

발 간 등 록 번 호

11-1790387-000637-12



# 담배폐해 통합보고서







흡연 및 담배 사용은 암, 심장질환, 폐질환, 안질환과 같이 다수의 질병을 일으키는 주요 원인으로 신체 모든 기관에 해로운 영향을 끼치고 있습니다. 그럼에도 불구하고 최근 우리나라의 흡연을 감소세가 다소 둔화되고 있어, 흡연예방 및 금연 관련 정책의 효과성 제고를 위한 대안마련이 필요합니다.

흡연예방 및 금연 정책의 효과성과 실현 가능성을 높이기 위해서는 객관적 근거를 기반으로 한 근거중심보건정책 수행이 요구됩니다.

이 같은 점을 고려하여, 미국은 1964년부터 보건의료총감 보고서(Surgeon General's Report, SGR)를 발간하여 흡연과 폐암 간의 관련성을 최초로 밝히는 등 담배규제정책 개선을 위한 근거자료로서 적극 활용하고 있습니다.

이에, 질병관리청은 우리나라 담배규제정책의 과학적 근거를 더욱 탄탄하게 지원하고자, 최근 10년 간 민·관·학에서 수행된 흡연폐해 연구성과를 체계적으로 고찰 및 분석한 「담배폐해 통합보고서」를 국내 최초로 발간합니다.

이번 보고서는 약 40여명의 전문가가 집필·검증을 담당하였으며, 담배사용률 추이 및 요인, 니코틴 중독, 치료 및 금연중재, 흡연의 건강폐해, 흡연 및 금연으로 인한 질병부담 영향, 국내 담배규제정책 현황과 성과 등 다양한 내용을 담고 있습니다.

흡연 및 금연 관련 전문가들의 연구 결실을 집대성한 이번 통합보고서가 담배 사용의 건강 폐해에 대한 올바른 지식을 널리 알리고, 우리나라 담배규제정책 강화를 위한 객관적 근거 자료로 널리 활용되기를 기대합니다.

질병관리청은 담배연구 주제 발굴 및 관련 분야 연구 활성화를 위해 전문가 네트워크 확대, 정보소통 강화, 팩트시트 및 기획보고서 발간 등을 지속 추진할 계획이며, 이 같은 노력이 “담배 없는 건강하고 안전한 사회 실현”에 조금이나마 기여할 수 있기를 바랍니다.

끝으로, 보고서 발간에 힘써주신 각 분야 전문가분들께 감사의 말씀을 드리고, 관련분야 연구발전을 위해 앞으로도 많은 관심 가져주시길 부탁드립니다. 감사합니다.

2022년 10월, 질병관리청장

백경란



우리나라의 흡연 폐해 관련 근거와 담배규제정책의 성과를 담은 담배폐해 통합보고서를 발간하게 된 것을 매우 기쁘게 생각합니다.

흡연 폐해 및 담배규제정책과 관련된 과학적인 근거는 흡연 폐해에 대한 국민의 인식을 드높이고, 담배규제정책의 도입과 강화를 위한 강력한 기반으로 작용합니다. 담배 사용으로 인해 매년 전 세계에서 800만 명 이상의 사망자가 발생하는 것으로 추산되고 있는 만큼, 관련 근거를 정기적으로 집약하고 이를 바탕으로 앞으로의 추진 방향을 도출하는 것은 공중보건의 가장 주요한 위협이 되는 요인을 제거하는 데 큰 도움이 될 것입니다.

이번 보고서에서는 담배 사용률의 변화 추이와 관련 요인, 니코틴 중독, 치료 및 금연 중재, 흡연의 건강폐해, 흡연 및 금연으로 인한 질병부담 영향의 국내외 연구 성과를 담았습니다. 또한, 국내의 담배규제정책 현황과 성과를 제시하고, 현재 담배규제에서 화두의 중심인 담배종결전 실현을 위한 미래 전략 방안을 제안하였습니다.

우리나라는 현재 담배 유행병의 마지막 단계에 들어섰다고 할 수 있습니다. 이번 성과보고서에서 제시하는 종합적인 근거를 기반으로 담배 사용과 담배로 인한 폐해를 끝장내기 위해 모든 역량을 집중해야 합니다. 이 보고서가 담고 있는 내용은 보건정책 결정자, 보건사업 담당자, 관련 연구자, 학생, 언론인은 물론 일반 국민에게도 중요한 자료가 될 것입니다.

담배 사용의 폐해와 담배규제정책의 성과에 대한 집약체인 이 보고서가 발간될 수 있도록 지원해주신 질병관리청 건강위해대응과와 집필과 편집에 힘써 주신 연구원들께 깊은 감사의 마음을 전합니다. 원고를 감수해주신 열다섯 분의 자문위원들께도 감사의 인사를 드립니다. 담배폐해 통합보고서의 발간이 앞으로도 정기적으로 이루어져 담배 없는 세상을 위한 마중물이 될 수 있기를 바랍니다.

2022년 10월, 담배폐해통합지식센터장

조성일

# 집필 및 검토

본 보고서는 질병관리청 건강위해대응관 건강위해대응과 지원으로 담배 관련 전문가에 의해 작성되었습니다.

## 집필 및 검토

### 제 1 장

(집필) 조성일 서울대학교 보건대학원 교수·담배폐해통합지식센터 센터장  
강희원 서울대학교 보건환경연구소 연구교수

### 제 2 장

(집필) 이성규 한국담배규제연구교육센터 센터장  
김진영 한국담배규제연구교육센터 선임연구원  
(검토) 박순우 대구가톨릭대학교 의과대학 교수  
유현재 서강대학교 커뮤니케이션대학 교수

### 제 3 장

(집필) 노성원 한양대학교 의과대학 교수  
이철민 서울대학교 의과대학 교수  
최정석 삼성서울병원 정신건강의학과 교수  
안유석 서울대학교 국립교통재활병원 교수  
김명현 삼성서울병원 정신건강의학과 교수  
(검토) 백유진 한림대학교 의과대학 교수  
김대진 가톨릭대학교 의과대학 교수  
조근호 조근호정신건강의학과의원 원장

# 집필 및 검토

## 제 4 장

- (집필) 임민경 인하대학교 의과대학 교수  
강희원 서울대학교 보건환경연구소 연구교수  
한유리 인하대학교 의과대학 연구원  
전은실 서울대학교 보건대학원 박사과정  
박정미 서울대학교 보건대학원 석사과정  
김현경 서울대학교 보건대학원 석사과정
- (검토) 지선하 연세대학교 보건대학원 교수  
박동원 한양대학교 의과대학 교수  
박은영 고려대학교 의과대학 교수

## 제 5 장

- (집필) 임민경 인하대학교 의과대학 교수  
강희원 서울대학교 보건환경연구소 연구교수  
한유리 인하대학교 의과대학 연구원  
전은실 서울대학교 보건대학원 박사과정
- (검토) 오진경 국립암센터 국제암대학원대학교 암관리학과 교수

## 제 6 장

- (집필) 임민경 인하대학교 의과대학 교수  
황지은 단국대학교 공공보건과학대학 교수  
강희원 서울대학교 보건환경연구소 연구교수
- (검토) 김 열 국립암센터 국제암대학원대학교 암관리학과 교수  
조홍준 울산대학교 의과대학 교수  
노진원 연세대학교 보건행정학부 교수

## 제 7 장

- (집필) 조성일 서울대학교 보건대학원 교수·담배폐해통합지식센터 센터장  
강희원 서울대학교 보건환경연구소 연구교수
- (검토) 서홍관 국립암센터 국제암대학원대학교 교수  
이연숙 인제대학교 의과대학 교수  
황준현 대구가톨릭대학교 의과대학 교수

## 편집

조성일 서울대학교 보건대학원 교수·담배폐해통합지식센터 센터장

박수잔 서울대학교 담배폐해통합지식센터 책임연구원

김한솔 서울대학교 담배폐해통합지식센터 연구원

김하나 서울대학교 담배폐해통합지식센터 연구원

강나은 서울대학교 담배폐해통합지식센터 연구원

## 발간

조은희 질병관리청 건강위해대응관

김현준 질병관리청 건강위해대응과장

나경인 질병관리청 건강위해대응과 연구관

김소연 질병관리청 건강위해대응과 연구사

박성희 질병관리청 건강위해대응과 선임연구원

## 발간일

2022년 10월 27일

# 목차

<b>제1장 담배폐해통합보고서 개요</b>	<b>1</b>
제1절 배경 및 목적	2
제2절 내용 구성과 작성 방법 및 절차	6
제3절 구성 원칙 및 주요 용어 작성 방법	8
제4절 보고서 구성	9
제5절 장별 주요 결론	11
5-1. 제2장 담배 사용률 추이 및 요인	11
5-2. 제3장 니코틴 중독, 치료 및 금연 중재	12
5-3. 제4장 담배 사용의 건강폐해	13
5-4. 제5장 흡연 및 금연으로 인한 질병부담 영향	15
5-5. 제6장 국내 담배규제정책 현황과 성과	16
5-6. 제7장 담배종결전을 위한 미래 전략	18
참고문헌	19
<b>제2장 담배 사용률 추이 및 요인</b>	<b>21</b>
제1절 개요	22
제2절 국내외 담배 사용률 추이	23
2-1. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법	23
2-2. 국내	23
2-3. 국외	27
제3절 담배 사용 시작 및 행태변화 요인	31
3-1. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법	31
3-2. 담배 사용 시작 결정요인	32
3-3. 담배 사용 행태변화 결정요인	34
제4절 소결	39
참고문헌	41



**제3장 니코틴 중독, 치료 및 금연중재 ..... 45**

제1절 개요 .....	46
제2절 니코틴 중독 정의와 영향요인 .....	47
2-1. 니코틴 중독의 정의 및 약물 역학 .....	47
2-2. 니코틴 중독의 기전 및 특성 .....	49
2-3. 유전적 특성과 감수성에 따른 니코틴 중독 차이 .....	52
2-4. 니코틴 중독 강화에 영향을 미치는 요인 .....	54
제3절 니코틴 중독 평가와 치료 .....	57
3-1. 니코틴 중독 평가방법과 활용 .....	57
3-2. 니코틴 중독 치료법과 효과성 .....	59
3-3. 다른 중독과의 병행 중독 가능성과 현황 .....	61
제4절 소결 .....	63
참고문헌 .....	65

**제4장 담배 사용의 건강폐해 ..... 69**

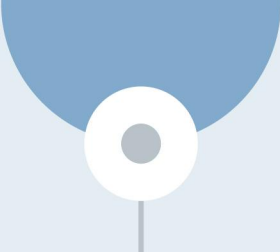
제1절 개요 .....	70
제2절 현황 및 현안 .....	71
2-1. 담배 사용으로 인한 건강폐해 .....	71
2-2. 간접흡연 노출로 인한 건강폐해 .....	72
제3절 질병별 담배 사용의 건강폐해 .....	80
3-1. 암 .....	80
3-2. 심·뇌혈관 질환 .....	111
3-3. 호흡기계 질환 .....	133
3-4. 소화기계 질환 .....	144
3-5. 임신 및 생식기계 질환 .....	154
3-6. 기타 질환 .....	161
제4절 소결 .....	176
참고문헌 .....	179

# 목차

<b>제5장 흡연 및 금연으로 인한 질병부담 영향</b>	<b>207</b>
제1절 개요	208
제2절 흡연에 따른 질병 발생 및 사망자 수 산출방법	210
2-1. 흡연을 기반 인구집단기여분율(Population attributable fraction) 방법론	210
2-2. Smoking impact ratio 방법	211
제3절 직접흡연에 따른 질병발생, 사망자 수 및 사회경제적 비용	213
3-1. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법	213
3-2. 흡연 관련 질병 발생	214
3-3. 흡연 관련 사망	215
3-4. 흡연 관련 질환 발생 및 사망으로 인한 사회경제적 비용	219
제4절 간접흡연에 따른 질병 발생, 사망자 수 및 사회경제적 비용 관련 연구현황	225
4-1. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법	225
4-2. 간접흡연 노출로 인한 사망 및 장애보정생존년	225
4-3. 간접흡연 노출로 인한 사회경제적 비용 산출 현황	229
제5절 소결	232
참고문헌	234
<b>제6장 국내 담배규제정책 현황과 성과</b>	<b>239</b>
제1절 개요	240
제2절 세금, 조세정책	242
2-1. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법	243
2-2. 세계보건기구 담배규제기본협약 제6조 및 이행 현황	244
2-3. 담배 조세 정책 및 행정을 위한 기술 매뉴얼	244
2-4. 국내외 담뱃세 비중 및 담배 가격 현황	249
2-5. 가격 정책의 성과	250
제3절 금연구역 정책	260
3-1. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법	263
3-2. 금연구역 정책이 담배 사용자에게 미치는 영향	264
3-3. 금연구역 정책이 담배 비사용자에게 미치는 영향	266

3-4. 건강 영향 .....	269
3-5. 공기 질 개선 .....	272
3-6. 경제적 효과 .....	272
제4절 담뱃갑 경고그림 정책 .....	274
4-1. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법 .....	277
4-2. 국외 담뱃갑 경고그림의 효과 .....	278
4-3. 국내 담뱃갑 경고그림의 효과 .....	280
제5절 금연지원 정책 .....	284
5-1. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법 .....	284
5-2. 세계보건기구 담배규제기본협약 제14조 .....	285
5-3. 금연지원 제공 방안 .....	287
5-4. 국외 금연지원사업 수행 현황 및 성과 .....	290
5-5. 국내 금연지원사업 운영 현황 및 성과 .....	295
제6절 소결 .....	300
참고문헌 .....	303
<b>제7장 담배종결전을 위한 미래 전략 .....</b>	<b>309</b>
제1절 담배종결전의 정의 및 전략 .....	310
1-1. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법 .....	313
제2절 담배종결전 전략별 근거의 집약 .....	314
제3절 담배종결전 추진 현황 .....	316
3-1. 국외 .....	316
3-2. 국내 .....	320
제4절 담배종결전 실현을 위한 미래 전략 .....	324
제5절 소결 .....	328
참고문헌 .....	329
<b>용어집 .....</b>	<b>331</b>





담배폐해  
통합보고서

CHAPTER

# 01

## 담배폐해통합보고서 개요

---

제1절 배경 및 목적

제2절 내용 구성과 작성 방법 및 절차

제3절 구성 원칙과 주요 용어 작성 방법

제4절 보고서 구성

제5절 장별 주요 결론

참고문헌

## 제1절 배경 및 목적

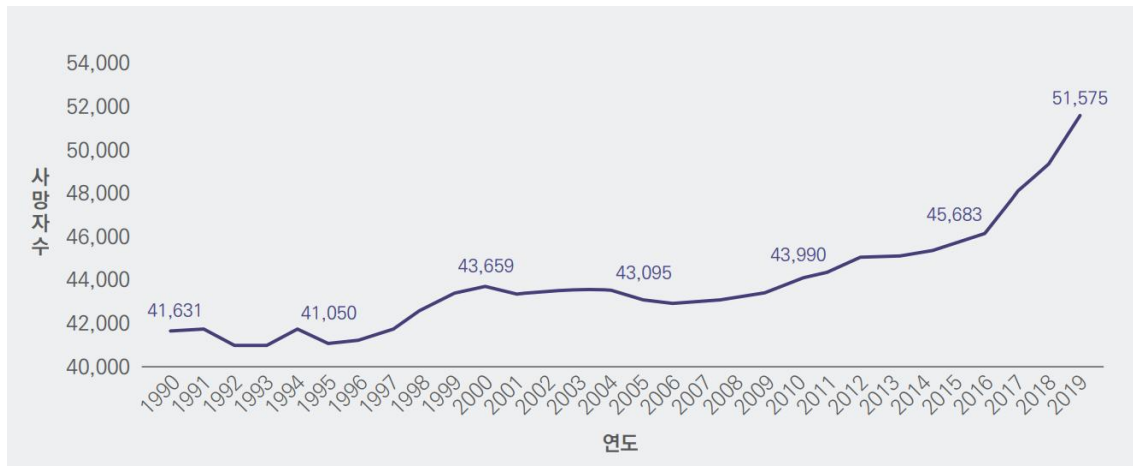
전 세계에서 담배로 인해 사망하는 사람은 800만 명을 초과한다. 이 중 직접 담배 사용으로 인해 사망하는 사람은 700만 명 이상이며 간접흡연 노출로 인해 사망하는 사람은 약 120만 명이다(Institute for Health Metrics and Evaluation, 2019). 담배는 신체 내 거의 모든 기관에 해로운 영향을 미치며 암, 심장질환, 폐질환, 안질환, 당뇨 등을 포함한 다수의 질병을 발생시킨다(USDHHS, 2014). 담배 사용으로 인한 사망 및 질병 발생 규모를 고려하였을 때 담배 사용이 여러 공중보건 문제 중 개입의 우선순위가 매우 높다는 것에는 의심의 여지가 없다. 세계보건기구의 추진에 따라 2003년 채택, 2005년 정식 발효된 담배규제기본협약(Framework Convention on Tobacco Control, FCTC)을 바탕으로 국제사회는 담배 사용과 그로 인한 폐해를 줄이기 위해 공동으로 대응하고 있다. 2022년 기준 담배규제기본협약의 당사국은 182개로 전 세계 인구 중 90% 이상이 담배규제기본협약의 영향을 받고 있으며 이는 곧 담배 사용으로 인한 폐해를 확인하고 줄이기 위해 노력하는 것이 전 지구적 임무라는 것을 의미한다.

담배 사용은 우리나라 국민의 건강에도 심각한 위협으로 작용한다. 1998년 66%에 육박했던 우리나라 남성 흡연율은 금연구역 정책, 금연지원 정책, 담배 가격 인상 정책 등의 담배규제정책 추진 결과, 2020년에 최저치를 기록하였다(보건복지부·질병관리청, 2022). 그러나 여전히 우리나라 남성 중 34.0%는 궐련 담배를 사용하고 있으며 액상형 전자담배, 궐련형 전자담배 등 신종 담배 제품을 포함한 전체 담배 제품 사용률은 궐련 담배 흡연율보다 더 높을 것으로 추정된다. 청소년 흡연율 또한 2021년 기준 4.5%(남학생 6.0%, 여학생 2.9%)로 과거에 비해 크게 감소하였으나(교육부·보건복지부·질병관리청, 2022) 「청소년보호법」에서 명시하고 있는 청소년 대상 담배판매 금지와 담배 사용이 청소년 건강에 미치는 영향을 고려하였을 때 이는 절대 낮은 수치라고 할 수 없다.

흡연은 여전히 국내에서 사망을 일으키는 위험요인 중 1위를 차지한다. 흡연 관련 사망자 수는 2010년 약 4만 4천 명에서 2019년 약 5만 2천 명으로 지속적으로 증가하고 있으며(그림 1-1), 1998년부터 현재까지 흡연은 주요 사망 원인 중 1위를 차지하고 있다(Institute for Health Metrics and Evaluation, 2019). 흡연율이 감소하였음에도 불구하고 흡연 관련 사망자 수가 최근 증가하고 있는 이유는 담배 사용으로 인한 인구집단 수준의 건강폐해가 짧게는 수년, 길게는 수십 년 이상 지속되기 때문이다. 흡연으로 인한 사회경제적 비용의 규모 또한 매우 높은 수준으로, 직접 흡연으로 인해 발생하는 사회경제적 비용은 2019년 기준 12조 원 이상인 것으로 추정되고 있다. 이 중 의료비, 교통비, 간병비 등을 포함하는 직접비가 4조 6천억 원, 조기사망 및 의료이용에 따른

생산성 손실로 인한 간접비가 7조 6천억 원에 달하는 것으로 보고되고 있다(조성일 외, 2021). 담배 사용으로 인한 사망 및 사회경제적 비용을 줄이기 위해 근거에 기반한 담배규제정책을 지속적으로 추진하고 주기적으로 평가하여 효과를 극대화할 방안이 필요하다.

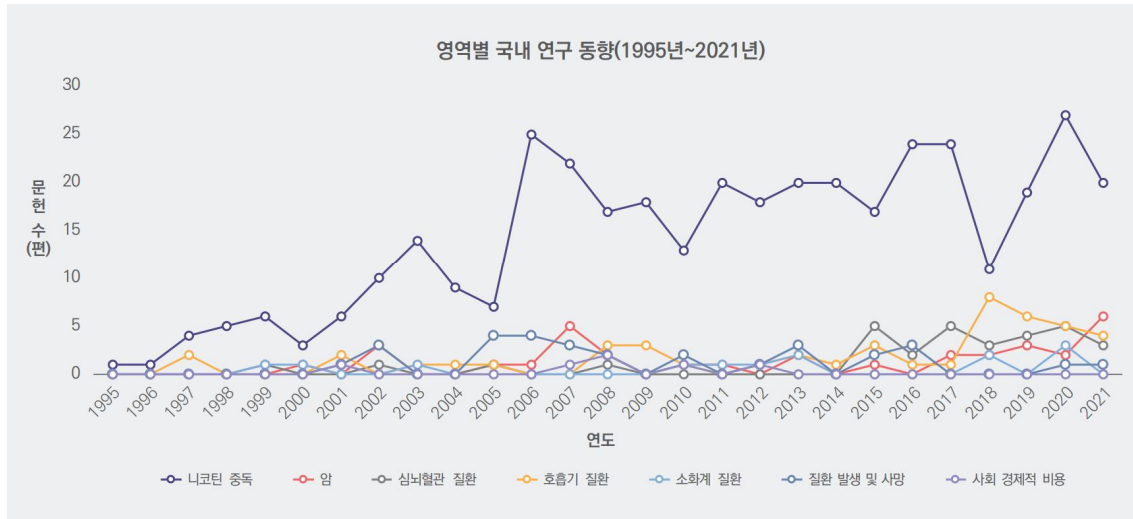
그림 1-1. 우리나라 흡연 관련 사망자 수 추이, 1990-2019



자료원: Institute for Health Metrics and Evaluation, Global Burden of Disease Study 2019

객관적인 근거를 기반으로 공중보건 의사 결정을 내리는 근거중심보건(evidence-based public health)은 정책의 효과 및 실현 가능성을 제고하며 자원의 효율적인 분배에 도움이 된다(Brownson et al., 2017). 담배규제정책 또한 현재까지 구축된 근거를 바탕으로 추진할 필요가 있으며, 이와 같은 정책 추진의 선행조건은 기존 연구 및 정책 결과를 종합할 수 있는 자료의 생성이다. 현재까지 다수의 관련 연구 및 정책 평가 사례가 축적되었으므로, 국내에서도 성과를 종합할 수 있는 기반이 구축되었다고 볼 수 있다. 담배 또는 흡연 관련 연구과제 및 논문의 수는 최근으로 올수록 증가하고 있으며(그림 1-2), 특히, 2015년 담배 가격 인상 이후 두드러진 증가 추세를 나타내고 있다. 한편, 지난 10여 년간 담배 또는 흡연과 관련된 연구과제 및 연구논문의 주제는 담배 사용의 영향 요인, 건강폐해, 담배규제정책의 효과 등으로 다양하였다.

그림 1-2. 영역별 국내 연구 동향, 1995-2021년



또한, 담배규제정책 평가를 위한 기반도 잘 구축되어 있다. 세계보건기구가 담배규제기본협약 추진 실행전략으로 제시한 MPOWER<sup>1)</sup>는 담배 가격 인상, 금연지원 등 세부 담배규제정책의 가이드라인을 제시하고 있어 담배규제정책 평가의 기본 틀로 활용될 수 있다. 또한, 담배규제기본협약의 당사국은 2년을 주기로 담배규제기본협약 사무국에 정기 보고서를 제출하며, 협약 사무국은 국가별 보고서를 바탕으로 세계 이행보고서를 작성하고 있으므로 담배규제정책 이행 현황의 국가별 비교도 용이하다. 우리나라는 2005년 담배규제기본협약 비준 이후 담배규제정책을 지속적으로 도입·강화하고 있다. 따라서, 담배규제정책을 평가하기 위한 기초 자료로 FCTC 국가이행보고서, 국제 담배규제정책 평가(The International Tobacco Control Policy Evaluation Project, the ITC Project) 보고서 등을 활용할 수 있다.

그러나, 이와 같이 국내의 담배 사용과 관련된 행태변화, 영향요인, 건강폐해 등에 관한 다수의 연구가 진행되었으나 이를 총망라하는 종합적인 자료는 부재한 상황이다. 미국의 경우에는 보건 의료총감 보고서(Surgeon General's Report, SGR)를 주기적으로 발간하여 담배 사용률, 담배 사용과 노출로 인한 건강 폐해와 이로 인한 사회경제적 비용을 포함하는 다양한 최신 통계를 제시하며, 더불어 담배 사용으로 인한 폐해 감소 측면에서 공중보건 정책의 효과도 구체적으로 기술하고 있다.

1) WHO FCTC 실행전략 "MPOWER"

- M : Monitor tobacco use and prevention policies (흡연실태, 금연정책 모니터링)
- P : Protect People from tobacco smoke (담배 연기로부터 국민 보호)
- O : Offer help to quit tobacco use (금연지원서비스)
- W : Warn about the dangers of tobacco (흡연 위험성 경고)
- E : Enforce bans on tobacco advertising, promotion and sponsorship (담배회사의 광고, 판촉, 후원에 대한 규제)
- R : Raise taxes on tobacco (담배세금 인상)



또한, 흡연과 폐암, 심혈관질환 사이의 인과관계를 최초로 보고한 연구 문헌 중 하나인 1964년 보건의료총감 보고서(SGR)는 발간 직후 언론매체 및 대중의 큰 관심을 얻었으며 다양한 담배규제 정책의 근거로써 사용되었다. 첫 번째 보건의료총감 보고서(SGR) 출판을 기점으로 미국의 1인당 연간 담배 소비량은 급격하게 감소하였으며, 현재까지도 정기적으로 보고서 발간을 통해 담배규제 정책의 강화 및 담배 사용으로 인한 폐해 저감에 기여하고 있다(USDHHS, 2014). 국내에서도 미국의 보건의료총감 보고서(SGR)와 같이 중요하고 권위 있는 자료를 생성하여, 흡연 폐해 관련 연구 및 담배규제정책의 효과에 관한 종합적인 근거를 생성함으로써 담배 사용의 폐해를 알리고 담배규제정책 도입과 강화에 기여하는 것이 필요하다. 미국 보건의료총감 보고서(SGR)의 사례를 반추해보았을 때, 과거의 학술적 근거들을 종합하는 연구 보고서를 1차적으로 발표하고 향후 새롭게 출판된 학술적 자료를 주기적으로 집약하는 정기 보고서를 발간할 경우 담배규제정책 추진의 동력으로 작용할 수 있다.

「담배폐해 통합보고서」는 현재까지 수행된 연구 결과 및 담배규제정책 수행에 따른 성과를 종합적으로 분석하여 보고서로 발간함으로써 금연정책 강화를 위한 근거자료를 생성하는 것을 목적으로 한다. 특히, 국내의 연구와 정책 성과를 중심으로 수록하여 한국인 특이적인 담배 사용 행태 및 노출, 이로 인한 건강폐해, 그리고 우리나라의 담배규제정책 성과를 폐해 감소 측면에서 집약하고자 한다.

## 제2절 내용 구성과 작성 방법 및 절차

본 보고서는 수록 내용의 구성 및 검토, 연구 및 정책 성과 내용 기술, 기술 내용의 검토 순서로 작성되었다. 성과보고서 수록 내용 구성을 위해 담배 사용 관련 폐해 및 담배규제정책 근거를 종합한 보고서의 대표 사례인 1964-2020 미국 보건의료총감 보고서(SGR)를 포함한 다수의 국외 보고서와 관련 국내 연구 보고서 및 WHO 담배규제기본협약(FCTC) 국가이행보고서의 수록 내용 등을 검토하였다. 미국 보건의료총감 보고서(SGR)는 흡연 폐해에 대한 전반적인 내용을 포괄하는 보고서가 출판된 이후 세부 영역별 심층적인 내용을 다루는 보고서가 발간되고 있었다. 본 보고서는 국내의 담배 사용 관련 폐해 및 담배규제정책의 성과를 다루는 첫 번째 종합보고서로 담배와 관련된 전반적인 내용을 포괄적으로 다루는 것으로 하였다. 관련 문헌을 바탕으로 구성된 목차 및 세부 구성안을 작성한 뒤 이를 집필을 담당하는 연구진이 검토하였으며, 해당 내용 중 작성 가능한 연구진이 없는 경우에는 외부 전문가를 섭외하여 집필을 의뢰하였다. 최종적으로 구성된 성과보고서의 목차는 본 장의 제4절(보고서의 구성)에서 제시하였다.

보고서에 수록할 내용 구성 완료 후에는 작성을 위해 출판된 국외 및 국내 연구보고서 및 연구논문을 고찰하였다. 국외 문헌은 국외 연구진이 수행한 연구 내용으로 정의하며 예외가 있는 경우 별도 명시하도록 하였다. 국내 문헌은 국내에서 국제공동연구를 포함하여 수행된 연구 결과로 연구대상이 국내 또는 인구집단인 경우를 원칙으로 하였다. 단, 국내 연구진이 수행한 연구이나 연구대상이 국내 자료 또는 인구집단이 아닌 경우는 사례에 따라 판단하여 명시하도록 하였다.

국외 문헌 및 국내 문헌 모두 보고서 작성을 위한 고찰의 대상이나, 국외 문헌은 영역별 연구 결과의 개요 제시를 목적으로 하고 국내 문헌은 영역별 연구 성과 제시를 목적으로 하여 고찰 대상 문헌의 범위를 다르게 설정하였다. 또한, 국외 문헌의 경우, 2014년 미국 보건의료총감 보고서(SGR)에서 ‘담배 사용 및 관련 폐해’에 관한 내용이 심층적으로 다룬 바 있어, 2015년 이후 발간된 메타분석(meta-analysis) 또는 체계적 문헌고찰(systematic review) 연구를 중심으로 고찰하였다. 국내 연구의 경우 문헌 유형의 특별한 제한 없이 1995년부터 2021년까지 출판된 모든 연구를 포함하고자 하였다. 다만, 출판 연도 및 문헌 유형 등의 조건에 부합하지 않아 문헌 검색 결과에 포함되지 않더라도 현재의 지식 수준 및 성과를 요약하기 위해 적절한 자료라고 판단되는 경우 보고서 작성에 활용하였다. 국내의 자료의 검색 및 선정 방법은 각 장 및 부록에 제시하였다. 담배규제정책의 성과는 출판된 연구논문에서 평가된 경우 또는 국제기구·정부 부처 등 공신력 있는 기관에서 담배 규제정책의 효과를 제시하여 국가 간 또는 시계열 비교가 가능한 경우에만 보고서 작성에 활용

하였다. 단, 문헌 결과의 정리는 체계적 문헌고찰의 방법론을 온전히 따라 수행된 것은 아니며 현재 시점의 지식수준과 국내의 성과를 가장 잘 반영할 수 있도록 문헌 내 주요 내용을 통합 정리하였다.

성과보고서 작성을 위해 검토한 문헌의 내용은 향후 정기적인 업데이트 및 집약이 가능하도록 Excel 프로그램을 이용하여, 문헌 정보, 저자 정보 및 문헌 분석 영역으로 구분하여 시트를 정리하였다(표1-1). 문헌 정보 영역의 정리 항목으로는 발간연도, 문헌 제목, 출판 지역(국내/국외), 문헌 유형(체계적 문헌고찰, 메타분석, 원저, 연구보고서 등)이 포함되어 있으며, 저자 정보 영역 정리 시 국내 연구 문헌의 책임 저자 정보는 별도로 목록화하여 향후 정기보고서 작성 및 검토를 위한 인적 네트워크로 활용하고자 하였다. 문헌 분석 영역에서는 연구 목적, 자료원, 연구대상(연구 대상의 특성, 대상자 수), 중재방법(방법, 비교군, 요건), 분석 방법, 주요 결과 및 결론 등을 정리하였다.

표 1-1. 정기적 업데이트를 위한 정리 항목

영역	항목
문헌 정보	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 발간연도</li> <li>- 제목</li> <li>- 국내/국외</li> <li>- 문헌 유형</li> <li>- 문헌ID(저자명, 연도)</li> </ul>
저자 정보	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전체 저자 목록</li> <li>- 책임 저자명</li> <li>- 책임 저자 소속</li> <li>- 연락처</li> <li>- 추천 분야</li> </ul>
문헌 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 연구목적</li> <li>- 자료원</li> <li>- 연구대상(설명, 대상자 수)</li> <li>- 중재방법(방법, 비교군, 요건)</li> <li>- 분석방법</li> <li>- 주요결과</li> <li>- 결론</li> <li>- 기타 참고사항</li> </ul>

일반적으로 학술 연구 근거는 분야 전문가에 의해 근거 생성 과정 및 연구 결과와 관련된 타당성, 적절성 등을 평가받는 동료 심사(peer-review) 과정을 거치게 된다. 본 보고서 또한 이전까지 출판된 연구 결과를 종합하는 과학적 근거의 집약체로, 제시한 연구 결과 및 과정의 타당성 등을 담보하기 위해 검토 위원 구성 기준에 따라 선정된 위원들의 감수를 받았다. 보고서의 검토 위원 구성 기준은 다음과 같다: ① 담배회사와 직간접적인 네트워크가 없는 연구자, ② 최근 5년 안에 정부 사업, 정책 연구, R&D 연구, 논문 발표 등의 경험이 있는 연구자, ③ 위의 조건을 만족하는 대상자 중 학회를 통해 추천을 받거나 내부 전문가 패널 1인 이상의 추천을 받은 관련 분야의 연구자. 장별 초고는 최소 2인의 검토 위원에게 보고서 개요 장과 함께 송부하여 의견을 수렴하였다. 제2장은 2인의 검토 위원, 제3장-제5장, 제7장은 3인의 검토 위원, 제6장은 4인의 검토 위원이 검토를 실시하였으며 총 18인의 검토 위원 의견을 바탕으로 원고를 수정 및 보완하였다.

### 제3절 구성 원칙 및 주요 용어 작성 방법

본 보고서의 구성 원칙은 다음과 같다. 첫째, 최근 5년 이내 국내외 연구 보고서에서 상세히 다룬 내용은 가급적 반복하여 수록하지 않지만 배경을 위해 개요와 참고문헌으로는 제시할 수 있다. 둘째, 국외보다는 국내의 연구와 정책 성과를 중심으로 작성하되, 배경 설명을 위해 국외 문헌들의 개요와 참고문헌은 제시할 수 있다. 셋째, 미국의 2020년 보건의료총감 보고서(SGR) 구성 형식이 충실히 반영되도록 내용을 구성하되, 금연(smoking cessation)의 개념이 담배규제(tobacco control)의 한 부분으로 범위가 제한되어 있다. 이에, 본 보고서의 일부 내용에서는 맥락을 제시하기 위해 금연 연구와 정책의 의미를 담배규제 연구와 정책의 의미로 보다 넓게 적용할 수 있다. 넷째, 이번 담배 폐해 통합보고서에서는 담배규제의 모든 범위를 다루지는 않으며, 후속 보고서를 통해 정보를 확장해 간다. 예를 들어 담배 제품과 배출물 등에 관한 내용과 담배규제정책의 실행전략인 MPOWER 영역 중 담배 사용 및 예방 정책 모니터링(monitor tobacco use and prevention policies), 담배 광고, 판촉, 후원에 대한 규제(enforce bans on tobacco advertising, promotion and sponsorship)는 포함하지 않는다. 다섯째, 흡연은 맥락에 따라 직접, 간접흡연을 구분하여 기술한다.

담배규제는 국외의 학술적 지식을 기반으로 하여, 번역과정에서 담배와 관련된 영문 용어가 여러 단어로 번안되어 사용되고 있다. 따라서, 본 보고서에서는 여러 용어로 번역되어 사용되고 있는 영문 용어를 하나의 한글 용어로 사용하기 위해 장별 주요 용어 목록을 제시하였다. 예를 들어, conventional cigarettes는 일반담배(궐련), tobacco endgame은 담배종결전, tobacco epidemic은 담배 유행병으로 기술한다. 더불어, 보고서에 기술된 통계지표의 이해를 돕기 위하여 관련어들도 용어집에 수록하였다.

## 제4절 보고서 구성

보고서는 개요를 포함하여 총 7개의 장으로 구성하였다. 1장이 개요로 보고서 전반의 배경과 목적, 주요 결론을 기술하였으며, 2-7장에서는 각 장에 해당하는 배경 및 목적을 서술하였다. 2장 「담배 사용률 추이 및 요인」에서는 국내외 담배 사용률 추이, 담배 사용 시작 및 행태변화의 결정 요인을 서술하였으며, 3장인 「니코틴 중독, 치료 및 금연 중재」에서는 니코틴 중독의 정의, 기전 및 특성, 니코틴 중독의 결정요인, 평가 방법, 치료 방법 및 효과성 등을 제시하였다. 4장 「담배 사용의 건강폐해」에서는 담배 사용으로 인한 전반적인 건강폐해와 질병별 위험을 제시하였다. 5장 「흡연 및 금연으로 인한 질병부담 영향」에서는 직접흡연 및 간접흡연으로 인한 질병 이환 및 사망의 위험, 사회경제적 비용의 규모 등에 대해 다루었다. 6장 「국내 담배규제정책 현황과 성과」에서는 금연 지원사업, 금연구역 지정, 경고그림, 가격 정책을 중심으로 국내 담배규제정책의 현황과 성과를 제시하였다. 마지막 7장 「담배종결전을 위한 미래 전략」 장에서는 담배규제의 궁극적인 목표 지점으로 제안되고 있는 담배종결전(tobacco endgame)의 주요 전략과 국내외 추진 현황, 담배종결전 실현을 위한 추진 방향을 제시하였다. 각 장의 본문에서는 미국 보건의료총감 보고서(SGR) 등 담배 관련 주요 문헌에서 서술된 국외 현황을 개요로 제시한 뒤 국내 성과 수준을 기술하였다. 장별 결론에서는 현재까지의 성과에 대한 요약과 국외 대비 국내 연구 및 정책의 부족한 영역을 제시하였다.

표 1-2. 보고서의 구성

장	절
제1장 흡연폐해 연구·조사 및 금연 정책 성과보고서 개요	제1절 배경과 목적 제2절 내용 구성과 작성 방법 및 절차 제3절 구성 원칙 및 주요 용어 작성 방법 제4절 보고서의 구성 제5절 장별 주요 결론
제2장 담배 사용률 추이 및 요인	제1절 개요 제2절 국내외 담배 사용률 추이 제3절 담배 사용 시작 및 행태변화 요인 제4절 소결
제3장 니코틴 중독, 치료 및 금연 중재	제1절 개요 제2절 니코틴 중독 정의와 영향요인 제3절 니코틴 중독 평가와 치료 제4절 소결
제4장 담배 사용의 건강폐해	제1절 개요 제2절 현황 및 현안 제3절 질병별 담배 사용의 건강폐해 제4절 소결
제5장 흡연 및 금연으로 인한 질병부담 영향	제1절 개요 제2절 흡연노출에 따른 질병발생 및 사망자 수 산출방법 제3절 직접흡연에 따른 질병발생, 사망자 수 및 사회경제적 비용 제4절 간접흡연에 따른 질병발생, 사망자 수 및 사회경제적 비용 제5절 소결
제6장 국내 담배규제 정책 현황과 성과	제1절 개요 제2절 세금, 조세정책 제3절 금연구역 정책 제4절 담뱃갑 경고그림 정책 제5절 금연지원 정책 제6절 소결
제7장 담배종결전을 위한 미래 전략	제1절 담배종결전의 정의 및 전략 제2절 담배종결전 전략별 근거의 집약 제3절 담배종결전 추진 현황 제4절 담배종결전 실현을 위한 미래 전략 제5절 소결

## 제5절 장별 주요 결론

### 5-1. 제2장 담배 사용률 추이 및 요인

이 장에서는 국내외 담배 사용률 추이와 담배 사용 시작 및 담배 사용 행태변화에 영향을 미치는 요인들에 관해 기술하였다. 국내 담배 사용률 추이를 관찰하기 위해서 성인 흡연통계는 질병관리청 국민건강영양조사 결과를 활용하였고, 청소년의 흡연통계는 질병관리청 청소년건강행태조사 결과를 활용하였다. 또한, 국외 담배 사용률 추이를 살펴보기 위해 WHO 세계담배동향보고서, 경제협력개발기구(OECD) 건강통계를 활용하였다. 국제기구에서 발표하는 자료와 함께 주요 다국적 담배회사가 거점을 두고 있는 미국 내 담배 사용률 추이도 함께 조사하였다. 청소년의 담배 사용 시작에 영향을 미치는 요인은 미국 보건의료총감 보고서(SGR) 내 ‘청소년 담배 사용 시작 결정 요인’과 국내의 관련 연구 결과를 바탕으로 정리하였다. 또한, 담배 제품 간 이동에 영향을 미치는 요인들에 대해서도 국내외 연구 결과를 정리하였다. 하지만 이외에 담배 사용률 변화에 영향을 미치는 또 다른 이유인 금연성공과 관련된 요인에 대해서는 본 장에서 다루지 않았다.

- 1) 국내 만 19세 이상 성인 현재 흡연율은 2020년 기준 20.6%(남성 34.0%, 여성 6.6%)로 1998년 35.1%(남성 66.3%, 여성 6.5%)과 비교해서 감소하였다.
- 2) 청소년 궐련 담배 현재 흡연율 역시 2011년 12.1%(남학생 17.2%, 여학생 6.5%)와 비교해 2021년 4.5%(남학생 6.0%, 여학생 2.9%)로 감소하였다.
- 3) 2008년 액상형 전자담배, 2017년 궐련형 전자담배가 국내 시장에 도입된 이후, 청소년과 성인 모두에서 사용자가 늘어났으며 신종담배 사용자 혹은 다중담배 사용자는 증가할 것으로 예측된다.
- 4) 담배 사용 시작에 영향을 미치는 요인은 크게 환경적 요인(또래친구 흡연, 부모의 흡연, 가정 및 미디어 내 흡연장면 노출 등), 생물학적·유전적 요인(임신 중 흡연), 정신건강 요인(우울, 분노, 스트레스, 음주 등), 기타 요인(성별, 소득, 교육수준, 거주지역, 성적, 자기효능감 등)으로 구분할 수 있다.
- 5) 담배 사용 행태변화에 영향을 미치는 요인으로서는 신종담배 유입에 따른 담배 제품의 전환 및 다중담배 제품 사용 증가가 관련성이 있었다.



- 6) 청소년의 다중담배 사용은 성별, 연령, 주거환경, 경제수준, 간접흡연 노출, 껴런 담배 흡연 여부 혹은 현재 사용, 음주경험, 스트레스, 학업성적 등과 관련성이 있다.
- 7) 성인의 다중담배 사용은 성별, 연령, 높은 교육수준, 껴런 담배 사용, 과도한 음주, 금연구역에서 신종담배를 몰래 사용하는 경우 등이 관련성이 있다.

## 5-2. 제3장 니코틴 중독, 치료 및 금연 중재

이 장에서는 국내의 연구 자료를 통하여 니코틴 중독, 치료 및 금연중재 및 효과성에 대한 근거 중심 기반의 연구 결과를 제시하였다. 니코틴 중독, 치료, 금연중재에 관한 국내 연구 현황을 파악하기 위해 PubMed, KoreaMed, RISS에서 관련 문헌을 검색하였다. 문헌 검색에 활용한 주요 검색어는 다음과 같다: “smoking”, “tobacco smoking”, “nicotine dependence”. 최종 검색 결과는 사람을 대상으로 하며, 1995년 이후 출판된 연구보고서, 학술 논문 원저 등을 포함하였다. 한국인을 대상으로 하지 않거나, 단순 담배 사용 유병률 및 관련 요인에 관한 연구 등의 내용은 배제하였다. 검색된 문헌들을 대상으로 제목과 초록을 검토하여 선정 또는 배제 여부를 결정하였으며, 필요시 원문을 확인하였다. 최종 선정된 문헌 중 약물치료, 중재·치료 부분에 해당하는 내용에서 문헌 결과를 고찰하였다.

- 1) 니코틴 중독은 반복적인 흡연으로 인해 발생하는 니코틴 사용의 조절장애이다.
- 2) 2021년 정신건강실태조사 결과 우리나라의 니코틴 의존의 평생유병률은 8.1%(남자 15.0%, 여자 1.1%)이다.
- 3) 니코틴 중독은 흡연 시 니코틴이 뇌의 보상회로를 통해 도파민을 분비하는 기전에 의하며, 핵심적인 임상특성은 내성, 금단, 갈망 등이다.
- 4) 니코틴 중독의 취약성 요인 중 가장 큰 부분은 유전적 요인으로 40-75%에 달하는 것으로 알려졌다. 특히 세로토닌 전달 유전자와 니코틴 아세틸콜린 수용체, CYP1A1, CYP2A6 등이 니코틴 중독과 연관되어 있다.
- 5) 니코틴 의존의 평가 방법으로 파거스트롬 척도가 가장 많이 사용되고, 이 중 ‘아침 첫 담배까지의 시간’과 ‘하루 흡연량’의 2가지 설문으로도 의존 정도를 평가할 수 있다. 흡연 여부와 금연 성공 여부를 판단하기 위해 호기 일산화탄소와 코티닌 검사가 사용되고 있다.
- 6) 니코틴 의존을 치료하기 위해 인지행동치료와 같은 비약물치료와 니코틴 대체약물 혹은 부프로피온, 바레니클린과 같은 약물치료가 효과적이다.



### 5-3. 제4장 담배 사용의 건강폐해

이 장에서는 직접 담배 사용과 간접흡연 노출에 따른 건강폐해 전반에 대해 주요 문헌에서 제시된 내용을 중심으로 정리하였으며 암, 심·뇌혈관 질환, 호흡기 질환, 생식기 질환 등의 질병별 담배 사용 관련 건강폐해의 국내외 지식 수준을 집약하였다. 또한, 그 외의 질환에 대해서도 국외의 주요 보고서에서 다룬 질병인 경우 ‘기타’ 질환으로 구분하여 작성하였다. 이에 따라, 질환별 발생 기전, 인구집단 내 위험도 및 관련 요인, 타 요인과의 상호작용, 치료 및 예후에 미치는 영향, 금연으로 인한 위험 감소로 구분하여 서술하였다.

한편, 담배 사용에 따른 암, 심·뇌혈관질환, 호흡기 질환 및 생식기 질환의 국외 연구 현황을 파악하기 위하여 PubMed 내에서 각 질환별로 문헌 검색을 수행하였다. 예를 들어, 암에 대한 문헌 결과를 파악하기 위하여 활용한 주요 검색어로는 “smoking”, “cigarette smoking”, “tobacco”, “cancer”, “neoplasm”, “tumor”, “malignancy.” 였으며, 최종 검색 결과는 문헌 선정의 원칙에 따라 인간을 대상으로 하며, 영어로 출판된 2015년 1월 1일 이후 메타분석 문헌 및 체계적 문헌고찰 연구로 제한하였다.

국내 문헌 검색은 KoreaMed, RISS, PRISM(정책연구관리시스템), NKIS, 한국보건사회연구원, 한국건강증진개발원 및 보건복지부의 검색 엔진을 활용하였으며, 국외 문헌 검색과 동일하게 국내 문헌 검색에 활용한 주요 검색어는 “smoking”, “cigarette smoking”, “tobacco”, “cancer”, “neoplasm”, “tumor”, “malignancy,” “흡연”, “담배”, “암” 등을 포함하고, 출판 시기는 따로 제한하지 않았다.

검색된 문헌 중 담배 사용 또는 노출에 따른 질병 발생 기전, 현황, 관련 요인, 인구집단 내 위험도, 생존 기간 등에 관한 연구는 포함하였으나, 담배 사용 또는 노출이 연구에서 다루는 주요 요인이 아닌 경우와 담배 사용, 금연 등의 행태가 질병의 선행요인이 아닌 경우는 제외하였다.

- 1) 직접 담배 사용은 기대 수명을 감소시키고 사망 위험을 증가시킨다.
- 2) 모든 암 중 약 30%가 담배 사용으로부터 기인하며 담배 사용은 국내 및 국외 인구에서 폐암, 식도암, 두경부암, 췌장암, 위암, 대장암, 자궁경부암 등의 암 발생 위험을 높인다.
- 3) 담배 사용은 국내 및 국외 인구에서 심근경색, 허혈성 심질환, 대동맥류, 심부전증, 질환성 심정지, 뇌졸중, 뇌동맥류 등의 심·뇌혈관질환 발생 위험을 높인다.
- 4) 담배 사용은 국내 및 국외 인구에서 만성폐쇄성폐질환, 천식, 결핵 등의 호흡기질환 발생 위험을 높인다.

- 5) 흡연은 국내 및 국외 인구에서 크론병, 과민성대장증후군, 위식도 역류질환 등의 소화기 질환 발생 위험을 높인다.
- 6) 담배 사용은 국내 및 국외 인구에서 선천성 기형, 태아 발달, 임신 중 고혈압성 질환, 남성 성기능 장애 등의 임신 관련 문제 및 생식기 질환 발생 위험을 높인다.
- 7) 흡연은 국내 및 국외 인구의 백내장, 연령 관련 황반변성 발생 위험을 높이는 반면, 익상편 발생에 대해서는 보호 효과를 나타낸다.
- 8) 담배 사용은 국내 및 국외 인구의 치주질환 발생 위험을 높인다.
- 9) 담배 사용은 국내 및 국외 인구의 당뇨병 및 류마티스 관절염 발생 위험을 높인다.
- 10) 담배 사용은 국내 및 국외 인구에서 폐암, 식도암, 두경부암, 췌장암, 심근경색, 협심증, 대동맥류, 뇌출혈로 인한 사망 위험을 높인다.
- 11) 흡연으로 인한 질병 발생 및 사망 위험은 흡연량이 많고 흡연 기간이 길수록 높아진다.
- 12) 폐암, 협심증, 심근경색, 대동맥류, 뇌졸중, 뇌출혈, 결핵(남성)을 진단받은 비흡연자 대비 흡연자의 재입원, 재발, 사망 위험이 높으며, 질병 이환 후 흡연을 지속하는 경우 치료에 대한 반응성이 낮아져 질병 예후가 불량하다.
- 13) 흡연과 석면 노출, 음주, 비만/과체중, 신체활동 부족 등의 위험요인은 상호작용하여 질병 발생 위험을 증가시킨다.
- 14) 간접흡연으로 인해 50여종 이상의 발암물질을 포함한 최소 250여종 이상의 알려진 유해화학 물질에 노출될 수 있다.
- 15) 간접흡연 노출 평가는 설문조사, 환경측정, 생체시료를 활용한 바이오마커 측정 등 다양한 방법으로 이루어질 수 있으나 측정의 정확도, 비용효과성, 측정 방법의 용이성 등 방법별로 가지는 한계점이 존재한다.
- 16) 2020년 국민건강영양조사 결과 성인의 10.3%, 3.9%, 12.0%는 각각 직장, 가정과 공공장소에서 간접흡연에 노출된다.
- 17) 2021년 청소년건강행태조사 결과 청소년은 공공장소에서 가장 높은 간접흡연 노출률을 보였고 (남학생 32.8%, 여학생 47.7%), 다음이 가정(남학생 22.3%, 여학생 24.4%), 학교(남학생 8.4%, 여학생 7.4%) 순이었다.
- 18) 지속적인 간접흡연 노출은 하루 5-10개비 정도를 흡연하는 흡연자 수준과 마찬가지로 폐 기능이 저하되는 등 건강위험을 증가시킬 수 있으며, 장기간의 간접흡연 노출은 사망을 포함한 여러 질병 발생의 원인이 될 수 있다.

- 19) 간접흡연 노출은 성인에서 폐암, 관상동맥질환, 뇌졸중 등의 위험 증가와 여성 생식기 기능과 코의 자극에 영향을 미치며, 기존에 알러지, 천식, 폐질환, 심장질환이 있는 경우 간접흡연에 노출되면 사망 등과 같이 치명적인 결과를 낳을 수 있다.
- 20) 태내 및 출생 후 간접흡연 노출은 신생아에서 영아돌연사증후군 위험을 증가시키며, 영유아 및 청소년에서의 폐기능 부전, 유행성 감기, 폐렴, 감염, 급성 하기도 감염 등 하기도질환, 기침이나 숨쉬기 어려움과 같은 폐의 증상들, 그리고 중이염 위험을 증가시킨다.
- 21) 금연 후 짧게는 10년, 길게는 20년이 경과한 이후 폐암, 췌장암 등의 발생 위험이 비흡연자의 발생 위험과 유사해진다.

#### 5-4. 제5장 흡연 및 금연으로 인한 질병부담 영향

이 장에서는 국외 및 국내의 흡연과 관련된 질병 발생, 사망 현황 및 관련 사회경제적 비용을 파악하였고 간접흡연 노출로 인한 사망 수, 인구집단기여분율(Population Attributable Fraction, PAF), 장애보정생존년수(Disability Adjusted Life Years, DALYs), 관련 조기사망과 생산성 손실로 인한 사회경제적 비용 등 질병부담(Burden of Diseases)의 현황을 살펴보았다. 직접흡연으로 인한 질병발생, 사망 및 사회경제적 부담은 수집한 현황 자료원 및 문헌을 바탕으로 국외의 연구 근거를 정리하고 이를 토대로 국내의 연구 수준을 파악하였다.

직접흡연에 비해 간접흡연 노출 및 관련 질병발생에 대한 위험도 평가나 이에 기반한 인구집단 내 질병부담 산출 결과는 부족하나, 국가별 직접흡연 인구 비율 및 규모에 근거한 비흡연자의 간접흡연 노출 수준 추산과 직접흡연 노출에서 연관성이 입증된 질병들에 대한 위험도와 관련 사회경제적 비용 등에 대한 산출 노력이 이루어지고 있어 해당 연구 결과들을 정리 요약하였다.

- 1) 2015년 흡연으로 인한 질병 발생의 인구집단기여분율은 남성 결장암 9.2%, 직장암 21.8%이며 이는 국내 결장암 환자 802명, 직장암 환자 1,568명에 해당한다.
- 2) 2019년 흡연으로 인한 사망자 수는 만 30세 이상 남성 약 5만 1천명 및 여성 약 7천명으로 총 6만 명에 달한다.
- 3) 2013년 기준 흡연으로 인해 발생한 사회경제적 비용은 약 7조 1천억 원이며, 이 중 건강보험 지출액은 약 2조 4천억 원이다.
- 4) 간접흡연 노출로 인한 질병부담에의 기여도가 큰 질병은 2007년 하기도 감염에서 2017년 허혈성 심질환으로 변화되었다.

- 5) 간접흡연 노출로 인한 질병부담 연구는 성인의 경우 폐암, 허혈성 심질환, 뇌졸중, 천식, 만성폐쇄성폐질환, 유방암을 다루고 있다.
- 6) 간접흡연 노출로 인한 질병부담 연구는 아동의 경우 하부호흡기계감염, 중이염, 천식, 영아 돌연사 증후군, 저체중아 출산 등을 다루고 있다.
- 7) 2016년 체계적 문헌고찰에 근거하여 산출된 연구에서는 국내 간접흡연 기인 건강수명손실년수는 약 4만 4천 DALYs로 아시아태평양지역 고소득 국가들과의 비교에서 상대적으로 높은 간접흡연으로 인한 질병부담을 나타냈다.

## 5-5. 제6장 국내 담배규제정책 현황과 성과

이 장에서는 담배규제기본협약(Framework Convention on Tobacco Control, FCTC)을 바탕으로 금연지원사업 수행 전략 및 방법론, 그리고 핵심적 전략 수행의 성과를 살펴보았다. FCTC 주요 전략 중 본 장에서는 금연 지원사업, 금연구역 지정, 경고그림 및 가격 정책을 고찰 대상으로 하였고, 정책 추진의 현황과 국내 성과를 출판된 문헌을 중심으로 제시하였다.

### 가. 세금, 조세정책

- 1) 우리나라는 담배 소비세 부과 방법으로 종량세를 채택하고 있다.
- 2) 담배 가격은 1994년 900원에서 2015년 4,500원으로 지난 20여 년 동안 총 일곱 차례 인상 되었으며, 2015년 이후 담배의 실질 가격은 감소 중이다.
- 3) 우리나라의 담배 세금 부과율은 74%로 세계보건기구가 권고한 75%보다 낮은 수준이다.
- 4) 담배 가격 정책은 인구집단 수준의 흡연을 감소, 흡연량 감소, 금연 시도 등 흡연 행태 개선에 효과가 있다.
- 5) 담배 가격 정책은 청소년 및 청년층에서 흡연량 혹은 흡연을 감소 및 금연 의향 증가의 효과가 있다.

### 나. 금연구역 정책

- 1) 담배규제기본협약 제8조(담배 연기에의 노출로부터의 보호)는 당사국으로 하여금 모든 실내 작업장, 대중교통, 실내 공공장소, 적절하다면 다른 공공장소에서 전면적인 금연을 할 것을

권고하고 있다.

- 2) 우리나라의 국민건강증진법을 기반으로 단계적으로 금연구역을 확대 추진하고 있으며 현재 총 26종의 시설 또는 기관이 금연구역으로 지정되어 있고 일부 해변가, 번화가, 공원 등이 지방자치단체 조례에 의거 금연구역으로 지정되어 있다.
- 3) 금연구역의 지정은 흡연을 감소 효과와 담배 소비 감소에 효과가 있다.
- 4) 금연구역의 지정은 비흡연자들의 간접흡연 노출 경험 감소에 효과가 있다.
- 5) 금연구역의 지정은 종사자들의 건강 영향 개선에 영향을 미친다.
- 6) 금연구역 지정은 공기 질 개선에 효과가 있다.
- 7) 금연구역의 지정은 담배판매점의 매출 감소와 연관이 없다.

#### 다. 담뱃갑 경고그림 정책

- 1) 담배규제기본협약 제11조(담배 제품의 포장 및 라벨 규제)는 당사국으로 하여금 담배의 포장 및 라벨의 허위, 오도, 기만적인 문구의 표기를 금지하고 최소 30% 이상 면적의 경고문구와 경고그림 도입을 촉구하고 있다.
- 2) 우리나라는 1976년부터 경고문구 도입이 시작되었으며 2016년 12월부터 쉼표 담뱃갑 앞면과 뒷면 상단에 30%의 경고그림이 배치되고 있다. 쉼표 담배 이외에도 액상형 전자담배, 쉼표형 전자담배 등 모든 기타 담배 종류에도 모두 경고그림이 부착되고 있다.
- 3) 경고그림 노출은 흡연으로 인한 건강 위험성을 인지하는 데 효과적으로 작용한다.
- 4) 경고그림 노출은 흡연자들의 금연을 유도하거나 금연 의지를 강화하는 데 효과가 있다.
- 5) 경고그림 노출은 비흡연자들의 흡연 시작을 예방하는 데 효과가 있다.
- 6) 경고그림의 유형, 표현기법, 대상자에 따라 유발되는 감정, 인식, 태도, 효과 등이 차이가 있다.

#### 라. 금연지원 정책

- 1) 우리나라는 세계보건기구 담배규제 기본협약(FCTC)의 원칙과 실행 권고에 따라 다양한 금연 지원사업을 통해 행태변화를 위한 금연상담은 물론, 니코틴보조제, 의사처방 약물, 금연보조제를 위한 행동 강화 물품까지 국가가 무상으로 지원하고 있으며, 서비스 제공 역량과 이행률 또한 높다.
- 2) 국내 금연지원사업은 보건소금연클리닉, 금연상담전화, 병의원금연치료지원서비스, 지역금연 지원센터 일반형 및 전문치료형 금연캠프와 찾아가는 금연지원서비스 등과 같이 대상자 특성

및 서비스 접근성을 고려하여 다양화되어 있다.

- 3) 2017년 기준 국내 연간 금연지원서비스 이용자 수는 약 77만 명 수준으로 서비스 이용률은 흡연자의 9.6%, 서비스 이용자의 1년 금연 성공률은 평균 34% 수준이다.

## 5-6. 제7장 담배종결전을 위한 미래 전략

이 장에서는 제시한 담배종결전 전략을 중심으로 전략별 효과, 사회적 지지, 윤리적 고려사항, 연구 현황의 공백 등을 분석한 연구의 결과를 정리하였다. 담배종결전 목표를 수립하여 국가 계획 내에 제시한 국가를 중심으로 국외의 담배종결전 추진 현황을 파악한 뒤 출판된 문헌 또는 정부 계획을 중심으로 국외의 담배종결전 추진 현황 대비 국내 현황을 진단하였다. 이후 국내외 현황 및 주요 선두그룹의 의견을 종합하여 담배종결전 실현을 위한 미래 전략을 제안하였다.

- 1) 담배종결전은 담배 유행병을 종식시키기 위한 혁신적인 전략으로 정해진 기한 내에 0%에 가까운(일반적으로 5% 미만) 흡연을 달성을 목표로 한다.
- 2) 담배종결전 전략 도입 및 실행을 위한 사전 조건으로 15% 미만의 흡연율 달성, 높은 사회적 지지 수준, 강력한 정치적 리더십 등이 제안되었다.
- 3) 담배종결전의 주요 전략은 담배 제품 내 니코틴 농도 규제, 담배 소매점 제한, 출생연도에 따른 담배 판매 금지(담배 없는 세대)이다.
- 4) 담배종결전 실현을 위한 목표를 수립한 국가는 뉴질랜드(2025년까지 <5%), 스웨덴 2025년까지 <5%), 스코틀랜드(2034년까지 <5%), 핀란드(2030년까지 <2%), 호주2030년까지 <5%) 등을 포함한다.
- 5) 담배종결전 목표를 수립한 국가 중 뉴질랜드는 담배 없는 세대 등의 혁신적인 종결전 전략의 도입을 추진하고 있는 반면, 호주, 핀란드, 캐나다 등은 기존의 담배규제기본협약의 정책 전략을 통한 종결전 목표 달성을 추진하고 있다.
- 6) 우리나라는 2019년 금연종합대책 발표와 함께 담배종결전을 선포하였으나 흡연율 목표 및 달성 기한을 명시한 바 없으며 금연종합대책 내 포함되어 있는 전략들은 기존의 담배규제기본협약의 정책 전략에 따른 것들이다.
- 7) 담배종결전 전략 도입 이전 담배규제기본협약의 충실한 이행을 통해 흡연율을 크게 낮추어야 하며 입법 활동 수행 및 담배종결전과 관련된 연구 근거를 축적하면서 종결전 도입을 준비해야 한다.

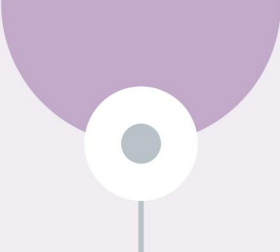
## 참고문헌

---

- Brownson, R. C., Baker, E. A., Deshpande, A. D., & Gillespie, K. N. (2017). *Evidence-based public health*. Oxford university press.
- Global Burden of Disease Collaborative Network. (2020). *Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) Results*. Institute for Health Metrics and Evaluation Seattle.
- Institute for Health Metrics Evaluation. (2019). *Global burden of disease database*.
- US Department of Health and Human Services. (2014). *The health consequences of smoking—50 years of progress: a report of the surgeon general*.
- US Department of Health and Human Services. (2020). *Smoking Cessation: a report of the Surgeon General*.
- 교육부·보건복지부·질병관리청. (2022). 「제17차(2021년) 청소년건강행태조사 통계」.
- 보건복지부·질병관리청. (2022). 「국민건강통계-국민건강영양조사 제8기2차년도(2020)」.
- 조성일 외. (2018). 흡연폐해예방을 위한 연구로드맵 구축.
- 조성일 외. (2021). 흡연폐해연구기반 구축 및 사회경제적 부담 측정 연구.







담배폐해  
통합보고서

CHAPTER

# 02

## 담배 사용률 추이 및 요인

---

제1절 개요

제2절 국내외 담배 사용률 추이

제3절 담배 사용 시작 및 행태변화 요인

제4절 소결

참고문헌

## 제1절 개요

본 장에서는 국내외 담배 사용률(tobacco use prevalence) 추이와 담배 사용 시작 및 담배 사용 행태변화에 영향을 미치는 요인들에 관해 기술하였다. 2007년 액상형 전자담배(electronic cigarettes), 2017년 쥘련형 전자담배(heated tobacco product)의 국내 시장 진입으로 일반담배(conventional cigarette, 이하 쥘련) 흡연율(smoking prevalence) 모니터링에서 전자담배 사용률을 포함한 담배 사용률을 종합적으로 관찰하는 것이 중요하다. 흡연 및 담배에 관한 인식변화, 세계보건기구(World Health Organization, WHO) 담배규제기본협약(Framework Convention on Tobacco Control, FCTC)을 근거로 한 전 세계적 담배규제정책 강화 노력, 그리고 이러한 변화에 대응하기 위한 담배업계의 각종 생존전략으로 국내뿐만 아니라 전 세계 담배 사용률을 상시 감시하는 것은 국민을 담배로부터 보호하는 데 중요한 활동이다.

본 장에서는 국내 담배 사용률 추이를 관찰하기 위해서 성인 담배 사용률은 질병관리청 국민건강영양조사(Korean National Health and Nutrition Examination Survey, KNHANES) 결과를 활용하였고, 청소년의 경우는 질병관리청 청소년건강행태조사(Korean Youth Risk Behavior Survey, KYRBS) 결과를 활용하였다. 또한, 국외 담배 사용률 변화 추이를 관찰하기 위해서는 WHO 세계담배동향보고서(Global Tobacco Trend Report), 경제협력개발기구(Organization for Economic Cooperation and Development, OECD) 건강통계(health Statistics)를 활용하였다. 이와 같은 국제기구에서 발표하는 자료와 함께 주요 다국적 담배회사가 거점을 두고 있는 미국 내 담배 사용률 추이도 함께 조사하였다.

담배 사용률 변화에 영향을 미치는 요인은 첫째, 청소년의 담배 사용 시작에 영향을 미치거나 이와 관련성이 높은 요인, 둘째, 담배 제품 간 이동에 영향을 미치거나 이와 관련성이 높은 요인으로 구분할 수 있다. 특히, 청소년의 담배 사용 시작에 영향을 미치는 요인은 미국 보건의료총감 보고서(SGR) 내 청소년 담배 사용 시작 결정요인과 국내의 관련 연구 결과를 바탕으로 정리하였다. 또한, 담배 제품 간 이동에 영향을 미치는 요인들에 대해서는 국내외 연구 결과를 정리하였다. 하지만 이외에 담배 사용률 변화에 영향을 미치는 또 다른 이유인 금연성공과 관련된 요인에 대해서는 본 장에서 다루지 않았다.

## 제2절 국내외 담배 사용률 추이

이 절에서는 국내외 담배 사용률 추이를 살펴본다. 국내 성인과 청소년의 현재 흡연율(smoking prevalence)과 액상형 전자담배와 껌련형 전자담배의 현재 사용률을 확인하고 국내 청소년의 처음 흡연 시작 연령과 매일 흡연 시작 연령을 파악한다. 국외 담배 사용률 추이는 껌련을 중심으로 살펴보았고, OECD 회원국 간 흡연율 추이를 비교하였다.

### 2-1. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법

국내 담배 사용률 현황 자료는 질병관리청에서 매년 조사하는 국민건강영양조사(Korean National Health and Nutrition Examination Survey, KNHANES) 자료와 청소년건강행태조사(Korean Youth Risk Behavior Survey, KYRBS) 자료를 활용하였다(2011-2020년). 국외 담배 사용률 현황 자료는 WHO 세계담배동향 보고서(WHO Global Tobacco Trend Report), OECD 건강통계(OECD Health Statistics), 미국 NHIS, CDC에서 발표하는 자료를 활용하였다.

### 2-2. 국내

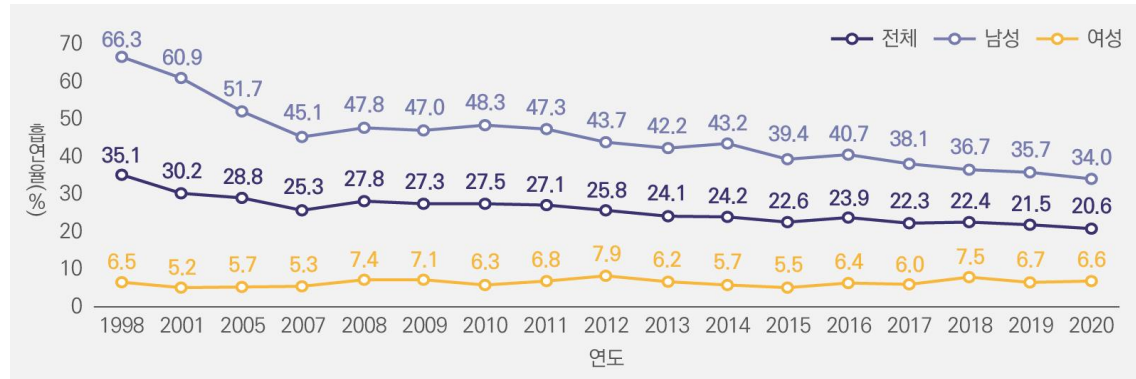
#### 가. 성인 껌련 현재 흡연율

국내 만 19세 이상 성인 껌련 현재 흡연율<sup>2)</sup>은 2020년 기준 20.6%(남성 34.0%, 여성 6.6%)이다. 질병관리청 국민건강영양조사가 실시된 1998년, 성인 남성 흡연율은 66.3%였지만 2020년 34.0%로 절반 수준으로 감소하였다. 그렇지만 2008년 이후에 감소 폭이 둔화하는 경향을 보이고 있고, 성인 여성 흡연율\*은 지난 20년 동안 크게 변하지 않았다(그림 2-1).

\* 우리나라 성인 여성 흡연율의 경우 자가보고된 흡연율보다 과소평가 되었을 가능성이 있음. Jung-Choi et al. (2012)의 연구에 따르면, 2008년 기준 코티닌으로 검증된 성인 여성 흡연율은 13.9%로 자가 보고한 흡연율보다 8.0%p 높았음. 특히 배우자나 부모와 함께 사는 여성은 혼자 또는 다른 사람과 함께 사는 여성보다 흡연을 더 적게 보고하는 경향이 있었음.

2) 껌련 현재 흡연율: 평생 껌련 5갑(100개비) 이상 피웠고, 현재 껌련을 피우는 분율

그림 2-1. 국내 성인 궤련 현재 흡연율, 1998-2020



자료원: 질병관리청, 국민건강영양조사

## 나. 청소년 궤련 현재 흡연율

국내 청소년 궤련 현재 흡연율<sup>3)</sup>은 2011년 12.1%(남학생 17.2%, 여학생 6.5%)에서 2021년 4.5%(남학생 6.0%, 여학생 2.9%\*)로 감소하는 경향을 보였다. 국내 청소년 궤련 현재 흡연율에서 가장 특징적인 것은 2016년부터 여학생 흡연율이 증가하고 있다는 점, 그리고 2020년 남학생, 여학생 모두에서 궤련 현재 흡연율이 큰 폭으로 감소한 것이다. 2020년과 2021년 큰 폭의 흡연율 감소는 코로나19 사태로 학생들이 등교하지 않았던 것이 학생들의 흡연행태 변화에 영향을 미친 결과인 것으로 예측된다(그림 2-2).

\* 우리나라 여학생 흡연율 역시, 성인 여성 흡연율과 마찬가지로 자가보고된 흡연율보다 과소 평가되었을 가능성이 있음. Hwang et al. (2018)의 연구에 따르면, 2015년 기준 코티닌으로 검증된 여학생 흡연율은 3.7%로 자가 보고한 흡연율보다 1.9%p 높았음.

그림 2-2. 국내 청소년 궤련 현재 흡연율, 2011-2021



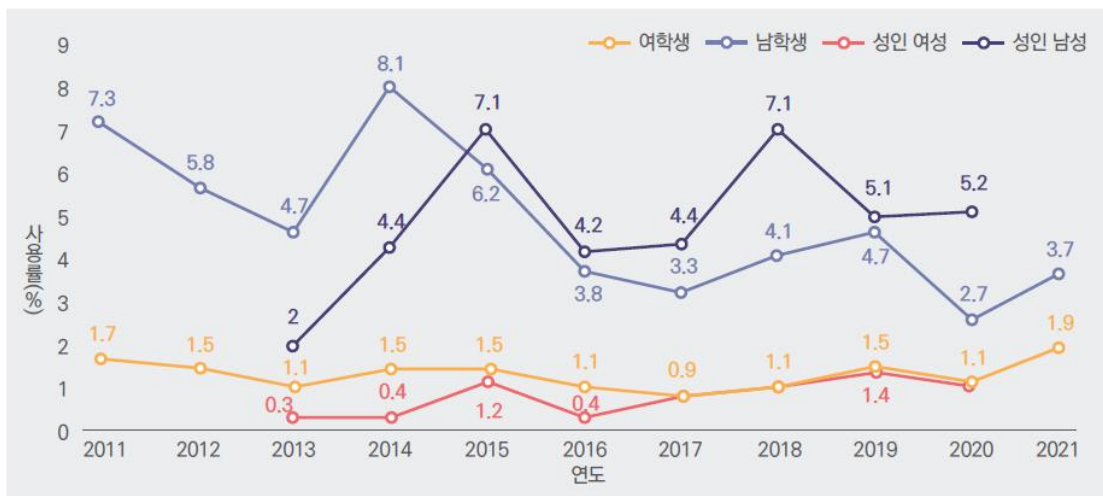
자료원: 질병관리청, 청소년건강행태조사

3) 청소년 현재 흡연율 정의: 만 18세 이하 청소년 중 최근 30일 동안 하루 이상 궤련을 흡연한 청소년의 비율

### 다. 성인 신종담배(novel tobacco product) 현재 사용률

성인의 액상형 전자담배 현재 사용률<sup>4)</sup>은 2013년 1.1%(남성 2.0%, 여성 0.3%)에서 2020년 3.2%(남성 5.2%, 여성 1.1%)로 증가하였고, 2020년 기준 연령별로는 19-29세에서 6.1%(남성 8.5%, 여성 3.5%), 30-39세에서 5.2%(남성 9.0%, 여성 1.1%)를 보였다. 껍련형 전자담배 현재 사용률<sup>5)</sup>은 2019년 6.2%(남성 10.3%, 여성 1.9%)에서 2020년 5.1%(남성 8.4%, 여성 1.5%)로 감소하였고, 2020년 기준 연령별로는 30-39세에서 8.4%(남성 14.2%, 여성 2.1%)로 껍련형 전자담배 현재 사용률이 가장 높았다(그림 2-3).

그림 2-3. 국내 성인, 청소년 액상형 전자담배 현재 사용률, 2011-2020



자료원: 질병관리청, 국민건강영양조사, 청소년건강행태조사

### 라. 청소년 신종담배 현재 사용률

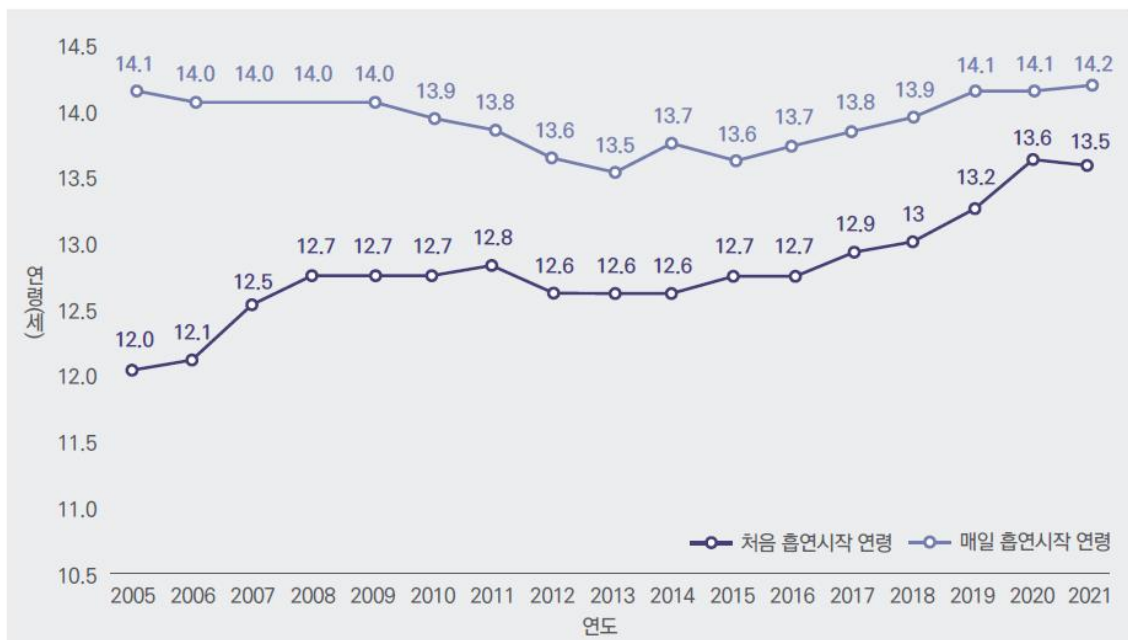
국내 청소년의 액상형 전자담배 현재 사용률<sup>6)</sup>은 2011년 4.7%(중학생 3.2%, 고등학생 6.1%)에서 2014년 5.0%로 소폭 상승했으나 2021년 2.9%로 사용률이 감소하였다. 이는 2020년 코로나19 사태로 껍련 현재 흡연을 변화 추이와 유사한 경향을 보인다. 껍련형 전자담배는 2017년 국내 시장에서 첫 판매를 시작했고, 이후 청소년 껍련형 전자담배 경험률<sup>7)</sup>은 2018년 2.9%, 2019년 4.9%로 증가했고, 2021년에는 3.4%로 감소하였다. 청소년 껍련형 전자담배 현재 사용률<sup>8)</sup>은 2019년 2.6%에서 2021년 1.4%로 감소하였다.

- 4) 최근 한 달 동안 액상형 전자담배를 사용한 적이 있는 사람의 분율  
 5) 현재 껍련형 전자담배를 사용한 적이 있는 사람의 분율  
 6) 최근 30일 동안 1일 이상 액상형 전자담배를 사용한 청소년의 분율  
 7) 평생 동안 껍련형 전자담배를 사용한 경험이 있는 청소년의 분율  
 8) 최근 30일 동안 1일 이상 껍련형 전자담배를 사용한 청소년의 분율

## 마. 처음 흡연시작 연령 추이

국내 처음 켜린 흡연시작 연령<sup>9)</sup>은 2021년 기준 만 13.5세로 이 내용에 대한 조사가 시작된 2005년 만 12.0세에 비해 높게 나타났다. 즉, 켜린 흡연을 시작하는 연령이 점차 높아지고 있어서 담배규제정책 차원에서는 긍정적인 변화이다. 하지만, 매일 켜린 흡연시작 연령<sup>10)</sup>은 2021년 만 14.2세 기준, 2005년 만 14.1세와 비교하면 지난 10년 동안 변화가 없었다(그림 2-4).

그림 2-4. 국내 처음 켜린 흡연시작 연령 및 매일 흡연시작 연령 추이, 2005-2021



자료원: 질병관리청, 청소년건강행태조사

국내 19세 이상 성인의 흡연시작 연령을 살펴보면, 남성의 경우 19세가 되면 남성 전체 흡연 인구의 50%가 이미 흡연을 경험한 것으로 나타났고, 24세가 되면 흡연자의 약 90%가 흡연을 시작하게 되는 것으로 나타났다. 반면, 19세 이상 여성의 경우에는 흡연자의 31%가 20세 이전에 흡연을 시작하고, 남성과는 달리 24세 이후에도 꾸준히 흡연을 시작하게 됨을 확인할 수 있다. 결과적으로 남성은 20세 이전에 절반 이상이 흡연을 시작하고, 25세 이후에는 거의 흡연을 시작하지 않는 것을 알 수 있다(고숙자, 정영호, 2013).

9) 평생 켜린 흡연 경험자 중에서 처음으로 켜린을 한두 모금 피워본 연령의 평균

10) 최근 30일 동안 매일 켜린 흡연자 중에서 켜린을 매일 피우기 시작한 연령의 평균



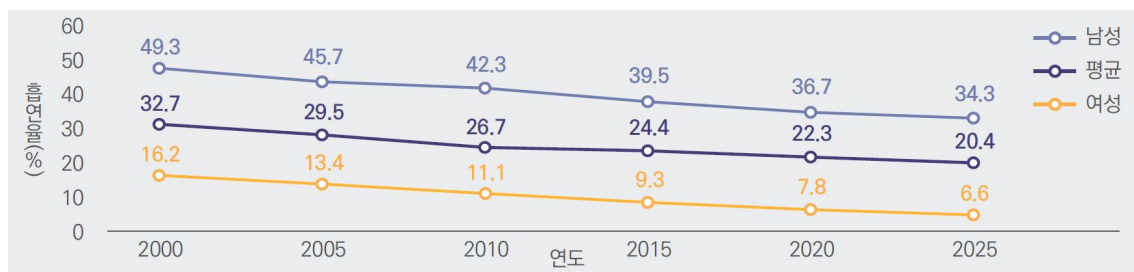
## 2-3. 국외

### 가. 제4차 WHO 세계담배동향보고서(결련 중심) 결과

제4차 WHO 세계담배동향보고서에 따르면 2020년 기준 전 세계, 만 15세 이상 청소년과 성인의 결련 현재 흡연율은 22.3%이고, 이중 남성은 36.7%, 여성은 7.8%로 조사되었다. 세계은행(World Bank) 기준 고소득 국가(우리나라 포함)의 2020년 남성 평균 흡연율은 27.4%, 여성은 7.0%였고, 연령별로는 지난 2000년부터 2020년 사이 남성에서는 45-54세, 여성에서는 55-64세에서 흡연율이 가장 높았다(WHO, 2021).

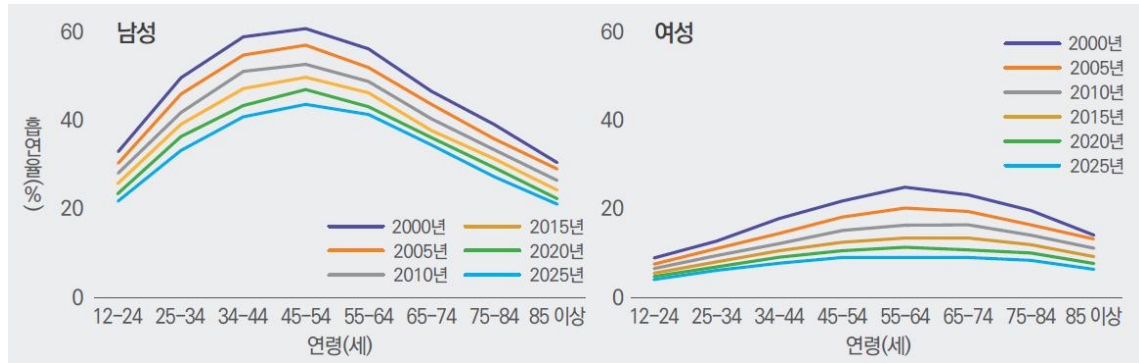
이 보고서는 WHO 회원국에 따라 지역별 결련 흡연율 추이를 비교할 수 있다. 아메리카 지역은 전반적으로 흡연율이 감소하는 추이로, 2010년 남녀 평균 흡연율이 21%에서 2020년 16%로 감소하였다. 아프리카 지역은 2010년 15%였던 남녀 평균 흡연율이 2020년 10%로 감소하면서 WHO 회원국 지역 중 가장 낮은 결련 흡연율을 보였다. 유럽지역은 전 세계적으로 여성 흡연율이 가장 높게 나타났는데, 2020년 기준 여성 결련 흡연율이 18%였다. 중동 지역 내 국가 6곳 중 4곳은 흡연율이 상승하는 추이를 보였고, 동남아시아 지역은 WHO 회원국 지역 중 흡연율이 가장 높은 곳으로 평균 흡연율이 29%였지만, 흡연을 감소 폭 또한 가장 큰 것으로 나타났다. 우리나라가 포함된 서태평양 지역은 남성에서의 흡연율이 가장 높은 지역으로 조사되었고, 2025년 남성 결련 흡연율 추계 결과, 평균 45%로 매우 높게 조사되었다. 한편, 세계 결련 현재 흡연율은 2025년 남성 34.3%, 여성 6.6%로 감소할 것으로 예측된다(그림 2-5, 2-6).

그림 2-5. 세계 15세 이상 청소년 및 성인 결련 현재 흡연율, 2000-2025



자료원: 제4차 WHO 세계담배동향보고서(2021)

그림 2-6. 연도별 전 세계 성별, 연령별 궤련 현재 흡연율, 2000-2025



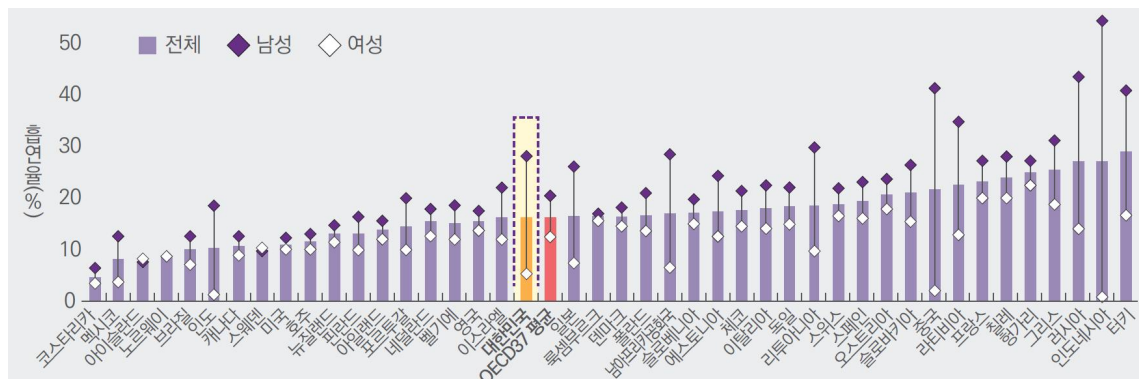
자료원: 제4차 WHO 세계담배동향보고서(2021)

## 나. OECD 회원국 궤련 흡연율 비교

OECD 회원국 간 매일 궤련 흡연율<sup>11)</sup>을 비교한 결과, OECD 37개 회원국 매일 궤련 흡연율 평균, 20.6%와 유사하거나 낮은 회원국은 코스타리카, 멕시코, 아이슬란드, 노르웨이, 브라질, 인도, 캐나다, 스웨덴, 미국, 호주, 뉴질랜드, 핀란드, 아일랜드, 포르투갈, 네덜란드, 벨기에, 영국, 이스라엘, 대한민국이다.

단, 이 데이터는 OECD 회원국 간 궤련 흡연율만을 비교한 결과로, 이탈리아의 경우는 매일 흡연자와 가끔 흡연자가 함께 포함된 수치이며, 스웨덴, 노르웨이, 핀란드, 아이슬란드와 같이 무연담배의 일종인 스누스(머금는 담배) 사용 비중이 높은 회원국과 인도의 각종 지역의 무연담배 사용률(smokeless tobacco prevalence)이 포함되어 있지 않다(그림 2-7).

그림 2-7. OECD 회원국 내 15세 이상 청소년 및 성인의 매일 궤련 흡연율 비교



자료원: OECD 건강통계(2021)

11) 매일 궤련 흡연자 : 15세 이상 청소년 및 성인 중 매일 궤련을 흡연하는 사람



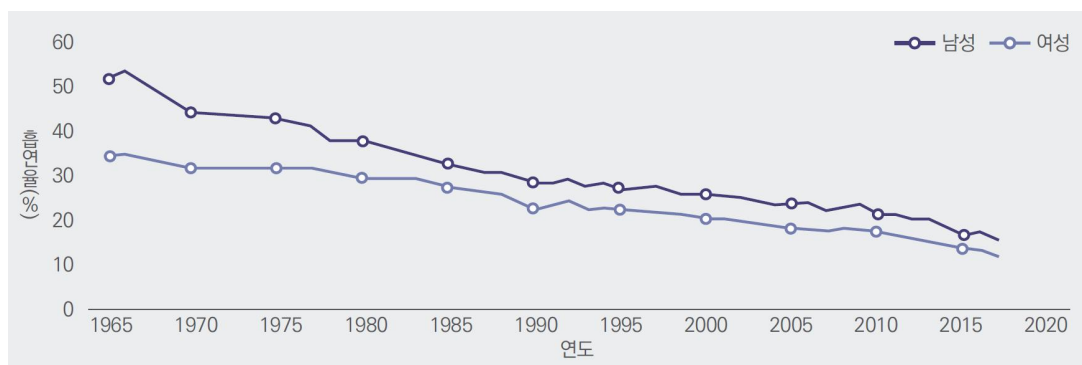
OECD 회원국 중 인도, 이스라엘, 룩셈부르크, 덴마크, 남아프리카공화국, 슬로베니아, 스위스, 슬로베키아공화국, 중국, 헝가리, 인도네시아, 터키는 지난 10년간(2009-2019년) 궤련 흡연율에 큰 변화가 없었고, 그중에서도 슬로베키아공화국, 인도네시아, 터키의 경우는 같은 기간 흡연율이 다시 증가하는 결과를 보이고 있다. 이외 회원국들은 전반적으로 흡연율이 감소하는 결과를 보였다.

## 다. 미국 궤련 흡연율 및 신종담배 사용률 추이

### 1) 미국 만 18세 이상 성인 궤련 현재 흡연율

미국 질병통제예방센터(Center for Disease Control and Prevention, CDC)의 보건의료총감 보고서(SGR)가 1964년 발표된 후, 1965년부터 2020년까지 성인 남녀 궤련 흡연율은 지속해서 감소했다. 1990년 이후 감소 폭이 과거에 비해 다소 낮아졌지만, 큰 차이 없이 매년 꾸준히 감소하고 있다(그림 2-8).

그림 2-8. 미국 만 18세 이상 성인 궤련 현재 흡연율, 1965-2017



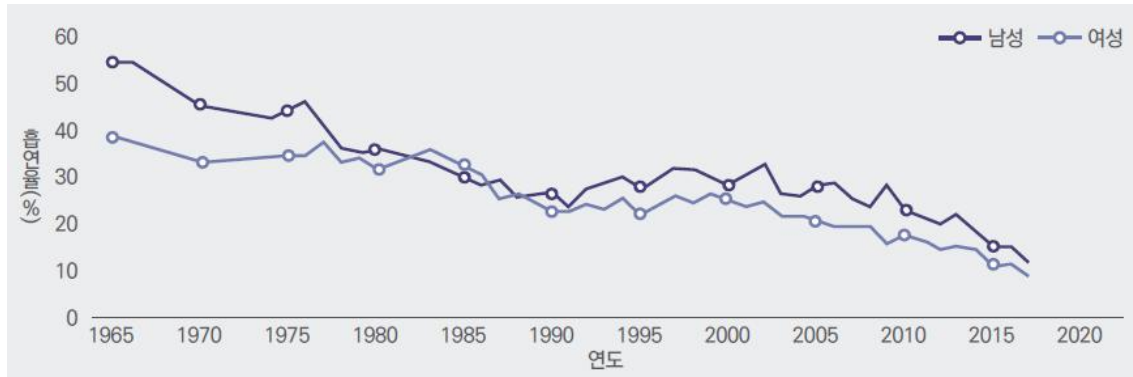
자료원: NHIS, National Center for Health Statistics

### 2) 미국 젊은 성인(만 18-24세) 궤련 현재 흡연율

미국 만 18세에서 24세 사이의 젊은 성인에서도 만 18세 이상 성인 궤련 현재 흡연율과 마찬가지로 1965년부터 1990년까지는 궤련 현재 흡연율이 큰 폭으로 감소했지만, 1990년 이후 이들 연령층에서는 흡연율이 증가하는 경향을 보였다. 하지만, 2000년 이후 다시 증가세는 꺾였고, 2017년까지 궤련 현재 흡연율이 다시 빠르게 감소하는 경향을 보였다.

미국 고등학생의 경우는 만 18-24세의 궤련 흡연율과 유사하게 1991년부터 1999년까지는 궤련 현재 흡연율이 증가하였지만, 2000년부터 2017년까지 궤련 현재 흡연율은 감소하는 추세이다(그림 2-9).

그림 2-9. 미국 젊은 성인(만 18-24세) 결련 현재 흡연율, 1965-2017



자료원: NHIS, National Center for Health Statistics

### 3) 미국 성인, 청소년 액상형 전자담배 사용률

미국 만 18세 이상 성인의 액상형 전자담배 사용률은 2012년 1.9%에서 2019년 4.5%로 증가하였다가 2020년 3.7%로 소폭 감소하였다. 미국 청소년 액상형 전자담배 사용률은 2012년 고등학생 2.8%, 중학생 1.1%에서 2015년 고등학생 16.0%, 중학생 5.3%로 급증하였다. 이후에도 꾸준히 증가하던 미국 청소년 액상형 전자담배 사용률은 2019년 고등학생 27.5%, 중학생 10.5%로 정점을 찍고 2021년 고등학생 11.3%, 중학생 2.8%로 급감하였다(그림 2-10).

그림 2-10. 미국 성인, 청소년 액상형 전자담배 사용률, 2012-2021년



자료원: (성인) 미국 CDC. National Youth Tobacco Survey, 2021, (청소년) 미국 CDC. National Adult Tobacco Survey, 2020

## 제3절 담배 사용 시작 및 행태변화 요인

이 절에서는 앞서 살펴본 담배 사용률 추이에 영향을 미치는 담배 사용 시작 결정요인과 담배 사용 행태변화 결정요인에 대해서 살펴본다. 담배 사용 시작이 증가하고 금연이 아닌 다른 형태의 담배 사용 행태변화, 예컨대 사용하는 담배 제품을 껴련에서 신종담배로 변경하는 경우, 한 가지 담배 제품만 사용하다가 두 가지, 세 가지 담배 제품을 동시에 사용하는 등의 행태변화, 그리고 흡연량이 증가하는 담배 사용 행태변화는 담배 사용률을 유지 혹은 증가시키는 부정적인 영향을 미친다. 이에, 담배 사용률 감소에 부정적인 영향을 미치는 담배 사용 행태변화는 어떤 요인이 있는지 조사하였다.

### 3-1. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법

담배 사용률 변화에 영향을 미치는 담배 사용 시작과 담배 사용 행태변화의 결정요인과 관련된 연구를 확인하기 위하여 PubMed, KoreaMed, RISS에서 관련 문헌을 검색하였고, PRISM을 통해 국내 보고서를 검색하였다. 문헌 검색에 활용한 주요 검색어는 다음과 같다: “smoking”, “cigarette smoking”, “tobacco”, “Adolescent”, “Youth”, “Adult”, “initiation”, “Trajectory”, “Electronic cigarette”, “Vaping”, “Heated tobacco product”, “Heat-not burn tobacco product”, “Sociodemographic status”, “Behavior change”, “determinant”, “factor”. “흡연 시작 요인”, “담배 사용 시작”, “액상형 또는 껴련형 전자담배”, “행태/행동 변화”, “신종담배” 등 국내 연구는 1995년 이후에 출판된 연구 중 주요 검색어와 관련된 문헌을 1차 검색한 후, 제목과 초록을 바탕으로 2차 문헌을 선정하고, 2004년 이후 발행된 문헌으로 한정하여 최종 37건 국내 문헌(담배 사용 시작요인 17건, 담배 사용 행태변화 20건)의 연구 결과를 정리하였다. 또한, 검색 엔진에서 확인되지 않는 문헌은 키워드를 중심으로 수기 검색하여 내용을 추가하였다. 국외 연구 중 담배 사용 시작 결정요인과 관련해서는 2012년 미국 보건의료총감 보고서(SGR)를 종합적으로 정리하였으며, 담배 사용 행태변화에 영향을 미치는 결정요인 관련해서는 2012년, 2014년 미국 보건의료총감 보고서(SGR)를 중심으로 내용 파악하고 해당 주제와 관련된 체계적 문헌고찰 및 메타분석을 중심으로 연구 결과를 정리하였다.

## 3-2. 담배 사용 시작 결정요인

### 가. 담배 사용 시작 결정요인: 미국 보건의료총감 보고서(2012)

담배 사용 시작 결정요인과 관련한 전 세계 연구 결과들이 종합적으로 정리된 미국 보건의료총감 보고서(SGR)는 흡연시작 결정요인을 환경적 요인, 생물학적·유전적 요인, 정신건강 요인, 그 외 기타 요인으로 구분한다(CDC, 2012).

청소년의 흡연 시작 가능성을 높이는 환경적 요인으로는 또래 친구들이 흡연하는 모습을 봤을 때, 부모 중 흡연자가 있을 때, 각종 미디어 속 흡연 장면에 노출됐을 때, 담배광고 노출 및 담배를 쉽게 구할 수 있는 환경일 경우 등이 있다. 생물학적·유전적 요인으로 청소년은 성인보다 니코틴에 더 민감하고, 더 쉽게 중독되기 때문에 호기심에 의한 짧은 횟수의 흡연행위가 니코틴 중독에 의한 흡연으로 쉽게 이동될 수 있다. 또한, 임신 중 흡연을 지속했던 여성의 자녀는 그렇지 않은 자녀보다 미래에 흡연할 가능성이 더 큰 것으로 알려져 있다. 정신건강 요인으로는 우울, 분노, 스트레스 정도가 청소년 흡연과 관련성이 높은 것으로 알려져 있다. 그 밖의 기타 요인으로는 소득이 낮은 경우, 교육수준이 낮은 경우, 흡연권유에 대한 거절기술이 부족한 경우, 부모의 관심이 부족한 경우, 성적이 낮은 경우, 자기효능이 낮은 경우 등이 있었다.

### 나. 담배 사용 시작 결정요인: 국내 연구 결과

담배 사용 시작 결정요인으로 미국 보건의료총감 보고서(SGR)에서 제시한 담배 사용 시작 결정 요인 분류 기준, 환경적 요인, 생물학적·유전적 요인, 정신건강 요인, 그리고 기타 요인으로 구분하여 국내 담배 사용 시작 결정요인을 정리하였다.

국내 연구에서의 환경적 요인으로는 청소년 흡연시작 가능성의 중요 예측인자로 친한 친구의 흡연 권유, 흡연하는 친구가 있는 경우, 부모의 흡연 등이 있었다(Lee et al., 2010; 김지은 & 조병희, 2012; 이철 외, 2006; 이정렬 외, 2004). 생물학적·유전적 요인으로는 19세 이하에서 흡연을 시작한 경우가 25세 이후에 흡연한 경우보다 니코틴 의존도가 높았다(Kim et al., 2017). 정신건강 요인으로는 청소년의 행복수준, 스트레스, 우울, 자살충동(Kim et al., 2017; So & Yeo, 2015; 이탄 외, 2020; 박선희, 2009)과 관련이 있었다. 그 밖의 기타 요인으로는 청소년의 주관적 건강 상태, 음주경험, 성경험, 낮은 학업성적, 부모의 교육수준, 부모와의 관계, 경제상태, 이성 친구가

있는 경우, 비행행위가 있는 경우, 편부모 동거, 편의점 계산대 주변 담배광고 노출, 미디어를 통한 담배광고 노출 등이 있었다(Shin et al., 2014; Kim et al., 2020; Park et al., 2021a; 김인용 & 강정석, 2018; 안은성 & 배상수, 2009; 박선희 & 전경자, 2007; 김경희, 2006).

또한, 액상형 전자담배에 대한 사용 시작 결정요인으로 국내 청소년의 액상형 전자담배 사용 시작 결정요인은 친척과 거주하는 경우(OR=3.23, 95% CI 2.45-4.24) 및 보호 시설에 거주하는 경우(OR=4.36, 95% CI 2.98-6.39), 경제상태가 낮을수록 액상형 전자담배 사용 가능성이 더 높았다(Lee & Kim, 2021). 또한, 친구의 흡연, 높은 교육수준, 높은 아르바이트 비용, 도시 거주, 흡연 횟수, 금연 시도 경험이 액상형 전자담배 사용 시작 가능성과 관련이 있었다. 특히 가까운 친구 중에서 대부분이 흡연하거나 모두가 흡연하는 경우, 친구들이 모두가 흡연하지 않을 때보다 전자담배 사용 가능성이 7.82배 더 높았다(OR=7.82, 95% CI 5.97-10.25) (Hwang & Park, 2016).

표 2-1. 미국, 국내 청소년의 담배 사용(결연) 시작 결정요인

구분	환경적 요인	생물학적·유전적 요인	정신적 요인	기타 요인
미국 보건의료총감 보고서 (SGR 2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 친구 흡연</li> <li>• 부모 흡연</li> <li>• 미디어 속 흡연 장면 노출</li> <li>• 담배광고 노출</li> <li>• 담배구매 용이성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 성인보다 청소년 시기 니코틴 중독 용이</li> <li>• 임신 중 흡연이 자녀의 미래 흡연 시작 가능성 증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우울</li> <li>• 분노</li> <li>• 스트레스</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소득수준</li> <li>• 교육수준</li> <li>• 자녀에 대한 부모 관심</li> <li>• 흡연권유에 대한 거절기술</li> <li>• 학업성적</li> <li>• 자기효능감</li> </ul>
담배 사용 시작 결정요인 국내 연구 결과 (10편)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 친구의 흡연 권유</li> <li>• 친구 흡연</li> <li>• 부모 흡연</li> <li>• 편의점, 미디어 속 담배광고의 노출</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우울</li> <li>• 스트레스</li> <li>• 자살 충동</li> <li>• 자살 생각</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주관적 건강상태</li> <li>• 학업성취도</li> <li>• 행복 수준</li> <li>• 성 경험</li> <li>• 부모 교육수준</li> <li>• 경제상태</li> <li>• 음주경험</li> <li>• 비행경험</li> <li>• 부모·교사·친구와의 관계</li> <li>• 이성 친구</li> <li>• 편부모 동거</li> <li>• 자기효능감</li> </ul>

### 3-3. 담배 사용 행태변화 결정요인

#### 가. 담배 사용 행태변화 결정요인: 국외 연구 결과

2014년 미국 보건 의료총감 보고서(SGR)에 따르면, 미국 궤련 흡연자 5명 중 3명이 금연에 성공했고, 지난 20년 동안 성인 궤련 흡연자의 금연 시도율과 장기 금연 유지율이 증가하였다. 그렇지만, 액상형 전자담배, 궤련형 전자담배 등 신종담배의 시장유입은 궤련에서 신종담배로 사용하는 담배 제품을 바꾸거나, 여러 종류의 담배를 함께 사용하는 다중담배 사용 증가를 야기하였다(General, US Surgeon, 2014).

미국 2014-2015 TUS-CPS(Tobacco Use Supplement to the Current Population Survey)에 따르면, 액상형 전자담배의 금연효과에 대한 과학적 근거가 부족함에도 불구하고, 금연을 목적으로 기존에 사용하던 궤련에서 액상형 전자담배로 변경하는 경우가 성인 궤련 흡연자의 34.7%인 것으로 나타났다(NATIONAL CANCER INSTITUTE, 2017). 즉, 금연결심이 궤련 흡연에서 액상형 전자담배 사용으로 담배 사용 행태를 변화시키는 요인으로 작용한 것이다. 금연 결심 의지와 함께 연령이 낮을수록, 교육수준이 높을수록 기존 궤련 흡연에서 액상형 전자담배로 바꿀 가능성이 높았다.

체계적 문헌고찰 방법으로 수행된 선행연구 결과에 따르면 액상형 전자담배 사용이 궤련 흡연 시작 및 궤련 재흡연과 관련성이 높았다(Kalkhoran & Glantz, 2016; Wang et al., 2021). 즉, 액상형 전자담배와 같은 신종담배의 시장진입 혹은 궤련의 대체품으로 액상형 전자담배가 인식될 경우 사용하는 담배 제품을 이동하는 행태변화를 야기하는데, 이러한 행동변화로 인해 담배 사용률은 정체 혹은 증가하는 결과를 가져올 수 있을 것이다. 또한, 하나의 담배 제품만 사용하던 상황에서 신종담배의 시장진입으로 여러 종류의 담배 제품을 동시에 사용하는 경우가 많았다. 다중담배 사용자가 궤련 단독 흡연자보다 건강상 위해가 더 클 수도 있지만(Goniewicz et al., 2018; Grana et al., 2014; Prochaska, 2019), 신종 담배의 출현이 신종담배 사용과 다중담배 사용이라는 담배 사용 행태변화를 초래한 것이다. 흡연을 감소 측면에서는 부정적인 담배 사용 행태변화이지만, 액상형 전자담배, 궤련형 전자담배 등 신종담배를 사용하는 흡연자에게 다중담배 사용은 일반적인 담배 사용 행태변화였다(Backinger et al., 2008).

다중담배 사용으로 담배 사용 행태가 변하는 데 영향을 미치거나 관련성이 있는 또 다른 요인은 성별(남성일 경우), 결혼 여부(미혼일 경우), 거주지역(서부지역에 거주할 경우), 금연 시도 경험, 전자담배 사용 경험 등이었다(Lee et al., 2014b).



미국 청소년의 경우 다중담배 사용 행태변화에 영향을 미치는 요인은 또래 친구의 흡연, 제일 친한 친구의 흡연, 낮은 소득수준과 관련이 있었고(Burnell et al., 2021), 가향 담배 제품을 사용하거나(Mantey et al., 2019) 전자담배가 덜 위험하다고 인식할수록 다중담배 사용으로 담배 사용 행태가 변화될 가능성이 높았다(Wills et al., 2015).

## 나. 담배 사용 행태변화 결정요인: 국내 연구 결과

국내 담배 사용량은 기획재정부에서 발표하는 분기별 담배동향보고서를 통해 확인할 수 있다. 2021년 상반기 궐련, 궐련형 전자담배, 액상형 전자담배의 전체 판매량은 17.5억 갑으로 2020년 (17.4억 갑) 대비 0.7%가 증가하였고, 2015년 담뱃세 인상 전인 2014년 상반기 20.4억 갑과 비교하면 14.1%가 감소하였다. 궐련의 경우, 2021년 상반기 15.4억 갑으로 지속해서 사용량이 감소하였지만, 궐련형 전자담배는 2018년 3.3억 갑, 2019년 3.6억 갑, 2020년 3.8억 갑으로 해마다 사용량이 증가했다. 이러한 담배판매량의 변화는 국외 사례와 마찬가지로 국내에서도 흡연자들의 담배 사용 행태변화, 특히 사용하는 담배 제품을 변경하는 행태변화가 일어나고 있음을 짐작케 한다(표 2-2).

### 1) 청소년

질병관리청 청소년건강행태조사 결과에 따르면 국외 사례와 유사하게 국내 청소년의 담배 사용 행태변화는 신종담배 유입으로 인해 신종담배 및 다중담배 사용이 증가하는 특징을 보인다. 액상형 전자담배가 국내에 도입된 이후인 2011년, 국내 청소년의 담배 사용 행태변화를 분석한 연구에서 국내 청소년의 4.7%가 액상형 전자담배 현재 사용을 보고하였는데 이 중 76%가 궐련과 액상형 전자담배(액상형 전자담배 단독사용 24%)를 이중사용하는 것으로 나타났다(Lee et al., 2014a). 국내 청소년의 궐련, 액상형 전자담배 이중사용 행태에 영향을 미치는 요인으로 성별(남학생), 학년이 높을수록, 1주일 용돈이 많을수록, 지난 12개월 동안 학교흡연예방교육에 참여하지 않은 특성과 관련이 있었다. 2017년부터 2019년 사이 국내 청소년의 담배 사용 행태변화를 분석한 연구에서는 액상형 전자담배 단독사용하는 경우가 2.4%, 궐련과 액상형 전자담배를 이중사용하는 경우가 6.8%였으며, 청소년의 이중 담배 사용 행태와 관련성이 있는 요인은 주거환경(친인척 혹은 보호시설에 사는 경우), 낮은 경제수준, 부모의 출생지(외국)로 나타났다(Lee & Kim., 2021). 궐련과 액상형 전자담배 중복사용은 연령(12-15세), 13세 이전에 흡연한 경우, 학교에서 간접 흡연에 노출된 경우, 궐련 흡연량, 약물 남용 경험, 폭력으로 발생한 부상 치료 경험과 관련성이 있었다(Cho, 2021).

2017년 궐련형 전자담배가 국내에 유입된 후에는 궐련, 액상형 전자담배, 궐련형 전자담배를 모두 사용하는 삼중 담배 사용이라는 행태변화가 나타났다. 2018년 청소년건강행태조사를 분석한 연구에서 궐련형 전자담배 현재 사용자는 2.9%(남학생: 4.4%, 여학생: 1.2%)로 조사되었고, 이 중 81.3%가 궐련, 액상형 전자담배, 궐련형 전자담배를 모두 사용하는 담배 사용 행태를 보였다(Kang et al., 2021). 삼중담배 사용과 같은 행태변화와 관련된 요인, 즉 이러한 행태변화를 야기하는 요인으로서는 남학생, 고학년, 위험 음주 경험으로 나타났다. 2019년에 발표된 국내 연구 결과에 따르면 2018년과 유사하게 성별(남학생), 연령(고학년), 스트레스 수준(높음), 학업성적 및 경제수준(낮음), 월간 음주 경험이 국내 청소년의 삼중 담배 사용과 관련이 있는 것으로 나타났다(Hwang et al., 2020). 또 다른 연구에서도 성별(남학생), 거주지역(수도권 거주), 위험 음주, 성 경험, 흡연 횟수, 간접흡연 노출, 담배구매의 용이성이 다중담배 사용 행태변화와 관련이 있는 것으로 나타났다(Kwon et al., 2021).

## 2) 성인

청소년과 유사하게 성인에서도 담배 사용 행태변화는 궐련에서 액상형 전자담배 혹은 궐련형 전자담배로의 이동, 다중담배 사용, 전자담배 몰래 사용 등으로 나타났다. 액상형 전자담배 국내 유입 후 성인 대상 처음으로 액상형 전자담배 관련 설문을 추가했던 2013년 국민건강영양조사 자료를 분석한 연구에 따르면 국내 성인 중 액상형 전자담배 사용자는 1.1%였고 이들은 궐련 현재 흡연자일 가능성, 과도한 음주 경험이 있을 가능성이 높았다(Lee et al., 2016). 이러한 담배 사용 행태변화는 궐련형 전자담배의 국내 유입 상황에서도 유사하게 나타났다. 2017년 우리나라에 궐련형 전자담배가 유입된 지 3개월 되는 시점에 실시한 연구에 따르면, 국내 성인 중 궐련형 전자담배 현재 사용률은 3.5%였는데 이들은 궐련, 액상형 전자담배, 궐련형 전자담배를 모두 사용하는 삼중담배 사용 행태를 보였다(Kim et al., 2018). 2018년 20-69세 성인을 대상으로 한 연구에서 궐련형 전자담배 사용자의 80% 이상이 여러 종류의 담배를 함께 사용하는 다중담배 사용자로 나타났고(Kim et al., 2021), 다중담배 사용자는 궐련 또는 액상형 전자담배 현재 사용, 남성, 20-34세 연령대, 높은 교육수준과 관련성이 있는 것으로 나타났다(Kim & Cho, 2020). 2018년 국민건강영양조사 자료를 분석한 연구에서는 궐련형 전자담배 사용이 담배 연기에 대한 염려, 냄새, 건강위해, 금연 보조수단, 기기 디자인 등과 관련성이 있는 것으로 나타났다. 또한, 다른 선행연구에서는 궐련형 전자담배 사용에 영향을 미치는 결정요인으로 남녀 모두에서 담배 냄새를 줄이기 위한 목적이 주된 요인이었으나, 남성의 경우, 주변 사람들의 간접흡연 노출, 여성의 경우, 사회적 규범에 의한 요인이 더 큰 것으로 나타났다(Park et al., 2021b). 담배 냄새 감소, 건강에 덜 해로울 것이라는



인식은 국외 여러 연구에서도 액상형 전자담배, 궤련형 전자담배를 사용하는 결정요인으로 보고 되었다(Okawa et al., 2020; Xu et al., 2020; Tompkins et al., 2021).

국민건강영양조사 기반의 성인 흡연자 패널 추적조사 결과에 따르면, 니코틴이 포함된 액상형 전자담배 과거사용자 혹은 현재 사용자의 경우, 궤련에서 액상형 전자담배로 전환하여 금연 유지 가능성이 높은 반면, 궤련형 전자담배의 경우는 오히려 궤련을 흡연할 가능성이 높게 나타났다(나경인 외, 2019).

신종담배 등장으로 새롭게 나타난 흡연자의 담배 사용 행태변화 중 '몰래 담배 사용'도 담배 사용률 증가 혹은 유지에 영향을 미치는 담배 사용 행태변화이다. 액상형 전자담배 몰래 사용(stealth vaping)은 궤련 및 전자담배 사용이 금지된 장소에서 은밀하게 전자담배를 사용하는 행위를 말하며, 주로 전자담배 사용자에서 나타나는 흔한 행동이다. 신종담배가 없었다면 흡연자는 흡연을 참거나, 금연을 고민할 수 있는 상황이지만 신종담배로 인해 담배 사용을 유지하는 행태로 나타나고 있는 것이다. 미국 코호트 조사에서 액상형 전자담배 사용자의 약 64.3%가 몰래 사용을 보고하였는데(Yingst et al., 2019), 몰래 사용에 영향을 미치는 요인으로 냄새가 나지 않거나, 기기를 숨기기 쉽기 때문으로 나타났다(Peters et al., 2013; Hammal et al., 2016; Wagoner et al., 2016; Yingst et al., 2019). 국내에서도 액상형 전자담배 몰래 사용을 보고한 연구에서 국내 궤련 흡연자의 83.5%가 금연구역에서 액상형 전자담배를 몰래 사용한 경험이 있고, 특히 여성의 절반 이상이 가정에서 몰래 사용한다고 보고하였다. 즉, 금연구역 정책, 여성 흡연을 금기시하는 사회적 인식이 궤련보다 냄새가 약한 액상형 전자담배, 궤련형 전자담배의 몰래 사용을 유발하고 있는 것이다(Lee & Cho., 2020).

궤련형 전자담배의 몰래 사용을 보고한 연구에서 궤련형 전자담배 사용자의 79.2%가 몰래 사용을 한 적이 있었다. 니코틴 의존도가 높은 경우, 이중 혹은 삼중담배 사용자, 그리고 궤련형 전자담배를 실내에서 사용해도 된다고 생각하는 경우에 궤련형 전자담배를 몰래 사용할 가능성이 컸다(Lee et al., 2021).

담배가격 인상, 금연구역 확대, 담뱃값 경고그림 도입 등 담배규제정책 강화는 담배 사용률 감소에 영향을 미치는 결정요인으로 작용한다. 2011-2016년 한국의료패널 자료를 분석한 연구에서 담배가격 인상은 전체 흡연율( $OR=0.476$ ,  $p<0.01$ ) 감소에 영향을 미쳤다(Kim & Park, 2021). 지역사회건강조사 자료를 분석한 연구에서 2015년 담뱃값 인상으로 기존 흡연자의 3.8%가 금연 했고, 22.8%는 흡연량이 감소했으며, 5.4%는 액상형 전자담배로 전환하는 담배 사용 행태변화가 나타났다(Han, 2019). 2013-2017년까지의 한국복지패널조사 자료를 분석한 연구에서 담뱃값 인상은 금연과 관련성이 높았으나 담뱃값 경고그림 도입은 우리나라 흡연자의 흡연행태 변화에

영향을 미치지 못하였다(Kim & Kang, 2020). 담뱃값 인상은 청소년의 금연의도에도 영향을 미친 것으로 나타났다(황준현 & 박순우, 2014).

담배 사용 행태변화는 흡연량 증가 혹은 감소로도 나타날 수 있다. 2020년 지역사회건강조사를 분석한 연구에 따르면, 궐련 현재 흡연자의 11.0%가 흡연량이 증가했고, 12.8%는 흡연량이 감소했다고 보고하였다(Han & Kim, 2021). 흡연량 증가는 교육수준이 낮거나, 혼자 생활하거나, 주관적 건강상태가 낮은 것과 관련성이 있었고, 흡연량 감소는 여성일 경우, 연령이 높은 것과 관련성이 있었다. 또한, 2020년 코로나19 상황과 관련해 스트레스, 우울증, 코로나19로 인한 경제적 피해에 대한 불안이 흡연량 증가와 관련성이 있었고, 반대로 흡연자의 경우 코로나19 확진 시 증상이 악화될 가능성이 높아질 수 있기 때문에 오히려 흡연자가 흡연량을 줄이는 행태변화도 일어났다. 2020년 국민건강영양조사 흡연자 패널을 추적한 보고서에 따르면 코로나19 대유행으로 액상형 전자담배, 궐련형 전자담배 사용자가 증가한 것으로 나타났다(황승식 외, 2020).

표 2-2. 국내 담배 사용 행태변화 결정요인

구분	제품 간 이동	다중담배 사용	몰래 사용	담배 사용량 증가/감소
국내 연구 결과 (19편)	<ul style="list-style-type: none"> <li>금연 목적</li> <li>담배 연기</li> <li>담배 냄새</li> <li>기기 디자인</li> <li>건강위험</li> <li>환경 (코로나19)</li> </ul>	[청소년] <ul style="list-style-type: none"> <li>성별(남학생)</li> <li>연령(낮음)</li> <li>용돈</li> <li>거주지역/주거환경</li> <li>경제수준</li> <li>부모의 출생지</li> <li>스트레스(높음)</li> <li>학업성적(낮음)</li> <li>흡연빈도</li> <li>음주 경험</li> <li>성 경험</li> <li>약물 남용 경험</li> <li>폭력 경험</li> <li>간접흡연 노출</li> <li>담배구매의 용이성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>니코틴 의존도 (높음)</li> <li>이중/삼중사용자</li> <li>궐련형 전자담배를 실내에서 사용해도 된다고 생각하는 경우</li> </ul>	[감소] <ul style="list-style-type: none"> <li>담배가격 인상</li> <li>여성</li> <li>높은 연령</li> <li>코로나19 영향 (스트레스, 우울 증가 및 건강영향)</li> </ul>
		[성인] <ul style="list-style-type: none"> <li>궐련형/액상형 전자담배 사용자</li> <li>남성</li> <li>연령(20-34세)</li> <li>높은 교육수준</li> <li>위험음주</li> </ul>		[증가] <ul style="list-style-type: none"> <li>낮은 교육 수준</li> <li>혼자 생활</li> <li>주관적 건강상태(낮음)</li> <li>코로나19로 인한 불안</li> </ul>

## 제4절 소결

담배 제품의 종류가 다양해짐에 따라 이를 사용하고 있는 흡연자의 행태 역시 변화하고 있다. 과거 궐련을 중심으로 담배규제정책이 추진되었다면, 현재는 전자담배를 포함한 담배 사용률을 종합적으로 모니터링하고 담배규제정책을 강화하는 것이 필요하다. 담배 사용률 변화에 영향을 미치는 요인을 정리해보면, 첫째, 청소년의 담배 사용 시작과 관련성이 높은 요인, 둘째, 사용제품 변경에 영향을 미치거나 관련성이 높은 요인으로 구분할 수 있다. 국내 만 19세 이상 성인 궐련 현재 흡연율은 2020년 기준 20.6%(남성 34.0%, 여성 6.6%)로 1998년 성인 남성 흡연율 66.3%와 비교해서 절반 수준으로 감소하였다. 하지만, 2008년 이후에 감소 폭이 둔화되고 있고, 성인 여성 흡연율은 지난 20년 동안 크게 변함이 없다. 국내 청소년 궐련 현재 흡연율 역시 2011년 12.1%(남학생 17.2%, 여학생 6.5%)와 비교해 2021년 4.5%(남학생 6.0%, 여학생 2.9%)로 감소하는 경향을 보였지만, 여학생 흡연율의 경우 2016년부터 증가하고 있다. 2008년 액상형 전자담배, 2017년 궐련형 전자담배가 국내 시장에 도입된 이후 청소년과 성인 모두에서 사용자가 늘어났고, 현재 사용자는 감소하는 경향을 보이고 있지만 여러 종류의 담배 제품을 함께 사용하는 다중담배 사용자가 증가하고 있다. 국내에서 궐련 흡연율은 전반적인 감소 추세를 보이고 있지만, 신종담배 사용자 혹은 다중담배 사용자는 증가할 것으로 예측하고 있다.

담배 사용 시작에 영향을 미치는 요인은 크게 환경적 요인(또래 친구의 흡연, 부모의 흡연, 가정 및 미디어 내 흡연장면 노출 등), 생물학적·유전적 요인(임신 중 흡연), 정신건강 요인(우울, 분노, 스트레스, 음주 등), 기타 요인(성별, 소득, 교육수준, 거주지역, 성적, 자기효능감 등)으로 구분할 수 있다. 담배 사용 시작요인을 파악하는 것은 담배 사용률 감소에 영향을 미치는 매우 중요한 요소이다. 국내에서 청소년을 중심으로 흡연시작, 예측, 영향요인 등 다양한 연구가 진행되었으나, 여러 요인 중 생물학적·유전적 요인과 관련된 연구는 국내에서 매우 부족하였다.

담배 사용 행태변화에 영향을 미치는 요인으로는 신종담배 유입에 따른 담배 제품의 전환 및 다중 담배 제품 사용증가가 관련성이 있었다. 청소년의 다중담배 사용은 성별, 연령, 주거환경, 경제수준, 간접흡연 노출, 궐련 흡연 여부 혹은 현재사용, 음주경험, 스트레스, 학업성적 등과 관련성이 있었다. 성인의 경우, 성별, 연령, 높은 교육수준, 궐련 사용, 과도한 음주, 금연구역에서 신종담배를 몰래 사용하는 경우 등이 관련성이 있었다.

최근 코로나19 감염병으로 인해 담배 사용률이 감소하는 추세를 보였지만, 액상형 전자담배, 궐련형 전자담배 등 신종담배 등장은 전 세계적으로 담배 사용률과 흡연행태에 큰 변화를 가져왔다.

이번 장에서는 액상형 전자담배, 껀련형 전자담배와 같은 신종담배의 국내 시장 진입으로 흡연자의 흡연 및 담배 사용 행태에 변화를 가져왔고, 특히 여러 종류의 담배 제품을 동시에 사용하는 다중 담배 사용이 증가하고 있는 것을 확인하였으며, 더불어서 이러한 담배 사용 행태변화에 영향을 미치는 요인을 확인하였다.

급속하게 변하고 있는 담배 제품의 변화, 담배 사용 행태변화를 상세하게 파악하기 위하여 과거 껀련에 초점이 맞춰져 있던 담배 사용 관련 모니터링 체계, 조사항목 등에 변화가 신속히 이루어져야 하고, 이러한 정보를 바탕으로 국가 담배규제정책도 발전해야 할 것이다. 또한, 담배 사용 행태 변화는 신종담배 유입에 따른 변화가 대부분인데, 국내에는 담배 사용 행태변화를 장기간 추적하는 코호트 연구가 부족하다. 담배 제품별 사용 시점, 사용 행태, 제품 간의 이동 및 전환, 흡연 및 금연 관련 행태변화의 현황과 관련된 요인 등을 파악하기 위하여 인구집단의 대표성을 확보한 연구가 필요할 것이다.

## 참고문헌

- Backinger, C. L., Fagan, P., O'Connell, M. E., Grana, R., Lawrence, D., Bishop, J. A., & Gibson, J. T. (2008). Use of other tobacco products among U.S. adult cigarette smokers: prevalence, trends and correlates. *Addict Behav*, 33(3), 472-489. doi:10.1016/j.addbeh.2007.10.009
- Burnell, K., Kwiatek, S. M., & Hoyle, R. H. (2021). Are Exclusive e-Cigarette Users Unique? Comparing Predictors of Exclusive e-Cigarette Use with Traditional Tobacco Use and Dual Use among U.S. Adolescents. *Subst Use Misuse*, 56(6), 905-910. doi:10.1080/10826084.2021.1899236
- Centers for Disease Control and Prevention. 2012 Surgeon General's Report. Smoking & Tobacco Use.  
[https://www.cdc.gov/tobacco/data\\_statistics/fact\\_sheets/youth\\_data/tobacco\\_use/index.htm](https://www.cdc.gov/tobacco/data_statistics/fact_sheets/youth_data/tobacco_use/index.htm)
- Cho, M. S. (2021). Factors Associated with Cigarette, E-Cigarette, and Dual Use among South Korean Adolescents. *Healthcare (Basel)*, 9(10). doi:10.3390/healthcare9101252
- Gefeller, O. (1994). The effect of age at smoking initiation on lung cancer risk. *Epidemiology*, 5(5), 559-560; author reply 561.
- General, US Surgeon. (2014). The Health Consequences of Smoking—50 Years of Progress (Executive Summary). US Department of Health & Human Services. Public Health Service, Office of the Surgeon General (Rockville, MD)
- Goniewicz, M. L., Smith, D. M., Edwards, K. C., Blount, B. C., Caldwell, K. L., Feng, J., . . . Hyland, A. J. (2018). Comparison of Nicotine and Toxicant Exposure in Users of Electronic Cigarettes and Combustible Cigarettes. *JAMA Netw Open*, 1(8), e185937. doi:10.1001/jamanetworkopen.2018.5937
- Grana, R., Benowitz, N., & Glantz, S. A. (2014). E-cigarettes: a scientific review. *Circulation*, 129(19), 1972-1986. doi:10.1161/circulationaha.114.007667
- Hammal, F., & Finegan, B. A. (2016). Exploring Attitudes of Children 12-17 Years of Age Toward Electronic Cigarettes. *J Community Health*, 41(5), 962-968. doi:10.1007/s10900-016-0178-6
- Han, M. A. (2019). The price of tobacco and its effects on smoking behaviors in Korea: The 2015 Korea Community Health Survey. *Prev Med*, 120, 71-77. doi:10.1016/j.ypmed.2019.01.010
- Han, M. A., & Kim, H. R. (2021). Smoking Behavior Changes during COVID-19 among Korean Adults. *Am J Health Behav*, 45(6), 1031-1040. doi:10.5993/ajhb.45.6.7
- Hwang, J. H., & Park, S. W. (2016). Association between Peer Cigarette Smoking and Electronic Cigarette Smoking among Adolescent Nonsmokers: A National Representative Survey. *PLoS One*, 11(10), e0162557. doi:10.1371/journal.pone.0162557
- Hwang, J. H., Kim, J. Y., Lee, D. H., Jung, H. G., & Park, S.-W. (2018). Underestimation of self-reported smoking prevalence in Korean adolescents: evidence from gold standard by combined method. *International journal of environmental research and public health*, 15(4), 689.
- Hwang, J. H., Ryu, D. H., Park, I., & Park, S. W. (2020). Cigarette or E-Cigarette Use as Strong Risk Factors for Heated Tobacco Product Use among Korean Adolescents. *Int J Environ Res Public Health*, 17(19). doi:10.3390/ijerph17197005
- Jung-Choi, K. H., Khang, Y. H., & Cho, H. J. (2012). Hidden female smokers in Asia: a comparison of self-reported with cotinine-verified smoking prevalence rates in representative national data from an Asian population. *Tob Control*, 21(6), 536-542. doi:10.1136/tobaccocontrol-2011-050012
- Kalkhoran, S., & Glantz, S. A. (2016). E-cigarettes and smoking cessation in real-world and clinical settings: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Respir Med*, 4(2), 116-128. doi:10.1016/s2213-2600(15)00521-4
- Kang, S. Y., Lee, S., & Cho, H. J. (2021). Prevalence and predictors of heated tobacco product

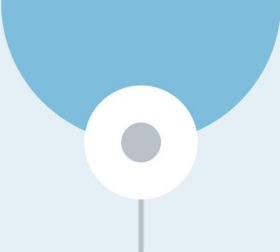


- use and its relationship with attempts to quit cigarette smoking among Korean adolescents. *Tob Control*, 30(2), 192-198. doi:10.1136/tobaccocontrol-2019-055114
- Kim, D., & Park, H. (2021). Effects of a Cigarette Price Increase on the Smoking Behavior of Smokers and Non-smokers. *Am J Health Behav*, 45(2), 205-215. doi:10.5993/ajhb.45.2.1
- Kim, E.-M., Park, E., & Kim, H. (2020). Sex differences in multilevel factors of smoking experimentation and age of initiation in Korean adolescents. *The Journal of School Nursing*, 36(5), 348-359.
- Kim, H. W., Kang, S. N., Lim, J. S., Lee, J. A., & Cho, H.-J. (2017). Changes of Cigarette Smoking Initiation Age among South Korean Adults: 2007-2012. *대한금연학회지 JKSRNT*, 8(1), 20-28.
- Kim, I., & Khang, Y. H. (2020). Differential changes in quitting smoking by daily cigarette consumption and intention to quit after the introduction of a tobacco tax increase and pictorial cigarette pack warnings in Korea, 2013-2017. *Drug Alcohol Depend*, 213, 108085. doi:10.1016/j.drugalcdep.2020.108085
- Kim, J., Lee, S., Kimm, H., Lee, J. A., Lee, C. M., & Cho, H. J. (2021). Heated tobacco product use and its relationship to quitting combustible cigarettes in Korean adults. *PLoS One*, 16(5), e0251243. doi:10.1371/journal.pone.0251243
- Kim, J., Yu, H., Lee, S., & Paek, Y. J. (2018). Awareness, experience and prevalence of heated tobacco product, IQOS, among young Korean adults. *Tob Control*, 27(Suppl 1), s74-s77. doi:10.1136/tobaccocontrol-2018-054390
- Kim, S. H., & Cho, H. J. (2020). Prevalence and correlates of current use of heated tobacco products among a nationally representative sample of Korean adults: Results from a cross-sectional study. *Tob Induc Dis*, 18, 66. doi:10.18332/tid/125232
- Kwon, M., Chung, S. J., & Lee, J. (2021). Use of Single, Dual, and Poly Tobacco Products in Korean Adolescents. *Asia Pac J Public Health*, 33(5), 571-578. doi:10.1177/10105395211022950
- Lee, H. J., & Cho, H. J. (2020). Stealth use of electronic cigarettes in smoke-free areas in South Korea. *Journal of the Korean Society for Research on Nicotine and Tobacco*, 11(2), 75-83.
- Lee, J. A., Kim, S. H., & Cho, H.-J. (2016). Electronic cigarette use among Korean adults. *International journal of public health*, 61(2), 151-157.
- Lee, J. A., Lee, C., & Cho, H.-J. (2021). Use of heated tobacco products where their use is prohibited. *Tobacco Control*.
- Lee, S., Grana, R. A., & Glantz, S. A. (2014a). Electronic cigarette use among Korean adolescents: a cross-sectional study of market penetration, dual use, and relationship to quit attempts and former smoking. *Journal of Adolescent Health*, 54(6), 684-690.
- Lee, S., Yun, J. E., Lee, J. K., Kim, I. S., & Jee, S. H. (2010). The Korean prediction model for adolescents' future smoking intentions.
- Lee, T. H., & Kim, W. (2021). Differences in electronic cigarette use among adolescents in Korea: A nationwide analysis. *Journal of Substance Abuse Treatment*, 131, 108554.
- Lee, Y. O., Hebert, C. J., Nonnemaker, J. M., & Kim, A. E. (2014b). Multiple tobacco product use among adults in the United States: cigarettes, cigars, electronic cigarettes, hookah, smokeless tobacco, and snus. *Preventive medicine*, 62, 14-19.
- Mantey, D. S., Omega-Njemnobi, O., & Montgomery, L. (2019). Flavored tobacco use is associated with dual and poly tobacco use among adolescents. *Addict Behav*, 93, 269-273. doi:10.1016/j.addbeh.2019.02.022
- National Cancer Institute. (2017). The 2014-2015 Tobacco Use Supplement to the Current Population Survey (TUS-CPS). Tobacco Control Research Branch.
- OECD. (n.d.). Health at a Glance 2021: OECD Indicators. Smoking among adults Retrieved from <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/611b5b35-en/index.html?itemId=/content/component/611b5b35-en>
- Okawa, S., Tabuchi, T., & Miyashiro, I. (2020). Who uses e-cigarettes and why? e-cigarette use among older adolescents and young adults in Japan: JASTIS study. *Journal of Psychoactive Drugs*, 52(1), 37-45.
- Park, E., Lim, M. K., Park, J., Thao, T. T. P., Jeong, S., Park, E. Y., & Oh, J.-K. (2021a). Social

- competence, leisure time activities, and smoking trajectories among adolescent boys: data from the Korean Children & Youth Panel Survey. *Epidemiology and health*, 43.
- Park, J., Kim, H. J., Shin, S. H., Park, E., Oh, J.-K., Park, E. Y., & Lim, M. K. (2021b). Perceptions of heated tobacco products (HTPs) and intention to quit among adult tobacco users in Korea. *Journal of Epidemiology*, 32(8), 357-362.
- Peters Jr, R. J., Meshack, A., Lin, M.-T., Hill, M., & Abughosh, S. (2013). The social norms and beliefs of teenage male electronic cigarette use. *Journal of ethnicity in substance abuse*, 12(4), 300-307.
- Prochaska, J. J. (2019). The public health consequences of e-cigarettes: a review by the National Academies of Sciences. A call for more research, a need for regulatory action. *Addiction*, 114(4), 587-589. doi:10.1111/add.14478
- Shin, S. R., Shin, S. H., Lee, B. K., & Yang, J. H. (2014). Influence of experiences of witnessing tobacco advertising and preferences of tobacco companies' social responsibility on current and future smoking intentions in adolescents. *Journal of Korean Academy of Community Health Nursing*, 25(1), 33-43.
- So, E. S., & Yeo, J. Y. (2015). Factors associated with early smoking initiation among Korean adolescents. *Asian Nursing Research*, 9(2), 115-119.
- Tompkins, C. N., Burnley, A., McNeill, A., & Hitchman, S. C. (2021). Factors that influence smokers' and ex-smokers' use of IQOS: a qualitative study of IQOS users and ex-users in the UK. *Tobacco Control*, 30(1), 16-23.
- Wagoner, K. G., Cornacchione, J., Wiseman, K. D., Teal, R., Moracco, K. E., & Sutfin, E. L. (2016). E-cigarettes, hookah pens and vapes: adolescent and young adult perceptions of electronic nicotine delivery systems. *Nicotine & Tobacco Research*, 18(10), 2006-2012.
- Wang, R. J., Bhadriraju, S., & Glantz, S. A. (2021). E-cigarette use and adult cigarette smoking cessation: a meta-analysis. *American journal of public health*, 111(2), 230-246.
- Wills, T. A., Knight, R., Williams, R. J., Pagano, I., & Sargent, J. D. (2015). Risk factors for exclusive e-cigarette use and dual e-cigarette use and tobacco use in adolescents. *Pediatrics*, 135(1), e43-e51.
- World Health Organization. (2021). WHO global report on trends in prevalence of tobacco use 2000-2025, fourth edition. Geneva. Geneva: World Health Organization. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Xu, S. S., Meng, G., Yan, M., Gravely, S., Quah, A. C., Ouimet, J., . . . Mochizuki, Y. (2020). Reasons for regularly using heated tobacco products among adult current and former smokers in Japan: finding from 2018 ITC Japan Survey. *International journal of environmental research and public health*, 17(21), 8030.
- Yingst, J. M., Lester, C., Veldheer, S., Allen, S. I., Du, P., & Foulds, J. (2019). E-cigarette users commonly stealth vape in places where e-cigarette use is prohibited. *Tobacco Control*, 28(5), 493-497.
- 고숙자, & 정영호. (2013). 청소년 흡연으로 인한 질병부담: 사망자 수를 중심으로. 보건복지포럼, 2013(4), 18-26.
- 김경희. (2006). 남자 중학생의 흡연 경험 예측요인에 관한 연구. 기본간호학회지, 13(1), 107-118.
- 김지은, & 조병희. (2012). 사회적 관계가 청소년 흡연에 미치는 영향. 한국청소년연구, 23(1), 57-87.
- 김인용, & 강정석. (2018). 중·고등학생 간 인지·정서·사회적 흡연 유관 변인 차이에 관한 메타분석 연구. 지역과 세계, 42(3), 83-119.
- 나경인, et al. 국민건강영양조사 기반의 성인 흡연자 패널 4 차 추적조사 결과. 주간 건강과 질병 12.34 (2019): 1252-1259.
- 박선희. 학령기 및 청소년 초기 흡연행태와 흡연시작에 영향을 주는 요인. *Journal of Korean Academy of Nursing* 39.3 (2009): 376-385.
- 박선희, & 전경자. (2007). 중학생의 흡연시작 및 흡연빈도에 영향을 미치는 요인. 한국청소년연구, 18(1), 5-27.
- 안은성, & 배상수. (2009). 개인적 특성과 사회환경이 청소년의 흡연에 미치는 영향. 보건교육건강증진학회지, 26(2), 1-13.
- 이정렬, 서미혜, 서구민, 함옥경, 이경희, 배선희, & 조원정. (2004). 서울 일지역 청소년 흡연관련 요인 분석.
- 이철, 고복상, 이무식, & 이미영. (2006). 일부 중소도시 고교생 흡연에 대한 부모 및 학교의 태도가 흡연에 미치는 영향.

- 이탄, 이민우, 신문수, & 김성준. (2021). 청소년 정신건강 및 음주행태가 흡연에 미치는 영향: 청소년건강행태조사 2019 년 데이터를 활용하여. *Korean Journal of Family Practice*, 11(2), 127-134.
- 황승식 외. (2020). 성인흡연자 패널 추적조사 실시 및 심층분석 결과. 질병관리청 & 서울대학교
- 황준현, & 박순우. (2014). 담배가격 인상 수준에 따른 흡연 청소년의 금연의도. *한국학교보건학회지* 제, 27(2).





담배폐해  
통합보고서

CHAPTER

# 03

## 니코틴 중독, 치료 및 금연중재

---

제1절 개요

제2절 니코틴 중독 정의와 영향요인

제3절 니코틴 중독 평가와 치료

제4절 소결

참고문헌

## 제1절 개요

---

흡연자가 금연할 경우 폐암을 비롯하여 구강암, 소화기계암 등의 발생 위험이 감소하는 것으로 나타났다(황주삼, 2021). 그러나 담배가 건강에 미치는 영향에도 불구하고 치료 없이 금연을 시도하는 사람 중 금연을 유지하는 사람의 비율은 5-7%로 낮다(Hughes et al., 2008). 금연이 어려운 이유는 담배에 포함되어 있는 니코틴의 금단에 따른 신경생물학적인 요인과 이로 인한 신체적 증상을 들 수 있다. 흡연으로 체내에 전달된 니코틴은 중뇌의 도파민 보상센터에 작용하여, 불안, 갈망, 초조 등의 여러 금단 증상을 일으킨다.

니코틴 중독의 치료적 접근으로는 행동 치료와 약물 치료가 근거 중심 치료로 권고되고 있다. 행동 치료에는 인지 행동 치료, 동기 강화 면담, 수반성 관리 등의 기법 등이 포함되며, 약물적 치료로는 니코틴 대체 약물과 부프로피온(bupropion), 바레니클린(varenicline) 등이 포함된다.

본 보고서에서는 국내의 연구 자료를 통하여 니코틴 중독, 치료 및 금연중재 및 효과성에 대한 근거 중심 기반의 연구 결과를 제시하고자 하였다.

니코틴 중독, 치료, 금연중재에 관한 국내 연구 현황을 파악하기 위해 PubMed, KoreaMed, RISS에서 관련 문헌을 검색하였다. 문헌 검색에 활용한 주요 검색어는 다음과 같다: “smoking”, “tobacco smoking”, “nicotine dependence”. 최종 검색 결과는 사람을 대상으로 하며, 1995년 이후 출판된 연구보고서, 학술 논문 원저 등을 포함하였다. 한국인을 대상으로 하지 않거나, 단순 담배 사용 유병률 및 관련 요인에 관한 연구 등의 내용은 배제하였다. 검색된 문헌들을 대상으로 제목과 초록을 검토하여 선정 또는 배제 여부를 결정하였으며, 필요시 원문을 확인하였다. 최종 선정된 문헌 중 약물치료, 중재·치료 부분에 해당하는 내용에서 문헌 결과를 고찰하였다.

## 제2절 니코틴 중독 정의와 영향요인

### 2-1. 니코틴 중독의 정의 및 약물 역학

#### 가. 정의

담배는 우리나라를 비롯하여 전 세계적으로 건강에 심각한 위협을 미치는 물질로 받아들여지고 있다. 그러나 그동안 다른 물질중독에 비해 특별한 행동문제를 보이지 않아 흡연자들은 금연에 대한 치료의 필요성을 인지하지 못하였다. 하지만 대규모 역학연구를 통해 흡연이 폐암뿐만 아니라 인체의 각종 암과 만성질환을 유발할 수 있다는 연구 결과들이 발표되면서 점차 금연에 대한 중요성이 사회적으로 인식되고 있다(대한신경정신의학회, 2017). 직접흡연뿐만 아니라 2차나 3차 간접흡연 또한 장기간 지속되는 심각한 건강상의 문제를 발생시킨다. 이러한 폐해들이 대중에게 알려지고 있음에도 불구하고, 담배의 주된 의존성 물질성분인 니코틴이 뇌에 미치는 작용으로 인해 개인 의지만으로 금연에 성공하는 흡연자의 비율은 매우 낮다.

2022년 2월 WHO는 국제적으로 질환과 사망의 원인을 기록하고 보고하기 위해 국제질병분류 제11판(International Classification of Diseases 11th Revision, ICD-11)을 시행한다고 공식적으로 발표하였다(World Health Organization, 2022). ICD-11에 따르면 니코틴 중독은 니코틴 의존(nicotine dependence)으로, 반복적 또는 지속적인 니코틴 사용으로 인해 발생하는 니코틴 사용 조절장애이다. 특징적인 부분은 니코틴 사용에 대한 강한 내적 욕구로 사용을 통제하는 능력의 손상, 다른 활동보다 니코틴 사용의 우선순위 증가, 해로움이나 부정적인 결과에도 불구하고 지속적으로 사용하는 것이다. 이러한 경험에는 니코틴을 사용하고 싶은 충동이나 갈망과 같은 주관적인 감각이 동반된다. 니코틴 효과에 대한 내성, 니코틴 사용의 중단 또는 감소 후 금단 증상, 금단 증상을 예방하거나 완화하기 위해 니코틴 또는 니코틴과 약리학적으로 유사한 물질의 반복적 사용 등 의존의 생리학적 특징도 존재한다. 니코틴 의존은 일반적으로 최소 12개월 동안 명확히 지속되지만, 니코틴 사용이 최소 3개월 동안 거의 매일 지속되는 경우에도 의존이라 진단할 수 있다. 진단의 핵심증상은 니코틴 사용 조절장애의 증거와 함께 반복적인 혹은 지속적인 니코틴 사용 패턴이며 다음 중 두 가지 이상으로 나타난다: 1) 니코틴 사용 조절장애(즉, 발병, 빈도, 강도, 지속 시간, 종료, 상황); 2) 건강 유지, 일상 활동 및 의무를 포함하여 삶의 다른 측면보다 니코틴 사용의 우선순위가 높아져 해로움이나 부정적인 결과(예: 반복적으로 관계에 지장, 직업 또는 학업 결과,

건강상 부정적인 영향)의 발생에도 불구하고 니코틴 사용이 계속되거나 증가; 3) 물질에 대한 신경 적응을 나타내는 생리학적 특징: (1) 니코틴 효과에 대한 내성 또는 동일한 효과를 달성하기 위해 니코틴 양을 늘려야 할 필요성; (2) 니코틴 사용의 중단 또는 감소 후 금단 증상; 또는 (3) 금단 증상을 예방하거나 완화하기 위해 니코틴 또는 약리학적으로 유사한 물질의 반복 사용.

미국정신의학회(American Psychiatric Association, APA)에서 발간하는 정신장애의 진단 및 통계편람(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition, DSM-5)에서는 니코틴 중독은 담배사용장애(tobacco use disorder)로 기술하고 있다(American Psychiatric Association, 2013). 진단기준은 다른 물질사용장애와 동일하다. 1) 의도했던 것보다 더 많은 양 또는 더 오랜 기간 흡연을 하고 2) 금연하거나 흡연행동을 조절하고자 하지만 뜻대로 되지 않으며 3) 흡연하기 위해 많은 시간을 보내고 4) 흡연에 대한 갈망이 있으며 5) 반복적인 흡연으로 인해 직장, 학교, 혹은 가정에서 주요한 역할수행에 실패하며 6) 흡연으로 인해 사회적으로나 대인관계에서 지속적인 문제가 생김에도 흡연을 지속하고 7) 흡연으로 인해 사회적, 직업적 활동 및 여가활동을 포기하거나 줄이고 8) 신체적으로 위험한 상황에서도 흡연을 하며 9) 흡연으로 인해 지속적, 반복적으로 신체적, 정신적 문제가 생긴다는 것을 알면서도 계속 흡연하고 10) 흡연에 대한 내성과 11) 금단 증상이 나타나는 등의 증상이 지난 12개월 동안 2가지 이상이 나타나는 경우 담배사용장애라(니코틴 중독이라) 진단할 수 있다. 해당 항목의 개수에 따라 중독의 심각도를 함께 기술할 수 있으며, 2-3개는 경도, 4-5개는 중등도, 6개 이상은 중증 담배사용장애로 분류한다.

## 나. 약물 역학

켈런담배는 가장 널리 사용되는 담배 제품 중 하나이다. 전 세계 성인의 1/3이 흡연을 하며, 대부분의 경우 청소년기부터 흡연을 시작한다(한국중독정신의학회, 2019). 우리나라 성인 남성의 흡연율은 정부와 민간의 금연에 대한 노력에 힘입어 감소하고 있으나, 다른 OECD 선진국들에 비하면 여전히 높아 지속적으로 낮추기 위한 노력이 필요하다. 많은 개발도상국에서 흡연율은 여성보다 남성에서 훨씬 더 높지만 선진국에서는 그렇지 않다. 선진국화되면서 여성의 흡연율은 인구통계학적으로 서서히 증가한다. 매일 흡연하는 사람 중에서 니코틴 의존 유병률은 대략 50%로 알려져 있다(American Psychiatric Association, 2013).

보건복지부 국립정신건강센터에서 발표한 2021년 정신건강실태조사 보고서(보건복지부 국립정신건강센터, 2021)에 따르면 니코틴 의존의 평생 유병률은 8.1%(남자 15.0%, 여자 1.1%)로 2016년 4.7%(남자 8.3%, 여자 1.0%)에 비해 높았다(보건복지부, 2017). 2021년 니코틴 의존의

1년 유병률은 2.4%(남자 4.2%, 여자 0.5%)였으며, 남자의 경우 40대(5.3%), 여자는 18-29세(1.2%)에서 높았고, 전체적으로 미혼(3.3%), 기준중위소득 이상(2.6%)에서 높았다.

미국의 경우, 청소년 중 상당수가 담배 사용 경험이 있으며, 18세 경에 대략 20%가 적어도 1개월에 1회 흡연하는 것으로 조사되었다. 또한, 이들 중 대부분이 매일 흡연을 하게 되며, 21세 이후에 흡연을 시작하는 것은 드물다. 일반적으로 담배사용장애 진단기준 증상 중 몇몇은 담배 사용을 시작한 직후에 일어나며, 대다수 사람의 담배 사용 양상은 후기 청소년기에 현재 담배사용장애 진단기준을 충족한다. 흡연자 중 80% 이상은 어느 시기에 끊기를 시도하지만, 60%가 1주 이내에 다시 흡연을 시작하고 5% 미만이 평생 금연을 하게 된다. 그러나 대부분이 몇 차례의 금연시도를 하고 그중 절반 정도의 흡연자가 결국 금연하게 된다. 흡연을 하다가 끊은 사람들은 보통 30세 이상이 되기 전에는 담배를 끊지 못한다(American Psychiatric Association, 2013).

## 2-2. 니코틴 중독의 기전 및 특성

### 가. 기전

담배 한 개비의 1-2%는 니코틴을 함유하고 있어 담배 한 개비를 피우면 총 2-3mg의 니코틴이 연기와 함께 흡입된다. 니코틴은 뇌의 도파민(dopamine), 가바( $\gamma$ -aminobutyric acid, GABA) 및 글루타메이트 신경원들에 분포하고 있는 니코틴 아세틸콜린 수용체(nicotinic acetylcholine receptor)에 작용하여 아세틸콜린, 도파민, 노르에피네프린, 세로토닌, 가바, 글루타메이트 등의 신경전달물질 분비에 영향을 미친다(Choi, 2015). 니코틴 수용체의 세부단위에 따른 아형들은 매우 다양하며, 현재 치료약물로 사용되는 바레니클린이 작용하는  $\alpha 4\beta 2$  니코틴 수용체가 니코틴 중독의 병인에 가장 중요한 역할을 한다고 알려져 있다.

흡연자가 니코틴 중독에 이르기까지 일반적인 물질 중독 과정과 유사하게 유전 등의 신경생물학적 요인과 심리적 요인 같은 개인의 취약성뿐 아니라 문화 및 사회경제 등의 환경적 요인들이 복합적으로 작용한다(한국중독정신의학회, 2019). 이 보고서에서는 신경생물학적 요인을 중심으로 설명하고자 한다.

## 1) 뇌 보상회로(brain reward circuitry) 및 강화(reinforcement)

니코틴을 포함한 모든 물질 중독의 기전에는 뇌의 보상회로가 작용한다. 뇌 보상회로는 기본적으로 인간이 필수적인 생물학적 기능을 반복적으로 할 수 있도록 돕는 긍정적인 보상 시스템으로 가장 중요한 요소는 뇌의 복측 피개부(ventral tegmental area) 영역과 중격의지핵(nucleus accumbens)이다. 복측 피개에서 측중격핵으로 향하는 도파민계 신경을 통해 인체는 쾌감을 느낄 수 있다. 흡연 시 니코틴은 약 20초 만에 뇌에 도달하여 니코틴 아세틸콜린 수용체를 통해 간접적으로 도파민 분비를 유발하여 뇌 보상회로를 자극한다. 흡연자는 이로 인해 기분이 좋아짐을 느끼게 되고, 이러한 양성 강화(positive reinforcement)가 흡연행위 추구에 주요 원인으로 작용한다. 그러나 이러한 양성 강화는 빨리 형성되는 만큼 빨리 내성도 생긴다. 흡연을 하지 않을 경우 금단증상으로 짜증이나 집중력 저하 등 부정적인 경험이 나타나, 이를 완화하기 위하여 흡연 행동도 증가하는데 이를 음성 강화(negative reinforcement)라고 한다. 또한 만성적인 흡연은 과거에 기쁨이 되었던 일상생활에서의 보상에 대한 반응성을 저하하는데, 이는 니코틴 중독이 지속되며 신경적응 현상(neuroadaptation)이 발생한 결과이다(한국중독정신의학회, 2019).

## 2) 흡연 관련 자극에 대한 조건화(conditioning) 및 습관화(habituation)

흡연은 식후나 배변 등 특정 행위와 함께하는 경향이 많으며, 이러한 중립적인 자극들은 반복적인 흡연을 통해 연합 학습(association learning)되어 흡연 갈망유발 자극이 된다. 이러한 학습 또한 니코틴의 작용으로 뇌에서 도파민이 분비되어 발생하며, 니코틴에 의해 유발된 도파민은 흡연 관련 보상과 흡연 갈망유발 자극 간의 연관을 더 강화하여 이후에는 특정 행위를 할 때마다 담배를 피우게 된다. 자발적으로 시작된 흡연 행동이 습관으로 전환되는 과정은 뇌에서 행동 습관 발달에 관여하는 배측 선조체(dorsal striatum)를 통해 이루어진다. 뇌내 행동 조절부위가 복측 선조체(ventral striatum)에서 배측 선조체로 이동됨으로써 흡연 행동이 반복적으로 이루어지며 흡연에 대한 조절력을 상실하게 된다(한국중독정신의학회, 2019).

### 나. 특성

니코틴 중독의 특성을 주된 임상양상인 내성, 금단, 갈망으로 나누어 설명하고자 한다.

### 1) 내성(tolerance)

의존성 물질의 생물학적 특징 중 하나는 내성 유발이다. 이는 의존성 물질을 동일 용량 사용하더라도 반복적으로 사용했을 때 그 효과가 감소되거나, 동일 효과를 위하여 더 많은 양의 물질을 복용해야 하는 현상으로 설명할 수 있다. 또한, 이런 내성은 뇌에만 국한되어 일어나는 현상이기 때문에 고용량의 물질을 사용하는 경우 뇌를 제외한 다른 신체기관에는 치명적일 수 있다. 흡연자가 니코틴에 대한 내성이 생겨 흡연량이 지속적으로 증가하는 경우, 니코틴이 뇌에 미치는 정신활성적 영향에 큰 양적 증가 없이 심장, 폐, 간 등 다른 신체기관에 대해서는 고용량의 니코틴뿐만 아니라 담배에 포함된 각종 유해성분으로 인한 독성이 발생할 수 있다(한국중독정신의학회, 2019).

### 2) 금단(withdrawal)

니코틴의 금단 증상은 마지막으로 담배를 피운 시점을 기준으로 24시간 이내에 혈중 니코틴 농도가 떨어지며 발생하여 첫 24-48시간 사이에 최고조를 이루고, 금연을 유지하는 수주 또는 수개월 동안에도 지속될 수 있다. 흔한 증상으로는, 짜증, 불안, 집중력 저하, 식욕 증가, 안절부절, 우울한 기분, 불면 등이 있다. 니코틴 금단 증상은 보통의 담배에서 니코틴 함량이 낮은 담배로 바꿀 때도 나타날 수 있다. 따라서 금연을 시도할 때 금단 증상을 예방할 수 있는 적절한 니코틴 대체요법과 다양한 증상에 대한 적절한 교육과 치료를 동반할 때보다 성공적인 치료 효과를 얻을 수 있다(한국중독정신의학회, 2019).

### 3) 갈망(craving)

갈망은 흡연하고 싶은 충동이 있다는 것을 인식할 때 경험하게 되는 물질 의존의 특징적 형태로, 금단 증상과 마찬가지로 몸에서 더 이상 니코틴이 존재하지 않는다는 것을 인지하면서 생기기 시작한다. 갈망의 유형은 배경 갈망과 삽화 갈망으로 구분된다. 배경 갈망은 하루 종일 일정하고 지속적인 상태로 경험하는 것으로, 금연 후 1-2일에 가장 높으나 며칠에서 몇 주에 걸쳐 점차 줄어드는 특징이 있다. 삽화 갈망은 더 강력하게 나타나는 갈망으로 상황 등의 유발 자극 노출 이후 몇 초 내에 갈망이 증가하며 노출 상황이 없어지면 몇 초에서 몇 분 내로 다시 감소하게 된다. 이러한 삽화 갈망은 금연한 몇 년 후에도 나타날 수 있으며, 배경 갈망처럼 강도가 줄어들지 않아 흡연과 관련되었던 자극에 직면하게 되면 어려움을 겪게 된다(한국중독정신의학회, 2019).



## 2-3. 유전적 특성과 감수성에 따른 니코틴 중독 차이

### 가. 유전적 특성

인간게놈프로젝트 발표 이후 인간의 유전체 염기서열의 많은 부분이 분석 가능해졌고, 특히 전장 유전체를 대상으로 질병과 관련성을 밝히기 위한 전장유전체 연관분석(Genome-Wide Association Study, GWAS)을 이용한 연구가 활발하게 진행되어, 전장유전체 연관분석(GWAS)에서 확인되는 단일염기다형성(Single nucleotide polymorphism, SNP)이 2,000개가 넘었으며, 매년 관련 논문이 활발하게 출판되고 있다. 단일염기다형성(SNP)은 평균적으로 사람의 염기서열 200-300bp마다 하나씩 존재하는 단일염기서열의 다형성을 뜻하며, 이를 통해 개인의 차이와 질병에 대한 감수성이 차이를 보이는 것이라는 가정하에 질병의 감수성이나, 치료반응 차이의 원인을 규명하는 것이 전장유전체연구의 주된 내용이다(이선우 외, 2006).

물질 남용에 대한 유전적 영향뿐 아니라 물질의 과민성과 부작용, 내성과 의존 그리고 보상과 혐오에 관한 동기 부여 등 다양한 측면에서 유전자 역할의 중요성이 강조되고 있다(Sadock et al., 2015). 특히 니코틴 중독의 취약성 요인 중 가장 큰 부분을 차지하는 것이 유전적 요인으로 알려져 있다. 흡연을 시작하게 되는 요인 중에서 유전적 요인이 약 40-75%의 비중을 가지고 있고, 흡연을 지속하게 되는 요인 중에서는 70-80%, 금연 성공률의 정도를 결정하는 요인 중에서는 50%, 그리고 금단 증상 발생 위험도를 결정하는 요인 중에서는 30-50% 정도의 비중을 유전적 요인이 차지한다고 보고되고 있다. 특히 이전부터 많은 선행 연구들을 통해 세로토닌 전달 유전자(세로토닌 운반체의 대립유전자 분포 차이, 기능적 세로토닌 운반체 유전자의 다형성 등)와 물질 남용 사이의 관련성이 높은 것에 대한 이론들이 밝혀진 바 있다. 그중 5-HTTLPR은 세로토닌 기능에 영향을 주는 것으로 알려져 있으며, 5-HTTLPR의 short variant가 세로토닌 유전자의 전사 효능을 감소시켜서 세로토닌의 발현 및 재흡수의 감소를 야기한다고 알려져 있는데, 국외연구 결과 5-HTTLPR에서 S 대립유전자가 흡연 행동과 연관이 있는 것으로 밝혀졌다(이선우 외, 2006). SS 유전형의 빈도가 흡연자에서 의미 있게 많은 것으로 나타났으며, S 대립 유전자의 다형성에 의한 5-HTT의 낮은 발현은 청소년에서 니코틴 의존, 학교에서의 낮은 성취도와 연관이 있다고 주장한 연구 결과도 있었다. 국내외 연구에서 비흡연군에 비해 흡연군에서 SS 유전자 분포와 S 대립유전자가 통계적으로 유의하게 높았고, 물질에 대한 금단증상이 있었던 집단이 없었던 집단에 비해 S 대립 유전자가 의미 있게 높은 결과를 나타난 보고도 있었다(이선우 외, 2006).



최근 전장유전체 연관분석(GWAS) 수행을 통하여 미국 및 유럽에서 폐암과 관련한 유전적 감수성을 보이는 유전자 자리(loci)로 15q25, 5p15, 6p21 등이 확인되었으며, 그중에서도 15q25 유전자 자리(loci)는 니코틴성 아세틸콜린 수용체(nicotinic acetylcholine receptor, nAChRs) 서브유닛(subunit)을 부호화(encoding)하는 염색체(chromosome)로 흡연자에서 니코틴 의존 및 중독에 관여하는 것으로 잘 알려져 있다. 또한 CYP1A1와 CYP2A6의 경우 전장유전체 연관분석(GWAS) 연구를 통하여 폐암 발생과의 연관성이 알려진 유전자로 폐암 발생에 관여하는 단일염기다형성(SNP)이 한국, 중국 등을 포함한 아시아 인구집단에서 높은 빈도로 확인되어왔다. CYP1A1의 경우 방향족 아미노산(aromatic amine)이나 다환방향족탄화수소(PAHs) 등 담배유래 발암물질의 대사 활성화에 관여하고, CYP2A6은 체내 흡수된 니코틴의 분해나 니코틴 유래 담배특이발암물질 활성화에 관여하는 유전자로 흡연자의 흡연량 및 니코틴 및 담배유래 발암물질의 대사 정도에 따른 폐암발생과의 연관성 연구 결과가 제시되고 있다.

## 나. 감수성

대규모 게놈 데이터를 통해서 유전학자들은 중독에 대한 유전자의 영향을 새로운 레벨에서 분석할 수 있게 되었다. 국외 연구팀에서 니코틴 그리고 폐암과 관련된 게놈 전체에서의 연관성 연구를 수행한 바 있으며 니코틴성 아세틸콜린 수용체(nAChRs) 클러스터가 폐암의 발병 감수성에 기여한다는 사실을 밝혀내었다. 이외에도 동물 모델(rat model)에서 니코틴의 장기간 사용이 뇌의 특정 효소의 양을 크게 증가시킨다는 연구 결과도 있었는데, 뇌에 존재하는 여러 효소들과 유전자들의 변이가 뇌의 대사 작용에 영향을 끼쳐서 사람들마다 니코틴과 같은 물질에 대한 반응이 다르게 나타날 수 있다는 것이다. 즉 물질에 대한 감수성이 사람마다 다르게 나타나는 것에 대한 연구가 최근까지 활발하게 이루어지면서 그 반응 차이에 대한 결과들이 주목받고 있다. 니코틴 의존도가 성별에 따라 차이를 보인다는 것은 널리 알려진 사실인데, 흡연을 시작한 지 1-2년 차에는 여성의 니코틴 의존도가 더 높게 나타났고, 여성의 니코틴 의존도는 우울감과 상관성이 있다고 밝혀지기도 했다. 2020년 국민건강영양조사에 따르면 2015년 기준 우리나라 성인 흡연율은 남성이 34.0%, 여성이 6.6%로 성별의 차이가 크게 나타났는데, 미국에서는 우리나라와 달리 성인 흡연율의 성별 차이가 미미한 것으로 알려져 있고 미국 성인의 니코틴 의존 유병률이 남성 14%, 여성 12%로 비슷하게 나타난 것을 보면 우리나라 니코틴 의존 유병률 또한 흡연율과 비슷하게 성별 간 차이가 존재할 것으로 보인다.

한편 물질관련장애와 관계가 있는 성격 특성으로 꾸준히 연구되어 온 것은 충동성이다. 충동성은

흡연과도 상관관계가 있는 것으로 국내외 연구 결과를 통해 알려져 있다. 흡연에 영향을 주는 요인을 분석한 Eysenck의 연구들에 따르면 유전적 소인, 성격 및 상황적 요인이 흡연습관을 유지시키는 데 중요한 요인이 되며, 이는 서로 다른 성격 특성이 개인의 흡연행동을 유발하는 동기요인 및 강화를 유발하는 환경적 요인과 상호작용하여 흡연습관을 형성하기 때문이다(Eysenck, 2012; Eysenck, 2018). 예를 들어 외향적인 사람은 자극이 부족한 상황에서 자신의 각성 수준을 최대한 높이기 위해 더욱 흡연을 하고 싶어 하는 반면 신경증적인 사람은 긴장감을 감소시키기 위해 스트레스 상황에서 더욱 흡연에 대한 기대를 갖게 된다는 것이다. 흡연에 영향을 미치는 개인의 감수성 중 국내외 연구 중에서 기질 특성 중 자극추구 경향이 흡연에 유의하게 영향을 미치는 것으로 나타난 바 있다. 특히 국내 연구에 따르면 청소년기 흡연의 경우 충동성이 강한 자극 추구형과 우울과 불안이 강한 부적 정서 해소형으로 나누어 구별할 수 있었는데, 특히 청소년 시기의 경우 충동적인 기질이 흡연에 영향을 끼치기에 전통적인 접근 방식의 금연 교육과 더불어 건강한 흥미와 쾌감을 느낄 수 있도록 능동적이며 적극적인 참여형의 프로그램이 효과적일 것이라고 제언하고 있다(서경현 & 서정열, 2013; 채정화 & 최연희, 2015; 조영문 & 우미영, 2016; 최연희 & 우미영, 2016). 청소년 시기의 흡연과 관련된 다른 연구에 따르면 부모와의 갈등을 겪는 흡연하는 청소년의 경우 니코틴 의존과 정적 상관관계를 갖는다는 보고도 있었다. 즉, 이러한 개인의 감수성 차이에 따른 특성에 맞춘 정책 및 치료적 접근 방식이 니코틴 중독에서 벗어나는 데 효과적일 것이다.

## 2-4. 니코틴 중독 강화에 영향을 미치는 요인

요(要)니코틴·담배 중독은 흡연자들이 기분과 흥분을 조절하고 금단 증상을 완화하기 위해 흡연에 의존하게 될 때 발생한다. 흡연량이 적거나(light smoker) 가끔 흡연하는 사람들은 주로 특정한 상황에서 쾌감과 같은 긍정적인 강화(positive reinforcement)를 위해 담배를 피운다. 개인이 니코틴에 중독되는 정도는 차이가 있는데, 장기간의 추적 연구에 의하면 담배는 알코올이나 마리화나와 같이 의존을 일으키는 다른 물질에 비해서도 의존 비율이 더 높다(Lopez-Quintero et al., 2011). 니코틴 의존에 영향을 미치는 요인에는 담배 시작 연령, 성별, 유전적 소인, 정신 질환, 물질 남용 등이 있다(Benowitz, 2010). 감정이나 불안, 성격 장애 또한 높은 니코틴 의존도와 관련이 있다(Goodwin et al., 2011). 국내 연구에서 껌형 담배와 액상형 또는 껌형 전자담배를 함께 피우는 중독 사용자에서 니코틴 의존도가 높은 경향을 보이는 연구도 있다(Huh et al., 2022).

담배를 피우는 시기는 일반적으로 소아기나 청소년기에 시작되는데, 흡연자의 80%는 18세 이전에 흡연을 시작한다(Institute of Medicine(US) Committee on Preventing Nicotine Addiction

in Children and Youths, 1994). 담배를 일찍 시작하면 늦은 나이에 시작하는 경우에 비해 의존성이 높아지는 경향이 있다(Bonnie & Lynch, 1994). 국내 자료로는, 2020년 국민건강영양조사 자료에 의하면 흡연을 시작하는 평균연령은 만 19.1세로, 조사가 시작된 1998년의 만 22세에 비해 약 3살 정도 빨라졌다(질병관리청, 2020). 청소년이나 젊은 성인에 흡연을 시작했을 때, 그들 중 20-25%만이 성인에서 의존적인 매일 흡연자가 된다는 보고도 있다(Kandel et al., 2005). 어린 시절이나 청소년기의 흡연에 대한 위험 요소에는 또래 및 부모의 영향, 행동 문제(예: 학교 성적 부진), 성격 특성(반항성, 위험 감수, 우울증, 불안) 및 유전적 영향이 포함된다. 흡연이 일찍 시작되면 의존의 위험이 증가한다(Institute of Medicine, 1994). 동물 실험에서 발달 중인 뇌에 대한 연구는 니코틴이 중독으로 이어지는 영구적인 변화를 유도할 수 있다는 것을 시사한다. 니코틴에 노출된 사춘기 쥐의 뇌 변화는 노출된 성인 쥐의 뇌 변화보다 크다.

니코틴·담배 중독은 정신 질환이나 약물 남용 장애가 있는 사람들 사이에서 2-3배 더 흔하다(Prochaska & Young-Wolff, 2017). 2012년부터 2014년 사이에 조사된 미국 자료에 의하면, 정신 질환이 있는 경우의 흡연율은 33.3%로, 정신 질환이 없는 경우의 20.7%에 비해 더 높았다(Lipari & Van Horn, 2017). 또한 2017년 자료에선 심각한 정신 질환이 있는 경우엔 40.8%로, 그렇지 않은 경우의 18.5%에 비해 두 배 이상 높은 결과를 보였다(Walton et al., 2019). 흡연량 또한 정신 질환이 있는 경우에 더 많은 것으로 알려져 있다. 정신 질환이나 약물 남용 장애가 있는 사람들은 담배 중독에 대한 감수성이 높아진다. 이러한 연관성의 기전에는 유전적 소인, 일부 정신 질환의 증상을 완화하는 니코틴의 효과, 모노아민 산화효소(monoamine oxidase, MAO)에 대한 담배 연기의 억제 영향 등이 포함된다.

여성의 흡연 행태는 조건화된 단서와 부정적인 감정에 의해 더 강하게 영향을 받는다(Perkins et al., 2002). 남자들은 혈중 니코틴 농도와 같은 약리학적 신호에 영향을 받을 가능성이 높으며, 담배 연기(니코틴)를 마시는 정도도 여성들보다 더 정확하게 조절한다. 평균적으로 여성이 남성보다 니코틴을 더 빨리 대사한다(Benowitz et al., 2006). 이러한 사실은 여성이 남성에 비해 니코틴 의존에 더 민감하고, 금연이 어려운 이유에 대한 설명이 될 수 있다(Perkins & Scott, 2008).

약물 유전체학(pharmacogenetics) 연구에 따르면 니코틴 수용체 아형 및 신경 가소성(neuroplasticity)과 학습에 관련된 유전자가 니코틴 의존성 발달에 한몫을 한다(Mahajan et al., 2021). 흡연자들이 본인이 원하는 혈중 니코틴 농도를 유지하기 위해 흡연의 빈도와 양을 조절한다. 니코틴 대사가 빠른 사람들은 천천히 니코틴 대사를 하는 사람들에 비해 더 많은 담배 연기를 빠르게 마신다. 니코틴은 주로 간에 존재하는 효소인 CYP2A6에 의해 코티닌(cotinine)으로 대사된다(Hukkanen et al., 2005). 반대로, 니코틴 대사가 느린 유전적 성향을 지닌 사람들(효소

활성 감소와 관련된 변형 CYP2A6 유전자를 가진 사람들)은 니코틴 대사가 빠른 사람들보다 담배를 덜 피운다(Malaiyandi et al., 2005). 연령대가 증가하면서 해당 집단에서 니코틴 대사가 느린 흡연자의 비율이 감소한다는 사실은, 니코틴 대사가 느린 흡연자가 빠른 흡연자보다 담배를 빨리 끊을 가능성이 높다는 것을 시사한다. 니코틴 대사가 빠른 흡연자는 금연 시도 시 더 심한 금단 증상을 호소하게 되고, 니코틴 패치 치료 중 금연에 성공할 확률이 낮은 경향이 있다(Rubinstein et al., 2008).

## 제3절 니코틴 중독 평가와 치료

### 3-1. 니코틴 중독 평가방법과 활용

진단명으로서 니코틴/담배 의존은 WHO 정의에 따라 가능하다. 담배 의존성은 지난 12개월간 아래의 7가지 기준 중 3가지 이상을 만족할 때 정의할 수 있다(WHO, 1992).

- 강한 흡연 욕구
- 수량 조절의 어려움
- 담배를 줄이거나 끊을 때 금단 증상
- 명백한 폐해에도 불구하고 지속적인 소비
- 다른 활동보다 흡연의 우선순위
- 높은 내성
- 신체적인 금연 증상

국내외에서 니코틴/담배 의존도를 평가하는 설문으로 가장 많이 사용되는 것은 파거스트롬 니코틴 의존도 설문(Fagerström Test for Nicotine Dependence, FTND)으로(Fagerstrom & Schneider, 1989), 이 설문은 국내에서도 타당도와 신뢰도가 검증되었다(안희경 외, 2002) (표 3-1).

표 3-1. 파거스트롬 니코틴 의존도(한국어 판)

질문	대답	점수
1. 아침에 일어나서 얼마 만에 첫 담배를 피우십니까?	5분 이내	3
	6-30분 사이	2
	31-60분 사이	1
	60분 이후	0
2. 지하철, 버스, 병원, 영화관 등과 같은 금연구역에서 흡연 욕구를 참는 것이 어렵습니까?	예	1
	아니오	0
3. 가장 포기하기 싫은 담배, 다시 말해 가장 좋아하는 담배는 어떤 것입니까?	아침의 첫 담배	1
	그 외의 담배	0
4. 하루에 담배를 몇 개비나 피우십니까?	10개비 이하	0
	11-20개비	1
	21-30개비	2
	31개비 이상	3
5. 깨어나서 처음 몇 시간 피우는 흡연량이 하루의 다른 때보다 더 많습니까?	예	1
	아니오	0
6. 아파서 거의 하루 종일 누워 있거나, 감기나 독감에 걸려 호흡이 곤란할 때에도 담배를 피우십니까?	예	1
	아니오	0

FTND는 니코틴 의존도를 3단계로 나뉘, 낮은 수준(0-3점)/중간 수준(4-6점)/높은 수준(7-10점)으로 분류하는데, 의존도 점수가 높을수록 개인의 니코틴 의존도가 높다는 것을 의미한다. 니코틴 의존도를 평가하면 향후 금연치료 계획을 설계하는 데에 사용될 수 있으므로, 국내에서도 보건소 클리닉을 비롯한 다양한 환경에서 사용되고 있다.

FTND는 6개의 설문 항목으로 구성되어 있는데, 그중 핵심 질문은 1번과 4번이다. ‘아침 첫 담배까지의 시간’과 ‘하루 평균 흡연량(개비 수)’이 그것이다. FTND의 6개 항목 중 1번과 4번만을 사용하는 설문을 HSI(Heaviness Smoking Index)라고 하며, 이 경우 6점 만점으로 의존도를 평가할 수 있다(이철민 외, 2007). 연구 목적으로 담배 사용자의 의존도를 평가하는 다른 도구로, 니코틴 의존성 증후군 척도(Nicotine Dependence Syndrome Scale, NDSS) (Shiffman et al., 2004)와 위스콘신 흡연 의존성 동기 목록(Wisconsin Inventory of Smoking Dependence Motives, WISDM) (Piper et al., 2004) 등을 들 수 있다.

## 가. 니코틴 의존도의 생화학적 평가

니코틴 의존도와 흡연 여부는 호기 일산화탄소 농도와 니코틴의 대사물질인 코티닌과 같은 생체 지표로 평가될 수 있다. 일반적으로 생화학적 검증은 금연의 자체 보고 비율을 확인하기 위한 연구 목적에 사용되지만, 대규모 역학 연구에서는 자가 설문으로 대체되는 것이 일반적이다(SRNT Subcommittee on Biochemical Verification, 2020).

호기 일산화탄소(CO) 측정은 금연 클리닉과 연구에서 가장 널리 사용되는 생체지표로, 주위 환경에 일산화탄소가 없을 때 유용하다. 호기 일산화탄소는 카르복시 헤모글로빈(carboxyhemoglobin) 당량으로 환산될 수 있는 측정 단위인 ppm(parts per million)으로 측정된다. 반감기는 약 2-6 시간이며, 흡연량과 CO 측정 결과는 비례한다(SRNT Subcommittee on Biochemical Verification, 2002). 하지만 CO의 농도는 기기를 부는 세기 등, 육체적인 노력에 따라 영향을 받을 수 있다. 금연 후 24시간이 되면 CO는 정상치에 도달한다. 일반적으로 비흡연자를 검사하면 CO 농도는 4ppm을 초과하지 않는다. 흡연자와 비흡연자를 분리하는 데 권장되는 기준은 9ppm으로, 10ppm 이상의 수치는 현재 흡연을 의미한다(West, 2005). 호기 일산화탄소 측정은 환자의 금연 동기를 높이는 도구로 사용되어 왔다. 하지만 상담 등의 일반적 처치만 한 그룹과 비교하여 CO 측정이 금연 성공률을 높인다는 근거는 충분하지 않다(Bize et al., 2012). 그럼에도 불구하고 2020년 발표된 유럽 금연 지침은 동기부여 도구로서의 가치를 인정하여 전문 금연클리닉에 CO 분석기를 구비해놓을 것을 권유하고 있다(European Network for Smoking and Tobacco Cessation, 2020). 액상형



전자담배(electronic cigarette)와 쥘련형 전자담배(heated tobacco product)를 사용하는 경우 호기 일산화탄소 측정 시 주의가 필요하다. 코티닌은 세 가지 담배 모두에서 검출되는 데 반해, 호기 일산화탄소는 액상형 전자담배와 쥘련형 전자담배에서 비흡연자 수준으로 검출된다(Simonavicius et al., 2019).

한편, 코티닌은 니코틴의 주요 대사산물로, 인체 내 코티닌 농도를 측정함으로써 담배에 노출된 정도를 평가할 수 있다. 코티닌은 혈액, 머리카락, 침, 소변으로 측정할 수 있다. 니코틴의 반감기는 약 2시간인데 비해, 코티닌의 반감기는 15-20시간으로 더 길다(SRNT Subcommittee on Biochemical Verification, 2002). 따라서 24-48시간의 금연을 측정하는 데 사용될 수 있다. 흡연자마다 코티닌 수치와 하루 흡연량 사이에 상당한 차이가 있다. 니코틴의 대사율은 유전적으로 결정되며 코티닌 수준에 영향을 미칠 수 있다(Ho, 2007). 흡연 여부를 구분하는 절단값(cut-off point)으로 침은 15ng/ml 미만, 소변은 50ng/ml을 권장한다(Jarvis et al., 2003). 단, 환자가 니코틴 대체 요법을 사용하는 상황에서는 코티닌을 측정하는 것이 권장되지 않는다(오혜영, 백유진, 2011). 또한, 액상형 전자담배와 쥘련형 전자담배를 사용하는 경우 모두 코티닌은 검출되므로, 호기 일산화탄소 측정에 비해 금연 여부를 구분하는 데에 장점을 가지고 있다(Benowitz et al., 2020).

## 3-2. 니코틴 중독 치료법과 효과성

### 가. 니코틴 중독의 비약물적 치료 및 효과성

니코틴 중독에 대한 행동 요법은 개인 또는 집단 단위로 시행될 수 있으며, 상황에 따라 몇 주 간의 프로그램으로 구성된다. 인지행동치료는, 흡연 행위가 인지적 요소에 의해서 강화되고 지속된다는 가정하에 고안된 치료법이다.

국내에서는 금연클리닉 참가자 43명을 대상으로 약물 요법과 병행하여 행동 요법을 시행하였을 때, 약물요법만 시행한 군은 니코틴 의존도 설문지(Fagerstrom test for nicotine independence, FTND) 점수가 평균( $\pm$  표준편차) 2.53점( $\pm$  2.49)인데 반해 약물요법과 행동요법을 병행한 군은 1.49점( $\pm$  1.83)으로 1.2점( $p=0.014$ ) 더 낮은 것으로 나타났다(Hur et al., 2017).

국내의 또 다른 연구에서는 금연 프로그램(5일, 10시간 과정)을 통하여 38명의 흡연하는 근로자(치료군 16명, 대조군 22명)를 대상으로 한 대조군 설계 연구를 시행하였다. 실험군의 흡연량( $F=39.64$ ,  $p<0.0001$ ) 및 니코틴 의존도( $F=8.60$ ,  $p<0.001$ )는 대조군보다 낮았으며, Smoking Abstinence Self Efficacy라는 도구를 사용하여 측정한 자기효능감 또한 실험군(82.25점)이 대조군

(57.14점)보다 높았다( $F=27.43$ ,  $p<0.001$ ) (Park et al., 2007).

가상 현실을 이용한 금연치료에 대한 연구도 진행되었다. Choi et al. (2011)의 연구에서는 10명의 참가를 대상으로 가상 현실을 이용하여 흡연 갈망을 일으키는 자극을 제공하였을 때 근전도, 피부 전도도, 심박수와 같은 정신생리적 반응과, VAS (Visual Analog Scale)로 측정한 니코틴에 대한 주관적 갈망이 증가하였고, 4회기의 반복 자극 후에는 다시 감소한 결과를 나타내었다.

## 나. 니코틴 중독의 약물적 치료 및 효과성

니코틴 중독의 약물 치료의 목표는 니코틴 금단으로 인한 신체적 증상을 감소시켜, 흡연자들이 금연에 집중할 수 있도록 하는 것이다(Prochaska & Benowitz, 2016).

현재 미국 FDA에서 금연 치료제로 허가받은 약물은 5가지의 니코틴 대체제(니코틴 패치, 껌, 사탕, 비강제제, 흡입기)와 부프로피온, 바레니클린이다.

한편 우리나라 식품의약품안전처에서는 금연 치료제로 금단증상을 완화시키는 ‘일반의약품’ (니코틴 껌, 트로키제, 구강용해필름, 패치제)과 신경전달물질의 재흡수를 억제하는 역할 등을 하는 ‘전문의약품’ (부프로피온, 바레니클린)으로 구분하여 분류하고 있다.

### 1) 니코틴 대체약물

니코틴 대체약물은 흡연 욕구와 금단 증상을 줄이는 목적으로 사용된다. 흡연에 비해 니코틴의 체내 흡수 속도가 느리고, 혈중 최고 농도가 낮게 유지되므로 흡연으로 인한 쾌락감은 대체할 수 없지만, 보상 효과는 감소시킬 수 있다(황주삼 & 이철민, 2021).

국내에서 니코틴 대체요법의 금연 성공률에 관한 연구는 아직 없으나, 해외의 메타분석 연구 결과, 니코틴 대체요법은 위약 혹은 비사용자에 비해 6개월 금연 성공률이 1.55배 높게 나타났다 (OR=1.55, 95% CI 1.49-1.61) (Hartmann-Boyce et al., 2018).

### 2) 부프로피온

부프로피온(bupropion)은 도파민과 노르에피네프린의 재흡수를 차단하며, 항우울제로 개발 되었으나, 이후 금연 효과가 증명되어 FDA 승인을 받아 금연의 약물 치료로 사용되고 있다. 해외의 메타분석 결과 부프로피온 서방정의 금연 성공률은 위약 혹은 비사용자에 비해 1.64배 높았다 (OR=1.64 95% CI 1.52-1.77) (Howes et al., 2020).



### 3) 바레니클린

바레니클린(varenicline)은 2006년 미국 FDA의 승인을 받아 2007년 국내에 출시된 의약품으로, 뇌의 복측 피개 영역에 있는  $\alpha 4\beta 2$  니코틴 아세틸콜린 수용체의 부분적 효능제로 니코틴과 경쟁적으로 결합하여, 금단 증상을 줄이고 갈망을 감소시킨다. 이를 통해 니코틴 금단 증상을 경감시키고, 흡연으로 인한 양성 강화 현상을 감소시켜 갈망을 감소시킨다(Benowitz, 2010).

국내 대학병원에서 140명을 대상으로 바레니클린을 처방하여 6개월 뒤 금연 유무를 확인한 연구에서, 약 35.4%의 성공률을 보였다. 또한 바레니클린을 장기간 복용한 군이 단기간 복용한 군에 비해 금연 성공률이 4배 높은 결과를 나타내기도 하였다(Song et al., 2011).

## 3-3. 다른 중독과의 병행 중독 가능성과 현황

### 가. 병행 중독 가능성

니코틴은 대뇌 보상회로의 중추적인 영역을 담당하는 복측 피개 영역(Ventral tegmental area, VTA)에서 측좌핵(nucleus accumbens, NAcc)에 이르는 도파민 신경 전달에 작용하는데, 특히 니코틴에 의한 양성 강화 현상은 가바, 글루타메이트, 노르에피네프린, 세로토닌 등의 여러 신경 전달 과정에 의해 중뇌 변연계 도파민 시스템을 활성화한다. 또한 만성적으로 노출되는 경우 도파민과 아세틸콜린 시스템을 중심으로 신경 적응 및 니코틴 관련 자극에 대한 연관 학습이 일어나 니코틴 의존 및 금단 증상을 야기하고, 중독 상태로 진행하도록 한다(Sadock et al., 2015; Sadock et al., 2017). 니코틴 중독의 기전은 알코올, 마약 및 기타 중독성 약물에서와 크게 다르지 않으며, 특히 대표적인 습관성 물질인 니코틴과 알코올은 흔히 공존한다. 니코틴과 알코올의 병행 중독에 대한 생물학적 이론은 다양한데, 니코틴이 아세틸콜린 수용체를 통한 중추신경 자극제로 작용하는데 알코올이 GABA 수용체를 매개로 중추신경 억제제로 작용하기 때문에 상호 보완적 역할을 한다는 이론과, 두 물질 모두 복측 피개 영역(VTA)에서 기시하여 도파민을 분비하는 중뇌변연계 도파민성 경로(mesolimbic dopaminergic pathway)를 통하는 동일한 신경 경로를 갖고 있기 때문이라는 이론이 대표적이다. 국내외 연구들에 따르면 알코올 의존 환자 중 흡연자의 비율은 60-95%에 달한다고 하며 흡연자 중 약 26%가 알코올 의존 환자이고, 이는 비흡연자에 비해 약 10배에 가까운 수치라고 알려져 있다. 즉, 니코틴 의존과 알코올 의존은 높은 빈도에서 병발하는 것으로 알려져 있고, 병발하는 경우 그 심각성이 악화되는 것으로 볼 수 있다(조근호 & 김대진, 2008; 김대현 & 서영성, 2009; 나의현 외, 2015).

## 나. 병행 중독 현황

국내 연구에 따르면 중독 공존성이 있는 군에서는 남성의 비율이 여성보다 더 높게 나타난 반면 중독 공존성이 없는 군에서는 여성의 비율이 더 높게 나타났다(김세래 외, 2017). 이러한 결과는 남성이 여성보다 여러 개의 중독이 공존할 위험이 더 높다는 것을 보여주는 것으로, 연령대 차이를 보면 50대 이상에서 가장 낮은 중독 공존비율을 보인 반면 중독이 3개 이상 존재하는 군에서는 20대가 가장 높은 비율을 보였다. 특히 중독의 개수가 증가하여 중독 공존성이 높아짐에 따라 20대가 차지하는 비율이 증가하는 것으로 나타났다. 이는 20대가 중독 공존성의 위험이 가장 높다는 것을 보여 주는 것으로 생각되며, 이에 따라 20대 이하의 젊은 인구군에서 병행 중독의 문제를 빠르게 파악하고 조기에 치료할 수 있도록 접근하는 것이 중요할 것이다(김세래 외, 2017; 보건복지부 국립정신건강센터, 2021).

알코올 의존에서의 흡연율은 일반 인구에 비해 약 2배 이상 높고, 흡연으로 인한 니코틴 의존에서의 알코올 의존 발생률 또한 일반 인구에 비해 약 4배 높은 것으로 알려졌다. 2015년 질병관리청의 국민건강영양조사 결과를 분석해보면, 남성의 현재 흡연율이 26.7%, 고위험음주율이 16.3%이었고 현재흡연자이면서 고위험음주를 하는 남성 성인비율은 7.8%이었다. 이러한 높은 공존율의 원인으로 니코틴 의존과 알코올 의존 간에 발생하는 다양한 단계의 상호작용이 제안된다. 특히 여러 연구에서 니코틴 관련 행동의 원인으로 밝혀진 니코틴 아세틸콜린 수용체(nAChRs)는 알코올 의존을 대상으로 한 유전연구(Collaborative Study on the Genetics of Alcoholism)에서 알코올 의존과도 연관이 있다는 것이 알려졌다. 니코틴성 아세틸콜린 수용체(nAChRs)의 서브유닛(subunit)을 부호화(encoding)하여 수용체의 유전적 다형성의 원인이 되는 유전자인 CHRNA3, CHRNA5, CHRNA4가 니코틴과 알코올의 의존 취약성을 증가시킨다는 보고도 이어지고 있어, 니코틴-알코올 공존에 대한 유전적 원인의 가능성 중 하나로 여겨진다(이선우 외, 2006; 조근호 & 김대진, 2008; 조근호 & 김대진, 2009; 김대현 & 서영성, 2009).

물질 중독과 행위 중독 간의 동시 이환 혹은 공존성에 대한 여러 연구에 따르면 동시에 여러 종류의 중독을 가지게 될 위험성이 높은 것으로 나타났다. 특히 도박 중독과 물질사용장애의 공존성이 높게 나타났다. 니코틴 의존을 포함한 물질사용장애와 병적 도박의 동시 이환율이 높았으며 인터넷 중독과 니코틴 의존 간의 연관성에 대한 연구 결과에서도 높은 공존성을 보고한 바 있다. 흡연을 하는 병적 도박 중독자의 경우에는 도박에 대한 더욱 강력한 갈망을 보였으며, 매일 흡연을 하는 도박 중독자들은 알코올이나 약물 사용 문제가 더 많은 것으로 밝혀졌다(김대현 & 서영성, 2009; 나의현 외, 2015; 조영문 & 우미영, 2016; 최연희 & 우미영, 2016).

## 제4절 소결

니코틴 중독은 반복적인 흡연으로 인해 발생하는 니코틴 사용의 조절장애이다. 2021년 정신건강 실태조사 결과 우리나라의 니코틴 의존의 평생유병률은 8.1%(남자 15.0%, 여자 1.1%)이다. 국내뿐 아니라 세계적으로 신종담배인 궤련형 전자담배와 액상형 전자담배 사용 인구가 증가하고 있다. 니코틴 중독은 흡연 시 니코틴이 뇌의 보상회로를 통해 도파민을 분비하는 기전에 의하며, 핵심적인 임상특성은 내성, 금단, 갈망 등이다. 물질 남용에 대한 유전적 영향과 감수성의 차이로 인해 사람마다 중독에 대한 차이를 보일 수 있다. 니코틴 중독의 취약성 요인 중 가장 큰 부분을 차지하는 것이 유전적 요인이며 이는 40-75%에 달하는 것으로 보고된 바 있다. 특히 세로토닌 전달 유전자와 관련된 연구들을 통해 5-HTTLPR과 니코틴 중독과의 관련성이 밝혀진 바 있으며, 니코틴 아세틸콜린 수용체, CYP1A1, CYP2A6 등이 니코틴 중독과 연관된다고 알려져 있다. 유전적 소인뿐 아니라 충동성과 같은 성격 특성, 환경적 특성 등도 개인의 감수성 차이로 작용하여 니코틴 중독과 관련성이 높음이 보고되었다. 니코틴은 술이나 마리화나와 같은 다른 중독물질들에 비해 의존이 되는 비율이 높는데, 빠른 흡연 시작연령, 성별, 유전적 소인, 정신질환 등이 니코틴 중독 강화에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 니코틴 의존의 평가 방법으로 파거스트롬 척도가 가장 많이 사용되고, 이 중 '아침 첫 담배까지의 시간'과 '하루 흡연량'의 2가지 설문으로도 의존 정도를 평가할 수 있다. 흡연 여부와 금연 성공 여부를 판단하기 위해 호기 일산화탄소와 소변 코티닌 검사가 사용되고 있다. 니코틴은 도파민 보상체계에 작용하여 다양한 금단증상을 일으킨다. 니코틴의 심리적, 생리적 의존을 치료하기 위해 인지행동치료 등의 비약물치료와 니코틴 대체약물 혹은 부프로피온, 바레니클린과 같은 약물치료가 널리 쓰이고 있고 효과성도 보고되고 있다. 뇌 신경계를 변화시키는 니코틴의 중독 기전은 알코올, 마약 및 기타 중독성 약물과 유사하기 때문에 다른 물질과의 병행 중독 가능성이 높다. 병행 중독의 가능성은 국내외 연구에서 여성에 비해 남성에서 더욱 높았으며, 20대 이하에서 병행 중독의 위험성이 높은 것으로 나타났다. 최근 연구에서는 도박 중독 및 인터넷 중독과 니코틴 중독이 높은 공존성을 보인다는 것이 알려지고 있다.

니코틴 중독은 세계보건기구 ICD-11의 니코틴 의존이나 미국정신의학회 DSM-5의 담배사용장애 진단기준을 따르기 때문에 국내외 연구에서 동일한 기준에 따라 정의하고 있다. 국내에서는 보건 복지부에서 5년에 한번 정신건강실태조사로 유병률을 조사하고 있는데, 지속적으로 사용량이 증가하고 있는 신종담배에 관한 역학조사가 추가로 필요할 것으로 생각된다. 니코틴 중독의 위험 요인을 밝히기 위한 연구 중 유전자 연구는 대부분 국외 연구 결과로서, 국내 연구가 부족한 실정이다.

우리나라 흡연자 대상 유전연구를 통해 국외 연구와의 공통점과 차이점을 밝혀낼 필요가 있다. 또한 유전적 소인뿐 아니라 심리적, 환경적 특성도 개인의 감수성 차이로 작용하여 니코틴 중독과 연관이 되므로 우리나라 흡연자의 니코틴 의존의 특징을 밝혀내는 연구를 통해 치료적 접근에 적용하는 것이 중요할 것으로 생각된다. 니코틴 의존의 정도를 평가하는 척도는 전 세계적으로 통용되는 도구를 공통으로 사용함으로써 국내외 연구 결과를 비교할 수 있기에 현재 사용하는 파거스트롬 테스트 등을 활용하는 것이 좋을 것이다. 최근에는 니코틴 중독의 치료를 위해 디지털 기술과 가상 현실을 이용한 행동치료, 혹은 새로운 약제 등 다양한 치료적 접근법이 국내외적으로 활발하게 시도되고 있어 효과적인 금연치료를 위한 신의료기술 개발의 세계적인 흐름에 뒤처지지 않고, 우리나라가 연구를 주도할 수 있도록 국가적인 지원이 필요하다.

## 참고문헌

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edn, text revision*. Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Benowitz N. L. (2010). Nicotine addiction. *The New England journal of medicine*, 362(24), 2295-2303. <https://doi.org/10.1056/NEJMra0809890>
- Benowitz, N. L., Bernert, J. T., Foulds, J., Hecht, S. S., Jacob, P., Jarvis, M. J., Joseph, A., Oncken, C., & Piper, M. E. (2020). Biochemical Verification of Tobacco Use and Abstinence: 2019 Update. *Nicotine & tobacco research : official journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*, 22(7), 1086-1097. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntz132>
- Benowitz, N. L., Lessov-Schlaggar, C. N., Swan, G. E., & Jacob, P., 3rd (2006). Female sex and oral contraceptive use accelerate nicotine metabolism. *Clinical pharmacology and therapeutics*, 79(5), 480-488. <https://doi.org/10.1016/j.clpt.2006.01.008>
- Bize, R., Burnand, B., Mueller, Y., Rège-Walther, M., Camain, J. Y., & Cornuz, J. (2012). Biomedical risk assessment as an aid for smoking cessation. *Cochrane database of systematic reviews*, (12).
- Bonnie, R. J., & Lynch, B. S. (Eds.). (1994). *Growing up tobacco free: preventing nicotine addiction in children and youths*.
- Choi J-S. (2015). Application of neural mechanisms in pharmacotherapy of nicotine dependence. *Journal of Korean Academy of Addiction Psychiatry*, 19(1), 3-8.
- Choi, J. S., Park, S., Lee, J. Y., Jung, H. Y., Lee, H. W., Jin, C. H., & Kang, D. H. (2011). The effect of repeated virtual nicotine cue exposure therapy on the psychophysiological responses: a preliminary study. *Psychiatry investigation*, 8(2), 155-160. <https://doi.org/10.4306/pi.2011.8.2.155>
- European Network for Smoking and Tobacco Cessation. (2020). *Guidelines for treating tobacco dependence*. 4th ed.
- Fagerstrom, K. O., & Schneider, N. G. (1989). Measuring nicotine dependence: a review of the Fagerstrom Tolerance Questionnaire. *Journal of behavioral medicine*, 12(2), 159-182.
- Goodwin, R. D., Pagura, J., Spiwak, R., Lemeshow, A. R., & Sareen, J. (2011). Predictors of persistent nicotine dependence among adults in the United States. *Drug and alcohol dependence*, 118(2-3), 127-133. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2011.03.010>
- Hartmann-Boyce, J., Chepkin, S. C., Ye, W., Bullen, C., & Lancaster, T. (2018). Nicotine replacement therapy versus control for smoking cessation. *Cochrane database of systematic reviews*, (5).
- Ho, M. K., & Tyndale, R. F. (2007). Overview of the pharmacogenomics of cigarette smoking. *The pharmacogenomics journal*, 7(2), 81-98.
- Howes, S., Hartmann-Boyce, J., Livingstone-Banks, J., Hong, B., & Lindson, N. (2020). Antidepressants for smoking cessation. *The Cochrane database of systematic reviews*, 4(4), CD000031. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000031.pub5>
- Hughes, J. R., Peters, E. N., & Naud, S. (2008). Relapse to smoking after 1 year of abstinence: a meta-analysis. *Addictive behaviors*, 33(12), 1516-1520.
- Huh, Y., Lee, C. M., & Cho, H. J. (2022). Comparison of nicotine dependence between single and multiple tobacco product users among South Korean adults. *Tobacco Induced Diseases*, 20.
- Hukkanen, J., Jacob, P., & Benowitz, N. L. (2005). Metabolism and disposition kinetics of nicotine. *Pharmacological reviews*, 57(1), 79-115.
- Hur, I. C., Shin, J. H., Kim, M. J., Park, K. S., Song, K. I., & Choi, J. W. (2017). Effect of Behavioral Therapy Combined with Pharmacotherapy on Nicotine Dependence in Participants of a Smoking Cessation Clinic. *Korean Journal of Family Practice*, 7(5), 707-713.
- Institute of Medicine. (2014). *Growing up tobacco free: Preventing nicotine addiction in*




- children and youths. Washington, DC. URL:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK236763/>.
- Jarvis, M. J., Primatesta, P., Erens, B., Feyerabend, C., & Bryant, A. (2003). Measuring nicotine intake in population surveys: comparability of saliva cotinine and plasma cotinine estimates. *Nicotine & Tobacco Research*, 5(3), 349-355.
- JOE, K. H., & KIM, D. J. (2009). Smoking as an addictive disorder. *Journal of Korean Neuropsychiatric Association*, 213-219.
- Kandel, D., Schaffran, C., Griesler, P., Samuolis, J., Davies, M., & Galanti, R. (2005). On the measurement of nicotine dependence in adolescence: Comparisons of the mFTQ and a DSM-IV-based scale. *Journal of Pediatric Psychology*, 30(4), 319-332.
- Kim, D. H., & Suh, Y. S. (2009). Smoking as a Disease. *Korean Journal of Family Medicine*, 30(7), 494-502.
- Lipari, R. N., & Van Horn, S. (2017). Smoking and Mental Illness Among Adults in the United States. In *The CBHSQ Report*. (pp. 1-). Substance Abuse and Mental Health Services Administration (US).
- Lopez-Quintero, C., de los Cobos, J. P., Hasin, D. S., Okuda, M., Wang, S., Grant, B. F., & Blanco, C. (2011). Probability and predictors of transition from first use to dependence on nicotine, alcohol, cannabis, and cocaine: Results of the National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions (NESARC). *Drug and alcohol dependence*, 115(1-2), 120-130.
- Mahajan, S. D., Homish, G. G., & Quisenberry, A. (2021). Multifactorial Etiology of Adolescent Nicotine Addiction: A Review of the Neurobiology of Nicotine Addiction and Its Implications for Smoking Cessation Pharmacotherapy. *Frontiers in Public Health*, 9, 664748.
- Malaiyandi, V., Sellers, E. M., & Tyndale, R. F. (2005). Implications of CYP2A6 genetic variation for smoking behaviors and nicotine dependence. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, 77(3), 145-158.
- Park, M. K., Kang, K. S., & Kim, N. Y. (2007). Effects of a smoking cessation program on amount of smoking and nicotine dependence and self-efficacy of smoking cessation for smoking workers. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 37(7), 1073-1079.
- Perkins, K. A., & Scott, J. (2008). Sex differences in long-term smoking cessation rates due to nicotine patch. *Nicotine & Tobacco Research*, 10(7), 1245-1251.
- Perkins, K. A., Jacobs, L., Sanders, M., & Caggiula, A. R. (2002). Sex differences in the subjective and reinforcing effects of cigarette nicotine dose. *Psychopharmacology*, 163(2), 194-201.
- Piper, M. E., Piasecki, T. M., Federman, E. B., Bolt, D. M., Smith, S. S., Fiore, M. C., & Baker, T. B. (2004). A multiple motives approach to tobacco dependence: the Wisconsin Inventory of Smoking Dependence Motives (WISDM-68). *Journal of consulting and clinical psychology*, 72(2), 139.
- Prochaska, J. J., & Benowitz, N. L. (2016). The past, present, and future of nicotine addiction therapy. *Annual review of medicine*, 67, 467.
- Prochaska, J. J., Das, S., & Young-Wolff, K. C. (2017). Smoking, mental illness, and public health. *Annual review of public health*, 38, 165.
- Rubinstein, M. L., Benowitz, N. L., Auerback, G. M., & Moscicki, A. B. (2008). Rate of nicotine metabolism and withdrawal symptoms in adolescent light smokers. *Pediatrics*, 122(3), e643-e647.
- Sadock, B., Ruiz, V., & Ruiz, Pedro. (2017). *Kaplan & Sadock's comprehensive textbook of psychiatry / editors, Benjamin J. Sadock, M.D., Virginia A. Sadock, M.D., Pedro Ruiz, M.D. (10th edition..; 50th anniversary ed.)*.
- Sadock, Ruiz, Pataki, Sussman, Ruiz, Pedro, Sadock, Virginia A., . . . Sussman, Norman. (2015). *Kaplan & Sadock's synopsis of psychiatry : Behavioral sciences/clinical psychiatry. (11th edition / Benjamin James Sadock, Virginia Alcott Sadock, Pedro Ruiz, Caroly S. Pataki, Norman Sussman.. ed.)*.
- Shiffman, S., Waters, A. J., & Hickcox, M. (2004). The nicotine dependence syndrome scale: a

- multidimensional measure of nicotine dependence. *Nicotine & Tobacco Research*, 6(2), 327-348.
- Simonavicius, E., McNeill, A., Shahab, L., & Brose, L. S. (2019). Heat-not-burn tobacco products: a systematic literature review. *Tobacco control*, 28(5), 582-594.
- Song, B., Yun, W. S., Choi, E. Y., Cheong, Y. S., & Park, E. W. (2011). Smoking Cessation Rate and Related Factors of Varenicline in Clinical Practice. *Korean Journal of Family Medicine*, 32(2), 112-119.
- SRNT Subcommittee on Biochemical Verification (2002). Biochemical verification of tobacco use and cessation. *Nicotine & tobacco research : official journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*, 4(2), 149-159. <https://doi.org/10.1080/14622200210123581>
- Walton, K., Wang, T. W., Schauer, G. L., Hu, S., McGruder, H. F., Jamal, A., & Babb, S. (2019). State-specific prevalence of quit attempts among adult cigarette smokers—United States, 2011-2017. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 68(28), 621.
- West, R., Hajek, P., Stead, L., & Stapleton, J. (2005). Outcome criteria in smoking cessation trials: proposal for a common standard. *Addiction*, 100(3), 299-303.
- World Health Organization. (1992). The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: clinical descriptions and diagnostic guidelines. World Health Organization.
- World Health Organization (2022). ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics. URL: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http%3a%2f%2fid.who.int%2fid%2fentity%2f1699574100>.
- 김대현 & 서영성. (2009). 질병으로서의 흡연. *Korean Journal of Family Medicine*, 30(7), 494-502.
- 김세래, 이창현, 이준영, 임수정, 허선, 김수룡, & 이상규. (2017). 일 도시 중독 공존 실태와 상호 연관성. *중독정신의학*, 21(2), 105-114.
- 나의현, 정조은, & 김대진. (2015). 금연치료의 장애물인 알코올 의존의 접근 방법. *중독정신의학*, 19(1), 17-22.
- 대한신경정신의학회. (2017). *신경정신의학*, 제3판. 서울: imis.
- 보건복지부. (2017). 2016년도 정신질환실태조사. 서울: 보건복지부.
- 보건복지부 국립정신건강센터. (2021). 2021년 정신건강실태조사 보고서. 서울: 국립정신건강센터.
- 서경현 & 서정열. (2013). 흡연 청소년의 흡연 유형 및 흡연의존 경향성 관련 요인 탐색. *한국심리학회지: 건강*, 18(3), 567-581.
- 안희경, 이화진, 정도식, 이선영, 김성원, & 강재현. (2002). 한국어판 니코틴 의존도 설문 도구 (Fagerstrom Tolerance Questionnaire, FTQ and Fagerstrom Test for Nicotine Dependence, FTND) 의 신뢰도 및 타당도. *가정의학회지*, 23(8), 999-1008.
- 오혜영 & 백유진. (2011). 직접, 간접 흡연 노출의 생체지표. *대한금연학회지*, 2(2):79-88.
- 이선우, 왕성근, 신운오, 지익성, 이영호, 이현정, ... & 서홍석. (2006). 청소년 물질 남용, 의존 환자에서 세로토닌수송단백질 유전자의 다형성. *생물치료정신의학*, 12(1), 104-111.
- 이철민, 정통령, 이한희, & 송태민. (2007). 항목 설문을 이용한 니코틴 의존도 측정의 유용성: Heavy Smoking Index. *대한임상건강증진학회지*, 7(3), 165-171.
- 조근호 & 김대진. (2008). 알코올 의존과 니코틴 의존의 공동 이환. *대한정신약물학회지*, 19(2), 85-93.
- 조영문 & 우미영. (2016). 흡연중학생의 니코틴의존도에 영향을 미치는사회· 심리적 변인. *Journal of Digital Convergence*, 14(2), 295-303.
- 질병관리청. (2020). 국민건강통계 2020: 국민건강영양조사 (KNHANES VIII-2).
- 질병관리청. (2020). 제16차 청소년건강행태조사 통계.
- 채정화 & 최연희. (2015). 흡연중학생의 니코틴 의존에 미치는 영향요인. *한국산학기술학회 논문지*, 16(3), 2109-2116.
- 최연희 & 우미영. (2016). 남자흡연중학생의 충동성과 자기효능감. *Crisisonomy*, 12(1), 95-104.
- 황주삼 & 이철민. (2021). 금연약물치료의 최신지견. *Korean Journal of Family Practice*, 11(6), 403-414.







담배폐해  
통합보고서

CHAPTER

# 04

## 흡연의 건강폐해

---

제1절 개요

제2절 현황 및 현안

제3절 질병별 흡연의 건강폐해

제4절 소결

참고문헌

## 제1절 개요

담배 사용 및 담배에 대한 간접 노출은 인구집단 수준에서 건강폐해를 일으키는 가장 주요한 요인으로 알려져 있다. 담배 사용이 영향을 미치지 않는 기관을 발견하는 것이 과학적으로 의미가 있을 정도로 담배 사용은 인체 내 대부분의 기관에 부정적인 영향을 미치며, 담배 사용과 관련된 질병의 목록은 지속적으로 추가되고 있다. 흡연의 건강폐해 중 가장 먼저 발견된 것은 폐암이다. 흡연과 폐암 발생 사이의 연관성은 1950년대부터 몇 차례 제시되었으나, 1964년 미국 보건의료총감 보고서(SGR)가 발간된 이후에야 미국의 전역에 알려지게 되었다. 폐암을 포함하여 1964년 보건의료총감 보고서(SGR)가 다른 흡연의 건강폐해는 담배규제정책 추진의 기반으로 작용하였으며, 담배회사를 대상으로 보상합의(Master Settlement Agreement)를 이끌어냈다. 공신력 있는 보고서의 발간과 배포에 대한 결과로 미국 성인의 1인당 담배 소비량은 지속해서 감소하고 있다.

담배의 건강폐해와 관련된 권위 있는 자료의 생성은 국내 담배규제정책에 시사하는 바가 크다. 담배 사용으로 인한 건강폐해에 관한 자료는 다양한 공중보건 정책 중 담배규제정책의 우선순위 제시와 담배규제정책의 강화 및 효과 평가에 활용될 수 있으며, 궁극적으로는 담배 사용으로 인한 질병과 사망 부담의 감소에 기여할 수 있다.

이 장에서는 국내의 전반적인 연구 결과를 정리하기 위해 1995년부터의 문헌을 포함하였고, 전세계의 최신 동향을 파악하기 위해 국외의 2015년 이후의 체계적 문헌고찰 또는 메타분석 연구 결과를 수록하였다. 담배 사용으로 인한 건강폐해와 간접흡연 노출로 인한 건강폐해의 전반을 주요 문헌에서 제시된 내용을 중심으로 정리하고, 암, 심·뇌혈관 질환, 호흡기 질환, 생식기 질환 등을 중심으로 질병별 흡연 관련 건강폐해의 국내외 지식 수준을 집약하였다. 또한, 위에서 제시한 주요 질병 외에도 국외의 주요 보고서에서 다른 질병의 경우 ‘기타’ 질환으로 구분하여 내용을 제시하였다. 작성 영역은 질환별 발생 기전, 인구집단 내 위험도 및 관련 요인, 타 요인과의 상호작용, 치료 및 예후에 미치는 영향, 금연으로 인한 위험 감소로 구분하여 서술하였다. 금연으로 인한 종합적인 질병 부담 경감은 제5장 「흡연 및 금연으로 인한 질병부담 영향」 부분에서 다룬다.

본 장의 표현 중 ‘흡연’은 궤련 담배 사용을 의미하며, ‘담배 사용’은 여러 담배 제품 사용을 포괄하는 의미로 사용되었다.

## 제2절 현황 및 현안

### 2-1. 담배 사용으로 인한 건강폐해

담배 사용자 중 절반은 담배로 인해 사망하게 된다(WHO, 2011). 담배 사용은 지난 수십 년간, 그리고 여전히 공중보건의 가장 큰 위협으로 작용하고 있으며, 직접 담배 사용으로 인해 전 세계에서 매년 700만 명 이상이 사망하고 있다(Global Burden of Disease Collaborative Network, 2021). 비흡연자에 비해 흡연자의 기대 수명은 10년 이상 짧은 것으로 알려져 있다(USDHHS, 2014). 미국에서도 담배 사용은 사망을 일으키는 가장 주요한 원인이며(USDHHS, 2014) 담배 사용으로 인한 사망자의 수는 에이즈, 불법 약물 사용, 음주, 자동차 사고, 총기 관련 사고로 인한 사망자 수의 합보다 더 많은 것으로 알려져 있다(Mokdad et al., 2004). 국내 연구에서는 2019년 기준 우리나라의 직접흡연으로 인한 사망자가 총 58,036명이라고 보고하였으며, 폐암으로 인한 사망자 수가 남성 9,740명, 여성 696명으로 가장 많은 것으로 나타났다(조성일 외, 2021). 국제 질병부담 협력적 네트워크는 2019년 기준의 우리나라 흡연 기인 사망자 수를 51,175명으로 산출하였으며, 이는 전체 위험요인 중 1위를 차지하는 수치로 사망을 일으키는 위험요인 2, 3위인 고혈당(39,832명), 고혈압(37,142명)으로 인한 사망자 수보다 훨씬 많다(Global Burden of Disease Collaborative Network, 2021).

담배는 신체 내 모든 부분에 영향을 미치며, 담배 내에 있는 유해물질은 10초 이내에 뇌, 심장 등의 기관에 도달하는 것으로 알려져 있다(USDHHS, 1988). 흡연자는 비흡연자에 비해 암, 호흡기 질환, 심·뇌혈관 질환, 생식기 질환 발생 및 사망 위험이 높다(USDHHS, 2014). 담배 사용으로 인해 발생하는 암종은 폐암, 후두암, 기관지암, 위암, 췌장암, 방광암, 혈액암, 자궁경부암, 대장 및 직장암, 식도암, 신장암, 간암, 구강암 등을 포함하며, 특히 폐암 발생 및 사망 중 대부분은 흡연으로부터 기인하는 것으로 알려져 있다(USDHHS, 2014). 담배는 담배 사용자의 기도와 폐포를 손상시켜 만성폐쇄성폐질환, 폐렴, 결핵, 천식 등의 호흡기 질환을 발생시킨다(USDHHS, 2014). 또한, 담배는 심장과 혈관에 영향을 미쳐 뇌졸중과 같은 심혈관 질환의 주요 원인으로 작용한다. 담배 사용은 뇌졸중 및 관상동맥질환 발생 위험을 증가시키며, 흡연량이 5개비 미만으로 매우 적은 경우에도 심혈관 질환 발생 위험이 증가할 수 있다(USDHHS, 2014). 담배는 심장, 뇌, 다리 등으로 가는 혈류를 차단하여 혈전 발생 위험을 증가시키며, 일부 흡연자들은 혈액순환 장애로 인해 팔 또는 다리를 절단하게 된다(USDHHS, 2014). 담배 사용은 남성 및 여성의 생식건강에도 부정적인

영향을 미친다. 남성의 담배 사용은 정자에 영향을 미쳐 생식능력을 감소시키고 출생 시 결함(birth defect) 및 유산의 위험을 증가시킨다. 여성의 경우 담배 사용으로 인해 임신 가능성이 감소할 수 있으며, 조산, 사산, 저체중아 출산 등의 위험이 증가할 수 있다. 앞서 제시한 질병 외에도 담배 사용은 뼈, 치아에 부정적인 영향을 미치고, 백내장, 당뇨병, 류마티스 관절염 등의 위험을 증가시키는 것으로 알려져 있다. 흡연으로 인한 건강폐해는 본 장 및 절에서 다루는 질병 또는 증상으로 국한되지 않으며 연구 결과의 축적에 따라 흡연에 의한 질병의 범위 및 수준은 점차 확대되고 있다.

## 2-2. 간접흡연 노출로 인한 건강폐해

### 가. 간접흡연 노출 현황

#### 1) 간접흡연의 정의 및 개념

‘간접흡연(secondhand smoking, SHS)’은 흡연 시 담배에서 직접 배출되는 부류연(sidestream)과 흡연자가 내쉬는 날숨에서 나오는 주류연(mainstream)에 노출되는 것을 말한다. 과거에 ‘환경 중 담배 연기(environmental tobacco smoke, ETS)’라는 표현을 쓰기도 하였으나, 미국 보건의료총감 보고서(SGR)를 비롯하여 많은 공식 보고와 연구자료에서 원해서 노출되는 것이 아니라는 ‘비자발성’의 의미를 반영하는 ‘간접흡연(SHS)’이라는 표현이 널리 사용 중에 있다(USDHHS, 2006).

간접흡연에는 직접흡연에서와 같은 유해화학물질이 포함되어 있을 것으로 예측되고 있으며, 비흡연자가 간접흡연에 노출되는 경우 흡연자가 노출되는 것과 유사하게 유해화학물질에 노출될 수 있다고 알려져 있다. 미국 국가독성프로그램(National Toxicology Program, NTP) 보고에 따르면 간접흡연에는 50여 종 이상의 발암물질을 포함한 최소 250여 종 이상의 알려진 유해화학물질이 포함되어 있으며, 국제암연구소(International Agency for Research on Cancer, IARC) 등 국제기구와 전문연구기관에서 간접흡연 그 자체를 1급 발암원(사람에서의 확실한 발암 요인)으로 분류하고 있기도 하다(IARC 2004; USDHHS, 2006).

## 2) 간접흡연 노출 평가

간접흡연 노출 여부와 노출량 평가는 관련 건강위해 평가 및 예측을 위해 필요하다. 간접흡연 노출 측정은 연구자 관찰, 설문조사, 담배 유래 화학물질의 환경에서의 측정, 사람에서 흡연 관련 생체 지표 측정 등 다양한 방식으로 이루어지고 있다. 다만, 자원 및 기술적 한계로 국가 단위의 대표성 있는 간접흡연 노출 평가가 이루어지지 못하고 있거나, 제시된 여러 가지 방법으로 간접흡연 노출 평가를 수행하고 있는 경우에도 측정 방법, 측정 결과의 정확도, 측정 결과의 해석 등에 있어 활용상의 장점 및 한계가 있기도 하다(표 4-1) (임민경 외, 2017). 실제 간접흡연 노출 수준을 평가·비교하기 위하여 많은 국가에서는 인구집단 내 비흡연자들에게 간접흡연의 노출 여부, 장소, 빈도 및 노출 시간 등에 대한 설문조사를 실시하고 있는데, 조사 대상자들의 특성 및 간접흡연 노출에 대한 민감도 및 노출 인지 수준에 의해 노출 수준에 대한 과소 혹은 과대 평가가 가능한 한계점이 제시되고 있기도 하다(Howrylak et al., 2014).

따라서 세계보건기구와 미국 CDC가 협업하여 진행하고 있는 세계흡연감시체계(Global Tobacco Surveillance System, GTSS)는 표준화 설문 문항을 포함하고 있어 간접흡연 노출 측정이 가능하며, 전 세계 여러 국가에 보급 활용할 수 있도록 배포되고 있다(CDC, 2022). 미국, 캐나다, 유럽 등의 국가와 우리나라의 경우 국가 단위 건강조사체계에 간접흡연 노출 측정을 위한 설문 문항과 혈액 및 소변 중 코티닌과 같은 흡연 관련 바이오마커 측정이 포함되어 있다(Conrad et al., 2010; Statistics Canada, 2013; CDC, 2016; Kang et al., 2021).

표 4-1. 간접흡연 노출 측정 방법별 장단점

평가 방법	장점	단점
연구자 관찰 (예: 흡연자 및 담배 연기 유무 관찰, 흡연자 수, 담배꽂초 수 등)	저비용	주관적
	빠른 실행	정량화가 어려움
	반복이 쉬움	일반화가 어려움
	다른 형태의 관찰방법을 보완함	환경이 고정된 상태가 아니기 때문에 결과 해석에 오해의 소지가 있음
설문 조사 (예: 가정·직장·공공장소 등에서의 노출 경험, 가족 및 주변인 중 흡연자 수 등)	장기 노출을 반영함	정량화가 어려움(반정량화)
	복합적인 관점을 반영 (시간활동패턴 포함 가능)	불성실한 답변을 하거나 기타 편향이 개입될 수 있음
	대규모 인구집단 평가 가능	
	기존 설문조사 통합 가능	
환경 측정 (예: PM2.5, PM10, 먼지 중 NNK, 공기중 니코틴 등 담배 관련 입자상물질 및 화학물질 측정)	특정 장소에서의 간접흡연 노출 측정 가능	공간과 시간에 따라 값이 달라질 수 있으므로 반복 측정 필요
	정량화 가능	실험실 분석 필요(공기 중 니코틴)
	개인 노출 측정 가능	고비용
	관련 정책 시행 평가에 유용함	
생체시료 검사 (예: 혈액, 소변, 모발, 타액, 손발톱 등 생체시료에서의 니코틴, 코티닌, NNAL(소변) 등 담배 관련 화학물질의 대사물질 측정)	정량화 가능	어떤 형태로 노출되었는지 정확하게 알 수 없음
	개인의 내부 노출 측정 가능	흡수와 신진대사로 인해 값이 달라질 수 있음
	모든 노출 환경을 통합하여 측정 가능	시료 보관 및 수송과정에서 문제가 생길 수 있음
		실험실 분석 필요
		고비용

자료원: 임민경, 양원호, 박은영, 김병미, 황성호, 이도훈, 임수진, 이지원, 박은정, 이혜란, 우병렬, 류현수.  
(2017) 간접흡연 노출 평가방법 비교연구. 국립암센터, 질병관리본부.



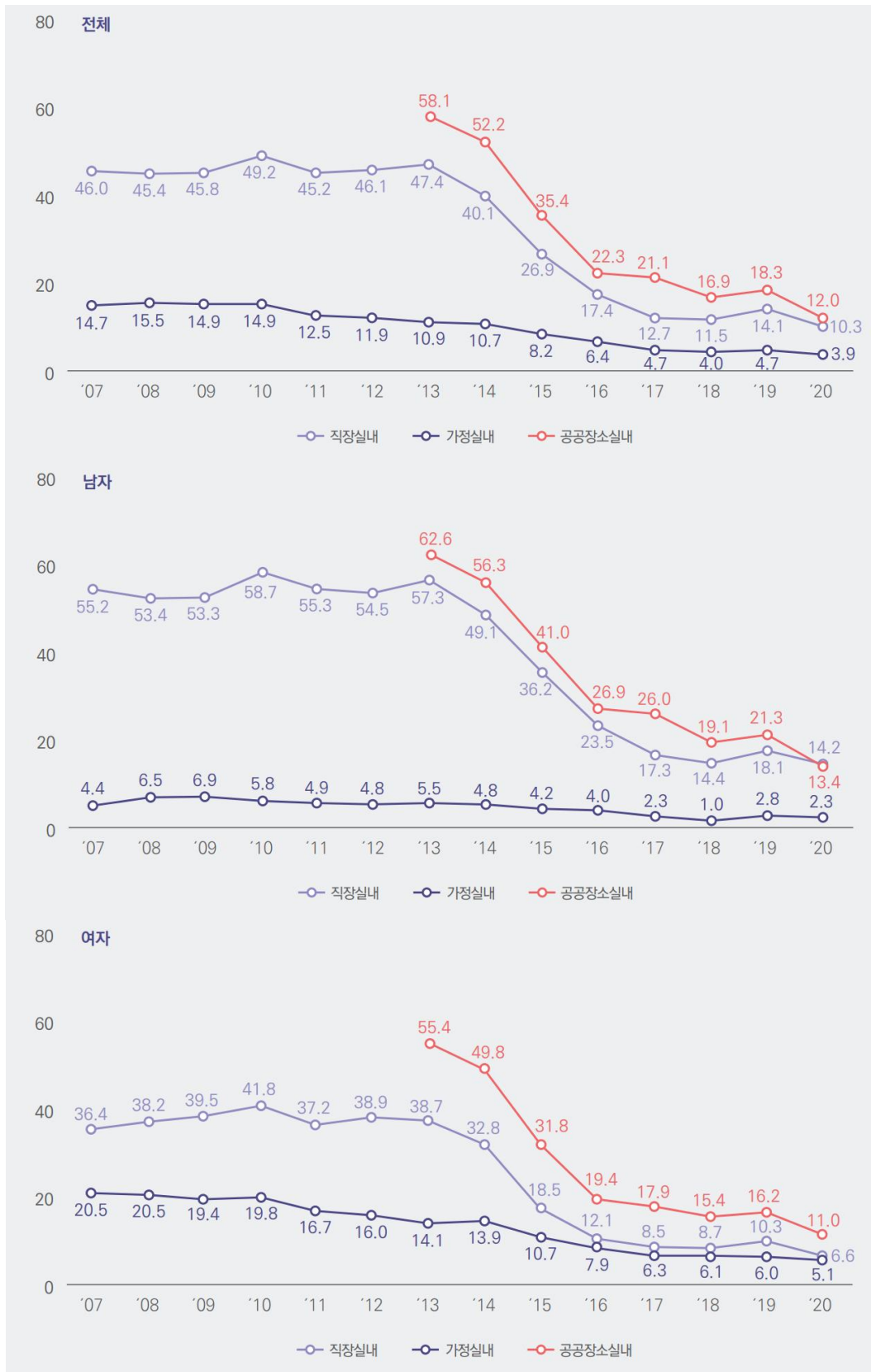
### 3) 간접흡연 노출 현황

전 세계적으로 어린이의 45%, 여성의 35%, 남성의 33%가 간접흡연에 노출되고 있는 것으로 보고되고 있다. 지역별 간접흡연 노출 수준은 서태평양 및 유럽에서 가장 높고(지역별로 각각 어린이 68%와 58%; 여성 51%, 61%; 남성 53%, 60% 수준), 미국, 중동, 서남아시아 지역은 그 절반 수준이며, 아프리카 지역은 간접흡연 노출 수준이 12% 이하로 가장 낮았다(WHO, 2004).

2009-2013년 총 21개국 대상의 세계성인흡연조사(Global Adult Tobacco Survey, GATS) 결과 15세 미만 연령층의 4.5%(파나마)에서 79.0%(인도네시아)가 가정 내에서 간접흡연에 노출되고 있었다. 가정 내 간접흡연 노출 비율은 중국, 인도, 방글라데시, 인도네시아, 필리핀 등과 같이 성인 흡연율이 높은 국가에서 높게 나타났으며, 이들 국가에서 가정 내 간접흡연에 노출되고 있는 아이들의 수는 508백만 명으로 추산되었다(Mbulu et al., 2016). 1999년에서 2018년까지 세계청소년 흡연조사(Global Youth Tobacco Survey, GYTS)에 참여한 131개국 12-16세 청소년 자료를 분석한 결과 장소에 관계없이 지난 1주일 동안 1일 이상 또는 거의 매일 간접흡연에 노출된 경우는 각각 62.9%와 32.5%였으며, 가정의 경우 33.1%와 12.3%, 공공장소의 경우 57.6%와 23.5% 수준이었다. 65.6%의 국가에서는 가정 내 간접흡연 노출 수준이 감소한 반면, 공공장소에서는 노출 수준은 감소하지 않은 것으로 보고되고 있다(Ma et al., 2021).

우리나라는 국민건강영양조사, 청소년건강행태조사 등을 통해 국내 비흡연자의 간접흡연 노출 수준을 산출하고 있다. 국내 간접흡연 노출 수준은 2010년 이후 금연구역 확대와 2015년 담뱃값 인상 등 담배규제정책 강화에 따라 지속적으로 감소하는 추세를 보이나, 공공장소에서의 노출 수준이 가정 및 직장에서의 노출보다 상대적으로 높았고, 연도별, 성별, 직업군별 등 인구집단 특성별로 노출 수준이 다양했다. 청소년의 간접흡연 노출률의 경우도 지속적으로 감소하고 있으나, 2020년 자료를 보면 대상자별로 여학생보다 남학생이 고등학생보다 중학생이 간접흡연 노출률이 높았다. 장소별 노출률은 공공장소(남학생 35.0%, 여학생 50.0%)에서 가장 높았고, 다음이 가정(남학생 23.3%, 여학생 27.7%)에서 높게 조사되었다.

그림 4-1. 우리나라 19세 이상 성인 비흡연자의 성별 장소별 간접흡연 노출률



자료원: 질병관리청, 국민건강영양조사 2007-2020.

## 나. 간접흡연 노출로 인한 건강 영향

단기간의 간접흡연 노출로도 눈과 호흡기계 자극이나 두통과 기침 같은 건강문제가 발생할 수 있으며, 지속적인 간접흡연 노출을 통해 하루 5-10개비 정도를 흡연하는 흡연자 수준과 유사하게 폐 기능이 저하되는 등 건강위험이 증가할 수 있다. 장기간의 간접흡연 노출은 사망을 포함한 여러 질병 발생의 원인이 될 수 있으며, 특히 발육 및 성장기에 있는 영유아 및 청소년들은 간접흡연 노출에 더 취약할 수 있다(USDHHS, 2014; CDC, 2022).

2014년 미국 보건의료총감 보고서(SGR) 및 Tobacco Atlas 5th ed.에서 제시한 내용과 최근 수행된 연구 결과에 근거한 간접흡연 노출로 인한 건강 영향은 다음과 같다(USDHHS, 2014; Eriksen et al., 2015).

### 1) 성인에서의 영향

간접흡연 노출은 성인에서 폐암, 관상동맥질환, 뇌졸중 등의 위험을 증가시키며, 여성 생식기 기능과 코에 영향을 준다. 이들 질환보다 근거는 부족하나 비강, 인두, 후두암과 여성 유방암, 만성폐쇄성 폐질환, 폐기능 부전, 천식, 만성호흡기 증상, 동맥경화증의 위험 증가 가능성도 있다. 특히 비흡연자라 하더라도 간접흡연에 노출되는 경우 그렇지 않은 경우에 비하여 폐암 발생 위험과 뇌졸중 발생 위험이 각각 20%와 30% 증가하며, 기존에 알레르기, 천식, 폐질환, 심장질환이 있는 경우 간접흡연에 노출되면 사망 등과 같이 치명적일 결과를 낳을 수 있다(USDHHS, 2014; CDC, 2022).

최근 수행된 메타분석 결과에 따르면 간접흡연 노출에 따른 전체 암 발생 위험은 비노출군에 비해 높았고(OR=1.16, 95% CI 1.06-1.28), 이와 같은 연관성은 남성보다 여성에서, 그리고 폐암과 유방암에서 다른 암종보다 더 높았다. 암종별 메타분석 연구 결과 간접흡연자의 구강암 발생 위험도가 1.51배 높았으며(OR=1.51, 95% CI 1.20-1.91), 10-15년 이상의 지속 노출되는 경우 그 위험은 더욱 증가하였다(OR=2.07, 95% CI 1.54-2.79) (Kim et al., 2018e; Mariano et al., 2021). 중국인 대상 연구에서 간접흡연 노출과 폐암과의 연관성이 재확인되었으며(OR=1.64, 95% CI 1.34-2.01), 대장암과의 유의미한 연관성이 확인되었고(RR=1.14, 95% CI 1.05-1.24), 연관성의 강도는 여성에 비해 남성이 더 높았다(RR=1.73, 95% CI 1.37-2.19) (Sheng et al., 2018, Yang et al., 2016). 중국 내 코호트 연구 결과 간접흡연 노출로 인한 자궁경부암 발생 위험 증가가 보고되었으며(OR=1.22, 95% CI 1.06-1.42), 노르웨이 여성 코호트 연구에서는 어린 시절 부모의 흡연으로 간접흡연에 노출된 경우 유방암 발생 위험이 증가한다고 보고하였다(OR=1.11, 95% CI 1.02-1.22) (Wen et al., 2022; Gram et al., 2021).

최근 메타분석 결과를 통하여 간접흡연 노출에 따른 뇌졸중 위험 증가가 재확인되었으며(OR=1.45, 95% CI 1.00-2.11), 체계적 문헌고찰을 통한 간접흡연 노출과 만성폐쇄성폐질환(RR=1.66, 95% CI 1.38-2.00), 뇌졸중(RR=1.35, 95% CI 1.22-1.50), 허혈성 심질환(RR=1.27, 95% CI 1.10-1.48) 사이의 연관성 평가도 진행되어 질환 간 위험도 비교 결과가 제시되었다(Pan et al., 2019; Fischer et al., 2016). 미국의 전향적 코호트 연구에서도 간접흡연으로 인한 뇌졸중의(HR=1.66, 95% CI 1.29-2.13) 위험증가를 보고하였고, 관상동맥질환(HR=1.15, 95% CI 0.82-1.59)의 경우 증가 경향을 보였으나 통계적으로 유의한 수준은 아니었다. 또한, 그리스에서 이루어진 10년 추적조사 연구에서도 간접흡연 노출자가 비노출자 대비 약 2배 수준의 관상동맥질환 위험도 증가를 보고하였다(HR=2.04, 95% CI 1.43-2.92) (Pistilli et al., 2019; Critselis et al., 2019).

한편 미국의 국가 단위 건강영양조사 기반의 단면 연구에서 간접흡연 노출이 심부전 유병률을 약 35% 증가시킨다고 보고하였으며, 우리나라 강북삼성병원 코호트 연구에서는 새롭게 간접흡연에 노출되는 것(HR=1.31, 95% CI 1.08-1.60)과 지속적 간접흡연 노출이(HR= 1.24, 95% CI 1.06-1.45) 고혈압 발생을 증가시킨다는 연구 결과를 제시한 바 있다(Skipina et al., 2021; Kim et al., 2021a).

그 밖에도 최근 간접흡연 노출이 당뇨병, 대사증후군, 정신질환 및 우울증, 수면장애 등에 영향을 미치는지에 대한 연구들도 수행되었으나 위험도 증가가 뚜렷하지 않거나 하부집단별로 일관성이 없는 경우가 대부분이었으며, 우울증에서만 간접흡연 노출 증가에 따라 위험도가 증가하는 용량-반응 관계를 확인할 수 있었다(OR=1.32, 95% CI 1.25-1.39) (Han et al., 2019).

## 2) 영유아 및 청소년에서의 영향

태내 및 출생 후 간접흡연 노출은 신생아에서 영아돌연사증후군(sudden infant death syndrome, SIDS) 위험을 증가시키며, 영유아 및 청소년에서의 폐기능 부전, 유행성 감기, 폐렴, 감염, 급성하기도감염 등 하기도질환, 기침이나 숨쉬기 어려움과 같은 폐의 증상들, 그리고 중이염 위험을 증가시킨다. 임신 중에 간접흡연에 노출되는 경우 태어나는 아이의 몸무게 감소나 다양한 건강상의 문제를 일으킬 수 있으며, 신생아가 간접흡연에 노출되는 경우 뇌의 호흡조절 기능을 방해하여 돌연사 위험을 높인다. 실제 영아돌연사증후군으로 사망한 경우 다른 원인으로 사망한 경우에 비하여 더 높은 농도의 니코틴 또는 코티닌 농도가 확인되었다는 연구 결과도 있다(USDHHS, 2014; CDC, 2022).

이 밖에도 학습장애, 주의력 결핍, 과잉행동장애, 천식, 결핵, 알레르기성 질환(비염, 피부염, 식품알러지 등), 백혈병의 질환 위험을 증가시킬 수 있다는 근거들이 있기는 하나 앞서 제시된 질환에 비해 근거가 부족한 상황이다(USDHHS, 2014).

최근 메타분석 연구에 따르면 간접흡연 노출에 따른 어린이들의 의사진단 천식( $OR=1.24$ , 95% CI 1.20-1.28) 위험도가 증가한다는 결과가 보고되었고, 우리나라 연구에서도 한 달에 한 번 또는 그 이상 이웃으로부터 간접흡연에 노출되는 경우 소아 알레르기 증상의 증가가 보고되었다(He et al., 2020a; Kim et al., 2019b). Wellman et al. (2020)의 연구에서는 간접흡연에 노출되는 경우 노출 당시뿐만 아니라 노출 1년 후의 우울증 발생에도 영향을 미치는 것으로 보고되었다(Wellman et al., 2020).

그 밖에 호흡기 및 알레르기 질환, 정신질환, 우울증, 자살 생각, 출산 및 주산기 관련 질환 등에 대한 국내외 연구 결과도 제시되어 있기는 하였으나 근거의 수준이 낮거나 간접흡연에 따른 유의미한 질병 위험 증가를 제시하지는 못하였다.

## 제3절 질병별 흡연의 건강폐해

이 절에서는 질병별 흡연의 건강폐해를 살펴본다.

### 3-1. 암

#### 가. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법

##### 1) 국외 문헌

담배 사용에 따른 암, 심·뇌혈관 질환, 호흡기 질환 및 생식기 질환의 국외 연구 현황을 파악하기 위하여 PubMed 내에서 각 질환별로 문헌 검색을 수행하였다. 예를 들어, 암에 대한 문헌 결과를 파악하기 위하여 활용한 주요 검색어는 다음과 같다. “smoking”, “cigarette smoking”, “tobacco”, “cancer”, “neoplasm”, “tumor”, “malignancy.” 최종 검색 결과는 문헌 선정의 원칙에 따라 인간을 대상으로 하며, 영어로 출판된 2015년 1월 1일 이후 메타분석 문헌 및 체계적 문헌고찰 연구로 제한하였다. 검색된 문헌 중 담배 사용 또는 노출에 따른 질병 발생 기전, 현황, 관련 요인, 인구집단 내 위험도, 생존 기간 등에 관한 연구는 포함하였으나, 담배 사용 또는 노출이 연구에서 다루는 주요 요인이 아닌 경우와 흡연/금연 등의 담배 행태가 질병의 선행요인이 아닌 경우는 제외하였다. 검색된 문헌들을 대상으로 제목과 초록을 검토하여 선정 또는 배제 여부를 결정하였으며, 제목 또는 초록만으로 판단이 어려운 경우 원문을 확인하였다. 선정된 문헌은 세부 질병명에 따라 구분한 뒤 문헌 내용을 고찰하였다.

##### 2) 국내 문헌

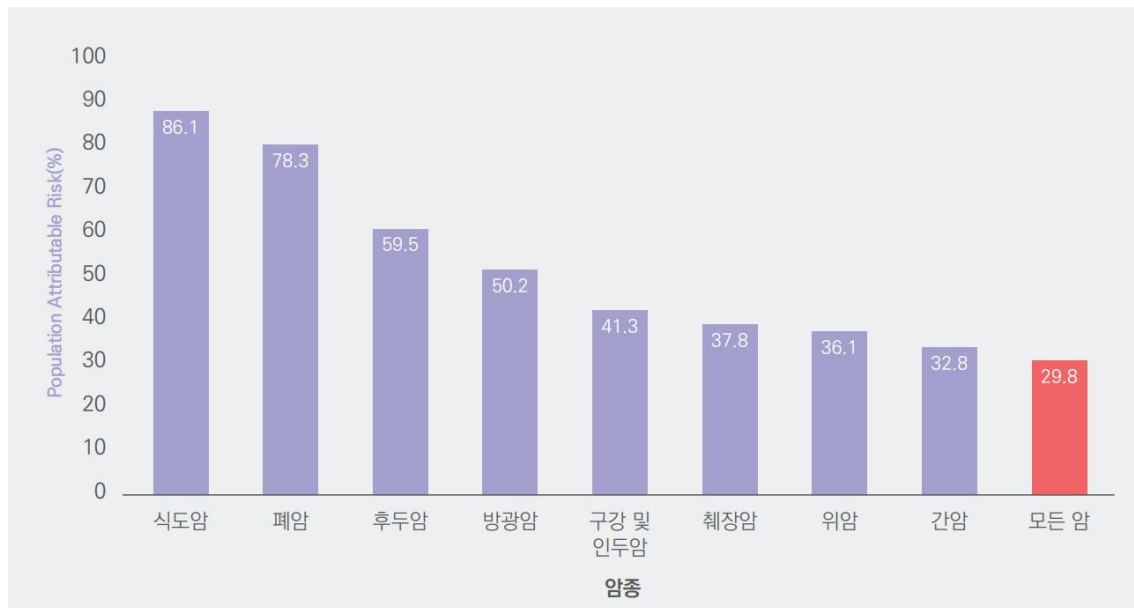
국내 문헌을 검색하기 위해 KoreaMed, RISS, PRISM(정책연구관리시스템), NKIS, 한국보건사회연구원, 한국건강증진개발원 및 보건복지부의 검색 엔진을 활용하였다. 국외 문헌 검색과 동일하게 국내 문헌 검색에 활용한 주요 검색어는 “smoking”, “cigarette smoking”, “tobacco”, “cancer”, “neoplasm”, “tumor”, “malignancy,” “흡연”, “담배”, “암” 등을 포함한다. 출판 시기에는 따로 제한을 두지 않았다. 단, RISS에서는 위 검색어로 검색하였을 때 총 1,896개의 문헌이 도출되어 KCI에 등재된 문헌으로 검색 결과를 제한하였다. 국외 문헌과 마찬가지로 제목



및 초록을 검토하여 최종 선정 문헌을 결정하였다. 국내 문헌 또한 국외 문헌과 동일하게 세부 질병명에 따라 분류하여 고찰하였다. 최종 선정된 국외 및 국내 문헌은 각 질병별로 세부 영역에 따라 함께 기술하였다. 단, 영역과 관련된 국내 문헌을 확인할 수 없는 경우 명시한 후 국외 문헌만 제시하였다.

흡연은 암 발생의 전체 원인 중 30%를 차지하는 가장 주요한 위험요인이다. 국외의 연구 결과와 유사하게 국내의 연구 결과에서도 모든 암 중 약 30%가 담배 사용으로부터 기인한다고 보고되고 있다(Yun et al., 2005) 우리나라의 사망원인 중 암은 수십 년간 1위를 차지하고 있으며, 전체 식도암 중 86.1%와 폐암 중 78.3%가 담배 사용으로부터 기인하는 것으로 알려져 있다(그림 4-2).

그림 4-2. 성인 남성에서 담배 사용 관련 암의 인구집단기여위험



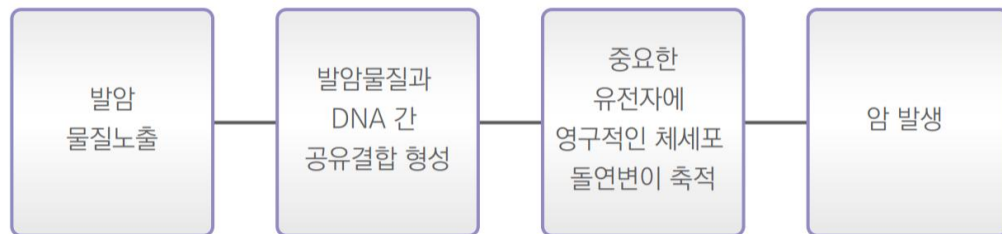
자료원: Yun, Y. H., Jung, K. W., Bae, J. M., Lee, J. S., Shin, S. A., Park, S. M., ... & Huh, B. Y. (2005). Cigarette smoking and cancer incidence risk in adult men: National Health Insurance Corporation Study. *Cancer detection and prevention*, 29(1), 15-24.

담배 내에는 다환방향족탄화수소(polycyclic aromatic hydrocarbons, PAH), 페놀 화합물, 니트로사민 등의 발암물질이 포함되어 있으며 국제암연구소(International Agency for Research on Cancer, IARC)는 1986년부터 흡연을, 2004년부터 간접흡연을 '발암성이 확실한(definite)' 발암물질 1군으로 포함하였다. IARC에 따르면 흡연에 의한 암은 담배 연기가 직접 접촉하는 폐, 혀, 인후 부위를 포함하는 구강, 식도, 기관지 등의 기관뿐만 아니라 간, 자궁경부, 방광, 신장, 위 등에서도 발생하는 것으로 알려져 있다(IARC, 2004).



담배를 사용하거나 담배 연기에 노출되는 경우, 그림 4-3의 경로에 의해 암이 발생하는 것으로 알려져 있다(USDHHS, 2010). 다환방향족탄화수소류(PAH) 등의 발암물질에 노출되는 경우 발암물질과 DNA 사이의 공유결합이 형성되게 된다. 이에 따라 인체 유전자 내 영구 체세포의 돌연변이가 발생하는 사례가 축적되며 돌연변이의 발생이 지속적으로 반복되는 경우 암으로 발전하게 된다.

그림 4-3. 담배 사용에 의한 암 발생 경로(USDHHS, 2010)



자료원: US Department of Health and Human Services (USDHHS). (2010). A Report of the Surgeon General: How tobacco smoke causes disease: the biology and behavioral basis for smoking-attributable disease. Rockville: Public Health Service, Office of the Surgeon General.

담배 사용으로 인한 발암 기전은 다음과 같이 4가지 측면으로 요약된다. 첫째, 담배 연기 내에는 돌연변이의 유발이 가능한 활성중간대사체로 전환되는 발암물질이 포함되어 있다. 둘째, 담배 연기 내에는 암의 잠복기를 단축시키는 완전발암물질 및 촉진물질이 다량 포함되어 있다. 셋째, 담배 연기 내에는 다른 발암물질과 동시에 노출되었을 때, 발암 위험을 증가시키는 보조 발암물질이 포함되어 있다. 넷째, 담배 연기 내의 발암물질은 발암억제유전자, 발암전구유전자 및 DNA 수선유전자의 돌연변이를 유도한다(Park & Yoon, 2011).

## 나. 폐암

### 1) 발생 기전

흡연에 의한 폐암 발생 기전은 2010년에 발간된 미국 보건의료총감 보고서(SGR) 「How Tobacco Smoke Cause Disease: The Biology and Behavioral Basis for Smoking-Attributable Disease」에서 구체적으로 제시되었다(USDHHS, 2010). 앞서 제시한 흡연에 따른 암 발생 기전과 같이 흡연은 DNA 내 영구적 돌연변이를 유도한다. 돌연변이가 폐 내에 KRAS와 같은 발암유전자 또는 TP53와 같은 발암억제유전자에 발생하는 경우 정상적인 세포 성장 조절

기전이 상실되며, 암이 발생하게 된다. 또한, 담배 연기는 염증을 유발하여 기흉 증가, 산화적 손상, 발암촉진 물질 생성을 유발하며, 이는 모두 폐암 발생에 기여한다.

2015년 이후 출판된 국외 문헌은 한 건으로 나타났다. 2016년에 독일에서 출판된 메타분석 연구는 담배 사용이 폐암 발생과 관련된 DNA 메틸화에 미치는 영향을 제시함으로써 흡연에 따른 폐암 발생 기전 근거를 추가 제시하였다. 전장유전체연관분석 연구(genome wide association study)를 통해 75개의 후보 유전자 영역을 분석하여 현재 흡연자와 평생 비흡연자를 비교한 결과, 흡연자에게는 11개의 유전 위치에서 0.7-2.4%의 DNA 메틸화 감소가 관찰되었다(Gao et al., 2016). 한국인의 담배 사용에 따른 폐암 발생 기전을 다룬 국내 연구는 찾아볼 수 없었다.

## 2) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

국외의 경우 Doll & Hill 등의 연구를 포함하여 1950년 전후부터 인구집단 내 흡연 위험도에 대한 연구가 다수 이루어졌다(Doll & Hill, 1954). 미국 내에서 1965년부터 2014년까지 흡연과 관련된 총 사망 수는 20,830,000명으로 추정되었으며, 이 중 폐암으로 인한 사망은 5,004,000명인 것으로 나타났다(USDHHS, 2014).

국내 연구 중 흡연과 폐암 관련 문헌은 대부분 인구집단 내 위험도와 관련 요인을 다루었다. 국내 연구의 가장 초기 연구 중 하나는 공무원, 교직원 등을 대상으로 하는 30세 이상의 국민건강보험공단 가입자 중 1992-1995년 검진을 받은 사람들의 흡연에 따른 폐암 사망 위험을 산출한 결과이다. 연구 결과, 비흡연자 대비 흡연 남성에서의 폐암 발생 상대위험도(relative risk, RR)는 4.0(RR=4.0, 95% CI 3.5-4.4)로 나타났으며, 폐암 사망의 위험은 4.6(RR=4.6, 95% CI 4.0-5.3)로 나타났다(Jee et al., 2004). 위 연구와 유사한 인구집단을 대상으로 한 연구에서도 현재 흡연자에서의 폐암 발생의 상대위험도가 3.83(RR=3.83, 95% CI 2.97-4.94)으로 나타났다(Yun et al., 2005). 서울 남성 13,150명을 대상으로 전향적 코호트 연구를 통해 폐암 발생 위험을 산출한 연구에서도 또한 현재 흡연자의 폐암 발생 위험이 비흡연자에 비해 약 4.18배(RR=4.18, 95% CI 1.78-9.81) 높은 것으로 나타났으며, 흡연 기간이 31년 이상 되는 경우 위험이 6.97배(RR=6.97, 95% CI 2.70-17.9), 하루 평균 흡연량이 31개비 이상인 경우 4.79배(RR=4.79, 95% CI 1.75-13.1), 35갑년 이상의 흡연력을 가지고 있는 경우 8.55배(RR=8.55, 95% CI 3.46-21.1)로 증가하였다(Bae et al., 2007). 국내 문헌 중 폐암의 위험을 산출한 문헌은 모두 1990년대의 자료를 활용하였으며, 국외의 위험에 비해 상대적으로 낮은 수치의 위험도가 산출되었다. 낮은 위험도에 대한 이유로는 적은 흡연량, 짧은 흡연 기간, CYP2A6 유전적 다형성 등의 요인이 제시되었다.

### 3) 타 요인과의 상호작용

흡연과 폐암의 다른 위험요인의 상호작용이 폐암 발생 위험에 미치는 영향을 추정한 연구를 국내외에서 찾아볼 수 있었다. 국외 연구에서는 석면, 직업성 노출 등과 같은 환경적 요인과 흡연 사이의 상호작용을 주로 확인하였다. 예를 들어 2015년에 출판된 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구는 석면과 흡연 사이의 덧셈 상호작용이 폐암 위험에 미치는 영향을 제시하였다. 2015년까지 출판된 총 25개의 관련 문헌을 분석한 결과(Ngamwong et al., 2015), 흡연과 석면 사이의 덧셈 상호작용이 발견되었다(index of synergy=1.44, 95% CI 1.26-1.77). 이후 2017년에 출판된 연구에서는 석면, 유리 규산(crystalline silica), 디젤 엔진 배출물을 포함하는 직업성 발암원과 흡연 사이의 상호작용을 확인하고자 하였으나 덧셈 상호작용을 확인하기에는 문헌 수가 부족하였으며, 곱셈 상호작용 존재의 근거는 없는 것으로 나타났다(El Zoghbi et al., 2017).

국내에서 흡연과 타 요인의 상호작용이 폐암에 미치는 영향을 확인한 연구는 2007년에 출판된 문헌 한 건이었다. 우리나라의 도시 및 농촌 지역을 기반으로 구축되어 암 선별검사에 자발적으로 참여한 지역사회 주민을 대상으로 하는 한국인 다기관 암 코호트 대상자 중 1993년부터 2002년까지 충주, 함안, 영일, 포항 지역에서 등록된 대상 13,150명을 대상으로 폐암 발생의 생활습관 요인인 흡연과 음주, 감염성 질환 요인인 결핵의 영향을 확인하였으며 각 요인들의 상호작용을 파악하였다. 연구 결과, 현재 흡연이 폐암에 미치는 독립적인 영향은 확인되었으나 음주 및 결핵 사이의 상호작용 효과는 발견되지 않았다(배지숙 외, 2007).

### 4) 치료 및 예후에 미치는 영향

폐암 환자가 흡연을 지속하는 경우 재발 위험이 높아지고, 치료에 대한 반응성이 떨어지며, 치료 관련 독성이 증가한다는 것은 잘 알려진 사실이며(USDHHS, 2014), 이를 최근의 국외 연구 및 국내 연구에서 다시 한번 확인할 수 있었다. 2015년 이후 국외에서 출판된 관련 연구는 흡연이 비소세포암 환자의 치료 효과 및 예후에 미치는 영향을 중심으로 진행되었다. 비소세포암 환자에서 표피성장인자수용체 타이로신 키나제 저해제(Epidermal growth factor receptor tyrosine kinase inhibitor, EGFR-TKI)와 항암화학요법의 1차 효과를 평가한 전향적무작위대조연구 총 7개를 대상으로 진행된 메타분석 연구에 따르면 무진행생존(progression-free survival, PFS)에 대한 위험비(hazard ratio, HR)가 평생 비흡연자에서 0.29(HR=0.29, 95% CI 0.21-0.39), 평생 흡연 경험자에서 0.54(HR=0.54, 95% CI 0.38-0.76)로 나타나 무진행생존기간의 연장 규모가 비흡연자에서 더 큰 것을 확인할 수 있었으며, 항암화학요법에 비해 EGFR-TKI 치료가 비소세포암의 무진행생존기간을 증가시키는 것을 확인할 수 있었다(Hasegawa et al., 2015). 이와 유사하게,

2021년에 진행된 연구에서도 흡연 상태가 비소세포암의 치료에 중요한 예측 요인임을 제시하였으며 흡연자에서는 면역관문억제 치료가 항암화학요법에 비해 무진행생존기간을 증가시키는 것을 확인할 수 있었다(Li et al., 2021a).

국내 저자들이 국외 연구를 대상으로 진행한 메타분석 연구에서 또한 EGFR-TKI 치료를 받는 환자 중 평생 비흡연자의 전체생존기간(overall survival, OS) 및 무진행생존기간이 과거 흡연자 및 현재 흡연자의 전체생존기간 및 무진행생존기간보다 긴 것을 확인할 수 있었다. 조직병리학적 유형별로 흡연 상태가 폐선암의 예후에 미치는 영향을 파악하고자 한 국내의 연구에서는 2004-2015년 동안 1-3기 폐선암에 대해 일개 대학병원에서 수술적 절제를 경험한 환자를 대상으로 분석을 진행하였다. 카플란-마이어(Kaplan-Meier) 생존 곡선을 통해 추정된 전체 생존확률(overall survival probability)은 평생 비흡연자에서 80.8%, 평생 흡연 경험자에서 65.1%로 유의한 차이가 있었으며 ( $p=0.003$ ), 흡연량이 많은 경우 고형(solid) 또는 미세유두형(micropapillary) 양상이 주로 관찰되는 것을 확인할 수 있었다(Yi et al., 2019).

## 5) 금연으로 인한 건강이득

국외 연구 결과를 통해 금연을 하는 경우 폐암 발생 위험이 감소하고 폐암 발생 시기를 늦출 수 있는 것을 확인할 수 있었다. 총 15개의 폐암 환자-대조군 연구의 12,690명의 대상에 대한 메타분석 결과에 따르면 현재 흡연자에 비해 과거 흡연자의 폐암 발생의 오즈비(odds ratio, OR)가 감소하였으며( $OR=0.48$ , 95% CI 0.30-0.75), 폐암 진단을 받는 연령도 약 7세 더 높은 것으로 나타났다. 유전자형과 상관없이 모든 인구에서 금연에 따라 폐암 발생 위험이 감소하였으며, 흡연자 중 고위험 CHRNA5 유전형을 가지고 있는 대상의 경우 금연에 따른 폐암 위험이 더 많이 감소하는 것을 확인할 수 있었다(Chen et al., 2016). 2020년에 출판된 메타분석 연구는 2011년부터 2018년까지 출판된 원저 49편을 바탕으로 금연 기간(years since quitting)에 따른 저감 가능한 폐암 발생 위험을 산출하였다. 금연 이후 추가로 줄일 수 있는 폐암 발생 위험은 금연 1년 후 81.4%(95% CI 64.1-98.2%), 5년 후 57.2%(95% CI 45.7-67.3%), 10년 이후 36.9%(95% CI 28.3-47.9%), 15년 후 26.7%(95% CI 20.2-34.3%), 20년 후 19.7%(95% CI 13.3-26.4%)로, 금연을 5년만 유지하여도 폐암 위험을 절반에 가깝게 줄일 수 있는 것을 확인할 수 있었다(Reitsma et al., 2020). 흡연에 따른 DNA 메틸화를 다룬 연구에서는, 금연 이후 저메틸화 위험이 줄어드는 것을 확인할 수 있었다(Gao et al., 2016).

국내 연구 중에서는 금연으로 인한 폐암 위험 변화를 다룬 원저를 확인할 수 없었으며, 2005년에 출판된 국외 고찰 문헌에서는 하루에 한 갑 미만의 담배를 피운 흡연자가 금연한 지 10년이 경과하면

폐암 발생 위험이 비흡연자와 유사한 수준으로 감소하며, 하루에 한 갑 이상의 담배를 피운 흡연자의 경우 금연 이후 폐암 위험도가 낮아지나 비흡연자 수준까지 낮아지지 않는다는 점을 제시하였다(정해관, 2005).

## 다. 두경부암

### 1) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

흡연과 두경부암에 관한 국내외 연구들은 포괄적으로 두경부암으로 묶어 결과를 제시하거나 후두암, 구강암, 인두암과 같이 세부적으로 분류하여 제시하기도 하였다. Koyanagi(2016)는 일본 인구에서 흡연과 두경부암 발병/사망률 간의 연관성을 확인하기 위해 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구를 실시하였으며, 흡연 경험이 있는 자(RR=2.43, 95% CI 2.09-2.83), 현재 흡연자(RR=2.68, 95% CI 2.08-3.44) 및 과거 흡연자(RR=1.49, 95% CI 1.05-2.11) 모두 비흡연자에 비해 두경부암의 발생 및 사망의 상대위험도가 높게 나타났다(Koyanagi et al., 2016). 기타 담배 제품(물담배, 무연담배 및 전자담배)과 두경부암에 관한 연구는 3건 확인되었다. 한 체계적 문헌고찰 연구에서는 물담배와 두경부암 발생 위험 사이에 연관성이 존재하는 것을 확인하였으며(Munshi et al., 2015), 전자담배와 두경부암 발병의 연관성을 확인한 최초의 체계적 문헌고찰인 Flach et al. (2019)의 연구에서는 전자담배가 DNA 이중 가닥 파손 위험 증가 및 산화 스트레스를 포함한 시험관 내 손상을 유발할 수 있다는 증거가 존재하나 여전히 제한적이며 추가적인 연구가 필요하다고 제안하였다(Flach et al., 2019). 무연담배 중 코담배(snuff)와 씹는 담배와 관련한 연구에서는, 껴련 담배 비흡연자 중 코담배를 사용한 경험이 있는 자(OR=1.71, 95% CI 1.08-2.70)는 비사용자에 비해 두경부암 발생 위험이 높게 나타나는 것을 확인할 수 있었으며 이러한 위험은 특히 구강암에서 더 높게 나타났다(Wyss et al., 2016). 씹는 담배 사용자도 두경부암의 위험이 증가하는 경향을 보였으나 통계적으로 유의한 수준은 아니었다(OR=1.20, 95% CI 0.81-1.77).

흡연이 후두암에 미치는 영향에 관한 메타분석 연구에서는 현재 흡연이 후두암 발생 위험(RR=7.01, 95% CI 5.56-8.85)을 높이는 것을 확인할 수 있었으며, 남성과 여성 모두에게서 용량-반응 및 시간-반응과 관련해 강한 상관관계가 나타났다(Zuo et al., 2017).

구강암에 초점을 맞춘 국외 연구는 총 4건이 확인되었고 모두 기타 담배(무연담배, 물담배)와의 연관성을 확인하고 있었다. 2021년 출판된 Mu et al. (2021)의 연구에서는 무연담배의 사용과 구강암 위험의 연관성을 확인하고자 하였으며, 남성(RR=2.94, 95% CI 2.05-4.20)과 여성(RR=6.39, 95% CI 3.16-12.93) 모두 무연담배 사용이 구강암의 유병 위험과 관련이 있었다. 또한,



성별에 따른 위험의 차이를 확인한 결과 남성보다 여성에서 유병 위험이 유의하게 높았다 (relative risk ratio=1.79, 95% CI 1.21-2.64) (Mu et al., 2021). 이 외에도 파키스탄에서 무연담배의 일종인 나스와르(Naswar) 사용과 구강암 위험을 확인하고자 하였으며 나스와르 사용 경험이 없는 사람에 비하여 사용 경험이 있는 경우(OR=11.8, 95% CI 8.4-16.4) 구강암 발생 위험이 증가하였고 나스와르 사용으로 인한 구강암 발생의 인구집단 기여위험분율(population attributable fraction)은 44%(PAF=45, 95% CI 35-53)로 나타났다(Khan et al., 2019). WHO는 지역과 성별로 구분하여 무연담배 사용 및 구강암 위험을 살펴본 결과, 지역적으로는 동남아시아(OR=4.44, 95% CI 3.51-5.61)와 지중해 동부(OR=1.28, 95% CI 1.04-1.56)에서, 남성에 비해서 여성(OR=5.83, 95% CI 2.93-11.58)에서 무연담배의 사용과 구강암 발생 위험 사이의 강한 양의 연관성을 보고하였다. 해당 연구에서는 무연담배의 유형에 따른 구강암의 위험에 관한 내용도 포함하고 있었는데, 씹는 유형의 무연담배 제품은 씹지 않는 유형의 제품에 비해 구강암 발생 위험이 4.37배(OR=4.37, 95% CI 3.27-5.83) 높았으며 세부적으로는 구트카(gutkha, 판을 한입에 털어 넣을 수 있도록 팩 형태로 판매되는 담배), 판(pan tobacco, 빈랑나무 열매, 라임, 담뱃잎을 섞은 담배 제품), 구강 담배(oral snuff), 인도의 마니पुर리(Mainpuri) 담배 순으로 구강암 발생 위험이 높게 나타났다(Asthana et al., 2019). 이 외에 물담배와 여러 건강결과에 관하여 확인한 연구에서는 물담배 사용과 구강암의 연관성에 대한 오즈비는 4.17(OR=4.17, 95% CI 2.53-6.89), 비인두암의 연관성에 대한 오즈비는 0.49(OR= 0.49, 95% CI 0.20-1.23)로 보고 하였다(Waziry et al., 2017).

흡연력에 따른 비인두암의 위험을 확인한 연구에 따르면 비인두암의 발생 위험은 비흡연자에 비해 흡연 경험이 있는 경우(HR=1.32, 95% CI 1.07-1.63) 더 높았으며, 이러한 경향은 하루 16개비 이상의 담배를 피우거나 16세 미만에 흡연을 시작한 경우 더 강하게 나타나 용량-반응 관계를 확인할 수 있었다(Lin et al., 2021). 이와 유사한 메타분석 연구 결과에서도, 비흡연자에 비해 현재 흡연자(OR=1.59 95% CI 1.35-1.89) 및 흡연 경험이 있는 사람(OR=1.56 95% CI 1.32-1.83)에서 비인두암의 발생 위험이 더 높았으며 흡연갑년 및 흡연량이 증가함에 따라 위험이 증가한다는 점에서 용량-반응 관계를 확인할 수 있었다. 또한, 18세 미만에 흡연을 시작한 경우(OR=1.78, 95% CI 1.41-2.25) 18세 이후 흡연을 시작하는 경우보다 비인두암 발생 위험이 증가하였다(Long et al., 2017).

두경부암과 관련한 국내 연구는 2건 확인되었다. 1991년 1월-2000년 12월 고려대학교 이비인후-두경부외과학교실에서 이하선암으로 수술받은 환자집단 중 비흡연자에 비해 흡연자에서 이하선의 윗탄씨 종양(Warthin's tumor, 이하선에 흔히 발생하는 양성종양) 발생 위험이 유의하게 높은 것을 (OR=8.11, 95% CI 1.86-35.41) 확인할 수 있었으며(우정수 외, 2002), 연세대학교 치과대학

부속병원의 내원 환자 및 보호자를 대상으로 여러 위험요인과 구강암 발생에 관한 환자-대조군 연구를 실시한 결과 흡연량이 연 200갑 이하인 경우( $OR=2.52$ , 95% CI 1.02-6.25) 비흡연자에 비해 구강암 발생 위험이 유의하게 증가하였으나, 연 200갑 이상일 때에는 발생 위험에 유의한 차이가 없었다( $OR=0.81$ , 95% CI 0.33-1.96). 흡연 기간이 증가할수록 구강암 발생 위험이 증가하는 것으로 나타났으나 통계적으로 유의하지는 않았다(20년 이하  $OR=1.25$ , 95% CI 0.55-2.84; 20년 이상  $OR=1.71$ , 95% CI 0.62-4.74) (권호근 외, 2002).

## 2) 타 요인과의 상호작용

국외에서 흡연과 다른 위험요인의 상호작용이 두경부암 위험에 미치는 영향을 추정한 연구는 3건 존재하였다. 두경부편평세포암종(head and neck squamous cell carcinoma, HNSCC)에 대한 흡연과 인간 유두종 바이러스(human papillomavirus, HPV) 감염 사이의 상승적(synergic) 상호작용을 확인하기 위하여 인간 유두종 바이러스 양성 두경부편평세포암종 환자와 음성 두경부편평세포암종 환자 사이의 흡연자 수를 비교한 결과, 양성 환자군의 흡연자 수가 음성 환자군의 흡연자 수보다 통계적으로 유의하게 적은 것( $OR=0.33$ , 95% CI 0.18-0.61)을 확인할 수 있었다 (Skoulakis et al., 2020). 음주와 흡연의 상호작용이 구강편평세포암 발생에 미치는 영향에 관한 연구에서는 음주와 흡연이 구강편평세포암 발생에 상승작용을 일으켜 암 발생 위험을 증가시켰고 ( $OR=5.37$ , 95% CI 3.54-8.14) 세부적으로 살펴보면, 음주와 췌관( $OR=4.74$ , 95% CI 3.51-6.40), 음주와 무연담배 사용( $OR=7.78$ , 95% CI 2.86-21.14), 음주, 췌관 및 무연담배 사용 ( $OR=16.17$ , 95% CI 7.97-32.79) 요인 간의 상승작용을 확인할 수 있었다(Mello et al., 2019). 무연담배 사용과 관련한 연구에서 코담배 단독 사용과 씹는 담배 단독 사용의 경우 두경부암 발생 오즈비는 각각 1.58( $OR=1.58$ , 95% CI 0.86-2.89) 및 0.80( $OR=0.80$ , 95% CI 0.40-1.60)이었으나 두 종류를 함께 사용하는 경우는 2.08( $OR=2.08$ , 95% CI 0.97-4.45)로 상승 경향은 있으나 통계적으로 유의하지는 않았다(Wyss et al., 2016).

## 3) 치료 및 예후에 미치는 영향

흡연이 두경부암의 치료 및 예후에 미치는 영향에 관한 국외 연구는 3건 확인할 수 있었다. 흡연을 지속한 두경부암 환자의 5년 생존율은 금연한 환자에 비해 21-35% 낮았으며, 지속 흡연으로 인한 재발률은 금연 환자와 비교했을 때 3건의 연구에서 23%에서 30% 사이로 유의하게 더 높게 나타났다 (Van Imhoff et al., 2016). 다른 2건의 연구에서는 인간 유두종 바이러스 관련 구인두편평세포암에 관한 치료 및 예후를 확인하였으며, 메타분석 연구에서 도출된 전체 생존의 위험비는 비흡연자에 비해



흡연 경험이 있는 경우 2.4배(HR=2.4, 95% CI 1.46-3.97), 현재 흡연자는 3.2배(HR=3.2, 95% CI 2.24-4.57) 유의하게 높았다. 또한, 비흡연자 및 과거 흡연자와 비교하였을 때 현재 흡연자의 경우 질병 진행 위험(HR=2.4, 95% CI 1.69-3.38)이 증가하였으며, 비흡연자에 비해 흡연 경험이 있는 경우 질병 재발 위험(HR=2.8, 95% CI 1.65-4.69)이 증가하는 것을 확인할 수 있었다(Ference et al., 2020). Chen et al. (2020)의 체계적 문헌고찰 연구에 포함된 10편의 원저 중 8건에서 흡연이 인간 유두종 바이러스 관련 구인두편평세포암의 재발과 사망을 유의하게 증가시키는 것으로 나타났다(Chen et al., 2020). 10건의 연구를 각각 살펴보았을 때, 비흡연자 및 경도 흡연자와 비교하였을 때 고도 흡연자에서 흡연 관련 국소재발(loco-regional recurrence, LRR)의 위험비는 0.55(HR=0.55, 95% CI 0.17-1.82)-5.2(HR=5.2, 95% CI 1.1-24.4), 전체 생존의 위험비는 1.30(HR=1.30, 95% CI 0.62-2.75)-4.0(HR=4.0 95% CI 2.0-8.3), 질병 특이적 생존(disease specific survival, DSS) 위험비는 2.3(HR=2.3, 95% CI 0.69-7.69)-7.2(HR=7.2, 95% CI 0.88-58.4), 무질병 생존(disease free survival, DFS) 위험비는 1.02(HR=1.02, 95% CI 1.00-1.03)-4.19(HR=4.19, 95% CI 1.22-14.42)의 범위로 보고되었다(Chen et al., 2020).

#### 4) 금연으로 인한 건강이득

국외 연구 결과를 통해 금연을 하는 경우 두경부암의 발생 위험과 치료 및 예후가 개선되는 것을 확인할 수 있었다. 흡연력에 따른 비인두암의 발생 위험을 확인한 국외의 연구에 따르면 매일 흡연하는 경우에 비하여 5년 이상 금연하는 경우 비인두암의 발생 위험이 다소 감소하는 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지 않았다(HR=0.91, 95% CI 0.60-1.39) (Lin et al., 2021). 흡연과 후두암 발생 위험의 연관성에 관하여 메타분석을 진행한 국외 연구에서는 후두암 발생 위험이 금연 후 첫 15년 동안은 증가하였으나(RR=3.62, 95% CI 1.88-7.00), 금연 후 16년이 지난 후부터는 후두암 발생 위험이 감소하는(RR=1.88, 95% CI 1.16-3.05) 것을 확인할 수 있었다(Zuo et al., 2017). 또한, 두경부암 환자의 금연은 치료 전, 치료 중 및 치료 후의 전 과정에 걸쳐 전체 생존율 개선, 재발률 감소 및 이차 원발성 종양(second primary tumor, SPT) 발생 감소와 관련이 있는 것으로 나타났다(von Kroge et al., 2020).

## 라. 식도암

### 1) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

식도암 발병률 및 사망률이 높게 나타나는 아프리카에서 식도암 발병의 위험요인들을 조사하여 메타분석을 실시한 결과 흡연과 식도암 발생 위험 사이의 유의한 연관성을( $OR=3.15$ , 95% CI 2.83-3.50) 확인할 수 있었으며(Asombang et al., 2019), 물담배 사용에 따른 식도암 발생 위험의 오즈비는 4.14( $OR=4.14$ , 95% CI 0.93-18.46)로 확인되었으나 통계적으로 유의하진 않았다(Waziry et al., 2017).

국내에서 흡연이 식도암에 미치는 영향에 관한 연구는 1건 존재하였다. 국민건강보험공단 한국인 암예방연구코호트(Korean Cancer Prevention Study, KCPS)의 30-93세 남성 782,632명을 분석하여 식도암 발생 위험을 확인한 결과 비흡연자에 비해 현재 흡연자의 식도암 발생 위험비( $HR=2.2$ , 95% CI 1.8-2.5)와 사망 위험비( $HR=2.5$ , 95% CI 2.0-3.1)가 높게 나타났으며 해당 인구집단에서 흡연의 식도암 사망에 대한 인구집단 기여위험분율은 49.8%( $PAF=49.8$ , 95% CI 37.4-60.1)였다(Kimm et al., 2010).

### 2) 타 요인과의 상호작용

국외 연구 중 일본 인구집단에서 흡연( $HR=2.92$ , 95% CI 1.59-5.36), 음주( $HR=2.73$ , 95% CI 1.78-4.18)의 독립적인 영향과 흡연 및 음주( $HR=8.86$ , 95% CI 4.82-16.30)의 상호작용이 식도암 위험에 미치는 영향을 확인한 결과 덧셈의 상호작용이 나타났으며 인구집단 기여위험분율은 각각 55.4%, 61.2% 및 81.4%로 확인되었다(Oze et al., 2019).

국내 연구에서는, 국민건강보험공단의 한국인 암 예방 연구 코호트를 활용하여 흡연, 알코올 섭취 및 AST/ALT 비율의 세 가지 위험요인의 상호작용이 식도암 발생 위험에 미치는 영향을 확인하고자 하였으나 해당 위험인자 간에 상호작용은 확인할 수 없었다(Kimm et al., 2010).

### 3) 치료 및 예후에 미치는 영향

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외: 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내: 1995-2021, 모든 문헌 대상) 흡연이 식도암의 치료 및 예후에 미치는 영향에 관한 국내외 연구는 확인할 수 없었다.

#### 4) 금연으로 인한 건강이득

국외 연구에서 금연이 식도편평세포암 및 식도선암의 발생 위험을 감소시킴을 확인할 수 있었다. 비흡연자에 비하여 식도편평세포암의 발생 위험은 현재 흡연자(RR=4.18, 95% CI 3.42-5.12)보다 과거 흡연자(RR=2.05, 95% CI 1.71-2.45)에서 더 낮았으며, 식도선암의 발생 위험은 현재 흡연자(RR=2.34, 95% CI 2.04-2.69)보다 과거 흡연자(RR=1.66, 95% CI 1.48-1.85)에서 더 낮았다. 또한, 식도편평세포암의 발생 위험은 현재 흡연자에 비해 금연 후 5년, 10년, 20년이 경과함에 따라 상대위험도가 감소(RR=0.59, 95% CI 0.47-0.75; RR=0.42, 95% CI 0.34-0.51; RR=0.34, 95% CI 0.25-0.47)하는 것을 확인할 수 있었으며, 이러한 경향은 아시아인보다 서양인에서 더 두드러지게 나타났다. 그러나 식도선암의 발생 위험은 흡연자(RR=2.34, 95% CI 2.04-2.69)와 과거 흡연자(RR=1.66, 95% CI 1.48-1.85) 간 큰 차이가 없었다(Wang et al., 2017).

#### 마. 췌장암

##### 1) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

총 4건의 국외 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에서 흡연과 췌장암의 관계를 제시하였다. 2015년 출판된 메타분석 연구에서는 췌장신경내분비종양의 발생 위험과 흡연 간 통계적으로 유의미한 연관성을 보이지 않았다(OR=1.21, 95% CI 0.92-1.58) (Haugvik et al., 2015). 그러나 2016년에 출판된 다른 메타분석 연구에서는 비흡연자에 비해 현재 흡연자의 췌장암 발병 위험이 1.9배(HR=1.90, 95% CI 1.48-2.43), 사망 위험이 2.2배(HR=2.19, 95% CI 1.74-2.75) 유의하게 높았다(Ordóñez-Mena et al., 2016). 유사한 최근의 연구들에서도 비흡연자에 비해 현재 흡연자 및 과거 흡연자의 췌장암 발생 및 사망 위험이 증가하는 것을 확인할 수 있었으며, 흡연량 및 흡연 기간 증가에 따라 췌장암 발생 및 사망 위험이 증가하는 용량-반응 관계도 확인할 수 있었다(Ben et al., 2019; Lugo et al., 2018).

국내 연구 중 한국의 비전염성 질환(non-communicable diseases, NCD)과 수정 가능한 위험 요인에 관한 문헌고찰 연구에 따르면 흡연으로 인한 췌장암 사망의 인구집단 기여위험분율은 24%로 추정되었다(Kim et al., 2013a).

## 2) 타 요인과의 상호작용

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외: 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내: 1995-2021, 모든 문헌 대상) 흡연과 다른 위험요인의 상호작용이 췌장암 위험에 미치는 영향에 관한 국내외 연구는 확인할 수 없었다.

## 3) 치료 및 예후에 미치는 영향

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외: 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내: 1995-2021, 모든 문헌 대상) 흡연이 췌장암의 치료 및 예후에 미치는 영향에 관한 국내외 연구는 확인할 수 없었다.

## 4) 금연으로 인한 건강이득

국외 연구에서 금연으로 인하여 췌장암 발병 및 사망 위험이 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 췌장암 발생 위험은 금연 이후 일정 기간 동안에는 감소하지만 비흡연자 수준에 도달하기 위해서는 대략 20년(RR=0.6, 95% CI 0.5-0.7)이 걸리는 것으로 나타났다(Lugo et al., 2018). 또한 유사한 연구에서 또한 금연 기간에 따라 췌장암의 발병 위험과(10-19년 금연: HR=0.71, 95% CI 0.52-0.96; 20년 이상 금연: HR=0.47, 95% CI 0.31-0.70) 사망 위험(10-19년 금연: HR=0.63, 95% CI 0.48-0.82; 20년 이상 금연: HR=0.48, 95% CI 0.35-0.67)이 감소하는 것을 확인할 수 있었다(Ordóñez-Mena et al., 2016).

## 바. 위암

### 1) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

흡연이 위암의 위험에 미치는 영향에 관한 국내외 연구를 확인할 수 있었다. 성별에 따른 흡연과 위암 발생 위험의 연관성을 분석한 한 국외 전향적 연구 결과에 따르면 비흡연자에 비해 현재 흡연자의 위암 발생 상대위험도가 높았고(남성: RR=1.63, 95% CI 1.44-1.85; 여성: RR=1.30, 95% CI 1.06-1.60) 여정보다 남성에서 더 높았다(RRR=1.30, 95% CI 1.05-1.63). 다만, 과거 흡연자의 경우 남성(RR=1.42, 95% CI 1.31-1.54)은 위암 발생 위험 증가와 관련이 있었지만 여성(RR=1.19, 95% CI 0.96-1.47)은 통계적으로 유의한 차이가 없었으며 과거 흡연자와 위암 발생 위험 사이의 연관성에 대한 성별 차이 또한 유의하지 않았다(RRR=1.20, 95% CI 0.92-1.55) (Li et al., 2019a). 유사하게, 비흡연자에 비해 현재 흡연자의 위암의 발병 위험은 1.74배(HR=1.74,

95% CI 1.50-2.02), 사망 위험은 3.74배(HR=3.74, 95% CI 1.36-2.19) 높았다(Ordóñez-Mena et al., 2016). 물담배 사용도 위암의 발생 위험의 증가 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지 않았다(OR=2.16, 95% CI 0.72-6.47) (Waziry et al., 2017).

국내 연구 결과는 다소 상반된 양상을 보였는데, 55세 이상 남성 2,681명을 대상으로 1985년부터 1998년까지 추적한 국내 코호트 연구 결과, 위암 사망의 상대위험도는 비흡연자에 비해 현재 흡연자와 과거 흡연자 모두 유의한 연관성을 보이지 않았다(과거 흡연자: RR=1.17, 95% CI 0.50-2.73; 현재 흡연자, 하루 평균 1-19개비 흡연자: RR=0.79, 95% CI 0.44-1.40, 하루 평균 20개비 이상 흡연자: RR=0.77, 95% CI 0.33-1.81) (이상규 외, 2002). 그러나 보다 최근에 이루어진 지역사회 대규모 코호트 연구에서는 흡연력과 위암 발생 간 유의한 연관성을 확인하였다. 20세 이상 여성 및 남성을 대상으로 흡연력과 위암 발생의 연관성을 확인한 결과, 남성의 경우 위암 발생의 상대위험도가 비흡연자에 비해 과거 흡연자에서 2.38배(RR=2.38, 95% CI 1.12-5.05), 현재 흡연자에서 2.38배(RR=2.38, 95% CI 1.25-4.51) 높게 나타났다. 또한, 이 연구는 흡연량과 흡연 기간에 따른 위암 발생의 상대위험도를 산출한 결과 남성에서 비흡연자와 비교하였을 때 20갑년 미만은 상대위험도가 2.53(RR=2.53, 95% CI 1.29-4.96)로 높았으나, 20-39갑년은 1.36(RR=1.36, 95% CI 0.58-3.19), 40갑년 이상은 3.14(RR=3.14, 95% CI 1.54-6.41)이었으며, 여성의 경우 20갑년 미만은 1.82(RR=1.82, 95% CI 0.71-4.69), 20-39갑년은 2.09(RR=2.09, 95% CI 1.00-4.38), 40갑년 이상은 3.13(RR=3.13, 95% CI 1.59-6.17)로 증가하는 경향을 보여 용량-반응 관계를 확인할 수 있었다. 다만, 여성의 경우 흡연 여부, 흡연량 및 흡연 기간과 위암 발생의 유의한 연관성이 관찰되지 않았다(김연주 외, 2007). 한국인의 흡연으로 인한 위암 사망 인구집단 기여위험분율은 32%로 추정되었다(Kim et al., 2013a).

## 2) 타 요인과의 상호작용

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외: 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내: 1995-2021, 모든 문헌 대상) 흡연과 다른 위험요인의 상호작용 및 위암 위험에 미치는 영향에 관한 국내외 연구는 확인할 수 없었다.

## 3) 치료 및 예후에 미치는 영향

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외: 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내: 1995-2021, 모든 문헌 대상) 흡연이 위암의 치료 및 예후에 미치는 영향에 관한 국내외 연구는 확인할 수 없었다.

#### 4) 금연으로 인한 건강이득

금연이 위암 위험에 미치는 영향에 관한 국외의 메타분석 연구에 따르면, 위암의 발병 위험은 금연 20년 이상 경과 후(HR=0.69, 95% CI 0.51-0.93) 유의하게 감소하였으나 금연으로 인한 위암의 사망 위험 감소는 통계적으로 유의하지 않았다(Ordóñez-Mena et al., 2016).

국내의 경우, 1993년부터 2004년까지 전국 4개의 중소도시 및 농촌의 20세 이상 인구를 대상으로 추적 관찰한 한국인다기관암코호트(Korean Multi-center Cancer Cohort) 연구에서 남성 현재 흡연자와 과거 흡연자에서 위암 발생 위험의 증가 경향이 관찰되었으나(금연 0-3년: RR=1.47, 95% CI 0.62-3.45; 금연 4-15년: RR=0.25, 95% CI 0.03-1.78); 금연 16년 이상: RR=1.11, 95% CI 0.59-2.10) 통계적으로 유의하지 않았다(김연주 외, 2007).

### 사. 대장암

#### 1) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

흡연이 대장암 위험에 미치는 영향에 관하여 3건의 국외 연구를 확인할 수 있었다. 최근의 메타분석 연구 결과에 따르면 비흡연자와 비교했을 때 대장암의 발병 위험은 현재 흡연자(RR=1.14, 95% CI 1.10-1.18)와 과거 흡연자(RR=1.17, 95% CI 1.15-1.20)에서 높게 나타났으며, 직장암과 결장암으로 나누어 확인하였을 때도 유사하게 나타났다. 또한, 대장암의 위험은 흡연 강도 및 흡연 기간에 따라 선형적으로 증가하는 것을 확인할 수 있었다(Botteri et al., 2020).

유사한 연구에서 비흡연자에 비해 과거 흡연자(HR=1.20, 95% CI 1.15-1.25)와 현재 흡연자(HR=1.20, 95% CI 1.07-1.34)의 대장암 발병 위험과 과거 흡연자(HR=1.22, 95% CI 1.13-1.31) 및 현재 흡연자(HR=1.35, 95% CI 1.16-1.58)의 대장암 사망 위험 모두 증가한다는 결과를 도출하였다(Ordóñez-Mena et al., 2016). 결장암과 직장암으로 나누어 흡연으로 인한 발생 위험을 확인해보면, 비흡연자와 비교했을 때 현재 흡연자의 경우 결장암보다 직장암의 발생 위험이 더 높았으나(결장암: RR=1.09, 95% CI 1.01-1.18; 직장암: RR=1.24, 95% CI 1.16-1.39), 과거 흡연자의 경우 결장암 및 직장암 발생 위험이 비슷하게 나타났다(결장암 RR=1.16, 95% CI 1.11-1.28; 직장암: RR=1.20, 95% CI 1.11-1.30). 다만, 용량-반응 관계는 결장암과 직장암 모두 통계적으로 유의하지 않았다(Cheng et al., 2015).

흡연과 대장암 위험을 제시한 국내 연구는 2건 확인할 수 있었다. 2006년 출판된 초기의 연구는 부산 지역 공무원 및 사립학교 교직원 대상의 국민건강보험공단 자료를 활용한 한국노인약물역학



코호트(Korean Elderly Pharmacoepidemiologic Cohort, KEPEC)의 65세 이상 남녀 노인을 분석하여 흡연과 대장암 발생 위험을 확인하고자 하였으며 흡연 상태에 따른 대장암 발생 위험은 비흡연자에 비해 과거 흡연자(RR=2.03, 95% CI 1.02-4.03)는 유의한 증가 경향을 보였으나, 현재 흡연자(RR=1.36, 95% CI 0.80-2.32)에서는 통계적 유의성을 확인하지 못했다. 흡연 기간에 따른 대장암 발생 위험의 경우 비흡연자와 비교했을 때 흡연 기간이 45년 이상인 경우(RR=2.35, 95% CI 1.16-4.74)에 유의한 대장암 발생 위험 증가가 관찰되었다. 더불어 비흡연자에 비해 흡연을 20세 미만에 시작하는 경우에도(RR=2.15, 95% CI 1.17-3.93) 대장암 발생 위험이 증가하는 것을 확인할 수 있었다(송홍지 외, 2006). 또한, 2015년 국민건강검진자료를 활용해 대장암과 관련 위험요인의 연관성을 확인하고자 한 최근의 연구에서도 결장암 발생 위험은 비흡연자에 비해 과거 흡연자(남성 RR=1.18, 95% CI 1.05-1.33; 여성 RR=1.19, 95% CI 1.09-1.30)에서 유의한 연관성을 확인하였으나, 현재 흡연자(남성 RR=1.09, 95% CI 0.92-1.30; RR=1.08, 95% CI 0.97-1.21)는 통계적 유의성을 확인하지 못했다. 직장암 발생 위험은 비흡연자에 비해 과거 흡연자는 남녀 모두 유의한 위험 증가 경향을 보였으나(남성 RR=1.23, 95% CI 1.01-1.48; 여성 RR=1.27, 95% CI 1.05-1.52), 현재 흡연자는 남성만 유의한 위험 증가를 보였다(남성 RR=1.36, 95% CI 1.08-1.71; 여성 RR=1.16, 95% CI 0.97-1.40). 우리나라의 흡연으로 인한 대장암 발생 인구집단 기여 위험분율은 남성에서 9.2%, 여성에서 1.0%였으며, 직장암 발생 인구집단 기여위험분율은 남성에서 21.8%, 여성에서 1.7%로 나타났다(Cho et al., 2021a)

## 2) 타 요인과의 상호작용

국외 연구에서 흡연과 대장암의 다른 관련 요인의 상호작용이 대장암 발생 위험에 미치는 영향을 추정한 연구를 확인할 수 있었다. 2018년 출판된 메타분석 연구에서 비스테로이드성 항염증제(non-steroidal anti-inflammatory drugs, NSAID)의 사용과 흡연의 상호작용이 대장암 발생 위험에 미치는 영향을 확인하고자 하였다. 그 결과, 아스피린의 정기적인 사용과 대장암 발생 위험은 흡연 여부에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보였으며, 대장암 발생의 오즈비가 비흡연자는 0.71(OR=0.71, 95% CI 0.64-0.79), 전체 갑년 중 중양값 미만 흡연자는 0.81(OR=0.81, 95% CI 0.71-0.92), 중양값 이상 흡연자는 0.83(OR=0.83, 95% CI 0.74-0.94)으로 나타났다(Wang et al., 2018).



### 3) 치료 및 예후에 미치는 영향

국외의 CHANCES (Consortium on Health and Ageing: Network of Cohorts in Europe and the U.S) 자료를 활용하여 흡연과 대장암의 예후 사이의 연관성을 조사한 대규모 메타분석 결과에 따르면 비흡연자에 비해 과거 흡연자(HR=1.12, 95% CI 1.04-1.20) 및 현재 흡연자(HR= 1.29, 95% CI 1.04-1.60)에서 낮은 전체 생존율을 확인할 수 있었다(Ordóñez-Mena et al., 2018).

### 4) 금연으로 인한 건강이득

국외 연구에서 금연이 대장암 발생 위험을 감소시키는 것을 확인할 수 있었는데, 최근 연구에 따르면 대장암 발생 위험은 금연 후 10년부터 감소하기 시작했으며, 금연 26년 경과 후에는 현재 흡연자에 비해 과거 흡연자에서 유의하게 대장암 발생 위험이 낮은 것(RR=0.88, 95% CI 0.79-0.98)을 확인할 수 있었다(Botteri et al., 2020). 유사한 메타분석 연구의 경우 금연으로 인한 대장암의 발병 위험 감소는 유의하지 않았으나 대장암의 사망 위험은 금연 20년 이상 경과 후 (HR=0.76, 95% CI 0.63-0.93) 유의하게 감소하였다(Ordóñez-Mena et al., 2016). 동일 저자의 다른 연구에서는 현재 흡연자와 비교했을 때 금연을 하였을 경우 전체 생존(금연 10년 미만: HR=0.78, 95% CI 0.69-0.88; 금연 10년 이상: HR=0.78, 95% CI 0.63-0.97) 및 대장암-특이적 생존(금연 10년 이상: HR=0.76, 95% CI 0.67-0.85)이 유의미하게 개선되는 것을 확인할 수 있었다(Ordóñez-Mena et al., 2018).

## 아. 간암

### 1) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

흡연과 간암의 관계를 제시하는 국내외 연구가 존재하였으나, 다소 상반된 연구 결과들을 확인할 수 있었다. Pang et al. (2015)의 연구의 경우 비흡연자에 비해 간암 사망의 위험비는 현재 흡연자, 과거 흡연자 및 흡연 경험자에 대해 각각 1.45(HR=1.45, 95% CI 1.33-1.59), 1.22(HR=1.22, 95% CI 1.11-1.34) 및 1.16(HR=1.16, 95% CI 1.01-1.32)로 나타났으며 여성(HR=1.85, 95% CI 1.20-1.84)의 경우 남성(HR=1.36, 95% CI 1.07-1.72)보다 흡연으로 인한 사망 위험이 훨씬 더 높음을 확인할 수 있었다. 또한 용량-반응 관계를 확인한 결과 흡연으로 인한 간암 사망의 위험은 하루 10개비가 추가될 때마다 7.1%(95% CI 1.4-13.2), 추가 10갑년당 5.2%(95% CI 0.02-11.2)가 증가하였다(Pang et al., 2015). 다만, 산모의 흡연과 초기 암 발생 사이의 연관성을 확인

하고자 62건의 문헌에 대해 메타분석을 실시한 국외 연구의 경우 산모의 흡연에 따른 간암 발생의 위험은( $OR=0.98$ , 95% CI 0.70-1.36) 통계적으로 유의하지 않았다(Rumrich et al., 2016).

2002년에 출판된 국내의 초기 연구는 1985년 3월 1일부터 1998년 1월 1일까지 추적을 실시한 강화코호트의 55세 이상 남성 2,681명을 대상으로 흡연이 암 사망에 미치는 영향을 확인하고자 하였으나 연구 결과 비흡연자에 비해 간암 사망의 위험은 과거 흡연자( $RR=1.09$ , 95% CI 0.21-5.65)와 현재 흡연자 중 하루 1-19개비 흡연군( $RR=0.95$ , 95% CI 0.34-2.68)과 하루 20개비 이상 흡연군( $RR=1.78$ , 95% CI 0.50-6.35)에서 모두 통계적으로 유의미한 결과가 나타나지 않았다(이상규 외, 2002). 한국의 비전염성 질환(NCD)과 수정 가능한 위험요인에 관한 리뷰 논문에서 흡연으로 인한 간암 사망 위험의 인구집단 기여위험분율은 15%로 추정되었다(Kim et al., 2013a).

## 2) 타 요인과의 상호작용

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외: 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내: 1995-2021, 모든 문헌 대상) 흡연과 다른 위험요인의 상호작용 및 간암 위험에 미치는 영향에 관한 국내외 연구는 확인할 수 없었다.

## 3) 치료 및 예후에 미치는 영향

국외 연구에서 흡연이 간암의 치료 및 예후에 미치는 영향을 확인할 수 있었는데, 27건의 코호트 연구에 대해 메타분석을 실시한 결과 흡연은 수술 후 간암 재발( $HR=1.40$ , 95% CI 1.13-1.74)과 유의한 관련이 있었던 반면, 흡연과 전체 생존( $HR=1.90$ , 95% CI 0.84-4.30) 및 무재발생존(recurrence free survival, RFS) ( $HR=1.70$ , 95% CI 0.87-3.53) 사이에서는 통계적으로 유의한 결과를 확인할 수 없었다(Pang et al., 2015).

## 4) 금연으로 인한 건강이득

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외: 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내: 1995-2021, 모든 문헌 대상) 금연이 간암의 위험에 미치는 영향에 관한 국내외 연구는 확인할 수 없었다.

## 자. 자궁경부암

### 1) 발생 기전

흡연에 의한 자궁경부암 발생 기전은 니코틴에 노출되었을 때 자궁경부암 배양세포(cell line)의 표피성장인자수용체(EGFR) 발현이 촉진되어 세포 증식 과정이 활성화되는 것으로 알려져 있다(USDHHS, 2010). 또한, 흡연자의 자궁경부조직(cervical tissue) 내 소수성물질과 B[a]P로부터 파생된 DNA 부가 생성물 및 인간 유두종 바이러스가 결합되어 자궁경부암이 발생하는 것으로 알려져 있다. 더 자세한 내용은 2010년 보건의료총감 보고서(SGR) 「How Tobacco Smoke Cause Disease: The Biology and Behavioral Basis for Smoking-Attributable Disease」에 제시되어 있다(USDHHS, 2010).

### 2) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

흡연과 자궁경부암과 관련하여 인구집단 내 위험도 및 관련 요인을 다룬 연구를 국내외에서 확인할 수 있었고, 대부분의 연구에서 흡연이 자궁경부암의 발생 위험을 높인다는 결과가 제시되었다. 두 개의 코호트 연구와 세 개의 환자-대조군 연구를 바탕으로 일본에서의 담배 사용과 자궁경부암 발생 위험의 연관성을 확인한 결과, 평생 비흡연자에 비해 흡연 경험자가 자궁경부암 발생 위험이 2.03배 높았고(RR=2.03, 95% CI 1.49-2.57), 이는 코호트 연구와 사례-대조군 연구 모두에서 동일하게 나타났다. 해당 연구의 대상 문헌 중 네 개의 문헌에서는 흡연량과 자궁경부암 발생 위험 사이에 용량-반응 관계를 확인하였고, 흡연량과 흡연 기간에 따라 자궁경부암 발생 위험에 차이가 있는 것으로 나타났다(Sugawara et al., 2019). Sinha et al. (2018)의 연구에서는 무연담배 사용이 자궁경부암으로 인한 사망 위험을 증가시키는 것을 메타분석 연구를 통해 확인하였다(Summary Effect Size=2.07, 95% CI 1.64-2.61) (Sinha et al., 2018).

국내에서는 국민건강보험공단의 자료를 기반으로 한국인의 자궁경부암 발생과 사망의 위험요인을 확인하였다. 1992년에 건강검진을 받은 30-95세의 475,398명의 여성을 대상으로 연구한 결과, 현재 흡연자는 비흡연자에 비해 사망할 위험이 두 배 높으며(RR= 2.00, 95% CI 1.23-2.91), 하루 10개비 이상의 흡연자가 비흡연자에 비해 사망 위험이 2.4배 높았다(Odongua et al., 2007). 2008년 한국인의 흡연 관련 질환의 상대위험도와 역학적 수준에 대한 종합적으로 분석한 국내 연구에서 국내 흡연자의 자궁경부암 발생 상대위험도가 미국의 상대위험도보다 높다고 보고된 바 있다(송혜령 외, 2008).

### 3) 치료 및 예후에 미치는 영향

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외: 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내: 1995-2021, 모든 문헌 대상) 흡연이 자궁경부암의 치료 및 예후에 미치는 영향에 관한 국내외 연구는 확인할 수 없었다.

### 4) 금연으로 인한 건강이득

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외: 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내: 1995-2021, 모든 문헌 대상) 금연이 자궁경부암의 위험에 미치는 영향에 관한 국내외 연구는 확인할 수 없었다.

## 차. 난소암

### 1) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

국내에서 흡연으로 인한 난소암의 인구집단 내 위험도 및 관련 요인에 대한 연구는 확인되지 않았다. 국외 한 연구에서 37개의 문헌에 대한 메타분석을 진행한 결과, 평생 비흡연자에 비해 현재 흡연자가 점액성 난소암에 걸릴 위험이 1.78배( $RR=1.78$ , 95% CI 1.52-2.07) 유의하게 높았으나, 장액성 난소암은 통계적 유의성을 확인하지 못했다( $RR=1.05$ , 95% CI 0.94-1.17) (Santucci et al., 2019). 반면, 투명세포난소암과 자궁내막양 난소암의 발생 위험은 비흡연자에 비해 현재 흡연자가 각각 0.77배( $RR=0.77$ , 95% CI 0.65-0.93), 0.81배( $RR=0.81$ , 95% CI 0.73-0.91) 낮게 나타나 상반된 결과를 보였다. 점액성 난소암의 경우, 흡연 강도와 흡연량에 따라 위험도가 증가하는 경향을 보였는데, 하루 20개비 흡연자의 상대위험도는 2.35( $RR=2.35$ , 95% CI 1.70-3.26), 20년간 흡연을 지속한 흡연자의 상대위험도는 2.11( $RR=2.11$ , 95% CI 1.72-2.59)로 확인되었다. 다른 연구에서는 흡연으로 인한 난소암의 사망 위험을 추정하였는데, 과거 흡연자와 현재 흡연자의 사망 위험은 평생 비흡연자에 비해 높은 것으로 확인되었다(과거 흡연자:  $HR=1.10$ , 95% CI 1.03-1.18, 현재 흡연자:  $HR=1.22$ , 95% CI 1.11-1.34) (Minlikeeva et al., 2019).

### 2) 타 요인과의 상호작용

난소암의 다른 위험요인과 흡연의 상호작용이 난소암 발생 위험에 미치는 영향을 추정한 연구는 국외에서 한 건 찾아볼 수 있었다. 해당 연구는 13개의 원저를 대상으로 난소암 환자의 전체 생존 기간 및 무진행 생존 기간과 흡연, 과체중·비만, 신체활동 부족의 상호작용 여부를 확인하였다

(Minlikeeva et al., 2019). 그 결과, 현재 흡연하며, 과체중 혹은 비만하고, 신체활동이 부족한 사람들이 그렇지 않은 사람에 비해 난소암 환자의 생존에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 것으로 보고되었고, 이들 요인의 공동 노출 위험도는 개별요인의 위험도를 초과하였다(HR=1.37, 95% CI 1.10-1.70). 난소암이 발생하기 이전에 담배를 사용하였던 과체중·비만 흡연자의 경우 신체활동 실천 강도와 상관없이 사망 위험이 증가하였으나, 신체활동이 부족할 경우 위험도가 더 컸다(HR=1.35, 95% CI 1.15-1.59). 또한 정상 체중이지만 신체활동이 부족하고 과거에 흡연력이 있는 대상의 경우에도 난소암으로 인한 사망 위험이 증가하는 것을 확인할 수 있었다(HR=1.21, 95% CI 1.01-1.45). 현재 흡연자의 경우 과체중·비만과 신체활동 부족 여부와 관계없이 난소암 생존율이 낮았다.

### 3) 치료 및 예후에 미치는 영향

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외: 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내: 1995-2021, 모든 문헌 대상) 흡연이 난소암 치료 및 예후에 미치는 영향에 대한 국내 또는 국외 문헌은 찾아볼 수 없었다.

### 4) 금연으로 인한 건강이득

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외: 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내: 1995-2021, 모든 문헌 대상) 금연 후 얻을 수 있는 난소암 관련 건강이득에 대한 국내 또는 국외 문헌은 찾아볼 수 없었다.

## 카. 전립선암

### 1) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

흡연에 의한 전립선암의 위험 및 관련 요인은 국내에서는 연구된 바가 없으며, 국외에서는 체계적 문헌고찰 연구를 통해 확인할 수 있었다. Brookman-May et al. (2018)의 체계적 문헌고찰 연구에서 전립선암의 발생, 재발, 치료 및 예후에 흡연, 신체활동, 성생활이 미치는 영향을 확인하였다. 흡연과 전립선암 발생 사이의 연관성에 관해서는 여러 연구가 상반된 연구 결과를 제시하였는데, 해당 체계적 문헌고찰 연구에서 분석한 대부분의 코호트 연구에서는 흡연이 전립선암의 발생 위험을 감소시킨다는 결과가 나타났으나, 환자-대조군 연구의 결과를 종합하면 흡연이 전립선암의 발생 위험을 증가시킨다는 결과를 확인할 수 있었다. 이러한 상반된 결과에는 여러 요인이 작용하나, 해당

연구진들은 코호트 연구의 선택 편향(selection bias)로 인해 효과가 과소추정되었을 가능성이 있다고 제언하였다. 국외의 체계적 문헌고찰 연구에서는 하루 흡연량이 증가할수록 전립선 암으로 인한 사망 위험이 증가한다는 결과가 나타나 흡연과 전립선암으로 인한 사망 위험 사이에 용량-반응 관계가 확인되었다(Brookman-May et al., 2019).

## 2) 타 요인과의 상호작용

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외: 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내: 1995-2021, 모든 문헌 대상) 흡연과 다른 위험요인의 상호작용 및 전립선암 위험에 미치는 영향에 관한 국내외 연구는 확인할 수 없었다.

## 3) 치료 및 예후에 미치는 영향

흡연이 전립선암의 치료 및 예후에 영향을 미친다는 사실을 국외 체계적 문헌고찰 연구에서 확인했다. Foerster et al. (2018)의 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에서 흡연이 전립선암의 발생 및 예후에 미치는 영향을 추정하였다. 총 16개의 문헌에 포함된 5,157명의 대상자를 분석한 결과, 현재 흡연자와 과거 흡연자의 생화학적 재발 위험이 비흡연자에 비해 높았다(현재 흡연자: HR=1.40, 95% CI 1.18-1.66; 과거 흡연자: HR=1.19, 95% CI 1.09-1.30). 전이 위험과 전립선암으로 인한 사망은 현재 흡연자가 비흡연자에 비해 위험도가 증가하는 경향을 보였으나 통계적으로 유의한 수준은 아니었다(전이위험: HR=1.61, 95% CI 0.65-3.97; 전립선암으로 인한 사망: HR=1.05, 95% CI 0.81-1.37). 흡연이 전립선암의 예후에 미치는 영향을 Brookman-May et al. (2018)의 연구에서도 확인할 수 있었는데 흡연자와 과거 흡연자의 경우 종양이 더 악화되었다(Brookman-May et al., 2018).

## 4) 금연으로 인한 건강이득

Brookman-May et al. (2018)의 연구에서 흡연으로 인해 발생했던 전립선암의 부정적인 예후가 금연 후 10년이 지났을 때 사라진다는 것을 발견하였다(Brookman-May et al., 2018).



## 타. 방광암 및 신장암

### 1) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

흡연과 방광암의 인구집단 내 위험도 및 관련 요인에 대한 연구는 국외에서 활발히 진행되었다. Cacciamani et al. (2020)과 Hou et al. (2017)의 연구에서 흡연자의 방광암으로 인한 사망 위험이 증가함을 발견하였다(Cacciamani et al., 2020; Hou et al., 2017). 다른 메타분석 연구에서도 비슷한 결과가 도출되었다. 89개 연구의 57,145명을 대상으로 담배 사용과 방광암 사이의 관계에 대해 오즈비를 추정한 결과, 현재 흡연자(OR=3.14, 95% CI 2.53-3.75)와 과거 흡연자(OR=1.83, 95% CI 1.52-2.14)의 방광암 발생 위험이 비흡연자에 비해 높은 것을 확인할 수 있었다(van Osch et al., 2016a). 방광암의 발생 위험은 흡연 기간에 따라 달라졌는데, 흡연 기간이 증가할수록 발생 위험도 증가하였다. 또한, 동양인 흡연자에 비해 백인 흡연자의 방광암 발생 위험이 상대적으로 높게 나타났다(백인: RR=9.94, 95% CI 5.92-16.67, 동양인: RR=5.52, 95% CI 2.83-10.78). Masaoka et al. (2016)의 연구에서는 흡연과 일본인의 방광암 발생 위험 사이의 연관성을 체계적 문헌고찰을 통해 확인하였다. 3개의 코호트 연구와 8개의 사례-대조군 연구에 대한 분석을 통해 확인한 결과, 비흡연자에 비해 흡연자의 방광암 발생 위험이 2.14배(RR=2.14, 95% CI 1.87-2.44) 높은 것을 발견하였다(Masaoka et al., 2016). 이러한 결과는 Ma (2016)의 연구에서도 확인할 수 있었는데, 흡연자의 경우 비흡연자에 비해 방광암 발생 위험이 높았다(Ma et al., 2016). Cumberbatch et al. (2016)의 연구에서는 방광암과 신장암의 발생에서 담배 연기의 영향을 발생과 사망 위험을 추정하며 확인하였다. 83개의 방광암 관련 문헌과 24개의 신장암 관련 문헌을 분석한 결과, 현재 흡연자의 방광암 발생 위험이 비흡연자에 비해 높음을 확인하였다(통합 RR=3.47, 95% CI 3.07-3.91). 과거 흡연자의 경우 현재 흡연자에 비교하였을 때 발생 위험은 낮았으나, 비흡연자에 비해 현저히 높은 것을 확인하였다(RR=2.04, 95% CI 1.85-2.25). 이와 함께, 사망 위험은 신장암의 경우 현재 흡연자는 비흡연자에 비해 유의하게 높았으나(RR=1.53, 95% CI 1.12-2.09), 과거 흡연자는 통계적 유의성을 확인하지 못했다(RR=1.44, 95% CI 0.99-2.11). 흡연은 신장암의 발생과 사망 위험에도 영향을 미쳤는데, 비흡연자에 비해 현재 흡연자와 과거 흡연자의 신장암 발생 위험이 각각 1.36배(RR=1.36, 95% CI 1.19-1.56), 1.16배(RR=1.16, 95% CI 1.08-1.25) 높았으며 사망 위험은 현재 흡연자에서만 유의하게 높았다(현재 흡연자: RR=1.37, 95% CI 1.19-1.59; 과거 흡연자: RR=1.02, 95% CI 0.90-1.15)(Cumberbatch et al., 2016).



## 2) 타 요인과의 상호작용

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외: 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내: 1995-2021, 모든 문헌 대상) 흡연과 다른 위험요인의 상호작용 및 방광암 위험에 미치는 영향에 관한 국내외 연구는 확인할 수 없었다.

## 3) 치료 및 예후에 미치는 영향

흡연이 방광암의 치료 및 예후에 미치는 영향을 확인한 국외 문헌을 세 건 확인할 수 있었고, 흡연이 방광암의 재발 위험을 높인다는 공통된 결과가 확인되었다. 국외 연구에서는 흡연이 방광암의 치료 방법으로 알려진 방광절제술의 예후에 미치는 영향을 체계적 문헌고찰 및 메타분석 방법을 통해 추정하였다(Cacciamani et al., 2020). 그 결과, 흡연 상태는 선행 항암화학요법 예후에 부정적인 영향을 미치며 비흡연자는 항암화학요법에 더 잘 반응하는 것으로 나타났고( $RR=0.47$ , 95% CI 0.29-0.75), 흡연자는 비흡연자에 비해 방광암 재발 위험이 높았다( $HR=1.24$ , 95% CI 1.12-1.38). 이는 Hou et al. (2017)의 연구에서도 확인할 수 있는 결과이다. 10,192명을 대상으로 분석한 메타분석 연구에서 요약 상대 위험 추정치(summary relative risk estimates, SRRD) 산출을 통해 흡연이 방광암의 재발, 치료 및 예후에 미치는 영향을 추정하였고, 현재 흡연자의 방광암 재발 위험이 비흡연자보다 높음을 확인하였다( $SRRE=1.23$ , 95% CI 1.05-1.45). 이와 같은 맥락으로, 과거 흡연자의 방광암 재발 위험도 비흡연자에 비해 22% 높게 나타났다( $SRRE=1.22$ , 95% CI 1.09-1.37). 반면, 방광암의 진행 속도는 흡연과의 연관성을 확인하지 못했다. 다른 연구에서도 흡연과 방광암 예후의 관련성을 분석하였는데(van Osch et al., 2016b) 현재 흡연자의 비근침습성 방광암의 재발 위험이 높았으며( $HR=1.27$ , 95% CI 1.09-1.46), 근침습성 방광암 환자 중 현재 흡연자가 비흡연자에 비해 사망 위험이 약 20% 높은 것으로 확인되었다( $HR=1.23$ , 95% CI 1.02-1.44).

흡연이 방광암의 치료 및 예후에 미치는 영향을 확인한 국내 문헌은 김성한(2017)의 연구 한 건을 확인하였다. 흡연 상태가 방광암의 재발, 예후, 생존에 미치는 영향을 2002-2013년에 치료받은 541명의 근침습성 방광암과 비근침습성 방광암 환자를 대상으로 분석한 결과 흡연 상태에 따라 방광암의 병리학적 단계 및 면역 조직학적 특성에 차이가 있음을 확인하였다. 과거 흡연자와 현재 흡연자는 비흡연자에 비해 방광암의 생존도가 낮았다(과거 흡연자:  $HR=0.40$ , 95% CI 0.20-0.82; 현재 흡연자:  $HR=0.44$ , 95% CI 0.21-0.90).

#### 4) 금연으로 인한 건강이득

국외 한 연구에서 금연 기간에 따른 방광암 발생 위험을 추정하였다. 진단 이전 5-15년 동안 금연한 경우 평생 비흡연자에 비해 방광암 발생 위험이 2-3배 더 높았고, 방광암 진단 이전 25년 이상 금연을 실천한 경우 평생 비흡연자에 비해 방광암 발생 위험이 1.5배 높은 것으로 나타나 금연 기간이 길수록 방광암 발생 위험이 감소하는 것으로 나타났다(van Osch et al., 2016a).

### 파. 유방암

#### 1) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

WHO 산하의 국제암연구소(IARC)는 담배 연기를 유방암의 Group 2A 발암 물질로 분류하였다. 흡연으로 인한 유방암의 인구집단 내 위험도 및 관련 요인 연구는 국외에서 주로 진행되었으며, 국내에서는 찾아볼 수 없었다. 11개의 전향적 코호트 연구를 대상으로 흡연이 유방암으로 인한 사망률에 미치는 영향을 확인한 Wang (2016a)의 메타분석 연구에서, 하루 10개비 흡연자(HR=1.09, 95% CI 1.06-1.12)와 10갑년 흡연자(HR=1.10, 95% CI 1.06-1.14) 모두 유방암으로 인한 사망률 증가와 관련이 있었다. 또한, 흡연 강도, 흡연 기간, 누적 흡연량과 유방암으로 인한 사망 위험에 선형적 관계가 발견되었다(Wang et al., 2016a).

Macacu et al. (2015)은 전향적 코호트 연구와 후향적 코호트 연구를 대상으로 메타분석을 실시하여 흡연과 간접흡연이 유방암 발생에 미치는 영향을 확인하였다. 그 결과, 27개의 전향적 코호트 연구에서 평생 흡연 경험자의 유방암 발생 위험은 10% 증가하였고(RR=1.10, 95% CI 1.09-1.12), 후향적 코호트 연구 결과를 종합하였을 때 유방암 발생 위험이 8% 증가함을 확인할 수 있었다(RR=1.08, 95% CI 1.02-1.14). 현재 흡연자의 유방암 발생 위험도 증가하는 것으로 나타났으며, 이는 전향적 코호트 연구(SRR=1.13, 95% CI 1.09-1.17)와 후향적 코호트 연구(SRR=1.08, 95% CI 0.97-1.20)에서 모두 유사한 연관성을 확인하였다(Macacu et al., 2015).

#### 2) 타 요인과의 상호작용

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외: 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내: 1995-2021, 모든 문헌 대상) 흡연과 다른 위험요인의 상호작용 및 유방암 위험에 미치는 영향에 관한 국내외 연구는 확인할 수 없었다.

### 3) 치료 및 예후에 미치는 영향

흡연이 유방암 치료 및 예후에 미치는 영향을 확인한 문헌은 국외에서 두 건 확인할 수 있었다. Duan et al. (2017)의 연구에서 흡연이 유방암 환자의 생존도에 미치는 영향을 확인하였다. 비흡연자에 비해 현재 흡연자의 유방암으로 인한 사망 위험이 증가하였으나(HR=1.30 95% CI 1.16-1.45; I<sup>2</sup>=52.4%), 과거 흡연 여부와 유방암 사망 위험 사이의 연관성은 발견되지 않았다(Duan et al., 2017). 흡연과 유방암 방사선 치료성과 및 예후의 연관성을 확인한 Wong (2020)의 체계적 문헌 고찰 연구에서 흡연자와 비흡연자 간 치료 후 2차 암 재발(42%), 사망(33%), 심·뇌혈관 질환(50%), 피부 반응(40%)에서 차이가 나타남을 확인하였다. 해당 연구진은 연구 결과를 토대로 흡연이 방사선 치료 예후, 환자의 삶의 질에 부정적 영향을 미친다는 것을 강조하였다(Wong et al., 2020).

### 4) 금연으로 인한 건강이득

Wang et al. (2016a)의 메타분석 연구에서 유방암 환자가 금연을 할 경우 유방암으로 인한 사망 위험이 감소하는 경향을 보였으나 통계적으로 유의한 수준은 아니었다(HR=0.96, 95% CI 0.92-1.00) (Wang et al., 2016a).

## 하. 백혈병

### 1) 발생 기전

흡연에 의한 백혈병 발생 기전은 2004년에 발간된 미국 보건 의료총감 보고서(SGR) 「The Health Consequences of Smoking」에서 구체적으로 제시되었고, 세부적으로는 급성 골수성 백혈병이 주로 다루어졌다(USDHHS, 2004). 2015년 이후 국외에서 백혈병의 발생기전을 다룬 체계적 문헌고찰 및 메타분석을 수행한 연구는 없었다. 국내에서도 한국인에서 흡연으로 인한 백혈병이 발생하는 기전을 연구한 문헌은 없는 것으로 확인되었다.

### 2) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

국외의 경우 Doll & Hill 등의 연구를 포함하여 1950년 전후부터 인구집단 내 흡연 위험도에 대한 연구가 다수 이루어졌는데(Doll & Hill, 1954), 2015년 이후 국외에서 흡연과 백혈병 발생의 연관성을 확인하기 위한 메타분석 연구는 성인 급성골수성백혈병 관련 3건, 성인 만성골수성백혈병 관련 1건, 소아 급성골수성백혈병 관련 2건, 소아 급성림프구성백혈병 관련 3건의 문헌을 확인할 수 있었다.

성인 급성골수성백혈병 발병의 위험을 확인하기 위해 27개의 문헌을 메타분석한 2016년의 국외 연구 결과, 평생 흡연 경험자(RR=1.45, 95% CI 1.10-1.90), 과거 흡연자(RR=1.45, 95% CI 1.08-1.94), 현재 흡연자(RR=1.52, 95% CI 1.10-2.14)에서 급성골수성백혈병 발병의 위험이 높았으며, 갑년에 따른 분석결과 1-20갑년의 경우 상대위험도가 1.14(RR=1.14, 95% CI 1.01-1.30), 20갑년 초과인 경우 1.65(RR=1.65, 95% CI 1.31-2.08), 40갑년 초과인 경우 2.36(RR=1.65, 95% CI 1.42-3.93)으로 증가하여 용량-반응 관계가 확인되었다(Colamesta et al., 2016). 2019년 출판된 국외의 또 다른 메타분석 연구에서 흡연과 급성골수성백혈병의 위험성(susceptability)과의 관계를 평가하기 위해 20개의 문헌을 분석한 결과 현재 흡연자(OR=1.42, 95% CI 1.28-1.57) 및 평생 흡연 경험자(OR=1.16, 95% CI 1.05-1.28)의 급성골수성백혈병 감수성이 더 높은 것으로 나타났다. 병원에 입원한 사람들과 일반 인구를 구분하였을 때 일반 인구 집단의 급성골수성백혈병 감수성은 현재 흡연자와 평생 흡연 경험자에서 모두 높게 확인되었다(현재 흡연자: OR=1.43, 95% CI 1.26-1.63; 평생 흡연 경험자: OR=1.20, 95% CI 1.07-1.35)(Shi et al., 2019).

성인 만성골수성백혈병 발생 위험을 확인하기 위해 2015년 8월까지 출판된 10개의 문헌을 메타 분석한 국외 연구에서는 평생 흡연 경험자는 비흡연자에 비해 만성골수성백혈병 발생 위험이 유의미하지 않았고(OR=1.13, 95% CI 0.99-1.29), 하루 20개비 미만으로 흡연하는 사람의 발병 위험은 높았으나(OR=1.72, 95% CI 1.06-2.79), 하루 20개비 이상 흡연하는 사람의 발병 위험 증가는 유의미하지 않았다(OR=1.24, 95% CI 0.55-2.81). 15갑년 미만, 15갑년 이상 30갑년 미만, 30갑년 이상 흡연한 사람들의 만성골수성백혈병 발생 오즈비는 각각 1.22(OR=1.22, 95% CI 0.97-1.53), 1.32(OR=1.32, 95% CI 0.97-1.81), 1.39(OR=1.39, 95% CI 0.99-1.98)으로 점차 증가하는 경향을 보였으나 통계적으로 유의한 수준은 아니었다(Qin et al., 2017).

성인 골수이형성증후군과 급성골수성백혈병을 단일 분류의 성인 골수성 질환으로 간주해야 함을 제안하고 흡연과 성인 골수성 질환의 위험 사이의 관계를 평가한 연구에서 2015년까지 출판된 원저 25개 문헌을 분석한 결과, 비흡연자 대비 현재 흡연자와 흡연 경험이 있는 사람의 질환 발생 위험은 각각 1.45배(OR=1.45, 95% CI 1.30-1.62) 및 1.23배(OR=1.23, 95% CI 1.15-1.32)이었고, 하루 20개비 미만 혹은 20개비 이상일 때의 발생 오즈비는 각각 1.24(95% CI 1.09-1.40) 및 1.32(95% CI 1.14-1.53)였다. 흡연한 기간과 갑년에 따라 분석한 결과, 흡연 기간별 오즈비는 20년 미만의 경우 1.05(OR=1.05, 95% CI 0.90-1.23), 20년 이상은 1.30(OR=1.30, 95% CI 1.16-1.45)이었고, 갑년별 오즈비는 20갑년 미만의 경우 1.15(OR=1.15, 95% CI 1.03-1.29), 20갑년 이상의 경우 1.34(OR=1.34, 95% CI 1.18-1.52)로 보고되었다(Wang et al., 2015b).

흡연과 소아의 백혈병의 관계를 연구한 문헌은 급성골수성백혈병 관련 2건, 급성림프구성백혈병 관련 3건이 확인되었다. 임신 전 또는 임신 중 아버지의 흡연과 아동기 급성림프구성백혈병의 위험의 연관성에 대한 문헌 17편을 분석한 국외의 한 연구에서는, 임신 전 또는 임신 중의 흡연으로 인한 발병의 상대위험도가 각각 1.15(RR=1.15, 95% CI 1.04-1.27)와 1.20(RR=1.20, 95% CI 1.12-1.28)로 모두 통계적으로 유의한 것으로 제시되었고, 용량-반응 분석 결과도 양의 상관관계를 나타냈다(Cao et al., 2020). 임신 중 모성의 요소와 소아의 급성림프구성백혈병 발병의 연관성을 분석한 연구에서 총 49개의 문헌을 분석하였을 때 임신부가 흡연 경험이 있는 경우(OR=1.10, 95% CI 1.02-1.19) 자녀의 급성림프구성백혈병 발병 위험이 높은 것으로 나타났다(Yan et al., 2015). 2019년에 출판된 국외의 또 다른 연구에 의하면 아버지의 흡연은 소아의 급성림프구성백혈병과 연관성이 있지만 임신부의 흡연과는 유의미한 연관성이 나타나지 않았다(Chunxia et al., 2019).

소아의 급성골수성백혈병과 흡연의 영향을 분석하기 위해 아동 백혈병 국제 컨소시엄(Childhood Leukemia International Consortium, CLIC; 1974-2012)에 참가한 총 12개의 연구를 메타분석한 결과, 히스패닉(OR=2.08, 95% CI 1.20-3.61) 인종에서는 임신 중 흡연이 자녀의 급성골수성백혈병 발생 위험 증가와 연관성이 있었지만 다른 인종에서는 유의미한 연관성이 없었고, 이와 유사하게 아버지의 흡연 여부에 따른 오즈비도 히스패닉에서만 유의한 결과를 나타냈다(히스패닉: OR=1.34, 95% CI 1.11-1.62; 비히스패닉: OR=1.18, 95% CI 0.92-1.51). 부모의 흡연과 아동의 급성골수성백혈병 발생의 연관성은 조직학적 타입에 따라 달라 생물학적 메커니즘의 인종적 차이, 포함된 문헌들의 바이어스에 대한 추가 연구의 필요성이 제기되었다(Metayer et al., 2016). 2019년에 출판된 국외의 또 다른 메타분석 연구에서는 상반된 결과가 보고되었는데 아버지의 흡연 여부와 매일 흡연은 소아의 급성림프구성백혈병 발병과 연관성이 있지만, 임신부 흡연과 매일 흡연의 연관성은 유의미하지 않은 것으로 나타났다(Chunxia et al., 2019). 소아기에 발생 가능한 암 전반에 대해 메타분석을 실시한 연구에서 급성골수성백혈병과 급성림프구성백혈병 발병 위험 추정치를 확인한 결과 산모의 임신 중 흡연과 초기 소아 백혈병 발병 사이의 연관성이 나타나지 않았다(Rumrich et al., 2016).

## 거. 뇌 및 신경계 종양

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외: 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내: 1995-2021, 모든 문헌 대상) 뇌와 신경계 관련 종양으로는 성인 뇌종양, 신경교종, 소아기에 발생 가능한 신경모세포종 및 신경계 종양과 관련된 국외 문헌이 확인되었으며, 국내 문헌은 확인되지 않았다.

### 1) 발생 기전

흡연에 의한 성인 뇌종양 발생 기전은 2004년에 발간된 미국 보건의료총감 보고서(SGR) 「The Health Consequences of Smoking」에서 제시되었다. 니트로소(nitroso) 화합물에 대한 노출은 뇌종양의 위험과 관련이 있는데, 니트로소 화합물의 두 가지 주요 하위 범주에는 대사 활성화가 필요한 니트로사민(nitrosamine)과 그렇지 않은 니트로사미드(nitrosamide)가 있다. 니트로사미드는 부가물 생성으로 DNA를 손상시키는 것으로 알려져 있으며, 니트로사미드 중 니트로소우레아(nitrosourea)는 많은 종에서 신경계 발암물질로 작용한다(Preston-Martin, 1996). 미국에서 니트로사민에 노출되는 주요 원인은 담배 연기, 화장품, 자동차 내장재 및 절인 육류인 것으로 보고되었다(USDHHS, 2004). 2015년 이후 출판된 국외 문헌 및 국내 문헌 중 흡연으로 인한 뇌종양 발생 기전을 다루는 문헌은 없는 것으로 확인되었다.

### 2) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

흡연과 신경교종 발생 위험의 관계를 확인하기 위하여 25개의 문헌을 메타분석한 2016년의 Shao et al. (2016)의 연구에 의하면 평생 흡연 경험이 있는 경우 그렇지 않은 경우에 비해 신경교종 발생의 상대위험도가 0.98(95% CI 0.92-1.05)로 평생 흡연 경험에 따라 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 흡연 시작 연령에 따라서는 신경교종 발생 위험에 차이가 있었는데 20세 미만일 경우 상대위험도가 1.17(RR=1.17, 95% CI 0.93-1.48), 20세 이상일 경우 1.25(RR= 1.25, 95% CI 1.02-1.52)인 것으로 확인되었고, 용량-반응 관계 분석에서는 선형적 관계를 발견할 수 있었으나 통계적으로 유의하지는 않았다(Shao et al., 2016). 또 다른 국외 문헌에서는 흡연으로 인한 신경교종 유형의 오즈비가 0.96(OR=0.96, 95% CI 0.86-1.07)인 것으로 나타나 신경교종과 흡연 사이의 연관성이 확인되지 않았다(Guo et al., 2016).

소아기에서 발생하는 악성종양인 신경모세포종의 발생 위험과 산모 임신 기간 중 흡연과의 연관성 연구를 메타분석한 국외 연구 결과 산모의 임신 중 흡연으로 인한 소아기 신경모세포종 발생 위험의



오즈비가 1.22(OR=1.22, 95% CI 1.04-1.44)인 것으로 확인되어 흡연이 임신 중 태아에 영향을 미쳐 소아의 신경모세포종 발생 위험을 증가시킬 수 있다는 근거가 제시되었다(Müller-Schulte et al., 2018). 2016년에 수행된 메타분석에서도 임신 중 산모의 흡연으로 인해 아동기 신경모세포종 발생 위험이 증가하는 것으로 나타났다(OR=1.28, 95% CI 1.01-1.62). 두 역학 연구 문헌 모두 신경모세포종 발병의 위험을 확인하였으며, 추후 용량-반응 관계 확인의 필요성을 제시하였다(Chu et al., 2016).

소아기 신경계 종양 발생과 임신부의 흡연의 연관성을 분석한 원저들을 메타분석한 결과 뇌 및 중추신경계 종양 발생의 오즈비는 1.09(OR=1.09, 95% CI 1.02-1.17)로 보고 되었다(Rumrich et al., 2016).

### 3) 타 요인과의 상호작용

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외: 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내: 1995-2021, 모든 문헌 대상) 흡연이 뇌 및 신경계 종양의 치료 및 예후에 미치는 영향에 관한 국내외 연구는 확인할 수 없었다.

### 4) 치료 및 예후에 미치는 영향

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외: 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내: 1995-2021, 모든 문헌 대상) 금연이 뇌 및 신경계 종양의 위험에 미치는 영향에 관한 국내외 연구는 확인할 수 없었다.

## 너. 기타 암종

관련 연구 근거를 확인할 수 있었으나 별도 절로 제시하기에는 그 숫자가 부족하여 일부 암종을 기타 암종으로 구분한 뒤 결과를 제시하고자 한다. 기타 암종으로 구분한 암은 담낭암, 골수암, 피부암, 소아 신경아세포종이며, 기타 암종과 관련된 연구 근거는 국외에서만 찾아볼 수 있었다. 기타 암종에 대한 고찰 내용은 인구집단 내 위험도 관련 요인, 치료 및 예후에 미치는 영향 등의 영역으로 구분하지 않고 통합하여 제시하였다.

흡연이 담낭암(Lugo et al., 2020) 및 골수암(Jayasuriya et al., 2020) 발생에 미치는 영향을 제시한 연구는 각 1건씩 확인할 수 있었다. Lugo et al. (2020)의 연구는 담배 사용과 담낭암 사이의 관계를 제시한 연구들에 대한 체계적 문헌고찰 및 메타분석을 통해 평생 비흡연자에 비해



흡연 경험자의 담낭암 발생 위험이 더 크다는 결론을 제시하였으며(RR=1.33, 95% CI 1.17-1.51), 해당 연구의 저자들은 담낭암을 흡연과 관련된 암종 중 하나로 고려하여 심층적인 연구를 진행해야 한다고 제안하였다. 또한, 흡연량 및 흡연 빈도가 증가함에 따라 담낭암 발생 위험이 증가하는 것으로 나타나 흡연과 담낭암 사이에는 용량-반응 관계가 있는 것을 확인할 수 있었다(하루 30개비: RR=1.60, 95% CI 1.21-2.11; 흡연력 30년: RR=1.25, 95% CI 1.01-1.56)(Lugo et al., 2020). 덴마크 지역사회 주민을 대상으로 맨델리언 무작위 분석(Mandelian randomization analysis)과 1974년부터 2018년 사이 출판된 원저를 대상으로 메타분석을 실시하여 흡연이 골수암 발생에 미치는 영향에 대한 통합 결론을 제시한 연구 결과에 따르면 흡연자에서 백혈구 및 적혈구 지수의 증가가 관찰되었으며, 비흡연자에 비해 현재 흡연자(OR=1.44, 95% CI 1.33-1.56) 및 과거 흡연자(OR=1.29, 95% CI 1.15)의 골수암 유병 위험이 높은 것으로 나타났다. 흡연자 중에서는 저강도 흡연자(light smoker)의 골수암 유병 위험(OR=1.49, 95% CI 1.26-1.77)에 비해 고강도 흡연자(heavy smoker)의 유병 위험(OR=2.04, 95% CI 1.74-2.39)이 더 높은 것으로 나타났다(Jayasuriya et al., 2020).

임신 중 흡연과 소아 신경아세포종(neuroblastoma)의 발생 위험과 관련된 2건의 연구를 확인할 수 있었으며, 임신 중 흡연은 소아 신경아세포종의 위험을 증가시킨다는 결론을 도출할 수 있었다. 신경아세포종은 소아에서 발생하는 고형 종양 중 가장 흔한 것으로 알려져 있으며, 산모가 임신 중 흡연을 하는 경우, 담배 내에 있는 돌연변이 유발물질 및 발암성 화합물이 태반을 통과하여 소아기 암 발생 위험을 증가시키는 것으로 보고되고 있다(Müller-Schulte et al., 2018). 1946년부터 2014년 사이에 출판된 총 7건의 환자-대조군 및 코호트 연구를 대상으로 임신 중 흡연과 소아 신경아세포종 발생 사이의 관계를 확인하기 위하여 메타분석을 실시한 결과(Ni et al., 2016), 임신 중 흡연은 소아 신경아세포종의 발생 위험을 증가시켰다(OR=1.28, 95% CI 1.01-1.62). 이후 산모의 음주, 흡연, 마약 사용과 소아 신경아세포종 발생 사이의 관계를 탐색한 메타분석 연구(Müller-Schulte et al., 2018) 또한 흡연이 소아 신경아세포종의 발생 위험을 증가시킨다는 결론을 도출하였다(OR=1.22, 95% CI 1.04-1.44). 두 연구 모두 임신 중 흡연과 소아 신경아세포종의 발생 위험 간의 용량-반응 관계는 확인하지 못하였으며, 연구 내에 포함된 소아 신경아세포종 사례 수가 적었으므로, 향후 대규모 출생 코호트 구축을 통해 임신 중 흡연과 신경아세포종 발생 위험 간의 관계를 확인해야 한다고 제안하였다.

총 3건의 메타분석 문헌이 흡연과 피부암 사이의 관계를 제시하였다. 암을 포함한 대부분의 질병에 대한 연구 결과와는 상반되게, 흡연은 피부암 중 일부 암종의 위험을 낮추는 것으로 나타났다. 2015년까지 출판된 총 23편의 문헌을 분석한 흑색종 연구에 따르면 현재 흡연자(RR=0.79, 95%

CI 0.67-0.92) 및 과거 흡연자(RR=0.91, 95% CI 0.80-1.04)의 흑색종으로 인한 사망 위험이 비흡연자에 비해 낮은 것으로 나타났다. 발생 위험 또한 현재 흡연자(RR=0.70, 95% CI 0.63-0.78), 과거 흡연자(RR=0.90, 95% CI 0.85-0.95) 그리고 흡연 경험자(RR=0.92, 95% CI 0.87-0.94)에서 평생 비흡연자보다 더 낮은 것으로 나타났다(Li et al., 2015). 이후 2018년, 2020년에 출판된 피부암 관련 연구에서는 세부 암종에 따라 상반된 결과가 도출되었다. 두 연구 모두 흡연이 피부편평세포암의 발생 위험을 높이나, 피부 기저세포암의 발생 위험은 낮춘다는 결론을 제시하였다(Pirie et al., 2018; Arafa et al., 2020). 흡연 및 피부암 사이의 관계를 분석한 3편의 연구진들은 도출된 흡연 및 피부암 사이의 관계 내에 알려지지 않은 편향(bias)과 교란변수(confounding)의 영향이 있을 수 있다는 점을 지적하였으며, 추가적인 역학 연구 및 기전 연구가 필요하다는 점을 제안하였다. 담낭암, 피부암, 신경아세포종 등에 대한 국내 연구 문헌이 전무한 만큼, 앞으로 국내 연구자들은 각 암종에 대한 기초적인 역학 연구와 함께, 국외 연구에서 제안된 사항들을 고려한 심층 연구를 진행할 필요가 있다.

### 3-2. 심·뇌혈관 질환

심·뇌혈관 질환이란 심근경색증, 협심증 등의 심장질환과 뇌졸중, 뇌경색, 뇌출혈 등의 심장, 뇌혈관 질환을 총칭한다. 심·뇌혈관 질환은 국내에서 질병부담이 큰 질환 중 하나로 2019년 주요 만성질환 중 암을 제외하고 사망률이 가장 높은 주요 사망원인으로 보고되었다(질병관리청, 2021). 흡연이 여러 심·뇌혈관 질환의 발생에 영향을 미치고 위험요인으로 작용할 수 있다는 점은 이미 많은 연구를 통해 알려져 있다. 2014년 미국 보건의료총감 보고서(SGR)에 따르면 흡연에 기인한 사망 요인 중 폐암이 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 추정되지만, 심혈관 질환은 35세 이상 흡연자의 사망 요인에서 더 큰 비중을 차지한다고 보고한 바 있다(USDHHS, 2014). 1960년대 이후 흡연율의 감소가 심혈관 질환으로 인한 사망률을 감소시킨 것으로 보이며 여러 금연구역 정책을 포함한 담배규제정책의 시행과 심·뇌혈관 질환 발생의 감소 사이에 인과관계가 있는 것으로 나타났다(USDHHS, 2014). 이에, 담배 사용에 따른 심·뇌혈관 질환의 발생 현황을 파악하는 것은 공중보건 정책에 있어 중요한 기초 자료로 활용될 수 있다. 미국 보건의료총감 보고서(SGR)에서 간접흡연과 뇌졸중 위험 사이의 인과관계를 발표한 이후, 흡연이 심·뇌혈관 질환에 미치는 영향에 대한 근거가 지속적으로 제시되고 있다.

담배 사용과 담배 연기에 대한 노출이 심·뇌혈관 질환 발생에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 담배 연기는 일산화탄소, 니코틴 등 4,000가지 이상의 위험 물질을 포함하고 있다(USDHHS, 2014).

일산화탄소는 혈액 내 헤모글로빈과 결합하여 장기와 조직으로의 산소 운반 능력이 상실되며, 니코틴은 혈관 내피 기능에 장애 및 염증을 유발하고 이는 죽상동맥경화증 등 여러 심·뇌혈관 질환 발생에 영향을 미친다.

본 절에서는 담배가 심·뇌혈관 질환 발생에 미치는 영향을 중심으로 국내외 연구 결과를 집약하였다. 심·뇌혈관 질환을 뇌혈관 질환과 심혈관 질환으로 분류하여 다루었으며, 각 질환별로 발생 기전, 인구집단 내 위험도 및 관련 요인, 타 요인과의 상호작용, 치료 및 예후에 미치는 영향, 금연으로 인한 건강이득을 제시하였다.

뇌혈관 질환에서 뇌졸중은 허혈성 뇌졸중인 뇌경색과 출혈성 뇌졸중인 뇌출혈을 모두 아우르는 질환이지만, 본 보고서에서는 출혈성 뇌졸중을 뇌출혈로 구별하여 고찰 결과를 제시하였다. 뇌졸중의 종류에 대해 별도의 분류를 하지 않은 문헌에 대해서는 뇌졸중으로 분류하였다. 심혈관 질환의 경우 관상동맥질환, 대동맥류, 기타 심혈관 질환으로 분류하여 내용을 요약하였다. 포함된 문헌 중 특정 심혈관 질환에 대한 흡연의 영향을 확인하지 않고, 복합적으로 결과를 제시하였으면 별도로 전체 심혈관 질환 영역으로 정리하였다.

## 가. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법

### 1) 국외 문헌

담배 사용과 관련된 심·뇌혈관 질환 발생의 국외 연구 현황을 파악하기 위해 PubMed 내에서 관련 문헌을 검색하였다. 문헌 검색에 활용한 주요 검색어는 다음과 같다: “smoking”, “cigarette smoking”, “tobacco”, “cerebrovascular disorder”, “haemorrhage”, “cerebral infarction”, “stroke”, “cardiovascular disease”, “aortic aneurysm”, “atherosclerosis”, “myocardial infarction”, “ischemic heart disease”. 이 중 인간을 대상으로 하며, 영어로 출판된 2015년 1월 1일 이후 메타분석 문헌 및 체계적 문헌고찰 연구를 최종 검색 결과에 포함하였다. 흡연으로 인한 심·뇌혈관 질환의 발생 기전, 인구집단 내 위험도 및 관련 요인, 타 요인과의 상호작용, 치료 및 예후에 미치는 영향, 금연으로 인한 건강이득에 관한 연구는 포함하였으나, 담배 사용의 개별 영향을 확인할 수 없거나 심·뇌혈관 질환이 주요 변수가 아닌 연구, 담배 사용이 연구에서 다루는 주요 요인이 아닌 경우는 배제하였다. 검색된 문헌들을 대상으로 제목과 초록을 검토하여 선정 또는 배제 여부를 결정하였으며, 제목 또는 초록만으로 판단이 어려운 경우 원문을 확인하였다. 선정된 문헌은 세부 질병명에 따라 영역화한 뒤 문헌 내용을 고찰하였다.

## 2) 국내 문헌

국내에서 연구된 흡연 관련 심·뇌혈관 질환의 발생 기전, 관련 요인, 연관성, 인구집단 내 위험도 관련 문헌을 파악하기 위하여 RISS, PubMed, KoreaMed 내에서 문헌을 검색 하였다. 문헌 검색에 활용한 주요 검색어는 다음과 같다: “흡연”, “담배”, “뇌혈관”, “뇌출혈”, “뇌졸중”, “뇌동맥질환”, “심·뇌혈관”, “관상동맥”, “협심증”, “심근경색”. 최종 선정 문헌은 1995년 이후에 출판된 국내 연구 논문 중 심·뇌혈관 질환의 발생 기전, 인구집단 내 위험도 및 관련 요인, 타 요인과의 상호작용, 치료 및 예후에 미치는 영향, 금연으로 인한 건강이득에 관한 내용이 있는 문헌으로 제한하였다. 원문이 있는 문헌 중 제목과 초록을 검토하였으며, 필요에 따라 원문을 확인하여 최종 선정 문헌으로 포함하였다. 국내 문헌 또한 국외 문헌과 동일하게 세부 질병명에 따라 영역화한 뒤 문헌 내용을 고찰하였다.

### 나. 관상동맥질환

#### 1) 발생 기전

담배 연기에 포함된 여러 화학물질이 평활근 세포(smooth muscle cell) 증식, DNA 손상, 염증, 지질 과산화 등을 초래하는 활성산소의 과도한 생성을 유발할 수 있으며, 활성산소의 과도한 생성이 죽상동맥경화증으로 이어져 관상동맥질환이 발생하는 것으로 알려져 있다(Li et al., 2000).

흡연으로 인해 활성화되는 효소로 알려진 GST(글루타치온 트랜스퍼라제, Glutathione S-transferase) 중 GSTS1 유전자의 대립 다형성(null polymorphism)이 흡연자의 관상동맥질환 발생과 연관되어 있다(Song et al., 2017; Kim et al., 2008). GSTS1 대립 다형성과 관상동맥질환의 연관성을 확인한 후, GSTS1 대립 유전형과 흡연의 관계를 분석한 메타분석 연구에서 담배 사용이 관상동맥질환 발생 위험을 높이는 것을 확인했다(OR=2.03, 95% CI 1.69-2.44). 흡연 경험자가 평생 비흡연자에 비해 GSTS1 대립 다형성이 발생할 위험이 높으며(OR=1.34, 95% CI 1.09-1.64), 관상동맥질환의 발생 위험 또한 높은 것으로 확인되었다(Song et al., 2017).

#### 2) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

담배 사용이 관상동맥질환의 발생에 미치는 영향은 2편의 문헌을 통해 확인되었다(Seung et al., 1995; Kwon, 2013). 흡연이 관상동맥질환의 발생에 미치는 위험 및 관련 요인에 관한 연구가 국내외에서 다수 진행되었고, 대다수의 연구에서 흡연이 관상동맥질환의 발생 위험을 높인다는 결과가 도출되었으나, 성향점수매칭 비교를 실시한 국내의 연구에서는 건강군과 관상동맥질환군의

현재 흡연 여부에는 유의한 차이가 없다는 결과가 제시된 바 있다(최성희 & 황선영, 2020).

총 185,614명을 대상자를 포함하는 57개의 문헌을 분석한 메타분석 연구에서, 현재 흡연자(HR=1.43, 95% CI 1.35-1.51)의 관상동맥질환으로 인한 사망 및 심근경색의 발생 위험이 과거 흡연자 및 평생 비흡연자에 비해 높은 것으로 나타났다(Patel et al., 2019). 이러한 결과는 2015년에 복부 대동맥류(abdominal aortic aneurysm) 환자를 대상으로 실시된 메타분석 문헌에서도 유사하게 나타났다. 흡연이 복부 대동맥류 환자의 관상동맥질환 발생 위험을 1.72배(OR=1.72, 95% CI 1.14-2.61) 증가시키는 것을 확인할 수 있었다(Elkalioubie et al., 2015).

흡연이 관상동맥질환의 발생에 미치는 영향에 대해 다른 문헌을 국내에서도 확인할 수 있다. 2010-2013년 국민건강영양조사 자료를 바탕으로 흡연이 심혈관 질환과 폐질환에 미치는 영향을 분석한 연구는 의사로부터 심근경색증 또는 협심증을 진단받은 경험이 있는 경우를 심혈관 질환자로 정의하여 분석을 실시하였다. 남성의 경우 심혈관 질환 유병률이 현재 흡연자(1.7%)에서 과거 흡연자(3.7%)보다 낮게 나타났고, 여성의 경우 현재 흡연자(0.8%)의 심혈관 질환 유병률이 비흡연자(2.2%) 및 과거 흡연자(1.3%)보다 낮게 나타났다(양현석 외, 2015). 또한, 남성의 경우 비흡연자에 비해 과거 흡연자(OR=1.904, 95% CI 1.28-2.82)의 심혈관 질환의 발생 위험이 큰 것으로 확인 되는데, 이에 대한 이유는 질병 발생 이전에 흡연하던 사람이 질병 발생 이후에 금연하여 과거 흡연자로 분류되는 경우가 있기 때문인 것으로 제시되었다(양현석 외, 2015). 제6기 국민건강영양 조사 자료를 이용하여 성인의 관상동맥질환(협심증 또는 심근경색증) 발생 관련 요인을 확인한 연구에서도 비흡연자에 비해 과거 흡연자(OR=1.57, 95% CI 1.05-2.34)의 관상동맥질환 발생 위험이 큰 것으로 확인되었으며, 현재 흡연자의 관상동맥질환 발생 위험(OR=1.34, 95% CI 0.88-2.03)과 비흡연자의 발생 위험 사이에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다(김숙영, 2018). 삼성서울병원을 내원한 대동맥류 환자를 대상으로 진행된 연구에서는 현재 흡연하는 대동맥류 환자의 사망 위험이 비흡연자에 비해 3.07배(HR=3.07, 95% CI 1.67-7.90) 높은 것으로 나타났다(장신이 & 김덕경, 2017). 또한, 65세 이상의 고령환자들을 대상으로 관상동맥중재술 후 1년 이내에 주요 심혈관 사건(major cardiovascular event, MACE)이 발생한 군과 발생하지 않은 군의 흡연율을 비교한 결과, 주요 심혈관 사건이 발생한 군에서 흡연율이 더 높게 나타났으며, 관상동맥중재술 이후 1년 이내 주요 심혈관 사건의 발생 위험은 비흡연자에 비해 흡연자에서 3.66배(OR=3.66, 95% CI 3.43-3.89) 높은 것으로 나타났다(Kim et al., 2010a).

이러한 결과는 2015년보다 이전에 출판된 국내 연구에서도 일관적으로 확인할 수 있다. 1997년 1월부터 8월까지 서울중앙병원에 허혈성 심질환으로 입원한 환자군 166명과 혈관 조영술상 병변이 없는 대조군 137명을 대상으로 관상동맥질환 관련 위험요인의 군집 현상을 파악하고자 한 연구



결과에 따르면, 남성의 경우 심혈관 질환 발병 전 흡연력을 가진 대상이 대조군(33.3%)에 비해 환자군(62.6%)에서 많았던 반면, 여성의 경우 대조군(8.5%)과 환자군(11.6%)의 발병 전 흡연력에 유의한 차이가 없었다. 국내 여성의 낮은 흡연율이 이러한 결과에 영향을 미쳤을 가능성이 제시된 바 있다(박혜순 외, 1998). 이와 유사한 결과는 1990년부터 1992년까지 건강보험공단에 등록된 문진표와 전화 설문 등을 통해 확보한 자료를 이용한 코호트 내 환자-대조군 연구 결과에서도 확인할 수 있다. 해당 연구는 다중 로지스틱 회귀 분석 결과를 통하여 현재 흡연자(OR=1.94, 95% CI 1.14-3.31)와 과거 흡연자(OR=2.20, 95% CI 1.35-3.59)의 관상동맥질환 발생 위험이 비흡연자에 비하여 증가하는 것을 확인하였다(Kim et al., 2001). 국내의 다른 연구에서는 1995년부터 2000년까지 서울대학교 병원에 내원한 건강검진 수진자 중 관상동맥질환이 없는 22,490명을 대상으로 심혈관 질환 발생 위험을 예측하는 점수의 일종인 프레이밍햄 위험 점수(Framingham risk score)를 산출한 후, 연령군별 남녀 위험점수 분포를 미국 프레이밍햄 연구와 비교한 결과 점수의 분포는 유사한 양상을 보였다(Choi et al., 2001). 각 연령군에서 상위 10%에 해당하는 위험점수를 보이는 사람들을 고위험군으로 분류하여 주요 위험인자요인의 기여도를 확인한 결과, 남자에서 전체 위험 점수 중 흡연으로 인한 위험 점수가 차지하는 비율이 19.4%로 다른 위험인자 대비 가장 높게 나타난 반면, 여자에서는 1.8%로 낮은 다른 위험인자 대비 가장 낮은 비율을 차지하였다(Choi et al., 2001).

국외에서는 흡연량 변화에 따른 관상동맥질환 발생 위험을 다룬 연구가 총 2편 확인되었으며, 흡연량 증가가 관상동맥질환 발생 위험을 높인다는 결과를 확인할 수 있었다. 2021년에 발표된 흡연량 감소에 따른 건강 위험 변화를 분석한 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에 따르면 하루 평균 흡연량이 15-20개비 이상일 때에 비해, 10개비 미만으로 감소할 때 심혈관 질환(관상동맥질환 및 뇌졸중) 발생의 상대위험도가 감소하는 것으로 확인되었다(RR=0.75, 95% CI 0.67-0.86). 반면, 하루 평균 흡연량이 10-19개비로 감소하였을 때는 발생 위험에 유의한 영향(RR=0.81, 95% CI 0.60-1.02)을 미치지 않는 것으로 나타났다(Chang et al., 2021a). 유사한 방향의 결과를 저장도 흡연자들의 담배 사용과 관상동맥질환 및 뇌졸중 발생 사이의 연관성을 분석한 Hackshaw et al. (2018)의 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에서도 확인할 수 있었다. 남성 흡연자의 관상동맥질환 발생 상대위험도가 하루 1개비(RR=1.48, 95% CI 1.30-1.69)에 비하여, 하루 20개비(RR=2.04, 95% CI 1.86-2.24)일 때 더 높은 것으로 나타났다. 여성의 관상동맥질환 발생 위험 또한 하루 평균 흡연량이 1개비일 때(RR=1.57, 95% CI 1.29-1.91)에 비해 하루 20개비일 때(RR=2.84, 95% CI 2.21-3.64) 더 높은 것으로 나타났다. 여성의 관상동맥질환 발생 위험이 남성에 비해 다소 높게 추정되는 것은 흡연량이 적을 때 남성보다 여성에서 관상동맥질환 발생 위험이 크다는 것을 시사한다

(Hackshaw et al., 2018).

명지대학교 병원에 내원한 경증환자 중 관상동맥 석회화 점수(Coronary Artery Calcification Score)가 10점 미만인 환자를 대상으로 고혈압, 당뇨병, 음주, 흡연 등의 위험요인이 관상동맥질환 증상 발현에 미치는 영향을 확인한 연구 결과에 따르면, 현재 흡연 여부가 경증 관상동맥질환(OR=3.12, 95% CI 1.82-5.34)과 중증 관상동맥질환(OR=2.34, 95% CI 1.14-5.30)의 발생 위험과 연관되어 있었다(Park et al., 2019). 또한, 1998년 8월부터 12월까지 국립과학수사연구소에 의뢰되어 부검을 시행한 사체 81구를 대상으로 한국인 남자에서 관상동맥 협착 여부와 흡연과의 관계를 알아본 문헌에서, 흡연은 관상동맥 협착에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 흡연자는 비흡연자에 비해 협착증 발생 위험이 높았으며, 하루 흡연량이 증가할수록 위험도는 증가하는 것으로 나타났다(정익조, 2000).

다수의 연구에서 치아 손실이 심부전, 뇌졸중, 말초혈관질환 등 여러 심혈관계 질환의 발생과 연관되어 있는 것으로 제시된 바 있다. 2019년 중국의 메타분석 및 체계적 문헌고찰 연구에서 심·뇌혈관 질환과 관상동맥질환으로 인한 사망과 치아 손실의 연관성을 확인하였다. 그 결과, 치아 손실이 있는 군이 흡연을 하는 경우 관상동맥질환으로 인한 사망의 상대위험도가 증가하는 것으로 나타났으며, 치아 손실 개수가 증가할수록 관상동맥질환으로 인한 사망 위험의 추정치가 증가하였다(치아 손실 10개: RR=1.21, 95% CI 1.00-1.47; 치아 손실 20개: RR=1.47, 95% CI 0.99-2.17; 치아 손실 32개: RR=1.87, 95% CI 1.01-3.47) (Peng et al., 2019a).

### 3) 타 요인과의 상호작용

흡연과 관상동맥질환의 다른 위험요인 간 상호작용이 관상동맥질환 발생 위험에 미치는 영향을 추정한 문헌을 국외에서 한 건 확인할 수 있었다. Song et al. (2021)의 연구에서 관상동맥질환에 영향을 미칠 수 있는 GST 효소와 흡연의 영향을 동시에 추정하였으며, 흡연과 GSTM1 대립 다형성 사이에 곱셈 상호작용이 존재하는 것을 확인하였다. 이는 흡연과 GSTM1 대립 다형성이 관상동맥 질환 발생에 미치는 독립적인 영향의 합보다, 흡연과 GSTM1이 동시에 작용하였을 때 관상동맥질환 발생 위험의 크기가 더 크다는 것을 의미한다(Song et al., 2021).

### 4) 치료 및 예후에 미치는 영향

흡연이 관상동맥질환의 치료 및 예후에 미치는 영향을 다룬 문헌은 국외에서 1편, 국내에서 2편 확인되었으며 지속적인 담배 사용이 관상동맥질환으로 인한 사망 위험을 높이고 예후에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 담뱃잎을 말아서 만든 담배 제품인 시가(cigar, 잎담배) 사용으로 인한



원인별 사망 위험에 대해 발표한 체계적 문헌고찰 연구에서 총 16종의 코호트를 대상으로 한 22개의 원저를 분석한 결과, 시가 사용이 관상동맥 질환으로 인한 사망률의 증가와 연관되어 있음을 확인할 수 있었다(Chang et al., 2015a). 국외의 다른 연구에서는 흡연이 재협착 발생에 주요한 위험요인으로 작용하는 것을 확인한 바 있다(HR=1.65, 95% CI 1.15-2.37) (Texakalidis et al., 2019).

## 다. 심근경색

### 1) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

심근경색은 관상동맥이 막혀 심장 근육의 조직 및 세포에 괴사가 일어나는 질환이며, 담배 사용과 인구집단 내 심근경색 발생의 위험 및 관련 요인을 다룬 연구를 국내외에서 찾아볼 수 있었다. 대부분의 연구 결과에서 담배 사용이 심근경색 발생의 위험을 높인다는 결과를 제시하였다. 그 예로 총 16편의 연구의 1,619,690명을 대상으로 HIV 감염자와 비감염자의 급성심근경색 발생 위험을 분석한 Rao et al. (1999)의 연구에 따르면, HIV 감염자 중 흡연자(OR=1.09, 95% CI 1.05-1.13)의 급성심근경색 오즈비가 비흡연자에 비해 높은 것으로 확인되었다(Rao et al., 1999). 이러한 결과는 최근의 연구에서도 유사하게 확인된다. 경피적 관상동맥중재술 또는 관상동맥우회로 이식술로 관상동맥재개통술을 받은 환자의 사망 및 주요 심혈관 사건에 흡연이 미치는 영향을 확인한 Ma et al. (2019)의 연구에 따르면, 흡연은 총 사망률(RR=1.26, 95% CI 1.09-1.47)의 증가에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 주요 심혈관 사건(RR=1.08, 95% CI 0.92-1.28)과 심근경색(RR=1.15, 95% CI 0.81-1.64)의 발생 위험에 대해서는 흡연의 유의한 영향을 확인할 수 없었다(Ma et al., 2019). 평생 비흡연자에 비해 과거 흡연자의 총 사망 상대위험도가(RR=1.19, 95% CI 1.03-1.38) 높게 나타남에 따라 현재 및 과거 흡연은 관상동맥재개통술을 받은 환자의 사망률을 높이는 것을 확인할 수 있었다(Ma et al., 2019).

국내 연구는 주로 한국인급성심근경색증등록연구(Korean Acute Myocardial Infarction Registry, KAMIR)와 국민건강보험공단의 자료를 기반으로 수행되었다. Jeong et al. (2015)의 연구에서 한국인급성심근경색증등록연구에 포함된 여성 4,444명을 흡연자와 비흡연자로 구분한 뒤 병원 내 사망률과 심장사, 비치명적 심근경색증, 뇌졸중, 혈관 재개통이 포함된 주요 심혈관 사건의 발생을 비교하여 흡연이 심근경색에 미치는 영향을 추정하였다. 그 결과, 병원 내 사망률과 주요 심혈관 사건의 발생률 모두 흡연자 집단에서 더 높게 나타나는 것을 확인할 수 있었다(Jeong et al., 2015). 국민건강보험공단 코호트 자료를 이용하여 농부들의 심근경색증과 뇌졸중 발생의 위험요인을 확인한 연구에서 현재 흡연자(HR=1.833, 95% CI 1.655-2.030)의 심근경색증 발생

위험비가 비흡연자에 비해 높은 것으로 확인되었다(Lee et al., 2020b). 국민건강보험공단의 자료를 이용한 다른 연구에서는 2형 당뇨병을 진단받은 40-64세 1,272,992명을 대상으로 심근경색증의 발생 위험을 확인하였다. 그 결과, 성별, 연령, 신체활동, 흡연 등이 심근경색증 발생의 위험요인으로 작용함을 알 수 있었다. 특히, 흡연을 할 때 심근경색증의 발생 위험이 60% 증가하였다(HR=1.65, 95% CI 1.59-1.71) (Lee et al., 2020a).

## 2) 타 요인과의 상호작용

흡연과 심근경색의 다른 위험요인 간 상호작용이 심근경색 발생 위험에 미치는 영향을 추정한 연구를 국내에서 1편 찾아볼 수 있었다. Ryu et al. (2001)의 연구에서 알도스테론 생성효소(CYP11B2) 유전자의 다형성이 심근경색증 발생에 유전적 위험요인으로 작용하는지에 대한 여부를 확인한 후, 기초 위험인자와의 관련성을 분석하였다. 그 결과, 해당 유전자 중 C 대립유전자(allele)가 독립적인 위험 인자로 나타났으며, 흡연자가 C 대립유전자를 가지고 있는 경우 심근경색의 발생 위험도가 더욱 증가하는 것으로 나타났다(유승기 외, 2001).

## 3) 치료 및 예후에 미치는 영향

심근경색 환자가 진단 후 흡연을 지속하는 경우, 재입원 및 재발, 치료 효과 감소 등의 결과가 야기될 수 있다는 것을 여러 국내외 연구를 통해 확인할 수 있었다. 담배 사용이 심근경색증 환자의 사망률과 입원율에 미치는 영향을 추정한 Hall et al. (2022)의 메타분석 연구에서 28개 문헌의 735명을 대상으로 분석한 결과, 흡연은 여성의 모든 원인으로 인한 입원율에 영향을 미치는 것으로 확인되었다(HR=1.24, 95% CI 1.16-1.32) (Hall et al., 2022). 담배 사용이 심근경색 환자의 재입원율에 위험요인으로 작용한다는 결과는 Kolodziej et al. (2020)의 연구에서도 나타났다(Kolodziej et al., 2019). 급성관동맥증후군의 부작용과 심근경색의 재발과 연관되어 있는 것으로 알려져 있는 골수세포형과산화효소(myeloperoxidase)에 흡연이 미치는 영향을 확인하고자 한 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에서, 현재 흡연 여부가 골수세포형과산화효소 수치에 영향을 미치고, 이는 심근경색 재발로 이어질 수 있음을 확인하였다(Kolodziej et al., 2019).

국내 연구 중에서도 흡연이 심근경색 환자의 재발 및 사망에 미치는 영향에 대한 문헌을 확인할 수 있었다. 국민건강영양조사 제4기-제6기 자료를 바탕으로 심혈관 질환자의 재입원에 대한 위험요인을 분석한 김현수(2019)의 연구는 심혈관 질환자를 심근경색증 또는 협심증 진단 경험자로 정의하였으며, 이들의 재입원에 영향을 미치는 위험요인을 의사결정나무분석을 통해 확인하였다. 그 결과, 직접흡연( $\chi^2=3.884$ ,  $p=0.049$ )이 심혈관 질환자의 재입원 위험도를 높이는 요인인 것으로

나타났다(김현수, 2019). 흡연은 심근경색증 환자의 사망 위험 증가에 기여하는지에 대해서는 상반된 결과가 제시되고 있다. 2007년 전남대학교 병원에 등록된 급성 심근경색증 환자 중 관상동맥 중재술을 시행한 환자 498명을 추적 관찰하여 흡연 여부에 따른 임상적 특성을 파악한 연구에 따르면 흡연은 1년 이내 사망률에 영향을 미치는 독립적인 인자가 아닌 것으로 나타났다(설수영 외, 2011). 반면 같은 연구진이 최근에 출판한 연구에서 2011년부터 2015년까지 한국인급성심근경색증 등록연구에 포함된 환자 중 흡연을 하는 5,110명을 대상으로 1년 이내 사망률과 관련된 사망 예측인자를 분석한 결과 흡연에 의해 심근경색증 사망 위험이 증가하는 것으로 나타났다. 1년의 추적 관찰 기간 중 사망률에 영향을 주는 독립적인 인자로 21년 이상의 흡연 기간(HR=2.80, 95% CI 1.87-3.89)과 35갑년 이상의 흡연력(HR=1.60, 95% CI 1.26-2.04)이 포함되는 것을 확인할 수 있었다(설수영 외, 2018).

#### 4) 금연으로 인한 건강이득

심근경색 진단 후 금연을 하는 경우 흡연을 지속할 때보다 심근경색의 재발 위험이 50% 감소하는 것으로 알려져 있다(Chae, 2004). Lee et al. (2020a)의 연구에서는 2009년부터 2012년까지 국민건강보험공단에 등록된 40-64세의 2형 당뇨병 환자 1,272,992명을 대상으로 당뇨병 환자의 심근경색증 발생 위험 모델을 구축하였으며, 그 결과, 금연과 규칙적인 운동이 남성 흡연자의 5년간 심근경색 발생 위험을 1.9% 감소시킬 수 있을 것으로 예측되었다(Lee et al., 2020a).

### 라. 협심증

#### 1) 발생기전

관상동맥 경련은 협심증의 원인으로 알려져 있다. 협심증 환자 중 흉통을 호소하고 관상동맥 경련이 의심되는 환자를 대상으로 관상동맥질환의 대표적인 위험요인들과 아세틸콜린에 의해 유발되는 경련 사이에 유의한 관계가 있는지를 확인한 전병원 외(2006)의 연구에 따르면 흡연이 아세틸콜린 유발 경련의 독립적인 위험요인으로 나타났다. 하지만, 흡연의 기간과 양 및 금연 기간은 유의한 차이를 보이지 않았다(Cheon et al., 2006). 이와 같은 결과는 1995년에 출판되었던 Park et al. (1995)의 연구에서도 확인할 수 있었다.

## 2) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

인구집단 내 협심증 발생 위험에 흡연이 미치는 영향을 확인한 연구 결과를 국내에서 1편 확인할 수 있었다. Lee et al. (2002)의 연구에서 1994년부터 2000년 사이 관상동맥조영술을 받은 환자를 대상으로, 혈관 경축성 협심증 및 폐쇄성 관동맥 질환 환자군과 대조군 사이의 특성을 비교하여 한국인의 혈관 경축성 협심증 위험요인을 확인하였다. 그 결과, 흡연력은 남성에서 혈관 경축성 협심증의 주요 위험요인인 반면, 여성에서는 주요 위험요인이 아닌 것으로 나타났다. 그러나, 연구의 저자들은 여성 흡연 인구가 상대적으로 적기 때문일 수 있다고 하였다(Lee et al., 2002).

## 3) 타 요인과의 상호작용

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외: 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내: 1995-2021, 모든 문헌 대상) 흡연과 타 요인 간의 상호작용이 협심증에 미치는 영향에 대한 국내 또는 국외 연구는 찾아볼 수 없었다.

## 4) 치료 및 예후에 미치는 영향

흡연이 협심증의 치료 및 예후에 미치는 영향을 확인한 국내 연구 2편을 통해 흡연이 협심증의 재입원, 재발 및 관련 사망 위험을 높이는 것을 알 수 있었다. Choi et al. (2016)의 연구는 2004년부터 2010년까지 고려대학교 구로병원을 방문하여 관상동맥조영술을 받은 환자 5,882명을 대상으로 협심증 진행에 핵심적인 역할을 하는 관상동맥 경련에 영향을 미치는 위험요인을 3년간 추적관찰 하였다. 연구 결과, 흡연군의 협심증 재발 위험이 비흡연군에 비하여 더 큰 것으로 확인되었다(Choi et al., 2016). 담배 사용은 협심증으로 인한 사망에도 영향을 미치는 것으로 나타나는데, 1996년부터 2011년까지 전남대학교 병원에서 관상동맥 조영술을 시행한 1,162명을 대상으로 장기적인 예후에 영향을 주는 위험 인자를 파악한 결과, 비흡연군에 비해 흡연군의 사망률과 전체 심장 사건 발생률이 더 높은 것으로 나타났다(최명자 외, 2013). 이는 2008년에 출판된 연구에서도 확인할 수 있었다. Yoo et al. (2008)의 연구 결과에 따르면 흡연(RR=2.2, 95% CI 1.12-4.23)이 변이형 협심증 환자의 재입원에 영향을 미치는 것으로 나타났다(Yoo et al., 2008).

## 5) 금연으로 인한 건강이득

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외: 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내: 1995-2021, 모든 문헌 대상) 금연으로 인해 발생하는 협심증 관련 건강이득을 보고한 문헌은 확인할 수 없었다.

## 마. 허혈성 심질환

죽상동맥경화증은 허혈성 심질환의 주요 원인으로 알려져 있다(박기락 외, 2003). 담배 사용이 죽상동맥경화증 위험을 높인다는 결과가 Kang (2016)의 연구에서 보고되었다. 동맥경화증과 뼈세포에서 만들어지는 단백질인 혈중 오스테오칼신(serum osteocalcin) 농도 사이의 연관성을 분석하였을 때 흡연이 동맥경화증의 독립적인 위험요인으로 작용하였다(Kang, 2016). 또한, 동맥경화 위험요인 중 연령, 고혈압, 흡연이 경동맥 내막-중막 두께 증가에 영향을 주는 독립적인 위험요인임을 확인할 수 있었다(박기락 외, 2003).

담배 사용은 허혈성 심질환의 발생 위험을 높인다. 2013년부터 2016년의 국민건강영양조사 자료를 기반으로 폐경 여성의 허혈성 심질환 발생과 관련된 요인을 확인한 연구에 따르면 비흡연자 대비 평생 흡연 경험자(OR=1.92, 95% CI 1.04-3.55)의 허혈성 심질환 발생 위험이 더 높은 것으로 나타났다(Ra et al., 2019). 1992년부터 1996까지 관동맥우회술을 받은 63건의 사례를 대상으로 수술 전후로 발생 가능한 합병증의 위험요인을 확인한 결과, 담배를 사용하는 환자의 합병증 발생 빈도가 유의하게 증가하는 것을 확인할 수 있었다(정태은, 1996).

## 바. 대동맥류

### 1) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

흡연과 인구집단 내 대동맥류의 위험도 및 관련 요인을 다룬 연구를 국내외에서 확인할 수 있었다. 국내외 연구를 통해 비흡연자 대비 흡연자의 대동맥류 발생 위험이 크다는 결과가 보고된 바 있다. Aune et al. (2018)의 메타분석 및 체계적 문헌고찰 연구에서 23개 문헌을 대상으로 흡연과 복부 대동맥류의 연관성을 분석하였다. 그 결과, 평생 흡연 경험자(RR=3.28, 95% CI 2.60-4.15), 현재 흡연자(RR=4.87, 95% CI 3.93-6.02) 및 과거 흡연자(RR=2.10, 95% CI 1.76-2.50)의 복부 대동맥류 발생 위험이 평생 비흡연자에 비해 높은 것으로 나타났다(Aune et al., 2018a). 또한, 2018년 이탈리아에서 출판된 40개의 문헌에 대한 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구도 흡연은 복부 대동맥류 발생의 주요 위험요인으로 확인되었다(OR=2.97, 95% CI 1.20-7.30) (Altobelli et al., 2018). 연령과 담배 사용에 따른 여성의 복부 대동맥류 발생을 확인한 체계적 문헌고찰 연구는 현재 흡연자와 평생 흡연 경험자의 복부 대동맥류 유병률이 높은 것으로 보고하였으며(Ulug et al., 2016), 이러한 결과는 70세 이상 여성의 복부 대동맥류 발생과 흡연의 연관성을 추정한



문헌에서도 확인할 수 있었다(Söderberg et al., 2017). 췌관 담배가 아닌 시가(잎담배)의 사용이 대동맥류 발생 위험에 미친 영향을 다룬 문헌 또한 확인할 수 있었다. 16개의 코호트를 포함하는 22개의 문헌에 대해 체계적 문헌고찰을 진행한 연구에서 시가 사용이 대동맥류 질환으로 인한 사망에 영향을 미치는 것을 확인하였다(Chang et al., 2015). 단, 시가 사용과 대동맥류 질환 발생 사이에서 용량-반응 관계는 확인할 수 없었다(Chang et al., 2015).

국내에서도 흡연과 관상동맥질환의 발생 위험을 다룬 연구를 확인할 수 있었는데, 그 예로 2015년에 발표된 관상동맥질환 환자의 대동맥류 발생 위험을 추정한 Lee (2015a)의 연구가 있다. 2009년부터 2010년까지 삼성병원에 입원하여 대동맥류 검사를 받은 환자 1,300명을 대상으로 대동맥의 크기를 측정하여 관상동맥질환이 있는 환자의 대동맥류 발생 관련 위험요인을 확인하였다. 그 결과 관상동맥질환을 진단받은 920명의 환자 중 22명에게서 대동맥류가 발생하였고 현재 흡연 여부 ( $OR=3.44$ , 95% CI 1.18-10.04)와 말초동맥질환 진단 여부가( $OR=5.88$ , 95% CI 1.38-25.05) 대동맥류 발생에 영향을 미치는 것으로 나타났다(Lee et al., 2015a).

## 2) 타 요인간의 상호작용

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외: 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내: 1995-2021, 모든 문헌 대상) 흡연과 타 요인 간의 상호작용이 대동맥류에 미치는 영향을 제시한 국내 또는 국외 연구는 찾아볼 수 없었다.

## 3) 치료 및 예후에 미치는 영향

흡연이 심·뇌혈관 질환의 치료 및 예후에 부정적인 영향을 미친다는 것은 이미 알려져 있는 사실이며, 국내외 연구를 통해 담배 사용은 대동맥류로 인한 사망에 강력한 위험 요인으로 작용한다는 결론을 확인할 수 있었다. 국외에서 출판된 323,279명의 대상자에 대한 50개의 문헌을 분석하여 체계적 문헌고찰을 실시한 연구에 따르면, 흡연이 복부 대동맥류 발생, 복부 대동맥 크기 확장, 파열의 가장 강력한 예측요인이며 흡연이 복부 대동맥류로 인한 사망 위험( $OR=2.95$ , 95% CI 1.04-8.43)을 높일 수 있다는 것을 확인할 수 있었다(Guirguis-Blake et al., 2019).

이와 같은 맥락으로 담배 사용은 대동맥류 환자의 생존에도 영향을 미치는데, 1994년부터 2004년까지 삼성서울병원에 입원한 30세 이상의 한국인 환자 294명을 대상으로 대동맥류 환자의 장기 생존율(long-term survival rate)에 영향을 미치는 요인을 확인한 연구 결과에 따르면, 비흡연자에 비해 흡연자의 사망에 대한 위험비( $HR=3.07$ , 95% CI 1.26-7.90)가 높은 것을 확인할 수 있었다(장신이&김덕경, 2017).



#### 4) 금연으로 인한 건강이득

대동맥류 환자가 진단을 받은 이후 금연을 하는 경우 기대되는 건강이득을 다룬 문헌을 국외에서 1편 확인할 수 있었으며, 국내 연구 중에는 금연으로 인한 대동맥류 위험 변화를 다룬 원저를 확인할 수 없었다. 2018년 흡연과 복부 대동맥류의 연관성을 분석한 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에서 흡연량이 하루 10개비일 때 복부 대동맥류 발생의 상대위험도는 1.87(RR= 1.87, 95% CI 1.45-2.40)였으나, 10년간 금연하였을 때 상대위험도가 절반 미만으로 감소하였다(RR=0.45, 95% CI 0.32-0.63). 또한, 금연 기간이 늘어날수록 대동맥류 발생 위험이 감소하여, 25년간 금연을 지속할 경우의 복부 대동맥류 발생의 상대위험도가 평생 비흡연자 수준으로 감소하는 것을 확인할 수 있었다(Aune et al., 2018a).

#### 사. 기타 심혈관 질환

일부 심혈관 질환의 경우 관련 연구 근거를 확인할 수 있었으나 별도의 절로 제시하기에는 그 숫자가 부족하여 기타 심혈관 질환으로 구분하여 관련 근거를 제시하고자 한다. 기타 심혈관 질환으로 분류한 질환은 말초동맥질환, 심방세동, 정맥혈전색전증, 심부전증, 돌연사/심장급사, 고혈압이다. 고혈압은 국내에서 진행된 심혈관 질환에 대한 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에는 포함되어 있었으나, 국외의 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에서 포함된 문헌은 확인할 수 없었다. 기타 심혈관 질환 관련 고찰 내용은 인구집단 내 관련도 등의 영역으로 구분하여 제시하지 않고 통합하여 제시하였다.

##### 1) 말초동맥질환

급발성하지허혈증(critical limb ischemia)은 동맥경화로 인해 말초동맥이 좁아지거나 막히면서 생기는 말초동맥질환의 형태 중 하나로, 흡연 및 당뇨와 연관된 것으로 알려져 있다. Farber와 Eberhardt (2016)의 체계적 문헌고찰 연구에서 급발성하지허혈증의 역학, 병태생리학, 진단, 치료의 현황 등을 검토하였으며, 담배 사용은 말초동맥질환의 발생에 영향을 미치고 급발성하지허혈증의 발생 위험을 증가시키는 것으로 나타났다. 흡연자가 금연을 하는 경우 말초동맥질환 환자의 급발성하지허혈증 발생 위험이 감소하는 것으로 나타났다(Farber & Eberhardt, 2016).

## 2) 심방세동

심방세동은 심장 수축이 소실되어 불규칙하게 수축하는 상태를 의미한다. 흡연의 심방세동에 미치는 영향을 확인하기 위한 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구 결과에 따르면, 비흡연자에 비해 흡연자의 심방세동 발생 위험이 33% 증가하는 것으로 확인되었다(RR=1.33, 95% CI 1.14-1.56) (Aune et al, 2018b). Zhu et al. (2016)의 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에서 흡연과 심방세동 환자의 부작용 발생의 연관성을 확인하였다. 총 8개의 코호트의 87,373명의 대상자를 분석한 결과 심방세동 환자의 흡연은 심·뇌혈관 질환으로 인한 사망 위험(RR=1.54, 95% CI 1.31-1.81)과 주요 출혈 위험(RR=1.93, 95% CI 1.08-3.47)을 증가시키는 것으로 나타났다. 반면, 흡연과 뇌졸중 및 혈전증 발생 사이에는 통계적으로 유의미한 관련이 없는 것으로 나타났다(RR=1.19, 95% CI 0.97-1.46) (Zhu et al., 2016).

## 3) 정맥혈전색전증

정맥혈전색전증은 심부정맥혈전증과 폐색전증을 포함하는 질환으로 유발인자가 있는 정맥혈전색전증(provoked venous thromboembolism)과 유발인자가 없는 정맥혈전색전증(unprovoked venous thromboembolism)으로 구분된다. 정맥혈전색전증의 위험요인은 일반적으로 알려진 심·뇌혈관 질환의 위험요인과 동일한 것으로 알려져 있다(Mahmoodi et al., 2017). Mi et al. (2016)의 메타분석 연구에서 심·뇌혈관 질환의 위험요인과 정맥혈전색전증과의 연관성을 추정한 결과, 담배 사용은 유발인자가 있는 정맥혈전색전증(HR=1.36, 95% CI 1.22-1.52)의 위험을 증가시키지만, 유발인자가 없는 정맥혈전색전증(HR=1.08, 95% CI 0.90-1.29)의 위험과는 유의미한 연관성이 없는 것으로 나타났다(Mahmoodi et al., 2017). Mi et al. (2016)의 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에서 죽상동맥경화증의 위험요인과 정맥혈전색전증 발생의 연관성을 확인하였으며, 현재 흡연 상태(OR=1.34, 95% CI 1.01-1.77)는 정맥혈전색전증의 발생 위험에 기여하는 것으로 나타났다(Mi et al., 2016).

## 4) 심부전증

심부전증으로 인한 사망률이 높아짐에 따라, 심부전증 예방 관리의 중요성이 커지고 있다. 흡연이 심부전증의 위험요인이라는 사실은 이미 알려져 있고 이의 관계를 확립하기 위해 Aune et al. (2019)은 체계적 문헌고찰 및 메타분석을 시행하였다. 26개의 대상 문헌을 기반으로 상대위험도를 추정한 결과 비흡연자에 비해 현재 흡연자(RR=1.75, 95% CI 1.54-1.99)와 평생 흡연 경험자

(RR=1.16, 95% CI 1.08-1.24)의 심부전증 발생에 대한 상대위험도가 높게 나타났다. 또한, 비흡연자와 비교하여 과거 흡연자(RR=1.16, 95% CI 1.08-1.24)의 심부전증 발생 위험이 더 큰 것으로 확인되었다. 현재 흡연자에 비해 비흡연자의 심부전증 발생에 대한 상대위험도는 0.64(RR=0.64, 95% CI 0.57-0.72)로 나타났고, 금연을 15년 이상 지속하였을 때의 상대위험도와 유사하여 금연 기간이 증가할수록 심부전증 발생 위험이 감소한다(Aune et al., 2019).

이와 비슷한 결과를 국내 문헌에서도 확인할 수 있었는데, Lee and Son (2019)의 연구에서 2019년까지 발표된 코호트 연구를 대상으로 체계적 문헌고찰 및 메타분석을 진행한 결과, 비흡연자보다 18세 이상의 현재 흡연자의 심부전증 발생 위험이 높게 나타났다(HR=1.609, 95% CI 1.470-1.761). 또한, 비흡연자에 비해 과거 흡연자(HR=1.209, 95% CI 1.084-1.348)의 상대위험도가 높게 나타남에 따라, 담배 사용이 심부전증 발생 위험에 영향을 미친다는 것을 알 수 있다(Lee & Son, 2019).

## 5) 돌연사/심장급사

급성 심정지는 예기치 못한 심장의 기능 정지 현상으로 생존율과 뇌 기능 회복율이 낮은 것으로 알려져 있다. 따라서, 심정지 발생과 관련된 위험요인을 파악하고 이를 예방하는 것은 매우 중요하다. Aune et al. (2018)의 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에서 담배 사용과 심장급사의 연관성을 추정하기 위해 12개의 연구를 분석한 결과 비흡연자에 비해 현재 흡연자(RR=3.06, 95% CI 2.46-3.82)와 과거 흡연자(RR=1.38, 95% CI 1.20-1.60)의 심장급사 위험이 크다는 것을 확인할 수 있었다. 이와 같은 맥락으로, 담배 사용과 심장급사의 연관성을 확인하면서 용량-반응 관계, 흡연 기간에 따른 발생 위험 차이 등 심층적인 연구의 필요성을 강조하였다(Aune et al., 2018).

국내에서도 2015년에 심정지와 흡연의 관련성을 다룬 연구가 출판되었다. 2010년 심정지 조사 자료 및 지역사회건강조사 자료를 기반으로 심정지 발생의 지역별 변이요인을 분석한 연구 결과에 따르면, 현재 흡연율( $r=0.214$ ,  $p<0.01$ )이 높을수록 질환성 심정지 발생률이 높게 나타났다(박일수 외, 2015).

## 6) 고혈압

2002년부터 2013년까지의 국민건강보험공단의 표본 코호트 자료를 바탕으로 신규 고혈압 환자의 뇌졸중 발생에 영향을 미치는 요인을 확인하고자 신규 고혈압 환자의 뇌졸중 발생 위험요인을 단변량 분석한 결과, 현재 흡연 여부가 신규 고혈압 환자의 뇌졸중 발생과 관련이 있는 것으로

확인된다(박준 외, 2019). 이는 2021년 발표된 연구에서도 확인할 수 있다. 2018년 국민건강영양조사 자료를 활용하여 고혈압 전단계 유병에 영향을 미치는 위험요인을 파악한 연구에 따르면 비흡연자에 비하여 현재 흡연자의 고혈압 전단계 유병률이 약 10배 높았다(OR=9.94, 95% CI 6.25-15.81) (Lee, 2021a). 2014년 지역사회건강조사 자료를 이용하여 한국 농업인의 고혈압 유병률과 위험요인을 분석한 문헌도 동일한 결과를 보였다. 한국표준직업분류 상 농림어업인으로 분류된 26,352명을 대상으로 분석한 결과 비흡연자가 흡연자에 비해 고혈압을 진단받을 위험이 0.72배(OR=0.72, 95% CI 0.64-0.81) 낮았다(이현경 외, 2017).

## 7) 전체 심혈관

일부 문헌의 경우 심혈관 질환명을 구체적으로 제시하지 않고, 다양한 심·뇌혈관 질환을 포괄하여 흡연과의 연관성을 확인하였다. 이러한 문헌은 전체 심혈관 질환으로 구분하여 결과를 제시하고자 한다. 흡연과 심·뇌혈관 질환의 관련성을 다룬 연구의 대다수는 국민건강영양조사의 자료를 활용하였고, 주로 고혈압, 뇌졸중, 심근경색증, 협심증 중 1개 이상의 진단 경험에 있는 군을 심·뇌혈관 질환자로 정의하여 흡연이 심·뇌혈관 질환 발생의 위험을 높인다는 결론을 도출해냈다.

국민건강영양조사 제5기-제7기 자료를 이용하여 고혈압, 뇌졸중, 심근경색증, 협심증 중 1개 이상 진단 경험에 있는 11,529명을 대상으로 성별에 따라 심혈관계 질환에 대한 위험요인을 파악한 연구에서 비흡연자에 비해 30대(OR=1.63, 95% CI 1.14-2.34)와 40대 흡연자(OR=1.57, 95% CI 1.29-1.89)의 심혈관계 질환 유병 위험이 높은 것으로 나타났다(오미숙 & 정경호, 2020). 이는, 2005년부터 2007년까지의 국민건강영양조사 자료를 활용한 김영주와 곽찬영(2011)의 연구 결과에서도 확인할 수 있다. 현재 흡연자보다 과거 담배를 사용하였으나 현재는 중단한 경우 심혈관 질환 이환이 많으며 심혈관 질환 유병 위험이 1.5배 높은 것으로 나타났다(OR=1.47, 95% CI 1.17- 1.85). 이에 대한 이유로 흡연을 중단 후 발생하는 체중 증가가 심혈관 질환 발생에 영향을 미칠 수 있다는 점이 제시되었다(김영주 & 곽찬영, 2011). 2007년부터 2010년까지 심혈관 검사를 시행한 경찰공무원 500명을 대상으로 심혈관 질환에 영향을 미치는 요인을 분석한 결과 비흡연자에 비해 흡연자의 심혈관 질환 유병 위험이 1.8배(OR=1.80, 95% CI 1.23-2.64) 높은 것으로 보고되었다(이진구 외, 2014).

Liu et al. (2019)의 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에서 담배 사용이 혈소판의 활성화에 관여하는 수용체인 P2Y12 차단제(ADP-P2Y12 receptor inhibitor)의 효과와 안전성에 미치는 영향을 총 22개의 문헌을 분석하여 추정하였다. 해당 연구에서, 비흡연자에 비해 흡연자의 심·뇌혈관 질환 진단 수가 더 많은 것을 보고했다. 또한 비흡연자의 평균 최초 진단 나이는 65세인 것에 비해 흡연자의

최초 진단 나이는 55세로, 흡연자의 심·뇌혈관 질환 최초 진단 시기가 더 빠른 것으로 나타났다(Liu et al., 2019).

국내에서는 전체 심혈관 질환에 대한 치료 및 예후를 다룬 연구를 확인할 수 없었으나, 국외 연구를 통해 흡연이 심혈관 질환의 치료 효과에 미치는 영향을 파악할 수 있었다. Ursoniu et al. (2017)의 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에서 흡연이 심·뇌혈관 질환의 1·2차 예방을 위한 치료제로 알려져 있는 스타틴의 효과에 미치는 영향을 추정하였다(Ursoniu et al., 2017). 스타틴은 심근경색증, 뇌졸중 등의 발생 위험과 심장 관련 사망률을 감소시키는 것에 핵심적인 역할을 하는 약물로 알려져 있고, 분석 결과 흡연자(RR=0.72, 95% CI 0.64-0.81)와 비흡연자(RR=0.73, 95% CI 0.67-0.81)의 심장질환 발생에 대한 스타틴 약물의 효과는 비슷한 것으로 확인된다. 반면, 1명에게서 치료 효과를 얻기 위해 치료해야 하는 환자의 숫자를 의미하는 최소치료환자수(numbers needed to treat, NNT) 분석 결과 비흡연자와 흡연자의 최소치료환자수는 각각 23.5, 26.8로 흡연자에게서 스타틴의 효과가 소폭 증가함을 확인할 수 있었다(Ursoniu et al., 2017).

60세 이상에서 금연이 급성관동맥증후군, 뇌졸중, 심·뇌혈관 질환으로 인한 사망률에 미치는 영향을 확인한 메타분석 연구에 따르면 평생 비흡연자 대비 현재 흡연자(HR=2.07, 95% CI 1.82-2.36)와 과거 흡연자(HR=1.37, 95% CI 1.25-1.49)의 심·뇌혈관 질환으로 인한 사망 위험이 더 큰 것을 확인할 수 있었다. 과거 흡연자의 경우 금연 기간이 증가할수록 심·뇌혈관 질환으로 인한 사망 위험이 지속적으로 감소하였다. 뇌졸중과 급성관동맥증후군의 발생 위험은 심·뇌혈관 질환으로 인한 사망률의 위험비보다는 낮으나 흡연 상태, 현재 흡연자의 흡연량, 과거 흡연자의 금연 기간 등에 따라 유사한 경향을 보이는 것으로 확인되었다(Mons et al., 2015).

## 아. 뇌졸중

### 1) 발생 기전

흡연에 의한 뇌졸중 발생 기전은 2010년에 발간된 미국 보건 의료총감 보고서(SGR) 「How Tobacco Smoke Cause Disease: The Biology and Behavioral Basis for Smoking-Attributable Disease」에서 구체적으로 제시되어 있다(USDHHS, 2010). 뇌졸중에는 뇌에 혈액을 공급하는 혈관이 막히는 허혈성 뇌졸중과 혈관이 터지는 출혈성 뇌졸중이 포함되며, 뇌졸중은 뇌세포가 손상되어 의식 장애, 언어 장애, 인지 장애, 구음 장애 등의 증상이 수반되는 질환이다. 흡연은 뇌졸중 발생 위험을 높이는 위험요인으로 알려져 있고, 담배 연기 내의 니코틴이 혈관 재생 능력을 저하시키면서 뇌졸중의 위험이 더욱 높아진다(정명실 & 서문경애, 2020).



흡연이 뇌졸중의 발생 기전에 미치는 영향과 관련된 1건의 국내 연구를 확인할 수 있었다. 뇌졸중의 원인으로 혈액학적 및 혈액응고의 이상을 확인한 연구에 따르면 낫 모양의 적혈구 모양을 특징으로 가지는 유전성 질환인 낫적혈구 빈혈, 혈액암의 일종인 진성적혈구증가증, 혈소판의 기능이 항진되는 본태성혈소판증가증, 전신에서 작은 혈전이 형성되어 신체 내 기관으로의 혈액 흐름이 차단되는 혈전성혈소판감소성자반증 등의 혈액학적 및 혈액응고 이상이 뇌졸중에 영향을 미치며, 흡연을 포함한 여러 위험 요인이 혈액학적 및 혈액응고 이상의 위험을 증폭시킬 수 있다(김종성, 2002).

## 2) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

흡연이 인구집단 내 뇌졸중의 발생에 미치는 영향을 다룬 연구는 국내외에서 다수 이루어졌다. 국외 연구와 국내 연구의 결과를 통해 흡연이 뇌졸중 발생에 영향을 미친다는 사실을 확인할 수 있다. Pan et al. (2019)의 메타분석 연구에서 14개 문헌의 303,134명 대상자에 대해 흡연이 뇌졸중 발생 위험에 미치는 영향을 확인한 결과, 비흡연자보다 현재 흡연자( $OR=1.61$ , 95% CI 1.34-1.93)의 뇌졸중 위험이 증가하며 현재 흡연자( $OR=1.46$ , 95% CI 1.04-2.07)의 뇌졸중 발생 위험이 과거 흡연자보다 더 높은 것으로 나타났다. 또한, 남성보다 여성 흡연자의 뇌졸중 발생 위험이 더 크며, 하루 평균 5개비 증가할 때 뇌졸중 위험은 약 12% 증가하는 용량-반응 관계를 보였다(Pan et al., 2019). 흡연과 뇌졸중 발생 사이의 용량-반응 관계는 2018년 출판된 메타분석 연구에서도 확인할 수 있었다. 55개 연구의 141개 코호트를 대상으로 흡연량에 따른 심혈관 질환과 뇌졸중의 위험을 분석한 결과에 따르면, 흡연량이 하루 평균 20개비일 때의 뇌졸중 발생 위험이 하루 평균 흡연량이 5개비일 때 보다 높고, 남성보다 여성에서 뇌졸중이 발생할 위험이 더 큰 것으로 나타났다. 흡연량이 적을 때에도 뇌졸중 발생 위험이 증가하며 비흡연자의 간접흡연 또한 뇌졸중 발생 위험에 영향을 미치는 것으로 확인된다(Hackshaw et al., 2018).

국내 연구 중 흡연과 뇌졸중 관련 문헌은 대부분 인구집단 내 위험도 및 관련 요인을 다루었고, 국민건강영양조사와 지역사회건강조사 등의 자료원을 활용하여 흡연이 뇌졸중의 발생 위험을 높인다는 결과를 도출해냈다. 제7기 국민건강영양조사 자료를 이용하여 뇌졸중에 영향을 미치는 위험요인을 분석한 정명실과 서문경애(2020)의 연구에서 현재 흡연자의 뇌졸중 진단 위험이 비흡연자에 비해 유의하게 큰 것으로 나타났다(정명실 & 서문경애, 2020). 이러한 결과는 제6기 국민건강영양조사 자료를 기반으로 한 남영희 외(2018)의 연구에서도 확인할 수 있었다. 19세 이상의 흡연자 2,146명, 뇌졸중 진단자 132명을 분석하여 흡연과 뇌졸중의 관련성을 파악한 결과 흡연은 뇌졸중의 위험을 증가시키고 흡연에 따른 뇌졸중의 위험요인으로서는 연령, 교육 수준, 고혈압 등이 있는 것으로 나타났다. 비흡연자에 비해 흡연자의 뇌졸중 발생 오즈비가 1.7배 높고( $OR= 1.73$ , 95% CI



1.43-2.11), 고연령층에서 발생하는 혈관의 노화와 더불어 담배 연기로 인한 여러 유해 물질이 혈관의 건강을 악화시키며 뇌졸중의 발생 위험을 높이는 것으로 나타났다(남영희 외, 2018). 박준 외 (2019)의 연구에서 신규 고혈압 환자의 뇌졸중 발생에 영향을 미치는 위험요인을 분석하였고, 비흡연자에 비해 흡연자(HR=1.24,  $p=0.003$ )의 뇌졸중 발생 위험이 큰 것을 확인하여 흡연이 고혈압 환자의 뇌졸중 발생에 영향을 줄 수 있는 위험요인인 것을 확인할 수 있었다(박준 외, 2019). 2013년 지역사회건강조사를 활용하여 인구 10만 명당 뇌졸중 의사 진단 수와 흡연의 상관성을 공간선형회귀모형으로 분석한 국내 연구에서 평생 흡연자 수가 100명 증가할 때 뇌졸중 의사 진단 수는 4.5명 증가하는 것으로 나타났다(한준희 & 이민정, 2015). 이승아 외(2008)의 연구에서는 국내 대구 소재의 병원 내 뇌졸중 환자의 생활 습관 및 식습관을 분석하였다. 그 결과, 뇌졸중 환자군에서 현재 흡연자와 과거 흡연자의 비율이 유의하게 높았으며 뇌졸중 환자의 하루 평균 흡연량이 한국인의 하루 평균 흡연량보다 높은 것으로 보고되었다(이승아 외, 2008). 해당 연구의 결과는 2009년 대구 경북 지역 뇌졸중 환자의 생활 습관을 분석한 다른 국내 연구에서도 유사하게 나타났다(성수정 외, 2009).

### 3) 타 요인과의 상호작용

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내 1995-2021, 모든 문헌 대상) 흡연과 다른 요인 간의 상호작용이 뇌졸중에 미치는 영향을 제시한 국내 또는 국외 연구는 확인할 수 없었다.

### 4) 치료 및 예후에 미치는 영향

국외 및 국내 연구를 통해 뇌졸중 환자의 흡연 지속이 치료 및 예후에 미치는 영향에 대해 확인할 수 있었다. 관련 근거 고찰 결과, 흡연은 뇌졸중의 예후에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. Zhang et al. (2019)의 연구에서 급성 허혈성 뇌졸중 환자 중 정맥 내 혈전용해술(intravenous thrombolysis, IVT) 또는 혈관 내 치료(endovascular treatment, EVT)를 받은 사람을 대상으로 흡연력과 예후 사이의 연관성을 분석하였다. 보정 전 결과에서 담배 사용이 뇌졸중 환자의 정맥 내 혈전용해술 치료(OR=1.48, 95% CI 1.36-1.60)와 혈관 내 치료(OR=2.10, 95% CI 1.47-3.20)의 긍정적인 예후에 영향을 미친 것으로 나타났으나, 보정 후 결과에서는 흡연 여부와 정맥 내 혈전용해술 치료를 받은 뇌졸중 환자의 예후 사이에 유의한 연관성(OR=1.14, 95% CI 0.81-1.59)이 없는 것으로 나타났다. 혈관 내 치료에 따른 예후와 흡연 사이의 연관성에 대해 공변량이 보정된 결과는 보고되지 않았다(Zhang et al., 2019). Li et al. (2021b)의 메타분석 연구에서도 이러한 연구

결과를 도출해 낼 수 있었는데, 비흡연자에 비해 흡연자의 뇌졸중 증상 발현 시기가 약 10년 정도 빠르지만, 흡연이 허혈성 뇌졸중의 예후에는 유의미한 영향을 미치지 않았다(OR=0.96, 95% CI 0.77-1.21) (Li et al., 2021b).

국내에서 흡연이 뇌졸중의 치료 및 예후에 미치는 영향에 관한 문헌은 1편 확인된다. 급성 허혈성 뇌졸중 진단 이후 흡연 상태가 질병의 예후에 미치는 영향을 분석한 결과, 기반 조사 시점에서 흡연자(58.6세)의 평균 나이가 비흡연자(68.3세)보다 약 10세 정도 낮아, 비흡연자에 비해 흡연자의 고혈압과 심방세동이 발생 가능성이 낮았고, 뇌졸중의 중증도를 나타내는 지표인 미국 국립 보건원 뇌졸중 척도(National Institute of Health Stroke Scale, NIHSS) 또한 비흡연자(5.7점)보다 흡연자(4.6점)에서 더 양호한 결과를 나타냈다. 3개월간의 추적 관찰 후 분석 결과에서도 단변량 분석에서는 비흡연자에 대비 현재 흡연자의 사망률이 더 낮았으나, 다변량 분석에서는 비흡연자와 현재 흡연자 사이의 사망률 차이가 사라져 연령의 효과가 크게 작용하였다. 연구 결과를 바탕으로 저자들은 흡연이 양호한 급성 허혈성 뇌졸중 관련 예후를 예측하지 않는다고 제안하였다(Lee et al., 2015b).

## 5) 금연으로 인한 건강이득

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내 1995-2021, 모든 문헌 대상) 금연이 뇌졸중에 미치는 영향을 제시한 국내 또는 국외 연구는 확인할 수 없었다.

## 자. 뇌출혈

### 1) 발생 기전

흡연이 뇌출혈의 발생 기전에 영향을 미쳐 뇌출혈 발생의 위험요인으로 작용한다는 것은 이미 잘 알려진 사실이며, 이를 국내 체계적 문헌고찰 연구에서 다시 한번 확인할 수 있었다. 담배 사용이 출혈성 뇌혈관 질환의 발생에 미치는 영향과 관련 위험요인을 다룬 Cho et al. (2021b)의 연구에서 흡연은 뇌출혈의 발생 기전을 활성화해 성별과 관계없이 출혈성 뇌혈관 질환의 위험요인으로 작용하는 것을 확인했다. 담배의 물질은 교감신경계통과 니코틴- 아세틸콜린 수용체를 활성화하여 심장 박동수 및 혈압 상승에 기여한다. 이때 나타나는 혈관 기능의 손상이 지주막하뇌출혈의 위험을 높일 수 있다. 또한, 비흡연자보다 흡연자의 대뇌 미세 출혈이 더 많이 나타나며, 이러한 기전이 지주막하 뇌출혈의 발생 위험을 높이는 것으로 확인된다 (Cho et al., 2021b).

## 2) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

흡연이 인구집단 내 뇌출혈 발생에 미치는 영향과 관련 요인을 다룬 문헌을 확인한 결과, 뇌출혈을 별도로 구분한 국내 문헌은 찾아볼 수 없었다. 뇌출혈을 뇌졸중에서 별도로 분류하여 연구한 국외 체계적 문헌고찰 및 메타분석은 2편 확인할 수 있었는데, 2020년 출판된 Li et al. (2020)의 체계적 문헌고찰 연구에서 성별에 따른 지주막하 뇌출혈의 발생 위험을 추정하였다. 총 20개의 문헌을 대상으로 7,838명의 지주막하 뇌출혈 진단을 받은 사람을 분석한 결과 비흡연자 대비 흡연자 (RR=2.78, 95% CI 2.12-3.65)의 뇌출혈 발생 위험이 크고 흡연은 성별과 관계없이 지주막하출혈의 독립적인 위험요인으로 작용한다는 것을 확인할 수 있었다. 흡연자의 성별이 지주막하 뇌출혈 발생 위험에 영향을 미치지 않지만, 지속적으로 담배를 사용하는 여성의 지주막하 뇌출혈 발생 위험이 남성에 비해 높았다(Li et al., 2020). Rehman et al. (2019)의 메타분석 연구에서는 성별에 따른 뇌동맥류 지주막하 뇌출혈의 발생 위험 차이를 확인할 수 있다. 평생 비흡연 여성보다 평생 흡연 경험 여성에서 뇌동맥류 지주막하 뇌출혈이 발생할 위험이 더 높은 것으로 나타났으나, 남성 흡연 경험자와 평생 비흡연자의 경우 유의미한 차이가 발견되지 않았다(Rehman et al., 2019).

## 3) 타 요인과의 상호작용

흡연과 다른 위험요인의 상호작용이 뇌출혈 발생에 미치는 영향을 추정한 연구를 국내 연구에서 1건 확인할 수 있었다. 체계적 문헌고찰을 통해, 고혈압, 음주, 임신 등의 다른 위험요인이 흡연과 상호작용하여 지주막하 뇌출혈의 발생 위험을 높이는 것을 확인하였다(Cho et al., 2021b).

## 4) 치료 및 예후에 미치는 영향

담배 사용이 뇌출혈의 치료 및 예후에 미치는 영향에 관한 문헌을 국내외에서 각 1편씩 찾아볼 수 있었으며, 흡연은 뇌출혈의 재발 및 사망 위험을 높이는 것으로 나타났다. Turgeon et al. (2017)의 메타분석 연구에서 흡연자의 1/3 이상은 지주막하 뇌출혈 진단 이후에도 흡연을 지속하는 것으로 나타났으며, 흡연은 지주막하 뇌출혈 재발에 주요한 위험요인으로 작용하는 것을 확인할 수 있었다(Turgeon et al., 2017). 또한, 니코틴 대체요법을 사용한 이후 지주막하 뇌출혈에 진단받은 흡연자의 예후가 좋아졌다는 결과를 바탕으로, 흡연이 뇌출혈의 예후에 부정적인 영향을 미친다는 사실을 확인할 수 있다(Turgeon et al., 2017).

국내에서도 유사한 결과를 확인할 수 있었는데, Cho et al. (2021b)의 체계적 문헌고찰 연구에서 지주막하 뇌출혈 환자 중 흡연자의 예후가 불량한 것을 확인하였다(Cho et al., 2021b). 이는

담배의 니코틴이 신체 내 혈전을 녹이는 섬유소용해(fibrinolysis) 기능을 손상시키면서 나타나는 부정적 영향으로 지주막하 뇌출혈 환자의 지속적인 흡연은 혈종 확장의 위험을 높이고 지주막하 뇌출혈에 따른 위험 및 사망률에도 부정적인 영향을 미칠 수 있다는 결과가 도출되었다(Cho et al., 2021b).

## 5) 금연으로 인한 건강이득

국외 연구 결과를 통해 흡연율의 감소가 지주막하 뇌출혈의 발생을 감소시킬 수 있다는 것을 확인하였다. Etminan et al. (2019)의 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에서 75개 문헌의 8,176명을 대상으로 지역, 시기, 혈압, 흡연율에 따른 동맥류 지주막하 뇌출혈 발생을 추정하였다(Etminan et al., 2019). 연구 결과, 연령과 성별을 보정 하였을 때 흡연율이 1% 감소할 때마다 지주막하 뇌출혈 발생률이 2.4% 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 저자들은 전 세계적으로 지주막하 뇌출혈 발생률이 감소한 이유가 인구집단 수준에서 혈압과 흡연율이 감소하였기 때문이라고 보고하였다. 실제로 흡연율은 1998년부터 2012년 사이에 30% 감소하였고, 동 시기의 지주막하 뇌출혈 연령 표준화 발생률은 24% 감소하였다(Etminan et al., 2019).

국내 문헌고찰 연구 중에서도 금연의 효과를 다룬 문헌을 한 건 확인할 수 있다. 국외 연구들을 토대로 지주막하 뇌출혈 환자 중 과거 흡연자를 중심으로 금연의 효과를 추정한 체계적 문헌고찰 연구에서, 연구 시점으로부터 2년 전 금연을 시작한 과거 흡연자의 지주막하 뇌출혈 발생 위험이 감소한다고 보고된 바 있다(Cho et al., 2021b).

## 차. 뇌동맥류

### 1) 발생 기전

뇌동맥류란 뇌혈관의 내측을 이루고 있는 내탄력층과 중막이 손상 및 결손되며 혈관벽이 부풀어 새로운 혈관 내 공간을 형성하는 질병을 의미한다. 뇌동맥류가 발생하는 정확한 원인은 아직 밝혀지지 않았으나, 동맥 가지나 근위부에 주로 발생하는 것을 근거로, 후천적으로 혈관벽 내에 균열과 혈류의 스트레스, 고혈압 등 여러 위험이 가해져서 동맥류가 발생하는 것으로 추정되고 있다. 흡연, 고혈압 또는 마약류 사용이 뇌동맥류를 발생시킨다는 보고들도 있으나 각 위험요인과 뇌동맥류 발생 사이의 관계에 대해 명확한 근거는 현재까지 확인된 바 없다(정명실 외, 2020).

## 2) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

국외의 경우 흡연이 뇌동맥류 발생에 영향을 미친다는 결과를 제시한 문헌을 1편 찾아볼 수 있었다. Jin et al. (2019)의 메타분석 연구에서는 재발한 뇌동맥류의 위험요인을 분석을 위해 23개의 문헌에 포함된 7,208명의 대상자를 분석하였고, 현재 흡연 여부와 뇌동맥류 성장에 연관이 있음을 확인하였다(OR=1.45, 95% CI 1.07-1.98). 또한, 비흡연자보다 흡연자(HR=1.57, 95% CI 1.02-2.42)의 뇌동맥류 성장 위험이 크며 흡연 상태가 뇌동맥류 성장에 독립적인 위험요인으로 작용하는 것을 확인하였다(Jin et al., 2019).

이러한 결과는 국내에서도 확인할 수 있다. 2002년부터 2012년까지 국내 3차 병원에서 중증뇌동맥경화성 질환 진단 자료를 기반으로 성향점수매칭을 실시하여 뇌동맥류 위험요인을 제시한 Song et al. (2019)의 연구 결과에 따르면, 흡연은 젊은 남성의 두개 내 죽상동맥경화증(intracranial atherosclerosis)과 높은 연관이 있었다(Song et al., 2019).

## 3) 치료 및 예후에 미치는 영향

흡연이 뇌동맥류 환자의 치료 및 예후에 미치는 영향을 다룬 연구를 국내에서 찾아볼 수 없었으며, 국외에서는 1편 확인할 수 있었다. 뇌동맥류 진단 후 지속적인 담배 사용은 뇌동맥류 성장에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타난다. 비파열 뇌동맥류 환자의 뇌동맥류 성장에 영향을 미치는 위험요인을 분석한 국외 메타분석 연구에서 평생 흡연 경험자의 뇌동맥이 일 년에 5.5%씩(95% CI 3.0-9.9%) 성장하는 반면 흡연 경험이 없는 사람에서는 일 년에 3.5%씩(95% CI 1.7-7.1%) 성장하였다는 결과를 보고하였다. 고혈압, 지주막하 뇌출혈 진단 여부 등 이미 알려진 위험요인 외에도 흡연력이 비파열 뇌동맥류 진단 후 뇌동맥류 성장에 위험요인으로 작용한다는 것을 확인할 수 있었다(Brinjikji et al., 2016).

## 3-3. 호흡기계 질환

흡연은 폐 기능을 악화시키며 호흡기 질환을 유발하는 가장 주요한 원인으로 알려져 있다. 흡연은 기침, 가래와 같은 호흡기 증상을 유발하며, 흡연 기간이 길어질 경우 기관지 및 폐포가 손상되어 만성폐쇄성폐질환(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)을 포함하는 만성하기도 질환이 발생하기도 한다(오연목, 2019).

담배 연기를 흡입하는 경우 담배 연기 속에 포함된 해로운 물질이 호흡기를 통과해 폐포에 도달하고 호흡 기도에 축적된다. 흡연은 일시적인 기도 수축을 일으키며 지속적인 흡연을 할 경우 호흡기 내에 구조적, 기능적 변화가 발생하게 된다. 결국, 기침, 호흡곤란, 천명음 등의 호흡기 증상이 발생할 뿐 아니라, 만성폐쇄성폐질환, 폐결핵, 천식과 같은 호흡기 질환의 발생 위험이 높아지며, 기존에 보유하고 있던 호흡기 질환이 악화될 수도 있다(정태훈, 1997). 1964년 미국 보건의료총감 보고서(SGR)에서 현재 만성폐쇄성폐질환으로 불리는 만성기관지염이 담배 사용으로부터 기인함을 처음 언급하였다. 최근 만성폐쇄성폐질환으로 인한 사망률은 급격하게 증가하였으며(USDHHS, 2014), 2020년 통계청 사망원인통계자료에 따르면 국내에서도 만성하기도질환이 지난 10년간 사망 순위 6-11위를 오르내리는 주요 사망원인임을 확인할 수 있다(통계청, 2021).

본 영역에서는 흡연이 호흡기 질환에 미치는 영향을 중심으로 국내외 연구 결과를 집약하였다. 호흡기 질환은 만성폐쇄성폐질환(COPD), 천식, 결핵 등으로 분류하였으며 담배가 호흡기 질환에 미치는 영향과 근거에 대한 국내외 연구 결과를 중심으로 발생 기전, 인구집단 내 위험도 및 관련 요인, 타 요인과의 상호작용, 치료 및 예후에 미치는 영향, 금연으로 인한 건강 이득에 대해 살펴보고자 한다.

## 가. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법

### 1) 국외 문헌

담배 사용과 관련된 호흡기 질환 발생의 국외 연구 현황을 파악하기 위해 PubMed 내에서 관련 문헌을 검색하였다. 문헌 검색에 활용한 주요 검색어는 다음과 같다: “smoking”, “cigarette smoking”, “tobacco”, “respiration disorder”, “chronic obstructive pulmonary disease”, “asthma”, “tuberculosis”. 이 중 인간을 대상으로 하며, 영어로 출판된 2015년 1월 1일 이후 메타분석 문헌 및 체계적 문헌고찰 연구를 최종 검색 결과에 포함하였다. 흡연으로 인한 호흡기 질환의 발생 기전, 관련 요인, 연관성, 인구집단 내 위험도 등에 관한 연구는 포함하였으나, 담배 사용의 개별 영향을 확인할 수 없거나 호흡기 질환이 주요 변수가 아닌 연구, 담배 사용이 연구에서 다루는 주요 요인이 아닌 경우는 배제하였다. 검색된 문헌들을 대상으로 제목과 초록을 검토하여 선정 또는 배제 여부를 결정하였으며, 제목 또는 초록만으로 판단이 어려운 경우 원문을 확인하였다. 선정된 문헌은 세부 질병명에 따라 영역화한 뒤 문헌 내용을 고찰하였다.



## 2) 국내 문헌

국내에서 연구된 흡연 관련 호흡기 질환의 발생 기전, 관련 요인, 연관성, 인구집단 내 위험도 관련 문헌을 파악하기 위하여 RISS, PubMed, KoreaMed 내에서 문헌을 검색하였다. 문헌 검색에 활용한 주요 검색어는 “흡연”, “담배”, “호흡기”, “폐 질환”, “천식”, “결핵” 등을 포함한다. 1995년 이후에 출판된 국내 연구 논문 중 원문이 있는 문헌을 최종 결과에 포함하였다. 제목과 초록을 검토하여 호흡기 질환의 발생 기전, 관련 요인, 연관성, 인구집단 내 위험도에 연관되어 있는 문헌을 포함하였으며, 필요에 따라 원문을 확인하여 최종 선정 문헌으로 포함하였다. 국내 문헌 또한 국외 문헌과 동일하게 세부 질병명에 따라 영역화한 뒤 문헌 내용을 고찰하였다.

### 나. 만성폐쇄성폐질환(COPD)

#### 1) 발생 기전

2010년 미국 보건의료총감 보고서(SGR)에 따르면 만성폐쇄성폐질환은 비가역적인 기류 제한을 특징으로 하는 예방 가능한 질병으로, 주로 담배 흡연으로 인한 유해 입자 또는 가스에 대한 폐와 전신의 비정상적인 염증 반응과 관련이 있다고 정의되고 있다 (USDHHS, 2010). 이러한 염증 반응에는 유전적 요인, 잠복성 바이러스, 히스톤 탈아세틸화효소(histone deacetylase) 활성도의 장애 등이 관여하는 것으로 알려져 있다(김형중, 2006). 흡연자의 10~20% 정도에서 선천 면역, 적응 면역, 기도 개형 과정을 거쳐 염증 반응이 증폭되면서 급격한 폐 기능 저하가 발생하는 것으로 알려져 있으며, 이 과정에는 유전적, 후생적 요인이 관여할 것으로 추정된다(유철규, 2009).

#### 2) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

국내외 연구를 통해 흡연이 만성폐쇄성폐질환의 위험을 높인다는 결과를 확인할 수 있었다. Wang et al. (2015a)은 중국 인구에서 흡연과 만성폐쇄성폐질환의 유병률 및 사망률의 연관성에 관한 24건의 문헌을 분석하였으며, 연구 결과 평생 비흡연자에 비해 평생 흡연 경험자에서 만성 폐쇄성폐질환 유병 또는 사망 위험이 높은 것(OR=2.90, 95% CI 2.22-3.80)으로 나타났다 (Wang et al., 2015a). 유사하게, 흡연이 호흡기 질환(폐암, 만성폐쇄성폐질환, 천식)에 미치는 영향을 파악하기 위하여 216건의 문헌을 대상으로 메타분석을 실시한 결과, 성인 흡연자에서 만성폐쇄성폐질환 발생의 상대위험도가 4.01배(RR=4.01, 95% CI 3.18-5.05) 높은 것으로 나타났다 (Jayes et al., 2016).

국외 연구 중 전자담배가 만성폐쇄성폐질환에 미치는 영향을 확인한 연구도 존재 하였는데, 일반 인구집단 내 전자담배 비사용자와 비교하였을 때에 비해 전자담배 사용자의 만성폐쇄성폐질환 발생 위험 관련 오즈비는 1.49(OR=1.49, 95% CI 1.36- 1.65)로 확인되었다(Wills et al., 2021). 다만, 쉼련 담배 단독 사용자와 과거에 쉼련 담배를 사용하였으나 중단하고 현재 전자담배를 사용하고 있는 대상의 호흡기 질환들(만성폐쇄성폐질환, 만성 기관지염, 폐기종, 천식 및 천명 등) 비교한 Goniewicz et al. (2020)의 연구에서는 전자담배 사용자의 호흡기 질환에 대한 오즈비가 0.58(OR=0.58, 95% CI 0.36-0.94)에서 0.66(OR=0.66, 95% CI 0.50-0.87)으로 쉼련 담배 단독 사용자보다 낮은 것으로 나타났다(Goniewicz et al., 2020).

국내에서도 흡연과 만성폐쇄성폐질환의 연관성을 확인하고자 한 다수의 연구가 존재하였다(Kim et al., 2021c; Ock et al., 2021; Lee et al., 2020c; Min et al., 2020; Kim et al., 2019a; Lim et al., 2019; Kim et al., 2018a; Kim et al., 2018c; 정인숙 & 정인경, 2014). 국내에서 흡연과 호흡기 질환의 관계를 확인한 연구 중 만성폐쇄성폐질환과 관련된 연구가 가장 많았고 최근까지 활발하게 진행되고 있었다. 2010-2012년 국민건강영양조사 자료를 활용하여 흡연이 만성폐쇄성폐질환 유병에 미치는 영향을 확인한 결과, 40세 이상 남성 비흡연자에 비해 현재 흡연자의 만성폐쇄성폐질환 유병 위험 오즈비는 2.10(OR=2.10, 95% CI 1.38-3.19)였으며, 연령이 1세 증가할 때마다 1.10배(OR=1.10, 95% CI 1.09-1.12), 흡연 지수가 1갑년 증가할 때마다 1.01배(OR=1.01, 95% CI 1.01-1.02) 증가하였다(정인숙 & 정인경, 2014). 위의 연구와 유사하게 2007-2015년의 국민건강영양조사 결과를 활용하여 40세 이상 남녀를 대상으로 진행한 연구에서도 만성폐쇄성폐질환 유병의 상대위험도가 비흡연자에 비해 현재 흡연자에서 남성의 경우 3.49배(RR=3.49, 95% CI 2.44-5.00), 여성의 경우 3.45배(RR=3.45, 95% CI 2.20-5.40) 더 높았다(Kim et al., 2018a).

### 3) 타 요인과의 상호작용

흡연과 만성폐쇄성폐질환 관련 위험요인의 상호작용이 만성폐쇄성폐질환 위험에 미치는 영향을 확인한 국외 연구는 찾아볼 수 없었으나, 국내 연구에서 상호작용에 관한 3건의 연구를 확인할 수 있었다. 2005-2015년 국민건강영양조사를 분석하여 노화와 흡연이 만성폐쇄성폐질환의 중증도에 미치는 영향을 확인한 연구에 따르면 흡연 기간이 길어질수록 만성폐쇄성폐질환의 중증도가 증가하며, 노화와 흡연 기간의 상호작용에 따라 고령의 장기흡연자에서 만성폐쇄성폐질환이 더욱 악화되는 것을 알 수 있었다. 만성폐쇄성폐질환 중증도의 오즈비는 50세 이하이며 5년 미만으로 흡연한 사람에 비해, 동일 연령군의 20년 이상 흡연한 사람은 2.96(OR=2.96, 95% CI 1.98-6.87), 60세

이상이며 20년 이상 흡연한 사람은 4.94(OR=4.94, 95% CI 3.31-29.83)로 연령과 흡연 기간 사이에 상호작용이 관찰되었다(Kim et al., 2019c). 탄산음료, 커피, 녹차 섭취와 흡연이 만성 폐쇄성폐질환 유병에 미치는 영향을 확인한 연구에서 만성폐쇄성폐질환 유병 위험의 오즈비는 낮은 탄산음료 섭취와 낮은 흡연의 갑년과 비교 하였을 때, 높은 탄산음료 섭취 및 낮은 흡연 갑년의 경우 1.26(OR=1.26, 95% CI 1.02-1.55), 낮은 탄산음료 섭취 및 높은 흡연 갑년의 경우 2.04(OR=2.04, 95% CI 1.68-2.48), 높은 탄산음료 섭취 및 높은 흡연 갑년의 경우 3(OR=3.00, 95% CI 2.32-3.89)로 유의미한 덧셈 상호작용을 확인할 수 있었다. 다만, 커피 섭취와 흡연 사이의 상호 작용은 통계적으로 유의하지 않았다(Min et al., 2020). 국민건강영양조사 자료를 이용한 다른 국내 연구에서는, 비흡연자에 비해 만성폐쇄성폐질환 유병 위험의 오즈비가 전자담배와 궤련 담배를 함께 사용하는 남성의 경우 3.46(OR=3.46, 95% CI 1.89-6.34), 궤련 담배 단독 흡연자의 경우 2.69(OR=2.69, 95% CI 1.77-2.88)로 나타나, 이중 사용자에서 만성폐쇄성폐질환 위험이 높았다(Kim et al., 2021c).

#### 4) 치료 및 예후에 미치는 영향

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내 1995-2021, 모든 문헌 대상) 흡연이 만성폐쇄성폐질환의 치료 및 예후에 미치는 영향에 관한 국내외 연구는 확인할 수 없었다.

#### 5) 금연으로 인한 건강이득

국외 및 국내의 연구에서 금연을 할 경우 만성폐쇄성폐질환의 위험이 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 중국 인구집단에서 흡연과 만성폐쇄성폐질환의 유병률 및 사망률의 연관성을 확인한 메타분석 연구에 포함된 문헌 중 한 문헌에서는 비흡연자에 비해 과거 흡연자와 현재 흡연자의 만성폐쇄성폐질환 유병 및 사망 위험의 오즈비가 각각 1.02(OR=1.02, 95% CI 0.63-1.61) 및 1.11(OR=1.11, 95% CI 0.66-1.83)로 나타났으나, 통계적으로 유의하진 않았다. 저자들은 하루 평균 흡연량과 흡연 기간의 곱으로 나타나는 흡연 지수로 계층화했을 때 흡연 지수가 높을수록 만성폐쇄성폐질환의 위험이 높아지는 결과를 제시하며 만성폐쇄성폐질환의 진행을 늦추기 위해 조기 금연이 중요하다는 점을 강조하였다(Wang et al., 2015a). 2017년에 출판된 금연구역 정책(smoke-free legislation)이 호흡기 질환에 미치는 영향을 확인한 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에서는 만성폐쇄성폐질환으로 인한 입원의 오즈비가 금연구역 정책 강화 이후 0.80(OR=0.80, 95% CI 0.63-1.00)로 나타났으나 통계적으로 유의하지는 않았으며 포함된 연구 간 이질성이

큰 것을 확인할 수 있었다(Rando-Matos et al., 2017).

국내 연구에서도 비흡연자와 비교하였을 때 만성폐쇄성폐질환의 위험이 현재 흡연자보다 과거 흡연자에서 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 2010-2012년 국민건강영양조사 자료를 활용한 연구에서 40세 이상 남성 중 현재 흡연자 및 과거 흡연자의 만성폐쇄성폐질환 유병 위험은 각각 2.10(OR=2.10, 95% CI 1.38-3.19), 1.463(OR=1.46, 95% CI 1.01-2.12)로 나타났으며(정인숙 & 정인경, 2014), 유사한 연구에서 또한 40세 남성 집단에서 만성폐쇄성폐질환 유병 위험의 오즈비가 비흡연자에 비하여 현재 흡연자의 경우 3.49(OR=3.49, 95% CI 2.44-5.00), 과거 흡연자의 경우 2.41(OR=2.41, 95% CI 1.68-3.45)로 나타나(Kim et al., 2018a) 과거 흡연자의 질병 유병 위험이 현재 흡연자보다 낮은 것을 확인하였다.

## 다. 천식

### 1) 발생 기전

2014년 미국 보건 의료총감 보고서(SGR)에 따르면 흡연이 기관지 과민 반응을 유발하고 혈액 속에 함유되어 있는 면역 단백질 중 하나인 Th2 세포 사이토카인(cell-cytokine) 반응을 증가시켜 천식의 발병 및 악화에 영향을 미친다(USDHHS, 2014). 담배 연기에 포함된 산화제가 염증과 신경세포 자극과 관련된 수용체를 포함하고 있는 TRPA1을 활성화시켜 기도의 염증 및 과민 반응을 유발할 수 있다. 성인에서 흡연과 천식 발병 사이의 근거가 존재하며 흡연이 천식을 악화시킨다는 인과 관계를 추론할 수 있는 근거가 충분하다고 제시된 바 있다(USDHHS, 2014).

### 2) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

국내외 연구에서 흡연이 천식의 위험을 높인다는 결과를 확인할 수 있었다. 국외 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에서 성인 흡연자의 천식 발생 상대위험도는 비흡연자보다 1.61배(RR=1.61, 95% CI 1.07-2.42) 높은 것을 확인하였다(Jayes et al., 2016). 전자담배 사용과 천식의 위험에 대해 체계적 문헌고찰 및 메타분석을 진행한 연구도 2건 확인할 수 있었는데 전자담배 비사용자에 비해 전자담배 사용자의 천식 발생 오즈비는 두 연구에서 각각 1.27(OR=1.27, 95% CI 1.17-1.37)와 1.39(OR=1.39, 95% CI 1.28-1.51)로 나타났다(Xian & Chen, 2021; Wills et al., 2021).

국내 연구에서도 담배 사용과 천식의 연관성을 제시한 연구들을 확인할 수 있었다(Han et al.,

2021; Lee et al., 2019b; 박민희, 2018; Kim et al., 2018b; Kim et al., 2018d; Kim et al., 2017c; Kim et al., 2013b; 조경숙, 2012; Yoo et al., 2009). 국내 연구는 주로 청소년을 대상으로 흡연과 천식의 연관성을 분석하였고, 자료원으로는 청소년건강행태조사가 주로 활용되었다. 12-18세 청소년 75,643명을 대상으로 청소년의 직·간접흡연이 천명 및 천식에 미치는 영향을 살펴본 연구에서 평생 천명 유병의 오즈비는 비흡연자에 비해 하루 1개비 이하 흡연자에서 1.24배(OR=1.24, 95% CI 1.13-1.36), 하루 2-9개비 흡연자에서 1.61배(OR=1.61, 95% CI 1.51-1.72), 하루 10개비 이상 흡연자에서 2.11배(OR=2.11, 95% CI 1.91-2.33) 높은 것으로 나타났고, 현재 천명 발생의 오즈비는 비흡연자에 비해 하루 1개비 이하 흡연자에서 1.45배(OR=1.45, 95% CI 1.28-1.64), 하루 2-9개비 흡연자에서 2.12배(OR=2.12, 95% CI 1.96-2.29), 하루 10개비 이상 흡연자에서 3.13배(OR=3.13, 95% CI 2.80-3.50) 높았다. 또한, 평생 천식 발생의 오즈비는 비흡연자에 비해 하루 10개비 이상 흡연자에서 1.37(OR=1.37, 95% CI 1.18-1.59)로 나타났으며, 현재 천식 발생의 오즈비는 비흡연자에 비해 하루 1개비 이하 흡연자에서 1.39(OR=1.39, 95% CI 1.08-1.80), 하루 2-9개비 흡연자에서 1.38(OR=1.38, 95% CI 1.14-1.67), 하루 10개비 이상 흡연자에서 2.82(OR=2.82, 95% CI 2.26-3.53)로 나타났다(조경숙, 2012). 12-18세 청소년을 대상으로 하는 다른 연구에서도 한 달에 20일 이상 액상형 전자담배를 사용하는 사람의 천식 발생 오즈비가 비사용자 대비 1.57(OR=1.57, 95% CI 1.38-1.77)로 나타났다(Kim et al., 2017c). 국내 4개 고등학교의 15-16세 청소년을 대상으로 흡연이 천명 등의 천식 증상에 미치는 영향을 조사한 연구의 경우, 현재 흡연은 지난 12개월 이내 천명 경험(OR=4.5, 95% CI 1.5-13.2)과 이전 12개월 이내 운동으로 인한 천명 경험(OR= 8.7, 95% CI 3.7-20.9)의 중요한 위험요인으로 확인되었다(Yoo et al., 2009). 다만, 국민건강영양조사 자료를 활용한 임소연(2019)의 연구에 따르면 흡연에 따른 청소년 천식 진단율의 차이는 나타나지 않은 것을 확인할 수 있었다(임소연, 2019). 청소년의 궤련형 전자담배 사용과 천식 유병 사이의 연관성을 확인한 연구에서는 평생 궤련형 전자담배 단독 사용 경험이 있는 청소년의 천식 유병 오즈비가 3.59(OR=3.59, 95% CI 1.47-8.78), 평생 궤련 담배 및 궤련형 전자담배 사용 경험이 있는 청소년의 천식 유병 오즈비가 4.38(OR=4.38, 95% CI 2.44-7.87), 평생 궤련 담배, 액상형 전자담배, 궤련형 전자담배 사용 경험이 있는 청소년의 천식 유병 오즈비가 1.59(OR=1.59, 95% CI 1.17-2.15)로 나타났다(Lee et al., 2019).

### 3) 타 요인과의 상호작용

국외 연구에서 천식 발생 위험은 전자담배와 궤련 담배를 함께 사용하였을 경우(OR=1.47, 95% CI 1.13-1.91), 궤련 담배만 사용하는 경우(OR=1.33, 95% CI 1.19-1.49)보다 높음을 알 수



있었다(Xian & Chen, 2021). 국내 연구 중 흡연과 천식의 다른 위험요인의 상호작용을 다룬 연구는 확인할 수 없었다.

#### 4) 치료 및 예후에 미치는 영향

국내외 연구에서 흡연이 천식을 악화시킨다는 연구 결과를 확인할 수 있었다. Jayes et al. (2016)의 연구에 따르면, 성인에서 비흡연자에 비해 흡연자의 천식 악화의 위험이 1.71배(95% CI 1.48-1.97) 높았으며, 천식이 있으면서 과거 혹은 현재 흡연자인 임신 여성에서 천식 악화의 위험이 유의하게 증가함을 알 수 있었다(Jayes et al., 2016). 국내 연구 중에서는 다양한 흡연 패턴이 천식에 미치는 영향을 확인하고자 지역사회건강조사 2009, 2010, 2011, 2013년 4개년 자료를 분석한 결과, 비흡연 근로자와 비교하였을 때 현재 흡연 근로자의 천식이 악화될 위험이 1.64배(OR=1.64, 95% CI 1.27-2.12) 높은 것을 확인할 수 있었다(Kim et al., 2018b).

#### 5) 금연으로 인한 건강이득

금연으로 인한 천식의 위험 감소를 추정한 연구를 국내 및 국외에서 찾아볼 수 있었다. 국외 연구 중 전자담배 노출과 천식 위험의 관계에 대하여 11개 문헌을 메타분석한 연구에서는 천식 발생 위험이 현재 전자담배 사용자에서 오즈비가 1.3(OR=1.30, 95% CI 1.17-1.45), 과거 전자담배 사용자에서 오즈비가 1.22(OR=1.22, 95% CI 1.08-1.39)로 현재 흡연자에 비해 과거 흡연자의 천식 발생 위험이 감소하는 것을 확인할 수 있었다(Xian & Chen, 2021). 일반 인구집단을 대상으로 금연구역 정책이 호흡기 질환에 미치는 영향을 확인한 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에서는 천식으로 인한 입원의 상대위험도가 0.87배(RR=0.87, 95% CI 0.81-0.93)로 금연구역 정책 강화 이후에 유의하게 낮아졌다(Rando-Matos et al., 2017).

국내 연구 중 지역사회건강조사자료를 활용한 연구에서 과거 흡연자의 금연 기간이 길수록 천식 유병의 오즈비가 낮아지는 것을 확인할 수 있었다. 천식 유병 위험은 1-5년 금연하는 경우와 비교하였을 때, 12-20년 동안 금연하는 경우 오즈비는 0.87(OR= 0.87, 95% CI 0.73-1.05), 21년 이상 금연하는 경우 0.75(OR=0.75, 95% CI 0.63- 0.90)로 장기금연자에서 감소하는 경향을 보였다(Kim et al., 2018b).



## 라. 결핵

### 1) 발생 기전

흡연은 폐결핵 발생의 위험을 약 2배 증가시키며 결핵의 치료, 재발, 악화, 사망 등에 영향을 미치는 주요 원인으로 알려져 있다(WHO, 2014). 흡연은 호흡기의 면역 체계에 영향을 미쳐 면역력을 저하시키거나 기도의 기능을 손상시켜 결핵의 원인인 결핵균(*M. tuberculosis*)의 감염 위험을 높이고 결핵의 치료에도 악영향을 미친다(USDHHS, 2014).

### 2) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

흡연과 결핵의 연관성을 제시하고 있는 국내외 문헌에서 흡연이 결핵의 발병 위험 및 사망 위험을 높이는 결과를 확인할 수 있었다. 국외 연구 중 실내 공기오염 및 담배 연기 등에 대한 노출과 결핵 발병 위험의 연관성에 관한 26건의 문헌을 체계적 문헌고찰 및 메타분석한 연구의 경우, 흡연을 하면 결핵 발생의 상대위험도가 2.67배( $RR=2.67$ , 95% CI 2.017-3.527) 증가하는 것으로 나타났다(Obare et al, 2020). 또한 당뇨병 환자의 경우 결핵 유병 위험이 비흡연자에 비해 흡연자에서 7.6배( $OR=7.60$ , 95% CI 1.46-39.53)로 매우 높게 나타났다(Wagnew et al., 2018).

1997년 출판된 흡연과 폐결핵의 관계를 확인한 국내 연구에서 20세 이상 남성의 흡연율은 60.8%이었으며 이들의 결핵 유병률은 2.2%였다(맹광호, 1997). 도시 지역의 50세 이상 대상 중 비흡연 또는 하루 10개비 이하 흡연자에 비하여 하루 20개비 이상 흡연자들의 결핵 유병률 증가를 확인할 수 있었다( $OR=1.31$ , 95% CI 1.09-1.61). 또한, 49세 이하 연령층에서 흡연 시작 연령이 20세 이상인 사람들에 비해 10대인 경우 유의미한 결핵 유병률의 증가를 확인할 수 있었다( $OR=1.54$ , 95% CI 1.15-2.07) (맹광호, 1997). 국민건강보험공단 코호트 자료를 활용하여 30-95세 성인 1,294,504명의 흡연과 결핵의 연관성을 확인한 대규모 연구에서 남성( $HR=1.6$ , 95% CI 1.3-2.0)과 여성( $HR=1.6$ , 95% CI 1.0-2.4)의 흡연이 결핵으로 인한 사망률 증가와 관련이 있었다(Jee et al., 2009). 또한, 자연 치유된 폐결핵(spontaneously healed pulmonary tuberculosis)의 경우에도 비흡연자보다 과거 흡연자와 현재 흡연자에게서 더 많이 나타나는 것으로 확인되었다(Kim et al., 2019a). 일반적으로 자연 치유된 폐결핵은 활동성 폐결핵의 위험요인으로 알려져 있다.

### 3) 타 요인과의 상호작용

흡연과 결핵의 다른 요인과의 상호작용이 천식에 미치는 영향을 추정한 국외 연구는 확인할 수 없었으나, 국내 연구는 2건 확인할 수 있었다. 국민건강보험공단 코호트 자료를 활용하여 30-95세 성인 1,294,504명의 흡연과 결핵의 연관성을 확인한 대규모 연구의 경우 흡연과 알코올 섭취 사이에서 결핵 발병에 대한 상호작용을 확인하지 못하였으나 흡연과 성별 사이에서는 유의한 상호작용을 확인하였다(Jee et al., 2009). 또한, 국립마산결핵병원에 내원한 환자 657명을 대상으로 당뇨병과 흡연이 결핵에 미치는 영향을 확인한 연구에서는 당뇨병과 흡연 사이의 유의한 상호작용이 발견되지 않았으나, 당뇨를 가진 흡연자의 모든 원인 사망 위험비는 5.78배(HR=5.78, 95% CI 1.09-30.56) 높은 것으로 나타났다(Reed et al., 2013).

### 4) 치료 및 예후에 미치는 영향

국외 연구에서 흡연이 결핵 치료 결과에 부정적인 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 2020년 출판된 흡연과 결핵의 치료 결과에 관한 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에 따르면, 비흡연자에 비해 흡연자에게서 결핵 치료 결과가 부정적일 오즈비가 1.51(OR=1.51, 95% CI 1.30-1.75)로 나타났다(Burusie et al., 2020). 유사하게 흡연과 결핵의 치료 결과를 평가한 다른 메타분석 연구에서는 비흡연자와 비교하였을 때 현재 흡연자에서 양호하지 않은 예후의 오즈비가 1.23(OR=1.23, 95% CI 1.14-1.33), 지연된 객담 도말/배양 전환(delayed smear or culture conversion)의 오즈비가 1.55(OR=1.55, 95% CI 1.04-2.07), 치료 중단(loss to follow-up)의 오즈비가 1.35(OR=1.35, 95% CI 1.21-1.50)인 것을 확인할 수 있었다(Wang et al., 2020a).

국내의 국민건강보험공단 코호트를 이용한 연구에서 이전에 결핵이 있었던 67,003명을 대상으로 흡연이 결핵 재발에 미치는 영향을 확인할 수 있었는데, 남성의 경우 비흡연자에 비해 현재 흡연자에서 결핵 재발의 위험비가 1.2(HR=1.2, 95% CI 1.1-1.3)로 유의하게 나타났으나 여성의 경우 그 결과가 유의하지 않았다(Jee et al., 2009).

### 5) 금연으로 인한 건강이득

국외 연구 중 금연으로 인한 결핵의 위험 감소와 관련된 연구는 확인할 수 없었으나, 국내 연구 중 국민건강보험공단 코호트 자료를 활용한 연구에서 남성의 경우 과거 흡연자에 비해 현재 흡연자의 결핵 발병의 위험이 1.4배(HR=1.4, 95% CI 1.3-1.5) 높은 것을 확인할 수 있었다(Jee et al., 2009).

## 마. 기타 폐 질환

일부 폐 질환의 경우 관련 연구 근거를 확인할 수 있었으나, 개별 질환으로 제시하기에는 그 숫자가 부족하여 기타 폐 질환으로 구분하였다. 기타 폐 질환 영역에서는 흡연과 폐렴, 기도 폐쇄, 폐 기능 저하의 연관성을 제시한 문헌들에 대하여 결과를 집약하였다.

### 1) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

국내 연구에서 흡연과 폐렴에 관한 연구를 확인할 수 있었다. 가톨릭대병원의 폐암 환자 413명을 대상으로 한 연구에서 비흡연자에 비해 흡연자의 폐렴 발병 위험비가 2.04배(HR=2.04, 95% CI 1.10-3.78)인 것으로 나타났다(Heo et al., 2020). 흡연과 기도 폐쇄에 관한 연구는 2건 존재하였는데, 국민건강영양조사 2010-2014년 자료를 활용한 연구의 경우 40세 이상의 인구집단에서 기도 폐쇄의 유병률은 비흡연자에 비해 과거 흡연자 및 현재 흡연자에서 증가하였으며, 흡연량 증가에 따라 유병률이 함께 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 18세 이상 안산시 거주민 1,160명을 대상으로 한 연구에서는 20갑년 이상의 흡연 경험이 있는 경우 비흡연자에 비해 기도 폐쇄 유병의 오즈비가 3.2배(OR=3.2, 95% CI 1.7-6.2) 높았다(Shin et al., 2003).

이 외에 흡연으로 인한 폐 기능의 변화를 확인한 연구들도 다수 확인할 수 있었다. 비흡연자에 비해 흡연자에게서 1초간 노력성 호기량(forced expiratory volume in the first second, FEV1), 노력성 폐활량(forced vital capacity, FVC), 기도의 폐쇄 정도를 나타내는 FEV1/ FVC 등의 폐 기능 지표가 감소하는 것을 확인할 수 있었다(최지수 외., 2020; 황영희 & 오지현, 2018; Lee et al., 2016; 심운수 외, 2010; Ha et al., 2009; Yoo et al., 2009; 최종기 외, 2008; Min et al., 2008; Shin et al., 2005; 강은영 외, 1997).

### 2) 타 요인과의 상호작용

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내 1995-2021, 모든 문헌 대상) 흡연과 다른 위험요인의 상호작용이 기타 폐 질환의 위험에 미치는 영향에 관한 국내외 연구는 확인할 수 없었다.

### 3) 치료 및 예후에 미치는 영향

국내 연구 중 흡연이 폐렴 환자의 치료 및 예후에 미치는 영향과 관련한 연구를 확인할 수 있었다.

가톨릭대병원 폐암 환자 413명을 대상으로 한 연구에서 폐렴 환자 중 과거 흡연자와 현재 흡연자는 비흡연자보다 전체 생존 기간의 중앙값이 유의하게 작은 것을 확인할 수 있었다(과거 흡연자:  $592.0 \pm 101.0$ 일; 현재 흡연자:  $737.0 \pm 102.8$ 일; 비흡연자 1357.0일) (Heo et al., 2020).

#### 4) 금연으로 인한 건강이득

국외 연구 중 금연구역 정책이 호흡기 질환에 미치는 영향을 확인한 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에서는 폐렴 및 기관지염으로 인한 입원의 상대위험도가 금연구역 정책 강화 이후 0.86배 ( $RR=0.86$ , 95% CI 0.67-1.10) 감소한 것으로 나타났으나, 통계적으로 유의하지는 않았으며 포함된 연구 간 이질성이 큰 것을 확인할 수 있었다(Rando-Matos et al., 2017).

국민건강영양조사를 이용해 과거 흡연자의 흡연 기간, 흡연량, 금연 기간이 폐 기능에 미치는 영향을 확인한 연구에서 금연 전 흡연 기간을 10년 이하와 10년 초과로 구분하여 분석하였을 때 10년 넘게 흡연한 경우 폐 손상이 진행되어 폐 기능 상태가 저하되었으며, FEV1·FVC 지표의 평균에 유의한 감소가 있는 것을 확인할 수 있었다. 연구 결과를 바탕으로 금연 권고 시 흡연 기간이 10년 미만일 때 폐 기능 악화를 최소화할 수 있음을 교육하는 것이 필요하다는 것을 알 수 있었다. 다만, 금연 기간은 폐 기능 변화에 유의한 영향을 미치지 않았다(황영희 & 오지현, 2018).

### 3-4. 소화기계 질환

흡연은 신체의 많은 기능을 악화시키는 것으로 알려져 있지만 소화기 질환과의 연관성은 명확히 밝혀지지 않았다. 다양한 연구에서 흡연이 소화기 질환을 악화시키는 것으로 보고하고 있으나 반대로 흡연이 소화기 질환에 대해 보호 효과를 나타낸다는 연구 결과도 일부 발표되었다. 흡연과 소화기 질환 사이의 연관성이 있는 것을 제시하는 근거가 상당히 축적되어 2014년 미국 보건의료총감 보고서(SGR)에서도 염증성 장질환인 크론병과 궤양성 대장염에 대한 내용이 최초로 수록되었다. 다만, 미국 보건의료총감 보고서(SGR)는 흡연이 크론병에 미치는 영향을 나타내는 근거는 아직 충분하지 않으며, 궤양성 대장염에 미치는 보호적 효과에 대해서도 근거가 충분하지 않다고 보고하고 있다(USDHHS, 2014).

본 영역에서는 흡연이 소화기 질환에 미치는 영향에 대한 국내외 연구 근거를 발생 기전, 인구집단 내 위험도 및 관련 요인, 타 요인과의 상호작용, 치료 및 예후에 미치는 영향, 금연으로 인한 위험 감소 영역으로 구분하여 살펴보고자 한다.

## 가. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법

### 1) 국외 문헌

담배 사용과 관련된 소화기 질환 발생의 국외 연구 현황을 파악하기 위해 PubMed 내에서 관련 문헌을 검색하였다. 문헌 검색에 활용한 주요 검색어로 “smoking”, “cigarette smoking”, “tobacco”, “gastrointestinal”, “Crohn Disease”, “Inflammatory Bowel Diseases”, “Colitis, Ulcerative”을 사용하였다. 이 중 인간을 대상으로 하며, 영어로 출판된 2015년 1월 1일 이후 메타분석 문헌 및 체계적 문헌고찰 연구를 최종 검색 결과에 포함하였다. 흡연으로 인한 소화기 질환의 발생 기전, 관련 요인, 연관성, 인구집단 내 위험도 등에 관한 연구는 포함하였으나, 담배 사용의 개별 영향을 확인할 수 없거나 소화기 질환이 주요 변수가 아닌 연구, 담배 사용이 연구에서 다루는 주요 요인이 아닌 경우는 배제하였다. 검색된 문헌들을 대상으로 제목과 초록을 검토하여 선정 또는 배제 여부를 결정하였으며, 제목 또는 초록만으로 판단이 어려운 경우 원문을 확인하였다. 선정된 문헌은 세부 질병명에 따라 영역화한 뒤 문헌 내용을 고찰하였다.

### 2) 국내 문헌

국내에서 연구된 흡연 관련 소화기 질환의 발생 기전, 관련 요인, 연관성, 인구집단 내 위험도 관련 문헌을 파악하기 위하여 RISS, KoreaMed 내에서 문헌을 검색하였다. 문헌 검색에 활용한 주요 검색어는 “흡연”, “담배”, “소화기”, “염증성 장 질환”, “궤양성 대장염”, “크론병” 등을 포함한다. 1995년 이후에 출판된 국내 연구 논문 중 원문이 있는 문헌을 최종 결과에 포함하였다. 제목과 초록을 검토하여 소화기 질환의 발생 기전, 관련 요인, 연관성, 인구집단 내 위험도에 연관되어 있는 문헌을 포함하였으며, 필요에 따라 원문을 확인하여 최종 선정 문헌으로 포함하였다. 국내 문헌 또한 국외 문헌과 동일하게 세부 질병명에 따라 영역화한 후 문헌 내용을 고찰하였다.

## 나. 염증성 장질환

### 1) 발생기전

염증성 장 질환(inflammatory bowel disease)은 장에 염증이 생기는 질환으로 염증성 장 질환의 주요 종류에는 크론병(Crohn's disease)과 궤양성 대장염(ulcerative colitis)이 있다. 미국 보건 의료총감 보고서(SGR)에 의하면 흡연으로 인한 크론병과 궤양성 대장염의 대부분은 박테리아 인식,

신호 전달 및 자가포식 등의 면역학적 세포 기능을 암호화하는 영역과 관련이 있는 것으로 제시되고 있으나, 이에 대한 명확한 기전이 밝혀진 바는 없다(USDHHS, 2014). 담배와 염증성 장 질환의 감수성 유전자인 Nucleotide-binding oligomerization domain 2 (NOD2) 유전자가 크론병 발생의 위험요인으로 작용하지만 궤양성 대장염의 위험요인은 아니라는 사실은 이미 알려져 있다(USDHHS, 2014). Kuenzig et al. (2017)의 연구에서 NOD2와 흡연 사이의 상호작용이 크론병 진단에 미치는 영향을 확인한 결과, 크론병에서 NOD2 유전자와 흡연 사이에 음의 상호작용(negative-interaction)은 NOD2 돌연변이 중 하나인 1007fs 변이에 특이적으로 나타났다(Kuenzig et al., 2017). 즉, NOD2의 1007fs 변이를 가지고 있는 대상자에게서 평생 흡연 위험이 낮은 것을 확인할 수 있었다. 흡연은 전염증성 사이토카인(pro-inflammatory cytokine)을 촉진하고 항염증성 사이토카인(anti-inflammatory cytokine)을 감소시키며 면역을 담당하는 대식세포 및 수지상세포의 경로 활성화에 기여하여 염증성 과정을 촉진시킨다. 또한, 흡연은 소화계에 존재하는 모든 미생물들의 총합인 마이크로바이옴(microbiome)의 구성을 변화시켜 크론병과 궤양성 대장염의 발생 위험을 증가시키는 것으로 나타났다(USDHHS, 2014).

## 다. 궤양성 대장염

### 1) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

2020년까지 출판된 문헌 57편을 대상으로 흡연이 염증성 장 질환에 미치는 영향을 인종별로 추정한 Piovani et al. (2021)의 연구 결과에 따르면, 유대인이 아닌 백인(non-jewish white) 흡연자에서 크론병 발생 위험이 증가하지만(RR=1.95, 95% CI 1.69-2.24), 아시아인, 유대인, 라틴계 미국인의 크론병 발생 위험에는 흡연의 영향이 크지 않은 것으로 나타났다(RR=0.97, 95% CI 0.83-1.13). 반면, 인종을 구분하지 않았을 때는 흡연자의 궤양성 대장염 발생 위험(RR=0.55, 95% CI 0.48-0.64)이 낮은 것으로 확인되었다(Piovani et al., 2021).

### 2) 타 요인과의 상호작용

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내 1995-2021, 모든 문헌 대상) 흡연과 다른 위험요인의 상호작용이 궤양성 대장염에 미치는 영향에 관한 국내외 연구는 확인할 수 없었다.



### 3) 치료 및 예후에 미치는 영향

궤양성 대장염의 자연사에 흡연이 미치는 영향에 대해 2015년까지 출판된 16건의 문헌을 대상으로 체계적 문헌고찰 및 메타분석을 시행한 결과 비흡연자에 비해 흡연자의 결장 절제술 시행 필요 위험(OR=0.89, 95% CI 0.62-1.26), 질병 부위 확장술 위험(OR=0.57, 95% CI 0.20-1.66), 전대장 직장절제술(panproctocolectomy) 및 회장주머니-항문문합술(ileal pouch-anal anastomosis) 시행 이후 낭염 발생 위험(OR=0.57, 95% CI 0.21-1.53)의 추정치가 모두 낮은 것으로 나타났으나 통계적으로 유의한 결과는 아니었다. 궤양성 대장염 악화 위험(OR=1.26, 95% CI 0.65-2.44)에 대한 추정치는 비흡연자에 비해 증가하였으나 통계적으로 유의미한 결과는 아니었다(To et al., 2016a).

국내 궤양성 대장염 환자 중 대장직장절제술(proctocolectomy)을 받은 환자를 대상으로 2단계 복원성 대장직장절제술(2-stage restorative proctocolectomy, RPC)의 개방 및 복강경 접근법의 단기 결과를 비교한 연구에서는 현재 흡연이 복원성 대장직장절제술 이후 합병증 발생에 대한 독립적인 위험인자인 것(OR=44.4, 95% CI 3.8-523.8)으로 나타났다(Bong et al., 2020).

### 4) 금연으로 인한 건강이득

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내 1995-2021, 모든 문헌 대상) 금연 이후 기대되는 궤양성 대장염 관련 건강 이득에 대한 국내 또는 국외 문헌은 찾아볼 수 없었다.

## 라. 크론병

### 1) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

2019년 국외에서 출판된 문헌에서는 흡연이 크론병(Crohn's disease) 발생 위험 증가뿐만 아니라 진행에도 영향을 미친다고 보고하였다(Chen et al., 2019).

2009년부터 2017년까지 국민건강보험공단 자료에 등록된 40세 이상의 한국인 여성을 대상으로 크론병이 있는 군과 없는 군을 비교하여, 크론병 발생에 영향을 미치는 환경적 요인을 연구한 Moon et al. (2020)의 결과에 따르면, 14,060,821명의 대상자 중 1,337명이 크론병에 걸린 것으로 나타났다. 40-64세 환자의 경우 흡연력(HR=1.46, 95% CI 1.19- 1.79)이 크론병 발생 위험에 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 비흡연자에 비해 과거 흡연자(HR=1.68, 95% CI 1.22-2.30)의 크론병 발생 위험이 증가한 것으로 나타났다(Moon et al., 2020). 2017년 서울아산병원에서

크론병을 진단받은 환자 1,437명을 대상으로 흡연율을 조사한 결과, 최초 평가 시에는 27.0%의 환자가 흡연한다고 보고하였으나, 이후 흡연상태를 재조사한 결과 31%의 환자가 흡연하고 있는 것으로 드러났다. 초기 진단 시에 그들의 흡연 상태를 정확히 보고하지 않을 수 있음을 보여주는 결과로 크론병 환자의 흡연율 과소보고에 대해 고려할 필요가 있음을 제언하였다(Hwang et al., 2017).

## 2) 타 요인과의 상호작용

크론병의 위험을 증가시키는 유전자의 하나인 NOD2 (nucleotide binding oligomerization domain containing 2)와 흡연의 상호작용이 크론병에 미치는 영향을 메타분석하기 위해 18편의 문헌을 확인한 캐나다의 한 연구에서는 NOD2의 두 가지 변이(G908R과 R702W)와 흡연 간에 상호작용이 없는 것으로 나타났다(Kuenzig, 2017).

## 3) 치료 및 예후에 미치는 영향

2015년까지 발표된 총 33건의 문헌을 대상으로 흡연이 크론병의 경과에 미치는 영향을 분석한 결과에 따르면, 비흡연자에 비해 흡연자(OR=1.56, 95% CI 1.21-2.01)의 질병 악화 위험이 더 높으며, 흡연은 수술 후 경과(OR=1.97, 95% CI 1.36-2.85)에도 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타난다. 흡연자는 비흡연자보다 첫 번째 수술(OR=1.68, 95% CI 1.33-2.12) 및 재수술(OR=2.17, 95% CI 1.63-2.89)의 필요성도 높은 것으로 확인되었다(To et al., 2016b). 2019년 출판된 국외 문헌에서도 크론병 환자 중 흡연자는 비흡연자에 비해 재발 확률이 더 높고 장 합병증 발생 및 수술 경험률이 높으며, 치료에 대한 반응이 낮다는 결과를 보고하였다(Chen et al., 2019). 이러한 결과는 국내 연구에서도 확인할 수 있었는데, 국내 소재 13개 대학병원의 728명의 크론병 환자를 대상으로 구축된 코호트 연구에서 현재 흡연 여부(HR=1.86, 95% CI 1.11-3.12) 및 과거 흡연 여부(HR=1.78, 95% CI 1.00-3.15)는 크론병 관련 수술과 관련이 있는 것으로 나타났다(Moon et al., 2014).

1996년부터 2010년까지 출판된 문헌 8편을 분석하여 크론병의 치료약인 인플릭시맙(infliximab)의 효과에 흡연이 미치는 영향을 연구한 결과에 따르면 비흡연자에 비해 흡연자의 상대위험도는 0.99로(RR=0.99, 95% CI 0.88-1.11) 인플릭시맙 치료 효과는 흡연상태에 따라 유의한 차이가 없었다(Inamdar et al., 2015). 최근 출판된 Lee et al. (2021b)의 연구에서는 담배 사용이 크론병의 치료법 중 항-종양괴사인자(anti-tumour necrosis factor, anti-TNF) 제제의 효과에 미치는 영향을 체계적 문헌고찰 및 메타분석을 통하여 추정하였다. 그 결과 비흡연자에 비해 현재 흡연자(RR=0.63, 95% CI 0.48-0.83) 및 평생 흡연 경험자(RR=0.81, 95% CI 0.71-0.93)의

항-종양괴사인자 제제 치료 효과가 감소하는 것으로 확인되었다(Lee et al., 2021b). Indamar et al. (2015)와 Lee et al. (2021b)의 연구 모두 담배 사용이 장기간의 크론병 치료 결과에 어떠한 영향을 미치는지 확인해야 한다고 제언하였다. 크론병 활동도 지표(Crohn's disease activity index)를 활용하여 흡연이 크론병의 치료 방법이자 스테로이드제인 부데소니드(Budesonide)의 효과에 미치는 영향을 추정한 연구에서, 흡연 여부와 부데소니드 치료 후 크론병 활동도 지표 점수에 유의미한 차이가 없는 것을 확인하였다(Li et al., 2019b).

#### 4) 금연으로 인한 건강이득

금연에 성공한 과거 흡연자의 경우 크론병 악화 위험, 부정적인 수술 경과 위험, 재수술 필요 위험이 흡연자에 비해 감소하며, 금연이 크론병의 악화 속도를 늦추는 데 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다(To et al., 2016b).

#### 마. 기타 소화기 질환

기타 소화기 질환 관련 국내 연구로 흡연과 선종 및 용종, 소화 불량, 위식도 역류질환, 게실 및 게실염, 과민성대장증후군, 현미경적 대장염(microscopic colitis), 회낭염, 식도조직이 위 조직으로 변한 상태인 바렛식도, 헬리코박터균 감염, 소화성 궤양, 혈관염의 일종인 베체트병의 관계를 연구한 문헌이 있었다.

##### 1) 발생 기전

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내 1995-2021, 모든 문헌 대상) 기타 소화기 질환은 각 질환별로 다양한 경로에 의해 발생하는데 그 기전을 밝히는 연구는 찾을 수 없었다.

## 2) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

톱니형 용종(serrated polyp) 발생과 수정 가능한 생활 습관 요인의 연관성을 알아보기 위하여 체계적 문헌고찰과 메타분석을 수행한 국외 연구에서 2016년 3월까지 출판된 29건의 문헌을 분석한 결과 흡연할 경우 톱니형 용종 발생 위험이 약 2.47배( $RR=2.47$ , 95% CI 2.12-2.87), 무경성(줄기가 없는) 톱니형 선종 또는 용종 발생 위험은 3.4배( $RR=3.40$ , 95% CI 1.90-6.07), 증식성 용종 발생 위험은 2.34배( $RR=2.34$ , 95% CI 2.00-2.73) 증가하는 것으로 보고되었다(Bailie et al., 2017). 흡연과 관련된 전통적 선종 및 좌결장 그리고 직장의 톱니형 용종 발생 위험을 분석하기 위해 세 개의 연구 결과를 통합한 Figueiredo et al. (2015)의 연구에서는 현재 흡연자( $RR=1.29$ , 95% CI 1.11-1.49) 및 과거 흡연자의 선종 발생 위험이 증가하였고( $RR=1.18$ , 95% CI 1.05-1.32), 톱니형 용종 발생 위험도 흡연 경험이 있는 경우 증가하였다(현재 흡연자  $RR=2.01$ , 95% CI 1.66-2.44; 과거 흡연자  $RR=1.42$ , 95% CI 1.20-1.68) (Figueiredo et al., 2015).

흡연이 과민성대장증후군과 기능성 소화불량에 독립적인 위험요인으로서 작용하는지 평가하기 위해 스웨덴의 세 편의 연구를 통합 분석한 Talley et al. (2021)의 연구에서는 하루 20개비 이상 흡연하는 사람이 설사를 동반한 과민성대장증후군을 경험할 오즈비가 2.40( $OR=2.40$ , 95% CI 1.12-5.16)으로 비흡연자에 비해 높았다(Talley et al., 2021). 다만, 변비 혹은 복합증상의 과민성 대장증후군위험은 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다. 그리고 기능성 소화불량의 오즈비는 하루 흡연량이 10-19개비일 때 1.42( $OR=1.42$ , 95% CI 1.04-1.98), 20개비 이상일 때 2.16( $OR=2.16$ , 95% CI 1.38-3.38)이었다. 소화기 질환의 세부 증상 중 설사의 오즈비는 비흡연자 대비 흡연자에서 2.01( $OR=2.01$ , 95% CI 1.28-3.16), 방귀의 오즈비는 1.77( $OR=1.77$ , 95% CI 1.14-2.76)로 나타났다(Talley et al., 2021). 하지만 다른 국외 문헌고찰 연구에서는 흡연과 과민성 대장증후군과의 유의한 연관성이 관찰되지 않았다(Sirri et al., 2017). 국내의 한 연구에서는 건강검진 참여자 4,296명을 분석한 결과 현재 흡연자에서 과민성대장증후군 유병의 오즈비가 1.31(95% CI 1.00-1.71)인 것으로 보고되었다(Nam et al., 2010).

소화 불량 위험요인 확인을 위해 103개의 문헌을 대상으로 메타분석을 실시한 연구에서는 비 흡연자에 비해 현재 흡연자에서 소화 불량률이 높아(현재 흡연자: 31.9%, 95% CI 22.6-41.9%; 비흡연자: 27.4%, 95% CI 19.4-36.3%), 흡연이 소화불량의 위험요인인 것으로 나타났다( $OR=1.23$ , 95% CI 1.12-1.40) (Ford et al., 2015).

기능성 위장장애(Functional gastrointestinal disorders)에 흡연이 미치는 영향을 알아보기 위해 27편의 문헌을 메타분석한 스웨덴의 한 연구에서는 현재 흡연은 평생 비흡연에 비해 기능성 위장장애의 발생 위험을 50% 증가( $RR=1.50$ , 95% CI 1.40-1.60) 시키는 것으로 확인되었다(Ohlsson, 2017).

만성 재발성 설사를 일으키는 염증성 장 질환인 현미경적 대장염(microscopic colitis)과 흡연의 연관성을 확인하고자 한 Al Momani et al. (2020)의 연구에서 총 8개의 문헌을 분석한 결과, 현재 흡연은 현미경적 대장염(OR=3.58, 95% CI 2.51-5.11), 림프구성 대장염(OR=3.64, 95% CI 2.46-5.38) 및 교원성(collagenous) 대장염(OR=4.43, 95% CI 2.68-7.32)의 오즈비를 유의하게 증가시키는 것으로 드러났다(Momani et al., 2020). 흡연으로 인한 현미경적 대장염 위험에 대해 7개의 문헌을 분석한 Jaruvongvanich et al. (2019)의 연구에서도 현재 흡연 및 과거 흡연의 현미경적 대장염 오즈비가 각각 2.99(OR=2.99, 95% CI 2.15-4.15), 1.63(OR=1.63, 95% CI 1.37-1.94)로 흡연과 현미경적 대장염 간에는 유의한 연관성이 있는 것으로 확인되었다(Jaruvongvanich et al., 2019).

위식도 역류질환의 유병률과 잠재적 위험요인에 대한 102개 문헌을 메타분석한 국외 문헌은 현재 흡연자의 19.6%(95% CI 14.9-24.7%), 비흡연자의 15.9%(95% CI 13.1-19.0%)가 위식도역류 질환을 앓고 있었고, 현재 흡연자에서 유병의 오즈는 비흡연자보다 1.26배(OR=1.26, 95% CI 1.04-1.52) 높았다(Eusebi et al., 2018). 450명의 위식도 역류질환자를 대상으로 비미란성(non-erosive) 및 미란성(erosive) 위식도 역류질환의 임상 양상과 위험요인에 대해 분석한 국내의 한 연구에서 단변량 분석을 실시한 결과 1갑년 이상의 흡연력이 미란성 위식도 역류질환의 위험 증가와 연관이 있었으나, 다변량 분석에서는 흡연의 영향이 통계적으로 유의하게 나타나지 않았다(Lee et al., 2011). 1999년에 국내에서 수행된 연구에서 위가 횡경막 위로 올라오는 식도열공탈장 환자의 건강생활습관(비만, 음주, 흡연, 커피, 헬리코박터균 감염)을 분석한 결과에 따르면 식도열공탈장의 발생률은 비흡연군(5.9%)에 비해 흡연군(23%)에서 유의하게 높았다( $p<0.05$ ) (이승 외, 1999).

2017년에 흡연과 게실 질환의 연관성에 대해 메타분석을 진행한 국외 연구에서는 게실염 발생의 상대위험도가 현재 흡연자에서 1.36(RR=1.36, 95% CI 1.15-1.61), 과거 흡연자에서 1.17(RR=1.17, 95% CI 1.05-1.31), 평생 흡연 경험자에서 1.29(RR=1.29, 95% CI 1.16-1.44)로 흡연 경험이 있는 경우 비흡연자보다 유의하게 높은 게실염 발생 위험을 보였다(Aune et al., 2017).

흡연과 결장 게실 위험에 대해 2017년 5월까지 보고된 세 편이 문헌의 총 연구대상자 130,520명에 대해 메타분석을 실시한 Wijarnpreecha et al. (2018)의 연구에 의하면, 비흡연자 대비 현재 흡연자에서 결장 게실의 상대위험도는 1.46배(RR=1.46, 95% CI 1.13-1.89) 높았다(Wijarnpreecha et al., 2018). 대장 게실 환자의 출혈 위험요인을 알아보기 위해 216명의 환자를 후향적으로 알아본 국내 연구에 따르면 대장게실 출혈군과 비출혈군의 흡연 상태에 유의한 차이가 없었고 흡연과 출혈의 연관성 또한 나타나지 않았다(Suh et al., 2012).



소화성 궤양의 특성, 발생 및 재발 관련 위험요인을 확인하고자 한 국내의 한 연구에서는 환자 335명을 분석한 결과, 흡연으로 인한 소화성 궤양 발병 위험의 오즈비는 2.65(OR=2.65, 95% CI 1.04-6.68)로 보고되었다(Kim et al, 2010b). 증상 여부에 따른 관련 위험요인을 확인하기 위해 12,852명을 분석한 국내 문헌에서는 현재 흡연자의 유증상 소화성 궤양 오즈비는 3.47(OR=3.47, 95% CI 2.24-5.38), 무증상 오즈비는 2.13(OR=2.13, 95% CI 1.62-2.82)로 확인되었다(Lee et al., 2017b).

상부 위장관 질환군별 영향요인을 확인한 국내의 한 연구에서 위염군(미란성, 출혈성, 표재성, 위축성, 화생성 위염 등), 소화성 궤양군(위궤양 및 십이지장 궤양), 역류성 식도염군(역류성 식도염)으로 소화기 질환을 분류하여 분석한 결과, 위염군에서는 비흡연자 비율이, 소화성 궤양군에서는 현재 흡연자의 비율이, 역류성 식도염군에서는 과거 흡연자와 현재 흡연자의 비율이 다른 질환군들보다 높게 나타나, 상부 위장관 질환 세부군별로 흡연 상태에 차이가 있는 것을 확인할 수 있었다( $p<0.001$ ) (오두남, 2011).

### 3) 타 요인과의 상호작용

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내 1995-2021, 모든 문헌 대상) 흡연과 타 요인 간의 상호작용이 기타 소화기 질환으로 분류된 질병에 미치는 영향을 제시한 국내 또는 국외 연구는 찾아볼 수 없었다.

### 4) 치료 및 예후에 미치는 영향

국외에서 흡연이 헬리코박터균 박멸 치료 실패율에 미치는 영향을 알아보기 위하여 2021년 1월까지 출판된 문헌 39개를 분석한 메타분석 연구에서는 흡연이 헬리코박터균 박멸 치료의 실패율을 증가시키고(OR=1.70, 95% CI 1.49-1.93), 흡연량이 증가할수록 실패율이 증가하는(OR=2.59, 95% CI 1.28-5.24) 것으로 나타났다(Yu et al., 2022).

생활 방식에 따른 바렛식도 발생 위험을 분석하기 위하여 2020년 8월까지 출판된 논문 62개의 문헌을 메타분석한 연구 결과에 따르면 흡연하는 경우 바렛식도의 발생 위험이 높았고(RR=1.35, 95% CI 1.16-1.57), 과거 흡연자에서도 바렛식도 발생 위험이 높았다(RR=1.37, 95% CI 1.16-1.62) (Zhao & Zhang, 2021). 이형성 바렛식도 또는 저등급 이형성 바렛식도가 고등급 이형성 바렛식도 또는 식도선암종으로 진행되는 데 관련된 요인을 알아보기 위해 2018년 국외에서 출판된 메타분석 연구에서는 평생 흡연 경험이 있는 경우 바렛식도 질병 진행의 위험이 증가하기 때문에(OR=1.47, 95% CI 1.09-1.98) 흡연 경험이 있는 경우 추적 관찰과 내시경 치료가 필요하다고



제언하였다(Krishnamoorthi et al., 2018).

궤양성 대장염 환자에서 수술 후 발생하는 회장낭염과 흡연의 연관성을 조사하기 위하여 2020년까지 출판된 15개의 문헌의 결과를 메타분석한 Kani et al. (2020)의 연구에서 흡연자와 비흡연자 간 회장염 발생위험의 유의한 차이는 없었다(현재 흡연자 RR=0.93, 95% CI 0.70-1.24; 과거 흡연자 RR=0.96, 95% CI 0.74-1.23) (Kani et al., 2020). 국내에서 169명의 직장결장절제술을 시행한 환자를 대상으로 진행된 유사한 연구에서는 궤양성 대장염 환자에서 회장낭염 발생에 흡연의 영향은 유의하지 않은 것으로 확인되었다(Park, et al., 2005).

상부 위장관 출혈의 원인과 소화성 궤양 재출혈에 미치는 영향요인을 확인하기 위하여 326명의 상부 위장관 출혈 환자를 분석한 국내 연구에서 재출혈군과 지혈군을 비교하였을 때 연령, 궤양의 크기, 다발성 여부 등은 위험요인으로 제시되었지만 흡연력의 영향은 통계적으로 유의미하지 않은 결과를 나타냈다(박현용 외, 2003).

국내 문헌 중 베체트병의 질병 경과에 흡연이 미치는 영향을 분석한 연구에서 131명의 베체트병 환자를 대상으로 임상 양상인 구강 궤양, 음부 궤양, 안구 질환, 관절염, 혈관 병변, 장 병변, 중추 신경계 증상, 흡연 습관, 질환의 유병 기간과 베체트병 관련 유전인자인 인간백혈구항원-B51 (human leukocyte antigen-B51, HLA-B51) 검사 양성 여부를 확인한 결과 흡연자의 혈관 병변 (OR=3.34, 95% CI 1.08-10.31)과 장 병변(OR=3.88, 95% CI 1.38-10.91) 발생 오즈비가 비흡연자에 비해 높았다. 혈관 질환은 남녀 비흡연자에 비해 남성 흡연자에서 위험이 증가하는 것이 확인되었다(OR=3.90, 95% CI 1.25-12.20) (Lee et al., 2008).

## 5) 금연으로 인한 건강이득

국외에서 위식도 역류질환 치료 중 생활 방식의 변화가 어떠한 영향을 주는지 확인하기 위해 2014년 9월까지 출판된 문헌 3개를 대상으로 체계적 문헌고찰을 실시한 것을 확인하였다. 연구에 포함된 문헌 중 하나에서는 흡연의 영향을 제시하였으며, 금연이 정상 체중인 사람의 역류 증상을 감소시켜(OR=5.67, 95% CI 1.36-23.64) 정상 체중인에서의 위식도 역류질환 위험 감소를 위해 금연이 필요한 것을 확인할 수 있었다. 다만, 과체중 또는 비만인 사람에서는 흡연 여부보다는 체중이 위식도 역류 질환의 치료에 영향이 큰 것으로 나타났다(Ness-Jensen et al., 2016).

### 3-5. 임신 및 생식기계 질환

임신 전 및 임신 중 흡연은 산모, 태아, 영아의 이환율 및 사망률 증가의 주요 원인으로 알려져 있다(이정재, 2022). 1964년 미국 보건의료총감 보고서(SGR)에서는 흡연자의 영아는 비흡연자의 영아보다 2,500g 미만의 저체중으로 태어날 가능성이 더 크다고 밝혔다(USDHHS, 1964). 그러나 이에 대한 기전은 아직 명확히 밝혀지지 않은 상황이다(USDHHS, 2014).

이 장에서는 흡연이 선천성 기형, 소아기 신경행동장애, 태아 발달, 임신 중 고혈압성 질환, 유산 및 주산기 사망, 남성 성기능장애 등의 생식 및 발달 질환에 미치는 영향과 근거에 대하여 살펴보고자 한다.

#### 가. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법

##### 1) 국외 문헌

담배 사용과 관련된 생식 및 발달 질환 발생의 국외 연구 현황을 파악하기 위해 PubMed 내에서 관련 문헌을 검색하였다. 문헌 검색에 활용한 주요 검색어는 다음과 같다: “smoking”, “cigarette smoking”, “tobacco”, “fetal growth”, “preeclampsia”, “congenital malformation”, “neurobehavioral disorder”, “ADHD”, “stillbirth”, “abortion”, “erectile dysfunction”. 이 중 인간을 대상으로 하며, 영어로 출판된 2015년 1월 1일 이후 메타분석 문헌 및 체계적 문헌고찰 연구를 최종 검색 결과에 포함하였다. 흡연으로 인한 생식 및 발달 질환의 발생 기전, 관련 요인, 연관성, 인구집단 내 위험도 등에 관한 연구는 포함하였으나, 담배 사용의 개별 영향을 확인할 수 없거나 생식 및 발달 질환이 주요 변수가 아닌 연구, 담배 사용이 연구에서 다루는 주요 요인이 아닌 경우는 배제하였다. 검색된 문헌들을 대상으로 제목과 초록을 검토하여 선정 또는 배제 여부를 결정하였으며, 제목 또는 초록만으로 판단이 어려운 경우 원문을 확인하였다. 선정된 문헌은 세부 질병명에 따라 영역화한 뒤 문헌 내용을 고찰하였다. 고찰 내용은 인구집단 내 위험도 관련 요인, 치료 및 예후에 미치는 영향 등의 영역으로 구분하지 않고 통합하여 제시하였다.

##### 2) 국내 문헌

국내에서 연구된 흡연 관련 생식 및 발달 질환의 발생 기전, 관련 요인, 연관성, 인구집단 내 위험도 관련 문헌을 파악하기 위하여 RISS, PubMed, KoreaMed 내에서 문헌을 검색하였다. 문헌 검색에

활용한 주요 검색어는 “흡연”, “담배”, “출생체중”, “자간전증”, “기형”, “태아 사망”, “ADHD”, “유산”, “발기부전” 등을 포함한다. 1995년 이후에 출판된 국내 연구 논문 중 원문이 있는 문헌을 최종 결과에 포함하였다. 제목과 초록을 검토하여 생식 및 발달 질환의 발생 기전, 관련 요인, 연관성, 인구집단 내 위험도와 연관된 문헌을 포함하였으며, 필요에 따라 원문을 확인하여 최종 선정 문헌으로 포함하였다. 국내 문헌 또한 국외 문헌과 동일하게 세부 질병명에 따라 영역화한 뒤 문헌 내용을 고찰하였다. 고찰 내용은 인구집단 내 위험도 관련 요인, 치료 및 예후에 미치는 영향 등의 영역으로 구분하지 않고 통합하여 제시하였다.

## 나. 선천성 기형

국외 연구에서 산모의 직접흡연과 윗입술이나 입천장이 선천적으로 갈라져 있는 질병인 구순구개열과의 연관성을 제시한 연구들을 확인할 수 있었다. 2021년 진행된 가장 최근의 체계적 문헌고찰에서는 산모의 직접흡연과 구순구개열의 연관성에 관한 1986년부터 2020년까지 45편의 원저를 분석하였다. 해당 연구는 구순열 및 구개열 관련 조합을 다음과 같이 총 세 가지로 분류하였다; 1) 구순열(cleft lip), 구개열(cleft plate), 구순구개열(cleft lip and plate), 2) 구순열(cleft lip), 구순구개열(cleft lip and plate), 3) 구개열(cleft plate). 연구 결과, 흡연과 구순열·구개열 조합의 연관성에 대한 오즈비는 각각 1.42(OR=1.42, 95% CI 1.27-1.59), 1.31(OR=1.31, 95% CI 1.19-1.45), 1.25(OR=1.25, 95% CI 1.09-1.44)로 확인되었다. 또한 용량-반응 관계도 확인할 수 있었는데, 흡연량을 낮음(하루 1-10개비), 중간(하루 11-20개비) 및 높음(하루 20개비 이상)으로 나누어 측정한 결과 각각의 오즈비는 1.20(OR=1.20, 95% CI 1.06-1.36), 1.15(OR=1.15, 95% CI 0.97-1.37), 1.45(OR=1.45, 95% CI 1.05-2.00)로 나타났다(Fell et al., 2021). 총 29편의 원저를 활용하여 Fell (2021)의 연구와 동일한 구순열·구개열 조합에 대한 산모 흡연의 영향을 제시한 메타분석 연구에서도 흡연에 따른 구순열 및 구순구개열 발생 위험이 1.37배(OR=1.37, 95% CI 1.26-1.49), 구개열 단독 발생 위험이 1.24배(OR=1.24, 95% CI 1.12-1.38) 높은 것으로 나타났다(Xuan et al., 2016).

흡연과 선천성 심장질환의 위험에 관한 연구들도 확인할 수 있었는데, 2020년 출판된 메타분석 연구에서는 산모의 직·간접흡연 및 아버지의 직접흡연과 자녀의 선천성 심장질환에 미치는 영향에 관한 원저 125건을 분석하였으며 산모의 직접흡연(RR=1.25, 95% CI 1.16-1.34) 및 간접흡연(RR=2.24, 95% CI 1.81-2.77), 아버지의 직접흡연(RR=1.74, 95% CI 1.48-2.06)이 자녀의 선천성 심장질환의 위험과 유의한 연관이 있었다(Zhao et al., 2020). 다른 체계적 문헌고찰에서는

선천성 심장질환의 부계 비유전적 위험요인에 대해 분석을 실시하였는데, 여러 위험요인 중 아버지의 흡연과 선천성 심장질환 사이의 오즈비는 1.42(OR=1.42, 95% CI 1.17-1.74)였으며, 흡연량을 낮음(하루 1-9개비), 중간(하루 10-19개비), 높음(하루 20개비 이상)으로 분류하였을 때 각각의 오즈비가 1.19(OR=1.19, 95% CI 0.82-1.71), 1.41(OR=1.41, 95% CI 1.20-1.67), 1.75(OR=1.75, 95% CI 1.10-2.80)로 나타나 용량-반응 관계를 확인할 수 있었다(Peng et al., 2019b). 또 다른 아버지의 생활습관 요인과 자녀의 장·단기적 건강 결과에 관한 체계적 문헌고찰에서는 흡연과 선천성 심장질환 발생 사이의 연관성에 대한 오즈비가 1.75(OR=1.75, 95% CI 1.25-2.44)인 것으로 확인되었다(Oldereid et al., 2018). 이와 같이, 다수의 연구에서 부모의 흡연과 선천성 심장 결함 및 심장질환 사이의 연관성에 대해 밝히고 있음을 알 수 있었다. 다만, 2017년에 수행되었던 체계적 문헌고찰 연구에서는 산모의 흡연에 따른 자식의 선천성 심장질환 발생위험의 상대 위험도가 1.11(RR=1.11, 95% CI 1.01-1.18)로 보고되었으나, 포함된 연구 간 상당한 통계적 이질성이 존재하였다(Zhang et al., 2017).

국외 연구에서 임신 중 흡연과 잠복고환증(cryptorchidism)에 관한 연구도 확인할 수 있었는데, 2019년 출판된 체계적 문헌고찰 연구에서는 임신 중 흡연으로 인한 잠복고환증 위험이 임신 중 흡연하지 않은 산모 자녀보다 1.18배(OR=1.18, 95% CI 1.12-1.24)높다고 보고하였다(Yu et al., 2019). 이와 유사하게 다른 체계적 문헌고찰 연구에서도 임신 중 흡연할 경우 자녀의 잠복고환증 위험이 1.17배(OR=1.17, 95% CI 1.11-1.23) 높은 것으로 나타나 유사한 연구 결과를 확인할 수 있었다(Zhang et al., 2015).

선천적 기형과 관련된 국내의 체계적 문헌고찰 연구에서 또한 선천성 심장질환, 구순구개열 등의 선천성 기형은 부모의 흡연과 관련이 있다고 설명하고 있었다(Lee et al., 2021c). 국내에서는 임신 초기 기형 유발이 의심되는 물질(약, 방사선, 알코올, 흡연 등)에 노출된 이후 임신 결과를 평가한 연구가 2003년에 출판되었으며, 대상자 중 흡연자는 11.9%, 평균 흡연량은 하루 7.3개비, 노출 시기는 임신 초기 4.4주(표준편차  $\pm 0.3$ 주)였고, 흡연에 노출된 이후 태아의 기형 발생은 확인할 수 없었다(김해숙 외, 2003).

#### 다. 소아기 신경행동장애

임신 중 흡연과 소아기 신경행동장애에 관한 국외 연구 중 상당수가 주의력 결핍 과잉 행동장애(attention-deficit hyperactivity, disorder, ADHD)에 대한 결과를 제시하고 있었다. Rice et al. (2018)의 체계적 문헌고찰은 임신 중 흡연이 주의력 결핍 과잉 행동장애 또는 행동 문제에

미치는 인과적 영향을 뒷받침하는 증거가 거의 없다고 설명하였으나(Rice et al., 2018), 3건의 다른 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에서는 산모의 흡연으로 인하여 자녀의 주의력 결핍 과잉 행동장애의 발생 위험이 증가하는 경향을 확인할 수 있었다(He et al., 2020b; Dong et al., 2018; Huang et al., 2018), Huang et al. (2018)의 메타분석 연구에 따르면, 임신 중 모성 흡연에 따른 자녀의 주의력 결핍 과잉 행동장애 발생 위험의 오즈비는 1.60(OR=1.60, 95% CI 1.45-1.76)으로 나타났으며, 흡연량에 따른 분석결과 경도 흡연자인 어머니(OR=1.54, 95% CI 1.40-1.70)보다 고도 흡연자(OR=1.75, 95% CI 1.51-2.02)인 어머니의 자녀에게서 주의력 결핍 과잉 행동장애 발생 위험의 증가 경향이 있었다(Huang et al., 2018).

임신 중 흡연과 자녀의 자폐스펙트럼 장애(autism spectrum disorders, ASD)에 관하여 메타분석 연구를 국내에서 1건, 국외에서 2건 확인할 수 있었으나, 3건 모두 임신 중 흡연과 자녀의 자폐스펙트럼 장애 발생 사이의 유의미한 연관성을 제시하지 못했다(Jung et al., 2017; Rosen et al., 2015; Tang et al., 2015).

흡연과 기타 신경 행동장애의 연구를 살펴보면, 2021년 출판된 체계적 문헌고찰에서 보고한 임신 중 흡연으로 인한 자녀의 뚜렛 증후군(Tourette Syndrome, TS) 및 만성 틱 장애(chronic tic disorder, CTD) 발생의 오즈비는 1.35(RR=1.35, 95% CI 1.17- 1.56)로 나타났으며(Ayubi et al., 2021), 산전 비흡연 산모와 비교했을 때 흡연 산모의 자녀 양극성 장애(RR=1.44, 95% CI 1.15-1.80), 우울증(RR=1.44, 95% CI 1.21-1.71) 발생 위험이 증가하였다(Duko et al., 2020). 또한, 흡연 상태와 관련된 조현증에 대한 체계적 문헌고찰연구에 따르면 산전 흡연 노출에 따른 조현증 발생 위험의 상대위험도는 흡연에 노출되지 않은 산모에 비해 1.29배(RR=1.29, 95% CI 1.10-1.51) 높았다(Hunter et al., 2020). 임신 중 흡연을 하는 경우 비유전적 지적 장애(intellectual disability, ID) 발생 위험 또한 유의하게 증가하는(OR=1.10, 95% CI 1.06-1.15) 것을 확인할 수 있었다(Huang et al., 2016).

## 라. 소아기 당뇨

임신 중 흡연은 자녀의 제1형 당뇨병 발병에도 영향을 미칠 수 있었다. Hidayat et al. (2019)은 체계적 문헌고찰과 메타분석을 통해 임신 중 비흡연 산모에게서 태어난 자녀와 흡연 산모에게서 출생한 자녀의 제1형 당뇨병 발생위험을 비교한 결과, 임신 중에 흡연한 산모에게서 태어난 자녀가 소아기 동안 제1형 당뇨병의 위험이 감소함을 확인하였다(RR=0.79, 95% CI 0.71-0.87) (Hidayat et al., 2019).



## 마. 소아기 시각장애

2건의 국외 연구에서 임신 중 모성 흡연이 자녀의 시각 장애에 영향을 미친다는 결과를 제시하고 있었다. Fernandes et al. (2015)는 체계적 문헌고찰을 실시하여 임신 중 산모의 직접 및 간접흡연 노출은 자녀의 시력 저하 위험 증가와 관련이 있으며 두 요인의 사이에 용량-반응관계가 있다고 제시하였다. 또한, 임신 중 흡연을 한 여성의 자녀에게서 사시, 굴절 이상 및 망막병증의 유병률이 더 높은 것을 확인할 수 있었다(Fernandes et al., 2015). 이후 진행된 메타분석 연구에 따르면, 임신 중 모성 흡연과 아동기 사시 사이에 유의한 관계가 존재하였으며( $OR=1.46$ , 95% CI 1.32-1.60), 내사시( $OR=1.65$ , 95% CI 1.31-2.09) 및 외사시( $OR=1.65$ , 95% CI 1.24-2.19) 발병의 오즈비가 모두 1.65로 나타났다. 또한, 임신 중 흡연자의 하루 흡연량을 10개비 미만( $OR=1.17$ , 95% CI 1.06-1.29)과 10개비 이상으로 비교하였을 때( $OR=1.79$ , 95% CI 1.39-2.31) 자녀의 사시 발생 위험이 유의하게 증가하는 용량-반응 관계를 확인할 수 있었다(Yang et al., 2019).

## 바. 태아 발달

임신 중 흡연이 태아의 발달에 미치는 영향을 제시한 메타분석 연구를 3건 확인할 수 있었다. 1984년부터 2016년까지 출판된 34건의 문헌에 대해 체계적 문헌고찰 및 메타분석을 실시한 Pereira et al. (2017)의 연구에서는 임신 중 산모의 직접흡연이 저체중아 출산의 위험을 증가시키는( $OR=2.00$ , 95% CI 1.77-2.26) 것을 확인할 수 있었으며(Pereira et al., 2017), 임신 중 산모의 흡연과 태아의 머리 크기·대퇴골 길이·추정 태아 체중 감소 사이의 연관성도 확인할 수 있었다(Abraham et al., 2017). 다만, 자녀의 골밀도는 임신 중 산모의 흡연에 의해 직접적인 영향을 받지 않는 것으로 나타났다(Baradaran et al., 2020).

임신 중 신종담배 제품의 사용 또한 태아의 발달에 영향을 미쳤는데, 임신 중 전자담배 사용은 자궁 내 환경에 부정적인 영향을 미쳐 결과적으로 태아 발달을 방해할 수 있으며, 재태연령이 낮은 신생아 출산의 위험을 증가시켰다(Nagpal et al., 2021). 무연담배 사용과 저체중 출산 사이의 연관성도 제시된 바 있다(Inamdar et al., 2014).

태아 발달과 관련된 국내 연구는 3건 확인할 수 있었다. 초기의 국내 연구에서는 흡연이 미숙아 또는 저체중 출산, 태아 발육 지연 등의 임신 경과에 영향을 미친다고 보고하였다(박재순 외, 2000). 공선희 외(2005)의 연구에서는 국립의료원에 입원하여 분만한 산모를 대상으로 임신 중 흡연 및 음주력이 있는 미혼모와 흡연 및 음주력이 없는 미혼모의 신생아 신체 지수를 비교 분석



하였다. 그 결과 신생아의 몸무게, 키, 머리둘레 모두 비흡연 산모에서 통계적으로 높게 나타났다(공선희 외, 2005). 국내 소재 4개 여성병원에서 임신 중 흡연자와 비흡연자가 제왕절개술로 분만한 신생아의 출생 몸무게, 출생 키, 아프가점수(Apgar score, 신생아의 건강 상태를 평가하는 점수), 빠는 힘 및 소화 장애를 비교한 연구 결과에 따르면 임신 중 흡연은 신생아의 출생 몸무게와 출생 키의 유의한 감소를 초래하였으며, 비흡연 산모가 출산한 신생아의 아프가 점수가 흡연군 산모가 출산한 신생아의 아프가 점수보다 유의하게 높았다. 빠는 힘 또한 비흡연군 산모의 신생아에서 더 양호하였으며, 모성 흡연은 신생아의 소화장애에도 영향을 미치는 등 태아의 성장 발육을 저하시키는 것을 알 수 있었다(허영미 & 한상숙, 2011).

## 사. 임신 중 고혈압성 질환

임신 중 흡연이 임신 중 고혈압성 질환에 미치는 영향에 관한 국외 연구의 결과에 따르면, 임신 중 흡연하는 경우 임신 중 고혈압성 질환의 위험이 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 1998년부터 2020년까지의 출판된 관련 문헌에 대해 체계적 문헌고찰 및 메타분석을 실시한 연구에서는 임신 중 흡연이 임신성 고혈압 장애(hypertensive disorders of pregnancy) (OR=0.78, 95% CI 0.67-0.92), 임신성 고혈압(OR=0.74, 95% CI 0.69- 0.79) 및 임신과 합병된 고혈압성 질환인 전자간증(OR=0.65, 95% CI 0.58-0.73)의 보호 요인으로 작용하는 것을 확인할 수 있었다(Wang et al., 2022). Wei et al. (2015)의 연구에서도 흡연이 전자간증 발병의 위험을 감소시킨다고(RR=0.67, 95% CI 0.60-0.75) 보고하였다(Wei et al., 2015). 금연이 임신 중 고혈압성 질환에 미치는 영향을 확인한 문헌은 국외에서 1건 확인할 수 있었다. 비흡연자와 비교하였을 때 임신 전(OR=1.01, 95% CI 0.94-1.08) 및 임신 중(OR=1.01, 95% CI 0.85-1.20) 금연과 임신성 고혈압 장애 간 유의미한 연관성을 확인할 수 없었다(Wang et al., 2022).

국내 연구에서 흡연과 임신 중 고혈압성 질환에 관한 연구는 1건 확인할 수 있었다. 국민건강보험 청구자료를 이용하여 흡연력이 태반 관련 질환에 미치는 영향을 분석한 연구에 따르면, 흡연은 전자간증의 발생 위험을 높이는 것으로(OR=1.20, 95% CI 1.16-1.24) 나타났다. 해당 연구에서는 흡연이 전치태반 발생, 태반 조기 박리의 위험을 높일 수 있으며, 특히 35세 이상의 고령 산모군과 소득분위 하위 산모군에서 흡연력이 태반 관련 질환 발현에 미치는 기여도가 높은 것으로 나타났다(박해용 외, 2019).

## 아. 임신성 당뇨병

임신성 당뇨병은 임신 중 발병되거나 처음 인지되는 포도당 과민증으로 정의되며 임신의 가장 흔한 합병증 중 하나로 보고된다. 국외의 연구 중 2건에서 흡연과 임신성 당뇨병의 연관성을 제시하고 있었다. Zhang et al. (2021)은 9건의 연구에 대한 메타분석을 통해 임신 전 흡연이 임신성 당뇨의 발생 위험을 높이는 결과(OR=2.32, 95% CI 1.36-3.97)를 제시 하였으나(Zhang et al., 2021), Wang et al. (2020b)의 메타분석에서는 임신 중 흡연과 임신성 당뇨 사이에 유의한 연관성을 확인할 수 없었다(Wang et al., 2020b). 국내의 경우 2건의 연구에서 흡연이 임신성 당뇨의 위험을 증가시킨다는 결과를 제시하고 있었다. Kim et al. (2021b)의 연구는 국민건강보험공단 데이터 베이스를 활용하여 2011년부터 2015년 사이 출산한 여성을 대상으로 흡연이 임신성 당뇨에 미치는 영향을 확인하고자 하였으며, 그 결과 비흡연자에 비해 과거 흡연자(OR=1.12, 95% CI 1.06-1.17)와 현재 흡연자(OR=1.09, 95% CI 1.04-1.14) 모두에서 흡연과 당뇨병 유병 위험 증가 사이의 연관을 확인할 수 있었고(Kim et al., 2021b), 이러한 결과는 인슐린 치료가 필요한 임신성 당뇨에 대한 Kim et al. (2020b)의 연구에서도 유사하게 나타났다(Kim et al., 2020b).

## 자. 유산 및 주산기 사망

유산과 관련한 해외의 연구는 상반된 연구 결과를 보이고 있었다. 2018년의 메타분석 연구에서는 흡연 임부의 자연 유산율(OR=2.22, 95% CI 1.10-4.49)이 유의하게 증가하였다(Budani et al., 2018). 2021년 출판된 생활요인과 습관성 유산(recurrent pregnancy loss, RPL) 사이의 연관성을 평가한 체계적 문헌고찰에서는 습관성 유산의 위험이 비흡연자에 비하여 흡연자에서 높았으나(OR=1.62, 95% CI 0.90-2.93) 통계적으로 유의하지는 않았다(Ng et al., 2021). Marufu et al. (2015)의 연구는 1988년부터 2010년 사이에 출판된 총 24건의 문헌을 대상으로 메타분석한 결과 임신 중 흡연은 사산 위험의 오즈비를 증가 시켰으며(OR=1.47, 95% CI 1.37-1.57), 비흡연자에 비해 하루 10개비 이상 흡연하는 산모의 사산 위험이 1.52배(OR=1.52, 95% CI 1.30-1.78) 높았다(Marufu et al., 2015). 다른 체계적 문헌고찰 연구에서도 산모의 직접흡연과 사산(RR=1.46, 95% CI 1.38-1.54), 신생아 사망(RR=1.22, 95% CI 1.14-1.30) 및 주산기 사망(RR=1.33, 95% CI 1.25-1.41)의 위험 증가 사이에 연관성을 제시하였으며 흡연량에 따른 위험도 증가의 용량-반응 관계가 존재 하였다(Pineles et al., 2016). 이러한 결과는 임신 중 산모의 무연 담배 사용에서도 유사하게 나타났다(Inamdar et al., 2014).

### 차. 남성 성기능장애

흡연이 발기부전, 정자의 질 저하 등의 남성 성 기능 장애에 미치는 영향을 제시한 연구를 국외에서 확인할 수 있었다. Verze et al. (2015)의 체계적 문헌고찰 연구는 흡연이 발기 기능에 부정적인 영향을 미치며 발기부전 발생 위험을 증가시키고, 흡연 기간 및 흡연력(갑년)이 증가할수록 그 위험도가 증가하는 용량-반응 관계가 존재한다고 보고하였다(Verze et al., 2015). 이와 같은 결과는 Allen과 Walter (2018)의 연구에서도 유사하게 나타났다(Allen & Walter, 2018). 흡연은 정자의 질에 영향을 미치는 것으로 제시되었으며, 희박 정자증(oligozoospermia)의 상대위험도(RR=1.29, 95% CI 1.05-1.59) 및 형태학적 결함의 평균값이 흡연자에서 높게 관찰되었다(MD=2.44, 95% CI 0.99-3.89) (Bundhun et al., 2019). 전자담배 사용자에서도 발기부전 혹은 정자의 질 저하가 나타났다(Corona et al., 2020). Verze et al. (2015)의 연구의 경우 금연과 남성의 성 기능 사이의 연관성을 확인한 문헌 4건에서 성기능 회복에 대한 금연의 유익한 효과를 뒷받침하는 증거를 발견할 수 있었다(Verze et al., 2015).

흡연이 남성 성 기능장애에 미치는 영향을 제시한 국내의 연구는 4편 확인되었다. 해당 연구들은 병원의 자료를 활용하거나 일부 지역(서울, 정읍 등)에서 대상자를 모집하였다. 2건의 연구에서 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과 흡연이 발기부전에 미치는 영향은 유의하지 않았고(Lee et al., 2004; 홍진표 외, 2005), 다른 2건의 연구에서는 비흡연자에 비해 흡연자의 발기부전 위험이 유의하게 높았다(손환철 외, 2002; 김현우 외, 2006). 다만, 손환철 외(2002)의 연구에 따르면 흡연력(갑년)은 발기부전에 유의한 영향을 미쳤으나 흡연 기간이나 흡연량 각각과의 연관성은 확인할 수 없었다(손환철 외, 2002).

### 3-6. 기타 질환

본 영역은 흡연과 연관이 있는 안과 질환, 치과 질환, 당뇨병 등을 기타 질환으로 분류하여 관련 연구 근거를 제시한다. 타 영역에 비해 확인 가능한 문헌 수가 다소 적은 안과 질환은 영역별로 구분하지 않고 통합하여 제시하였다.

## 가. 안과 질환

### 1) 백내장

백내장은 수정체의 점진적인 혼탁으로 인하여 시각 기능이 손상되는 안과 질환을 말한다. 국내외의 연구에서 흡연은 백내장의 대표적인 수정 조절 가능한 위험요인이며, 흡연이 백내장의 위험을 높이는 결과를 확인할 수 있었다. Beltran-Zambrano et al. (2019)의 메타분석 연구에 따르면, 환자-대조군 연구(OR=1.45, 95% CI 1.08-1.96), 코호트 연구(OR=1.41, CI 95% 1.24-1.60) 및 단면 연구(OR=1.21, 95% CI 1.09-1.34) 모두에서 현재 흡연과 백내장 사이의 유의한 연관성이 제시되었다. 현재 흡연과 핵백내장 사이의 연관성 또한 환자-대조군 연구(OR=1.79, CI 95% 1.43-2.25), 코호트 연구(OR=1.71, CI 95% 1.47-1.98) 및 단면 연구(OR=1.45, 95% CI 1.27-1.65)에서 확인되었다. 또한, 과거 흡연자에서 피질 또는 후방 피막하 백내장 발생의 위험은 없었는데, 이러한 결과는 백내장 예방에 대한 금연의 효과를 나타내는 근거를 제공한다고 할 수 있다 (Beltran-Zambrano et al., 2019).

한국인유전체역학조사사업(Korean Genome and Epidemiology Study, KoGES) 코호트 자료를 활용하여 50세 이상 성인을 대상으로 실시된 국내 연구에 따르면, 흡연은 대사증후군과 상호작용하여 연령 관련 백내장의 위험을 유의하게 증가시켰다. 흡연은 대사증후군 집단이 아닌 비 대사증후군 집단에서만 연령 관련 백내장의 발병 위험이 증가되었다(OR=1.20, 95% CI 1.00-1.43) (Jee et al., 2021). Lee et al. (2020d)의 연구에서는 2008년부터 2016년까지의 국민건강영양조사 자료를 활용하여 흡연 상태와 백내장 사이에 연관성이 존재하는 것을 확인하였다. 해당 연구는 흡연 상태를 3가지 측정 방법을 통해 조사하였는데, 자가 보고(OR=1.37, 95% CI 1.07-1.76), 코티닌(OR=1.35, 95% CI 1.12-1.64), 자가 보고 흡연 상태와 코티닌으로 확인된 흡연 상태의 조합(OR=1.36, 95% CI 1.10-1.69) 모두 백내장 유병과 연관이 있는 것으로 나타났다 (Lee et al., 2020d). 2009년 국민건강영양조사를 활용한 유사한 연구에서도 흡연이 백내장 유병 위험을 높이는 것(OR=1.38, 95% CI 1.07-1.78)을 확인할 수 있었다(박지현, 2011). 또한, 초기 백내장의 위험인자와 유형을 평가하기 위한 연구 결과 흡연이 수정체의 핵 불투명도와 피질 혼탁과 관련이 있는 것을 알 수 있었다(Chung & Shyn, 1995).

## 2) 녹내장

녹내장 중 가장 흔한 유형으로 알려져 있는 원발개방각녹내장(primary open angle glaucoma, POAG)과 흡연 사이의 연관성을 확인한 2건의 국외 연구는 상반된 결과를 제시하고 있었다. Zhou et al. (2016)의 연구에서는 원발개방각녹내장 발생에 대한 흡연의 영향을 추정하기 위하여 6건의 관찰 연구에 대해 메타분석을 실시하였다. 그 결과, 비흡연자에 비해 현재 흡연자(RR=0.97, 95% CI 0.81-1.16)와 과거 흡연자(RR=0.97, 95% CI 0.83-1.13) 모두 원발개방각녹내장 발생 위험에 유의미한 변화가 없었다(Zhou et al., 2016). 그러나, 2017년에 출판된 체계적 문헌고찰에 따르면 17건의 문헌 중 6건의 문헌이 흡연과 원발개방각녹내장 사이에 양의 연관성을 보고하였으며, 흡연량의 영향을 조사한 비교적 최근의 대규모 연구 2건(전향적 코호트 연구 1건 포함)에서도 과도한 흡연이 원발개방각녹내장의 위험을 증가시킬 수 있다고 제시하고 있었다(Jain et al., 2017). 안압 상승은 녹내장의 발병과 진행에 있어 중요한 위험요인이다. 국내에서는 국민건강영양조사 참여자 및 병원 내원 환자를 대상으로 흡연이 안압 상승에 미치는 영향을 확인한 연구를 찾아볼 수 있었으며, 흡연자에게서 유의한 안압 상승 결과를 확인할 수 있었다(조윤희 외, 2017; 이지영 외, 2017).

## 3) 연령 관련 황반변성

연령 관련 황반변성은 노인 인구에서 비가역적인 중심시력(황반부의 중심으로 볼 때의 시력) 상실의 주요 원인이며, 그 병인은 아직 불분명하나 비유전적 소인과 유전적 소인 모두가 위험요인으로 알려져 있다. 연령 관련 황반변성의 발생 기전과 관련하여, GG 유전자형과 비교하여 TT 및 GT 유전자형이 대해 연령 관련 황반변성 감수성의 오즈비가 높은 것으로 알려져 있다(Tong et al., 2010). 이에 한 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구는 GG 유전자형과 아닌 군을 총화하여 ARMS2/LOC387715 A69S 유전자형과 흡연에 대한 상호작용 효과의 크기를 추정하고자 하였으며, GG 유전자의 비흡연자를 기준으로 하였을 때, 연령 관련 황반변성 발생의 오즈비는 GG유전자가 아닌 비흡연자에서 3.05(OR=3.05, 95% CI 2.32-4.02), GG 유전자의 흡연자에서 2.24(OR=2.24, 95% CI 1.39-3.63), GG유전자가 아닌 흡연자에서 4.59(OR=4.59, 95% CI 3.51-6.01)로 GG유전자와 흡연 간 상호작용을 확인할 수 있었다(Jabbarpoor Bonyadi et al., 2017).

국내에서는 4건의 연구에서 흡연과 연령 관련 황반변성 사이의 연관성을 제시하고 있었다. 국민건강보험공단 자료를 활용해 한국 남성의 흡연과 신생 혈관성 연령 관련 황반변성 사이의 연관성을 전향적으로 평가한 연구에 따르면 과거·현재 흡연자의 신생 혈관성 연령 관련 황반변성 발생 위험은 비흡연자보다 약 1.5배(성향 조정 코호트 분석: HR=1.48, 95% CI 1.22-1.79; 성향 일치 분석 HR=1.50, 95% CI 1.22-1.84) 높은 것으로 나타났다. 발생 위험의 증가는 과거 흡연자보다 현재



흡연자에게서 더 높게 나타났으며, 흡연 기간 및 흡연량이 증가할수록 위험도도 증가하는 용량-반응 관계를 확인할 수 있었다(Rim et al., 2017a). 이 외에 건강검진센터 방문자 및 국민건강영양조사 자료를 이용하여 연령 관련 황반변성의 위험요인을 분석한 결과 흡연이 연령 관련 황반변성의 위험 증가와 유의하게 연관이 있다는 것을 확인할 수 있었다(Moon et al., 2012; An et al., 2016; 한동균 & 김홍규, 2021).

#### 4) 익상편

국내외의 연구에서 흡연이 익상편에 미치는 영향에 관한 연구를 확인할 수 있었는데, 공통적으로 흡연의 보호 효과를 보고하고 있었다. 익상편은 가장 흔한 눈 장애 중 하나로 안구결막에서 시작해 각막으로 상피하 섬유혈관 조직이 성장하는 양상을 나타내며, 난시 및 시력 저하를 일으킬 수 있다. Rezvan et al. (2018)은 흡연이 익상편에 미치는 영향을 확인하기 위하여 메타분석을 실시하였는데, 그 결과 흡연하는 경우 익상편 유병의 위험( $OR=0.84$ , 95% CI 0.74-0.94)이 낮게 나타나는 것을 확인할 수 있었다. 해당 연구에서는 염증 매개체의 발현 억제, 항체 분비의 변화, 흡연으로 인한 눈물 조성의 변화가 익상편과 관련된 낮은 위험에 대한 유력한 설명이라고 제시하였다(Rezvan et al., 2018).

2002년부터 2013년까지 국민건강보험공단 데이터베이스를 이용하여 한국인 남성(40~79세)의 흡연과 익상편 발생의 연관성을 확인한 결과에서는 비흡연자에 비해 과거·현재 흡연자에서 익상편의 위험이 감소하였으며( $HR=0.73$ , 95% CI 0.70-0.76), 흡연으로 인한 익상편 발생의 낮은 위험은 과거 흡연자보다 현재 흡연자에서 더 두드러졌다. 또한, 흡연 기간이 길고 담배 소비량이 많을수록 익상편 위험이 감소하였다(Rim et al., 2017b). 흡연의 익상편에 대한 보호 효과는 국민건강영양 조사를 활용한 2건의 연구에서도 동일하게 확인할 수 있었다(Rim et al., 2013; Pyo et al., 2016).

#### 5) 기타 안과질환

제1형 및 제2형 당뇨병 환자에서 흡연과 당뇨망막병증 사이의 관계를 확인하고자 메타분석을 실시한 연구 결과에 따르면, 비흡연자와 비교하여 당뇨망막병증의 유병 위험은 제1형 당뇨병이 있는 흡연자( $RR=1.23$ , 95% CI 1.14-1.33)에서 유의하게 증가한 반면 제2형 당뇨병이 있는 흡연자에서는 유의하게 감소했으며( $RR=0.92$ , 95% CI 0.86-0.98), 이러한 결과는 증식성 당뇨망막병증에서도 유사하게 나타났다(Cai et al., 2018).

황반에 섬유성 막이 생겨 물체가 찌그러져 보이거나 시력이 저하되는 질환인 망막 전막(epiretinal membrane)과 흡연 사이의 연관성을 평가하고자 메타분석을 실시한 결과, 흡연하는 경우 망막 전막 발생 위험이 유의미하게 감소하는 것을 확인할 수 있었으며( $OR=0.72$ , 95% CI 0.61-0.84),



흡연 상태에 따라 세분화하여 살펴보면 비흡연자에 비해 현재 흡연자에서는 망막 전막의 발생 위험이 유의하게 감소한 것으로 나타났고 과거 흡연자에서는 유의하지 않은 연관성이 발견되었다(Wang et al., 2016b).

국내에서는 흡연과 근시 굴절(Nam et al., 2017), 안구건조증(Jeon et al., 2017), 갑상선 안병증(thyroid-associated ophthalmopathy, TAO) 및 압박성시신경병증(Lee et al., 2010) 및 시신경유두(optic nerve head, ONH) 및 유두 주위 망막 혈류(Oh et al., 1997) 간의 관계를 제시한 연구들을 확인할 수 있었다. Nam et al. (2017)과 Jeon et al. (2017)의 연구는 국민건강영양조사 자료를 활용하였으며, 요증 코티닌 수치가 높은 한국 청소년에서 근시 굴절 이상이 감소하는 경향을 확인할 수 있었고(Nam et al., 2017), 성인에서 안구건조증 유병률과 위험요인을 확인한 결과 흡연자군(8.6%)에 비해 비흡연자군(16.7%)에서 안구건조증 유병률이 유의하게 높았다(Jeon et al., 2017). 또한, Lee et al. (2010)는 흡연이 중증 갑상선안병증 및 압박성 시신경 병증의 위험요인이라는 결과를 제시하였다(Lee et al., 2010). 다만, 이전연구에서 흡연이 시신경 혈류에 영향을 미치는 것으로 제시되어 왔으나, Oh et al. (1997)의 연구에서는 흡연의 시신경유두와 유두 주위 망막의 혈류에 미치는 영향이 유의하지 않았다(Oh et al., 1997).

## 나. 치과 질환

### 1) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

구강은 담배 연기에 가장 먼저 노출되는 기관으로, 입천장에서 비교적 연한 뒤쪽 부분인 연구개와 경구개에서 직접 접촉하게 된다. 궤련 담배는 치주염의 중요한 위험요인으로 작용한다. 궤련 담배는 치주질환의 유병률, 중증도, 진행 및 치료에 영향을 미치는 것으로 나타났으며 치주낭 깊이 증가, 치은염, 치조골 소실, 구강 병변 등 다양한 치주문제를 일으킨다(Ahmed et al., 2021).

여러 편의 체계적 문헌고찰 연구에서 비흡연자에 비해 흡연자가 치주염의 위험이 유의하게 상승한다는 결과를 확인할 수 있었으며 흡연 기간에 대해 용량-반응 관계의 가능성이 제시되었다(Aminoshariae., 2020; Pinto et al., 2020; Leite et al., 2018). 전자담배와 무연담배 사용 및 치과 질환 사이의 연관성을 제시한 연구도 확인 되었다. Figueredo et al. (2021)의 체계적 문헌 고찰에 따르면 전자담배 사용은 치태 형성, 변연골 손실(marginal bone loss), 임상적 부착력 손실(clinical attachment loss), 치주낭 깊이(probing pocket depth)의 증가와 탐침 시 출혈(bleeding on probing) 증가에 영향을 미치는 것으로 나타났다(Figueredo et al., 2021). 무연 담배의 사용에 따라서도 치주낭 깊이의 증가, 치은 퇴축 및 임상적 부착력 손실의 위험이 높아졌다

(Mehta et al., 2021).

국내에서 흡연이 치주질환에 미치는 영향에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있었다. 대부분의 연구에서 자료원으로 국민건강영양조사와 국민구강건강실태조사(Korea National Oral Health Survey, KNOHS)를 활용하였다. 담배 사용이 치주질환의 위험을 높인다는 연구는 총 18건이었다(이세영 & 심선주, 2021; Jeong et al., 2020; 강은정, 2019; 강현주, 2019; 강현주, 2018; 이병호, 2018; 홍민희, 2018a; 홍민희, 2018b; 김명희 외, 2017; Choi & Kim, 2017; Kim & Lee, 2017d; Park et al., 2017; Won & Kim, 2016; Lee et al., 2016; 박지혜, 2015; Kim & Yang, 2014a; Kim et al., 2014b; Han et al., 2012; Rheu et al., 2011; Choi et al., 2009). 비사용자와 비교하였을 때 담배제품 사용자의 치주질환 유병 위험은 껴련 담배 흡연자와 전자담배 사용자에서 더 높게 나타났다(전자담배: OR=2.34, 95% CI 1.52-3.59; 껴련 담배: OR=2.17, 95% CI 1.76- 2.68) (Jeong et al., 2020). 또한, 흡연 기간이 20년 이상에서 치주질환 위험이 더 높게 나타났고(OR=2.72, 95% CI 1.78-4.16), 하루 평균 흡연량이 증가함에 따라 치주질환 유병 위험이 증가하였다(하루 20개비 이상: OR=2.54, 95% CI 1.69- 3.82) (Won & Kim, 2016).

또한, 국내의 3건의 연구에서 흡연과 치아 상실(tooth loss) 사이의 연관성에 대해 상반된 결과를 제시하고 있었는데, Jung et al. (2013)의 연구에서는 비흡연자와 흡연자의 치아 상실률은(비흡연자 대비 흡연자: OR=0.99, p=0.968) 유의미한 차이를 발견하지 못하였다(Jung et al., 2013). 그러나 Kim et al. (2019e)의 연구에서는 비흡연자 대비 현재 흡연자의 치아 상실 위험비가 유의하게 높았다(치아 상실 1개: HR=1.36, 95% CI 1.34-1.38; 2-3개: HR=1.50, 95% CI 1.47-1.53; 4개 이상: HR=1.69, 95% CI 1.65-1.73) (Kim et al., 2019e).

강현경과 허성은(2015)의 연구는 부산·경남지역의 제조업 근로자를 대상으로 치아우식증에 영향을 미치는 위험요인을 분석한 결과, 치아우식증의 위험요인이 되는 에스.뮤탄스(*S.mutans*)와 락토바실러스(*Lactobacillus*)균의 수가 비흡연자와 비교하였을 때 흡연자에서 유의하게 높았다(에스.뮤탄스: 비흡연자  $0.65 \pm 0.71$ , 과거 흡연자  $1.00 \pm 1.05$ , 흡연자  $1.06 \pm 0.94$ ,  $p=0.018$ ; 락토바실러스: 비흡연자  $0.40 \pm 0.58$ , 과거 흡연자  $0.46 \pm 0.58$ , 흡연자  $0.81 \pm 0.88$ ,  $p=0.005$ ) (강현경 & 허성은, 2015).

## 2) 타 요인과의 상호작용

국내에서 흡연과 음주, 당뇨병과 같은 요인들 간의 상호작용이 치주질환의 위험에 미치는 영향을 파악하고자 하는 연구를 확인할 수 있었다. 음주와의 상호작용을 분석한 결과, 비음주·비흡연군에 비해서 음주·흡연군( $OR=1.5$ , 95% CI 1.00-2.24)의 치주질환의 위험이 높았으며(강은정, 2019), Lee et al. (2016)의 연구에서 제시한 결과에 따르면 치주염 유병 위험의 오즈비가 13갑년 이상의 흡연자의 경우 1.91( $OR=1.91$ , 95% CI 1.34-2.73), 6.8잔년(glass-year) 이상의 음주자의 경우 1.20( $OR=1.20$ , 95% CI 0.93-1.56), 13갑년 이상의 흡연자이면서 6.8잔년 이상의 음주자의 경우 2.41( $OR=2.41$ , 95% CI 1.94-3.00)로 음주와 흡연 간 상호작용이 관찰되었다(Lee et al., 2016). 또한, 흡연과 당뇨병의 상호작용을 파악하고자 한 연구 4건 중 2건의 연구에서는 유의한 영향이 없는 것으로 확인되었으나(Han et al., 2012; Han et al., 2013), 다른 2건의 연구에서는 당뇨병 환자의 흡연력이 치주질환 위험을 높이는 것을 확인할 수 있었다(Hong et al., 2016; Won & Kim, 2016).

## 3) 치료 및 예후에 미치는 영향

흡연은 수술·비수술적 치주질환 치료의 임상적 결과에 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 치주질환의 치료는 일반적으로 임상적 부착 수준을 증가시키고 치은염증 및 치주낭 깊이를 감소시킨다. 국외의 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구들에 따르면, 비수술적 치주치료 및 치주박리술의 치료 효과가 흡연자에게서 감소한다는 결과를 보고하였다(Chang et al., 2021b; Kotsakis et al., 2015). 또한 흡연이 임플란트 실패율, 수술 후 감염 위험 증가 및 변연골 손실에 영향을 미친다는 결과도 보고되었다. 최근 출판된 Lu et al. (2021)와 Mustapha et al. (2021)의 연구에서는 비흡연자에 비해 흡연자의 임플란트 실패 상대위험도( $RR=1.80$ , 95% CI 1.53-2.11) (Lu et al., 2021) 및 오즈비가 더 높게( $OR=2.40$ , 95% CI 2.18-2.65) (Mustapha et al., 2021) 나타났으며 이와 유사한 연구 결과를 4건의 다른 연구에서도 확인할 수 있었다(Moraschini, 2016; Chrcanovic et al., 2015; Zangrando et al., 2015; Alfadda, 2018). 임플란트 실패 위험은 하루 평균 흡연량이 많을수록 높아지는 것으로 나타났다(Naseri et al., 2020). 또한, 몇몇 연구는 흡연과 임플란트 치료 예후에 대해서 추가적인 연구가 진행될 필요가 있으나 흡연이 임플란트 주위 점막염 발병의 위험 지표로 간주되어야 한다고 제안하였다(Renvert & Polyzois, 2015; Turri et al., 2016). 임플란트의 부정적인 예후는 물담배 사용자에게서도 비사용자 대비 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다. 물담배 사용에 따른 임플란트 주변 골손실 위험은 비사용자에 비해 3.32배( $RR=3.32$ , 95% CI 1.01-3.97) 높았으며, 치주낭 깊이는 3.40배( $RR=3.40$ , 95% CI 1.91-7.17) 증가하였다(Akram

et al., 2019).

국내 2건의 연구에서 수술적/비수술적 치주 치료 후의 흡연이 예후에 미치는 영향을 확인하였다. Cho et al. (1999)의 연구에서는 연세대학교 치과병원 내원 환자를 대상으로 흡연이 치주 판막술의 예후에 미치는 영향을 확인하고자 하였다. 연구 결과 비흡연자와 흡연자의 치태 지수 및 치주낭 탐침 시 출혈률에 유의미한 차이가 발생하지 않은 반면, 치주낭 탐침 깊이와 탐침 부착 수준은 흡연자에서 더 부정적인 결과가 제시되었다(Cho et al., 1999). 저자들은 담배 내 니코틴으로 인해 치주질환에 대한 감수성이 증가하고 치유 과정에 장애가 발생한다고 설명하였다(Cho et al., 1999). 그러나, 원광대학교 부속 치과병원 내원 환자를 대상으로 비수술적 치주 치료 후 흡연이 치주염에 미치는 영향을 확인하고자 한 Park et al. (1997)의 연구에서는 치태 지수, 치은 지수, 치주낭 깊이를 포함한 치주질환 관련 지수들이 흡연군과 비흡연군 모두에서 감소하였으며 치주염 예후에 미치는 흡연의 영향은 크지 않다고 제시하고 있었다(Park et al., 1998). 국내 연구 중에서도 흡연이 임플란트 실패율에 미치는 영향을 확인하고자 수행된 연구들이 총 6편 있었으나, 연구 결과는 일관되지 않았다. 4건의 연구는 흡연이 임플란트 실패의 중요한 위험요인으로 제시되고 있었으나(Park et al., 2017; Song et al., 2016; 송수산나 외, 2015; Lee et al., 2011), 비교적 최근의 2건의 연구는 흡연자와 비흡연자 간 임플란트 실패 위험에 유의한 차이가 없었다(정석현, 2021; 최정혁 외, 2018). 임플란트 주변부 질환의 위험요인을 확인하고자 한 Ahn (2019)의 연구에서는 비흡연자에 비해 흡연자에서 임플란트 주변부 염증 발생의 위험이 유의하게 높았다( $\beta=0.197$ ,  $p\text{-value}=0.004$ ) (Ahn et al., 2019).

#### 4) 금연으로 인한 건강이득

Leite et al. (2019)는 체계적 문헌고찰 및 메타분석을 통해 금연이 치주염 위험에 미치는 영향을 비흡연자의 위험과 비교하였다(Leite et al., 2019). 연구 결과, 치주염 발병 및 진행 위험의 상대 위험도가 현재 흡연자의 경우 과거 흡연자 및 비흡연자와 비교하였을 때 각각 1.79(RR=1.79, 95% CI 1.36-2.35) 및 1.82(RR=1.82, 95% CI 1.43-2.31)인 것을 확인할 수 있었다. 비흡연자와 비교하였을 때 과거 흡연자의 치주염 발병 또는 진행의 상대위험도는 0.97(RR= 0.97, 95% CI 0.87-1.08)로 통계적으로 유의미한 결과는 확인할 수 없었다(Leite et al., 2019).

## 다. 당뇨병

### 1) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

흡연은 제2형 당뇨병의 위험요인으로 알려져 있으며, 국외에서 진행된 5건의 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에서 흡연이 당뇨병의 위험을 증가시킨다는 연구 결과를 확인할 수 있었다(Zeru et al., 2021; Amberbir et al., 2019; Yuan et al., 2019; Zhou et al., 2019; Akter et al., 2017). 가장 최근의 메타분석 연구인 Zeru et al. (2021)의 연구에 따르면 에티오피아 인구에서 흡연이 제2형 당뇨병 유병의 오즈를 1.97배( $OR=1.97$  95% CI 1.17-3.32) 증가시켰으며, Yuan et al. (2019)에 따르면 흡연이 당뇨병에 미치는 영향은 남성과 여성에게서 유사하게 나타났다(Zeru et al., 2021; Yuan et al., 2019). 또한 담배를 하루 10개비 피울 때마다 제2형 당뇨병의 발생 위험이 16%씩 증가해 흡연과 제2형 당뇨병 사이에 선형적인 용량-반응 관계를 발견할 수 있었다(Akter et al., 2017). 다만, 씹는 담배 사용이 제2형 당뇨병에 미치는 영향을 확인한 결과, 제2형 당뇨병의 위험과 유의한 연관성이 확인되지 않았다(Lee & Thornton, 2017a).

흡연이 당뇨병 위험 증가와 관련이 있다는 결과는 국내의 연구에서도 확인할 수 있었다(손미아 외, 2021; Kim et al., 2020a; Baik, 2019; Kim et al., 2019d; Shin et al., 2018; Kim et al., 2017a; 김혜선 & 서순립, 2016; Kim et al., 2014c; Jee et al., 2010; Hur et al., 2007; 배강우 외, 2001; Kim et al., 1999). 한국인유전체역학조사사업에서 구축된 코호트 자료를 활용하여 만 40세 이상 성인남녀를 대상으로 당뇨병 발생에 미치는 요인을 분석한 결과, 비흡연자에 비해 현재 흡연자( $OR=1.43$ , 95% CI 1.34-1.52)에서 당뇨병 발생 위험이 높았으며, 총 흡연량이 1-9 갑년인 흡연자보다 60갑년 이상인 흡연자의 당뇨병 발생 위험이 더 높게( $OR=2.21$ , 95% CI 1.81-2.70) 나타나 용량-반응 관계를 확인할 수 있었다(손미아 외, 2021).

Gu (2019)의 연구는 국민건강영양조사 자료를 이용하여 제2형 당뇨병 환자의 혈당 조절에 영향을 미치는 요인을 확인하고자 하였는데, 그 결과 비흡연자에 비해 과거 흡연자가 혈당조절 불충분군이 될 가능성이 감소하는 결과를 확인할 수 있었다( $OR=0.65$ , 95% CI 0.44-0.97) (Gu, 2019).

### 2) 타 요인과의 상호작용

Kim et al. (2022)의 연구는 2014-2018년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 액상형 전자담배와 껴련 담배의 이중 사용과 전-당뇨병(pre-diabetes) 유병 사이의 연관성을 확인 하고자 하였다. 그 결과, 비흡연자와 비교하였을 때 껴련 담배만 사용하는 경우 전-당뇨병 발병의 위험이 1.24배

(OR= 1.24, 95% CI 1.09-1.40) 증가하였으며, 액상형 전자담배와 껌 담배를 동시에 사용하였을 경우 1.57배(OR=1.57, 95% CI 1.29-1.92) 증가하는 것을 확인할 수 있었다(Kim et al., 2022).

### 3) 치료 및 예후에 미치는 영향

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내 1995-2021, 모든 문헌 대상) 흡연이 당뇨병의 치료 및 예후에 미치는 영향에 관한 국내외 연구는 확인할 수 없었다.

### 4) 금연으로 인한 건강이득

Alshahrani (2020)는 체계적 문헌고찰 연구에 포함된 일부 문헌에서는 금연과 당뇨병 위험 감소 사이에 양의 상관관계가 있음을 확인할 수 있었으나, 다른 문헌에서는 니코틴 사용을 중단하면 당뇨병 위험이 증가한다는 사실을 제시하며 금연이 당뇨병의 위험에 미치는 영향에 대해서는 아직 명확한 결론을 얻을 수 없다고 보고하였다(Alshahrani, 2020). 다만, Pan et al. (2015)의 메타분석에서는 비흡연자와 비교하였을 때 현재 흡연자(OR=1.37, 95% CI 1.33-1.42)보다 과거 흡연자(OR=1.14, 95% CI 1.10-1.18)에게서 제2형 당뇨병 발생 위험이 감소하는 것을 확인할 수 있었다(Pan et al., 2015).

국내의 국민건강보험공단 자료를 사용한 한 연구에서는 흡연자와 비교하였을 때에 비해 금연을 한 경우(HR=0.86, 95% CI 0.84-0.88)와 비흡연자(HR=0.62, 95% CI 0.61-0.63)에게서 유의하게 당뇨병 발생 위험이 감소하였다(Park et al., 2021).

## 라. 류마티스 관절염

### 1) 발생기전

흡연은 현재까지 알려진 류마티스 관절염의 환경적 위험요인 중 가장 강력한 요인으로 알려져 있으며, 2010년 류마티스 관절염의 역학 및 발병 원인에 대해 정리한 문헌에서 흡연이 성별과 관계없이 류마티스 관절염 발생에 영향을 미치고 이러한 영향은 금연 후에도 지속되는 것을 확인하였다(배상철, 2010). 또한, 흡연은 항시트룰린펩티드 항체(anti-citrullinated peptide antibody, ACPA), 항카르바밀화단백질 항체(anti-carbamylated protein antibody, ACarPA), 류마티스 인자(rheumatoid factor)를 포함한 세 종류의 자가항체를 생성하고, 생성된 항체는 류마티스 관절염을 일으키는 것으로 알려져 있다(Samborska-Mazur, 2020).



흡연으로 인한 류마티스 관절염의 발생 기전을 제시한 문헌은 국외에서 2편 확인할 수 있었다. 흡연이 류마티스 관절염 발생 기전을 활성화한다는 의견도 있지만 유의하지 않은 결과도 제시되어, 연구 결과의 일관성이 부족하였다. 흡연이 류마티스 관절염의 자가항체 양성률과 증상 및 예후에 미치는 영향을 확인한 결과에 따르면, 흡연은 항시트룰린펩티드 항체(ACPA) 양성 위험을 높이는 것으로 확인되었다(OR=1.37, 95% CI 1.15-1.63) (Wouters et al., 2022). 반면 6개 코호트의 2,253명 류마티스 관절염 환자를 대상으로 흡연과 류마티스 관절염 자가항체 사이의 연관성을 추정한 메타분석 연구에서 항시트룰린펩티드 항체(ACPA) 및 항카르바밀화단백질 항체(ACarPa)와 흡연 사이의 연관성은 나타나지 않았다(Regueiro et al., 2020).

국내에서도 흡연이 류마티스 관절염의 발생 기전에 미치는 영향을 추정한 연구가 진행되었으며 흡연이 류마티스 관절염 발생과 관련된 유전자에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 한양대학교 병원에서 류마티스 관절염으로 입원한 1,482명을 대상으로 실시한 연구에서, 한국인의 HLA-DRB1 SE 유전자와 흡연은 자가항체 양성인 류마티스 관절염뿐만 아니라 자가항체 음성인 류마티스 관절염에 대해서도 위험요인으로 밝혀졌다(Bang et al., 2010). 또한, Genetic Analysis Workshop (GAW 15)의 자료를 활용하여 흡연과 류마티스 관절염 발생의 관계에 영향을 미치는 유전자를 분석한 연구에서, 흡연이 STAB2 유전자에 영향을 미치며 이로 인해 류마티스 관절염의 중증도에 영향을 미칠 수 있음을 보고하였다(Min et al., 2009).

## 2) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

흡연이 류마티스 관절염의 발생에 미치는 영향을 제시한 국외 문헌과 국내 문헌은 각 1편이었고, 현재까지 출판된 문헌에 따르면 흡연은 류마티스 관절염의 발생 위험을 높이는 것으로 나타났다. 류마티스 관절염의 위험 요인을 분석한 Belbasis et al. (2018)의 메타분석 연구를 고찰한 결과, 담배 사용과 류마티스 관절염의 연관성을 제시한 이전 문헌은 주로 흡연자와 비흡연자 사이의 비교 또는 갑년에 따른 위험도 차이를 분석한 것으로 나타났다. 이를 통해 흡연과 흡연량이 류마티스 관절염 발생 위험에 영향을 미친다는 사실을 확인할 수 있었다(Belbasis et al., 2018).

국내 한양대학교 병원에 입원한 류마티스 관절염 환자 1,482명과 대조군 1,119명을 대상으로 흡연의 영향을 파악한 연구에서, 평생 흡연자의 류마티스 관절염 발생 위험이 비흡연자에 비해 2.73배 증가하였다(OR=2.73, 95% CI 1.79-4.16). 뿐만 아니라, 담배 사용은 항-CCP (Cyclic Citrullinated Peptide) 항체 양성인 류마티스 관절염(OR=2.22, 95% CI 1.36-3.63)과 음성인 류마티스 관절염(OR=2.80, 95% CI 1.33-5.92)의 발생 위험을 높이는 것으로 확인되었다(Bang et al., 2010).

### 3) 치료 및 예후에 미치는 영향

흡연은 류마티스 관절염의 발생에만 영향을 미치는 것이 아닌, 치료 및 예후에도 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. Wiecezorek et al. (2022)의 연구에서 2013년부터 2018년 사이 출판된 9건의 리뷰 문헌과 65건의 원저를 대상으로 체계적 문헌고찰 및 메타분석을 실시하여 흡연과 음주가 류마티스 관절염에 미치는 영향을 확인하였다. 그 결과 류마티스 관절염 환자 중 흡연자의 질병 조절 항류마티스제(disease-modifying antirheumatic drug)의 치료 효과가 비흡연자 보다 낮았다(Wiecezorek et al., 2022).

국내에서는 흡연이 류마티스 관절염의 치료 및 예후에 미치는 영향을 분석한 문헌을 2건 확인할 수 있었다. 국민건강영양조사 2015-2019년 자료를 활용하여 60세 이상의 9,906명을 류마티스 관절염이 있는 집단과 없는 집단으로 구분한 뒤 흡연, 음주 등의 생활행태가 삶의 질에 미치는 영향을 확인한 결과, 흡연이 류마티스 관절염 집단에서 통증 및 불편감 증가에 영향을 미치는 것으로 나타났다(정은선 외, 2021). 랜덤 효과 모형을 사용하여 담배 사용이 류마티스 관절염과 크론병 치료 방법의 하나로 알려진 중양과사인자-알파 길항제(TNF- $\alpha$  inhibitors) 치료의 효과에 미치는 영향을 확인한 국내 문헌에서 비흡연자보다 현재 흡연자의 류마티스 관절염 치료 효과가 59% (OR=0.41, 95% CI 0.17-0.95) 감소하는 것을 확인하였다(Song et al., 2014).

대부분의 국외 문헌에서 류마티스 관절염 환자의 담배 사용이 관련 질환 및 합병증에 영향을 미친 것으로 나타났다. Qiu et al. (2021)의 연구에서는 체계적 문헌고찰 및 메타분석을 통해 흡연이 폐질환이 동반된 류마티스관절염(rheumatoid arthritis-associated interstitial lung disease, RA-ILD)의 사망률을 높이는 것으로 나타났다(HR=1.42, 95% CI 1.03-1.96) (Qiu et al., 2021). 이 외에도, 담배 사용은 류마티스 관절염 환자의 만성폐쇄성폐질환(Ma et al., 2019)과 심혈관 질환(Baghdadi et al., 2015)의 발생에도 영향을 미치는 것으로 확인되었다.

국내에서도 흡연이 류마티스 관절염 환자의 질환 유병 및 발생에 미치는 영향력을 분석한 문헌을 확인할 수 있었다. 흡연은 류마티스 관절염 환자의 치아 손실(Kim et al., 2019e), 폐 관련 질환(Kim et al., 2000; Lee et al., 1995; Jung et al., 2021; Hwang et al., 2016), 골밀도 저하(Lee, 1999) 등에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

### 4) 타 요인과의 상호작용

흡연과 타 요인의 상호작용이 류마티스 관절염에 미치는 영향을 국내에서 1건 확인할 수 있었다. 이 연구에서는 3개의 환자-대조군 연구의 면역칩(immunochip) 데이터를 활용하여 10갑년 이상의 고강도 흡연과 류마티스 관절염의 사람백혈구항원(human leukocyte antibody, HLA) 다형성

사이의 연관성을 분석하였다. 그 결과, 해당 유전자와 흡연의 상호작용으로 류마티스 관절염의 발생 위험이 증가하는 것으로 확인되었다(Kim et al., 2015).

## 마. 루푸스

### 1) 발생기전

전신성 홍반성 루푸스(systematic lupus erythematosus)는 다양한 자가항원에 대한 자가항체가 존재하여 발생하는 자가면역질환이다. 담배 연기에 포함된 수많은 독성물질이 미엘로퍼옥시다아제(myeloperoxidase) 경로를 활성화하고 활성산소(free radical) 발생을 촉진하여 루푸스 질환 발생에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Chua et al., 2020).

### 2) 인구집단 내 위험도 및 관련 요인

흡연이 인구집단 내 루푸스 질환의 위험도 및 관련 요인에 미치는 영향을 제시한 국외 연구를 3편 확인하였으나, 국내에서는 찾아볼 수 없었다. 국외 체계적 문헌고찰 연구를 통해, 담배 사용이 루푸스 질환의 발생 위험을 높이는 것을 확인할 수 있었다. 12개의 연구를 대상으로 베이지안 메타분석을 실시하여 흡연이 전신성 홍반성 루푸스 발생에 미치는 영향을 확인한 Chua et al. (2020)의 연구 결과에 따르면, 현재 흡연 상태가 전신성 홍반성 루푸스 발생 위험을 증가시키는 것으로 확인되었다(OR 1.54, 95% CI 1.06-2.25) (Chua et al., 2020). 과거 흡연 여부도 루푸스 질환의 발생 위험에 영향을 미치는 것으로 확인되는데, 2017년까지 출판된 총 151편의 문헌을 분석한 연구에서 비흡연자에 비해 현재 흡연자(OR=1.49, 95% CI 1.06-2.08) 및 흡연 경험자(OR=1.54, 95% CI 1.06-2.23)의 전신성 홍반성 루푸스 질환의 발생 위험이 높은 것으로 나타났다. 또한, 포함된 문헌 중 4편의 연구에서 담배 사용과 전신성 홍반성 루푸스 사이에 용량-반응 관계가 나타났다(Parisis et al., 2019). 이러한 결과는 2015년에 발표된 국외 문헌에서도 동일하게 확인된다. 1990년부터 2015년 사이 출판된 환자-대조군 연구 또는 코호트 연구를 대상으로 메타분석을 실시하여 흡연이 전신성 홍반성 루푸스 질환 발생에 미치는 영향을 추정한 결과에 따르면, 비흡연자에 비해 현재 흡연자(OR=1.56, 95% CI 1.26-1.95)의 전신성 홍반성 루푸스 질환 위험이 큰 것으로 나타났다. 과거 흡연자(OR=1.23, 95% CI 0.93-1.63)에서는 유의한 발생 위험 차이를 확인할 수 없었다(Jiang & Jia, 2015).

### 3) 치료 및 예후에 미치는 영향

흡연이 루푸스 질환의 치료 및 예후에 미치는 영향을 확인한 연구는 국외에서 3편, 국내에서 1편 확인할 수 있었다. 국외 문헌은 주로 흡연이 루푸스 질환의 치료 및 예후에 부정적인 영향을 주는 것으로 결과를 제시하였으나, 확인된 국내 문헌 1건은 담배 사용의 영향이 없다고 보고했다.

2016년 체계적 문헌고찰 연구에서 전신성 홍반성 루푸스 환자의 생활 습관이 질환, 손상, 피부발적, 삶의 질에 미치는 영향을 추정하였고, 포함된 21개의 대상 문헌 중 5건의 문헌이 흡연의 영향을 포함한 것으로 확인된다. 그 결과, 비흡연자보다 흡연자의 피부 관련 증상 예후가 더 불량하며 전반적인 질병의 악화 속도가 더 빠른 것으로 나타났고, 흡연 기간이 길수록 예후가 안 좋아지는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 현상은 전신성 홍반성 루푸스 질환뿐만이 아닌 피부 홍반성 루푸스 (cutaneous lupus erythematosus)에서도 나타났다(Huerta et al., 2016). 2013년부터 2014년 사이 브라질에 있는 한 병원에 입원한 105명의 전신성 홍반성 루푸스 질환 환자를 대상으로 단면 연구를 시행하고 총 6편의 추가 문헌을 대상으로 체계적 문헌고찰을 실시하여 흡연과 전신성 홍반성 루푸스 질환 환자의 누적 만성 손상(cumulative chronic damage) 간 연관성을 확인한 연구에서, 비흡연자(RR=0.78, 95% CI 0.61-0.98)의 누적 만성 손상 발생 위험이 흡연자에 비해 22% 낮은 것으로 나타났으며 흡연은 루푸스 질환의 이환에도 부정적인 영향을 미칠 수 있음을 확인하였다(Montes et al., 2016). Parisis et al. (2019)의 연구에서 담배 사용과 전신성 홍반성 루푸스 환자의 치료 및 예후의 연관성을 분석한 결과, 담배 사용은 피부 병변에서의 하이드록시클로로퀸(hydroxychloroquine, 루푸스 치료제) 치료 효과(OR=0.53, 95% CI 0.31-0.93) 및 전신에서의 벨리무맙(belimumab, 루푸스 치료제) 치료 효과(HR=0.10, 95% CI 0.02-0.43)를 감소시키며 전반적인 질병의 예후에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(Parisis et al., 2019).

반면, Kim (2017b)의 연구에서는 흡연이 루푸스 질환의 예후에 영향을 미치지 않는 것으로 보고했다. 2014년부터 2016년 사이에 국내 전신성 홍반성 루푸스 임상 네트워크에 등록된 505명의 전신성 홍반성 루푸스 질환 환자를 대상으로 흡연과 음주가 루푸스 질환의 발생 및 예후에 미치는 영향을 확인하기 위해 루푸스 질병 활성도 지수(SLE Disease Activity Index 2000, SLEDAI- 2K)와 SLICC/ACR 손상 지수(Systemic Lupus International Collaborating Clinics/American College of Rheumatology (SLICC/ACR) damage index)를 확인 하였다. 그 결과 흡연 여부는 두 지수에 큰 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 연구의 저자들은 음주 여부는 전신성 홍반성 질환 환자의 피부 손상에 영향을 미치지만, 흡연의 영향은 확인할 수 없다고 보고했다(Kim et al., 2017b).

#### 4) 타 요인과의 상호작용

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내 1995-2021, 모든 문헌 대상) 흡연이 타 요인과 상호작용하여 루푸스에 미친 영향을 제시한 국내 또는 국외 연구는 찾아볼 수 없었다.

#### 5) 금연으로 인한 건강이득

문헌고찰 기간과 검색범위 내에서(국외 2015-2021, 체계적 문헌고찰 대상; 국내 1995-2021, 모든 문헌 대상) 금연에 따른 루푸스 질환의 발생, 사망 위험 변화 등에 대한 국내 또는 국외 연구는 찾아볼 수 없었다.

## 제4절 소결

담배가 영향을 미치지 않는 신체의 기관은 찾아보기 어려우며, 담배 사용으로 인해 발생하는 질병의 수는 지속적으로 증가하고 있다. 직접 담배 사용은 기대 수명을 감소시키고 암, 호흡기 질환, 심·뇌혈관 질환, 생식기 질환 등의 발생 및 사망 위험을 증가시킨다. 간접흡연 노출로 인해 발생하는 건강폐해 수준의 크기 또한 매우 크다. 전 세계적으로 어린이의 45%, 성인의 30% 이상이 간접흡연에 노출되고 있다. 단기적인 간접흡연 노출로 인해 눈과 호흡기계의 자극, 두통 등의 건강 문제가 발생하며 장기간의 간접흡연 노출로 인해 다수의 질병 발생 및 사망 위험이 증가한다. 흡연 관련 건강폐해를 확인하기 위한 국내 연구의 자료원으로 병원 의무 기록 및 국민건강보험공단, 한국인유전체역학 조사사업 등의 코호트 자료가 주로 활용되었으며 일부 심·뇌혈관 질환, 호흡기 질환 관련 연구에서는 지역사회건강조사, 국민건강영양조사, 청소년건강행태조사 자료가 다수 활용된 것을 확인할 수 있었다. 국외에서는 췌장뿐만 아니라 액상형 전자담배 등 신종담배로 인한 건강폐해를 확인한 체계적 문헌고찰 연구를 확인할 수 있었던 반면, 국내 연구에서는 신종담배의 건강폐해를 확인한 원저(original article)의 수가 매우 적었다.

담배 사용은 유전자 내 돌연변이를 유발하고 암의 잠복기를 단축시키며 다른 발암물질과 상호작용하여 폐암, 두경부암, 식도암, 위암 등의 암 발생 위험을 증가시킨다. 우리나라 현재 흡연자의 폐암, 식도암 등 발생 위험은 비흡연자에 비해 4배 이상 높은 것으로 나타났다. 담배 사용은 암 발생뿐만 아니라 암으로 인한 사망 위험 또한 증가시킨다. 이때, 흡연량이 많고, 흡연 기간이 길수록 암 발생 및 사망 위험은 높아지는 것으로 나타났다. 흡연자의 질병 예후는 불량한 편이며, 암이 발생한 이후에도 담배 사용을 지속하는 경우 치료의 효과가 낮아지고 암이 재발하거나 생존 가능성이 떨어지는 등 예후가 특히 불량해지는 것을 관찰할 수 있었다. 흡연과 타 요인의 상호 작용으로 인한 암 발생 위험 관련 연구 결과는 주로 국외에서 주로 제시되었으며, 국외 연구와 일부 진행된 국내 연구에서 유의미한 상호작용을 확인한 사례는 적었다. 국외 연구에서는 폐암 발생에 대해 흡연과 석면 간 상호작용, 두경부암 발생에 대해 흡연과 음주 간 상호작용 등을 보고하였으나, 국내 연구에서 흡연과 타 요인 간 유의미한 상호작용이 발견된 사례는 확인할 수 없었다. 흡연자가 금연을 하는 경우 대부분의 암 발생 위험이 감소하는 것으로 나타났다. 암종별로 일부 차이가 있었으나 금연 후 짧게는 10년, 길게는 20년이 경과한 이후 암 발생 위험이 급격하게 감소한 것을 확인할 수 있었다. 담배는 심·뇌혈관 질환, 호흡기 질환, 소화기 질환, 임신 및 생식기 질환, 안과 질환, 치과 질환, 당뇨병, 류마티스 관절염, 루푸스 질환의 발생에도 영향을 미친다. 이 중 심·뇌혈관 질환은 암을



제외하고 국내에서 가장 많은 수의 사망자를 발생시키는 원인으로 흡연으로 인한 심·뇌혈관 질환 발생 위험의 변화를 확인하고 이를 중재하는 것의 우선순위가 매우 높다고 할 수 있다. 담배 내 일산화탄소는 혈액 내 헤모글로빈과 결합하여 신체의 산소 운반 능력을 떨어트리며 니코틴은 혈관 내피 기능에 장애를 발생시키고 염증을 유발하여 심근경색, 대동맥류, 고혈압, 뇌졸중 등의 발생 위험을 증가시킨다. 암 관련 연구의 고찰 결과와 유사하게 담배 사용으로 인해 다수의 심·뇌혈관 질환 발생 및 사망 위험이 증가하는 것을 확인할 수 있었으며, 심·뇌혈관 질환 발생 이후 지속 흡연하는 것은 치료 및 예후에 부정적인 영향을 미친다는 것을 국내외 연구 결과를 통해 확인할 수 있었다. 만성폐쇄성폐질환, 천식, 결핵 등을 포함한 호흡기 질환, 위·식도 역류질환, 과민성대장 증후군 등을 포함한 소화기 질환, 선천성 기형, 태아 발달, 임신 중 고혈압성 질환, 남성 성 기능 장애 등을 포함한 임신 및 생식기 질환 등에 대해 고찰하였을 때도 유사한 방향의 연구 결과를 관찰할 수 있었다.

국외 대비 국내에서 진행된 흡연으로 인한 건강폐해 관련 연구의 수는 현저히 적은 것으로 나타났다. 국내의 건강폐해 관련 연구는 국외에서 이미 연구 근거가 오랜 기간 동안 축적된 폐암, 심·뇌혈관 질환 등을 중심으로 진행된 것을 확인할 수 있었으며, 인구집단 내 유병률이 낮은 질병 위험과 관련된 연구 근거는 특히 찾아보기 어려웠다. 난소암, 전립선암, 유방암, 백혈병, 뇌·신경 종양 등의 암종과 심방세동, 궤양성 대장염 등의 유병 현황 및 위험도를 흡연상태별로 제시한 국내 연구를 찾아볼 수 없었다. 인구집단 내 위험도 외에 치료 및 예후에 미치는 영향, 타 요인과의 상호작용, 금연으로 인한 건강 이득 등을 보고한 국내 사례는 더 적었다.

또한, 현재까지 수행된 연구 근거를 살펴보았을 때 폐암, 자궁경부암 등 우리나라 인구를 대상으로 한 질병 발생 위험 등과 타 국가(특히 미국) 인구를 대상으로 한 질병 발생 위험 사이에 일부 차이가 있는 것을 확인할 수 있었다. 따라서, 이미 국외에서 연구 근거가 충분히 축적된 질병의 위험도 등에 대해서도 국내 인구를 대상으로 재확인할 필요가 있다. 향후 정부 차원에서 직접 담배 사용 및 간접흡연으로 인한 건강폐해 관련 국내 연구가 다양한 질환을 포괄할 수 있도록 지원하고 그 성과를 정기적으로 관리하는 것이 바람직할 것이다.

국내 연구에서는 심·뇌혈관 질환, 호흡기계 질환, 안과 질환, 치과 질환, 당뇨병 관련 연구 결과가 타 질병의 연구 결과 대비 많이 축적된 것을 확인할 수 있었는데, 이는 공공 자료원 내에 관련 질병 진단 문항의 유무와 무관하지 않다. 특히, 고혈압, 뇌졸중, 만성폐쇄성폐질환, 천식 관련 연구가 국내에서 다수 축적된 것은 국가조사인 국민건강영양조사, 청소년건강행태조사의 조사 문항으로 고혈압, 뇌졸중, 만성폐쇄성폐질환, 천식 등 흡연 관련 질병 진단 여부가 포함되어 있기 때문이다. 흡연으로 인한 우리나라의 질병 부담 크기를 고려하였을 때, 국가조사 내 관련 질환의 이환 여부를

확인하는 조사 문항을 적극적으로 추가할 필요가 있다. 또한, 연구 결과의 고찰을 통해 간접흡연으로 인한 건강폐해 관련 국내외 연구의 수가 직접 담배 사용으로 인한 건강폐해 관련 연구의 수에 비해 크게 적은 것으로 나타났으므로 앞으로는 간접흡연으로 인한 건강폐해를 확인할 수 있는 연구 수행을 적극적으로 지원해야 할 것이다.

## 참고문헌

- Abraham, M., Alramadhan, S., Iniguez, C., Duijts, L., Jaddoe, V. W., Den Dekker, H. T., ... & Turner, S. (2017). A systematic review of maternal smoking during pregnancy and fetal measurements with meta-analysis. *PloS one*, 12(2), e0170946.
- Ahmed, N., Arshad, S., Basheer, S. N., Karobari, M. I., Marya, A., Marya, C. M., ... & Scardina, G. A. (2021). Smoking a Dangerous Addiction: A Systematic Review on an Underrated Risk Factor for Oral Diseases. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21), 11003.
- Ahn, D. H., Kim, H. J., Joo, J. Y., & Lee, J. Y. (2019). Prevalence and risk factors of peri-implant mucositis and peri-implantitis after at least 7 years of loading. *Journal of periodontal & implant science*, 49(6), 397-405.
- Akram, Z., Javed, F., & Vohra, F. (2019). Effect of waterpipe smoking on peri-implant health: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*, 10(3), e12403.
- Akter, S., Goto, A., & Mizoue, T. (2017). Smoking and the risk of type 2 diabetes in Japan: a systematic review and meta-analysis. *Journal of epidemiology*, 27(12), 553-561.
- Al Momani, L., Balagoni, H., Alomari, M., Gaddam, S., Boonpherg, B., Aasen, T., Piper, M., & Young, M. (2020). The association between smoking and both types of microscopic colitis: A systematic review and meta-analysis. *Arab journal of gastroenterology : the official publication of the Pan-Arab Association of Gastroenterology*, 21(1), 9-18. <https://doi.org/10.1016/j.ajg.2020.01.004>
- Alfadda, S. A. (2018). Current evidence on dental implants outcomes in smokers and nonsmokers: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Oral Implantology*, 44(5), 390-399.
- Allen, M. S., & Walter, E. E. (2018). Health-related lifestyle factors and sexual dysfunction: a meta-analysis of population-based research. *The Journal of Sexual Medicine*, 15(4), 458-475.
- Alshahrani, A. (2020). The Effects of Smoking Cessation on Diabetes Mellitus Patients. *Current Diabetes Reviews*, 16(2), 137-142.
- Altobelli, E., Rapacchietta, L., Profeta, V. F., & Fagnano, R. (2018). Risk Factors for Abdominal Aortic Aneurysm in Population-Based Studies: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International journal of environmental research and public health*, 15(12), 2805. <https://doi.org/10.3390/ijerph15122805>
- Amberbir, A., Lin, S. H., Berman, J., Muula, A., Jacoby, D., Wroe, E., ... & van Oosterhout, J. J. (2019). Systematic review of hypertension and diabetes burden, risk factors, and interventions for prevention and control in malawi: The NCD BRITE consortium. *Global heart*, 14(2), 109-118.
- Aminoshariae, A., Kulild, J., & Gutmann, J. (2020). The association between smoking and periodontitis: a systematic review. *Clinical Oral Investigations*, 24(2), 533-545.
- An, H. Y., Lee, E. H., & Lee, K. J. (2016). Risk Factors for Age-Related Macular Degeneration in Korean: 2011, 2012 Based on National Health and Nutrition Examination Survey Analysis. *The Korean journal of vision science*, 18(3), 353-360.
- Arafa, A., Mostafa, A., Navarini, A. A., & Dong, J. Y. (2020). The association between smoking and risk of skin cancer: A meta-analysis of cohort studies. *Cancer Causes & Control*, 31(8), 787-794.
- Asombang, A. W., Chishinga, N., Nkhoma, A., Chipaila, J., Nsokolo, B., Manda-Mapalo, M., ... & Duma, K. S. (2019). Systematic review and meta-analysis of esophageal cancer in Africa: epidemiology, risk factors, management and outcomes. *World journal of gastroenterology*, 25(31), 4512.
- Asthana, S., Labani, S., Kailash, U., Sinha, D. N., & Mehrotra, R. (2019). Association of smokeless tobacco use and oral cancer: a systematic global review and meta-analysis. *Nicotine and Tobacco Research*, 21(9), 1162-1171.
- Aune, D., Schlesinger, S., Norat, T., & Riboli, E. (2018a). Tobacco smoking and the risk of abdominal aortic aneurysm: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Scientific reports*, 8(1), 14786. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-32100-2>
- Aune, D., Schlesinger, S., Norat, T., & Riboli, E. (2018b). Tobacco smoking and the risk of atrial

- fibrillation: A systematic review and meta-analysis of prospective studies. *European journal of preventive cardiology*, 25(13), 1437-1451. <https://doi.org/10.1177/2047487318780435>
- Aune, D., Schlesinger, S., Norat, T., & Riboli, E. (2019). Tobacco smoking and the risk of heart failure: A systematic review and meta-analysis of prospective studies. *European journal of preventive cardiology*, 26(3), 279-288. <https://doi.org/10.1177/2047487318806658>
- Aune, D., Sen, A., Leitzmann, M. F., Tonstad, S., Norat, T., & Vatten, L. J. (2017). Tobacco smoking and the risk of diverticular disease-a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Colorectal Disease*, 19(7), 621-633.
- Ayubi, E., Mansori, K., & Doosti-Irani, A. (2021). Effect of maternal smoking during pregnancy on Tourette syndrome and chronic tic disorders among offspring: a systematic review and meta-analysis. *Obstetrics & gynecology science*, 64(1), 1-12.
- Bae, J. M., Lee, M. S., Shin, M. H., Kim, D. H., Li, Z. M., & Ahn, Y. O. (2007). Cigarette smoking and risk of lung cancer in Korean men: the Seoul Male Cancer Cohort Study. *Journal of Korean Medical Science*, 22(3), 508-512.
- Baghdadi, L. R., Woodman, R. J., Shanahan, E. M., & Mangoni, A. A. (2015). The impact of traditional cardiovascular risk factors on cardiovascular outcomes in patients with rheumatoid arthritis: a systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 10(2), e0117952.
- Baik, I. (2019). Projection of diabetes prevalence in Korean adults for the year 2030 using risk factors identified from national data. *Diabetes & metabolism journal*, 43(1), 90-96.
- Bailie, L., Loughrey, M. B., & Coleman, H. G. (2017). Lifestyle risk factors for serrated colorectal polyps: a systematic review and meta-analysis. *Gastroenterology*, 152(1), 92-104.
- Bang, S. Y., Lee, K. H., Cho, S. K., Lee, H. S., Lee, K. W., & Bae, S. C. (2010). Smoking increases rheumatoid arthritis susceptibility in individuals carrying the HLA-DRB1 shared epitope, regardless of rheumatoid factor or anti-cyclic citrullinated peptide antibody status. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*, 62(2), 369-377.
- Baradaran Mahdavi, S., Daniali, S. S., Farajzadegan, Z., Bahreynian, M., Riahi, R., & Kelishadi, R. (2020). Association between maternal smoking and child bone mineral density: a systematic review and meta-analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(19), 23538-23549.
- Belbasis, L., Dosis, V., & Evangelou, E. (2018). Elucidating the environmental risk factors for rheumatic diseases: An umbrella review of meta-analyses. *International journal of rheumatic diseases*, 21(8), 1514-1524.
- Beltrán-Zambrano, E., García-Lozada, D., & Ibáñez-Pinilla, E. (2019). Risk of cataract in smokers: A meta-analysis of observational studies. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología (English Edition)*, 94(2), 60-74.
- Ben, Q. W., Liu, J., Sun, Y. W., Wang, L. F., Zou, D. W., & Yuan, Y. Z. (2019). Cigarette smoking and mortality in patients with pancreatic cancer: a systematic review and meta-analysis. *Pancreas*, 48(8), 985-995.
- Bong, J. W., Yoon, Y. S., Lee, J. L., Kim, C. W., Park, I. J., Lim, S. B., ... & Kim, J. C. (2020). Short-term outcomes of elective 2-stage restorative proctocolectomy for ulcerative colitis in Korea: does laparoscopy have benefits?. *Annals of Coloproctology*, 36(1), 41.
- Botteri, E., Borroni, E., Sloan, E. K., Bagnardi, V., Bosetti, C., Peveri, G., ... & Lugo, A. (2020). Smoking and colorectal cancer risk, overall and by molecular subtypes: a meta-analysis. *Official journal of the American College of Gastroenterology | ACG*, 115(12), 1940-1949.
- Brinjikji, W., Zhu, Y. Q., Lanzino, G., Cloft, H. J., Murad, M. H., Wang, Z., & Kallmes, D. F. (2016). Risk Factors for Growth of Intracranial Aneurysms: A Systematic Review and Meta-Analysis. *AJNR. American journal of neuroradiology*, 37(4), 615-620. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A4575>
- Brookman-May, S. D., Campi, R., Henríquez, J., Klatte, T., Langenhuijsen, J. F., Brausi, M., Linarés-Espinós, E., Volpe, A., Marszałek, M., Akdoğan, B., Roll, C., Stief, C. G., Rodríguez-Faba, O., & Minervini, A. (2019). Latest Evidence on the Impact of Smoking, Sports, and Sexual Activity as Modifiable Lifestyle Risk Factors for Prostate Cancer Incidence, Recurrence, and Progression: A Systematic Review of the Literature by the European Association of Urology Section of Oncological Urology (ESOU). *European urology focus*, 5(5), 756-787. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2018.02.007>

- Budani, M. C., Fensore, S., Di Marzio, M., & Tiboni, G. M. (2018). Cigarette smoking impairs clinical outcomes of assisted reproductive technologies: A meta-analysis of the literature. *Reproductive Toxicology*, 80, 49-59.
- Bundhun, P. K., Janoo, G., Bhurtu, A., Teeluck, A. R., Soogund, M. Z. S., Pursun, M., & Huang, F. (2019). Tobacco smoking and semen quality in infertile males: a systematic review and meta-analysis. *BMC public health*, 19(1), 1-11.
- Burusie, A., Enquesilassie, F., Addissie, A., Dessalegn, B., & Lamaro, T. (2020). Effect of smoking on tuberculosis treatment outcomes: A systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 15(9), e0239333.
- Cacciamani, G. E., Ghodoussipour, S., Mari, A., Gill, K. S., Desai, M., Artibani, W., Gill, P. S., Shariat, S. F., Gill, I. S., & Djaladat, H. (2020). Association between Smoking Exposure, Neoadjuvant Chemotherapy Response and Survival Outcomes following Radical Cystectomy: Systematic Review and Meta-Analysis. *The Journal of urology*, 204(4), 649-660. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000000813>
- Cai, X., Chen, Y., Yang, W., Gao, X., Han, X., & Ji, L. (2018). The association of smoking and risk of diabetic retinopathy in patients with type 1 and type 2 diabetes: a meta-analysis. *Endocrine*, 62(2), 299-306.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2016). Health and Nutrition Examination Survey 1999-2016 Survey Content Brochure. Accessed in 20th April 2022. Available from [http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/survey\\_content\\_99\\_16.pdf](http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/survey_content_99_16.pdf)
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2022). CDC. About Global Tobacco Surveillance System (GTSS). Accessed in 26th April 2022. Available from <https://www.cdc.gov/tobacco/global/gtss/index.htm>
- Chae, S. C. (2004). Risk Factors and Primary and Secondary Prevention of Coronary Heart Disease. *Journal of the Korean Medical Association*, 47(8), 704-713.
- Chang, C. M., Corey, C. G., Rostron, B. L., & Apelberg, B. J. (2015). Systematic review of cigarette smoking and all cause and smoking related mortality. *BMC public health*, 15, 390. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1617-5>
- Chang, J. T., Anic, G. M., Rostron, B. L., Tanwar, M., & Chang, C. M. (2021a). Cigarette Smoking Reduction and Health Risks: A Systematic Review and Meta-analysis. *Nicotine & tobacco research : official journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*, 23(4), 635-642. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntaa156>
- Chang, J., Meng, H. W., Lalla, E., & Lee, C. T. (2021b). The impact of smoking on non-surgical periodontal therapy: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*, 48(1), 61-76.
- Chen, L. S., Baker, T., Hung, R. J., Horton, A., Culverhouse, R., Hartz, S., ... & Bierut, L. J. (2016). Genetic risk can be decreased: quitting smoking decreases and delays lung cancer for smokers with high and low CHRNA5 risk genotypes—a meta-analysis. *EBioMedicine*, 11, 219-226.
- Chen, S. Y., Massa, S., Mazul, A. L., Kallogjeri, D., Yaeger, L., Jackson, R. S., ... & Pipkorn, P. (2020). The association of smoking and outcomes in HPV-positive oropharyngeal cancer: a systematic review. *American Journal of Otolaryngology*, 41(5), 102592.
- Chen, Y., Wang, Y., & Shen, J. (2019). Role of environmental factors in the pathogenesis of Crohn's disease: a critical review. *International journal of colorectal disease*, 34(12), 2023-2034.
- Cheng, J., Chen, Y., Wang, X., Wang, J., Yan, Z., Gong, G., ... & Li, C. (2015). Meta-analysis of prospective cohort studies of cigarette smoking and the incidence of colon and rectal cancers. *European Journal of Cancer Prevention*, 24(1), 6-15.
- Cheon, B. W., Rha, S. W., Wani, S. P., Choi, C. U., Suh, S. Y., Kim, E. J., ... & Oh, D. J. (2006). Impact of smoking and smoking-related parameters on acetylcholine-induced coronary artery spasm. *Korean Circulation Journal*, 36(9), 661-665.
- Cho, K. S., Lee, J. T., Choi, S. H., Lee, S. W., Chai, J. K., & Kim, C. K. (1999). The effect of smoking on the healing response following flap debridement surgery. *The Journal of the Korean Academy of Periodontology*, 29(1), 103-115.
- Cho, M. H., Lee, K., Park, S. M., Chang, J., Choi, S., Kim, K., ... & Kim, S. M. (2018). Effects of s



- smoking habit change on all-cause mortality and cardiovascular diseases among patients with newly diagnosed diabetes in Korea. *Scientific reports*, 8(1), 1-8.
- Cho, S., & Shin, A. (2021a). Population Attributable Fraction of Established Modifiable Risk Factors on Colorectal Cancer in Korea. *Cancer Research and Treatment: Official Journal of Korean Cancer Association*, 53(2), 480.
- Cho, S., Rehni, A. K., & Dave, K. R. (2021b). Tobacco Use: A Major Risk Factor of Intracerebral Hemorrhage. *Journal of stroke*, 23(1), 37-50. <https://doi.org/10.5853/jos.2020.04770>
- Choi, B. G., Rha, S. W., Park, T., Choi, S. Y., Byun, J. K., Shim, M. S., ... & Oh, D. J. (2016). Impact of cigarette smoking: a 3-year clinical outcome of vasospastic angina patients. *Korean Circulation Journal*, 46(5), 632-638.
- Choi, E. S., & Kim, H. Y. (2017). Gender-related difference in the relationship between smoking status and periodontal diseases: the propensity score matching approach. *Journal of Korean Academy of Oral Health*, 41(2), 122-128.
- Choi, Y. H., Baek, H. J., Song, K. B., Han, J. Y., Kwon, H., & Lee, S. G. (2009). Prevalence of periodontitis and associated risk factors in Korean adults: Korean National Oral Health Survey 2006. *The Journal of the Korean Academy of Periodontology*, 39(Suppl), 261-268.
- Choi, Y. H., Yang, J. H., Choi, H. J., Lee, K. H., Cho, B., & Huh, B. Y. (2001). Assessment of risk factors of coronary heart disease in a university hospital using the Framingham risk score. *Journal of the Korean Academy of Family Medicine*, 22(3), 324-335.
- Choi, Y. H., Yang, J. H., Lee, K. H., Cho, B., & Huh, B. Y. (2001). Assessment of risk factors of coronary heart disease in a university hospital using the Framingham risk score. *Journal of the Korean Academy of Family Medicine*, 22(3), 324-335.
- Chrcanovic, B. R., Albrektsson, T., & Wennerberg, A. (2015). Smoking and dental implants: a systematic review and meta-analysis. *Journal of dentistry*, 43(5), 487-498.
- Chu, P., Wang, H., Han, S., Jin, Y., Lu, J., Han, W., ... & Ni, X. (2016). Maternal smoking during pregnancy and risk of childhood neuroblastoma: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Cancer Research and Therapeutics*, 12(2), 999.
- Chua, M. H. Y., Ng, I. A. T., Mike, W. C., & Mak, A. (2020). Association between cigarette smoking and systemic lupus erythematosus: an updated multivariate bayesian metaanalysis. *The Journal of rheumatology*, 47(10), 1514-1521.
- Chung, H. W., & Shyn, K. H. (1995). An epidemiological study for relationship between risk factors and types of cataract. *Journal of the Korean Ophthalmological Society*, 227-233.
- Chunxia, D., Meifang, W., Jianhua, Z., Ruijuan, Z., Xiue, L., Zhuanzhen, Z., & Linhua, Y. (2019). Tobacco smoke exposure and the risk of childhood acute lymphoblastic leukemia and acute myeloid leukemia: A meta-analysis. *Medicine*, 98(28).
- Colamesta, V., D'Aguanno, S., Breccia, M., Bruffa, S., Cartoni, C., & La Torre, G. (2016). Do the smoking intensity and duration, the years since quitting, the methodological quality and the year of publication of the studies affect the results of the meta-analysis on cigarette smoking and Acute Myeloid Leukemia (AML) in adults?. *Critical reviews in oncology/hematology*, 99, 376-388.
- Conrad, A., Schulz, C., Seiwert, M., Becker, K., Ullrich, D., & Kolossa-Gehring, M. (2010). German environmental survey IV: children's exposure to environmental tobacco smoke. *Toxicology letters*, 192(1), 79-83.
- Corona, G., Sansone, A., Pallotti, F., Ferlin, A., Pivonello, R., Isidori, A. M., ... & Jannini, E. A. (2020). People smoke for nicotine, but lose sexual and reproductive health for tar: a narrative review on the effect of cigarette smoking on male sexuality and reproduction. *Journal of endocrinological investigation*, 43(10), 1391-1408.
- Critselis, E., Panagiotakos, D. B., Georgousopoulou, E. N., Katsaounou, P., Chrysoshoou, C., Pitsavos, C., & ATTICA Study Group. (2019). Exposure to second hand smoke and 10-year (2002-2012) incidence of cardiovascular disease in never smokers: the ATTICA cohort study. *International journal of cardiology*, 295, 29-35.
- Cumberbatch, M. G., Rota, M., Catto, J. W., & La Vecchia, C. (2016). The Role of Tobacco Smoke in Bladder and Kidney Carcinogenesis: A Comparison of Exposures and Meta-analysis of Incidence and Mortality Risks. *European urology*, 70(3), 458-466. <https://doi.org/10.1016/j.eur>



- uro.2015.06.042
- Doll, R., & Hill, A. B. (1954). The mortality of doctors in relation to their smoking habits. *British medical journal*, 1(4877), 1451.
- Dong, T., Hu, W., Zhou, X., Lin, H., Lan, L., Hang, B., ... & Xia, Y. (2018). Prenatal exposure to maternal smoking during pregnancy and attention-deficit/hyperactivity disorder in offspring: a meta-analysis. *Reproductive Toxicology*, 76, 63-70.
- Duan, W., Li, S., Meng, X., Sun, Y., & Jia, C. (2017). Smoking and survival of breast cancer patients: A meta-analysis of cohort studies. *Breast (Edinburgh, Scotland)*, 33, 117-124. <https://doi.org/10.1016/j.breast.2017.03.012>
- Duko, B., Ayano, G., Pereira, G., Betts, K., & Alati, R. (2020). Prenatal tobacco use and the risk of mood disorders in offspring: a systematic review and meta-analysis. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 55(12), 1549-1562.
- El Zoghbi, M., Salameh, P., Stücker, I., Brochard, P., Delva, F., & Lacourt, A. (2017). Absence of multiplicative interactions between occupational lung carcinogens and tobacco smoking: a systematic review involving asbestos, crystalline silica and diesel engine exhaust emissions. *BMJ public health*, 17(1), 1-15.
- Elkalioubie, A., Haulon, S., Duhamel, A., Rosa, M., Rauch, A., Staels, B., ... & Dupont, A. (2015). Meta-analysis of abdominal aortic aneurysm in patients with coronary artery disease. *The American Journal of Cardiology*, 116(9), 1451-1456.
- Etmnan, N., Chang, H. S., Hackenberg, K., de Rooij, N. K., Vergouwen, M., Rinkel, G., & Algra, A. (2019). Worldwide Incidence of Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage According to Region, Time Period, Blood Pressure, and Smoking Prevalence in the Population: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA neurology*, 76(5), 588-597. <https://doi.org/10.1001/jamaneuro.1.2019.0006>
- Eriksen, Michael & Mackay, Judith & Schluger, Neil & Islami, Farhad & Drope, Jeffrey. (2015). *The Tobacco Atlas: Fifth Edition*.
- Eusebi, L. H., Ratnakumaran, R., Yuan, Y., Solaymani-Dodaran, M., Bazzoli, F., & Ford, A. C. (2018). Global prevalence of, and risk factors for, gastro-oesophageal reflux symptoms: a meta-analysis. *Gut*, 67(3), 430-440.
- Farber, A., & Eberhardt, R. T. (2016). The Current State of Critical Limb Ischemia: A Systematic Review. *JAMA surgery*, 151(11), 1070-1077. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.2018>
- Fell, M., Dack, K., Chummun, S., Sandy, J., Wren, Y., & Lewis, S. (2021). Maternal cigarette smoking and cleft lip and palate: A systematic review and meta-analysis. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 105566562111040015.
- Ference, R., Liao, D., Gao, Q., & Mehta, V. (2020). Impact of smoking on survival outcomes in HPV-related oropharyngeal carcinoma: a meta-analysis. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 163(6), 1114-1122.
- Fernandes, M., Yang, X., Li, J. Y., & Cheikh Ismail, L. (2015). Smoking during pregnancy and vision difficulties in children: a systematic review. *Acta ophthalmologica*, 93(3), 213-223.
- Figueiredo, J. C., Crockett, S. D., Snover, D. C., Morris, C. B., McKeown-Eyssen, G., Sandler, R. S., ... & Baron, J. A. (2015). Smoking-associated risks of conventional adenomas and serrated polyps in the colorectum. *Cancer causes & control*, 26(3), 377-386.
- Figueredo, C. A., Abdelhay, N., Figueredo, C. M., Catunda, R., & Gibson, M. P. (2021). The impact of vaping on periodontitis: A systematic review. *Clinical and Experimental Dental Research*, 7(3), 376-384.
- Fischer, F., & Kraemer, A. (2016). Health impact assessment for second-hand smoke exposure in Germany—quantifying estimates for ischaemic heart diseases, COPD, and stroke. *International journal of environmental research and public health*, 13(2), 198.
- Fischer, F., & Kraemer, A. (2016). Health impact assessment for second-hand smoke exposure in Germany—quantifying estimates for ischaemic heart diseases, COPD, and stroke. *International journal of environmental research and public health*, 13(2), 198.
- Flach, S., Maniam, P., & Manickavasagam, J. (2019). E-cigarettes and head and neck cancers: A systematic review of the current literature. *Clinical Otolaryngology*, 44(5), 749-756.

- Foerster, B., Pozo, C., Abufaraj, M., Mari, A., Kimura, S., D'Andrea, D., John, H., & Shariat, S. F. (2018). Association of Smoking Status With Recurrence, Metastasis, and Mortality Among Patients With Localized Prostate Cancer Undergoing Prostatectomy or Radiotherapy: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA oncology*, 4(7), 953-961. <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2018.1071>
- Ford, A. C., Marwaha, A., Sood, R., & Moayyedi, P. (2015). Global prevalence of, and risk factors for, uninvestigated dyspepsia: a meta-analysis. *Gut*, 64(7), 1049-1057.
- Gao, X., Zhang, Y., Breitling, L. P., & Brenner, H. (2016). Relationship of tobacco smoking and smoking-related DNA methylation with epigenetic age acceleration. *Oncotarget*, 7(30), 46878.
- Global Burden of Disease Collaborative Network. (2021). *Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) Results*. Seattle, United States.
- Goniewicz, M. L., Miller, C. R., Sutanto, E., & Li, D. (2020). How effective are electronic cigarettes for reducing respiratory and cardiovascular risk in smokers? A systematic review. *Harm reduction journal*, 17(1), 1-9.
- Gram, I. T., Wiik, A. B., Lund, E., Licaj, I., & Braaten, T. (2021). Never-smokers and the fraction of breast cancer attributable to second-hand smoke from parents during childhood: the Norwegian Women and Cancer Study 1991-2018. *International journal of epidemiology*, 50(6), 1927-1935.
- Gu, M. O. (2019). Factors influencing glycemic control among type 2 diabetes mellitus patients: the sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2013~ 2015). *Korean Journal of Adult Nursing*, 31(3), 235-248.
- Guirguis-Blake, J. M., Beil, T. L., Senger, C. A., & Coppola, E. L. (2019). Primary Care Screening for Abdominal Aortic Aneurysm: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA*, 322(22), 2219-2238. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.17021>
- Guo, X., & Wang, Y. (2016). Does smoking increase the risk of developing glioma? A meta-analysis based on case-control studies. *Journal of cancer research and therapeutics*, 12(8), 301.
- Ha, E. S., Kim, H. O., Lee, K. J., Lee, E. J., Hur, G. Y., Jung, K. H., ... & In, K. H. (2009). Clinical characteristics of smoking asthmatics. *Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 67(6), 506-511.
- Hackshaw, A., Morris, J. K., Boniface, S., Tang, J. L., & Milenković, D. (2018). Low cigarette consumption and risk of coronary heart disease and stroke: meta-analysis of 141 cohort studies in 55 study reports. *BMJ (Clinical research ed.)*, 360, j5855. <https://doi.org/10.1136/bmj.j5855>
- Hall, T. S., Ørn, S., Zannad, F., Rossignol, P., Duarte, K., Solomon, S. D., ... & High-Risk Myocardial Infarction Database Initiative Investigators. (2022). The Association of Smoking with Hospitalization and Mortality Differs According to Sex in Patients with Heart Failure Following Myocardial Infarction. *Journal of Women's Health*, 31(3), 310-320.
- Han, C. H., & Chung, J. H. (2021). Factors associated with electronic cigarette use among adolescents with asthma in the Republic of Korea. *Journal of Asthma*, 58(11), 1451-1459.
- Han, C., Liu, Y., Gong, X., Ye, X., & Zhou, J. (2019). Relationship between secondhand smoke exposure and depressive symptoms: a systematic review and dose-response meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(8), 1356.
- Han, D. H., Lee, H. J., & Lim, S. (2013). Smoking induced heavy metals and periodontitis: findings from the Korea National Health and Nutrition Examination Surveys 2008-2010. *Journal of Clinical Periodontology*, 40(9), 850-858.
- Han, D. H., Lim, S., & Kim, J. B. (2012). The association of smoking and diabetes with periodontitis in a Korean population. *Journal of periodontology*, 83(11), 1397-1406.
- Hasegawa, Y., Ando, M., Maemondo, M., Yamamoto, S., Isa, S. I., Saka, H., ... & Ou, S. H. I. (2015). The role of smoking status on the progression-free survival of non-small cell lung cancer patients harboring activating epidermal growth factor receptor (EGFR) mutations receiving first-line EGFR tyrosine kinase inhibitor versus platinum doublet chemotherapy: a meta-analysis of prospective randomized trials. *The oncologist*, 20(3), 307-315.
- Haugvik, S. P., Hedenström, P., Korsæth, E., Valente, R., Hayes, A., Siuka, D., ... & Capurso, G. (2015). Diabetes, smoking, alcohol use, and family history of cancer as risk factors for pancreatic cancer.

- eatric neuroendocrine tumors: a systematic review and meta-analysis. *Neuroendocrinology*, 101(2), 133-142.
- He, Y., Chen, J., Zhu, L. H., Hua, L. L., & Ke, F. F. (2020b). Maternal smoking during pregnancy and ADHD: results from a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Journal of attention disorders*, 24(12), 1637-1647.
- He, Z., Wu, H., Zhang, S., Lin, Y., Li, R., Xie, L., ... & Ming, W. K. (2020a). The association between secondhand smoke and childhood asthma: A systematic review and meta-analysis. *Pediatric pulmonology*, 55(10), 2518-2531.
- Heo, J. W., Yeo, C. D., Park, C. K., Kim, S. K., Kim, J. S., Kim, J. W., ... & Kang, H. S. (2020). Smoking is associated with pneumonia development in lung cancer patients. *BMC Pulmonary Medicine*, 20(1), 1-8.
- Hidayat, K., Zou, S. Y., & Shi, B. M. (2019). The influence of maternal body mass index, maternal diabetes mellitus, and maternal smoking during pregnancy on the risk of childhood-onset type 1 diabetes mellitus in the offspring: Systematic review and meta-analysis of observational studies. *Obesity Reviews*, 20(8), 1106-1120.
- Hong, M., Kim, H. Y., Seok, H., Yeo, C. D., Kim, Y. S., Song, J. Y., ... & Sohn, T. S. (2016). Prevalence and risk factors of periodontitis among adults with or without diabetes mellitus. *The Korean journal of internal medicine*, 31(5), 910.
- Hou, L., Hong, X., Dai, M., Chen, P., Zhao, H., Wei, Q., ... & Tan, W. (2017). Association of smoking status with prognosis in bladder cancer: a meta-analysis. *Oncotarget*, 8(1), 1278.
- Howrylak, J. A., Spanier, A. J., Huang, B., Peake, R. W., Kellogg, M. D., Sauers, H., & Kahn, R. S. (2014). Cotinine in children admitted for asthma and readmission. *Pediatrics*, peds-2013.
- Huang, J., Zhu, T., Qu, Y., & Mu, D. (2016). Prenatal, perinatal and neonatal risk factors for intellectual disability: a systemic review and meta-analysis. *PloS one*, 11(4), e0153655.
- Huang, L., Wang, Y., Zhang, L., Zheng, Z., Zhu, T., Qu, Y., & Mu, D. (2018). Maternal smoking and attention-deficit/hyperactivity disorder in offspring: a meta-analysis. *Pediatrics*, 141(1).
- Huerta, M. D. R., Trujillo-Martin, M. M., Rúa-Figueroa, Í., Cuellar-Pompa, L., Quiros-Lopez, R., Serrano-Aguilar, P., & Spanish, S. L. E. (2016, February). Healthy lifestyle habits for patients with systemic lupus erythematosus: a systemic review. In *Seminars in arthritis and rheumatism* (Vol. 45, No. 4, pp. 463-470). WB Saunders.
- Hunter, A., Murray, R., Asher, L., & Leonardi-Bee, J. (2020). The effects of tobacco smoking, and prenatal tobacco smoke exposure, on risk of schizophrenia: a systematic review and meta-analysis. *Nicotine and Tobacco Research*, 22(1), 3-10.
- Hur, N. W., Kim, H. C., Mo Nam, C., Ha Jee, S., Lee, H. C., & Suh, I. (2007). Smoking cessation and risk of type 2 diabetes mellitus: Korea Medical Insurance Corporation Study. *European Journal of Preventive Cardiology*, 14(2), 244-249.
- Hwang, J., Song, J. U., & Ahn, J. K. (2016). Decline of pulmonary function is associated with the presence of rheumatoid factor in Korean health screening subjects without clinically apparent lung disease: a cross-sectional study. *Medicine*, 95(19).
- Hwang, S. W., Seo, H., Kim, G. U., Song, E. M., Seo, M., Park, S. H., Kwon, E., Lee, H. S., Yang, D. H., Kim, K. J., Ye, B. D., Byeon, J. S., Myung, S. J., Kim, J. H., & Yang, S. K. (2017). Underestimation of Smoking Rates in an East Asian Population with Crohn's Disease. *Gut and liver*, 11(1), 73-78. <https://doi.org/10.5009/gnl16194>
- Inamdar, A. S., Croucher, R. E., Chokhandre, M. K., Mashyakhy, M. H., & Marinho, V. C. (2014). Maternal smokeless tobacco use in pregnancy and adverse health outcomes in newborns: a systematic review. *Nicotine & Tobacco Research*, 17(9), 1058-1066.
- Inamdar, S., Volfson, A., Rosen, L., Sunday, S., Katz, S., & Sultan, K. (2015). Smoking and early infliximab response in Crohn's disease: a meta-analysis. *Journal of Crohn's & colitis*, 9(2), 140-146. <https://doi.org/10.1093/ecco-jcc/jju018>
- International Agency for Research on Cancer (IARC). (2004). Tobacco smoking and tobacco smoke, IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. IARC, Lyon, 1, 1-1452.
- Jabbarpoor Bonyadi, M. H., Yaseri, M., Bonyadi, M., Soheilian, M., & Nikkhah, H. (2017). Association of combined cigarette smoking and ARMS2/LOC387715 A69S polymorphisms with age-

- related macular degeneration: a meta-analysis. *Ophthalmic genetics*, 38(4), 308-313.
- Jain, V., Jain, M., Abdull, M. M., & Bastawrous, A. (2017). The association between cigarette smoking and primary open-angle glaucoma: a systematic review. *International ophthalmology*, 37(1), 291-301.
- Jaruvongvanich, V., Poonsombudlert, K., & Ungprasert, P. (2019). Smoking and risk of microscopic colitis: a systematic review and meta-analysis. *Inflammatory bowel diseases*, 25(4), 672-678.
- Jayasuriya, N. A., Kjaergaard, A. D., Pedersen, K. M., Sørensen, A. L., Bak, M., Larsen, M. K., ... & Ellervik, C. (2020). Smoking, blood cells and myeloproliferative neoplasms: meta-analysis and Mendelian randomization of 2·3 million people. *British journal of haematology*, 189(2), 323-334.
- Jayes, L., Haslam, P. L., Gratziou, C. G., Powell, P., Britton, J., Vardavas, C., ... & Orive, J. I. D. G. (2016). SmokeHaz: systematic reviews and meta-analyses of the effects of smoking on respiratory health. *Chest*, 150(1), 164-179.
- Jee, D., & Park, S. (2021). Hyperglycemia and Hypo-HDL-cholesterolemia Are Primary Risk Factors for Age-related Cataract, and a Korean-style Balanced Diet has a Negative Association, based on the Korean Genome and Epidemiology Study. *Journal of Korean medical science*, 36(23).
- Jee, S. H., Foong, A. W., Hur, N. W., & Samet, J. M. (2010). Smoking and risk for diabetes incidence and mortality in Korean men and women. *Diabetes care*, 33(12), 2567-2572.
- Jee, S. H., Golub, J. E., Jo, J., Park, I. S., Ohrr, H., & Samet, J. M. (2009). Smoking and risk of tuberculosis incidence, mortality, and recurrence in South Korean men and women. *American journal of epidemiology*, 170(12), 1478-1485.
- Jee, S. H., Samet, J. M., Ohrr, H., Kim, J. H., & Kim, I. I. (2004). Smoking and cancer risk in Korean men and women. *Cancer Causes & Control*, 15(4), 341-348.
- Jeon, Y. W., Kim, J. H., Baek, S. S., Rhee, K. O., Lee, T. Y., & Lee, H. (2017). Analysis of prevalence and risk factors for dry eye syndrome in Korean adults: based on the 5th National Health and Nutrition Examination Survey (2012). *대한시과학회지*, 19(1), 19-27.
- Jeong, W., Choi, D. W., Kim, Y. K., Lee, H. J., Lee, S. A., Park, E. C., & Jang, S. I. (2020). Associations of electronic and conventional cigarette use with periodontal disease in South Korean adults. *Journal of Periodontology*, 91(1), 55-64.
- Jeong, Y. A., Jeong, M. H., Jeong, H. C., Ahn, Y., Kim, Y. J., Kim, C. J., & Cho, M. C. (2015). Impact of smoking on clinical outcomes in female patients with acute myocardial infarction. *Korean Circulation Journal*, 45(1), 22-27.
- Jiang, F., Li, S., & Jia, C. (2015). Smoking and the risk of systemic lupus erythematosus: an updated systematic review and cumulative meta-analysis. *Clinical rheumatology*, 34(11), 1885-1892.
- Jin, D., Song, C., Leng, X., & Han, P. (2019). A systematic review and meta-analysis of risk factors for unruptured intracranial aneurysm growth. *International Journal of Surgery*, 69, 68-76.
- Jung, H. Y., Kim, Y. G., Jin, M. U., Cho, J. H., & Lee, J. M. (2013). Relationship of tooth mortality and implant treatment in Type 2 diabetes mellitus patients in Korean adults. *The journal of advanced prosthodontics*, 5(1), 51-57.
- Jung, J. H., Lim, J. H., Bang, C. H., Seok, H., Song, G. G., & Choi, S. J. (2021). Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease in patients with rheumatoid arthritis: A cross-sectional study. *International Journal of Rheumatic Diseases*, 24(6), 774-780.
- Jung, Y., Lee, A. M., McKee, S. A., & Picciotto, M. R. (2017). Maternal smoking and autism spectrum disorder: meta-analysis with population smoking metrics as moderators. *Scientific reports*, 7(1), 1-10.
- Kang J. H. (2016). Association of Serum Osteocalcin with Insulin Resistance and Coronary Atherosclerosis. *Journal of bone metabolism*, 23(4), 183-190. <https://doi.org/10.11005/jbm.2016.23.4.183>
- Kang, S. Y., Lim, M. K., & Cho, H. J. (2021). Trends in the socioeconomic inequalities related to second-hand smoke exposure as verified by urine cotinine levels among nonsmoking adults: Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2018. *Nicotine and Tobacco Research*, 23(9), 1518-1526.
- Kani, H. T., Ramai, D., Caniglia, E., Hudesman, D., Axelrad, J., Nicholson, J., ... & Chang, S. (20



- 20). Systematic review with meta-analysis: a history of smoking is not associated with a higher risk of pouchitis. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 52(7), 1117-1124.
- Khan, Z., Suliankatchi, R. A., Heise, T. L., & Dreger, S. (2019). Naswar (smokeless tobacco) use and the risk of oral cancer in Pakistan: a systematic review with meta-analysis. *Nicotine and Tobacco Research*, 21(1), 32-40.
- Kim, A. S., Ko, H. J., Kwon, J. H., & Lee, J. M. (2018e). Exposure to secondhand smoke and risk of cancer in never smokers: a meta-analysis of epidemiologic studies. *International journal of environmental research and public health*, 15(9), 1981.
- Kim, B. J., Kang, J. G., & Kim, B. S. (2021a). Association between secondhand smoke exposure and new-onset hypertension in self-reported never smokers verified by cotinine. *The Korean journal of internal medicine*, 36(6), 1377.
- Kim, C. H., & Lee, J. S. (2018d). The effect of hidden female smoking on the association between smoking and asthma. *International Archives of Allergy and Immunology*, 176(3-4), 239-248.
- Kim, D. H., Park, S. W., Choi, M. G., Kim, D. S., Lee, M. S., Shin, M. H., ... & Ahn, Y. O. (1999). Incidence and risk factors for diabetes mellitus in Korean middle-aged men: Seoul cohort DM follow-up study. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 32(4), 526-537.
- Kim, D. W., Park, J. C., Rim, T. T., Jung, U. W., Kim, C. S., Donos, N., ... & Choi, S. H. (2014b). Socioeconomic disparities of periodontitis in Koreans based on the KNHANES IV. *Oral Diseases*, 20(6), 551-559.
- Kim, D. W., Park, J. C., Rim, T. T., Jung, U. W., Kim, C. S., Donos, N., ... & Choi, S. H. (2014b). Socioeconomic disparities of periodontitis in Koreans based on the KNHANES IV. *Oral Diseases*, 20(6), 551-559.
- Kim, E. J., Yoon, S. J., Kim, Y. E., Go, D. S., & Jung, Y. (2019c). Effects of aging and smoking duration on cigarette smoke-induced COPD severity. *Journal of Korean medical science*, 34(Suppl 1).
- Kim, G., Song, H., Park, K., Noh, H., Lee, E., Lee, H., ... & Paek, Y. (2018c). Association of time to first morning cigarette and chronic obstructive pulmonary disease measured by spirometry in current smokers. *Korean journal of family medicine*, 39(2), 67.
- Kim, H. C., & Oh, S. M. (2013a). Noncommunicable diseases: current status of major modifiable risk factors in Korea. *Journal of preventive medicine and public health*, 46(4), 165.
- Kim, H. Y., Lee, S. H., Chung, K. S., Kim, S. Y., Kim, E. Y., Jung, J. Y., ... & Kang, Y. A. (2019a). Relationship between smoking and spontaneously healed pulmonary TB on chest radiography in a South Korean population. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 23(11), 1142-1148.
- Kim, J. H., Kim, B. J., Kang, J. G., Kim, B. S., & Kang, J. H. (2019d). Association between cigarette smoking and diabetes mellitus using two different smoking stratifications in 145 040 Korean individuals: Self-reported questionnaire and urine cotinine concentrations. *Journal of diabetes*, 11(3), 232-241.
- Kim, J. H., Noh, J., Choi, J. W., & Park, E. C. (2017a). Association of education and smoking status on risk of diabetes mellitus: a population-based nationwide cross-sectional study. *International journal of environmental research and public health*, 14(6), 655.
- Kim, J. H., Seo, D. C., Kim, B. J., Kang, J. G., Lee, S. J., Lee, S. H., ... & Kang, J. H. (2020a). Association between cigarette smoking and new-onset diabetes mellitus in 78,212 Koreans using self-reported questionnaire and urine cotinine. *Diabetes & metabolism journal*, 44(3), 426-435.
- Kim, J. J., Kim, N., Lee, B. H., Kang, J. M., Seo, P., Lim, M. K., ... & Song, I. S. (2010b). Risk factors for development and recurrence of peptic ulcer disease. *The Korean Journal of Gastroenterology*, 56(4), 220-228.
- Kim, J., Lee, E., Lee, K., & Kim, K. (2019b). Relationships between secondhand smoke incursion and wheeze, rhinitis, and eczema symptoms in children living in homes without smokers in multi-unit housing. *Nicotine and Tobacco Research*, 21(4), 424-429.
- Kim, K. S., Hong, S., Han, K., & Park, C. Y. (2021b). The clinical characteristics of gestational diabetes mellitus in Korea: a National Health Information Database Study. *Endocrinology and Metabolism*, 36(3), 628.
- Kim, K. S., Park, J., Park, J. K., Kim, C. B., Chun, B. Y., Lee, T. Y., ... & Ryu, S. Y. (2001). A nested

- d case control study on risk factors for coronary heart disease in Korean. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 34(2), 149-156.
- Kim, K., Jiang, X., Cui, J., Lu, B., Costenbader, K. H., Sparks, J. A., ... & Karlson, E. W. (2015). Interactions between amino acid-defined major histocompatibility complex class II variants and smoking in seropositive rheumatoid arthritis. *Arthritis & Rheumatology*, 67(10), 2611-2623.
- Kim, M. K., Han, K., You, S. Y., Kwon, H. S., Yoon, K. H., & Lee, S. H. (2020b). Prepregnancy smoking and the risk of gestational diabetes requiring insulin therapy. *Scientific Reports*, 10(1), 1-8.
- Kim, M. S., Jeong, M. H., Hwang, S. H., Ko, J. S., Lee, M. G., Sim, D. S., Park, K. H., Yoon, N. S., Yoon, H. J., Kim, K. H., Hong, Y. J., Kim, J. H., Ahn, Y., Cho, J. G., Park, J. C., & Kang, J. C. (2010a). Clinical pattern changes in elderly patients who underwent percutaneous coronary intervention in the last ten years. *Korean Journal of Medicine*, 79(6), 661-672.
- Kim, O., & Kim, B. H. (2013b). Association of asthma symptoms with cigarette smoking and alcohol consumption in Korean adolescents. *Nursing & Health Sciences*, 15(1), 65-72.
- Kim, S. H., Kim, S., Suh, Y. S., Kim, J. K., Joung, J. Y., Chung, J., ... & Seo, H. K. (2017). The Retrospective Analysis of Prognostic Significance of Smoking Status in Bladder Cancer. *The Korean Journal of Urological Oncology*, 15(3), 111-120.
- Kim, S. H., Park, M., Kim, G. R., Joo, H. J., & Jang, S. I. (2022). Association of mixed use of electronic and conventional cigarettes and exposure to secondhand smoke with prediabetes. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 107(1), e44-e56.
- Kim, S. I., Kwak, I. S., Park, S. K., & Rha, H. Y. (2000). Frequency and Associated Factors of Lung Involvement in Early Rheumatoid Arthritis. *The Journal of the Korean Rheumatism Association*, 26-31.
- Kim, S. J., Jee, S. H., Nam, J. M., Cho, W. H., Kim, J. H., & Park, E. C. (2014c). Do early onset and pack-years of smoking increase risk of type II diabetes?. *BMC Public Health*, 14(1), 1-11.
- Kim, S. J., Kim, M. G., Kim, K. S., Song, J. S., Yim, S. V., & Chung, J. H. (2008). Impact of glutathione S-transferase M1 and T1 gene polymorphisms on the smoking-related coronary artery disease. *Journal of Korean medical science*, 23(3), 365-372. <https://doi.org/10.3346/jkms.2008.23.3.365>
- Kim, S. K., Lee, S. S., Choe, J. Y., Park, S. H., & Lee, H. (2017b). Effect of alcohol consumption and smoking on disease damage in systemic lupus erythematosus: data from the Korean Lupus Network (KORNET) registry. *Lupus*, 26(14), 1540-1549.
- Kim, S. Y., Sim, S., & Choi, H. G. (2017c). Active, passive, and electronic cigarette smoking is associated with asthma in adolescents. *Scientific reports*, 7(1), 1-8.
- Kim, S. Y., Sim, S., & Choi, H. G. (2018b). Active and passive smoking impacts on asthma with quantitative and temporal relations: A Korean Community Health Survey. *Scientific reports*, 8(1), 1-9.
- Kim, S., Yu, A., & Yang, Y. J. (2014a). Association of food and nutrient intakes with periodontitis by smoking status among Korean adults. *Korean Journal of Community Nutrition*, 19(1), 84-94.
- Kim, T., & Kang, J. (2021c). Association between dual use of e-cigarette and cigarette and chronic obstructive pulmonary disease: an analysis of a nationwide representative sample from 2013 to 2018. *BMC pulmonary medicine*, 21(1), 1-10.
- Kim, Y. H., & Lee, J. H. (2017d). The relationship between oral health behavior, smoking, and periodontal diseases in Korean middle-aged men: based on data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2013-2015. *Journal of Korean Academy of Oral Health*, 41(1), 36-42.
- Kim, Y. T., Choi, J. K., Kim, D. H., Jeong, S. N., & Lee, J. H. (2019e). Association between health status and tooth loss in Korean adults: longitudinal results from the National Health Insurance Service-Health Examinee Cohort, 2002-2015. *Journal of Periodontal & Implant Science*, 49(3), 158-170.
- Kim, Y., & Cho, W. K. (2018a). Effects of smoking on disease risk among South Korean adults. *Tobacco induced diseases*, 16.
- Kimm, H., Kim, S., & Jee, S. H. (2010). The independent effects of cigarette smoking, alcohol consumption, and serum aspartate aminotransferase on the alanine aminotransferase ratio in Korean men for the risk for esophageal cancer. *Yonsei medical journal*, 51(3), 310-317.



- Kolodziej, A. R., Abo-Aly, M., Elsawalhy, E., Campbell, C., Ziada, K. M., & Abdel-Latif, A. (2019). Prognostic role of elevated myeloperoxidase in patients with acute coronary syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Mediators of inflammation*, 2019.
- Kotsakis, G. A., Javed, F., Hinrichs, J. E., Karoussis, I. K., & Romanos, G. E. (2015). Impact of cigarette smoking on clinical outcomes of periodontal flap surgical procedures: a systematic review and meta-analysis. *Journal of periodontology*, 86(2), 254-263.
- Koyanagi, Y. N., Matsuo, K., Ito, H., Wakai, K., Nagata, C., Nakayama, T., ... & Sadakane, A. (2016). Cigarette smoking and the risk of head and neck cancer in the Japanese population: a systematic review and meta-analysis. *Japanese journal of clinical oncology*, 46(6), 580-595.
- Krishnamoorthi, R., Singh, S., Ragunathan, K., Visrodia, K., Wang, K. K., Katzka, D. A., & Iyer, P. G. (2018). Factors associated with progression of Barrett's esophagus: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 16(7), 1046-1055.
- Kuenzig, M. E., Yim, J., Coward, S., Eksteen, B., Seow, C. H., Barnabe, C., Barkema, H. W., Silverberg, M. S., Lakatos, P. L., Beck, P. L., Fedorak, R., Dieleman, L. A., Madsen, K., Panaccione, R., Ghosh, S., & Kaplan, G. G. (2017). The NOD2-Smoking Interaction in Crohn's Disease is likely Specific to the 1007fs Mutation and may be Explained by Age at Diagnosis: A Meta-Analysis and Case-Only Study. *EBioMedicine*, 21, 188-196. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2017.06.012>
- Kuenzig, M. E., Yim, J., Coward, S., Eksteen, B., Seow, C. H., Barnabe, C., Barkema, H. W., Silverberg, M. S., Lakatos, P. L., Beck, P. L., Fedorak, R., Dieleman, L. A., Madsen, K., Panaccione, R., Ghosh, S., & Kaplan, G. G. (2017). The NOD2-Smoking Interaction in Crohn's Disease is likely Specific to the 1007fs Mutation and may be Explained by Age at Diagnosis: A Meta-Analysis and Case-Only Study. *EBioMedicine*, 21, 188-196. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2017.06.012>
- Kwon, Y. H. (2013). Coronary Artery Disease of Republic of Korea Civil Aviation Workers in 2010. *The Korean Journal of Aerospace and Environmental Medicine*, 23(3), 78-81.
- Lee, A., Lee, S. Y., & Lee, K. S. (2019). The use of heated tobacco products is associated with asthma, allergic rhinitis, and atopic dermatitis in Korean adolescents. *Scientific reports*, 9(1), 1-8.
- Lee, D. S., Lee, C. B., Koh, H. K., Moon, D. S., Lee, J. Y., Lee, K. S., ... & Lee, J. H. (1995). The utility of immunological markers and pulmonary function test in the early diagnosis of pulmonary involvement in the patients with rheumatoid arthritis. *Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 42(6), 878-887.
- Lee, E. N. (1999). Determinants of Reduced Bone Mass in Postmenopausal Women with Rheumatoid Arthritis. *The Korean Journal of Rehabilitation Nursing*, 2(2), 193-205.
- Lee, H. C., Hong, S. R., Kim, H. S., Kim, K. C., Choi, W. H., Kang, M. K., Lee, S. C., Gwon, H. C., Park, S. W., Kim, J. S., Kim, D. K., Lee, S. H., Park, J. E., Seo, J. D., & Lee, W. R. (2002). The Risk Factors of Vasospastic Angina. *Korean Circulation Journal*, 32(3), 224-232.
- Lee, H. J., Kim, C. H., Lee, J. S., & Kim, S. H. (2020d). Association between cataract and cotinine-verified smoking status in 11 435 Korean adults using Korea National Health and Nutrition Examination Survey data from 2008 to 2016. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*, 46(1), 45-54.
- Lee, H., & Son, Y. J. (2019). Influence of Smoking Status on Risk of Incident Heart Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *International journal of environmental research and public health*, 16(15), 2697. <https://doi.org/10.3390/ijerph16152697>
- Lee, H., & Son, Y. J. (2019a). Influence of Smoking Status on Risk of Incident Heart Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *International journal of environmental research and public health*, 16(15), 2697. <https://doi.org/10.3390/ijerph16152697>
- Lee, J. H., Lee, J. Y., Ahn, S. H., Jang, M. U., Oh, M. S., Kim, C. H., Yu, K. H., & Lee, B. C. (2015b). Smoking is Not a Good Prognostic Factor following First-Ever Acute Ischemic Stroke. *Journal of stroke*, 17(2), 177-191. <https://doi.org/10.5853/jos.2015.17.2.177>
- Lee, J. H., Lee, S. Y., & Yoon, J. S. (2010). Risk factors associated with the severity of thyroid-associated orbitopathy in Korean patients. *Korean Journal of Ophthalmology*, 24(5), 267-273.
- Lee, J. R. (2021a). Risk Factors Analysis of Prehypertension in Adults: The Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2018. *The Journal of the Korea Contents Association*, 21

- (1), 456-464. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2021.21.01.456>
- Lee, J. Y., Park, H. J., Kim, J. E., Choi, Y. G., Kim, Y. S., Huh, J. B., & Shin, S. W. (2011). A 5-year retrospective clinical study of the Dentium implants. *The journal of advanced prosthodontics*, 3(4), 229-235.
- Lee, K. S., Choi, Y. J., Cho, J., Lee, H., Lee, H., Park, S. J., ... & Hong, Y. C. (2021c). Environmental and Genetic Risk Factors of Congenital Anomalies: an Umbrella Review of Systematic Reviews and Meta-Analyses. *Journal of Korean Medical Science*, 36(28).
- Lee, M., Choi, Y. H., Sagong, J., Yu, S., Kim, Y., Lee, D., & Kim, S. (2016). The interactive association of smoking and drinking levels with presence of periodontitis in South Korean adults. *BMC Oral Health*, 16(1), 1-9.
- Lee, P. N., & Thornton, A. J. (2017a). The relationship of snus use to diabetes and allied conditions. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 91, 86-92.
- Lee, S. H., Chang, S. A., Jang, S. Y., Lee, S. C., Song, Y. B., Park, S. W., Choi, S. H., Gwon, H. C., Oh, J. K., & Kim, D. K. (2015a). Screening for abdominal aortic aneurysm during transthoracic echocardiography in patients with significant coronary artery disease. *Yonsei medical journal*, 56(1), 38-44. <https://doi.org/10.3349/ymj.2015.56.1.38>
- Lee, S. H., Han, K., Kim, H. S., Cho, J. H., Yoon, K. H., & Kim, M. K. (2020a). Predicting the Development of Myocardial Infarction in Middle-Aged Adults with Type 2 Diabetes: A Risk Model Generated from a Nationwide Population-Based Cohort Study in Korea. *Endocrinology and metabolism (Seoul, Korea)*, 35(3), 636-646. <https://doi.org/10.3803/EnM.2020.704>
- Lee, S. H., Song, H. J., Cho, J. J., Yoon, J. L., Hong, S. R., Park, K. H., & Ju, Y. S. (2004). Erectile Dysfunction and Risk Factors. *Korean Journal of Family Medicine*, 25(8), 603-609.
- Lee, S. J., Jung, M. K., Kim, S. K., Jang, B. I., Lee, S. H., Kim, K. O., ... & Jeon, S. W. (2011). Clinical characteristics of gastroesophageal reflux disease with esophageal injury in Korean: focusing on risk factors. *The Korean Journal of Gastroenterology*, 57(5), 281-287.
- Lee, S. P., Sung, I. K., Kim, J. H., Lee, S. Y., Park, H. S., & Shim, C. S. (2017b). Risk factors for the presence of symptoms in peptic ulcer disease. *Clinical endoscopy*, 50(6), 578-584.
- Lee, S. S., Choi, C. B., Lee, E. K., Park, S. H., Choe, J. Y., & Kim, S. K. (2008). The association between smoking and clinical manifestations in patients with Behcet's disease. *The Korean Journal of Medicine*, 75(2), 202-209.
- Lee, S., Kuenzig, M. E., Ricciuto, A., Zhang, Z., Shim, H. H., Panaccione, R., Kaplan, G. G., & Seow, C. H. (2021b). Smoking May Reduce the Effectiveness of Anti-TNF Therapies to Induce Clinical Response and Remission in Crohn's Disease: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Crohn's & colitis*, 15(1), 74-87. <https://doi.org/10.1093/ecco-jcc/jjaa139>
- Lee, S., Lee, H., Kim, H. S., & Koh, S. B. (2020b). Incidence, risk factors, and prediction of myocardial infarction and stroke in farmers: A Korean nationwide population-based study. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 53(5), 313.
- Lee, Y. M., Lee, J. H., Kim, H. C., & Ha, E. (2020c). Effects of PM10 on mortality in pure COPD and asthma-COPD overlap: difference in exposure duration, gender, and smoking status. *Scientific reports*, 10(1), 1-10.
- Leite, F. R., Nascimento, G. G., Baake, S., Pedersen, L. D., Scheutz, F., & López, R. (2019). Impact of smoking cessation on periodontitis: a systematic review and meta-analysis of prospective longitudinal observational and interventional studies. *Nicotine and Tobacco Research*, 21(12), 1600-1608.
- Leite, F. R., Nascimento, G. G., Scheutz, F., & Lopez, R. (2018). Effect of smoking on periodontitis: a systematic review and meta-regression. *American journal of preventive medicine*, 54(6), 831-841.
- Li, B., Li, D., Liu, J. F., Wang, L., Li, B. Z., Yan, X. J., Liu, W., Wu, K., & Xiang, R. L. (2021b). "Smoking paradox" is not true in patients with ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis. *Journal of neurology*, 268(6), 2042-2054. <https://doi.org/10.1007/s00415-019-09596-3>
- Li, R., Boerwinkle, E., Olshan, A. F., Chambless, L. E., Pankow, J. S., Tyroler, H. A., ... & Heiss, G. (2000). Glutathione S-transferase genotype as a susceptibility factor in smoking-related coronary heart disease. *Atherosclerosis*, 149(2), 451-462.
- Li, W. Y., Han, Y., Xu, H. M., Wang, Z. N., Xu, Y. Y., Song, Y. X., ... & Miao, Z. F. (2019). Smokin

- g status and subsequent gastric cancer risk in men compared with women: a meta-analysis of prospective observational studies. *BMC cancer*, 19(1), 1-12.
- Li, X., Huang, C., Xie, X., Wu, Z., Tian, X., Wu, Y., ... & Shi, L. (2021a). The impact of smoking status on the progression-free survival of non-small cell lung cancer patients receiving molecularly target therapy or immunotherapy versus chemotherapy: A meta-analysis. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, 46(2), 256-266.
- Li, X., Wang, T., Feng, D., Xu, Z., Xu, X., Gao, H., & Chen, G. (2020). Sex-Specific Associations of Smoking with Spontaneous Subarachnoid Hemorrhage: Findings from Observational Studies. *Journal of stroke and cerebrovascular diseases : the official journal of National Stroke Association*, 29(10), 105144. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105144>
- Li, Y., Meng, X., Duan, X., Tang, T., He, C., & Li, Y. (2019). Prognostic factors of budesonide therapy for the management of Crohn's disease: A meta-analysis. *Journal of cellular biochemistry*, 120(6), 10273-10280. <https://doi.org/10.1002/jcb.28310>
- Li, Z., Wang, Z., Yu, Y., Zhang, H., & Chen, L. (2015). Smoking is inversely related to cutaneous malignant melanoma: results of a meta-analysis. *British Journal of Dermatology*, 173(6), 1540-1543.
- Lim, S. Y., Di Zhao, E. G., Chang, Y., Ryu, S., Cho, J., & Shim, J. Y. (2019). Risk of chronic obstructive pulmonary disease in healthy individuals with high C-reactive protein levels by smoking status: a population-based cohort study in Korea. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 14, 2037.
- Lin, J. H., Wen, C. P., Jiang, C. Q., Yuan, J. M., Chen, C. J., Ho, S. Y., ... & Lam, T. H. (2021). Smoking and nasopharyngeal cancer: individual data meta-analysis of six prospective studies on 334 935 men. *International journal of epidemiology*, 50(3), 975-986.
- Ling Qin, Hui-Yang Deng, Sheng-Jiang Chen & Wei Wei (2017) Relationship between cigarette smoking and risk of chronic myeloid leukaemia: a meta-analysis of epidemiological studies, *Hematology*, 22:4, 193-200, DOI: 10.1080/10245332.2016.1232011
- Liu, Z., Xiang, Q., Mu, G., Xie, Q., Zhou, S., Wang, Z., Chen, S., Hu, K., Gong, Y., Jiang, J., & Cui, Y. (2019). Effectiveness and Safety of Platelet ADP -P2Y12 Receptor Inhibitors Influenced by Smoking Status: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Heart Association*, 8(7), e010889. <https://doi.org/10.1161/JAHA.118.010889>
- Long, M., Fu, Z., Li, P., & Nie, Z. (2017). Cigarette smoking and the risk of nasopharyngeal carcinoma: a meta-analysis of epidemiological studies. *BMJ open*, 7(10), e016582.
- Lu, B., Zhang, X., & Liu, B. (2021). A systematic review and meta-analysis on influencing factors of failure of oral implant restoration treatment. *Annals of Palliative Medicine*, 10(12), 12664-12677.
- Lugo, A., Peveri, G., & Gallus, S. (2020). Should we consider gallbladder cancer a new smoking-related cancer? A comprehensive meta-analysis focused on dose-response relationships. *International Journal of Cancer*, 146(12), 3304-3311.
- Lugo, A., Peveri, G., Bosetti, C., Bagnardi, V., Crippa, A., Orsini, N., ... & Gallus, S. (2018). Strong excess risk of pancreatic cancer for low frequency and duration of cigarette smoking: A comprehensive review and meta-analysis. *European Journal of Cancer*, 104, 117-126.
- Ma, C., Gu, L., Yang, M., Zhang, Z., Zeng, S., Song, R., Xu, C., & Sun, Y. (2016). rs1495741 as a tag single nucleotide polymorphism of N-acetyltransferase 2 acetylator phenotype associates bladder cancer risk and interacts with smoking: A systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 95(31), e4417.
- Ma, C., Heiland, E. G., Li, Z., Zhao, M., Liang, Y., & Xi, B. (2021). Global trends in the prevalence of secondhand smoke exposure among adolescents aged 12-16 years from 1999 to 2018: an analysis of repeated cross-sectional surveys. *The Lancet Global Health*, 9(12), e1667-e1678.
- Ma, Y., Tong, H., Zhang, X., Wang, M., Yang, J., Wu, M., ... & Pan, F. (2019). Chronic obstructive pulmonary disease in rheumatoid arthritis: a systematic review and meta-analysis. *Respiratory research*, 20(1), 1-8.
- Macacu, A., Autier, P., Boniol, M., & Boyle, P. (2015). Active and passive smoking and risk of breast cancer: a meta-analysis. *Breast cancer research and treatment*, 154(2), 213-224. <https://doi.org/10.1007/s10549-015-3628-4>

- Mahmoodi, B. K., Cushman, M., Anne Næss, I., Allison, M. A., Bos, W. J., Brækkan, S. K., Cannegieter, S. C., Gansevoort, R. T., Gona, P. N., Hammerstrøm, J., Hansen, J. B., Heckbert, S., Holst, A. G., Lakoski, S. G., Lutsey, P. L., Manson, J. E., Martin, L. W., Matsushita, K., Meijer, K., Overvad, K., ... Zakai, N. A. (2017). Association of Traditional Cardiovascular Risk Factors With Venous Thromboembolism: An Individual Participant Data Meta-Analysis of Prospective Studies. *Circulation*, 135(1), 7-16. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.024507>
- Mariano, L. C., Warnakulasuriya, S., Straif, K., & Monteiro, L. (2022). Secondhand smoke exposure and oral cancer risk: a systematic review and meta-analysis. *Tobacco control*, 31(5), 597-607. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2020-056393>
- Marufu, T. C., Ahankari, A., Coleman, T., & Lewis, S. (2015). Maternal smoking and the risk of still birth: systematic review and meta-analysis. *BMC public health*, 15(1), 1-15.
- Masaoka, H., Matsuo, K., Ito, H., Wakai, K., Nagata, C., Nakayama, T., Sadakane, A., Tanaka, K., Tamakoshi, A., Sugawara, Y., Mizoue, T., Sawada, N., Inoue, M., Tsugane, S., Sasazuki, S., & Research Group for the Development and Evaluation of Cancer Prevention Strategies in Japan (2016). Cigarette smoking and bladder cancer risk: an evaluation based on a systematic review of epidemiologic evidence in the Japanese population. *Japanese journal of clinical oncology*, 46(3), 273-283. <https://doi.org/10.1093/jjco/hyv188>
- Mbulo, L., Ogbonna, N., Olarewaju, I., Musa, E., Salandy, S., Ramanandraibe, N., Palipudi, K., & GATS collaborative group (2016). Preventing tobacco epidemic in LMICs with low tobacco use - Using Nigeria GATS to review WHO MPOWER tobacco indicators and prevention strategies. *Preventive medicine*, 91S, S9-S15. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.04.005>
- Mehta, A., Ramanarayanan, V., Karuveetil, V., & Janakiram, C. (2021). Association between Smokeless Tobacco Use and Risk of Periodontitis in Asian Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 22(10), 3061-3074.
- Mello, F. W., Melo, G., Pasetto, J. J., Silva, C. A. B., Warnakulasuriya, S., & Rivero, E. R. C. (2019). The synergistic effect of tobacco and alcohol consumption on oral squamous cell carcinoma: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*, 23(7), 2849-2859.
- Metayer, C., Petridou, E., Arangurá, J. M. M., Roman, E., Schüz, J., Magnani, C., ... & Mattioli, S. (2016). Parental tobacco smoking and acute myeloid leukemia: the childhood leukemia international consortium. *American journal of epidemiology*, 184(4), 261-273.
- Mi, Y., Yan, S., Lu, Y., Liang, Y., & Li, C. (2016). Venous thromboembolism has the same risk factors as atherosclerosis: A PRISMA-compliant systemic review and meta-analysis. *Medicine*, 95(32), e4495. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000004495>
- Mi, Y., Yan, S., Lu, Y., Liang, Y., & Li, C. (2016). Venous thromboembolism has the same risk factors as atherosclerosis: A PRISMA-compliant systemic review and meta-analysis. *Medicine*, 95(32), e4495. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000004495>
- Min, J. E., Huh, D. A., & Moon, K. W. (2020). The Joint Effects of Some Beverages Intake and Smoking on Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Korean Adults: Data Analysis of the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES), 2008-2015. *International journal of environmental research and public health*, 17(7), 2611.
- Min, J. Y., Min, K. B., Cho, S. I., & Paek, D. (2008). Combined effects of cigarette smoking and sulfur dioxide on lung function in Koreans. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 71(5), 301-303.
- Min, J. Y., Min, K. B., Sung, J. H., & Cho, S. I. (2009). Interaction between Smoking and the STA B2 Gene in the Severity of Rheumatoid Arthritis. *Genomics & Informatics*, 7(1), 20-25.
- Minlikeeva, A. N., Cannioto, R., Jensen, A., Kjaer, S. K., Jordan, S. J., Diergaard, B., Szender, J. B., Odunsi, K., Almohanna, H., Mayor, P., Starbuck, K., Zsiros, E., Bandera, E. V., Cramer, D. W., Doherty, J. A., DeFazio, A., Australian Ovarian Cancer Study Group, Edwards, R., Goode, E. L., Goodman, M. T., ... Ovarian Cancer Association Consortium (2019). Joint exposure to smoking, excessive weight, and physical inactivity and survival of ovarian cancer patients, evidence from the Ovarian Cancer Association Consortium. *Cancer causes & control : CCC*, 30(5), 537-547. <https://doi.org/10.1007/s10552-019-01157-3>
- Mokdad, A. H., Marks, J. S., Stroup, D. F., & Gerberding, J. L. (2004). Actual causes of death in the



- United States, 2000. *JAMA*, 291(10), 1238-1245. <https://doi.org/10.1001/jama.291.10.1238>
- Mons, U., Müezziner, A., Gellert, C., Schöttker, B., Abnet, C. C., Bobak, M., de Groot, L., Freedman, N. D., Jansen, E., Kee, F., Kromhout, D., Kuulasmaa, K., Laatikainen, T., O'Doherty, M. G., Bueno-de-Mesquita, B., Orfanos, P., Peters, A., van der Schouw, Y. T., Wilsgaard, T., Wolk, A., ... CHANCES Consortium. (2015). Impact of smoking and smoking cessation on cardiovascular events and mortality among older adults: meta-analysis of individual participant data from prospective cohort studies of the CHANCES consortium. *BMJ (Clinical research ed.)*, 350, h1551. <https://doi.org/10.1136/bmj.h1551>
- Montes, R. A., Mocarzel, L. O., Lanzieri, P. G., Lopes, L. M., Carvalho, A., & Almeida, J. R. (2016). Smoking and its association with morbidity in systemic lupus erythematosus evaluated by the Systemic Lupus International Collaborating Clinics/American College of Rheumatology Damage Index: preliminary data and systematic review. *Arthritis & Rheumatology*, 68(2), 441-448.
- Moon, B. G., Joe, S. G., Hwang, J. U., Kim, H. K., Choe, J., & Yoon, Y. H. (2012). Prevalence and risk factors of early-stage age-related macular degeneration in patients examined at a health promotion center in Korea. *Journal of Korean medical science*, 27(5), 537-541.
- Moon, C. M., Park, D. I., Kim, E. R., Kim, Y. H., Lee, C. K., Lee, S. H., Kim, J. H., Huh, K. C., Jung, S. A., Yoon, S. M., Song, H. J., Jang, H. J., Kim, Y. S., Lee, K. M., & Shin, J. E. (2014). Clinical features and predictors of clinical outcomes in Korean patients with Crohn's disease: a Korean association for the study of intestinal diseases multicenter study. *Journal of gastroenterology and hepatology*, 29(1), 74-82. <https://doi.org/10.1111/jgh.12369>
- Moon, J. M., Kang, E. A., Han, K., Hong, S. W., Soh, H., Park, S., Lee, J., Lee, H. J., Im, J. P., & Kim, J. S. (2020). Trends and risk factors of elderly-onset Crohn's disease: A nationwide cohort study. *World journal of gastroenterology*, 26(4), 404-415. <https://doi.org/10.3748/wjg.v26.i4.404>
- Moraschini, V. (2016). Success of dental implants in smokers and non-smokers: a systematic review and meta-analysis. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 45(2), 205-215.
- Mu, G., Wang, J., Liu, Z., Zhang, H., Zhou, S., Xiang, Q., & Cui, Y. (2021). Association between smokeless tobacco use and oral cavity cancer risk in women compared with men: a systematic review and meta-analysis. *BMC cancer*, 21(1), 1-12.
- Müller-Schulte, E., Kurlemann, G., & Harder, A. (2018). Tobacco, alcohol and illicit drugs during pregnancy and risk of neuroblastoma: systematic review. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 103(5), F467-F473.
- Munshi, T., Heckman, C. J., & Darlow, S. (2015). Association between tobacco waterpipe smoking and head and neck conditions: a systematic review. *The Journal of the American Dental Association*, 146(10), 760-766.
- Mustapha, A. D., Salame, Z., & Chrcanovic, B. R. (2021). Smoking and Dental Implants: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicina*, 58(1), 39.
- Nagpal, T. S., Green, C. R., & Cook, J. L. (2021). Vaping During Pregnancy: What Are the Potential Health Outcomes and Perceptions Pregnant Women Have?. *Journal of Obstetrics and Gynecology Canada*, 43(2), 219-226.
- Nam, G. E., Hwang, B. E., Lee, Y. C., Paik, J. S., Yang, S. W., Chun, Y. H., ... & Park, S. H. (2017). Lower urinary cotinine level is associated with a trend toward more myopic refractive errors in Korean adolescents. *Eye*, 31(7), 1060-1067.
- Nam, S. Y., Kim, B. C., Ryu, K. H., & Park, B. J. (2010). Prevalence and risk factors of irritable bowel syndrome in healthy screenee undergoing colonoscopy and laboratory tests. *Journal of Neurogastroenterology and Motility*, 16(1), 47.
- Naseri, R., Yaghini, J., & Feizi, A. (2020). Levels of smoking and dental implants failure: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*, 47(4), 518-528.
- Ness-Jensen, E., Hveem, K., El-Serag, H., & Lagergren, J. (2016). Lifestyle intervention in gastroesophageal reflux disease. *Clinical gastroenterology and hepatology*, 14(2), 175-182.
- Ng, K. Y. B., Cherian, G., Kermack, A. J., Bailey, S., Macklon, N., Sunkara, S. K., & Cheong, Y. (2021). Systematic review and meta-analysis of female lifestyle factors and risk of recurrent pregnancy loss. *Scientific reports*, 11(1), 1-10.

- Ngamwong, Y., Tangamornsuksan, W., Lohitnavy, O., Chaiyakunapruk, N., Scholfield, C. N., Reifsfeld, B., & Lohitnavy, M. (2015). Additive synergism between asbestos and smoking in lung cancer risk: a systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 10(8), e0135798.
- Obore, N., Kawuki, J., Guan, J., Papabathini, S. S., & Wang, L. (2020). Association between indoor air pollution, tobacco smoke and tuberculosis: an updated systematic review and meta-analysis. *Public health*, 187, 24-35.
- Ock, H. S., Hwang, S. W., Lee, H. J., Kim, C. H., Kim, S. H., Kim, T. H., ... & Lee, J. S. (2021). The effects of hidden female smokers on the association between smoking and chronic obstructive pulmonary disease in Korean adults. *Pulmonology*, 27(4), 286-295.
- Odongua, N., Chae, Y. M., Kim, M. R., Yun, J. E., & Jee, S. H. (2007). Associations between smoking, screening, and death caused by cervical cancer in Korean women. *Yonsei medical journal*, 48(2), 192-200. <https://doi.org/10.3349/ymj.2007.48.2.192>
- OH, S. T., LEE, Y. G., & HONG, Y. J. (1997). The Effect of Smoking on blood Flow of Optic nerve Head. *Journal of the Korean Ophthalmological Society*, 1499-1509.
- Ohlsson B. (2017). The role of smoking and alcohol behaviour in management of functional gastrointestinal disorders. *Best practice & research. Clinical gastroenterology*, 31(5), 545-552. <https://doi.org/10.1016/j.bpg.2017.09.006>
- O'Keefe, E. L., Sturgess, J. E., O'Keefe, J. H., Gupta, S., & Lavie, C. J. (2021). Prevention and Treatment of Atrial Fibrillation via Risk Factor Modification. *The American journal of cardiology*, 160, 46-52. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2021.08.042>
- Oldereid, N. B., Wennerholm, U. B., Pinborg, A., Loft, A., Laivuori, H., Petzold, M., ... & Bergh, C. (2018). The effect of paternal factors on perinatal and paediatric outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Human reproduction update*, 24(3), 320-389.
- Ordóñez-Mena, J. M., Schöttker, B., Mons, U., Jenab, M., Freisling, H., Bueno-de-Mesquita, B., ... & Brenner, H. (2016). Quantification of the smoking-associated cancer risk with rate advancement periods: meta-analysis of individual participant data from cohorts of the CHANCES consortium. *BMC medicine*, 14(1), 1-15.
- Ordóñez-Mena, J. M., Walter, V., Schöttker, B., Jenab, M., O'Doherty, M. G., Kee, F., ... & on Health, C. (2018). Impact of prediagnostic smoking and smoking cessation on colorectal cancer prognosis: a meta-analysis of individual patient data from cohorts within the CHANCES consortium. *Annals of Oncology*, 29(2), 472-483.
- Oze, I., Charvat, H., Matsuo, K., Ito, H., Tamakoshi, A., Nagata, C., ... & Inoue, M. (2019). Revisit of an unanswered question by pooled analysis of eight cohort studies in Japan: Does cigarette smoking and alcohol drinking have interaction for the risk of esophageal cancer?. *Cancer medicine*, 8(14), 6414-6425.
- Pan, A., Wang, Y., Talaei, M., Hu, F. B., & Wu, T. (2015). Relation of active, passive, and quitting smoking with incident type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *The lancet Diabetes & endocrinology*, 3(12), 958-967.
- Pan, B., Jin, X., Jun, L., Qiu, S., Zheng, Q., & Pan, M. (2019). The relationship between smoking and stroke: A meta-analysis. *Medicine*, 98(12), e14872. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000014872>
- Pang, Q., Qu, K., Zhang, J., Xu, X., Liu, S., Song, S., ... & Liu, C. (2015). Cigarette smoking increases the risk of mortality from liver cancer: a clinical-based cohort and meta-analysis. *Journal of gastroenterology and hepatology*, 30(10), 1450-1460.
- Parisis, D., Bernier, C., Chasset, F., & Arnaud, L. (2019). Impact of tobacco smoking upon disease risk, activity and therapeutic response in systemic lupus erythematosus: A systematic review and meta-analysis. *Autoimmunity reviews*, 18(11), 102393. <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2019.102393>
- Park, C. G., Jin, D. K., Yim, D. S., Kim, Y. H., Suh, H. S., Shim, W. J., Oh, D. J., & Ro, Y. M. (1995). The Characteristics and Risk Factors of Coronary Artery Spasm Induced by Acetylcholine. *Korean Circulation Journal*, 25(6), 1122-1131.
- Park, H. B., Jeong, H., Lee, J. H., Suh, Y., Hwang, E. S., Cho, Y. H., & Cho, D. K. (2019). Predictors of Severe or Moderate Coronary Artery Disease in Asymptomatic Individuals with Extremely Low Coronary Calcium Scores. *Yonsei medical journal*, 60(7), 619-625. <https://doi.org/10.3349/ymj.2019.60.7.619>



- 349/ymj.2019.60.7.619
- Park, H. S., Kim, Y. S., Min, W. K., Lee, C. W., Park, S. W., & Park, S. J. (1998). A Case-Control Study on the Risk Factors for Coronary Artery Disease among Korean. *Korean Circulation Journal*, 28(6), 849-862.
- Park, I. J., Yu, C. S., Kim, H. C., Jung, Y. H., Han, K. R., Yang, S. K., & Kim, J. C. (2005). Analysis of pouchitis after restorative proctocolectomy. *The Korean Journal of Gastroenterology= Tae han Sohwagi Hakhoe chi*, 46(2), 99-104.
- Park, J. H., Kim, Y. S., Ryu, J. J., Shin, S. W., & Lee, J. Y. (2017). Cumulative survival rate and associated risk factors of Implantium implants: A 10-year retrospective clinical study. *The journal of advanced prosthodontics*, 9(3), 195-199.
- Park, S. E., Seo, M. H., Cho, J. H., Kwon, H., Kim, Y. H., Han, K. D., ... & Lee, W. Y. (2021). Dose-Dependent Effect of Smoking on Risk of Diabetes Remains after Smoking Cessation: A Nationwide Population-Based Cohort Study in Korea. *Diabetes & metabolism journal*, 45(4), 539-546.
- Park, S. Y., Ahn, S., Lee, J. T., Yun, P. Y., Lee, Y. J., Lee, J. Y., ... & Lee, H. J. (2017). Periodontal inflamed surface area as a novel numerical variable describing periodontal conditions. *Journal of Periodontal & Implant Science*, 47(5), 328-338.
- Park, Y. C., & Yoon, M. S. (2011). 흡연에 의한 발암에 있어서 독성학적 기전-왜 흡연은 암의 가장 강력한 위험요인으로 작용하는가?. *대한금연학회지 JKSRNT*, 2(1), 8-22.
- Park, Y. C., Kang, J. K., You, H. K., & Shin, H. S. (1997). Effect of smoking on adult periodontitis after non-surgical periodontal therapy. *The Journal of the Korean Academy of Periodontology*, 27(2), 305-315.
- Patel, R. S., Tragante, V., Schmidt, A. F., McCubrey, R. O., Holmes, M. V., Howe, L. J., ... & Siegbahn, A. (2019). Subsequent event risk in individuals with established coronary heart disease: design and rationale of the GENIUS-CHD consortium. *Circulation: Genomic and Precision Medicine*, 12(4), e002470.
- Peng, J., Meng, Z., Zhou, S., Zhou, Y., Wu, Y., Wang, Q., ... & Sun, K. (2019b). The non-genetic paternal factors for congenital heart defects: a systematic review and meta-analysis. *Clinical cardiology*, 42(7), 684-691.
- Peng, J., Song, J., Han, J., Chen, Z., Yin, X., Zhu, J., & Song, J. (2019a). The relationship between tooth loss and mortality from all causes, cardiovascular diseases, and coronary heart disease in the general population: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Bioscience reports*, 39(1).
- Pereira, P. P. D. S., Da Mata, F. A., Figueiredo, A. C. G., de Andrade, K. R. C., & Pereira, M. G. (2017). Maternal active smoking during pregnancy and low birth weight in the Americas: a systematic review and meta-analysis. *Nicotine & Tobacco Research*, 19(5), 497-505.
- Pineles, B. L., Hsu, S., Park, E., & Samet, J. M. (2016). Systematic review and meta-analyses of perinatal death and maternal exposure to tobacco smoke during pregnancy. *American journal of epidemiology*, 184(2), 87-97.
- Pinto, K. P., Ferreira, C. M., Maia, L. C., Sassone, L. M., Fidalgo, T. K. S., & Silva, E. J. N. L. (2020). Does tobacco smoking predispose to apical periodontitis and endodontic treatment need? A systematic review and meta-analysis. *International Endodontic Journal*, 53(8), 1068-1083.
- Piovani, D., Pansieri, C., Kotha, S., Piazza, A. C., Comberg, C. L., Peyrin-Biroulet, L., Danese, S., & Bonovas, S. (2021). Ethnic Differences in the Smoking-related Risk of Inflammatory Bowel Disease: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Crohn's & colitis*, 15(10), 1658-1678. <https://doi.org/10.1093/ecco-jcc/jjab047>
- Pirie, K., Beral, V., Heath, A. K., Green, J., Reeves, G. K., Peto, R., ... & Green, A. C. (2018). Heterogeneous relationships of squamous and basal cell carcinomas of the skin with smoking: the UK Million Women Study and meta-analysis of prospective studies. *British journal of cancer*, 119(1), 114-120.
- Pistilli, M., Howard, V. J., Safford, M. M., Lee, B. K., Lovasi, G. S., Cushman, M., ... & REGARDS Investigators. (2019). Association of secondhand tobacco smoke exposure during childhood on adult cardiovascular disease risk among never-smokers. *Annals of epidemiology*, 32, 28-34.
- Preston-Martin, S. (1996). Epidemiology of primary CNS neoplasms. *Neurologic clinics*, 14(2), 273-290.

- Pyo, E. Y., Mun, G. H., & Yoon, K. C. (2016). The prevalence and risk factors for pterygium in South Korea: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2009–2010. *Epidemiology and health*, 38.
- Qin, L., Deng, H. Y., Chen, S. J., & Wei, W. (2017). Relationship between cigarette smoking and risk of chronic myeloid leukaemia: a meta-analysis of epidemiological studies. *Hematology*, 22(4), 193–200.
- Qiu, M., Jiang, J., Nian, X., Wang, Y., Yu, P., Song, J., & Zou, S. (2021). Factors associated with mortality in rheumatoid arthritis-associated interstitial lung disease: a systematic review and meta-analysis. *Respiratory research*, 22(1), 1–13.
- Ra, J. S., Kim, H. S., & Jeong, Y. H. (2019). Associated Factors of Ischemic Heart Disease Identified Among Post-Menopausal Women. *Osong public health and research perspectives*, 10(2), 56–63. <https://doi.org/10.24171/j.phrp.2019.10.2.03>
- Rando-Matos, Y., Pons-Vigués, M., López, M. J., Córdoba, R., Ballve-Moreno, J. L., Puigdomènech-Puig, E., ... & Martín-Cantera, C. (2017). Smokefree legislation effects on respiratory and sensory disorders: A systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 12(7), e0181035.
- Rao, S. G., Galaviz, K. I., Gay, H. C., Wei, J., Armstrong, W. S., Del Rio, C., ... & Ali, M. K. (2019). Factors associated with excess myocardial infarction risk in HIV-infected adults: a systematic review and meta-analysis. *Journal of acquired immune deficiency syndromes (1999)*, 81(2), 224.
- Reed, G. W., Choi, H., Lee, S. Y., Lee, M., Kim, Y., Park, H., ... & Kornfeld, H. (2013). Impact of diabetes and smoking on mortality in tuberculosis. *PloS one*, 8(2), e58044.
- Regueiro, C., Rodriguez-Rodriguez, L., Lopez-Mejias, R., Nuño, L., Triguero-Martinez, A., Perez-Pampin, E., ... & Gonzalez, A. (2020). A predominant involvement of the triple seropositive patients and others with rheumatoid factor in the association of smoking with rheumatoid arthritis. *Scientific reports*, 10(1), 1–11.
- Rehman, S., Sahle, B. W., Chandra, R. V., Dwyer, M., Thrift, A. G., Callisaya, M., Breslin, M., Phan, H. T., Otahal, P., & Gall, S. (2019). Sex differences in risk factors for aneurysmal subarachnoid haemorrhage: Systematic review and meta-analysis. *Journal of the neurological sciences*, 406, 116446. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2019.116446>
- Reitsma, M., Kendrick, P., Anderson, J., Arian, N., Feldman, R., Gakidou, E., & Gupta, V. (2020). Reexamining rates of decline in lung cancer risk after smoking cessation. A meta-analysis. *Annals of the American Thoracic Society*, 17(9), 1126–1132.
- Renvert, S., & Polyzois, I. (2015). Risk indicators for peri-implant mucositis: a systematic literature review. *Journal of clinical periodontology*, 42, S172–S186.
- Rezvan, F., Khabazkhoob, M., Hooshmand, E., Yekta, A., Saatchi, M., & Hashemi, H. (2018). Prevalence and risk factors of pterygium: a systematic review and meta-analysis. *Survey of ophthalmology*, 63(5), 719–735.
- Rheu, G. B., Ji, S., Ryu, J. J., Lee, J. B., Shin, C., Lee, J. Y., ... & Shin, S. W. (2011). Risk assessment for clinical attachment loss of periodontal tissue in Korean adults. *The journal of advanced prosthodontics*, 3(1), 25–32.
- Rice, F., Langley, K., Woodford, C., Smith, G. D., & Thapar, A. (2018). Identifying the contribution of prenatal risk factors to offspring development and psychopathology: what designs to use and a critique of literature on maternal smoking and stress in pregnancy. *Development and psychopathology*, 30(3), 1107–1128.
- Rim, T. H. T., Nam, J., & Kim, E. K. (2013). Risk factors associated with pterygium and its subtypes in Korea: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008–2010. *Cornea*, 32(7), 962–970.
- Rim, T. H., Cheng, C. Y., Kim, D. W., Kim, S. S., & Wong, T. Y. (2017a). A nationwide cohort study of cigarette smoking and risk of neovascular age-related macular degeneration in East Asian men. *British Journal of Ophthalmology*, 101(10), 1367–1373.
- Rim, T. H., Kim, D. W., Cheng, C. Y., & Kim, S. S. (2017b). Protective effect of smoking against pterygium development in men: a nationwide longitudinal cohort study in South Korea. *BMJ open*, 7(11), e017014.
- Rosen, B. N., Lee, B. K., Lee, N. L., Yang, Y., & Burstyn, I. (2015). Maternal smoking and autism spectrum disorder: a meta-analysis. *Journal of autism and developmental disorders*, 45(6), 1689–1698.

- Rumrich, I. K., Viluksela, M., Vähäkangas, K., Gissler, M., Surcel, H. M., & Hänninen, O. (2016). Maternal smoking and the risk of cancer in early life—a meta-analysis. *PloS one*, 11(11), e0165040.
- Ryu, S. K., Park, H. Y., Im, E. K., Yoon, Y. W., Jang, Y., Yoon, Y. W., Shim, W. H., & Cho, S. Y. (2001). The Effects of an Aldosterone Synthase (CYP11B2) Gene Polymorphism on the Risk of Myocardial Infarction. *Korean Circulation Journal*, 31(12), 1261-1266.
- Samborska-Mazur, J., Sikorska, D., & Wyganowska-Świątkowska, M. (2020). The relationship between periodontal status and rheumatoid arthritis—systematic review. *Reumatologia/Rheumatology*, 58(4), 236-242.
- Santucci, C., Bosetti, C., Peveri, G., Liu, X., Bagnardi, V., Specchia, C., Gallus, S., & Lugo, A. (2019). Dose-risk relationships between cigarette smoking and ovarian cancer histotypes: a comprehensive meta-analysis. *Cancer causes & control : CCC*, 30(9), 1023-1032. <https://doi.org/10.1007/s10552-019-01198-8>
- Seung, K. B., Jeon, D. S., Kang, D. H., Jeon, H. K., Kim, Y. J., Im, E. H., Lee, M. Y., Chae, J. S., Kim, J. H., Hong, S. J., & Choi, K. B. (1995). Correlation between Coronary Risk Factors and Severity of Coronary Artery Disease. *Korean Circulation Journal*, 25(6), 1099-1107.
- Shao, C., Zhao, W., Qi, Z., & He, J. (2016). Smoking and glioma risk: evidence from a meta-analysis of 25 observational studies. *Medicine*, 95(2).
- Sheng, L., Tu, J. W., Tian, J. H., Chen, H. J., Pan, C. L., & Zhou, R. Z. (2018). A meta-analysis of the relationship between environmental tobacco smoke and lung cancer risk of nonsmoker in China. *Medicine*, 97(28).
- Shi, H., Shao, X., & Hong, Y. (2019). Association between cigarette smoking and the susceptibility of acute myeloid leukemia: a systematic review and meta-analysis. *European review for medical and pharmacological sciences*, 23(22), 10049-10057. [https://doi.org/10.26355/eurrev\\_201911\\_19572](https://doi.org/10.26355/eurrev_201911_19572)
- Shin, C., In, K. H., Shim, J. J., Yoo, S. H., Kang, K. H., Hong, M., & Choi, K. (2003). Prevalence and correlates of airway obstruction in a community-based sample of adults. *Chest*, 123(6), 1924-1931.
- Shin, C., Lee, S., Abbott, R. D., Kim, J. H., Lee, S. Y., In, K. H., & Kimm, K. (2005). Relationships between respiratory symptoms and FEV1 in men and women with normal lung function: The Korean Health and Genome Study. *Lung*, 183(5), 301-309.
- Shin, H. Y., Park, S., & Park, S. M. (2018). Gaps in health behaviours and use of preventive services between patients with diabetes and the general population: a population-based cross-sectional study. *BMJ open*, 8(7), e017937.
- Sinha, D. N., Suliankatchi, R. A., Gupta, P. C., Thamarangsi, T., Agarwal, N., Parascandola, M., & Mehrotra, R. (2018). Global burden of all-cause and cause-specific mortality due to smokeless tobacco use: systematic review and meta-analysis. *Tobacco control*, 27(1), 35-42.
- Sirri, L., Grandi, S., & Tossani, E. (2017). Smoking in irritable bowel syndrome: a systematic review. *Journal of Dual Diagnosis*, 13(3), 184-200.
- Skipina, T. M., Upadhyay, B., & Soliman, E. Z. (2021). Secondhand Smoke Exposure is Associated with Prevalent Heart Failure: Longitudinal Examination of the National Health and Nutrition Examination Survey. *Nicotine & tobacco research : official journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*, 23(9), 1512-1517. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntab047>
- Skoulakis, A., Tsea, M., Koltsidopoulos, P., Lachanas, V., Hajioannou, J., Petinaki, E., ... & Skoulakis, C. (2020). Do smoking and human papilloma virus have a synergistic role in the development of head and neck cancer? A systematic review and meta-analysis. *Journal of BU ON.: official journal of the Balkan Union of Oncology*, 25(2), 1107-1115.
- Söderberg, P., Wanhainen, A., & Svensjö, S. (2017). Five Year Natural History of Screening Detected Sub-Aneurysms and Abdominal Aortic Aneurysms in 70 Year Old Women and Systematic Review of Repair Rate in Women. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery*, 53(6), 802-809. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2017.02.024>
- Song, E. R., Lee, J. K., Um, H. S., Park, S. H., & Chang, B. S. (2016). Factors associated with the survival and marginal bone loss of dental implants: a 5-year retrospective study. *Journal of Dental Rehabilitation and Applied Science*, 32(4), 280-292.

- Song, I. S., Sohn, H. S., Kim, H., Lim, E., Kwon, M., Ha, J. H., & Kwon, J. W. (2014). Impact of smoking on the effectiveness of TNF- $\alpha$  inhibitors in patients with rheumatoid arthritis or Crohn's disease. *Translational and Clinical Pharmacology*, 22(2), 92-101.
- Song, Y., Lee, D., Suh, D. C., Kim, J. G., Kim, J. K., Han, M., Liu, H., Zhao, L., Kim, E. H., Jung, S. C., Lee, D. G., Koo, H. J., Kim, M. J., Baek, S., Hwang, S. M., Kim, B. J., Kim, Y. J., Cho, H. J., Kim, S. J., Jeon, S. B., ... Kim, J. S. (2019). Cigarette Smoking Preferentially Affects Intracranial Vessels in Young Males: A Propensity-Score Matching Analysis. *Neurointervention*, 14(1), 43-52. <https://doi.org/10.5469/neuroint.2018.01123>
- Song, Y., Shan, Z., Liu, X., Chen, X., Luo, C., Chen, L., ... & Liang, J. (2021). An updated meta-analysis showed smoking modify the association of GSTM1 null genotype on the risk of coronary heart disease. *Bioscience reports*, 41(2).
- Song, Y., Shan, Z., Luo, C., Kang, C., Yang, Y., He, P., ... & Liu, L. (2017). Glutathione S-transferase T1 (GSTT1) null polymorphism, smoking, and their interaction in coronary heart disease: a comprehensive meta-analysis. *Heart, Lung and Circulation*, 26(4), 362-370.
- Statistics Canada(2013). Canadian Health Measures Survey (CHMS) data user guide: Cycle 2. Accessed in 24th April 2022. Available from <https://science.gc.ca/eic/site/063.nsf/eng/97730.html>
- Sugawara, Y., Tsuji, I., Mizoue, T., Inoue, M., Sawada, N., Matsuo, K., Ito, H., Naito, M., Nagata, C., Kitamura, Y., Sadakane, A., Tanaka, K., Tamakoshi, A., Tsugane, S., Shimazu, T., & Research Group for the Development and Evaluation of Cancer Prevention Strategies in Japan (2019). Cigarette smoking and cervical cancer risk: an evaluation based on a systematic review and meta-analysis among Japanese women. *Japanese journal of clinical oncology*, 49(1), 77-86. <https://doi.org/10.1093/jjco/hyy158>
- Suh, S., Seo, P. J., Park, H., Shin, C. M., Jo, H. J., Kim, H. Y., ... & Jung, H. C. (2012). The risk factors for colonic diverticular bleeding. *The Korean Journal of Gastroenterology*, 60(6), 349-354.
- Talley, N. J., Powell, N., Walker, M. M., Jones, M. P., Ronkainen, J., Forsberg, A., ... & Andreasson, A. (2021). Role of smoking in functional dyspepsia and irritable bowel syndrome: three random population-based studies. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 54(1), 32-42.
- Tang, S., Wang, Y., Gong, X., & Wang, G. (2015). A meta-analysis of maternal smoking during pregnancy and autism spectrum disorder risk in offspring. *International journal of environmental research and public health*, 12(9), 10418-10431.
- Texakalidis, P., Tzoumas, A., Giannopoulos, S., Jonnalagadda, A. K., Jabbour, P., Rangel-Castilla, L., Machinis, T., Rivet, D. J., & Reavey-Cantwell, J. (2019). Risk Factors for Restenosis After Carotid Revascularization: A Meta-Analysis of Hazard Ratios. *World neurosurgery*, 125, 414-424. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.02.065>
- To, N., Ford, A. C., & Gracie, D. J. (2016a). Systematic review with meta-analysis: the effect of tobacco smoking on the natural history of ulcerative colitis. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 44(2), 117-126.
- To, N., Gracie, D. J., & Ford, A. C. (2016b). Systematic review with meta-analysis: the adverse effects of tobacco smoking on the natural history of Crohn's disease. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 43(5), 549-561.
- Tong, Y., Liao, J., Zhang, Y., Zhou, J., Zhang, H., & Mao, M. (2010). LOC387715/HTRA1 gene polymorphisms and susceptibility to age-related macular degeneration: A HuGE review and meta-analysis. *Molecular vision*, 16, 1958-1981.
- Turgeon, R. D., Chang, S. J., Dandurand, C., Gooderham, P. A., & Hunt, C. (2017). Nicotine replacement therapy in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage: Systematic review of the literature, and survey of Canadian practice. *Journal of clinical neuroscience : official journal of the Neurosurgical Society of Australasia*, 42, 48-53. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2017.03.014>
- Turri, A., Orlato Rossetti, P. H., Canullo, L., Grusovin, M. G., & Dahlin, C. (2016). Prevalence of Peri-implantitis in Medically Compromised Patients and Smokers: A Systematic Review. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 31(1).
- Ulug, P., Powell, J. T., Sweeting, M. J., Bown, M. J., Thompson, S. G., Thompson, S. G., ... & Glover, M. J. (2016). Meta-analysis of the current prevalence of screen-detected abdominal aortic aneurysm in women. *Journal of British Surgery*, 103(9), 1097-1104.



- Ursoniu, S., Mikhailidis, D. P., Serban, M. C., Penson, P., Toth, P. P., Ridker, P. M., Ray, K. K., Kee Hovingh, G., Kastelein, J. J., Hernandez, A. V., Manson, J. E., Rysz, J., Banach, M., & Lipid and Blood Pressure Meta-analysis Collaboration (LBPMC) Group (2017). The effect of statins on cardiovascular outcomes by smoking status: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Pharmacological research*, 122, 105-117. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2017.06.002>
- US Department of Health and Human Services (USDHHS). (1964). *Smoking and Health: Report of the Advisory Committee to the Surgeon General of the Public Health Service* (No. 1103). US Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service.
- US Department of Health and Human Services (USDHHS). (1988) *The Health Consequences Of Smoking: Nicotine Addiction: A report of the Surgeon General*. U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, Coordinating Center for Health Promotion, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health.
- US Department of Health and Human Services (USDHHS). (2004). *The health consequences of smoking*. U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, Coordinating Center for Health Promotion, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health.
- US Department of Health and Human Services (USDHHS). (2006). *The Health Consequences of Involuntary Exposure to Tobacco Smoke: A Report of the Surgeon General Executive Summary*. U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, Coordinating Center for Health Promotion, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health.
- US Department of Health and Human Services (USDHHS). (2010). *A Report of the Surgeon General: How tobacco smoke causes disease: the biology and behavioral basis for smoking-attributable disease*. Rockville: Public Health Service, Office of the Surgeon General.
- US Department of Health and Human Services (USDHHS). (2014). *The health consequences of smoking—50 years of progress: a report of the Surgeon General*. U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, Coordinating Center for Health Promotion, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health.
- van Imhoff, L. C., Kranenburg, G. G., Macco, S., Nijman, N. L., van Overbeeke, E. J., Wegner, I., ... & Pothen, A. J. (2016). Prognostic value of continued smoking on survival and recurrence rates in patients with head and neck cancer: A systematic review. *Head & neck*, 38(S1), E2214-E2220.
- van Osch, F. H., Jochems, S. H., van Schooten, F. J., Bryan, R. T., & Zeegers, M. P. (2016a). Quantified relations between exposure to tobacco smoking and bladder cancer risk: a meta-analysis of 89 observational studies. *International journal of epidemiology*, 45(3), 857-870. <https://doi.org/10.1093/ije/dyw044>
- van Osch, F. H., Jochems, S. H., van Schooten, F. J., Bryan, R. T., & Zeegers, M. P. (2016b). Significant Role of Lifetime Cigarette Smoking in Worsening Bladder Cancer and Upper Tract Urothelial Carcinoma Prognosis: A Meta-Analysis. *The Journal of urology*, 195(4 Pt 1), 872-879. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2015.10.139>
- Verze, P., Margreiter, M., Esposito, K., Montorsi, P., & Mulhall, J. (2015). The link between cigarette smoking and erectile dysfunction: a systematic review. *European Urology Focus*, 1(1), 39-46.
- von Kroge, P. R., Bokemeyer, F., Ghandili, S., Bokemeyer, C., & Seidel, C. (2020). The impact of smoking cessation and continuation on recurrence and survival in patients with head and neck cancer: a systematic review of the literature. *Oncology Research and Treatment*, 43(10), 549-558.
- Wagnew, F., Eshetie, S., Alebel, A., Dessie, G., Tesema, C., & Abajobir, A. A. (2018). Meta-analysis of the prevalence of tuberculosis in diabetic patients and its association with cigarette smoking in African and Asian countries. *BMC research notes*, 11(1), 1-7.
- Wang, B., Xiao, D., & Wang, C. (2015a). Smoking and chronic obstructive pulmonary disease in Chinese population: a meta-analysis. *The clinical respiratory journal*, 9(2), 165-175.

- Wang, E. Y., Arrazola, R. A., Mathema, B., Ahluwalia, I. B., & Mase, S. R. (2020a). The impact of smoking on tuberculosis treatment outcomes: a meta-analysis. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 24(2), 170-175.
- Wang, J. W., Cao, S. S., Hu, R. Y., & Wang, M. (2020b). Association between cigarette smoking during pregnancy and gestational diabetes mellitus: a meta-analysis. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 33(5), 758-767.
- Wang, J., Yang, W., Xiao, W., & Cao, S. (2022). The association between smoking during pregnancy and hypertensive disorders of pregnancy: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 157(1), 31-41.
- Wang, K., Li, F., Zhang, X., Li, Z., & Li, H. (2016a). Smoking increases risks of all-cause and breast cancer specific mortality in breast cancer individuals: a dose-response meta-analysis of prospective cohort studies involving 39725 breast cancer cases. *Oncotarget*, 7(50), 83134-83147. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.13366>
- Wang, P., Liu, H., Jiang, T., & Yang, J. (2015b). Cigarette smoking and the risk of adult myeloid disease: a meta-analysis. *PLoS One*, 10(9), e0137300.
- Wang, Q. L., Xie, S. H., Li, W. T., & Lagergren, J. (2017). Smoking cessation and risk of esophageal cancer by histological type: systematic review and meta-analysis. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*, 109(12), djsx115.
- Wang, S. Z., Tong, Q. H., Wang, H. Y., Lu, Q. K., & Xu, Y. F. (2016b). The association between smoking and epiretinal membrane. *Scientific reports*, 6(1), 1-7.
- Wang, X., Chan, A. T., Slattery, M. L., Chang-Claude, J., Potter, J. D., Gallinger, S., ... & White, E. (2018). Influence of smoking, body mass index, and other factors on the preventive effect of nonsteroidal anti-inflammatory drugs on colorectal cancer risk. *Cancer research*, 78(16), 4790-4799.
- Waziry, R., Jawad, M., Ballout, R. A., Al Akel, M., & Akl, E. A. (2017). The effects of waterpipe tobacco smoking on health outcomes: an updated systematic review and meta-analysis. *International journal of epidemiology*, 46(1), 32-43.
- Wei, J., Liu, C. X., Gong, T. T., Wu, Q. J., & Wu, L. (2015). Cigarette smoking during pregnancy and preeclampsia risk: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Oncotarget*, 6(41), 43667.
- Wellman, R. J., Wilson, K. M., O'Loughlin, E. K., Dugas, E. N., Montreuil, A., & O'Loughlin, J. (2020). Secondhand smoke exposure and depressive symptoms in children: a longitudinal study. *Nicotine and Tobacco Research*, 22(1), 32-39.
- Wen, Q., Wang, X., Lv, J., Guo, Y., Pei, P., Yang, L., ... & China Kadoorie Biobank Collaborative Group. (2022). Association between involuntary smoking and risk of cervical cancer in Chinese female never smokers: A prospective cohort study. *Environmental Research*, 212, 113371.
- Wieczorek, M., Gwinnutt, J. M., Ransay-Colle, M., Balanescu, A., Bischoff-Ferrari, H., Boonen, A., ... & Guillemin, F. (2022). Smoking, alcohol consumption and disease-specific outcomes in rheumatic and musculoskeletal diseases (RMDs): systematic reviews informing the 2021 EULAR recommendations for lifestyle improvements in people with RMDs. *RMD open*, 8(1), e002170.
- Wijarnpreecha, K., Boonpheng, B., Thongprayoon, C., Jaruvongvanich, V., & Ungprasert, P. (2018). Smoking and risk of colonic diverticulosis: a meta-analysis. *Journal of postgraduate medicine*, 64(1), 35.
- Wills, T. A., Soneji, S. S., Choi, K., Jaspers, I., & Tam, E. K. (2021). E-cigarette use and respiratory disorders: an integrative review of converging evidence from epidemiological and laboratory studies. *European Respiratory Journal*, 57(1).
- Won, Y. S., & Kim, J. H. (2016). Association between cigarette smoking status and periodontal disease in adults: results from the 2012 Korea national health and nutrition examination survey. *Journal of Korean Academy of Oral Health*, 40(2), 133-139.
- Wong, G., Lam, E., Karam, I., Yee, C., Drost, L., Tam, S., Lam, H., McCarvell, A., McKenzie, E., & Chow, E. (2020). The impact of smoking on adjuvant breast cancer radiation treatment: A systematic review. *Cancer treatment and research communications*, 24, 100185. <https://doi.org/10.1016/j.ctarc.2020.100185>
- World Health Organization & International Union against Tuberculosis and Lung Disease. (200



- 7) . A WHO / the Union monograph on TB and tobacco control : joining efforts to control two related global epidemics. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43812>
- World Health Organization (WHO). (2004). *Global estimate of the burden of disease from second-hand smoke*. Geneva: World Health Organization.
- Wouters, F., Maurits, M. P., Van Boheemen, L., Verstappen, M., Mankia, K., Matthijssen, X. M., ... & Van Der Helm-Van, A. H. (2022). Determining in which pre-arthritis stage HLA-shared epitope alleles and smoking exert their effect on the development of rheumatoid arthritis. *Annals of the rheumatic diseases*, 81(1), 48-55.
- Wyss, A. B., Hashibe, M., Lee, Y. C. A., Chuang, S. C., Muscat, J., Chen, C., ... & Olshan, A. F. (2016). Smokeless tobacco use and the risk of head and neck cancer: pooled analysis of US studies in the INHANCE consortium. *American journal of epidemiology*, 1-14.
- Xian, S., & Chen, Y. (2021). E-cigarette users are associated with asthma disease: A meta-analysis. *The Clinical Respiratory Journal*, 15(5), 457-466.
- Xuan, Z., Zhongpeng, Y., Yanjun, G., Jiaqi, D., Yuchi, Z., Bing, S., & Chenghao, L. (2016). Maternal active smoking and risk of oral clefts: a meta-analysis. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*, 122(6), 680-690.
- Yan, K., Xu, X., Liu, X., Wang, X., Hua, S., Wang, C., & Liu, X. (2015). The associations between maternal factors during pregnancy and the risk of childhood acute lymphoblastic leukemia: A meta-analysis. *Pediatric blood & cancer*, 62(7), 1162-1170. <https://doi.org/10.1002/pbc.25443>
- Yang, C., Wang, X., Huang, C. H., Yuan, W. J., & Chen, Z. H. (2016). Passive Smoking and Risk of Colorectal Cancer: A Meta-analysis of Observational Studies. *Asia-Pacific journal of public health*, 28(5), 394-403. <https://doi.org/10.1177/1010539516650724>
- Yang, Y., Wang, C., Gan, Y., Jiang, H., Fu, W., Cao, S., & Lu, Z. (2019). Maternal smoking during pregnancy and the risk of strabismus in offspring: a meta-analysis. *Acta ophthalmologica*, 97(4), 353-363.
- Yi, J. H., Choi, P. J., Jeong, S. S., Bang, J. H., Jeong, J. H., & Cho, J. H. (2019). Prognostic significance of cigarette smoking in association with histologic subtypes of resected lung adenocarcinoma. *The Korean Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 52(5), 342.
- Yoo, S. Y., Shin, D. H., Jeong, J. I., Yoon, J., Ha, D. C., Cho, S. W., & Cheong, S. S. (2008). Long-Term Prognosis and Clinical Characteristics of Patients With Variant Angina. *Korean Circulation Journal*, 38(12), 651-658.
- Yoo, S., Kim, H. B., Lee, S. Y., Kim, B. S., Kim, J. H., Yu, J., ... & Hong, S. J. (2009). Effect of active smoking on asthma symptoms, pulmonary function, and BHR in adolescents. *Pediatric pulmonology*, 44(10), 954-961.
- Yu, C., Wei, Y., Tang, X., Liu, B., Shen, L., Long, C., ... & Wei, G. (2019). Maternal smoking during pregnancy and risk of cryptorchidism: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Pediatrics*, 178(3), 287-297.
- Yu, J., Yang, P., Qin, X., Li, C., Lv, Y., & Wang, X. (2022). Impact of smoking on the eradication of *Helicobacter pylori*. *Helicobacter*, 27(1), e12860.
- Yuan, S., Xue, H. L., Yu, H. J., Huang, Y., Tang, B. W., Yang, X. H., ... & He, Q. Q. (2019). Cigarette smoking as a risk factor for type 2 diabetes in women compared with men: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Journal of Public Health*, 41(2), e169-e176.
- Yun, Y. H., Jung, K. W., Bae, J. M., Lee, J. S., Shin, S. A., Park, S. M., ... & Huh, B. Y. (2005). Cigarette smoking and cancer incidence risk in adult men: National Health Insurance Corporation Study. *Cancer detection and prevention*, 29(1), 15-24.
- Zangrando, M. S., Damante, C. A., Sant'Ana, A. C., Rubo de Rezende, M. L., Gregghi, S. L., & Chambrone, L. (2015). Long-term evaluation of periodontal parameters and implant outcomes in periodontally compromised patients: a systematic review. *Journal of Periodontology*, 86(2), 201-221.
- Zeru, M. A., Tesfa, E., Mitiku, A. A., Seyoum, A., & Bokoro, T. A. (2021). Prevalence and risk factors of type-2 diabetes mellitus in Ethiopia: systematic review and meta-analysis. *Scientific reports*, 11(1), 1-15.

- Zhang, D., Cui, H., Zhang, L., Huang, Y., Zhu, J., & Li, X. (2017). Is maternal smoking during pregnancy associated with an increased risk of congenital heart defects among offspring? A systematic review and meta-analysis of observational studies. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 30(6), 645-657.
- Zhang, L., Wang, X. H., Zheng, X. M., Liu, T. Z., Zhang, W. B., Zheng, H., & Chen, M. F. (2015). Maternal gestational smoking, diabetes, alcohol drinking, pre-pregnancy obesity and the risk of cryptorchidism: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *PloS one*, 10(3), e0119006
- Zhang, P., Guo, Z. N., Sun, X., Zhao, Y., & Yang, Y. (2019). Meta-analysis of the Smoker's Paradox in Acute Ischemic Stroke Patients Receiving Intravenous Thrombolysis or Endovascular Treatment. *Nicotine & tobacco research : official journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*, 21(9), 1181-1188. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntz094>
- Zhang, Y., Xiao, C. M., Zhang, Y., Chen, Q., Zhang, X. Q., Li, X. F., ... & Gao, Y. M. (2021). Factors Associated with Gestational Diabetes Mellitus: A Meta-Analysis. *Journal of diabetes research*, 2021.
- Zhao, L., Chen, L., Yang, T., Wang, L., Wang, T., Zhang, S., ... & Qin, J. (2020). Parental smoking and the risk of congenital heart defects in offspring: an updated meta-analysis of observational studies. *European journal of preventive cardiology*, 27(12), 1284-1293.
- Zhao, Z., Yin, Z., & Zhang, C. (2021). Lifestyle interventions can reduce the risk of Barrett's esophagus: a systematic review and meta-analysis of 62 studies involving 250,157 participants. *Cancer medicine*, 10(15), 5297-5320.
- Zhou, T., Liu, X., Liu, Y., & Li, X. (2019). Meta-analytic evaluation for the spatio-temporal patterns of the associations between common risk factors and type 2 diabetes in mainland China. *Medicine*, 98(20).
- Zhou, Y., Zhu, W., & Wang, C. (2016). The effect of smoking on the risk of primary open-angle glaucoma: an updated meta-analysis of six observational studies. *Public Health*, 140, 84-90.
- Zhu, W., Guo, L., & Hong, K. (2016). Relationship between smoking and adverse outcomes in patients with atrial fibrillation: A meta-analysis and systematic review. *International Journal of Cardiology*, 222, 289-294.
- Zuo, J. J., Tao, Z. Z., Chen, C., Hu, Z. W., Xu, Y. X., Zheng, A. Y., & Guo, Y. (2017). Characteristics of cigarette smoking without alcohol consumption and laryngeal cancer: overall and time-risk relation. A meta-analysis of observational studies. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 274(3), 1617-1631.
- 강은영, 김경아, 오유환, 심재정, & 강경호. (1997). 폐기종을 동반한 특발성 폐섬유화증: 고해상 CT 소견과 임상소견의 상관성 I. *대한방사선의학회지*, 36(5), 761-766.
- 강은정. (2019). 한국 노인의 음주 및 흡연 행태와 치주질환의 융합적 관련성. *한국융합학회논문지*, 10(7), 295-301.
- 강현경, & 허성은. (2015). 일부 제조업 근로자들의 구강 건강실천과 치아우식 위험도의 관련성에 대한 융합적 평가-CRT bacteria 를 이용하여. *한국융합학회논문지*, 6(6), 65-74.
- 강현주. (2018). 건강행태 및 요검사 수치와 치주염과의 융합적 관련성. *한국융합학회논문지*, 9(6), 117-124.
- 강현주. (2019). 건강행태 및 심혈관질환과 치주질환의 융합적 관련성. *한국융합학회논문지*, 10(11), 233-239.
- 공선희, 김수연, 이호준, 김학성, 이동우, & 김재윤. (2005). 재태기간 중 산모의 음주와 흡연에 노출된 신생아의 임상적 고찰. *소아과*, 48(1), 34-39.
- 권호근, 차인호, 임소정, 최충호, & 김백일. (2002). 구강암의 위험요인 분석을 위한 환자-대조군 연구.
- 금혜선, & 서순림. (2016). 중년기 성인의 당뇨병 유병형태에 대한 생리적 지표 및 생활습관 비교. *한국산학기술학회 논문지*, 17(2), 104-111.
- 김명희, 윤미숙, 임연희, 이새롬, 김소연, 박선주, & 신선정. (2017). 조사연도에 따른 흡연 유형과 치주질환의 관련성 분석: 제 4 기, 제 5 기 국민건강영양조사를 이용하여. *치위생과학회지*, 17(6), 487-494.
- 김숙영. (2018). 우리나라 성인의 관상동맥질환 관련 요인. *재활간호학회지*, 21(1), 33-42.
- 김연주, 박진, 박수경, 장성훈, 유근영, 강대희, ... & 신혜림. (2007). 흡연과 위암 발생의 관련성에 관한 지역사회 기반의 코호트 연구. *예방의학회지*, 40(6), 467-474.
- 김영주, & 박찬영. (2011). 한국인 심혈관질환의 유병률과 관련 위험인자: 2005년, 2007년 국민건강영양조사를 바탕으로. *Korean Journal of Health Promotion*, 11(3), 169-176.
- 김중성. (2002). 뇌졸중의 원인으로서는 혈액학적 혹은 혈액응고의 이상. *대한뇌졸중학회지*, 4(1), 5-9.

- 김해숙, 한정열, 박수현, 조혜진, 임하정, 문명진, & 정진훈. (2003). 임신 초기에 기형 유발이 의심되는 물질에 노출된 후 임신 결과. *대한산부인과학회지*, 46(10), 1931-1936.
- 김현수. (2019). 의사결정나무분석을 이용한 심혈관질환자의 재입원 위험 요인에 대한 융합적 분석. *융합정보 논문지(구 중소기업융합학회논문지)*, 9(12), 115-123. 복사
- 김현우, 박왕진, & 조수연. (2006). 심혈관질환 환자에서의 발기부전. *대한비뇨기과학회지*, 47(3), 279-286.
- 김형중. (2006). COPD의 정의, 역학 및 발생기전.
- 남영희, 정현정, & 김예순. (2018). 일반적 특성에 따른 흡연과 뇌졸중의 관련성. *한국디지털콘텐츠학회 논문지*, 19(7), 1323-1331.
- 맹광호. (1997). 흡연과 폐결핵 유병 상태와의 관련성-제 7 차 전국결핵실태조사 자료 분석. *한국역학회지*, 19, 103-110.
- 박기락, 김기영, 윤상미, 배장호, & 성인환. (2003). 경동맥 내막-중막 두께와 관상동맥질환의심한 정도와의 상관관계. *Korean Circulation Journal*, 33(5), 401-408.
- 박민희. (2018). 청소년의 건강행태와 천식 진단과의 융합적 관련성: 성별 비교. *한국융합학회논문지*, 9(3), 101-109.
- 박일수, 김은주, 김유미, 홍성욱, 김영택, & 강성홍. (2015). 질환성 심정지 발생의 지역별 변이에 관한 연구. *디지털융복합연구*, 13(1), 353-366.
- 박재순, 문미선, 홍진희, & 이정은. (2000). 임신경과에 영향을 미치는 건강위험행위. *KJWHN (여성건강간호학회지)*, 6(4), 549-565.
- 박준, Jun Park, 강길원, Gilwon Kang, 탁양주, & Yang Ju Tak. (2019). 고혈압 신환자의 뇌졸중 발생에 영향을 미치는 요인. *대한보건연구*, 45(1), 95-104.
- 박준, 강길원, & 탁양주. (2019). 고혈압 신환자의 뇌졸중 발생에 영향을 미치는 요인. *대한보건연구 (구 대한보건협회학술지)*, 45(1), 95-104.
- 박지현. (2011). 한국 성인에서 백내장 유병률과 흡연 및 사회경제적 수준의 관계. *대한시과학회지*, 13(3), 197-203.
- 박지혜. (2015). 공복혈당장애 및 당뇨병과 치주질환의 관련성. *한국산학기술학회 논문지*, 16(1), 389-396.
- 박해용, 윤지선, 백혜원, & 정재은. (2019). 흡연이 임신 여성의 태반 혈류 장애에 미치는 영향에 대한 연구. *한국모자보건학회지*, 23(3), 155-161.
- 박현용, 허진욱, 최바울, 박남영, 김지연, 김동완, ... & 구자영. (2003). 상부 위장관 출혈 환자의 임상적 고찰 및 소화성 궤양 출혈 환자에서 조기 재출혈의 위험인자 분석. *Clinical Endoscopy*, 27(2), 57-63.
- 박혜순, 김영식, 박성욱, & 박승정. (1998). 심혈관 위험 인자의 군집 현상과 관상동맥 질환과의 관계. *가정의학회지 제*, 19(10).
- 배강우, 안운진, 박용수, 박경수, 양병국, & 이홍규. (2001). 연천 지역사회를 대상으로 하는 당뇨병 환자에서의 사망률 조사. *당뇨병*, 25(5), 384-398.
- 배상철. (2010). 류마티스 관절염의 역학 및 원인. *대한의사협회지*, 53(10), 843-852.
- 배지숙, 광진, 박수경, 장성훈, 유근영, & 신해림. (2007). 흡연, 음주, 폐결핵과 폐암 발생 위험에 관한 코호트 연구. *예방의학회지*, 40(4), 321-328.
- 보건복지부·질병관리청(2022). 「국민건강통계-국민건강영양조사 제8기 2차년도(2020)」
- 설수영, 이숙자, 이정애, 최진수, 황승환, 고점석, ... 정명호. (2011). 관상동맥 중재술을 받은 급성 심근경색증 환자에서 흡연 유무에 따른 임상경과. *The Korean Journal of Medicine*, 562-570.
- 설수영, 정명호, 이승현, 손석준, 김민철, 심두선, ... 김영조. (2018). 흡연을 하는 급성 심근경색증 환자에서 일년 후 사망 예측인자. *The Korean Journal of Medicine*, 369-378.
- 성수정, 정두교, 이원기, 김유정, & 이해성. (2009). 대구·경북지역 뇌졸중 환자의 생활습관 및 식행동 특성. *Han'guk Sikp'um Yöngyang Kwahakhoe Chi*, 38(3), 319-332.
- 손미아, 허연정, & 현혜진. (2021). 한국의 40 세 이상 남녀의 소득, 결혼, Body Mass Index, 건강행태요인이 당뇨에 미치는 영향. *Journal of The Korean Data Analysis Society*, 23(3), 1483-1500.
- 손환철, 변석수, 박은찬, 조규선, 조문기, 김수용, ... & 이종욱. (2002). 서울지역 40 세 이상 남성의 성기능장애의 유병률: 설문지에 의한 역학조사. *Investigative and Clinical Urology*, 43(1), 52-61.
- 송수산나, 이재관, 엄홍식 및 장범석. (2015). 임플란트의 생존에 영향을 미치는 요인에 대한 장기간의 후향적 연구. *구강회복응용과학지*, 31(1), 10-19.
- 송혜령, & 김철환. (2008). 우리나라 흡연관련 질환의 역학. *Korean Journal of Family Medicine*, 29(8), 563-571.
- 송홍지, 이승미, 김선하, 조용균, 최남경, 김화정, & 박병주. (2006). 노인 인구에서 흡연과 대장암 발생 위험 간의 관련성. *예방의학회지*, 39(2), 123-129.
- 신재용. (2020). 이차 뇌졸중 예방을 위한 라이프스타일 수정. *한국노인작업치료학회지*, 2(2): 43-53
- 심운수, 함은재, 최규용, 이숙영, 김석찬, 김영균, & 박성학. (2010). 건강한 흡연자에서 폐기종의 유무에 따른



- 폐기능 변화. *Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 69(3), 177-183.
- 양현석, 임재욱, 김원년, & 최상은. (2015). 한국인의 흡연과 심혈관 및 폐질환 위험에 관한 횡단면 연구. *Journal of the Korean Data Analysis Society*, 17(6), 3131-3140.
- 오두남 (2011). 상부 위장관 질환군별 영향 요인 및 소화기 증상에 관한 비교 연구. *한국콘텐츠학회논문지* 11(12), 335-346.
- 오미숙, & 정명호. (2020). 한국 성인에서 심혈관 질환 위험인자의 성별에 따른 차이. *대한내과학회지*, 95(4), 266-275.
- 오연목. (2019). 흡연과 만성폐쇄성폐질환. *주간 건강과 질병*, 12(51), 2403-2408.
- 우정수, 이흥만, 김효열, 최진호, 정지용, 정광윤, ... & 황순재. (2002). 이하선 Warthin 씨 종양에 대한 흡연의 영향. *Head and Neck*, 45, 380-2.
- 유철규. (2009). 만성폐쇄성폐질환의 병인과 병태생리. *Korean Journal of Medicine* (구 대한내과학회지), 77(4), 383-400.
- 이병호. (2018). 근로자의 건강행위실천과 직업특성이 치주질환에 미치는 영향. *한국융합학회논문지*, 9(11), 145-152.
- 이상규, 남정모, 이상욱 and 오희철. (2002). 흡연과 음주가 남성 암 사망에 미치는 영향: 강화 코호트 연구. *예방의학회지*, 35(2), 6-128.
- 이세영, & 심선주. (2021). 한국인 남성과 여성의 혈중지질과 치주염의 연관성에 관한 융합적 고찰-국민건강 영양조사자료. *한국융합학회논문지*, 12(1), 111-118.
- 이승, 김형주, 이경록, 최수인, 김상국, 장안수, ... & 서정평. (1999). 식도열공헤르니아와 역류성 식도염의 임상적 고찰-비만, 음주, 흡연, 커피, *H. pylori* 감염과의 관계. *대한소화기내시경학회지*, 19(6), 861-868.
- 이승아, 전선민, 김혜진, 도경민, 정유미, & 최명숙. (2008). 대구 S병원 뇌졸중 환자의 생활 습관 및 식습관에 관한 조사 연구. *동아시아食生活學會誌*, 18(4), 436-445.
- 이정재. (2002). 흡연이 임신에 미치는 영향. *PERINATOLOGY* (구 대한주산의학회잡지), 13(4), 357-365.
- 이지영, 임혜빈, 강귀영, & 이나영. (2017). 국민건강영양조사 자료를 이용하여 분석한 안압과 전신적인 지표와의 관계. *대한안과학회지*, 58(4), 430-436.
- 이진규, 전우진, & 조재환. (2014). 한국 경찰관들의 심혈관 질환에 영향을 미치는 요인 분석. *한국방사선학회 논문지*, 8(1), 11-18.
- 이현경, 김경수, 최동필, 최원중, 김효철, 채혜선, & 김경란. (2017). 한국 농업인의 고혈압 유병률과 위험요인. *Journal of The Korean Data Analysis Society*, 19(3), 1557-1570.
- 임민경, 양원호, 박은영, 김병미, 황성호, 이도훈, 임수진, 이지원, 박은정, 이해란, 우병렬, 류현수. (2017) 간접흡연 노출 평가방법 비교연구. 국립암센터, 질병관리본부.
- 임소연. (2019). 한국 청소년의 알레르기질환에 영향을 미치는 비만, 흡연, 음주에 관한 융합적 연구: 제 6 기 국민건강영양조사 자료를 바탕으로. *한국융합학회논문지*, 10(6), 347-353.
- 장신이 and 김덕경. (2017). Long-term Survival Rates for Patients with Aortic Aneurysm. *지질·동맥경화 학회지*, 6(1), 22-28.
- 정명실, & 서문경애. (2020). 뇌졸중에 영향을 미치는 위험요인: 국민건강영양조사 제 7 기 (2016-2018) 자료를 활용하여. *디지털융복합연구*, 18(9), 277-283.
- 정석현, 김준환, 남궁다정, 김윤정, 정재은, & 구영. (2018). 골유도재생술을 동반한 임플란트의 생존율에 대한 연구. *대한구강악안면임플란트학회지*, 22(4), 196-209.
- 정은선, 박수현, 김현수, 정득, & 이종석. (2021). 60대 이상 고령층의 류마티스 관절염과 생활행태가 삶의 질에 미치는 영향에 대한 연구: 국민건강영양조사(2015-2019)를 중심으로. *한국산학기술학회논문지*, 22(9), 56-64.
- 정익조, 김기순, 박종, 류소연, 김윤신, 이원태, & 임성철. (2000). 부검을 통한 관상동맥 협착과 흡연과의 관련성에 관한 연구. *한국역학회지*, 37, 42-51.
- 정인숙, & 정인경. (2014). 흡연상태가 40 세 이상 남성의 만성폐쇄성폐질환 유병가능성에 미치는 영향: 제 5 기 국민건강영양조사를 기반으로. *대한임상건강증진학회지*, 14(4), 155-161.
- 정태은. (1996). 허혈성 심질환의 치료에서 관동맥우회술의 임상적 고찰. *Yeungnam University Journal of Medicine*, 13(2), 225-233.
- 정태훈. (1997). 춘계학술대회: 심포지움: 흡연: 호흡기에 미치는 영향. *Korean Journal of Medicine* (구 대한 내과학회지), 52, 25-33.
- 정해관. (2005). 흡연과 폐암의 역학적 관계: 역사적 고찰. *한국역학회지*, 27, 1-19.
- 조경숙. (2012). 직· 간접흡연이 청소년의 천명 및 천식에 미치는 영향. *보건사회연구*, 32(4), 605-630.
- 조성일 외. (2021). 흡연폐해연구기반 구축 및 사회경제적 부담 추정 연구. *서울대학교 & 질병관리청*
- 조윤혜, 지복준, & 조병주. (2017). 한국인에서 7 년간의 안압 변화와 전신인자 변화의 연관성: 종단적 연구. *대한안과학회지*, 58(9), 1074-1079.

- 질병관리청 심뇌혈관질환홍보사업[웹사이트]. (2021.05.). URL: <https://www.kdca.go.kr/contents.es?mid=a20303020300>
- 최명자, 정명호, 조재영, 이영숙, 이정애, 최진수, 심두선, 박근호, 홍영준, 김주한, 안영근, 조정관, 박종춘 and 강정채. (2013). 이형 협심증 환자의 장기적 임상 예후에 영향을 미치는 인자. 대한내과학회지, 84(4), 522-530.
- 최성희 and 황선영. (2020). 관상동맥질환자의 생활습관과 삶의 질: 건강군과의 성향점수매칭 비교. 성인간호학회지, 32(2), 199-208.
- 최정혁, 고재권, 권은영, 주지영, 이주연, & 김현주. (2018). 7 년 이상 기능한 임플란트의 변연골 흡수와 생존율에 영향을 주는 요인. 구강회복응용과학지, 34(2), 116-126.
- 최종기, 강세훈, 박영훈, 배운정, 김태범, 이태훈, ... & 조유숙. (2008). 성인 천식 환자에서 흡연에 따른 폐기능 및 임상적 특성. 천식및알레르기, 28(4), 263-270.
- 최지수, 박은주, & 설재용. (2020). Body Mass Index 와 연령에 따른 흡연력과 폐기능의 관련성 연구: 국민 건강영양조사. 대한임상건강증진학회지, 20(4), 151-155.
- 통계청. (2021). 2020년 사망원인통계 결과.
- 한동균, & 김홍규. (2021). 건강검진 자료를 이용한 나이관련황반변성의 위험인자 분석. 대한안과학회지, 62(1), 46-54.
- 한준희, & 이민정. (2015). 흡연율과 뇌졸중 환자수의 상관관계에 대한 공간선행회귀분석. 기초과학연구, 26, 1-9.
- 허영미, & 한상숙. (2011). 제왕절개분만 산모의 흡연여부에 따른 신생아 건강상태 비교. 동서간호학연구지, 17(1), 71-79.
- 홍민희. (2018a). 경제활동자들의 만성질환과 구강건강행태가 구강질환에 미치는 영향. 한국산학기술학회 논문지, 19(4).
- 홍민희. (2018b). 성별에 따른 중· 장년층의 구강건강행태, 만성질환과 치주질환의 연관성. 한국산학기술학회 논문지, 19(11), 403-410.
- 홍진표, 송해철, 이무송, 이창화, 안준호, 한오수, ... & 김성윤. (2005). 일 농촌지역에서 발기부전의 유병률 및 상관 요인. 신경정신의학, 44(6), 708-713.
- 황영희, & 오지현. (2018). 흡연중단자에서 흡연기간, 흡연량, 금연기간이 폐기능에 미치는 영향: 2016 년 국민건강영양조사 활용. Journal of Korean Biological Nursing Science, 20(4), 214-220.
- 황인섭, 권상희 & 이연경. (2021). 2019년 주요 사망 및 심정지 발생 현황. 주간건강과질병. 질병관리청





## 흡연 및 금연으로 인한 질병부담 영향

---

제1절 개요

제2절 흡연노출에 따른 질병 발생 및 사망자 수 산출방법

제3절 직접흡연에 따른 질병발생, 사망자 수 및 사회경제적 비용

제4절 간접흡연에 따른 질병발생, 사망자 수 및 사회경제적 비용

제5절 소결

참고문헌

## 제1절 개요

흡연은 개인의 다양한 질병 발생과 예후뿐만 아니라 인구집단 전체의 유병률과 사망률에도 영향을 미친다. 나아가 의료비를 포함한 사회경제적 비용을 증가시키는 요인으로 작용한다는 것은 잘 알려진 사실이다. 지난 30년 동안 전 세계에서 2억 이상이 흡연으로 인해 사망했으며(Reitsma et al., 2021), 여전히 매해 710만 명이 사망하는 것으로 보고되며, 국내에서도 5만여 명이 넘게 사망하고 있는 것으로 추정되고 있다. 또한, 흡연과 관련된 사망자는 향후 수십 년 동안 증가할 것으로 추정되므로(Reitsma et al., 2021) 흡연기인 사망 현황에 대한 장기적인 모니터링은 정확한 흡연폐해 실태 파악과 더불어 흡연의 실질적인 영향을 평가하여 마련되는 규제정책을 위해 중요한 의미를 가진다.

질병 발생 및 사망 현황과 더불어, 흡연과 관련된 사회경제적 비용 또한 담배 규제를 위해 중요한 정보를 제공한다. 사회경제적 비용은 질병 치료를 위한 의료비와 간병비, 교통비, 생산성 손실액, 조기사망으로 인한 비용 등을 포함한다. 흡연과 관련된 질병 발생 및 사망, 사회경제적 비용에 대한 정기적인 모니터링은 흡연으로 인한 질병부담의 크기를 파악할 수 있다.

본 장에서는 국외 및 국내의 흡연과 관련된 질병 발생, 사망 현황 및 관련 사회경제적 비용을 파악 하였고 간접흡연(Secondhand Smoke, SHS) 노출로 인한 사망 수, 인구집단기여분율(Population Attributable Fraction, PAF), 장애보정생존년수(Disability Adjusted Life Years, DALYs), 관련 조기사망과 생산성 손실로 인한 사회경제적 비용 등 질병부담(Burden of Diseases)의 현황을 살펴보고자 한다. 직접흡연으로 인한 질병발생, 사망 및 사회경제적 부담은 수집한 현황 자료원 및 문헌을 바탕으로 국외의 연구 근거를 정리하고 이를 토대로 국내의 연구 수준을 파악하고자 하였다.

직접흡연에 비해 간접흡연 노출 및 관련 질병발생에 대한 위험도 평가나 이에 기반한 인구집단 내 질병부담 산출 결과는 부족하나, 국가별 직접흡연 인구 비율 및 규모에 근거한 비흡연자의 간접흡연 노출 수준 추산과 직접흡연 노출에서 연관성이 입증된 질병들에 대한 위험도와 관련 사회경제적 비용 등에 대한 산출 노력이 이루어지고 있어 이들 연구 결과들을 정리 요약하였다. 이와 같은 정리 요약 결과와 직접흡연에서 진행된 질병부담 연구 및 제시된 근거들을 고려하여 국내 간접흡연 노출에 따른 질병부담 평가 및 제시의 현안을 점검하였다.

국내의 흡연으로 인한 사망 수준의 변화를 산출하였던 여러 연구에서 사용한 방법론은 조금씩 상이하나 주로 사용된 방법이 있었으며, 연구 간 결과 비교를 위해 자료의 세부적인 정보인 대상 인구의 연령, 준거 기간, 대상 질환 등의 차이를 확인할 필요가 있어, 흡연기인 사망자 수 산출

방법론을 함께 살펴보고자 한다.

국외에서 사용되고 있는 다양한 방법론이 있지만, 우리나라 연구에서 주로 사용되는 방법으로는 흡연율 기반의 인구집단기여분율 방법을 대부분 사용하고 있었으며, 그 밖에 기여위험도 (Attributable Risk)와 Peto-Lopez의 Smoking impact ratio 방법론을 적용하는 연구도 있었다. 이 장에서는 국내에서 적용한 방법론들을 주로 살펴보고자 하며 국외에서 사용되는 방법론은 Prez-Rios와 Montes(2008)의 문헌과 Tachfouti et al. (2014)의 문헌에서 확인할 수 있다. 본 장에서 ‘흡연’은 궤련 담배 사용을 의미하는 용어로 사용되었다.

## 제2절 흡연에 따른 질병 발생 및 사망자 수 산출방법

### 2-1. 흡연을 기반 인구집단기여분율(Population attributable fraction) 방법론

흡연으로 인한 사망자 수를 산출하기 위해 국내 연구에서는 흡연을 기반 인구집단기여분율(Population attributable fraction, PAF)을 가장 많이 사용하고 있었다. 흡연기여사망자 수를 산출하기 위해 전체 또는 관심 질환으로 인한 사망자 중 흡연의 기여도가 있는 비율을 적용하는 방법으로, 인구집단기여분율과 사망자 수(Observed mortality)를 곱하여 산출하게 된다.

$$\text{흡연기여사망자 수(SAM)} = \text{인구집단기여분율(PAF)} \times \text{관찰된 사망자 수(OM)}$$

인구집단기여분율은 인구가 위험요인에 노출된 수준을 반영한 지표이며 이를 위해 흡연율과 상대위험도가 사용된다. 다양한 형태가 있지만 가장 많이 사용되는 산출식은 아래와 같다.

$$PAF = \frac{(p_0 + p_1 \times RR_1 + p_2 \times RR_2) - 1}{p_0 + p_1 \times RR_1 + p_2 \times RR_2}$$

$p_0$  : 비흡연율,  $p_1$  : 과거흡연율,  $p_2$  : 현재흡연율

$RR_1$  : 과거흡연자 사망의 상대위험도,  $RR_2$  : 현재흡연자 사망의 상대위험도

인구집단기여분율을 적용하기 위하여 대상 인구집단의 비흡연자, 과거흡연자 및 현재흡연자의 비율을 산출한다. 그리고 흡연 관련 관심 질환을 선정하여 현재흡연자와 과거흡연자가 해당 질환들로 인해 사망할 상대위험도 또는 전체 원인으로 인한 사망의 상대위험도를 산출한다. 흡연율은 인구집단 수준의 조사 결과를 사용하고, 전체 또는 질환별 상대위험도는 장기적으로 추적 관찰한 코호트에서 산출된 값을 사용한다.

우리나라 연구에서 흡연을 기반 인구집단기여분율 방법을 사용한 연구에서는 흡연율 자료로 대한결핵협회에서 조사한 1985년 및 1990년 흡연실태조사와 1995년부터 시행된 국민건강영양조사 흡연율 결과를 활용하고 있었다.

우리나라 사람의 흡연으로 인한 질환별 사망의 상대위험도는 우리나라 공무원 및 사립학교 교직원 건강보험 가입자와 건강검진을 받은 가족으로 구성된 대규모 코호트인 한국인 암예방 연구 코호트

(Korean Cancer Prevention Study, KCPS)에서 11년 추적 관찰하여 산출된 상대위험도 값을 사용한 연구(김수정 & 권순만, 2006; 박선은 외, 2008; 지선하 외, 2006; 지선하 외, 2005)가 다수 있었고, 서울시 대사증후군 연구사업단에서 구축한 대사증후군 사망연구자료에서 산출된 상대위험도와 메타분석하여 통합상대위험도를 적용한 연구(정금지 외, 2013)도 있었다. 2007-2015년 국민건강영양조사와 통계청 사망원인통계를 연계하여 상대위험도를 산출한 연구도 존재하였다(Park et al., 2020). 과거에 한국인을 대상으로 산출된 상대위험도가 없는 경우 국외 연구 중 일본인 대상 흡연으로 인한 질병별 사망의 상대위험도를 사용하거나(Lee et al., 2006), 미국 암예방연구(Cancer Prevention Study)의 질환별 사망의 상대위험도를 활용(강종원, 2005)하기도 하였다. 대부분의 연구에서 사망자 수로 통계청 사망원인통계 자료의 관심 연도 질환별 사망자 수를 적용하고 있었다.

## 2-2. Smoking impact ratio 방법

Peto-Lopez 방법이라고도 불리는 Smoking impact ratio(SIR) 방법에서는 관심 인구집단에서의 누적 노출량에 대한 간접 지표인 SIR을 사용하여 초과 사망을 산출한다. 개발도상국과 같이 인구집단의 흡연율을 산출할 수 없어 인구기여분율(Population attributable fraction, PAF)을 산출할 수 없는 환경의 국가에서 적용할 수 있는 방법론이다. 폐암 사망률을 통해 계산된 SIR을 산출하여 인구병인분율(Population etiological fraction, PEF)를 구하고 이를 전체 사망자 수에 곱하여 산출하게 된다.

$$\text{흡연기여사망자 수(SAM)} = \text{인구병인분율(PEF)} \times \text{관찰된 사망자 수(OM)}$$

인구병인분율(PEF) 산출에 포함되는 SIR을 폐암 사망률을 흡연으로 인한 누적 위험의 간접적 지표로 보고 이를 반영한다. 폐암 사망률을 사용하기 때문에 전 국민의 흡연율을 필요로 하지 않는다는 장점이 있어 국가 통계 산출이 불가능하거나 통계값의 신뢰도가 높지 않은 국가에서 사용되는 방법이기도 하다. 인구병인분율(PEF)을 산출하기 위해 SIR을 산출하는 식은 다음과 같다.

$$SIR = \frac{C_{LC} - N_{LC}}{S_{LC}^* - N_{LC}^*} \times \frac{N_{LC}^*}{N_{LC}}$$

$C_{LC}$  : 관심 인구집단의 전체 폐암 사망률

$N_{LC}$  : 관심 인구집단 비흡연자의 폐암 사망률

$S_{LC}^*$  : 참조집단 흡연자의 폐암 사망률

$N_{LC}^*$  : 참조집단 비흡연자의 폐암 사망률

Peto는 흡연으로 인한 사망 발생까지의 시간을 고려하여 35세 이상을 대상으로 하였다. SIR을 산출하기 위해 인구집단 전체 폐암 사망률, 비흡연자의 폐암 사망률의 차이를 참조집단 흡연자의 폐암 사망률에서 참조집단 비흡연자의 폐암 사망률의 차이로 나누고, 참조집단에 대한 관심 인구 집단의 비흡연자 폐암사망률의 비율을 곱한다. 인구병인분율(PEF) 산출을 위해 앞서 계산된 SIR과 관심 질환의 상대위험도를 산출하여 아래와 같은 식을 계산한다.

$$PEF = \frac{SIR(RR-1)}{SIR(RR-1)+1}$$

마지막 단계로, 산출된 인구병인분율(PEF)을 관찰된 사망자 수에 곱하여 최종적으로 흡연기여 사망자 수를 계산할 수 있다.

우리나라에서 Peto의 방법을 적용한 연구는 두 문헌이 있었다. 이해경과 손길환(2005)의 연구에서는 40세 이상 인구를 대상으로 하였고 당시 신뢰도 있는 폐암 사망률 연구 결과가 없었기 때문에 Peto가 처음에 제안한 산출식을 사용하였다. 참조집단과 상대위험도 산출에는 미국의 암예방연구 (Cancer prevention study- II, CPS-II) 자료를 사용하였다. 사망원인 자료로는 2002년 통계청 사망원인통계를 사용하였다.

앞서 살펴보았던 두 가지 방법 중 흡연율 기반 기여사망분율이 국외에서도 주로 사용되고 있지만 어떤 방법이 더 적합한지에 대한 논란은 남아 있다. 우리나라의 한 연구에서는 두 방법을 비교하기 위하여 2012년 기준 흡연기인사망자 수를 산출하기 위하여 흡연율 기반 방법과 SIR 기반 방법을 적용하여 2012년 흡연으로 인한 사망자를 산출하였다. 연구 결과 남성에서는 흡연율 기반 방법과 SIR 기반 방법으로 얻은 결과가 유사하였지만, 여성에서는 SIR 기반 방법론으로 산출한 결과가 흡연율 기반 방법론보다 높아 불일치하였다. 흡연율 기반 산출 방법은 흡연율에 따른 변동이 크기 때문에 여성에서 보고된 흡연율이 실제 흡연율보다 낮다는 점이 반영되어 과소평가 되었기 때문이라는 점을 밝히며, 관심 인구집단의 흡연력, 폐암사망률, 질병 위험, 흡연 행동의 과소보고 등을 고려하여 방법론이 선택되어야 함이 제시되었다(Kong et al., 2016).



## 제3절 직접흡연에 따른 질병발생, 사망자 수 및 사회경제적 비용

### 3-1. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법

#### 가. 현황 자료원

흡연과 관련된 질병 발생, 사망 및 사회경제적 부담 현황을 확인하기 위해, 국가별 흡연과 관련 질병으로 인한 사망 및 사회경제적 부담 자료는 WHO 담배규제기본협약(FCTC) 국가이행 보고서에서, 질병 발생은 2014년에 발간된 미국 보건의료총감 보고서(SGR)에서 2003년 기준 흡연기인 질병 발생을 다루고 있음을 확인하였다. 현황 자료에 각 국가별 인구 수와 보고서 및 자료 기준 연도를 함께 제시하였다.

#### 나. 국외 문헌

흡연과 관련된 질병 발생, 사망 및 사회경제적 비용의 국외 연구 현황을 파악하기 위해 PubMed 내에서 관련 문헌을 검색하였다. 문헌 검색에 활용한 주요 검색어는 다음과 같다: “smoking”, “cigarette smoking”, “tobacco”, “morbidity”, “mortality”, “burden of illness”, “attributable mortality”, “attributable morbidity”, “cost, sickness”. “premature death”, “cost”, “cost of illness”, “burden of illness”. 최종 검색 결과는 인간을 대상으로 하며, 영어로 출판된 2015년 1월 1일 이후 메타분석 문헌 및 체계적 문헌고찰 연구로 제한하였다. 흡연과 관련된 질병 발생, 사망 및 사회경제적 부담 현황에 관한 연구는 포함하였으나, 사망 및 질병 발생 현황에 대한 추정치를 제시하지 않고 위험도 등만 제시한 연구나, 흡연의 개별 영향을 확인할 수 없는 연구, 그리고 특정 국가만을 대상으로 진행된 연구는 배제하였다. 검색된 문헌들을 대상으로 제목과 초록을 검토하여 선정 또는 배제 여부를 결정하였으며, 제목 또는 초록만으로 판단이 어려운 경우 원문을 확인하였다.

## 다. 국내 문헌

국내에서 출판된 흡연 관련 질병 발생 및 사망 관련 연구보고서를 파악하기 위하여 PRISM, 한국 보건사회연구원 및 한국건강증진개발원의 보고서 검색 엔진을 활용하였다. 문헌 검색에 활용한 주요 검색어는 “흡연”, “담배”, “폐해”, “부담”, “질병”, “사망” 등을 포함한다. 출판 시기에는 따로 제한을 두지 않았으며, 검색 결과 질병발생, 사망, 사회경제적 비용 각각 13건, 133건, 168건의 연구보고서가 검색되었으나 최종적으로 각각 0건, 1건, 1건이 선정되었다. 이에, PubMed, KoreaMed 및 RISS를 활용하여 1995년부터 2021년까지 출판된 국내 연구 논문을 추가 검색하였다. 국외 문헌과 마찬가지로 제목 및 초록을 검토하여 흡연과 관련된 질병 발생 현황에 관한 연구를 최종 선정 문헌으로 포함하였다. 국내 문헌 또한 국외 문헌과 동일한 영역으로 분류하여 고찰하였다.

### 3-2. 흡연 관련 질병 발생

#### 가. 흡연 관련 질환 발생

건강 위해요인의 건강영향을 확인하기 위해 다양한 정보를 확인하는데, 신체에서 질환이 발생하는 기전, 신체계측 결과, 임상병리적 결과 등을 활용할 수 있을 뿐만 아니라 나아가 질병의 인구집단 차원의 폐해 수준을 확인하기 위해 질환의 발생 정도를 추계하는 것은 담배 규제 관련 정책을 위해 중요하다.

본 장에서는 흡연으로 인한 질병 발생 추정치를 중심으로 확인하고자 한다. 문헌 검색을 통해 총 22건의 국외 체계적 문헌고찰 연구를 확인하였으나 발생자 수를 보고한 연구는 없었으며, 국내 문헌 중에서는 총 3건의 질병 발생 연구를 확인하였다(연구보고서 1건, 연구 논문 2건).

#### 나. 국내 흡연기인 질병 발생

Cho와 Shin(2021)의 연구에서는 수정 가능한 위험인자의 인구기여분율을 산출하고 질병 발생의 위험요인 중 흡연이 포함되어 있었다. 흡연으로 인한 기여위험도는 남성 결장암에서 9.2%, 직장암에서 21.8%로 나타났고 이는 2015년 결장암 802명, 직장암 1,568명에 해당한다. 여성에서는 결장암의

1.0%, 직장암의 1.7%를 차지하여 결장암 환자 74명, 직장암 환자 70명이 흡연으로 인한 발병임이 확인되었다. 다른 위험요인과 비교하였을 때 흡연이 남성에서는 1위, 여성에서는 2위의 기여위험도를 보였다. 해당 연구는 전통적인 Levin의 기여위험도를 적용하기 위하여 흡연으로 인한 대장암 발생의 위험도는 4개의 국내 선행연구문헌 결과를 메타분석하여 사용하였고, 흡연율은 2005년 성별 흡연율을 사용하였다. 2015년의 전체 대장암 발병 건수는 국가암등록통계자료에서 확인하였다 (Cho & Shin, 2020).

흡연기인 국민건강보험공단 의료비 지출 수준을 산출하기 위한 Lee et al. (2007)의 연구에서는 흡연과 관련된 암, 호흡기질환 등을 포함한 24종의 질환 환자 수(입원 및 외래)를 산출하였는데 1999년부터 2003년까지 961,814명에서 1,347,161명까지 증가하여 상당한 수준임을 제시하였다.

#### 다. 국외 흡연기인 질병 발생

2015년 이후 국외에서 보고된 흡연과 관련된 질병 발생 인원 추정치를 제시한 고찰 연구는 확인되지 않았다. 2014년 미국 보건의료총감 보고서(SGR)에서는 흡연으로 인한 질병 발생률을 산출할 때는 상당한 주의가 필요함을 제시하고 있다. 질병에 대한 조사 시행 시점에서 흡연 관련 질환자는 질환으로부터 생존한 사람이기 때문에, 폐암과 같은 치명률이 높은 질환의 유병률이 과소평가 될 가능성이 있다는 것이다(USDHHS, 2014). 실제로 다양한 연구들에서 자가보고된 질환은 현재 흡연자보다 과거 흡연자에서 더 많다(USDHHS, 2004). 질환별로는 국외의 많은 연구들에서는 질병 발생 여부가 아닌 기전 및 연관성과 같은 일반적인 근거를 검토하고 있었고 이에 따라 본 보고서에서는 흡연으로 인한 질병 발생의 위험도 증가를 4장에서 질환별로 상세히 기술하였다.

### 3-3. 흡연 관련 사망

#### 가. 흡연 관련 사망 발생 현황

인구집단 차원의 폐해를 파악할 수 있는 가장 대표적인 정보인 사망자 수는 전 세계 국가들이 산출하고 있다. WHO 담배규제기본협약(FCTC) 국가이행 보고서에서도 흡연율과 함께 흡연의 폐해를 확인할 수 있는 중요한 지표로 동 보고서에 보고된 흡연기인 사망자 수는 표 5-1과 같다.

표 5-1. 국가별 WHO 담배규제기본협약(FCTC) 국가이행 보고서 흡연기인 사망자 수

국가명 (보고연도)	흡연 관련 사망자 수	자료원
영국 (2020)	- 2017년 흡연기인 사망자 수: 약 77,800명 - 2017년 기관, 폐 및 기관지암으로 인한 사망의 79%가, 만성폐쇄성폐질환으로 인한 사망의 86%가 흡연에 기인함	NHS Digital. (2019). Statistics on Smoking 2019
호주 (2020)	- 2015년 흡연기인 사망자 수: 20,933명	Australian Institute of Health and Welfare. (2019). Australian Burden of Disease Study: impact and causes of illness and death in Australia 2015(2015).
중국 (2020)	- 2013년 흡연기인 사망자 수: 약 159만 명 (중국 사망자의 17.38%) - 3가지 주요 사망원인: 폐암, 만성폐쇄성폐질환, 허혈성 심질환	Liu et al., (2017). Death and impact of life expectancy attributable to smoking in China, 2013
뉴질랜드 (2020)	- 2017년 흡연기인 사망자 수: 4,440명 - 심혈관질환 1,220명, 허혈성 심질환 850명, 뇌졸중 210명, 모든 암 1,980명, 폐암 1,100명	Global Burden of Disease Study 2017
캐나다 (2020)	- 2012년 흡연기인 사망자 수: 45,464명 - 암 21,366명, 심혈관질환 12,710명, 호흡기질환 9,937명	The Costs of Tobacco Use in Canada, 2012.
태국 (2020)	- 2017년 흡연기인 사망자 수: 총 55,000명 - 주요 5개 사망원인: 심혈관질환, 폐암, 만성폐쇄성폐질환, 폐감염과 결핵	① Thailand burden of diseases attributable to risk factors 2014 of Burden of diseases Thailand (BOD) ② Cause of Death of Strategy and Planning Division, Ministry of Public Health
프랑스 (2020)	- 2015년 흡연기인 사망자 수: 75,320명(남성 55,420명, 여성 19,900명) - 암 46,445명, 심혈관질환 16,661명, 호흡기질환 12,167명	Bonaldi et al., (2019). Estimation du nombre de décès attribuables au tabagisme, en France de 2000 à 2015.
이탈리아 (2020)	- 2010년 흡연기인 사망자 수: 71,445명 - 폐암 25,987명, 암 10,121명, 심혈관질환 19,615명, 비종양성 호흡기질환 19,612명	Gallus et al., (2011). Smoking prevalence and smoking attributable mortality in Italy, 2010.

국가명 (보고연도)	흡연 관련 사망자 수	자료원
독일 (2020)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2013년 흡연기인 사망자 수: 121,087명 (남성 84,782명, 여성 36,305명)</li> <li>- 암 48.5%, 심혈관질환 28.2%, 호흡기질환 18.8%</li> </ul>	Mons & Kahnert (2019). Neuberechnung der tabakattributablen Mortalität-Nationale und regionale Daten für Deutschland.

국내에서 보고된 흡연 관련 사망과 관련된 연구는 8건이 있었다. 국내 연구에서 분석에 사용된 대상의 연령, 관찰 기간, 방법론, 질병에는 차이가 있었지만, 흡연으로 인한 사망은 상당한 것으로 확인되며 시간이 지남에 따라 증가하는 양상으로, 사망자의 대부분이 65세 이상의 고령층에서 발생하였다. 주로 사용된 자료원은 방법론에 따라 차이가 다소 있으나 국내에서 모집된 대규모 코호트, 국민건강보험공단 검진·청구 자료, 통계청 사망원인자료, 국민건강영양조사, 결핵협회 흡연실태조사가 주를 이루었으며 여러 해 동안 수행된 단면 조사에서 통계청 사망원인통계와 연계한 자료를 사용한 연구도 확인할 수 있었다.

가장 최근에 보고된 흡연기인 사망자 수는 국내의 여러 코호트 데이터(국민건강보험공단 맞춤형 DB, 한국인 암예방연구-I)를 분석하여 산출한 2021년 정책연구 결과로, 2019년 기준 직접흡연으로 30세 이상 남성 50,942명 및 여성 7,094명이 사망하여 총 58,036명의 흡연으로 인한 사망이 발생한 것으로 보고되었다(조성일 외, 2021). 그 이전에 발표된 자료를 살펴보면, 2012년 기준 흡연기인 사망자 수는 58,155명(남성 49,704명, 여성 8,451명)으로 2013년에 보고되었다. 흡연기인 전체 암으로 인한 사망은 남성 19,184명, 여성 1,397명이었다. 세부 질환별로는 남성에서 폐암 사망이 8,881명, 뇌졸중 사망이 3,563명, 허혈성 심질환 사망이 3,256명으로 높게 산출되었고, 여성에서 폐암 사망이 887명, 허혈성 심질환 사망이 602명, 뇌졸중 사망이 585명인 것으로 보고되었다. 이외에도 세부 암종 및 세부 심혈관질환, 당뇨병, 만성폐쇄성폐질환 등의 질환을 포함한 총 41개의 질환에 대하여 흡연으로 인한 사망자 수를 보고하였다(정금지 외, 2013).

흡연의 사회경제적 비용을 추계하는 과정에서 흡연기인 사망자 수를 산출한 두 건의 연구가 있었는데, 2008년에 보고된 연구에서 산출한 2007년 흡연기인 사망자 수는 남성 20,224명, 여성 1,424명으로 전체 21,648명이었고 대부분이 60세 이상이었다(박선은 외, 2008). 같은 해 보고된 2006년 흡연의 사회적 비용을 분석한 연구문헌에서 산출된 흡연기인 사망자 수는 남성 19,969.7명, 여성 1,500명이었고 70세 이상에서 가장 많았다. 17가지 세부 질환별 흡연기인 사망자 수를 산출하였을 때 남성에서 기관지 및 폐암으로 6,846.6명, 뇌혈관 질환으로 3,449.7명, 허혈성 심질환으로

2,072.4명이 사망하였고, 여성에서 천식으로 410.8명, 기관지 및 폐암으로 345.0명, 만성폐쇄성 폐질환으로 254.5명이 사망한 것으로 확인되었다(김수정 & 권순만, 2008).

1992년부터 1995년까지 공무원 및 사립학교 피부양자와 피보험자를 대상으로 장기 추적한 코호트를 활용하여 1983년부터 2003년까지 5년 간격으로 흡연기인 사망자 수를 산출한 연구에서는 관찰한 전체 기간 동안 남성 전체 사망은 801,483명이었으며 전체 암은 227,820명, 전체 순환기 질환은 151,230명으로, 여성 전체 사망은 112,452명, 전체 암은 15,942명, 전체 순환기 질환은 27,120명인 것으로 보고되었다. 흡연과 관련된 16종의 암과 허혈성 심질환, 뇌졸중으로 인한 사망자 수도 산출하였는데, 질환 중 남녀 모두에서 폐암이 가장 급격히 증가하였고, 사망자 수가 가장 많았던 질환은 남자 뇌졸중이었다. 시간이 지남에 따라 흡연기인 사망자 수는 증가하는 양상이 나타나 흡연의 피해가 매년 증가할 것으로 예측되었고 지속적으로 흡연 관련 사망자 추정 연구가 필요하다는 점이 제안되었다(지선하 외, 2006).

2005년에도 시계열적으로 흡연과 관련된 사망자 수를 산출한 연구가 존재하였는데, 1991년부터 2003년까지 4년 간격으로 추산한 40대 이상 흡연기인 사망자 수는 1991년 28,684명, 1995년 35,723명, 1999년 35,764명, 2003년 39,123명으로 시간 경과에 따라 증가하는 양상이 나타났고 분석 대상인 17종의 질환에 대해서도 대부분 증가하는 결과를 보였다(강종원, 2005).

2002년의 흡연기인 사망자 수를 추정한 한 연구에서는 40세 이상 남녀의 흡연기인 사망률을 산출하였는데 폐암, 상부 위장관계 암, 기타 암, 만성폐쇄성폐질환, 혈관질환, 기타 원인으로 사망한 사람은 인구 10만 명당 남성 418.6명, 여성 103명으로 추계되었다. 70세를 기준으로 나누었을 때 70세 이상에서 대부분을 차지하고 있었다(이해경 & 손길환, 2005).

특정 연도의 사망자 수를 산출하지 않고 흡연으로 인한 사망의 기여분율을 분석한 연구도 존재하였다. 2007-2015년 국민건강영양조사와 통계청 사망원인통계 연계 자료의 20세 이상 성인을 대상으로 수행된 연구에서는 흡연의 사망에 대한 기여위험도를 산출하였다. 남성에서 21.8%, 여성에서 9.0%가 흡연에 기인한 것으로 보고되었고, 기간을 나누었을 때 2007-2010년에는 남성과 여성 각각 24.2%, 9.5%, 2011-2015년에는 남성과 여성 각각 19.5%, 4.1%로 2010년을 기준으로 기여위험도는 감소하였다. 기여위험도는 흡연율의 영향을 받으므로 흡연율 감소에 따라 위험이 감소하는 용량-반응 관계가 나타나는 것으로 확인되었다(Park et al., 2020).

사망자 수와는 다른 지표를 활용하여 흡연으로 인한 부담을 분석한 연구도 2건 존재하였다. 먼저 Lee 외(2006)의 연구는 조기사망으로 인한 상실 시간과 장애를 안고 생활한 시간을 합산한 지표인 장애보정생존년수(disability adjusted life year, DALY)와 건강생활년(healthy life year, HeaLY)을 추정하였으며, 그 결과 2001년 기준 흡연으로 인한 주요 암의 DALY와 HeaLY는



성별에 따라 질환의 우선순위에 차이가 있었다. DALY는 10만 명당 남성에서 총 1,930.1인년(person-year)으로 나타났고 세부 암종 중 위암이 497.8인년, 폐, 기관 및 기관지암이 480.9인년으로 높았고 여성에서 총 351.8인년, 기관, 폐, 기관지암이 96.9인년, 식도암이 67.7인년으로 높게 산출되었다. HeaLY는 10만 명당 남성에서 폐, 기관 및 기관지(489.7인년), 위(306.8인년), 간(227.7인년) 순서로 높았고, 여성에서 폐, 기관 및 기관지(85.0인년), 위(80.5인년), 식도(58.1인년) 순으로 높게 나타났다(Lee et al., 2006). 조기사망으로 인한 질병부담을 확인하기 위해 윤석준 외(2006)의 연구에서는 1997년 생명표를 기준으로 1999년 사망자료를 사용하여 남성과 여성의 연령별 8종의 암, 6종의 심혈관계질환 및 5종의 호흡계질환으로 인한 조기사망으로 인한 질병부담(years life lost due to premature death, YLL)과 표준기대여명 상실건강년수(standard expected years of life lost, SEYLL)에 대해 분석하였다. 그 결과, 흡연 관련 19개 질병의 YLL은 남성 843,634인년(person-year), 여성 540,392인년이었다. SEYLL은 남성의 경우 828,435인년, 여성의 경우 571,714인년인 것으로 확인되어(윤석준 외, 2001) 우리나라에서 흡연으로 인한 조기사망의 영향이 상당한 것으로 파악되었다.

### 3-4. 흡연 관련 질환 발생 및 사망으로 인한 사회경제적 비용

흡연은 다양한 차원의 사회경제적 비용을 발생시킨다. 사회경제적 비용은 흡연으로 인해 발생하는 질병부담을 평가할 수 있는 중요한 척도가 되며, 정책 결정자가 보건 정책의 우선순위를 결정할 때에도 중요한 참고 자료로 기능한다. 국내 및 국외에서 흡연으로 인해 발생하는 손실을 화폐 가치로 추정하고자 하는 시도가 여러 연구를 통해 이루어졌다. 연구 간 일부 차이는 있으나, 대부분의 과거 연구는 흡연과 관련된 사회경제적 비용을 직접 의료 비용과 직접 비의료 비용으로 구성되는 직접 비용, 그리고 흡연으로 인해 발생하는 간접 비용으로 구분하였다. 본 장에서는 흡연으로 인해 발생한 사회경제적 비용의 추정치를 중심으로 기술하고자 한다.

WHO 담배규제기본협약(FCTC) 보고서에 따른 국가별 흡연 관련 사회경제적 비용은 표 5-2에 제시되었다. 문헌 검색을 통해 총 1건의 국외 체계적 문헌고찰 연구를 파악하였으며, 총 7건의 국내 연구 문헌을 확인하였다(연구보고서 1건, 연구 논문 6건). 파악된 국외 체계적 문헌고찰 연구는 2008년부터 2018년에 출판된 총 63건의 담배와 관련된 사회경제적 비용 관련 문헌을 선정·분석하여 2020년에 발표되었다.

표 5-2. 국가별 흡연 관련 사회경제적 비용

국가	사망률 (10만 명당)	보고서 연도	자료 연도	사회경제적 비용				
				인구 수	총비용	건강보험 지출	직접 비용	간접 비용
한국		2020	2013	5,000만 명	7조 1,258억원	2조 4,270억원	-	-
불가리아 (Bulgaria)	298	2020	-	-	-	-	-	-
몬테네그로 (Montenegro)	284	2020	-	-	-	-	-	-
세르비아 (Serbia)	278	2020	-	-	-	-	-	-
보스니아 헤르 체고비나 (Bosnia and Herzegovina)	264	2020	-	-	-	-	-	-
모나코 (Monaco)	259	-	-	-	-	-	-	-
헝가리 (Hungary)	257	2020	2010	975만 명	14억 달러	-	-	-
우크라이나 (Ukraine)	257	2020	-	-	-	-	-	-
그리스 (Greece)	254	2018	2011	1,070만 명	-	-	6억 3,420만 달러 (병원의료비)	-
북마케도니아 (North Macedonia)	247	-	-	-	-	-	-	-
그린란드 (Greenland)	226	-	-	-	-	-	-	-
덴마크 (Denmark)	219	2018	2016	583만 명	-	-	5억 2,290만 달러	31억 달러
키리바시 (Kiribati)	213	2020	-	-	-	-	-	-
조지아 (Georgia)	196	2020	2017	371만 명	2억 7,680만 달러	-	1억 980만 달러	1억 6,690만 달러

## 가. 전체 비용

국외에서 보고된 사회경제적 비용의 추정치는 분석에 반영된 기간, 방법론 및 포함된 질병에 따라 차이가 있었으나, 모든 국가에서 흡연으로 인해 발생하는 사회경제적 비용은 상당한 것으로 나타났다(Makate, et al., 2020). 유럽 연합을 대상으로 2009년에 진행된 연구는 흡연으로 인한 사회경제적 비용이 7,419억 달러라고 보고하였으며(SANCO, 2012), 전 세계 단위에서 2012년에 진행된 연구는 흡연으로 인한 사회경제적 비용이 총 1조 4,360억 달러에 달한다고 보고하였다(Goodchild et al., 2018). 국외 연구에서는 폐암, 식도암, 백혈병 등의 악성 신생물뿐만 아니라 만성폐쇄성 폐질환, 결핵, 독감을 포함한 호흡기계 질환, 뇌졸중, 허혈성 심질환 등 심혈관계질환, 근골격계질환 등에 대한 사회경제적 비용을 산출하였다.

국내 문헌 8건 중 7건은 흡연으로 인한 직접 비용과 간접 비용을 모두 산출하였다. 이 중 3건의 문헌은 구강 질환(Park et al., 2012), 주요 암종(Oh et al., 2012) 및 흡연과 연관성이 있다고 밝혀진 14개의 질병(10개 암종, 허혈성 심질환, 뇌졸중, 만성폐쇄성폐질환, 당뇨) (박선은 외, 2008)으로 인해 발생하는 사회경제적 비용을 산출하였다. 사회경제적 비용을 의료비 지출로 제한하여 산출한 Lee et al. (2007)의 연구를 포함한 국내 문헌들에서 산출한 사회경제적 비용을 종합한 결과는 표 5-3과 같다. 주요 결과의 사회경제적 비용은 별도 명시한 경우를 제외하고 총비용을 의미한다. 국외 연구와 마찬가지로 국내 연구에서도 분석에 반영된 기간, 방법론 및 포함된 질병에 산출된 사회경제적 비용에 차이가 있었다. WHO 담배규제기본협약(FCTC) 보고서에서 제시된 바에 따르면, 2013년 기준 우리나라에서 흡연으로 인해 발생하는 사회경제적 비용은 약 7조 1,258억 원이며, 이 중 건강보험 지출액은 2조 4,270억 원이다. 김한중 외(2001)의 연구에서는 연간 약 2조 8,475억 원에서 3조 9,591억 원이, 박선은 외(2008)의 연구에서는 연간 약 2조 6,000억 원에서 3조 2,000억 원의 흡연 관련 사회경제적 비용이 발생하는 것을 확인할 수 있었다. 조민우 외(2016)는 1%의 흡연을 감소 시 사회경제적 비용이 약 1,510억 원에서 3,600억 원 감소한다고 보고하며 담배규제정책의 비용효과성을 평가할 수 있는 기반을 제시하였다.

## 나. 직접 비용

### 1) 직접 의료 비용

직접 의료 비용은 외래 진료비 및 입원 진료비로 구분할 수 있다. 독일에서 2006-2008년 동안 산출된 결과(Wacker et al., 2013)에 따르면, 매년 흡연으로 인해 발생하는 의료 비용은 인당 4,665달러인 것으로 나타났으며, 1964-2014년 동안 미국에서 발생한 의료 비용은 약 2,890억 달러에서 3,325억 달러에 달하는 것으로 나타났다.

국내의 35세 이상 인구를 대상으로 한 연구에 따르면(김한중 외, 2001) 한 해 동안 발생하는 입원 및 외래 진료비는 약 2,331억 원인 것으로 나타났다. 흡연 관련 주요 질병 14개를 다룬 연구는 2007년 동안 직접 의료 비용으로 발생하는 비용을 약 5,472억으로 추정하였다(박선은 외, 2008). 반면, 2003년 실시된 연구는 직접 의료 비용의 추정치로 8,800만 달러를 제시하였다(Kang et al., 2003).

### 2) 직접 비의료 비용

사회경제적 비용을 산출하기 위해 활용되는 대표적인 직접 비의료 비용은 보호자 비용과 외래 방문을 위한 교통비이다. 국내외 연구 중 직접 비의료 비용을 산출한 연구의 대부분은 보호자 비용과 외래 방문을 위한 교통비를 고려하였으며, 일부 국외 연구에서는 보호자의 식비까지 직접 비의료 비용으로 고려하는 경우가 있었다.

국내 연구 결과에 따르면 보호자 비용과 외래 방문에 소요되는 교통비의 추정치는 한 해에 327억 원에서(김한중 외, 2001) 1,421억 원으로(박선은 외, 2008) 범위가 넓었으며, 직접 비의료 비용을 고려하지 않은 결과도 확인할 수 있었다(Kang et al., 2003).

## 다. 간접 비용

국내 및 국외 문헌에서 가장 많이 활용된 간접 비용 항목은 입원 및 외래 진료로 인한 생산성 손실액 및 조기사망으로 인한 손실이다. 일부 국외 연구에서는 가구 생산성, 취미활동 시간 등을 간접 비용으로 포함하였으며(Cadilhac et al., 2011; John et al., 2015), 국내 연구 중 김한중 외(2001)의 연구에서는 흡연에 따른 사회경제적 비용에 화재 비용과 간접흡연 비용을 포함하여 산출하였다.

여러 국가를 대상으로 생산성 손실액을 산출한 연구에서는(Pearce et al., 2018) 2012년의 흡연으로

인한 생산성 손실액을 중국 약 79억 달러, 브라질 4억 200만 달러, 남아프리카 1억 3,800만 달러로 보고하였다.

다수의 국내 연구에서는 직접 비용의 합계에 비해 간접 비용의 합계가 더 높은 것으로 나타났으며, 간접 비용 중에는 조기사망으로 인한 손실이 차지하는 비중이 높았다.

2003년에 출판된 결과에 따르면(Park et al., 2012), 흡연으로 인해 발생하는 직접 비용은 약 1억 2,700만 달러로 산출된 것에 비해, 간접 비용 중 생산성 손실액은 1,650만 달러, 조기사망으로 인한 손실액은 3억 2,268만 달러에서 4억 6,522억 원으로 추정되었다. 2008년에 출판된 결과에서도 (박선은 외, 2008) 조기사망으로 인한 생산성 손실이 전체 비용 중 약 74%를 차지하는 것으로 나타났다.

표 5-3. 흡연으로 인한 사회경제적 비용 관련 국내 연구 결과

연 번	저자(연도)	기준연도	비용 항목	주요 결과
1	조민우 외 (2016)	2013	- 의료 비용: 검사 비용, 치료 비용 - 비의료 비용: 시간 비용, 교통 비용	1인당 질병부담: 약 37만 - 88만 원 1% 흡연율 감소 시: 1,510억 - 3,600억 원 경감
2	이선미 외 (2015)	2013	- 직접비: 직접 의료비, 직접 비의료비 - 간접비: 조기사망으로 인한 미래소득 손실액, 생산성 손실액 - 기타비용: 담뱃불에 의한 화재의 재산피해	전체: 7조 1,258억 원 남성: 5조 9,734억 원 여성: 1조 1,523억 원
3	Park et al. (2012)	2009 - 2011	- 사회적 비용: 치료 시간, 이동 시간, 노동손실 - 직접 비용: 외래 환자 치료 비용, 금연 지원 비용 등 - 심리적 비용: 주관적 손실 등	18,409달러(치주질환) 15,262달러(구강암) 12,740달러(변색 및 구취) 11,044달러(치아 부식)
4	Oh et al. (2012)	2008	- 직접 의료 비용: 외래 환자 치료비, 입원 치료비 - 직접 비의료 비용: 교통비, 보호자 비용 - 간접 비용: 입원 및 외래 진료로 인한 생산성 손실액, 조기사망 비용	주요 암종: 남성 22억 3,400만 달러, 여성 8억 7,000만 달러

연 번	저자(연도)	기준연도	비용 항목	주요 결과
5	박선은 외 (2008)	2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 직접 의료 비용: 외래 환자 치료비, 입원 치료비</li> <li>- 직접 비의료 비용: 외래방문 교통비, 보호자 비용</li> <li>- 간접 비용: 입원 및 외래 진료로 인한 생산성 손실액, 조기사망 비용</li> </ul>	<p>연간 약 2조 6,000억</p> <p>- 3조 2,000억 원</p>
6	Lee et al. (2007)	1999 - 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 직접 의료 비용: 외래 환자 치료비, 입원 치료비</li> </ul>	<p>1999년 3억 2,490만 달러</p> <p>2003년 4억 1,470만 달러</p>
7	Kang et al. (2003)	1998	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 직접 비용: 외래 환자 치료비, 입원 치료비</li> <li>- 간접 비용: 생산성 손실액, 조기사망 비용</li> </ul>	<p>3억 1,500만</p> <p>- 4억 580만 달러</p>
8	김한중 외 (2001)	1998	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 직접 의료 비용: 외래 환자 치료비, 입원 치료비</li> <li>- 직접 비의료 비용: 외래방문 교통비, 보호자 비용</li> <li>- 간접 비용: 작업 손실 비용, 조기사망 비용</li> <li>- 간접흡연 비용</li> <li>- 화재비용</li> </ul>	<p>총비용: 2조 8,475억</p> <p>- 3조 9,591억 원</p> <p>총비용 중 직접 의료 비용, 직접 비의료 비용, 간접 비용: 2조 7,095억 원</p>



## 제4절 간접흡연에 따른 질병 발생, 사망자 수 및 사회경제적 비용 관련 연구현황

### 4-1. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법

간접흡연 노출 및 관련 사망, 장애보정생존년수, 사회경제적 비용 등을 중심단어로 하여 관련 문헌을 탐색하고, 전 세계적 수준이나 국가 수준의 연구들을 고찰하여 그 결과를 제시하였다. 세계적 수준의 간접흡연노출로 인한 질병부담은 2011년 Lancet 저널에 게재된 Öberg M 등의 192개국 대상으로 한 연구 결과와 Global Burden of Diseases(GBD) Risk Factor Collaborators 그룹에서 제시한 2017년 및 2019년 연구 결과 등을 중심으로 기술하였다. 질병 부담은 사망 수, 장애보정생존년수, 조기사망 및 생산성 손실 등으로 인한 사회경제적 비용으로 고찰 범위를 한정하였다.

### 4-2. 간접흡연 노출로 인한 사망 및 장애보정생존년

#### 가. 전 세계적 현황

2004년 192개 국가 대상으로 조사 및 산출된 간접흡연 노출률은 청소년의 40%, 비흡연 여성의 35%, 비흡연 남성의 33% 수준이다. 간접흡연 노출로 인한 총 사망자 수는 603,000명으로 전체 사망의 1%를 차지하며, 이 중 75%는 여성과 아이들에게서 발생한다고 한다. 질병별로는 허혈성 심질환 사망자 379,000명, 하부호흡기계감염 사망자 165,000명, 천식 36,900명, 폐암 21,400명 정도가 간접흡연 노출에 기인한다. 간접흡연 노출로 인한 건강수명손실년수는 약 1,100만 DALYs이며, 이는 전 세계 모든 질병으로 인한 장애보정생존년 감소의 0.7%에 달하는 수준이다. 여기에는 5세 미만의 어린이의 하기도감염이 가장 크게 기여하며, 성인의 허혈성 심질환, 성인과 아이들의 천식이 다음 순으로 그 기여도가 크다(Öberg et al., 2011).

전 세계적 질병부담에 대한 체계적 분석연구 결과에 의하면 2017년 간접흡연 노출로 인한 사망은 122만 명이고 건강수명손실년수는 3,630만 DALYs로, 2007년과 비교할 때 연령표준화사망률은 15.9% 감소하였으나 건강수명손실년수는(2007년 3,660만 DALYs) 큰 차이가 없는 것으로 보고 되었다. 질병부담에의 기여도가 큰 질병은 2007년 하기도감염에서 2017년 허혈성 심질환으로 변화

되었다(Global Burden of Diseases (GBD) 2017 Risk Factor Collaborators, 2018). 2019년 갱신된 GBD 자료에 근거하면 간접흡연 기인 사망은 총 130만 명, 건강수명손실년수는 3,700만 DALYs(여자 1,970만 DALYs, 남자 1,730만 DALYs)이다(IHME, 2019).

2007년부터 2018년까지 인간을 대상으로 주로 집과 직장에서의 간접흡연 노출에 따른 질병부담에 관한 72편의 논문을 체계적으로 고찰한 연구 결과에 따르면, 성인에게서는 폐암, 허혈성 심질환, 뇌졸중, 천식, 만성폐쇄성폐질환, 유방암이, 아동에게서는 하부호흡기계감염(Lower Respiratory Tract Infection), 중이염, 천식, 영아돌연사증후군(Sudden infant death syndrome), 저체중아 출산 등이 간접흡연 노출과 관련된 질병으로 많이 연구되었다. 상대위험도를 평가한 대상 집단의 연령이 다양하고 간접흡연 노출에 대한 정의가 일관되지 않아 간접흡연 노출에 따른 인구집단기여 분율은 국가별 연구별로 서로 상이하며, 암의 경우 0.6%에서 20.5%로 큰 차이를 보인다(Carreras et al., 2019).

## 나. 국가별 현황

간접흡연으로 인한 질병부담을 측정하는 국제적, 국가적, 지역적 연구는 제한적이며, 각 연구마다 연구 방법, 질병, 노출 평가, 노출 결과 등 제각기 다른 접근 방법을 적용하고 있기도 하다. 또한, 모든 질병에 대해 간접흡연 노출과의 연관성이나 관련 질병부담을 평가하지 못하고, 원인적 연관성이 뚜렷이 입증된 몇 개 질병들에 대해서만 진행되는 경우가 많아 관련 근거는 부족한 상황이다.

관련 연구와 근거 제시가 부족하고 제시된 연구 결과도 제한적이나, 지역별 및 국가별 간접흡연 노출 사망 수, 간접흡연기인 사망률, 장애보정생존년수 등을 산출한 연구는 다음과 같다.

2014년 미국 보건의료총감 보고서(SGR)에 의하면 간접흡연 기인 심장질환, 폐암, 뇌졸중 사망은 각각 약 34,000명, 7,300명, 8,000명 수준이며, 임신기간 동안의 간접흡연 노출은 매년 약 1,000명의 영아사망의 원인이 되고 있다고 한다(USDHHS, 2014). 2014년 전체 암 발생 중 간접흡연 기인 암 발생은 0.4% 수준으로 폐암 발생 중 5,840명(남자 3,470명, 여자 2,340명)이었다. 암 사망에 있어서 간접흡연 기인 사망은 0.7% 수준이며 폐암 사망 중 약 4,370명(남자 2,680명, 여자 1,660명)에 해당한다(Islami et al., 2018).

유럽 연합에 속한 28개 국가 대상 TackSHS Project 일환으로 수행된 2017년 연구 결과들을 살펴보면 성인과 아이들 및 임산부는 물론 여성 유방암에서의 간접흡연 기인 사망과 장애보정생존년수 산출 결과를 알 수 있다. 유럽 28개 국가에서의 간접흡연 노출로 인한 사망은 24,000명, 건강수명손실년수는 526,000 DALYs로 각각 전체 사망과 전체 건강수명손실년수의 0.46%와 0.36%를

차지한다. 이와 같은 질병부담의 상당 부분은 질병별로는 만성폐쇄성폐질환(Chronic Obstructive Diseases, COPD)과 허혈성 심질환(Ischmic Heart Diseases, IHD)에 의한 것이며, 지역별로는 남동부 유럽에 의한 것으로 확인되었다(남동부 유럽의 사망 수 및 건강수명손실년수는 각각 전체의 0.5%와 0.7% 이상으로 북부유럽의 0.25%/0.34% 이하 수준과 격차가 큼) (Carreras et al., 2021a). 임신부의 간접흡연 노출 수준은 2006년 19.8%에서 2017년 21.0%로 어린이 간접흡연 노출 수준은 10.1%에서 12.1%로 줄지 않고 오히려 증가 추세에 있으며, 2017년 간접흡연 노출로 인한 어린이에서 사망은 335명, 건강수명손실년수는 35,633 DALYs로 임신부 간접흡연으로 인한 저체중아 출산에 의해 가장 크게 영향을 받는 것으로 파악되었다(Carreras et al., 2021b). 간접흡연 노출로 인한 여성 유방암 사망 및 건강수명손실년수는 각각 전체 유방암 사망과 건강수명손실년수의 0.4%씩을 차지하며, 사망 수는 379명(Uncertainty Interval (UI) 239-601), 건강수명손실년수는 10,123 DALYs(UI 6,793- 14,377 DALYs)이었다. 대부분의 국가에서 간접흡연 대비 직접흡연으로 인한 건강수명손실년수가 훨씬 더 높았으나, 사이프러스, 리투아니아, 이탈리아, 루마니아, 슬로베니아, 스페인, 불가리아 등의 국가에서는 간접흡연으로 인한 건강수명손실년수가 직접흡연 대비 높게 나타났다(Carreras et al., 2020).

2002년 스페인 35세 이상 비흡연 성인의 간접흡연으로 인한 폐암과 허혈성 심질환의 인구기여 위험도와 사망자 수를 분석한 연구 결과를 보면, 간접흡연 노출로 인한 사망자 수는 남자 408명에서 1,703명, 여자 820-1,535명 수준이었으며 남녀 모두에서 직장 대비 가정 내 간접흡연 노출로 인한 사망 수가 더 높았다(López et al., 2007).

2003년 영국에서 수행된 직장 및 가정 내 간접흡연 기인 사망 수는 20-64세 사이 인구에서 각각 617명, 2,726명이었으며, 65세 이상 인구에서의 가정 내 간접흡연 기인 사망은 7,959명 수준이었다(Jamrozik, 2005).

2007년 Heidrich J 외의 연구에서 독일 성인 비흡연자 대상 가정 내 간접흡연 노출로 인한 심혈관계질환 발생 및 사망에 대해 분석한 결과를 보면, 심혈관계질환 발생자 수는 3,776명(95% CI 2,588-4,800), 사망 수는 2,148명(95% CI 1,471-2,736)이었다. 그러나 간접흡연 노출로 인한 사망과 발생 규모는 산출 시 적용한 몇 가지 가정들에 따라 그 규모에 차이가 커서 직장과 그 외 장소에서의 간접흡연 노출까지를 포함한 경우에는 심혈관계질환으로 인한 사망이 각각 2,597명(95% CI 1,784-3,295)과 8,970명(95% CI 6,252-11,243)으로 늘어났고, 위험 인구집단을 달리 했을 때는 심혈관계질환으로 인한 사망의 규모가 1,174명(95% CI 803-1,494)에서 13,792명(95% CI 9,655-17,225)으로 큰 차이를 보이기도 하였다(Heidrich et al., 2007). 같은 해 발표된 Heuschmann 등의 연구(2007)에서는 매년 간접흡연으로 인한 뇌졸중 발생은 1,837명(남자

589명, 여자 1,248명)이며, 사망은 774명(남자 189명, 여자 585명)으로 대부분의 간접흡연 기인 뇌졸중 발생은 65-84세에 발생한다고 하였다(Heuschmann et al., 2007). 2018년 독일에서 비흡연 성인 남녀를 대상으로 산출한 간접흡연 노출로 인한 폐암 사망은 1994년 제시된 추정치보다 약 58% 감소한 167명으로, 그 간의 담배규제정책 강화로 인한 간접흡연 노출 감소 효과가 있었음을 제시하였다(Becher et al., 2018).

Global Youth Tobacco Survey와 Global Adult Tobacco Survey로부터의 간접흡연 노출률 자료, 질병 사망에 대한 국가 통계 자료, 세계보건기구의 장애보정생존년수 자료 등 2차 자료를 활용하여 산출한 폴란드 어린이들 대상의 간접흡연 기인 건강수명손실년수는 천식에서 가장 높고, 다음이 하기도감염, 중이염의 순이었으며(간접흡연 노출률 60% 기준 각각 2,970 DALYs, 500 DALYs, 77 DALYs), 전체 영아급사망증후군과 저체중 출산의 각각 27%와 16%는 간접흡연에 기인한 것으로 추산되었다(Jarosińska et al., 2014).

Tachfouti 등의 연구에서는 2012년 간접흡연 노출로 인한 모로코 35-64세 비흡연자 폐암 및 허혈성 심질환 사망자 수는 233명(허혈성 심질환 182명, 폐암 51명)이며, 이 중 173명이 가정 내 간접흡연으로 인한 사망인 것으로 보고하였다(Tachfouti et al., 2016).

1996년 뉴질랜드의 간접흡연 노출자료와 2000년 국가사망통계 자료를 활용하여 간접흡연 기인 사망 수를 산출한 결과 347명이었으며, 기존 간접흡연 노출수준을 고려하여 미래 간접흡연 기인 사망 수를 예측한 결과 매년 325명으로 추산되었다(Woodward & Laugesen, 2001). 2016년 뉴질랜드에서 성인의 경우 허혈성 심질환, 뇌졸중, 폐암, 아이들에게서 천식, 하기도감염, 중이염, 영아급사망증후군, 저체중 출산 등에 국한하여 간접흡연 노출로 인한 사망 및 장애보정생존년수 산출 결과, 2010년 104명의 사망 수와 2006년 2,286년의 건강수명 손실을 가져온 것으로 확인되었다. 간접흡연 노출 사망 및 장애보정생존년수에 주로 기인한 질병은 성인의 경우 허혈성 심질환이었으며, 아이들에서는 영아급사망증후군이었다.

2002년 중국에서 간접흡연 노출로 인한 폐암과 허혈성 심질환 사망은 각각 22,000명과 33,800명 수준이며, 이는 각각 228,000년과 2,500,000년의 건강수명 손실을 가져오는 것으로 평가되었다. 특히 여자에서 두 개 질환의 질병부담은 80% 이상이 간접흡연에 기인하는 것으로 평가되었다(Gan et al., 2007). 간접흡연으로 인한 암 사망 수를 평가한 연구에서는 남자는 12,140명, 여자는 40,000명 수준의 추산결과를 제시하였으며, 여자의 경우 직접흡연으로 인한 폐암 사망 수보다 간접흡연으로 인한 폐암 사망 수가 더 높은 것으로 확인되었다(Islami et al., 2017). 2014년 중국 내 978개 군의 사망률 자료와 전향적 코호트연구에서 산출된 상대위험도를 근거로 하여 31개 지역의 직· 간접흡연으로 인한 인구기여위험도와 사망 수를 산출한 연구에서는 간접흡연 기인 사망

수를 직접흡연 기인 사망 수(남자 342,854명, 여자 40,313명)의 남자 1.8%와 여자 50.0% 수준으로 평가하였다. 또한 31개 지역 모두에서 남성 대비 여성에서의 간접흡연 기인 폐암 사망은 높게 산출되었다(Xia et al., 2019).

2005년 홍콩에서는 1명 이상의 흡연자와 함께 거주하는 비흡연자들을 가정 내 간접흡연에 노출된 사람들로 정의하고 이로 인한 사망위험을 산출한 결과 전체 사망이 34% 증가하였음을 확인하였다. 간접흡연 노출과 용량-반응관계의 연관성이 확인된 질병으로는 전체 사망 이외에도 모든 암, 모든 호흡기 및 순환기 질환이 있었으며, 폐암, 만성폐쇄성폐질환, 뇌졸중, 허혈성 심질환 등도 간접흡연 노출과 관련되어 있었다(McGhee et al., 2005).

우리나라의 경우 국민건강영양조사와 지역사회건강조사 결과를 활용한 간접흡연 기인 사망 및 생명손실년수의 산출이 이루어졌는데, 2010년 간접흡연 노출로 인한 사망 수는 남녀별로 710명과 420명으로 직접흡연으로 인한 사망 수의 약 4.1%와 69.6%에 해당하였다. 간접흡연으로 인한 잠재적생명손실년수(The number of potential years of life lost)의 경우 약 9,077년이었다(Heo et al., 2015). 2016년 체계적 문헌고찰에 근거하여 산출된 연구에서는 간접흡연 기인 건강수명손실년수는 44,143 DALYs로 이중 남자가 차지하는 비율이 57%로 높았으며, 질병 중에서는 뇌졸중에 의한 기여율이 가장 높았다. 아시아태평양지역 고소득 국가들과의 비교에서 상대적으로 높은 간접흡연으로 인한 질병부담을 나타냈다(Zahra et al., 2016). 지역사회건강조사 자료를 활용하여 2013년 기준 지역별 간접흡연 기인 건강수명손실년수를 산출한 연구에서는 지역별로 460 DALYs에서 5 DALYs까지 다양한 결과를 나타냈으며, 대도시에서의 건강수명 손실이 상대적으로 높게 산출되었다(Zahra & Park, 2018). 2009년 직간접 흡연 기여 암 발생 및 사망을 산출한 연구에서는 간접흡연 기인 폐암 발생은 남녀별로 66명과 994명, 폐암 사망의 경우 남녀별로 57명과 726명이었다. 여자 폐암 사망의 약 20.6%는 간접흡연 노출에 기인한 것으로 평가되었다(Park et al., 2014).

### 4-3. 간접흡연 노출로 인한 사회경제적 비용 산출 현황

간접흡연 노출로 인한 사회경제적 비용에 대한 연구 결과 역시 부족하며, 연구시점, 간접흡연 노출 관련 비용으로 포함되는 항목의 차이, 비용산출 방법의 다양성 등으로 인해 연구 결과 간의 직접 비교가 어려운 경우가 대부분이다. 간접흡연 노출로 인한 사회경제적 비용에 대한 최근까지의 주요 연구 결과는 다음과 같다.

2006년 미국 내의 간접흡연 기인 사망과 비용을 분석한 연구 결과 연간 약 600,000년의 잠재적



수명손실과 6.6억 달러의 생산성 손실을 가져오는 것으로 확인되었다. 생산성 손실금은 간접흡연 기인 사망 당 158,000 달러이었으며, 흑인(238,000 달러)과 히스패닉(193,000 달러)에서 더 높았다(Max et al., 2012). 2011년 미국 내 공동주택 거주 비흡연자 37,791명을 대상으로 간접흡연 노출 관련 상병 및 사망과 관련된 비용을 산출한 연구 결과, 혈중 코티닌 농도 측정한계치 0.05 ng/mL과 0.015 ng/mL를 기준으로 할 때 각각 연간 183백만 달러와 267백만 달러였으며, 의료비를 포함한 직접비는 각각 128백만 달러와 176백만 달러였다. 이 중 호흡기계 문제로 인한 비용은 전체 비용의 56%(혈중 코티닌 측정한계치 0.05 ng/mL 기준)와 52%(혈중 코티닌 측정한계치 0.015 ng/mL 기준)로 가장 많은 비율을 차지하였다(Mason et al., 2015). 2000년에서 2015년까지 미국 국민건강면접조사(National Health Interview Surveys, NHIS) 결과와 2014년 Medical Expenditures Panel Survey 결과를 활용하여 성인 비흡연자 67,735명을 대상으로 간접흡연 노출에 따른 입원비, 재가방문진료비, 외래진료비, 응급실 내원비 등을 포함한 의료비를 산출한 결과, 입원비와 응급실 내원비의 경우만 간접흡연 노출된 경우에 추가적으로 증가하여 2000년, 2005년, 2010년 각 연도별로 46억 달러(입원비 38억 달러, 응급실 내원비 8억 달러), 21억 달러(입원비 18억 달러, 응급실 내원비 3억 달러), 19억 달러(입원비 16억 달러, 응급실 내원비 4억 달러) 수준이었다(Yao et al., 2018). 동일 기간 동일 자료를 활용하여 3-14세 어린이 16,860명을 대상으로 가정 내 간접흡연 노출에 따른 입원비, 응급실 내원비, 외래진료비 등 의료비를 산출한 결과 응급실 내원의 경우만 2000년, 2005년, 2010년 각각 347,156회, 124,412회, 101,570회 증가하여, 각 연도별로 2억 1,500만 달러, 7,700만 달러, 6,300만 달러의 추가적인 의료비 부담을 가져온 것으로 확인되었다(Yao et al., 2019).

미국 미네소타 주와 노스캐롤라이나 주의 건강보험 자료를 기초로 산출한 간접흡연 기인 의료비는 각각 229백만 달러(2008년), 293백만 달러(2009년)이었으며, 캘리포니아 주에서 2014년 미국 보건의료총감 보고서(SGR)에서 비흡연자에서의 간접흡연 노출과의 연관성이 확인된 질병에 대하여 가정 내 간접흡연 노출에 따른 의료비는 241백만 달러였고, 조기사망으로 인한 생산성 손실비는 119백만 달러로, 가정 내 간접흡연 기인 경제적 비용은 약 360백만 달러 수준으로 평가되었다(Max et al., 2015).

그리스의 경우 2017년 Global Burden of Diseases Study 자료를 활용하여 직간접흡연으로 인한 경제적 비용을 72억 유로 수준으로 산출하였으며, 이는 국가 GDP의 4% 수준이고 이 중 간접흡연 기인 경제적 비용은 8.9% 수준으로 평가되었다(Koronaïou & Delipalla, 2019).

2011년 중국 남서부 지방 18세 이상 성인 17,158명에 대한 단면조사결과를 토대로 산출된 간접흡연 기인 의료비는 약 7,940만 달러로 지역 의료비의 약 5.9% 수준이었고, 이 중 직접 비용과 간접



비용은 각각 7,820만 달러와 136만 달러였다(Cai et al., 2014). 2011년 중국 내 5개 지역 12,397명을 대상으로 National Rural Household Survey를 수행하여 간접흡연 기인 의료비를 산출한 결과, 5억 5,900만 달러의 외래의료비와 6억 1,200만 달러의 입원의료비를 포함하여 연간 총 12억 달러(남자 2억 9,400만 달러, 여자 8억 7,700만 달러)의 의료비가 지출된 것으로 확인 되었으며 이는 중국 국가 보건의료예산의 0.3%에 해당하는 수준이었다. 질병별로는 심장질환으로 인한 의료비용이 남녀 모두에서 가장 높았다(남자 1억 8,100만 달러, 여자 7억 200만 달러) (Yao et al., 2015).

대만의 경우 2010년 간접흡연으로 인한 직접 비용은 828백만 달러로 국가 보건의료 예산의 3.4% 수준이었고, 이환 및 조기사망으로 인한 생산성손실비는 844백만 달러로 직·간접흡연으로 인한 총 경제적 비용은 16억 7,000만 달러(국가 GDP의 0.4%)였다. 이 중 간접흡연으로 인한 비용은 8% 수준으로 평가되었다(Sung et al., 2014).

2017년 태국의 가정 내 간접흡연 노출과 이로 인한 질병 이환 관련 비용을 산출한 연구에서는 약 2,370만 달러가 제시되었으며, 이중 생산성 손실비용과 조기사망으로 인한 손실 비용은 각각 170만 달러와 1,810만 달러 수준이었다(Komonpaisarn, 2021).

바레인, 쿠웨이트, 오만, 카타르, 사우디아라비아, 아랍에미레이트의 6개 국가를 대상으로 하는 Gulf Cooperation Council(GCC) 연구를 통하여 해당 국가들에서의 직·간접흡연 노출로 인한 직·간접 비용을 산출한 결과 3,450억 달러 수준이었고, 이는 국가 GDP의 1.04%이며, 이 중 간접 흡연 기인 비용은 20.4%였다. 직·간접흡연으로 인한 이환 관련하여 가장 높은 비용을 차지한 질병은 만성호흡기계질환과 제2형 당뇨병이었고, 사망 관련하여 가장 높은 비용을 차지한 질병은 심혈관계질환이었다(Koronaoui et al., 2021).

2017년 인도의 15세 이상 인구집단을 대상으로 간접흡연 기인 직접 비용을 산출한 결과 87억 달러로, 이는 국가 GDP의 0.33%이고 전체 의료비 예산의 8.1% 수준이었다. 20-24세 연령층과 여성에서 간접흡연 기인 직접 비용이 높았고, 여성의 경우 전체 간접흡연 기인 직접 의료비의 71%를 차지하였다(John & Dauchy, 2022).

우리나라의 경우 간접흡연에 노출된 어린이의 의료비가 30% 정도 증가한다는 연구 결과가 있으나, 국가 단위의 대규모 인구집단을 대상으로 한 간접흡연 기인 사회경제적 비용 산출로 제시할 만한 연구 결과는 부족하다.

## 제5절 소결

흡연기인 사망자 수를 산출하기 위한 다양한 방법론이 있으나, 국내 연구들은 주로 흡연율을 사용한 인구기여분율(Population attributable fraction)을 사용한 연구가 대부분이었다. 이외에도 흡연의 누적된 위험에 대한 지표로 폐암 사망률을 사용한 Peto-Lopez의 Smoking impact ratio 방법론도 사용된 것으로 확인되었다. 물론, 두 가지 방법론이 국외에서도 주로 이용되고 있는 방법이지만, 각 방법론에 적용되는 세부 기준(대상 연령, 질환 등)이 다양하고 관심 인구집단의 흡연력 및 흡연행태 등에 따라 방법론의 적합도에는 차이가 있기 때문에 방법론을 반영하고자 하는 대상의 특성과 자료의 가용성을 충분히 고려하여 선택할 필요가 있다.

국내외 흡연 관련 사망 수준은 질환별로 차이가 있으며 공통적으로 암과 일부 심혈관계질환이 높았고, 고령층에서 부담이 가장 높은 것을 확인할 수 있었다. 흡연으로 인한 질병발생 및 사망은 흡연 노출 이후 상당한 시간적 간격을 두고 있어 대부분의 연구는 이를 반영하기 위해 15-20년 전 흡연율을 토대로 분석되었다.

국내외 흡연 관련 사회경제적 비용 연구 결과에 따라 사회경제적 비용을 구성하는 요소에는 직접 비용과 간접 비용이 있으며, 흡연으로 인해 발생하는 사회경제적 비용은 상당히 큰 것을 확인할 수 있었다. 비용 추계에 있어서는 연구별로 다소 차이가 있었으며, 국외에 비해 국내의 흡연 관련 사회경제적 비용 연구에서 다루고 있는 질병의 종류가 적으며, 고려하는 비용 항목 또한 다양하지 않았다.

2019년 Global Burden of Disease 자료에 따르면 간접흡연으로 인한 사망자 수는 총 130만 명, 건강수명손실년수는 3,700만 DALYs(여자 1,970만 DALYs, 남자 1,730만 DALYs) 수준이다. 이전 자료와 비교해 보면 연령표준화사망률은 감소하는 추세이나 건강수명손실년수의 감소는 뚜렷하지 않으며, 간접흡연 노출과의 연관성이 확인된 질환의 수가 제한적으로, 근거자료가 부족한 상황에서 질병부담 규모가 저평가되었을 가능성이 있다. 국내 간접흡연 기인 건강수명손실년수는 44,143 DALYs로 이 중 남자의 비율이 57%로 높았다. 또한 뇌졸중에 의한 기여율이 가장 높았으며, 아시아태평양지역 고소득 국가들보다 상대적으로 높은 간접흡연으로 인한 질병부담을 나타냈다.

간접흡연으로 인한 질병부담을 측정하는 국제적, 국가적, 지역적 연구는 제한적이며, 각 연구마다 연구 방법, 고려 대상이 된 질병의 종류, 노출 평가 방법 및 결과 등 제각기 다른 접근 방법을 적용하고 있고, 상대위험도를 평가한 대상 집단의 연령이 다양하고 간접흡연 노출에 대한 정의가 일관되지 않았다. 또한 모든 질병에 대해 간접흡연 노출과의 연관성이나 관련 질병부담을 평가하지 못하였고, 원인적 연관성이 뚜렷이 입증된 몇 개 질병들에 대해서만 진행되는 경우가 많았다. 간접흡연 노출로

인한 사회경제적 비용에 대한 연구 결과는 국내는 물론 전 세계적으로 부족하며, 연구시점, 포함되는 비용 항목, 비용산출 방법 등의 차이로 지역별 국가별 연구 결과의 직접 비교가 어려운 상황이다. 특히 우리나라의 경우 2차 자료 및 기존 연구 결과들의 메타분석을 통하여 간접흡연으로 인한 질병부담 연구가 수행된 바 있으나 간접흡연 노출 정보의 부족 및 부정확성, 간접흡연 노출과 질병과의 연관성 연구의 부족 등으로 인해 질병부담 연구의 기반 자료가 확보되어 있지 않은 상황으로 간접흡연 노출에 대한 타당성 있는 평가와 이를 토대로 한 간접흡연 기인 질병 발생 및 사망에 대한 연구가 우선적으로 이루어질 필요가 있다.

## 참고문헌

- Australian Institute of Health and Welfare. (2019). *Australian Burden of Disease Study: impact and causes of illness and death in Australia 2015*. Canberra: AIHW.
- Becher, H., Belau, M., Winkler, V., & Aigner, A. (2018). Estimating lung cancer mortality attributable to second hand smoke exposure in Germany. *International journal of public health*, 63(3), 367-375.
- Bonaldi, C., Boussac, M., & Nguyen-Thanh, V. (2019). Estimation du nombre de décès attribuables au tabagisme, en France de 2000 à 2015. *Bull épidémiol hebdomadaire*, 15, 278-84.
- Cadilhac, D. A., Cumming, T. B., Sheppard, L., Pearce, D. C., Carter, R., & Magnus, A. (2011). The economic benefits of reducing physical inactivity: an Australian example. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 8(1), 1-8.
- Cai, L., Cui, W., He, J., & Wu, X. (2014). The economic burden of smoking and secondhand smoke exposure in rural South-West China. *Journal of Asthma*, 51(5), 515-521.
- Carreras, G., Lachi, A., Boffi, R., Clancy, L., Gallus, S., Fernández, E., ... & TackSHS Project Investigators. (2020). Burden of disease from breast cancer attributable to smoking and second-hand smoke exposure in Europe. *International Journal of Cancer*, 147(9), 2387-2393.
- Carreras, G., Lachi, A., Cortini, B., Gallus, S., López, M. J., López-Nicolás, Á., ... & Castillo, E. G. (2021a). Burden of disease from second-hand tobacco smoke exposure at home among adults from European Union countries in 2017: an analysis using a review of recent meta-analyses. *Preventive medicine*, 145, 106412.
- Carreras, G., Lachi, A., Cortini, B., Gallus, S., López, M. J., López-Nicolás, Á., ... & Gorini, G. (2021b). Burden of disease from exposure to secondhand smoke in children in Europe. *Pediatric research*, 90(1), 216-222.
- Carreras, G., Lugo, A., Gallus, S., Cortini, B., Fernández, E., López, M. J., ... & Perez, P. (2019). Burden of disease attributable to second-hand smoke exposure: a systematic review. *Preventive medicine*, 129, 105833.
- Cho, S., & Shin, A. (2021). Population Attributable Fraction of Established Modifiable Risk Factors on Colorectal Cancer in Korea. *Cancer research and treatment*, 53(2), 480-486. <https://doi.org/10.4143/crt.2019.742>
- Ezzati, M., & Lopez, A. D. (2003). Estimates of global mortality attributable to smoking in 2000. *Lancet (London, England)*, 362(9387), 847-852. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)14338-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)14338-3)
- Gallus, S., Muttarak, R., Martínez-Sánchez, J. M., Zuccaro, P., Colombo, P., & La Vecchia, C. (2011). Smoking prevalence and smoking attributable mortality in Italy, 2010. *Preventive medicine*, 52(6), 434-438. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.03.011>
- Gan, Q., Smith, K. R., Hammond, S. K., & Hu, T. W. (2007). Disease burden of adult lung cancer and ischaemic heart disease from passive tobacco smoking in China. *Tobacco control*, 16(6), 417-422. <https://doi.org/10.1136/tc.2007.021477>
- GBD 2017 Risk Factor Collaborators (2018). Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet (London, England)*, 392(10159), 1923-1994. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32225-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32225-6)
- Goodchild, M., Nargis, N., & d'Espaignet, E. T. (2018). Global economic cost of smoking-attributable diseases. *Tobacco control*, 27(1), 58-64.
- Health Canada. The costs of tobacco use in Canada, 2012. (2017, Oct). <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/publications/healthy-living/costs-tobacco-use-canada-2012.html>
- Heidrich, J., Wellmann, J., Heuschmann, P. U., Kraywinkel, K., & Keil, U. (2007). Mortality and

- morbidity from coronary heart disease attributable to passive smoking. *European heart journal*, 28(20), 2498-2502.
- Heo, S., & Lee, J. T. (2015). Disease burdens from environmental tobacco smoke in Korean adults. *International Journal of Environmental Health Research*, 25(3), 330-348.
- Heuschmann, P. U., Heidrich, J., Wellmann, J., Kraywinkel, K., & Keil, U. (2007). Stroke mortality and morbidity attributable to passive smoking in Germany. *European Journal of Preventive Cardiology*, 14(6), 793-795.
- Islami, F., Chen, W., Yu, X. Q., Lortet-Tieulent, J., Zheng, R., Flanders, W. D., ... & Jemal, A. (2017). Cancer deaths and cases attributable to lifestyle factors and infections in China, 2013. *Annals of Oncology*, 28(10), 2567-2574.
- Islami, F., Goding Sauer, A., Miller, K. D., Siegel, R. L., Fedewa, S. A., Jacobs, E. J., ... & Jemal, A. (2018). Proportion and number of cancer cases and deaths attributable to potentially modifiable risk factors in the United States. *CA: a cancer journal for clinicians*, 68(1), 31-54.
- Jamrozik, K. (2005). Estimate of deaths attributable to passive smoking among UK adults: database analysis. *Bmj*, 330(7495), 812.
- Jarosińska, D., Polańska, K., Wojtyniak, B., & Hanke, W. (2014). Towards estimating the burden of disease attributable to second-hand smoke exposure in Polish children. *International journal of occupational medicine and environmental health*, 27(1), 38-49.
- Ji, S. H., Lee, J. G., & Kim, I. S. (2006). 한국인 성인 남녀의 흡연관련 사망 후 추정: 1981-2003. *Epidemiology and Health*, 28(1), 92-99.
- John, R. M., & Dauchy, E. P. (2022). Healthcare costs attributable to secondhand smoke exposure among Indian adults. *Nicotine & Tobacco Research*.
- John, R. M., Rout, S. K., Kumar, B. R., & Arora, M. (2015). *Economic Burden of tobacco-related diseases in India*, New Delhi: Ministry of Health and Family Welfare, Government of India: 2014.
- Jung, K. J., Yun, Y. D., Baek, S. J., Jee, S. H., & Kim, I. S. 한국인 성인 남녀의 흡연관련 사망에 관한 연구. *한국보건정보통계학회지* 제, 38(2).
- Kang, H. Y., Kim, H. J., Park, T. K., Jee, S. H., Nam, C. M., & Park, H. W. (2003). Economic burden of smoking in Korea. *Tobacco Control*, 12(1), 37-44.
- Komonpaisarn, T. (2021). Economic cost of tobacco smoking and secondhand smoke exposure at home in Thailand. *Tobacco Control*.
- Kong, K. A., Jung-Choi, K. H., Lim, D., Lee, H. A., Lee, W. K., Baik, S. J., ... & Park, H. (2016). Comparison of prevalence-and smoking impact ratio-based methods of estimating smoking-attributable fractions of deaths. *Journal of epidemiology*, 26(3), 145-154.
- Koronaïou, K., & Delipalla, S. (2019). The economic cost of tobacco smoking and secondhand smoke in Greece: musculoskeletal disorders the leading contributor to smoking-related morbidity. *Tobacco Prevention & Cessation*, 5.
- Koronaïou, K., Al-Lawati, J. A., Sayed, M., Alwadey, A. M., Alalawi, E. F., Almutawaa, K., ... & Delipalla, S. (2021). Economic cost of smoking and secondhand smoke exposure in the Gulf Cooperation Council countries. *Tobacco control*, 30(6), 680-686.
- Lee, H., Yoon, S. J., & Ahn, H. S. (2006). Measuring the burden of major cancers due to smoking in Korea. *Cancer science*, 97(6), 530-534.
- Lee, S. Y., Jee, S. H., Yun, J. E., Kim, S. Y., Lee, J. K., Samet, J. M., & Kim, I. S. (2007). Medical expenditure of national health insurance attributable to smoking among the Korean population. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 40(3), 227-232.
- Liu, Y. N., Liu, J. M., Liu, S. W., Zeng, X. Y., Yin, P., Qi, J. L., ... & Wang, L. J. (2017). Death and impact of life expectancy attributable to smoking in China, 2013. *Zhonghua liu Xing Bing xue za zhi= Zhonghua Liuxingbingxue Zazhi*, 38(8), 1005-1010.
- López, M. J., Pérez-Ríos, M., Schiaffino, A., Nebot, M., Montes, A., Ariza, C., ... & Fernández, E. (2007). Mortality attributable to passive smoking in Spain, 2002. *Tobacco control*, 16(6), 373-377.
- Makate, M., Whetton, S., Tait, R. J., Dey, T., Scollo, M., Banks, E., ... & Allsop, S. (2020). Tobacco cost of illness studies: a systematic review. *Nicotine and Tobacco Research*, 22(4), 458-465.



- Mason, J., Wheeler, W., & Brown, M. J. (2015). The economic burden of exposure to secondhand smoke for child and adult never smokers residing in US public housing. *Public Health Reports*, 130(3), 230-244.
- Max, W., Sung, H. Y., & Shi, Y. (2012). Deaths from secondhand smoke exposure in the United States: economic implications. *American journal of public health*, 102(11), 2173-2180.
- Max, W., Sung, H. Y., & Shi, Y. (2015). The cost of secondhand smoke exposure at home in California. *Tobacco Control*, 24(2), 205-210.
- McGhee, S. M., Ho, S. Y., Schooling, M., Ho, L. M., Thomas, G. N., Hedley, A. J., ... & Lam, T. H. (2005). Mortality associated with passive smoking in Hong Kong. *Bmj*, 330(7486), 287-288.
- Mons, U., & Kahnert, S. (2019). Neuberechnung der tabakattributablen Mortalität-Nationale und regionale Daten für Deutschland. *Das Gesundheitswesen*, 81(01), 24-33.
- Öberg, M., Jaakkola, M. S., Woodward, A., Peruga, A., & Prüss-Ustün, A. (2011). Worldwide burden of disease from exposure to second-hand smoke: a retrospective analysis of data from 192 countries. *The lancet*, 377(9760), 139-146.
- Oh, I. H., Yoon, S. J., Yoon, T. Y., Choi, J. M., Choe, B. K., Kim, E. J., ... & Park, Y. H. (2012). Health and economic burden of major cancers due to smoking in Korea. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 13(4), 1525-1531.
- Park, S., Jee, S. H., Shin, H. R., Park, E. H., Shin, A., Jung, K. W., ... & Boffetta, P. (2014). Attributable fraction of tobacco smoking on cancer using population-based nationwide cancer incidence and mortality data in Korea. *BMC cancer*, 14(1), 1-12.
- Park, Y. D., Kang, J. O., Kim, S. J., Kwon, H. J., Hwang, J. H., & Hwang, K. S. (2012). Estimation of the costs of smoking-related oral disease: a representative South Korean study. *International dental journal*, 62(5), 256-261.
- Park, Y. S., Park, S., & Lee, C. H. (2020). The Attributable Risk of Smoking on All-Cause Mortality in Korean: A Study Using KNHANES IV-VI (2007-2015) with Mortality Data. *Tuberculosis and respiratory diseases*, 83(4), 268.
- Park, Y. S., Park, S., & Lee, C. H. (2020). The Attributable Risk of Smoking on All-Cause Mortality in Korean: A Study Using KNHANES IV-VI (2007-2015) with Mortality Data. *Tuberculosis and respiratory diseases*, 83(4), 268.
- Pearce, A., Sharp, L., Hanly, P., Barchuk, A., Bray, F., de Camargo Cancela, M., ... & Soerjomataram, I. (2018). Productivity losses due to premature mortality from cancer in Brazil, Russia, India, China, and South Africa (BRICS): a population-based comparison. *Cancer epidemiology*, 53, 27-34.
- Pérez-Ríos, M., & Montes, A. (2008). Methodologies used to estimate tobacco-attributable mortality: a review. *BMC public health*, 8(1), 1-11.
- Reitsma, M. B., Kendrick, P. J., Ababneh, E., Abbafati, C., Abbasi-Kangevari, M., Abdoli, A., ... & Gorini, G. (2021). Spatial, temporal, and demographic patterns in prevalence of smoking tobacco use and attributable disease burden in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, 397(10292), 2337-2360.
- SANCO, D. (2012). A study on liability and the health costs of smoking. Retrieved November, 2, 2020.
- Secondhand smoke — Level 3 risk. Institute for Health Metrics and Evaluation. (2022). Retrieved 14 August 2022, from [https://www.healthdata.org/results/gbd\\_summaries/2019/secondhand-smoke-level-3-risk](https://www.healthdata.org/results/gbd_summaries/2019/secondhand-smoke-level-3-risk).
- Sung, H. Y., Chang, L. C., Wen, Y. W., & Tsai, Y. W. (2014). The costs of smoking and secondhand smoke exposure in Taiwan: a prevalence-based annual cost approach. *BMJ open*, 4(7), e005199.
- Tachfouti, N., Najdi, A., Lyoussi, B., & Nejari, C. (2016). Mortality attributable to second hand smoking in Morocco: 2012 results of a national prevalence based study. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 17(6), 2827-2832.
- Tachfouti, N., Raherison, C., Obtel, M., & Nejari, C. (2014). Mortality attributable to tobacco: review of different methods. *Archives of public health*, 72(1), 1-7.
- Wacker, M., Holle, R., Heinrich, J., Ladwig, K. H., Peters, A., Leidl, R., & Menn, P. (2013). The



- association of smoking status with healthcare utilisation, productivity loss and resulting costs: results from the population-based KORA F4 study. *BMC health services research*, 13(1), 1-9.
- Woodward, A., & Laugesen, M. (2001). How many deaths are caused by second hand cigarette smoke?. *Tobacco Control*, 10(4), 383-388.
- Xia, C., Zheng, R., Zeng, H., Zhou, M., Wang, L., Zhang, S., ... & Chen, W. (2019). Provincial-level cancer burden attributable to active and second-hand smoking in China. *Tobacco control*, 28(6), 669-675.
- Yao, T., Sung, H. Y., Mao, Z., Hu, T. W., & Max, W. (2015). The healthcare costs of secondhand smoke exposure in rural China. *Tobacco Control*, 24(e3), e221-e226.
- Yao, T., Sung, H. Y., Wang, Y., Lightwood, J., & Max, W. (2018). Healthcare costs attributable to secondhand smoke exposure at home for US adults. *Preventive medicine*, 108, 41-46.
- Yao, T., Sung, H. Y., Wang, Y., Lightwood, J., & Max, W. (2019). Healthcare costs of secondhand smoke exposure at home for US children. *American journal of preventive medicine*, 56(2), 281-287.
- Zahra, A., & Park, J. H. (2018). Burden of Disease Due to Secondhand Smoke among Korean Adults at Sub-National Level. *Journal of Korean Medical Science*, 33(40).
- Zahra, A., Cheong, H. K., Lee, E. W., & Park, J. H. (2016). Burden of disease attributable to secondhand smoking in Korea. *Asia Pacific Journal of Public Health*, 28(8), 737-750.
- 강종원. (2005). 남성 흡연 귀속사망의 시계열적 변화. *충북의대학술지*, 15(2), 175-181.
- 공영훈, 조민우, 조홍준, & 안정훈. (2016). [보건복지부] 흡연을 감소에 따른 경제적 질병부담 영향 추정 연구. *국립중앙도서관 연계자료*, (5), 0-0.
- 김수정, & 권순만. (2008). 흡연의 사회적 비용 분석: 2006 년을 기준으로. *정책분석평가학회보*, 18(4), 119-140.
- 김수정, & 권순만. (2008). 흡연의 사회적 비용 분석: 2006 년을 기준으로. *정책분석평가학회보*, 18(4), 119-140.
- 김한중, 박태규, 지선하, 남정모, & 강혜영. (2001). 흡연의 사회경제적 비용 분석.
- 박선은, 송혜령, 김철환, & 고수경. (2008). 2007 년 흡연의 사회경제적 비용 추계. *대한임상건강증진학회지*, 8(4), 219-227.
- 윤석준, 하범만, 강종원, & 장혜정. (2001). 우리 나라 흡연으로 인한 조기사망의 질병부담. *예방의학회지*, 34(3), 191-199.
- 이선미, 윤영덕, 백종환, 현경래, & 강하림. (2015). 주요 건강위험요인의 사회경제적 영향과 규제정책의 효과 평가. 서울: 국민건강보험 건강보험정책연구원.
- 이해경, & 손길환. (2005). 흡연으로 인한 기대여명 손실량에 대한 연구. *보건사회연구*, 25(1), 101-120.
- 조성일 & 황지은 (2021). 흡연폐해연구기반 구축 및 사회경제적 부담 측정 연구. 서울대학교, 질병관리청
- 지선하, 조인호, 윤지은, 박정용, 설재웅, 오희철, ... & 김일순. (2005). 한국인 흡연과 사망위험에 대한 11 년 추적연구.



## 국내 담배규제정책 현황과 성과

---

제1절 개요

제2절 세금, 조세정책

제3절 금연구역 정책

제4절 담뱃갑 경고그림 정책

제5절 금연지원 정책

제6절 소결

참고문헌

## 제1절 개요

담배규제기본협약(Framework Convention on Tobacco Control, FCTC)을 바탕으로 한 담배규제정책의 충실한 이행은 흡연을 감소를 위한 핵심적인 전략이다. WHO 담배규제 기본협약(Framework Convention on Tobacco Control, FCTC) 당사국은 2022년 현재 182개국에 달하며, 전 세계 인구 중 90% 이상을 포괄한다. 우리나라는 2005년 5월 16일 비준 이후 WHO 담배규제기본협약(FCTC)과 국민건강증진법 등을 바탕으로 담배규제정책을 추진하고 있다. WHO 담배규제기본협약(FCTC)의 원활한 이행을 위한 전략으로 MPOWER가 활용되고 있다. MPOWER는 담배 사용과 담배규제정책의 모니터링(Monitor tobacco use and prevention policies), 담배 연기 노출로부터 사람들을 보호(Protect people from tobacco smoke), 담배 사용을 중단하기 위한 지원 제공(Offer help to quit tobacco use), 담배회사의 광고, 판촉, 후원 금지(Enforce bans on tobacco advertising, promotion and sponsorship), 담뱃세 인상(Raise taxes on tobacco)으로 구성되며, WHO 담배규제 기본협약(FCTC) 가이드라인 중 제3장 담배수요감소조치 조항 제6조부터 제14조는 위에 전략과 관련된 내용을 포함하고 있다(표 6-1).

표 6-1. 담배규제기본협약 가이드라인 중 담배수요감소조치 조항

구분	내용
제3장 담배수요감소조치 (제6조-제14조)	제6조: 담배수요의 감소를 위한 가격 조치 및 조세 조치 제7조: 담배수요의 감소를 위한 비가격조치 제8조: 담배 연기에의 노출로부터의 보호 제9조: 담배 제품의 성분 및 그 배출물 시험측정 및 규제 제10조: 담배 제품의 성분 및 배출물에 관한 정보 공개 제11조: 담배 제품의 포장 및 라벨 규제 제12조: 담배 규제 문제에 관한 교육의사소통훈련 및 일반인 인식 강화 제13조: 담배광고판촉후원 규제 제14조: 담배중독 및 금연에 관한 수요감소 조치

국내 담배규제정책의 현황과 담배규제정책 추진으로 인한 성과에 대한 탐색은 현재 우리나라의 정책 추진 단계를 진단하고, 추진된 정책이 인구집단 수준의 흡연율, 사용 행태, 형평성 제고 등에 효과가 있었는지 판단할 수 있는 중요한 근거로 활용할 수 있다. 이와 같은 근거를 바탕으로 미흡한 정책 영역을 파악하고 강화할 수 있으며, 담배규제의 궁극적인 목표인 “담배종결전(tobacco endgame)” 실현을 위한 기반이 마련되었는지도 판단할 수 있을 것이다.

본 절에서는 금연지원사업, 금연구역 지정, 경고그림 및 가격 정책을 중심으로 정책 추진의 현황과 국내 성과를 제시하였다. 각 정책에 대한 배경으로 WHO 담배규제기본협약(FCTC) 원칙 및 가이드 라인을 간략히 기술한 뒤 국내 정책의 추진 현황을 제시하였으며, 국내 정책의 성과는 출판된 문헌을 중심으로 집약하였다. 국내 성과 집약 시, 활용된 자료원을 명시하여 금연 정책의 성과를 평가할 수 있는 자료원이 무엇인지 파악할 수 있도록 하였다.

## 제2절 세금, 조세정책

담뱃세를 통한 담배 가격 인상 정책은 흡연율의 감소에 가장 기여도가 큰 정책으로 알려져 있다 (International Agency for Research on Cancer, 2011). 담배 가격 인상은 흡연 시작을 예방하고 저소득층의 금연을 유도하는 정책으로 알려져 있으므로 담배규제의 핵심 중 하나인 신규 흡연자 감소 및 건강 형평성 제고에 기여할 수 있다. 국내에서는 1995년 「국민건강증진법」 제정에 따라 1997년부터 담배 한 갑당 2원의 건강증진기금이 부과되었다. 국민건강증진기금은 2002년에 한 갑당 150원으로 급격히 증가하였으며, 2004년 12월 담배 가격이 총 500원 인상되면서 국민 건강증진기금 또한 354원으로 증가하였다. 정부는 2004년 인상 이후 2005년부터 2007년까지 3년 동안 담배 가격을 매년 500원씩 인상하는 계획을 제시하였으나 실현되지는 못하였다. 이후 담배 가격은 10년 동안 유지되다가 2015년에 2,000원 인상되었다(표 6-2). 이때 개별소비세(594원)가 신설되어 현재까지 부과되고 있다. 2022년 현재 담배 가격은 2015년에 인상된 가격인 4,500원으로 유지되고 있어, 지난 10년 동안의 물가 상승을 반영하지 못했다. 따라서, 담배의 실질 가격은 2015년 인상 이후 현재까지 지속적으로 감소하고 있다고 할 수 있다. 가장 최근에 발간된 2020년 WHO 담배규제기본협약(FCTC) 국가이행 보고서에 따르면 우리나라는 소비세 부과 방법으로 종량세를 채택하고 있으며, 가장 많이 팔리는 담배 제품인 쉐련의 세금부과율은 74%이다. 또한, 2018년 1,438억 원, 2019년 1,360억 원의 국민건강증진기금이 국가 담배규제정책을 위해 사용된 것을 확인할 수 있었다.

표 6-2. 연도별 담뱃세, 유통마진 및 제조원가, 판매가격

구분	연도									
	'94	'96	'97	'99	'01	'02	'04	'05	'08	'15
세금										
계(원)	480	648	650	750	889	1,065	1,520	1,565	1,550	3,318
비중(%)	53	65	59	68	68	71	76	63	62	74
유통마진, 제조원가 (원)	420	352	450	350	411	435	480	935	950	1,182
판매가격 (원)	900	1,000	1,100	1,100	1,300	1,500	2,000	2,500	2,500	4,500

자료원: 최성은, 지선하 & 김빛마로, (2017). 담배과세 인상의 흡연율 및 경제적 영향 분석.



이 장에서는 담배 가격 인상을 위한 지침인 WHO 담배규제기본협약(FCTC) 제6조(담배수요의 감소를 위한 가격 조치 및 조세 조치(Guidelines for implementation of Article 6 - Price and tax measures to reduce the demand for tobacco) 및 담배 조세 정책 및 행정을 위한 기술 매뉴얼(WHO technical manual on tobacco tax policy and administration), 국내외 담뱃세 비중 및 담배 가격 현황 그리고 국내 담배 가격 정책의 성과를 살펴보고자 한다. 우선, FCTC 제6조 가이드라인 등을 고찰하여 MPOWER 전략 중 하나인 담뱃세 인상과 관련된 권고사항을 제시한 뒤, 국내외 현황을 세계보건기구에서 제시하고 있는 자료를 중심으로 정리하였고, 이후 국내의 담배 가격 인상 정책에 따른 성과를 출판 문헌 중심으로 평가하였다.

## 2-1. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법

담뱃세 인상에 대한 지침을 제시하고 있는 Guidelines for implementation of Article 6과 WHO technical manual on tobacco tax policy and administration 및 2021 Global Progress Report on Implementation of the WHO FCTC 보고서를 기준으로 FCTC의 권고사항을 정리하였으며, WHO Global Health Observatory database를 바탕으로 담배 가격 및 담뱃세와 관련된 국내외 현황을 제시하였다. 국내 담배 가격 정책 추진에 따른 성과를 확인하기 위해 PubMed 및 KoreaMed 내에서 관련 문헌을 사용하였다. 문헌 검색에 활용한 주요 검색어는 다음과 같다: “smoking”, “cigarette smoking”, “tobacco”, “price”, “tax”, “taxation”. 최종 선정 문헌은 1995년 이후에 출판된 연구 중 국내 담배 가격 정책을 변화를 기술한 연구이거나 담배 가격 정책 추진이 담배 사용 행태, 사회경제적 비용 등에 미치는 영향을 예측하거나 실증적으로 평가한 문헌들로 제한하였다. 검색 엔진에서 체계적으로 수집한 문헌에 추가로, 정책연구관리시스템, 한국보건사회연구원, 한국건강증진개발원 홈페이지 등을 통하여 담배 가격 정책 관련 연구보고서를 수집하였다. 보고서 검토 과정에서 검토 위원이 제안한 문헌 또한 성과 확인을 위한 자료로 활용되었다. 가격 정책의 성과는 흡연율과 흡연량, 금연 등을 포함한 담배 사용 관련 행태변화와 담배 사용 관련 지식, 의도, 태도의 측면에서 기술하였다. 위의 분류에 속하지 않는 성과의 경우 ‘기타 성과’로 분류하여 기술하였으며, 담배규제의 핵심 인구 집단인 청소년 및 청년과 관련된 흡연율, 담배 사용 관련 행태 등의 차원과 관련된 성과는 별도의 영역으로 구분하여 기술하였다.

## 2-2. 세계보건기구 담배규제기본협약 제6조 및 이행 현황

당사국들의 담배 가격 정책 추진을 지원하기 위해 당사국 총회(Conference of Parties, COP)는 2014년 6월 WHO 담배규제기본협약(FCTC) 가이드라인 제6조(Price and tax measures to reduce the demand for tobacco)를 채택하였다. 제6조는 세금 인상을 통한 담배 가격 인상이 담배 제품의 수요 감소에 핵심적인 역할을 수행하고 있다고 강조하고 있다. 담배 수요 감소 조치 중 하나인 가이드라인 제6조는 인플레이션과 소득 증가를 고려하여 정기적으로 세율을 모니터링 하고 조정할 것, 종량세(specific excise) 또는 최소 종량세와 함께 혼합세(mixed excise)를 채택할 것, 모든 담배 제품에 적절한 세금을 부과할 것, 그리고 담배 세금으로 인한 수익 중 일부를 담배규제를 위한 예산으로 할당할 것 등을 권고하고 있다. 세계보건기구에서 발간하는 2021년 세계이행 보고서(2021 Global Progress Report on Implementation of the WHO FCTC)에 따르면, 가이드라인을 준수하여 제6조 조항을 이행하고 있는 당사국은 전체 중 61%였으며, 전체 당사국 중 38개국은 권고사항에 따라 담배에 75% 이상의 세금을 부과하고 있는 것으로 나타났다(WHO, 2022).

## 2-3. 담배 조세 정책 및 행정을 위한 기술 매뉴얼

2021년에 개정된 기술 매뉴얼(technical manual)에서는 담배 가격 정책 실행을 위한 구체적인 실행 전략을 제시하고 있다(WHO, 2022). 매뉴얼은 담배 가격 인상이 포괄적인 담배 규제 전략 중 가장 핵심적인 전략이며, 10%의 담배 가격 인상은 고소득 국가에서 4%의 담배 소비량 감소, 중저 소득 국가에서 5%의 소비량 감소 효과가 있음을 제시하며 가격 정책의 중요성을 피력하였다. 기술적 매뉴얼은 조세 정책(tax policy), 조세 설계(tax design), 조세 일관성(tax parity), 모니터링 및 평가(monitors and evaluation), 조세 행정(tax administration), 정치경제(political and economy) 각각에 대해 모범 사례를 제시하고 있다.

### 가. 조세 정책

담배 사용으로 인한 질병 이환과 사망을 줄이기 위해 담배 소비세(excise tax)를 활용할 필요가 있다. 담배 소비세를 통해 담배의 절대적인 가격 및 상대적인 가격을 모두 인상할 수 있기 때문에 담배 소비세 인상은 담배 사용을 줄이기 위한 가장 비용-효과적인 정책으로 알려져 있다. 특히, 지속적인 담배 소비세의 인상과 근거에 기반한 담배규제정책(예: 모든 공공 구역에서의 포괄적인 금연구역 정책, 경고그림 및 무광고 표준담뱃갑, 대규모 캠페인 등)의 결합은 담배 사용의 감소와 담배 사용으로 인한 폐해의 감소로 이어질 것이다.

담배 소비세 인상 등 조세 정책을 개정하고자 할 때 관련 소관 부처를 논의 초기부터 참여시켜야 한다. 조세 행정 기관 및 세관 당국 등과 같은 조세 정책의 소관 부처는 정책의 효과적인 시행을 위한 핵심적인 파트너이며, 정책 시행 과정 초기에 발생할 수 있는 문제, 정책의 효과 등에 대한 현실적인 평가가 가능하도록 지원할 수 있다. 이때, 긴밀한 협력 및 정보 교환이 이루어질 수 있도록 법 제도 기반 등이 구축될 필요가 있다.

또한, 농업, 산업, 무역, 금융, 노동 등 다 부문에 걸쳐 정책적 일관성을 제고할 필요가 있다. 잘 알려진 바와 같이 효과적인 건강증진을 도모하기 위해서는 다 부문 통합과 정책 일관성이 필요하다. 이때 비보건 부문(non-health sector)에서 시행하는 정책 또는 프로그램이 담배 가격 정책과 반대되는 메시지를 제시하거나, 가격 정책의 효과를 줄이지 않도록 보장하는 것이 중요하다(예: 담배 재배 또는 제조에 대한 보조금 제공 정책).

### 나. 조세 설계

조세 구조는 단순할수록 효과적이며 가격 정책의 효과에 주요한 영향을 미친다. 복잡한 조세 구조는 관리하기가 어렵고, 조세 회피 및 탈세 기회를 창출하며, 건강증진 및 세수 목표를 달성하기 위한 효과를 감소시킨다. 반면, 단순화된 담배 소비세 구조는 다른 담배 제품으로의 대체를 줄일 수 있으며, 담배 사용 감소에 보다 큰 영향을 미칠 수 있다. 담배 제품에 따라 차등 세율을 적용하고 있는 국가의 경우 이를 순차적으로 줄여나가야 하며, 최종적으로는 모든 담배 제품에 대해 동일한 조세 구조를 적용하여 모든 담배 제품이 해롭다는 메시지를 제공해야 한다.

담배 가격 인상을 유도하기 위해서는 종량세(specific excise tax) 형태가 유리하다. 종량세 적용이 확대되는 경우, 가격이 높은 제품과 낮은 제품 사이의 가격 차이가 감소하며, 사용자가 더 저렴한 담배 제품으로 대체할 수 있는 위험이 감소하므로 담뱃세로 인한 효과가 극대화될 수 있다.

현재 종가세(Ad Valorem Tax)를 채택하고 있는 국가의 경우 하한 수준이 높은 종량세 제도를 도입하거나, 종량세의 요소를 추가하여 혼합세 체제로 우선 전환하는 것이 적절하며, 혼합세 형태를 채택하고 있는 국가의 경우 전체 소비세 내 종량세 요소의 구성을 정기적으로 증가시켜야 한다.

조세 설계 시 담배 제품의 지불가능성(affordability)을 낮추기 위해 담뱃세를 대폭으로 인상해야 한다. 담뱃세 인상으로 인한 공중보건 효과를 극대화하는 동시에 더 높은 수익을 창출하기 위하여 정부는 세금을 대폭 인상하여 담배 가격을 인상하고, 이를 통해 담배 제품의 지불 가능성을 감소시켜야 한다. 담뱃세는 실질 소득 증가율보다 인상 폭이 더 높아야 하며, 정기적으로 인상해야 한다. 특히, 인플레이션과 소득 증가를 고려하여 담뱃세를 자동으로 조정하는 체계를 도입하지 않는 이상, 담배의 실질 가격은 지속적으로 감소하게 되어 있다. 따라서, 인플레이션 및 소득 상승에 대응할 수 있는 세금 자동 조정 체계를 마련해야 할 필요가 있다. 최근 일부 국가에서는 소득 상승에 따라 담뱃세를 증가시키는 제도를 도입하였다.

가격에 대한 규제는 담배 소비세 증가에 대한 대안으로 고려될 수 없으나, 특정 상황에서는 가격 규제와 소비세를 동시에 적용하여 세금 인상의 효과적인 실행을 도모할 수 있다. 세금 인상이 어렵거나 조세 구조가 취약한 상황 내에서는 정기적으로 인상되는 가격 하한제 등의 제도를 차선택으로 적용하는 것이 가능하다.

담뱃세 정책과 함께 담배 제품의 할인 금지, 개비 담배 판매 등과 같은 비과세 정책을 함께 시행할 필요가 있다. 또한, 담뱃세 인상으로 인한 인플레이션 효과에 대한 우려는 담배 제품을 제외한 물가 지수 사용 등을 활용하여 불식하는 것이 가능하다.

#### 다. 조세 일관성

담뱃세는 모든 담배 제품에 대해 유사한 수준으로 부과할 필요가 있다. 일부 담배 제품에 대한 소비세만 인상하는 것은 가격이 인상되지 않은 제품에 대한 상대적 가격 변화를 초래하며, 이로 인해 담배 사용자는 상대적으로 저렴한 담배 제품으로 사용 담배 제품을 대체할 수 있다. 모든 담배 제품에 대한 세금 인상은 담배 제품 대체 위험을 최소화함으로써 담뱃세 인상의 공중보건 이득을 극대화한다.

또한, 최근 사용이 증가하고 있는 액상형 전자담배, 궐련형 전자담배 등의 신종 담배 제품을 엄격히 규제하고, 소비세를 부과할 필요가 있다. 새로운 제품의 시장, 수요 및 사용 행태는 여전히 연구 근거가 축적이 필요한 분야이다. 현재까지의 근거 수준을 바탕으로 한 권고 사항은 다음과 같다. 첫째, 궐련형 전자담배는 담배와 동일한 수준으로, 담배 함량에 관계없이 단위당 특정 소비세를 통해

과세되어야 한다. 궤련형 전자담배는 담뱃잎을 함유하고 있으므로 담배 제품으로 취급되어야 한다. 둘째, 전자 니코틴 전달 시스템 및 전자 비니코틴 전달 시스템 제품(Electronic nicotine delivery systems (ENDS) and electronic non-nicotine delivery systems (ENNDS))은 청소년과 비사용자의 소비를 방지할 수 있는 방향으로 세금이 부과되어야 한다. 액상 제품은 니코틴 포함 여부와 관계없이 동일하게 과세되어야 한다. 셋째, 각 국가는 ENDS/ENNDS 또는 궤련형 전자담배 사용을 위한 기기에 세금을 부과하는 것을 고려할 수 있으나, 세금 부과를 위한 행정 역량 평가가 선행되어야 한다. 신종 담배 제품의 사용이 최근 증가하고 있으나, 여전히 전 세계에서 가장 많이 사용되는 담배 제품은 전통적인 궤련 담배이다. 따라서 궤련 담배 제품에 대한 세금 부과에 대한 우선순위가 가장 높은 것으로 고려될 필요가 있다.

## 라. 모니터링 및 평가

담뱃세의 구조와 가격 정책이 담배 소비량에 미치는 영향은 각 시장의 특성에 따라 결정되므로 가격 정책을 시행하고자 하는 시장의 특성을 잘 이해하고 있어야 한다. 시장 내 경쟁의 특성과 수준을 이해하는 것은 공중 보건 수준 제고 및 수익 목표를 달성하기 위해 적합한 세금 구조 및 정책을 선택하는 데 필수적이다. 또한, 이와 같은 이해는 담배 가격 인상에 따른 영향의 추정치 산출과 담배회사의 대응 활동을 예상하는 데 도움을 줄 수 있다.

효과적인 담배 가격 정책을 위해 모니터링 및 평가 활동은 필수적이다. 따라서 담배 가격 정책의 초기 설계 내에 모니터링 및 평가 계획이 포함되어야 한다. 담배 규제정책으로 인한 소비 변화, 흡연 유병률 변화, 사망자 수 감소 변화 등을 평가할 수 있는 여러 가지 도구가 존재한다. 이 중 하나는 세계보건기구의 TaXSim(Tax Simulation Model)으로, 소비세 변화가 소비자 가격, 소비 및 세수에 어떤 영향을 미치는지 예측하는 데 활용할 수 있다.

모니터링 및 평가 과정에서 담배 가격 정책의 개선 사항과 가격 정책의 영향을 산출할 수 있는 지표를 채택하는 것은 정책 결정자들이 정책을 평가하고 강화하는 데 도움이 될 수 있다. 가격 정책 평가를 위한 핵심 지표는 소매 가격 중 세금 비중과 담배에 대한 지불가능성 지표이다. 담뱃세 정책의 핵심 요소를 바탕으로 산출된 Cigarette Tax Scorecard 또한 담뱃세 정책의 전반적인 성과를 판단하는데 유용하게 활용될 수 있다.

## 마. 조세 행정

효과적이고 효율적인 담배 조세 행정은 일반적인 조세 행정과 다르지 않으며, 우수한 조세 행정 사례는 다음과 같은 요소들을 포함한다: 1) 소관 부처의 역할과 책임을 명확히 정의, 2) 국가 및 국제 수준에서 관련 기관 간의 효과적인 조정(coordination) 보장, 3) 개선 필요 사항을 파악하기 위해 사전에 합의된 지표에 대한 성과 평가 및 책임 평가 실시.

그 외의 효과적인 조세 행정 방안으로 세무 처리 절차에 대한 준수 정도 및 정확도 보장, 담배 제품 공급망에 대한 규제 및 집행 보장, 담배 제품의 불법 거래 적발 후 준수해야 할 절차에 대한 명확한 정의, 담배 제품의 불법 거래를 근절하기 위한 WHO 담배규제기본협약(FCTC) 의정서 당사국 가입, 담배 제품의 조세를 관리하기 위한 전반적인 조세 관리 체계 개선 등이 제안되었다.

## 바. 정치 경제

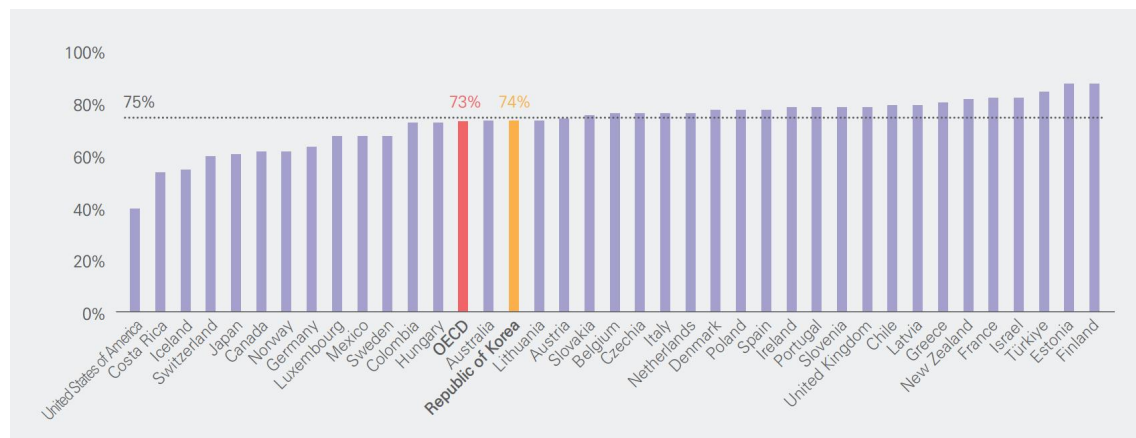
담뱃세 정책의 효과적인 실행을 위한 핵심 요소 중 하나는 조세 개정을 막기 위한 담배 산업의 활동을 저지하는 것이다. 담배 산업의 전략은 SCARE로 구성되어 있는데, 첫 번째인 밀수 및 불법 거래(smuggling and illicit trade)와 관련된 고려사항으로는 소비세 인상으로 인한 담배 불법 거래 관련 우려가 담뱃세 인상이라는 정책 결정에 영향을 미치지 말아야 한다는 것이다. 특히, 담배 불법 거래의 규모에 대한 담배회사의 추정치를 활용하는 것은 지양해야 하며, 자체적인 모니터링을 실시할 필요가 있다는 점이 제안되었다. 두 번째로 법적 문제(court and legal challenges)와 관련된 제안 사항으로는 담배회사가 법적인 문제를 제기하여 담뱃세 인상 정책의 도입 또는 시행을 저지하는 일이 발생하지 않도록 조세 설계, 도입 정책 등에 대한 법적 요구 사항을 면밀히 준수하고, 정책 도입과 관련하여 법적인 문제가 제기될 가능성을 최소화하라는 것이다. 세 번째 전략인 반빈곤층 레토릭(anti-poor rhetoric)에서는 담뱃세의 역진성(regressivity)에 대한 우려가 담뱃세 인상을 저지해서는 안 된다는 점을 강조하고 있다. 담배회사는 담뱃세 인상이 저소득층 흡연자에게 불리하다고 주장하지만, 담뱃세 인상으로 인한 저소득층 흡연자의 흡연율 감소는 저소득층의 건강증진과 건강 형평성의 제고로 이어질 수 있다. 넷째, 매출 감소(revenue reduction), 잠재적인 세수 감소에 대한 우려가 담뱃세 인상을 위한 의사결정을 저지해서는 안 된다. 대부분의 국가에서 증세는 추가 수입으로 이어지며, 세금 인상이 세수 인상으로 이어지지 않는다는 담배 규제 반대자들의 주장에는 근거가 미흡하다. 다섯째, 고용 영향(employment impact) 전략에서는 담배회사가 담뱃세 인상을 저지하기 위해 농업, 제조업과 관련된 고용 영향 우려를 제시하고 있지만, 이와 같은 주장들은 대부분 과장된 것으로 평가되고 있다.



## 2-4. 국내외 담뭇세 비중 및 담배 가격 현황

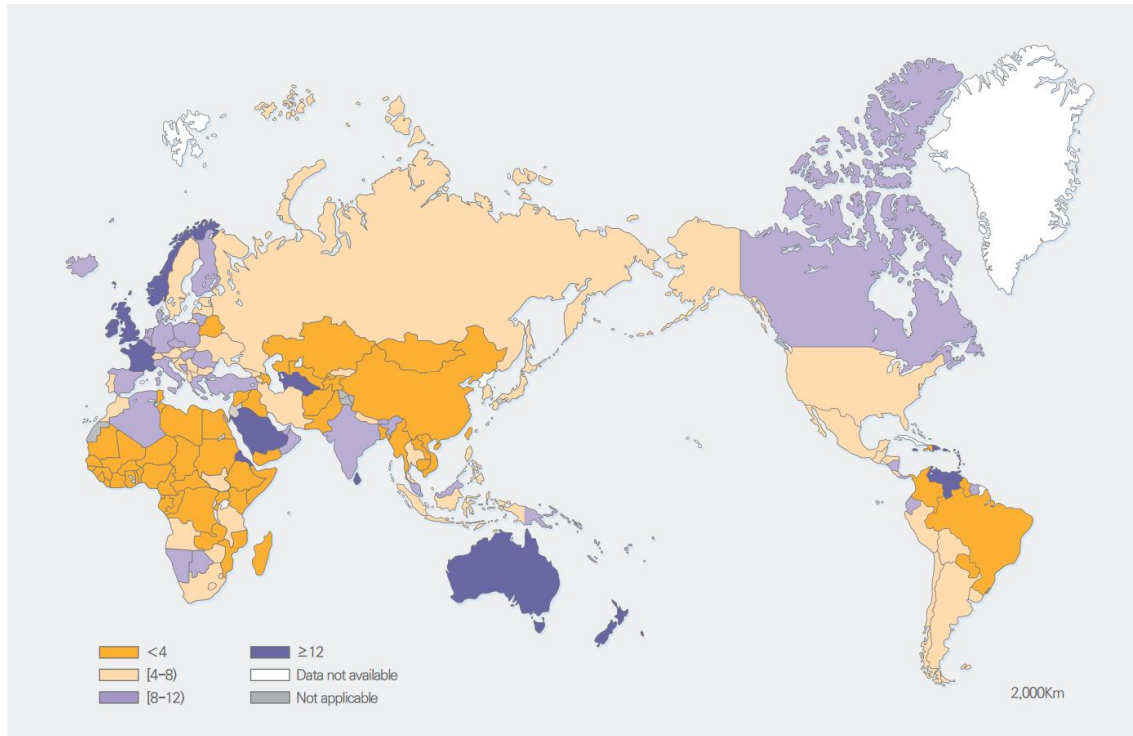
앞서 제시한 바와 같이 우리나라의 담뭇세 비중은 세계보건기구의 권고 수준인 75%에 미치지 못하며, 담배 가격 또한 다른 국가의 가격에 비해 낮다. 우리나라의 담배 가격 중 담뭇세 비중은 74%로 OECD 평균인 73%와 비슷하며 전체 순위에서는 중간에 미치지 못하는 수준이다(World Health Organization, 2021a) (그림 6-1). 특히, 담뭇세 비중이 88% 정도로 매우 높은 수준인 핀란드, 에스토니아 등의 국가와 비교하였을 때 우리나라의 담뭇세 비중은 매우 낮다고 할 수 있다. 세계보건기구의 GHO (Global Health Observatory) 데이터베이스에 따르면 우리나라에서 가장 많이 팔리는 담배 판매 제품의 구매력 평가 지수(Purchasing Power Parities, PPP)는 2020년 기준 5.43으로, 담배 가격이 전 세계 최고 수준이라고 알려진 뉴질랜드(20.44), 호주(19.77)보다는 매우 낮고, 캐나다(10.78), 미국(7.33)과 비교했을 때도 낮은 수준으로 보고되고 있다(그림 6-2). 호주, 뉴질랜드, 캐나다, 미국의 성인 흡연율은 모두 우리나라보다 낮다.

그림 6-1. OECD 국가의 담배 가격 내 담뭇세 비중



자료원: Global Health Observatory data repository. National taxes on a pack of 20 cigarettes Data by country. WHO. [Website]. (2022.03) URL: <https://apps.who.int/gho/data/node.main.TOBNATTAX?lang=en>

그림 6-2. 가장 많이 판매된 담배 브랜드의 가격(구매력평가지수\$)



자료원: World Health Organization, Global Health Observatory Data – Most sold brand of cigarettes – price in PPP\$.

## 2-5. 가격 정책의 성과

### 가. 흡연을 및 담배 사용 행태

국내에서 담배 가격 인상의 효과를 평가한 연구 16편 중 대다수인 14편의 연구 문헌은 담배 가격 인상 이후 흡연을 및 담배 사용 행태의 변화를 파악하고자 하였으며 주로 활용된 자료원으로 국민 건강영양조사, 지역사회건강조사, 한국복지패널조사를 확인할 수 있었다. 연구의 다수는 담배 가격이 가장 큰 폭으로 올랐던 2015년 이후 흡연을 및 담배 사용 행태를 파악하였으며, 담배 가격 인상이 흡연을 감소 및 흡연자의 흡연량 감소에 영향을 미친다는 결과를 일관적으로 제시하였다 (Han, 2019; Jung & Kim, 2020; Kim & Cho, 2022; Kim & Kim, 2017; Kim & Park, 2021). 더 나아가, Kim과 Park의 연구는 2011년부터 2016년까지 한국복지패널조사에 참여한 남성 3,693명을 분석하여 담배 가격 인상이 비흡연자의 흡연 시작을 예방하며, 비흡연자가 흡연을 시작하더라도 흡연량을 적게 유지한다는 결과를 도출하였다(Kim & Park, 2021). 담배 가격

인상의 효과는 흡연을 감소보다는 흡연량 감소 형태로 더 많이 나타나는 것을 확인할 수 있었는데, 2015년 인상 이전 담배 가격 인상의 효과를 평가한 문헌에서도 유사한 결과를 확인할 수 있었다. Levy (2010)의 시뮬레이션 연구에서는 담배 가격 정책의 흡연을 감소 기여도가 54%로 MPOWER 정책 중 가장 기여도가 큰 것을 확인할 수 있었으며, 가격 정책을 시행하는 경우 약 9.8%의 흡연을 감소를 기대할 수 있는 것으로 나타났다(Levy et al., 2010). 김원년과 양현석(2010)이 담배 소비량을 종속변수로, 담배 가격, 소득 등을 독립변수로 하여 가격 탄력성을 추정한 결과, 담배 수요의 자기 가격 탄력성은 -0.33에서 -0.62 사이로 추정되었으며, 2005년 담배 가격 인상 이후의 담배 소비 효과가 분명한 것으로 나타났다. Chung (2007)의 연구에서는 흡연율에 대한 가격 탄력성이 -0.02, 흡연량에 대한 가격 탄력성이 -0.64로 추정되었다.

행태변화 연구 중 일부는 금연 행태에 초점을 맞추어 담배 가격 인상의 효과를 평가하였다(Kwon et al., 2020; Lee & Seo, 2021). 2019년에 국민건강영양조사의 만 19세 이상 자료를 기반으로 실시된 연구에서는 2013-2014년에 7.2%였던 금연율이 2015년 담배 가격 인상 이후 9.9%로 증가하였음을 보고하였으며, 60세 이상의 고연령군과 가구소득 수준이 낮은 대상에서 금연율이 더 높은 것을 확인하였다(Kwon et al., 2020). 유사하게, 2021년 한국복지패널조사의 만 19세 이상 성인을 활용한 연구에서 또한 담배 가격 인상 이후 연구 참여자 2,114명 중 1,334명인 61%의 흡연자가 금연을 시도한 것을 확인하였으며, 금연 시도자 중 34.7%가 금연에 성공한 것을 발견하였다. 이전의 국내외 연구와 유사하게, 흡연량이 적은 대상자에서 금연 성공 가능성이 더 높은 것으로 확인되었다. 흡연율 및 흡연량 등의 행태 차원에서 담배 가격 정책 효과를 평가한 문헌과 유사하게, 금연 행태를 중심으로 담배 가격 정책 효과를 평가한 문헌 또한 담배 가격 인상의 폭이 충분하지 않다고 지적하였으며, 담배 가격으로 인한 금연 성공 효과를 증가시키기 위하여 금연지원 사업 등의 비가격 정책을 함께 시행해야 한다고 제안하였다(Lee & Seo, 2021).

지속적으로 담배 가격을 인상하는 것은 담배 사용과 관련된 불평등을 줄이는데 가장 효과적인 방법으로 알려져 있다. 저소득층은 담배 가격 인상에 더 민감하게 반응하기 때문에 담배값 인상은 건강 불평등 해소에 기여한다. 이와 같은 맥락에서 2편의 국내 연구는 담배 가격 인상 정책이 저소득층에게 더 큰 영향을 미치는지와(Choi, 2016) 불평등 추이에 영향을 미치는지 확인하였다(Chang et al., 2018). 국민건강영양조사 자료를 활용한 Choi (2016)의 연구에 따르면, 가장 높은 소득 분위 대상자의 가격 탄력성은 -0.325로 나타난 반면, 가장 낮은 소득 분위 대상자들의 가격 탄력성은 -0.812로 저소득층 흡연자가 담배 가격에 더 민감하게 반응하는 것으로 나타났다. Chang (2018)의 연구에서는 담배 가격이 인상되었던 2014년-2015년 사이에 불평등 추이가 약간의 감소 경향을 보였으나, 담배 가격이 유의미하게 불평등을 완화시키지는 못한 것으로 나타났는데, 이에 대한 이유로 유례없는 큰 폭의 인상에도 불구하고 여전히 담배 가격이 저렴하다는 점이 제시되었다.

## 나. 담배 사용 관련 지식, 의도, 태도

담배 가격 정책에 따라 나타날 수 있는 성과 중 가장 중요한 것은 인구집단 수준의 흡연을 감소 및 이로 인한 폐해 감소이겠으나, 담배 사용과 관련된 지식, 의도, 태도 등의 변화는 담배 사용과 관련된 행태변화 이전에 나타나는 중요한 사전 지표이므로 가격 정책의 성과 중 하나라고 볼 수 있다. 국내에서 담배 가격 인상에 따른 담배 사용 관련 지식, 의도, 태도의 변화를 파악한 연구는 담배 지불의사가격(willing-to-pay price)을 중심으로 담배 가격 인상의 효과를 평가하였다. 지불의사가격은 행동 의도를 평가하는 도구이자, 금연 행위는 예측하는 요인으로 알려져 있다. 성인을 대상으로 담배의 지불의사가격을 확인한 연구는 국제 담배규제정책 평가(International Tobacco Control Evaluation, ITC) 조사 또는 1차 자료를 활용하였다(Chung et al., 2008; Park et al., 2015). 금연의향 담배 가격은 당시 담배 가격이었던 2,500원보다 높은 수준이었다(Chung et al., 2008; Park et al., 2015). 2008년 연구에 따르면 평균 금연의향 담배 가격이 4,287원이었으며, 담배 가격이 6,000원 이상으로 인상되어야 약 88%가 금연할 의향이 있는 것으로 나타났다(Chung et al., 2008). ITC 연구에 참여한 남성 흡연자를 대상으로 실시된 2015년 연구에서 제시된 금연의향 담배 가격의 중위값은 5,854원으로 나타나(Park et al., 2015), 2015년에 담뱃값이 이전 가격에 비해 80% 인상되었다고 하더라도 여전히 흡연자에게 금연 의도를 유발하기에 부족한 수준인 것으로 나타났다. 국민건강영양조사를 활용하여 담배 가격 인상 전후의 금연 계획을 확인한 연구에서는, 가격 인상 이후 금연을 전혀 고려하지 않는 단계인 고려 전 단계(pre-contemplation)에 속한 흡연자가 약 57%로 최저치를 기록하였으나, 이후 2016년-2017년에 다시 증가하여 이전과 동일한 수준의 수치를 나타낸 결과를 제시하였다.

## 다. 기타 성과

소수의 연구에서는 담배 가격 인상에 따른 흡연기여사망(Kang & Kim, 1997; Levy et al., 2010) 및 보건의료수요(김원년 & 양현석, 2010)의 감소를 추정하였다. 담배 가격 인상에 따른 흡연기여사망은 연구에서 설정한 가정에 따라 추정되거나(Kang & Kim, 1997; Lim & Khang, 2021) 다른 담배규제정책의 효과와 함께 추정되었다(Levy et al., 2010). 1997년의 연구에서는 담배 가격이 4배 이상 오르고, 흡연자들이 금연 의사를 충실히 따르는 경우 흡연으로부터 기인하는 남성 사망의 약 48%를 저감할 수 있다는 결과를 도출하였으며(Kang & Kim, 1997), 2010년의 연구에서는 담배 가격 정책의 독립적인 흡연기여사망 수 감소 효과를 제시하지는 않았으나, 평가한

담배규제정책 중 담배 가격 정책의 기여도가 54%로 가장 크며, 다양한 담배 규제정책 시행의 결과로 2027년까지 10만 명 이상의 남성 사망자 수를 줄일 수 있다는 결과를 제시하였다. 2021년에 국민건강영양조사를 기반으로 진행된 연구의 경우, 저소득층 흡연자가 담배 가격 인상에 대한 영향을 더 많이 받으며, 담배 가격을 100% 인상하는 경우 10년간 전체 사망률을 2% 감소시킬 수 있는 것으로 나타났다. 담배 가격이 인상되는 경우 10년간 사망률의 상대 불평등 지수는 3.8% 감소하는 것으로 나타났다(Lim & Khang, 2021). 김원년과 양현석의 연구에서는 담배 가격 인상이 앞서 제시한 흡연율과 함께 보건의료 수요를 줄일 수 있다는 근거 또한 제시하였다(김원년 & 양현석, 2010). 국내의 일부 연구에서 담배 가격 인상에 따른 질병 부담의 변화를 평가하였으나, 흡연율 및 행태변화에 비해 연구의 숫자가 매우 적은 편이다. 또한, 실제 가격 인상의 효과를 실증적으로 평가한 사례가 적다. 정책 변화에 따른 사망 및 보건의료지출 저감의 효과는 담배규제정책의 당위성을 제시하는 가장 중요한 근거자료 중 하나이다. 따라서 국내에서 관련 연구를 수행할 수 있는 기반을 지원하고, 연구를 적극 수행할 필요가 있다.

## 라. 청소년 및 청년

청소년 및 청년은 담배종결전(tobacco endgame) 실현을 위한 핵심 대상 집단이다. 청소년 및 청년의 지불 능력이 성인에 비하여 낮으므로 담배 가격 정책에 의한 영향이 두드러지게 나타나는 것으로 알려져 있다. 국내에서 총 6건의 청소년 대상 문헌과 및 2건의 청년(대학생) 대상 연구 문헌을 확인할 수 있었다. 청소년을 대상으로 담배 가격 정책의 효과를 평가한 문헌은 모두 질병 관리청의 청소년건강행태조사를 자료원으로 활용한 반면, 청년 대상 가격 정책 평가 문헌은 일개 대학의 건강검진 결과나 특정 지역의 대학 재학생 중 흡연자를 대상으로 직접 수집한 1차 자료를 활용한 것으로 나타났다.

청소년 집단을 대상으로 하는 가격 정책 평가 국내 문헌에서 가격 정책이 청소년의 흡연을 감소(Kim & Cho, 2007), 흡연량 감소 및 금연 의도에 긍정적인 영향을 미친다는 결과가 일관적으로 제시되었으며, 금연 의도보다는 흡연량 감소 의도가 더 빈번하게 나타나는 것을 확인할 수 있었다(Cho, 2013; Do & Farooqui, 2012; Kim & Cho, 2007; Lee et al., 2016; Hwang & Park, 2017). 이에 대한 원인으로는 인상된 가격에도 불구하고 여전히 낮은 담배 가격, 니코틴 중독으로 인한 금단 증상 등이 제시되었다. 더 나아가, Hwang과 Park (2017)의 연구에서는 청소년의 담배 구매 방법과 무관하게 가격 인상이 청소년의 금연 의도 증가에 영향을 미치는 것을 확인하였다. 담배 가격 인상에 따른 행태변화 의도를 확인한 대부분의 연구는 위 의도에 영향을 미치는 요인들을 탐색



하였는데, 대부분의 연구에 따르면 니코틴 의존도가 높을수록(Cho, 2013; Do & Farooqui, 2012; Lee et al., 2016), 가정과 학교 등의 환경에서 담배에 많이 노출되었을수록(Kim & Cho, 2007; Kim et al., 2020), 금연 광고, 흡연예방교육 등의 비가격 정책에 노출되지 않았을수록(Cho, 2013; Lee et al., 2016) 가격 정책의 효과가 낮은 것으로 나타났다. 대학생에서 담배 가격 정책 영향을 평가한 결과, 담배 가격 인상 이후 가끔 흡연율은 감소한 반면 매일 흡연율에는 변화가 없었다. 이는 청소년 정책 평가 결과와 유사하게, 니코틴 중독이 심한 경우 담배 가격의 효과가 상대적으로 낮은 것을 의미한다(Han et al., 2015). 또한 청년층에서는 담배 가격에 따른 금연의지 제고의 주요 영향요인 중 하나로 담배에 대한 사회적 수용성이 제시되었다(Han et al., 2015; Lee et al., 2003). 담배 가격 정책은 성인뿐만 아니라 청소년 및 청년 집단에서도 효과를 나타내는 것을 확인할 수 있었다. 그러나 현재 주로 확인할 수 있는 흡연량 감소 수준의 효과를 뛰어넘기 위하여 니코틴 중독 치료 등의 금연지원 전략과 담배와 관련된 사회적 규범을 변화시킬 수 있는 비가격 정책을 가격 정책과 함께 시행할 필요가 있다.

표 6-3. 고찰 대상 문헌의 연구 대상, 결과 변수 및 주요 결과

문헌	연구 대상(자료원)	결과 변수	주요 결과
Kang and Kim (1997)	서울, 부산, 대전, 인천의 남성 사무직 근로자 538명	1) 흡연율 2) 흡연귀속사망	- 담뱃값이 4배 이상 오르고, 금연 의사가 있는 사람이 모두 금연하는 경우 흡연율은 67.4%에서 26.7%로 감소할 것으로 추정 - 담뱃값이 4배 이상 오르고, 금연 의사가 있는 사람이 모두 금연하는 경우 흡연에 기인한 남성 사망의 47.7% 저감 가능
Lee et al. (2003)	서대문구에 위치한 3개 대학 재학생 중 현재 흡연을 하고 있는 남녀 대학생 300명	금연 의사	- 담배 가격이 3,000원으로 인상되는 경우 전체 중 46.2%가 금연 의지 있으며, 전체 중 17%는 담배 가격 인상 폭과 무관하게 금연 의사 없음
Kim and Cho (2007)	전국 19세 이상 성인 남성 3,000명	1) 현재 흡연율 2) 흡연량	- 흡연율 가격 탄력성 -0.02 - 흡연량 가격 탄력성 -0.64



문헌	연구 대상(자료원)	결과 변수	주요 결과
Chung et al. (2007)	서울시 강남구의 남자 인문고등학교 1개 및 충청남도 천안 지역의 남녀공학 인문, 실업 고등학교 각 1개에 재학 중인 학생 1,424명	현재 흡연을 금연 의지 가격 인상에 대한 찬반 의견	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 담배 가격 인상 이후 199명 중 57명이 금연하였으며, 이 중 29%가 담배 가격 인상이 흡연 중단의 계기가 되었다고 답하였음. 따라서 가격 인상에 의한 흡연을 감소율은 8.3%</li> <li>- 담배 가격이 추가 인상되면 전체 중 40%가 담배를 끊거나 줄일 것이라고 응답함</li> <li>- 담배 가격 추가 인상에 대한 찬성의견 54.3%, 반대의견 23.4%. 여자일수록, 비흡연자일수록, 가족 내 흡연자가 적을수록 가격 인상 찬성</li> </ul>
Chung et al. (2008)	전국 19세 이상 성인 남성 흡연자 중 금연의향 가격이 지금 피우고 있는 담배의 가격보다 높은 사람 702명	금연의향 담배 가격 및 영향요인	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 평균 금연의향 담배 가격은 4,287원으로 실제 지불 가격 보다 약 2,000원 높음</li> <li>- 20대의 금연의향 담배 가격이 가장 낮았으며, 흡연량이 많고, 대중매체 내 흡연 노출 많을수록 금연 저항 높음</li> </ul>
김원년, 양현석 (2010)	담배 소비량, 가계조사(보건의료 소비량), 인구 수 등	담배 소비량 보건의료수요	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 담배 수요의 자기가격탄력성은 -0.33에서 -0.62로 추정되었으며, 2005년 담배 가격 이후 담배 소비 감소 효과가 분명함</li> <li>- 담배 가격 인상에 따른 보건의료 수요 회귀계수는 -0.82에서 -0.76으로 담배 가격이 인상되는 경우 보건의료 소비량 감소</li> </ul>
Levy et al. (2010)	(예측모형 연구) 인구조사, 국민건강영양조사, 담배규제정책변화 등	1) 흡연을 2) 흡연기여사망	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MPOWER 정책 중 담배 가격 정책의 흡연을 감소 기여도가 가장 큼(54.4%). 가격 정책을 시행하는 경우 9.8%의 흡연을 감소 기대 가능</li> <li>- 가격 정책을 포함한 다양한 담배규제정책의 결과로 2027년까지 104,812명의 흡연 관련 남성 사망자 수 저감 가능</li> </ul>

문헌	연구 대상(자료원)	결과 변수	주요 결과
Do and Farooqui (2012)	2007년 청소년건강행태조사 참여 중고등학생 중 현재 흡연자 6,187명	담배 가격 인상 이후 예상 흡연행태 변화 및 영향요인	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가격 인상으로 인해 금연할 의향이 있는 청소년은 전체 중 18%, 흡연량을 줄일 의향이 있는 청소년은 전체 중 34%로 나타남</li> <li>- 흡연량이 많고, 흡연 시작 시기가 빠를수록 금연의향 낮았으며, 소득 수준에 따른 금연의향 차이는 없음</li> </ul>
Cho (2013)	2011년 청소년건강행태조사 참여 중고등학생 중 현재 흡연자 8,774명	담배 가격 인상 이후 예상 흡연행태 변화 및 영향요인	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가격 인상으로 인해 금연할 의향이 있는 청소년은 전체 중 15%, 흡연량을 줄일 의향이 있는 청소년은 전체 중 32%로 나타남</li> <li>- 매일 흡연자일수록, 흡연량이 많을수록, 금연 시도 경험이 없을수록, 금연 광고 및 캠페인에 노출되지 않을수록, 흡연예방 교육을 받은 경험이 없을수록, 삶의 질 지표가 불량할수록 담배 가격 인상에도 불구하고 지속 흡연</li> </ul>
Park et al. (2015)	2008년 및 2010년 ITC 대상자 중 남성 흡연자 1,257명	금연의향 담배 가격 및 영향요인	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 금연의향 담배 가격의 중위값: 5,854원</li> <li>- 담배규제정책의 조합이 단일 정책의 지속적 강화보다 효과적임</li> <li>- 비가격 정책에 노출된 경우 가격 정책에 대한 반응성 높아짐</li> </ul>
Han et al. (2015)	가천대 연간 건강검진에 참여한 건강한 18세-29세 대학생 23,407명	매일 및 간헐적 흡연율	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 매일 흡연율에는 차이가 없었으며, 가끔 흡연율은 감소하였음(남자 '14년 10.7%, '15년 5.4%, 여자 '14년 3.6%, '15년 1.1%)</li> </ul>
Lee et al. (2016)	2013년 청소년건강행태조사에 참여한 중고등학생 중 현재 흡연자 7,094명	담배 가격 인상 이후 예상 흡연행태 변화 및 영향요인	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 남자 흡연자 중 20%, 여자 흡연자 중 25%가 담배 가격 인상과 상관없이 흡연을 지속하겠다고 보고하였음</li> <li>- 흡연량이 많은 경우, 과거에 금연 시도를 하지 않았거나 흡연예방 및 금연교육을 받은 경험이 없는 경우 흡연 지속 위험이 높았음</li> </ul>

문헌	연구 대상(자료원)	결과 변수	주요 결과
Choi et al. (2016)	1998, 2001, 2005, 2007, 2008, 2009, 2010년 국민건강영양조사 대상자 54,176명	담배의 가격 탄력성	- 전체 대상자의 가격 탄력성 -0.425, 가장 낮은 소득 분위 대상자들의 가격탄력성 -0.812, 높은 소득 분위 대상자의 가격 탄력성 -0.325
Kim and Kim (2017)	제6기 국민건강영양조사 대상자 14,860명	현재 흡연율	- 전체 인구 중 현재 흡연자는 '14년 33%, '15년 29.9%로 정책 도입 이후 감소함
Hwang and Park (2017)	2013년 청소년건강행태조사에 참여한 중고등학생 중 현재 흡연자 6,134명	담배 가격 인상 이후 예상 흡연행태 변화 및 영향요인	- 흡연량, 담배 구매 방법에 따른 금연 의도에는 차이가 없었음 - 담배를 집에서 흡치거나 길에서 주워서 피우는 경우 담배 가격 인상에 대한 반응성 낮았음
Chang et al. (2018)	2009-2016년 국민건강영양조사 40,579명, 2009년-2015년 지역사회건강조사 1,415,915명, 2008년, 2010년, 2012년, 2014년, 2016년 사회조사 158,216명	1) 흡연율 2) 불평등 지수	- 연구기간 동안 흡연율은 감소하였으며, 담뱃값이 인상되었던 2015년에 특히 큰 폭으로 감소함 - 담배 가격이 인상된 2014-2015년에 불평등 추이가 소폭의 감소 경향을 나타냄
Han (2019)	2015년 지역사회건강조사 참여자 중 현재 흡연자 및 금연한 지 1년이 경과하지 않은 사람 45,686명	궐련 사용 행태 및 전자담배 사용 행태	- 담배 가격 인상으로 인해 22.8%는 흡연량 및 빈도를 줄였으며, 5.4%는 전자담배를 사용함
Kim et al. (2019)	2015년 청소년건강행태조사에 참여한 중고등학생 중 담배 가격 인상 이후 금연했다고 응답한 청소년 627명	금연 성공 (유지) 여부 및 영향요인	- 전체 중 57%(357명)는 금연을 유지하였으며, 43%는 금연에 실패 - 자살 생각이 있는 경우, 가정 내 간접흡연 노출 및 교직원 흡연을 목격하는 경우 금연 실패 위험 증가
Kwon et al. (2020)	2013-2015년 국민건강영양조사 참여 만 19세 이상 성인 15,203명	금연 성공률	- 담배 가격 인상 이후 금연 성공률은 2013년-2014년 7.2%에서 2015년 9.9%로 증가 - 최근의 금연 성공률은 60세 이상의 연령군, 가구 소득 수준이 낮은 군에서 더 높게 나타남

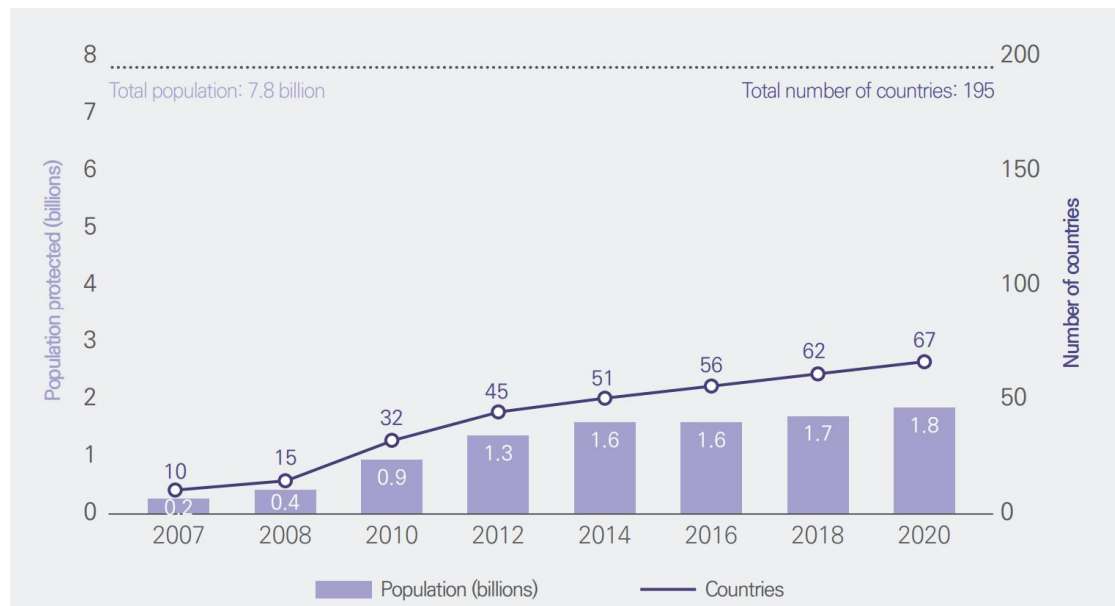
문헌	연구 대상(자료원)	결과 변수	주요 결과
Jung and Kim (2020)	2010-2016년 국민건강영양조사 참여자 44,105명	현재 흡연율 흡연 행태 금연 계획 보유자	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 흡연율은 2014년 19.2%에 비해 2015년 17.7%로 감소하였으나, 2016년 18.8%로 반등</li> <li>- 담뱃값 인상 이후 8%의 흡연자가 금연, 35%가 흡연량을 줄였으며, 55%는 행태변화 없었음</li> <li>- 6개월 내 금연 계획이 있는 흡연자는 2014년 38.6%에서 2015년 41.6%로 증가하였으나 2016년에 35.9%로 감소</li> </ul>
Lee and Seo (2020)	한국복지패널조사 참여자 중 담배가격 인상 이전 흡연을 했던 만 19세 이상 성인 2,114명	금연 시도 및 성공 흡연량	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전체 중 61%가 가격 인상 후 금연 시도하였으며, 금연 시도자 중 35%가 연구 기간 동안 금연에 성공. 연령이 높을수록, 흡연량이 적을수록 금연 시도 및 성공을 많이 함</li> <li>- 담뱃세 인상 이후 흡연량 감소(heavy smoker 22.5 개비/일 → 19.2개비/일)</li> </ul>
Kim and Park (2021)	2011-2016년 동안 한국복지패널조사에 참여한 남성 3,693명	현재 흡연율 흡연량 비흡연자 흡연 행태	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 남자 흡연율은 2011년-2014년 간 41%를 상회하였으나 2015년 36.0%로 감소 이후 2016년까지 36.3%로 유지</li> <li>- 담배 가격 인상 이후 담배 소비량 감소(IRR=0.737)</li> <li>- 담배 가격 인상 이후 비흡연자의 흡연 시작이 감소하였으며(OR=0.172), 흡연을 시작하였더라도 흡연량이 적게 유지됨(IRR=0.28)</li> </ul>
Kwon et al. (2021)	2012년, 2013년, 2015년, 2016년 국민건강영양조사 참여자 중 조사 당시 흡연자인 성인 남성 3,553명	현재 흡연율 금연 준비단계 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 담배 가격 인상 이후 흡연율이 감소함</li> <li>- 금연 고려 전 단계 (pre-contemplation)에 속한 흡연자는 가격 인상 이후 56.8%로 최저치를 기록하였으나, 2016년, 2017년에 증가하여 이전과 동일한 수준으로 회복함</li> </ul>

문헌	연구 대상(자료원)	결과 변수	주요 결과
Lim and Khang (2021)	(예측모형 연구) 국민건강영양조사, 국민건강보험공단 표본 코호트 등	1) 흡연기여사망 2) 불평등 지수	- 담배 가격의 100% 인상은 흡연으로 인한 10년 사망률을 2% 감소시킴 - 담배 가격 인상으로 인한 10년간 사망률의 상대 불평등 지수는 3.8% 감소
Kim and Cho (2022)	2015년 지역사회건강조사 참여자 중 현재 흡연자 또는 과거 흡연자 중 금연한 지 1년이 경과하지 않은 사람 41,605명	흡연 행태	- 전체 대상자 중 36%가 담배 가격 인상으로 인해 영향을 받았음. 이 중 4%가 금연하였으며, 22%가 흡연량을 줄였고, 5.7%가 다른 담배 제품으로 전환함 - 소득 수준이 낮은 집단에서 담배를 끊거나 흡연량을 줄인 사람이 많았음

### 제3절 금연구역 정책

간접흡연 노출에의 안전한 수준은 없다. 심지어 아주 적은 노출도 위험하다고 알려져 있다. 심장 질환, 호흡기계질환, 암, 심지어 영유아 질병 등의 유병과 그로 인한 사망이 간접흡연 노출로 일어날 수 있다. 이와 같은 간접흡연에의 노출 위험으로부터 보호하기 위하여 전 세계 각국은 금연구역을 지정하고 있고 이는 전 세계적으로 꾸준한 증가 추세를 보이고 있다(그림 6-3).

그림 6-3. 전세계 금연구역 정책 적용 수준, 2007-2020

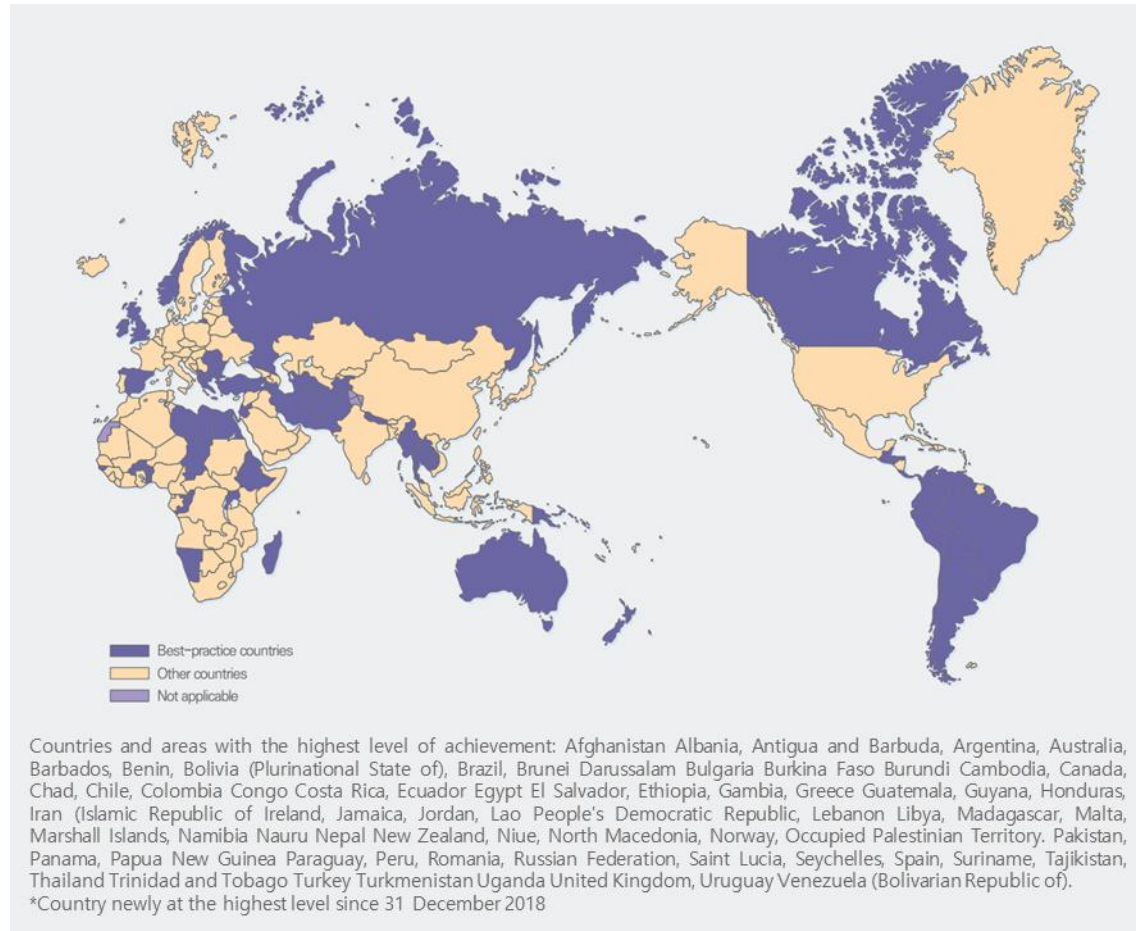


자료원: WHO. (2021) WHO REPORT ON THE GLOBAL TOBACCO EPIDEMIC, 2021; Addressing new and emerging products <https://apps.who.int/iris/handle/10665/343287>

특히, 담배규제기본협약 제8조(담배 연기에의 노출로부터의 보호)는 간접흡연이 질병과 사망 장애의 원인이 된다는 과학적 근거가 명확하다는 것을 밝히고, 당사국으로 하여금 모든 실내 작업장, 대중교통, 실내 공공장소, 적절하다면 다른 공공장소에서 전면적인 금연을 할 것을 권고하고 있다. 제8조의 가이드라인 역시, 담배 연기 노출에는 안전한 수준이 없으며 독성에 대한 역치가 없기 때문에 담배 연기가 100% 없는 환경을 만들어야 하며, 환기시설, 공기여과, 지정된 흡연구역 등의 접근은 효과가 없다고 명시하고 있다. 또한, 공학적인 접근방법으로는 간접흡연으로부터 보호하지 못한다는 결정적인 증거가 있다고 명시하고 있다. 이에 각 당사국은 담배 연기 노출로부터 보호하기 위하여 실내 작업장, 대중 교통수단, 실내 공공장소 및 기타 공공장소를 금연구역으로 지정하고 있다(그림 6-4).



그림 6-4. 전 세계 금연구역 적용 국가, 2020



자료원: WHO. (2021) WHO REPORT ON THE GLOBAL TOBACCO EPIDEMIC, 2021; Addressing new and emerging products <https://apps.who.int/iris/handle/10665/343287>

우리나라의 금연구역 지정은 1995년 「국민건강증진법」 제정을 시작으로 본격화되었고, 대중이 이용하는 모든 공중이용시설에 대한 전면 금연을 단계적으로 확대 추진하고 있다. 현재 우리나라 금연구역은 「국민건강증진법」 제9조에 의거 총 26종의 시설 또는 기관이 지정되어 있고, 일부 해변가, 변화가, 공원 등이 지방자치단체 조례에 의거 금연구역으로 지정되어 있다(표 6-4).

표 6-4 연도별 금연구역 정책 추진 내용

연도	정책 추진 내용
1995	「국민건강증진법」 제정 공중이용시설은 금연구역과 흡연구역으로 구분(대형건물, 공연장, 학원, 대규모점포, 관광숙박업소, 혼인예식장, 실내체육시설, 의료기관, 사회복지시설, 교통시설)
2003	게임, PC방, 대형음식점, 만화방(영업장 전 면적의 1/2 이상), 정부청사, 보육시설 추가
2010	지자체 조례로 금연구역을 지정할 수 있는 권한 부여
2011	공공기관, 청사, 어린이 놀이시설, 어린이 운송용 승합차 등 금연구역 확대 및 공중이용시설 전체를 금연구역으로 지정
2012	고속도로 휴게소 금연구역 추가 지정 음식점(휴게음식점, 일반음식점, 제과점)에 대한 면적에 따라 단계적 확대: '12.12.8.(150㎡이상) '14.1.1.(100㎡이상) '15.1.1.(모든음식점)
2013	PC방 금연구역 지정(6월)
2014	100㎡이상 음식점 금연구역 확대(1월 1일)
2015	모든 음식점으로 금연구역 확대 및 흡연석 폐지(1월 1일)
2016	공동주택 금연구역 지정 절차 도입(9월) 당구장, 골프연습장 등 소규모 실내체육시설 금연구역 추가(12월 3일)
2017	금연구역 지정의무 위반 시 시정명령 제도 시행
2018	흡연카페(식품자동판매기 영업소) 금연구역 지정(7월 1일) 유치원, 어린이집 경계선 10m 이내 금연구역 지정(12월 31일)
2019	실내 휴게공간이 있는 모든 식품자동판매기영업소 금연구역 지정(1월 1일)
2020	금연구역 흡연자 과태료 감면제도 시행(6월 4일)

자료원 : 조속희. (2019). 금연구역 지정 현황 및 향후 과제. 국회입법조사처, 이슈와 논쟁  
보건복지부 & 한국건강증진개발원. (2021). 2021년 지역사회 통합건강증진사업 안내: 금연

지속적인 금연구역의 확대로 간접흡연 노출률은 개선되어 왔다. 국민건강영양조사에 따르면 만 19세 이상 성인 비흡연자의 직장 실내 간접흡연 노출률이 2010년 49.2%(남자 58.7%, 여자 41.8%)에서 2020년 10.3%(남자 14.1%, 여자 6.6%)로 감소하였고 중·고등학생 역시 공공장소 실내 간접흡연 노출률이 2018년 51.4%(남학생 45.6%, 여학생 57.7%)에서 2020년 42.2%(남학생 35.0%, 여학생 50.0%)로 감소하였다. 그러나 여전히 간접흡연에 노출되어 있으며, 청소년의 간접흡연 노출률은 높은 수준으로 평가할 수 있다.

본 절에서는 국외 및 국내의 담배 제품 연기 노출에 따른 질병 발생 및 사망 현황과 노출로부터의 보호를 위한 노력의 영향 및 효과 관련 자료원을 수집하고 문헌을 고찰하였다. 수집한 현황 자료원 및 문헌을 바탕으로 국외의 연구 근거를 정리하고 이를 토대로 국내의 연구 수준을 파악하고자 하였다.

### 3-1. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법

#### 가. 국외 문헌

금연구역 지정이 담배 제품 사용자 및 비사용자에게 미치는 영향을 파악하기 위해 PubMed 내에서 관련 문헌을 검색하였다. 문헌 검색에 활용한 주요 검색어는 다음과 같다: “smoking”, “tobacco smoking”, “smokers”, “smoke”, “Smoke-Free Policy” 등이다. 최종 검색 결과는 인간을 대상으로 하며, 2015년 1월 1일 이후 영어로 출판된 메타분석 문헌 및 체계적 문헌고찰 연구로 제한하였다. 금연구역 지정 전·후 간접흡연 노출률, 관련 질환 유병률, 사망률, 담배 소비, 사회경제적 비용 변화와 관련된 연구는 포함하였으나, 인식, 태도, 준수율 측정 연구나 특정 장소, 특정 국가만을 대상으로 진행된 연구는 배제하였다. 검색된 문헌들을 대상으로 제목과 초록을 검토하여 선정 또는 배제 여부를 결정하였으며, 제목 또는 초록만으로 판단이 어려운 경우 원문을 확인하였다. 최종 선정된 문헌 5건에 대해서 각각 간접흡연 노출률, 간접흡연 관련 질병의 유병률 및 사망률, 흡연 행태 (담배 제품 사용자의 사용률 및 담배 소비), 경제적 영향 영역으로 분류하였으며, 분류된 영역별로 문헌 결과를 고찰하였다.

#### 나. 국내 문헌

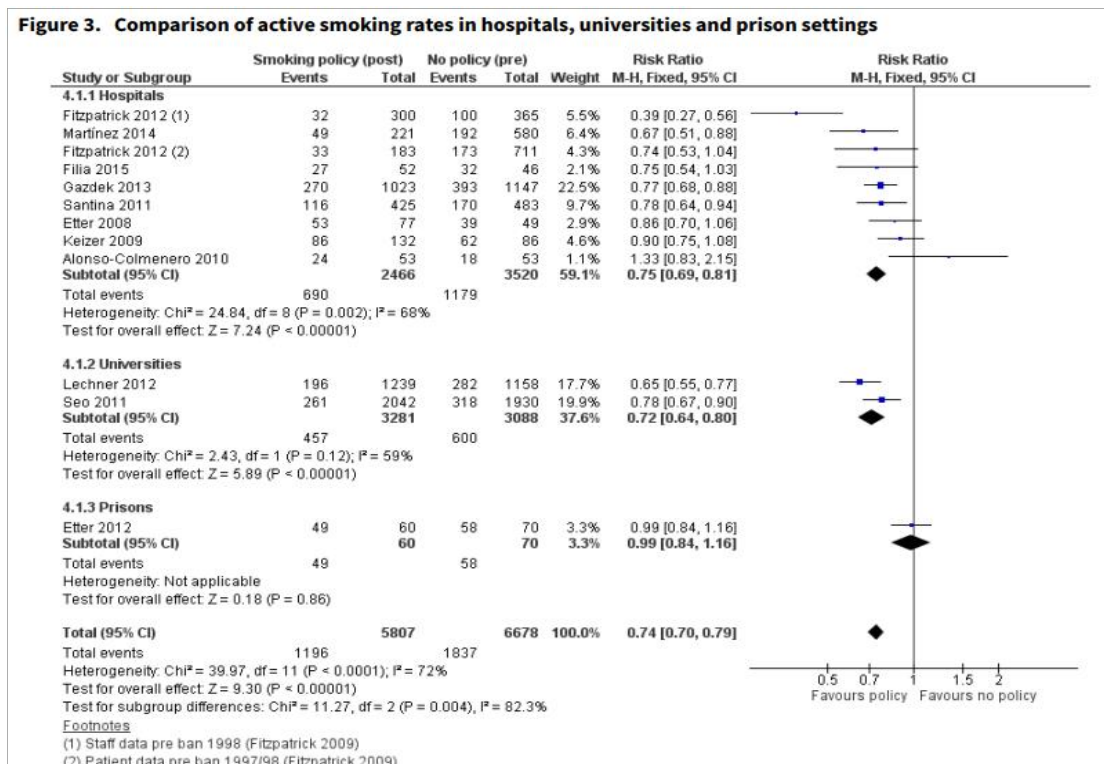
국내에서 출판된 금연구역 지정이 담배 제품 사용자 및 비사용자에게 미치는 영향 관련 연구보고서를 파악하기 위하여 PRISM, 한국보건사회연구원, 한국건강증진개발원의 보고서 검색 엔진을 활용하였다. 출판 시기에는 따로 제한을 두지 않았으며 문헌 검색에 활용한 주요 검색어는 “흡연”, “담배”, “금연구역” 등을 포함한다. 제목 및 초록 검토하여 최종 4건의 문헌을 선정하였다. 추가로 RISS를 활용하여 1995년부터 2021년까지 출판된 국내 연구 논문을 추가 검색하였으며, 최종 1건의 문헌을 선정하였다. 선정된 문헌은 국외 문헌과 마찬가지로 각 영역으로 분류하여 결과를 고찰하였다.

## 3-2. 금연구역 정책이 담배 사용자에게 미치는 영향

### 가. 흡연 행태

2016년에 출판된 국외 체계적 문헌고찰 연구는 지난 2005년부터 2015년까지 출판된 전후 연구(controlled before-and-after study/uncontrolled before-and-after study) 총 17편 문헌에 대해 체계적 고찰과 메타분석을 실시하여 학교, 병원, 교도소에서의 금연구역 지정이 흡연을 감소에 미치는 영향을 평가하였다(Frazer et al., 2016b). 그 결과 병원의 금연구역 지정은 흡연을 25% 감소 효과(RR=0.75, 95% CI 0.69-0.81)가 있는 것으로 평가되었고, 학교의 금연구역 지정은 흡연을 28% 감소 효과(RR=0.72, 95% CI 0.64-0.80)가 있는 것으로 나타났다. 반면에 교도소는 1%의 흡연을 감소 효과(RR=0.99, 95% CI 0.84-1.16)가 있었으나 이는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 결과적으로 학교, 병원, 교도소에서의 금연구역 지정은 흡연율을 26% 감소시키는 효과(RR=0.74, 95% CI 0.70-0.79)가 있었다(그림 6-5).

그림 6-5. 학교, 병원, 교도소의 금연구역 지정과 흡연을 감소율: 메타분석



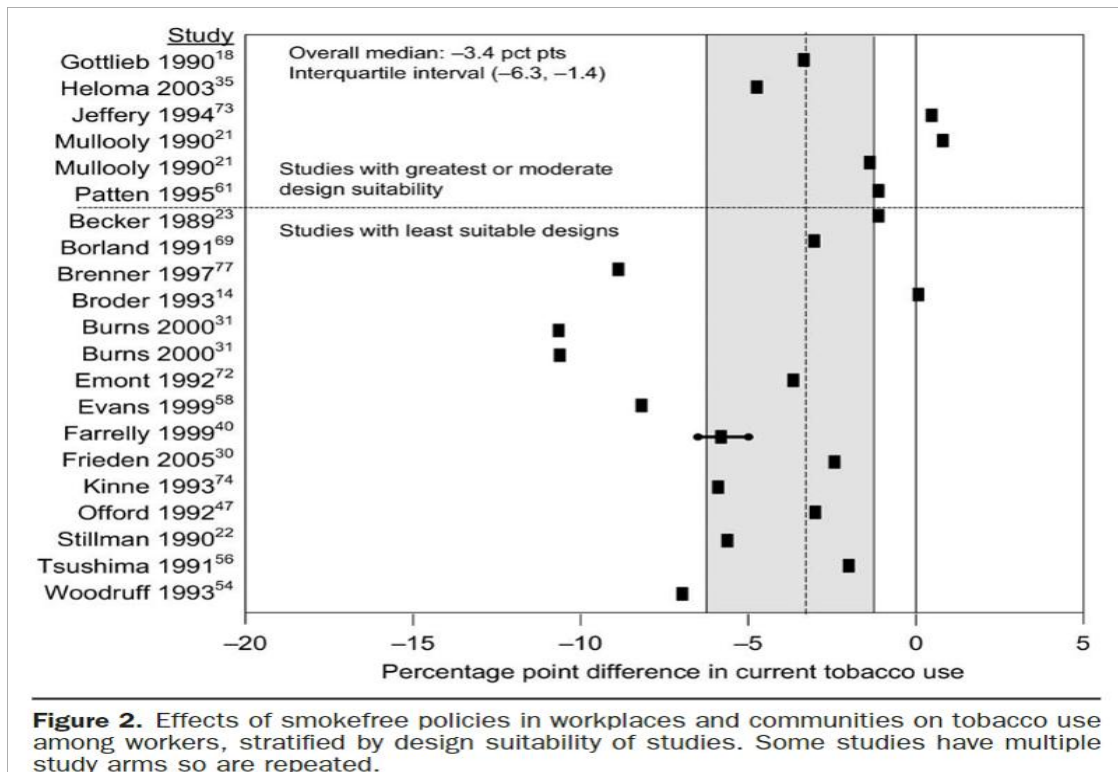
자료원: Frazer, K., McHugh, J., Callinan, J. E., & Kelleher, C. (2016b). Impact of institutional smoking bans on reducing harms and secondhand smoke exposure. Cochrane Database of Systematic Reviews, (5).

2016년에 발표된 국외 체계적 문헌고찰 연구는 총 77편의 문헌에 대해 체계적 문헌고찰을 실시하였고, 그 가운데 24편의 문헌을 통해 금연구역 제도가 흡연율 감소와 담배 소비에 미치는 영향을 고찰하였다(Frazer et al., 2016a). 24편의 연구 결과는 금연구역 제도가 흡연율 감소와 담배 소비에 긍정적인 영향을 미친다는 일관된 결과가 도출되지 않는 것을 확인하였다.

2015년에 발표된 국외 연구는 총 18편의 문헌에 대해 체계적 문헌고찰을 실시하여 대학교 캠퍼스 내 흡연 금지 제도 도입의 지지도와 제도 영향을 살펴보았다(Lupton & Townsend, 2015). 그 결과, 대학교 캠퍼스 내 흡연 금지 도입 후 흡연율 감소 영향을 살펴본 2편의 논문은 1년 후 흡연율이 16.5%에서 12.8%로 감소되는 것을 확인하였고 또 다른 연구는 3년 후 흡연율이 9.5%에서 7.0%로 감소하는 사실을 관찰하였다.

2010년에 발표된 국외 체계적 문헌고찰 연구는 1976년부터 2001년까지 금연구역 정책이 담배 사용을 감소하는데 효과성을 확보하고자 37편의 문헌에 대해서 고찰하였다(Hopkins et al., 2010). 그 가운데 21편의 연구를 통해 금연구역 정책 도입 후 흡연율의 절대적 감소 효과를 평가하였고 그 결과 평균(중앙값) -3.4%p(Interquartile interval -6.3, -1.4) 감소 효과가 있는 것으로 나타났다(그림 6-6).

그림 6-6. 금연구역 정책의 담배 사용 감소 효과: 메타분석



자료원: Hopkins, D. P., Razi, S., Leeks, K. D., Kalra, G. P., Chattopadhyay, S. K., Soler, R. E., & Task Force on Community Preventive Services. (2010). Smokefree policies to reduce tobacco use: a systematic review. American journal of preventive medicine, 38(2), S275-S289.



현재까지 국내 문헌 중에서는 금연구역 지정이 흡연을 감소 또는 담배 제품 사용 감소에 미치는 영향을 평가한 단독 연구는 존재하지 않았다. 다만, 제한적으로 Korea SimSmoke 모델을 이용하여 1995년부터 2006년까지 남성 흡연을 감소에 미치는 영향을 평가한 연구는 존재하였다(Levy et al., 2010; Park et al., 2010). 해당 연구 결과에 따르면 동 기간 동안 시행된 담배규제정책 가운데 가격 정책이 남성 흡연을 감소에 미치는 영향이 54.4%로 가장 큰 비중을 차지하였고 이어서 대중매체를 통한 홍보가 32.9%, 금연구역 지정이 9.3%, 금연 치료 지원이 3.4% 순의 비중으로 나타났다.

### 3-3. 금연구역 정책이 담배 비사용자에게 미치는 영향

#### 가. 간접흡연 노출 경험

금연구역 정책이 간접흡연 노출 감소에 미치는 영향을 살펴본 국외의 체계적 문헌고찰 연구는 2편이 수집되었다. 먼저 2018년에 출판된 체계적 문헌고찰 연구는 지난 2007년부터 2016년까지 출판된 단면 연구(cross-sectional study) 및 전향적 코호트 연구(prospective cohort study) 총 15편을 바탕으로 공공장소에서의 금연구역 지정이 가정 내 18세 이하 어린이의 간접흡연 노출 감소에 미치는 영향을 살펴보았다(Nanninga et al., 2018). 해당 연구 결과에 따르면 공공장소에서의 금연구역 지정은 가정 내 어린이 간접흡연 노출을 28%(RR=0.72, 95% CI 0.62-0.83) 감소시키는 것으로 나타났다. 이와 같은 노출 감소 경향은 15편 연구 가운데 2편을 제외한 13편의 연구에서 공통적으로 나타난 결과이다(그림 6-7).

그림 6-7. 공공장소의 금연구역 지정과 18세 이하 어린이의 간접흡연 노출 감소: 메타분석

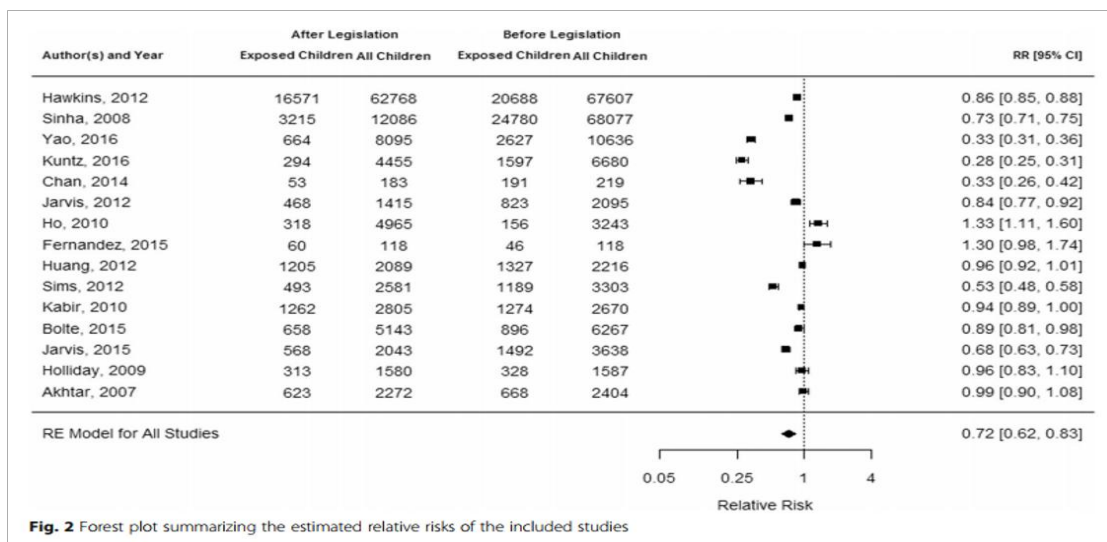


Fig. 2 Forest plot summarizing the estimated relative risks of the included studies

자료원: Nanninga, S., Lhachimi, S. K., & Bolte, G. (2018). Impact of public smoking bans on children's exposure to tobacco smoke at home: a systematic review and meta-analysis. BMC public health, 18(1), 1-12.

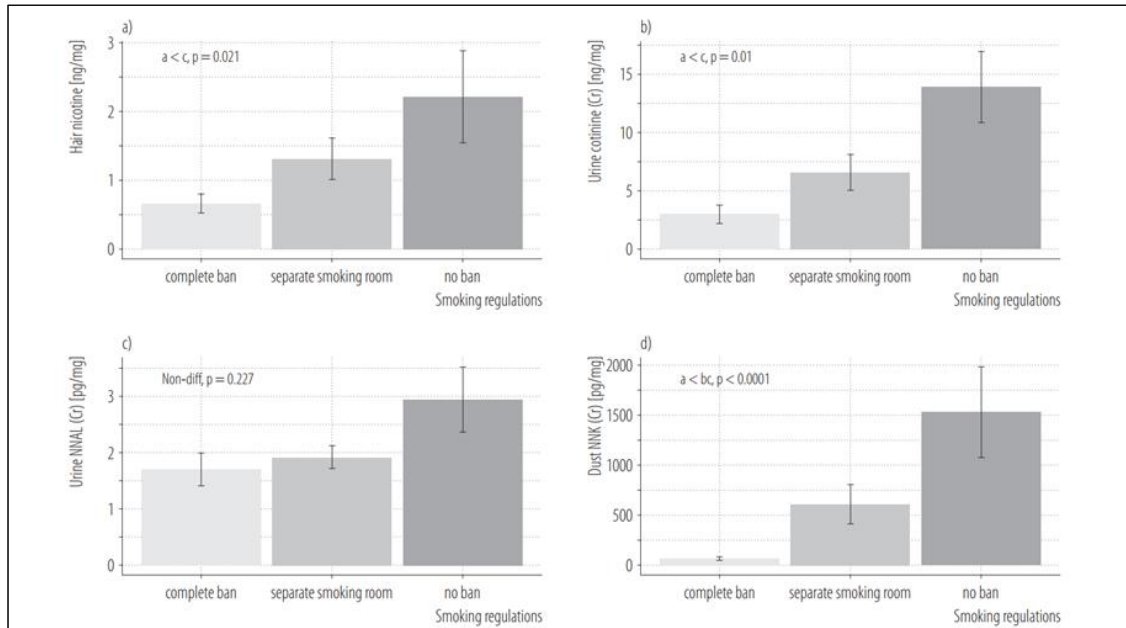


2016년에 출판된 국외 체계적 문헌고찰 연구는 흡연 금지와 제한 규제가 인구에 미치는 영향을 평가한 총 50편 연구(RCT, non-RCT, controlled before and after study) 가운데 흡연 금지 규제가 간접흡연 노출 감소에 미치는 31편 연구에 대해 고찰하였다(Callinan et al., 2010). 그 결과 흡연 금지 규제 도입 후 일관적으로 직장, 식당, 술집(pub), 공공장소에서의 간접흡연 노출이 감소한다는 사실이 관찰되었다. 특히, 서비스직 종사자들의 간접흡연 노출이 눈에 띄게 감소하는 것으로 나타났다.

또 다른 2016년에 출판된 국외 체계적 문헌고찰 연구는 지난 2005년부터 2015년까지 출판된 전후 연구(controlled before-and-after study/uncontrolled before-and-after study) 총 17편 문헌에 대해 체계적 고찰과 메타분석을 실시하였고 해당 연구는 금연구역 지정이 간접흡연 노출 감소에 미치는 영향 결과 내용을 포함하고 있다(Franzer et al., 2016b). 해당 연구는 총 4편의 문헌을 통해 부분 또는 전체 금연구역 지정한 후 비흡연자의 주관적 간접흡연 노출 감소 정도가 줄었다는 일관된 결과를 확인하였다.

국내 연구의 경우, 식당 및 카페, 가라오케 및 당구장, 인터넷 카페에서 근무하는 비흡연자 68명을 대상으로 모발 니코틴(hair nicotine), 요중 코티닌(Urine cotinine, Urin NNAL, Dust NNK)을 측정하였다(Park et al., 2021a). 그 결과 전면 금연 구역으로 운영되는 장소가 부분 흡연 또는 완전 흡연 허용 장소보다 측정 항목이 통계적으로 낮은 것을 확인할 수 있어 전면 금연구역으로 지정되는 것이야말로 비흡연자들을 간접흡연 노출로부터 완전하게 보호할 수 있음을 확인하였다(그림 6-8).

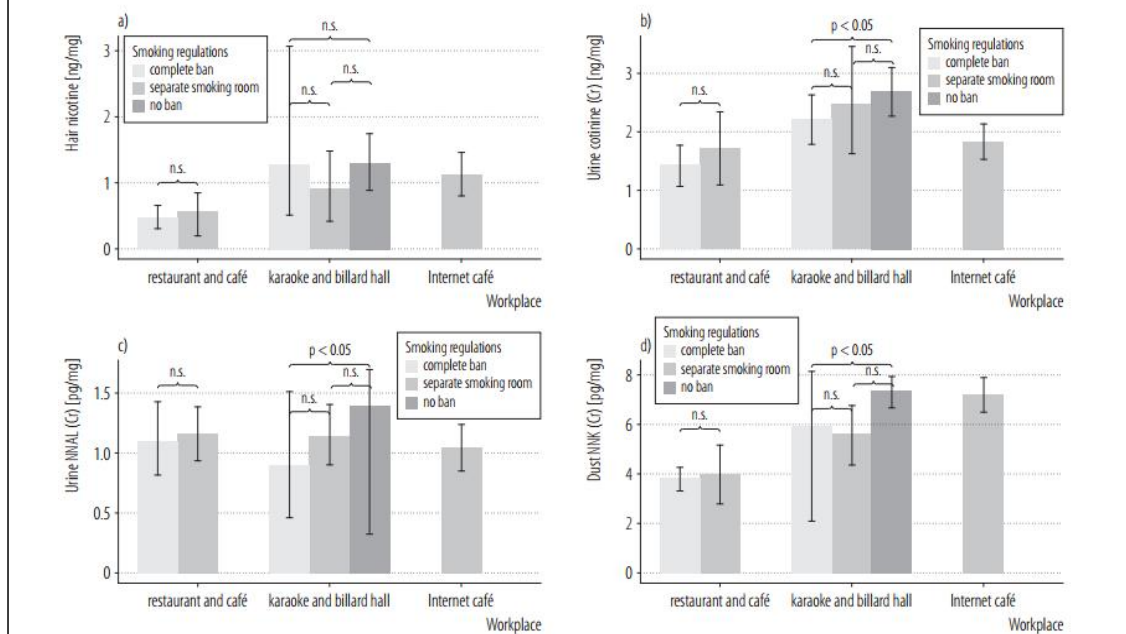
그림 6-8. 금연구역 지정에 따른 흡연노출 감소 효과



Non-diff – no statistical difference.

Secondhand smoking exposure at home was adjusted. However, it was not statistically significant at the p-value 0.05 level.

**Figure 2.** Differences in a) hair nicotine, b) urine cotinine, c) urine 4-(methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanol (NNAL), and d) dust 4-(methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone (NNK) by smoking ban level (1-way ANCOVA)



N.s. – not significant.

Secondhand smoking exposure at home was adjusted. However, it was not statistically significant at the p-value 0.05 level.

**Figure 3.** Differences in a) hair nicotine, b) urine cotinine, c) urine 4-(methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanol (NNAL), and d) dust 4-(methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone (NNK) (2-way ANCOVA after 1000 iterations)

자료원: Park, M. B., Lee, T. S., Oh, J. E., & Lee, D. H. (2021a). Does the implementation of smoke-free laws and smoking culture affect exposure to tobacco smoking? Results from 3 hospitality settings in South Korea. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 34(1), 53–67.

2013년 6월부터 도입된 150㎡ 이상 음식점에서 전면 금연구역 지정이 간접흡연 노출 감소에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 146개 장소에서의 공기 질(PM2.5)과 더불어 101명의 종사자의 소변 코티닌(urine cotinine)과 NNAL을 측정하였다(Kim et al., 2015). 그 결과, 해당 제도가 도입된 후 통계적으로 유의한 수준의 NNAL 감소를 관찰하여 금연구역 확대의 효과를 확인하였다. 또 다른 국내 연구의 경우, PC방이 금연구역으로 지정된 이후 초미세먼지 노출을 측정하여 금연구역의 효과를 평가하였다(곽수영 외, 2015). 해당 연구는 서울시, 천안시, 군산시, 대구시에서 금연구역 지정기간(2013년 10월 29일 - 12월 31일)에 56개소, 금연구역 지정 후(2014년 1월 1일 - 3월 11일) 11개소의 PC방을 대상으로 실내 초미세먼지(PM2.5) 농도를 측정한 결과, 기하평균농도는  $64.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에서  $64.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 감소하였지만 통계적으로 유의한 차이는 관찰되지 않아 PC방 금연구역 지정 직후에는 PC방 이용자들을 간접흡연으로부터 완전히 보호하지 못하고 있는 것으로 나타났다. 이 밖에도 Hong et al. (2016), Park et al. (2016) 연구 역시 부분 흡연 허용, 흡연실 설치 가능과 같은 금연구역 제도는 비흡연자들을 간접흡연으로부터 보호할 수 없음을 지적하고 있다.

### 3-4. 건강 영향

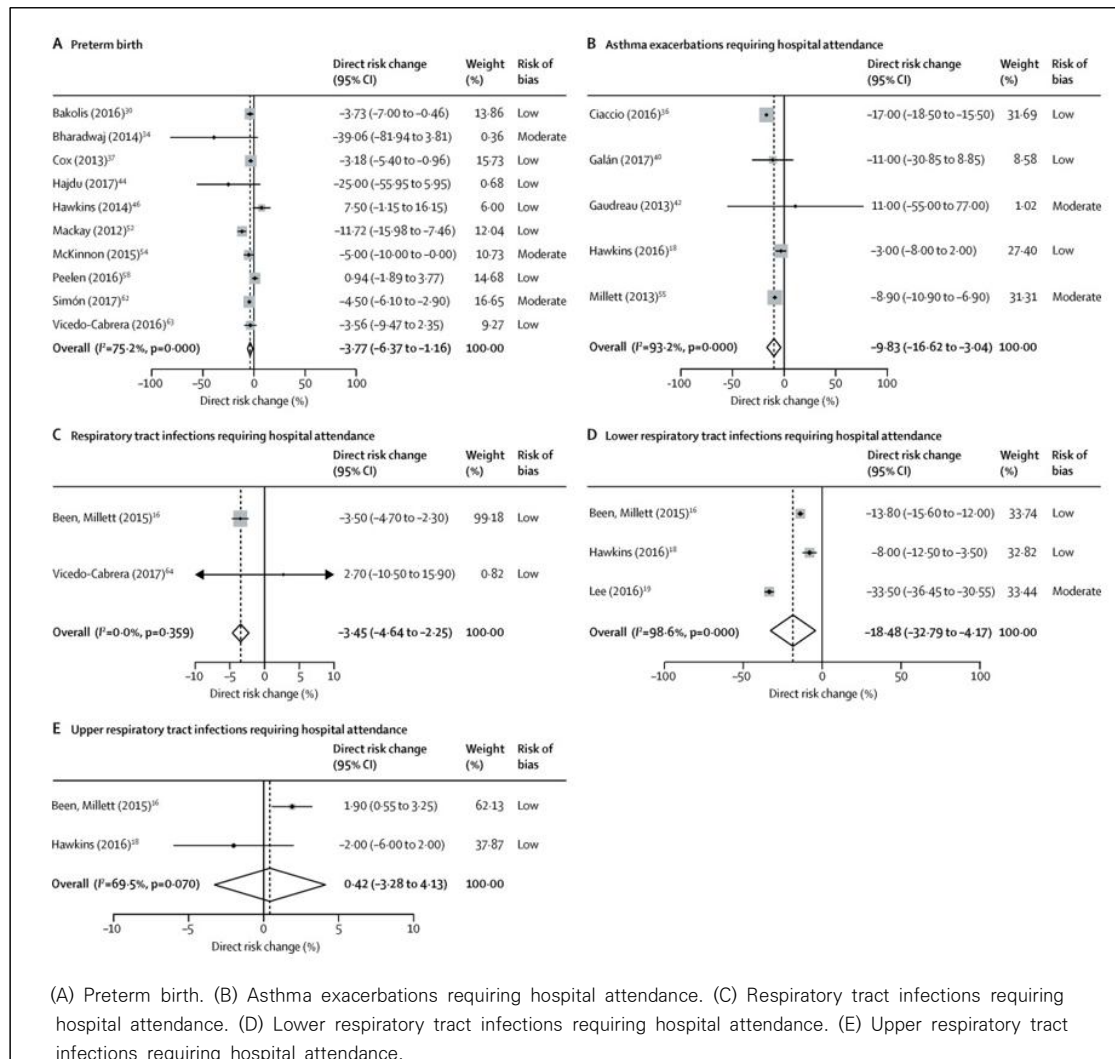
2016년에 출판된 국외 체계적 문헌고찰 연구는 2004년부터 2015년까지 출판된 RCT, non-RCT, 대조 전후 연구(controlled before-and-after study), 단절적 시계열 분석(interrupted time series) 등 총 77개 문헌에 대해 체계적 문헌고찰을 실시한 결과, 금연구역 정책은 간접흡연 노출 감소로 인한 질병 사망 감소와 심혈관계 질환 개선의 일관성 있는 결과를 확인하였다(Frazer et al., 2016b).

2016년에 출판된 또 다른 국외 체계적 문헌고찰 연구는 지난 2008년부터 2015년까지 출판된 전후 연구(controlled before-and-after study/uncontrolled before-and-after study) 총 17편 문헌에 대해 체계적 고찰과 메타분석을 실시하였고 그 가운데 총 4편의 연구를 통하여 금연구역 지정이 사망률 및 간접흡연 관련 질병(AMI, mental illness, cardiopulmonary health) 발생의 감소에 긍정적인 영향을 미친다는 사실을 확인하였다(Frazer et al., 2016a).

2017년에 출판된 국외 체계적 문헌고찰 연구는 RCT, 임상시험(controlled clinical trials), 단절적 시계열 분석(interrupted time series), 대조 전후 연구(controlled before-and-after study)를 적용한 35편 논문을 바탕으로 금연구역 정책이 주산기 및 아동 건강에 미치는 영향에 대해 체계적 문헌고찰과 메타분석을 실시하였다(Faber et al., 2017). 그 결과, 금연구역 정책의 시행은 조산의 위험(Risk Change=-3.77%, 95% CI -6.37 - -1.16), 천식으로 인한 입원 위험(Risk

Change=-9.83%, 95% CI -16.62 - -3.04), 기도 감염 입원 위험(Risk change =-3.45%, 95% CI -4.64 - -2.25), 하기도 감염 입원 위험(Risk change=-18.48%, 95% CI -32.79 - -4.17)이 감소하는 것으로 나타났다. 특히, 해당 연구 결과는 부분 금연구역 제도 보다는 전면 금연구역 제도에서 더 강력한 연관이 있음을 제시하고 있었다(그림 6-9).

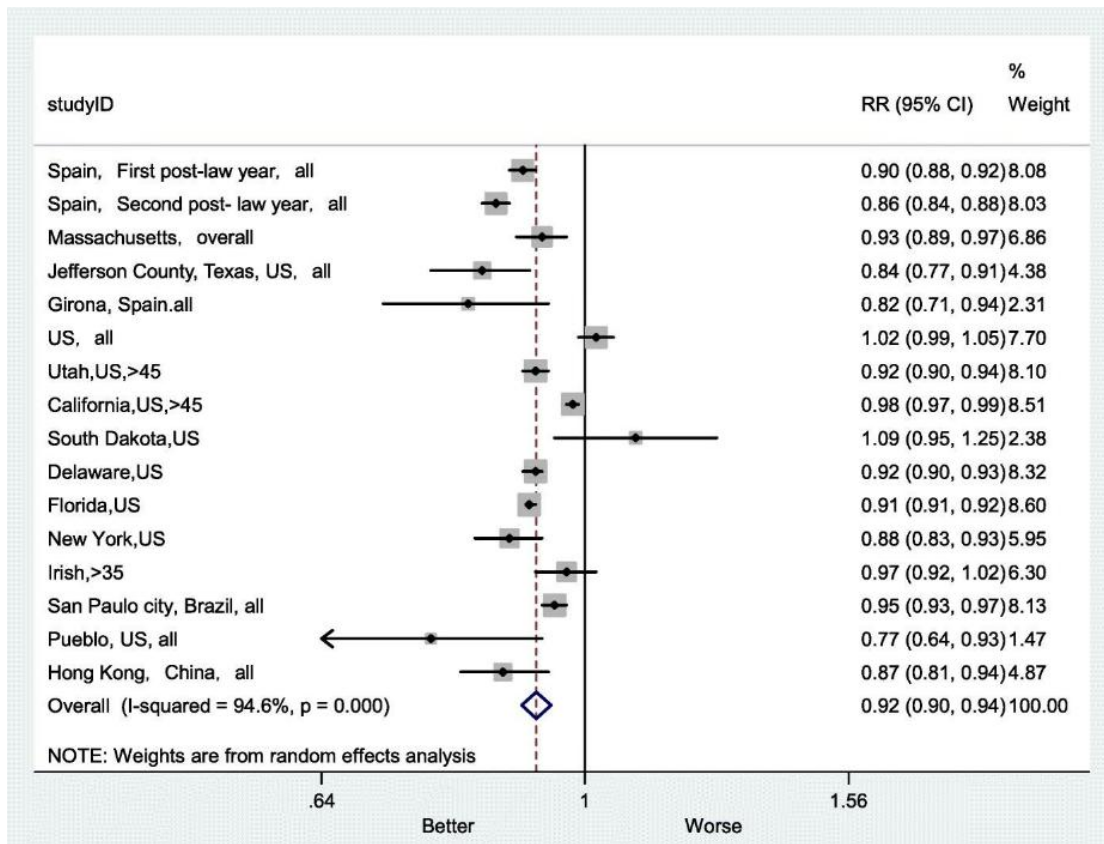
그림 6-9. 금연구역 정책이 주산기 및 아동 건강에 미치는 영향: 메타분석



자료원: Faber, T., Kumar, A., Mackenbach, J. P., Millett, C., Basu, S., Sheikh, A., & Been, J. V. (2017). Effect of tobacco control policies on perinatal and child health: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Public Health*, 2(9), e420-e437.

2019년에 출판된 국외 체계적 문헌고찰 연구는 스페인, 아일랜드, 미국, 브라질, 중국에서 금연구역 정책이 급성 심근경색증(acute myocardial infarction) 사망에 미치는 영향에 대해 메타분석을 실시한 결과, 금연구역 정책은 약 8%(RR=0.92, 95% CI 0.90-0.94)의 급성 심근경색증의 사망률 감소에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다(Gao et al., 2019) (그림 6-10).

그림 6-10. 금연구역 정책 시행과 급성심장사망 발생률 감소: 메타분석



자료원: Gao, M., Li, Y., Wang, F., Zhang, S., Qu, Z., Wan, X., ... & Zhang, W. (2019). The effect of smoke-free legislation on the mortality rate of acute myocardial infarction: a meta-analysis. BMC public health, 19(1), 1-18.

국내 문헌에서는 지난 2012년 12월부터 150㎡ 실내 음식점 전면 금연구역 시행 후 해당 음식점 종사자들의 건강 영향을 측정한 결과, 정책 시행 후 종사자들의 눈, 코, 목의 자극 증상은 유의미하게 감소한 것으로 나타났다(노진원 외, 2016).



### 3-5. 공기 질 개선

금연구역 제도 도입에 따른 공기 질 개선과 관련된 국외 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구는 존재하지 않았다. 반면, 국내 문헌에서는 지난 2017년 12월 금연구역 지정 전과 후 당구장 및 실내골프연습장 시설을 대상으로 실내 환경 모니터링을 수행하여 PM10, PM2.5, NO2, TVOC, CO, CO2를 측정한 결과 금연구역 지정 후 「실내공기질관리법」 유지기준을 초과하지 않았으며 PM10의 경우 평균 63.2% 저감된 효과가 있었음을 확인하였다(노진원 외, 2018).

150m<sup>2</sup> 실내 음식점 전면 금연구역 시행 전후 실내 공기 질 평가 결과, 실내 PM2.5 농도는 숯불을 이용하는 곳을 제외한 음식점에서는 정책 전후 차이가 없었으나 호프집에서는 통계적으로 유의한 감소가 나타났다(김규상 외, 2013).

### 3-6. 경제적 효과

담배업계는 일관되게 금연구역 지정은 관련 업계의 경제적 손실이 있음을 주장하고 있으나 2006년 미국 보건의료총감 보고서(SGR)에 따르면 금연구역 지정 후 식당과 술집(bar)의 판매 매출액, 고용자, 점포 수 등을 근거로 관련 업계의 경제적 손실이 초래하지 않는다는 과학적 근거를 제시하고 있다(USDHHS, 2006).

설정된 기간 내 금연구역 제도 도입에 따른 경제적 효과를 평가한 국외의 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구는 분석 기간 내에는 존재하지 않았다. 다만, 국내 다수의 연구에서 금연구역 도입 전과 후 매출액 변화를 기반으로 경제적 효과를 평가하고 있다. 2017년 12월 금연구역 지정의 경제적 파급 효과를 평가하기 위하여 2017년 1월부터 2018년 9월까지 서초구, 노원구, 송파구 소재 당구장 및 실내골프연습장의 매출 데이터를 분석하였다. 그 결과 해당 기간 동안 실내골프연습장의 매출은 유의한 변화가 관찰되지 않았고, 당구장의 매출은 오히려 증가하는 결과를 보였다(노진원 외, 2018).

또 다른 정책 연구에서는 일반 및 휴게 음식점의 단계별 금연구역 확대에 따른 경제적 영향을 평가하기 위하여 서울 중구, 강남구, 강서구의 신한카드 매출액과 결제 건수 정보를 분석하였다. 그 결과 일반 및 휴게 음식점의 매출액이 증가하거나 변화가 없음이 확인되어 금연구역 정책 확장이 매출에 미치는 영향은 크지 않은 것으로 나타났다(노진원 외, 2016).



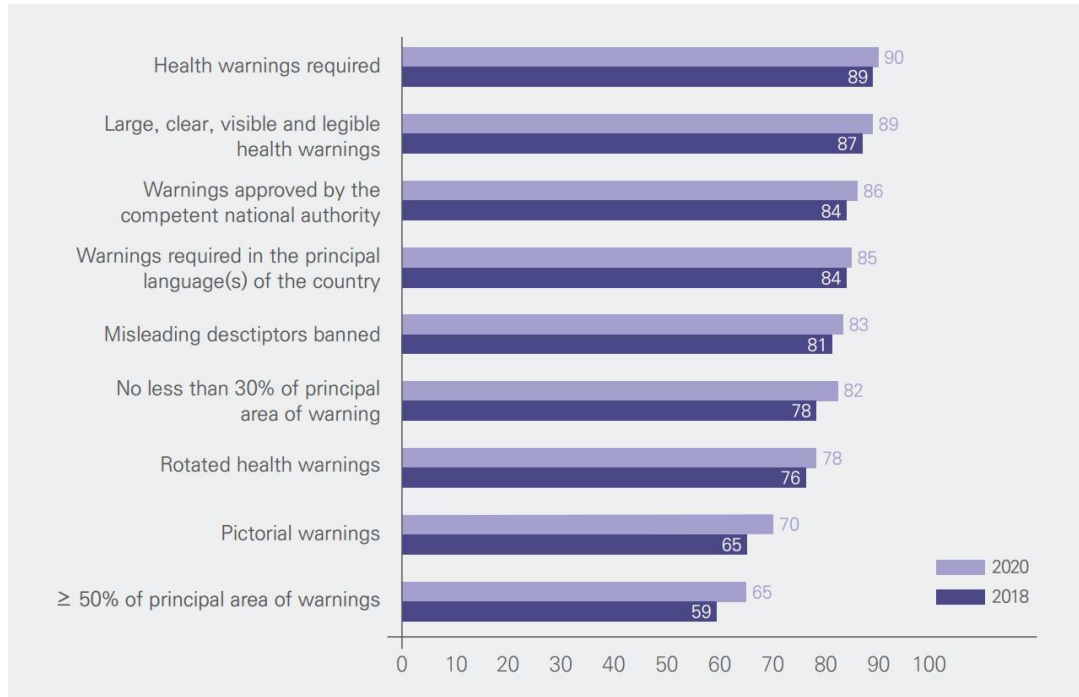
통계청 도소매업통계조사표를 기반으로 2011년부터 2014년까지의 일반 및 기타 음식점 31,577개소의 월별 매출액을 분석한 결과 2012년 12월부터 2013년 12월 31일까지 금연구역의 지정 및 확대가 강화되면서 매출액이 감소하다 다시 회복하는 것으로 나타나 금연구역의 지정 및 확대 정책으로 인한 음식점의 매출 감소는 일시적이며 장기적으로 지속되지 않는 추세를 확인하였다(노진원 외, 2017).

## 제4절 담뱃갑 경고그림 정책

담배 제품의 포장인 담뱃갑은 담배회사의 중요한 마케팅 전략의 하나로 브랜드 아이덴티티 (brand identity)를 확립하게 하고 판매 시점(point of sale)에서의 판매를 확대시키는 주요 원천으로 알려져 있다. 특히, 세계적으로 담배 광고·판촉·후원 규제가 강화되는 상황에서 담뱃갑 포장은 담배회사의 마지막 마케팅 수단으로 여겨지고 있다. 반면에 담배 제품에 경고문구 및 경고그림을 부착하는 것은 건강 위해 정보를 비용 효과적으로 전달할 수 있는 담배규제정책의 일환으로서 흡연자들의 금연을 유도하는 것은 물론 비흡연자 특히 청소년들의 흡연 시작을 억제하는 역할을 하고 있다. 단순히 경고문구 보다는 그림을 함께 부착하는 경고그림이 더욱 효과가 큰데 그림이 사람들의 이목과 주의를 이끌고 유지하는 역할을 하기 때문에 흡연의 폐해 및 금연의 이점에 대한 정보를 보다 쉽게 습득할 수 있다. 또한, 교육 수준이 낮은 집단에서 더 효과적으로 작용할 수 있다는 강점이 있다.

WHO 담배규제기본협약(FCTC) 제11조(담배 제품의 포장 및 라벨 규제)는 당사국으로 하여금 담배의 포장 및 라벨에 허위, 오도, 기만적인 문구의 표기를 금지하고 있으며 최소 30% 이상의 면적의 경고문구와 경고그림을 도입할 것을 촉구하고 있다. 실제 협약 제11조는 타 조항에 비해 상당히 잘 지켜지는 조항에 해당하는데 이는 담뱃갑 경고 문구와 경고그림을 도입하는 국가가 전 세계적으로 증가하는 추세를 통해서도 알 수 있다(그림 6-11).

그림 6-11. FCTC 제11조 가이드라인 이행률(%), 2018-2020



자료원: WHO. (2022). 2021 global progress report on implementation of the WHO Framework Convention on Tobacco Control. <https://apo.who.int/publications/i/item/9789240041769>

2008년 WHO 담배규제기본협약(FCTC) 제3차 총회에서 채택된 제11조 가이드라인에서는 담배 포장에 소비자를 현혹시키고 판촉의 효과가 있으므로 담뱃갑을 통한 광고 효과를 방지하기 위해 표준 담뱃갑(plain packaging)을 도입할 것을 제시하고 있다. 2012년 12월 호주를 시작으로 도입된 표준 담뱃갑은 이어서 프랑스, 영국, 뉴질랜드, 노르웨이, 아일랜드, 헝가리, 태국 등 국가에서도 도입하고 있다(표 6-5).

표 6-5. 전 세계 표준 담뱃갑 도입 국가

번호	국가	도입일	번호	국가	도입일
1	호주	2012.12.01.	10	사우디아라비아	2020.01.01.
2	프랑스	2017.01.01.	11	슬로베니아	2020.01.01.
3	영국	2017.05.20.	12	터키	2020.01.05.
4	뉴질랜드	2018.06.06.	13	이스라엘	2020.01.08.
5	노르웨이	2018.07.01.	14	캐나다	2020.02.07.
6	아일랜드	2018.09.30.	15	싱가포르	2020.07.01.
7	헝가리	2019.05.20.	16	네덜란드	2020.10.01.
8	태국	2019.12.08.	17	벨기에	2021.01.01.
9	우루과이	2019.12.22.			

자료원 : WHO. (2022). 2021 global progress report on implementation of the WHO Framework Convention on Tobacco Control.

우리나라의 담뱃갑 규제정책은 1976년부터 WHO 권고로 경고문구를 표기하기 시작하였고 1986년부터 「담배전매법」(現 담배사업법)에 의해 표기가 의무화되었다. 최초의 1개였던 경고문구(지나친 흡연은 건강에 유해하다)는 계속해서 그 수와 내용이 강화되었으며, 현재는 「담배사업법」, 「국민건강증진법」, 「청소년보호법」에 의거 담뱃갑 앞면, 뒷면, 옆면에 경고문구를 표기하여야 한다. 아울러, 2016년 12월 23일부터는 「국민건강증진법」에 의거 경고그림이 담뱃갑 앞면과 뒷면 상단에 각각 배치되었다. 특히 우리나라의 경우 일반 궐련 담배 이외에 액상형 전자담배, 궐련형 전자담배 등 모든 기타 담배 종류에 경고그림이 부착되고 있다.

본 절에서는 경고그림 도입에 따른 영향과 효과 관련 자료원을 수집하고 문헌을 고찰하였다. 수집한 현황 자료원 및 문헌을 바탕으로 국외의 연구 근거를 정리하고 이를 토대로 국내의 연구 수준을 파악하고 연구 방향성을 제안하고자 한다.

## 4-1. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법

### 가. 국외 문헌

담뱃갑 경고그림이 담배 제품 사용자 및 비사용자에게 미치는 영향을 파악하기 위해 PubMed 내에서 관련 문헌을 검색하였다. 문헌 검색에 활용한 주요 검색어는 다음과 같다: “smoking”, “tobacco smoking”, “smokers”, “smoke”, “health warning”, “graphic warning” 등이다. 최종 검색 결과는 인간을 대상으로 하며, 2015년 1월 1일 이후 영어로 출판된 국외 메타분석 문헌 및 체계적 문헌고찰 연구로 제한하였다. 검색된 문헌들을 대상으로 제목과 초록을 검토하여 선정 또는 배제 여부를 결정하였으며, 제목 또는 초록만으로 판단이 어려운 경우 원문을 확인하였다. 최종 선정된 문헌 7건이 제시한 경고그림 도입의 효과로 제시한 집중(주목) 및 회상, 반응, 태도, 의도, 지식 등의 내용을 결과 중심으로 기술하였다.

### 나. 국내 문헌

국내에서 출판된 담뱃갑 경고그림 도입이 담배 제품 사용자 및 비사용자에게 미치는 영향 관련 연구보고서를 파악하기 위하여 PRISM, 한국보건사회연구원, 한국건강증진개발원의 보고서 검색 엔진을 활용하였다. 출판 시기에는 따로 제한을 두지 않았으며 문헌 검색에 활용한 주요 검색어는 “흡연”, “담배”, “경고그림” 등을 포함한다. 제목 및 초록 검토하여 최종 선정 문헌은 1건 선정되었다. 추가로 PubMed와 RISS를 활용하여 1995년부터 2021년까지 출판된 국내 연구 논문을 추가 검색하였다. 제목 및 초록 검토하여 최종 선정 문헌은 총 17건 선정되었다. 특히, 특정 지역, 특정 대상자 등 연구 범위가 제한되어 있거나 제도 도입 과정, 절차 등 사람이 연구 대상이 아닌 문헌은 제외하였다. 선정된 문헌은 각 연구 결과를 중심으로 효과적인 경고그림의 조건, 경고그림의 효과로 구분하여 정리하였다.

## 4-2. 국외 담뱃갑 경고그림의 효과

담뱃갑 경고그림 도입의 효과를 보여주고 있는 국외의 문헌고찰 논문은 7편으로, 연구 목적이나 연구 시점에 따라 수집된 문헌의 개수 차이만 존재할 뿐 제시하고 있는 결과는 공통적으로 경고그림이 경고문구보다 효과적이라는 것이었다.

전반적인 경고그림의 효과를 평가할 수 있는 각 항목별 내용을 정리한 논문은 Noar et al. (2016) 연구와 Francis et al. (2017) 연구이다. 2016년에 출판된 Noar et al. (2016) 연구는 2013년까지 발표된 37편의 실험 연구를 통해 경고그림의 집중도와 회상, 반응(인지적, 감정적, 정신적), 태도 및 믿음, 의도에 대해 메타분석을 실시하였다. 이어서 2017년에 출판된 Francis et al. (2017) 연구는 2016년까지 수집된 연구를 기반으로 경고그림 관련 실험 연구 총 68편의 연구 내용을 집중 및 회상, 반응, 지식, 태도 및 믿음, 의도, 행동으로 구분하여 정리하였다. 해당 연구 결과에 따르면, 경고 문구에 비해 경고그림은 주의와 마음을 더 끌어들여, 더 강한 인지 및 감정적 반응을 불러일으키며, 제품과 흡연에 대한 부정적인 태도를 가지게 하고, 흡연을 시작하지 않아야겠다는 의도를 더욱 강하게 만드는 것으로 나타났다.

전반적인 효과 이외에도 특정 경고그림의 효과에 집중한 연구도 존재한다. 2021년에 출판된 Pang et al. (2021) 체계적 문헌고찰 연구는 구체적으로 경고그림이 위험 인식과 사용 중단 의도에 미치는 영향에 대해서 2017년부터 2019년까지 발표된 35편의 중단 연구들을 체계적으로 고찰하였다(Pang et al., 2021). 그 결과 경고그림은 흡연에 대한 인식을 변화시키는 데 효과적으로 작용하는 것으로 나타났으며 금연 의도를 향상시키는 데에도 영향을 미치는 것으로 나타났다.

또한, 특정 연구 집단에게 미치는 효과에 집중한 연구도 있었는데, 경고그림이 청소년의 인식에 미치는 영향을 살펴보고자 2000년부터 2017년에 발표된 연구 총 19편에 대해 체계적 문헌고찰을 실시하였다(Drovandi et al., 2019). 고찰을 통해 경고그림이 경고문구보다 더 효과적으로 작용하는데 폐암이나 구강질환을 묘사하는 그림이 더욱 효과적으로 작용하는 것으로 나타났다. 또한, 경고그림은 청소년으로 하여금 두려움, 불안, 충격, 죄책감과 같은 감정을 더 불러일으키며 비흡연자 청소년에게는 흡연 시작을 방지하고 흡연 청소년에게는 금연을 유도하는 효과가 있는 것으로 나타났다. 특히, 표준 담뱃갑일 경우 담배 제품의 매력이나 흡연의 긍정적인 감정이 저해되고 흡연이 더 위험하다고 인식하는 것으로 나타났다. 2019년에 발표된 Francis et al. (2019) 연구 역시 경고그림이 청소년과 청년(young adults)에게 미치는 영향을 고찰하기 위해 2018년까지 발표된 연구 28편의 실험 연구 논문에 대해 체계적 문헌고찰을 실시하였다. 해당 논문 역시 경고그림이 경고문구에 비해 효과적이라는 사실에 대해 경고그림이 경고문구에 비해 더 집중도가 좋고, 강한 인식과 효과적인



반응, 담배 제품과 흡연에 대한 부정적인 태도, 담배 제품 사용하지 않겠다는 의도 증가와 연관이 있다는 사실을 통해 제시하고 있었다. 특정 실험 기법을 적용한 논문을 통해서도 경고그림의 효과는 입증되었다. 2016년에 출판된 Meernik et al. (2016) 연구는 2015년까지 발표된 담배 규제와 관련된 시선 추적 연구(eye-tracking) 총 18편의 연구 결과를 정리하였고, 그 가운데 경고그림과 관련된 7편 문헌 내용을 정리하면서 경고그림의 효과성을 제시하였다. 해당 연구 결과에 따르면, 경고문구만 부착할 때보다 경고그림이 함께 있을 때 집중도가 증가하는 것이 확인되었고 매일 흡연자에 비해서 비흡연자나 간헐적 흡연자일 경우에 더 집중하는 것으로 나타났다. 이와 같은 집중도는 내용의 회상을 예측하는 데 중요한 요인으로 간주되었다.

경고그림의 효과는 표준 담뱃갑 효과와도 일치하는 것으로 나타났다. 2018년에 출판된 McNeill et al. (2018) 리뷰 논문은 2016년 1월까지 출판된 51편의 문헌에 대해 고찰하여 표준 담뱃갑의 담배 사용, 금연, 소비, 예방 영향을 살펴보았다. 그 결과, 표준 담뱃갑의 도입은 흡연을 감소에 영향을 미칠 수 있음을 제시하고 있고 금연 시도의 증가, 콜센터 증가 등과도 연관이 있는 것으로 조사되었다. 다만, 해당 리뷰에서 살펴본 연구 모두 호주 한 나라의 연구만 수집되어 있다는 제한점이 있었다.

### 4-3. 국내 담뱃갑 경고그림의 효과

우리나라는 담뱃갑 경고그림이 2016년 12월 23일부터 시행되었고 해당 정책 시행 전후에 경고그림의 효과를 측정한 조사연구가 보건복지부의 정책 연구로 수행되었다. 보건복지부와 한국갤럽이 실시한 담뱃갑 경고그림 사전-사후 인식도 조사는 2017년 2월에 사전 조사(성인 1,155명, 청소년 863명) 실시 후 5월에 사후 조사(성인 1,025명, 청소년 514명)를 실시하여 담뱃갑 경고그림의 인지도와 효과성을 평가하였다(허진재, 2017). 그 결과, 경고그림 노출률이 성인과 청소년 모두 사전 조사(성인 71.7%, 청소년 64.7%)보다 사후 조사(성인 84.2%, 청소년 83.9%)에서 높게 나타났다. 경고그림의 흡연으로 인한 건강 위험성 고지 효과성에 대해 성인은 사전 80.4%, 사후 73.0%로, 청소년은 사전 76.6%, 사후 59.1%로 각각 나타나 사전 조사보다 사후 조사에서 낮게 평가되었다. 담뱃갑 경고그림의 금연 및 흡연량 감소에 도움이 되는 정도에 대해서는 성인 사전 조사 72.6%에서 사후 조사 62.0%로 떨어졌고 청소년 역시 65.2%에서 43.6%로 감소하였다. 또한, 담뱃갑 경고그림이 비흡연자들의 흡연을 막는 데 도움이 되는 정도에 대해 성인 사전 80.4%에서 사후 76.6%로, 청소년 사전 78.9%에서 사후 67.7%로 각각 나타났다. 성인 흡연자 절반 이상이 담뱃갑 경고그림을 보고 실제 흡연을 망설임 적이 있다고 응답하였고(사전 67%, 사후 55%), 청소년은 성인보다는 낮게 평가되었다(사전 46%, 사후 35.4%). 흡연량을 줄이는 데 영향을 미치는 정도에 대해서는 청소년(사전 36.6%, 사후 35.4%)보다는 성인(사전 67.1%, 사후 63.6%)이 높게 평가하였다. 담뱃갑 경고그림으로 앞으로도 비흡연 할 것을 다짐한 비흡연자들의 경험은 사전 조사(성인 86.2%, 청소년 82.5%)보다 사후 조사(성인 81.6%, 청소년 77.5%)에 다소 감소하였지만 높은 수준을 유지하고 있었다.

이 밖에도 담뱃갑 경고그림 도입 전과 후 효과를 평가한 연구가 있다. 이선민과 전승우(2019) 연구는 온라인 사전·사후 설문 조사를 실시하여 담뱃갑 경고그림의 효과를 평가하였다. 연구 결과에 따르면, 경고그림 도입은 흡연자들이 경고 메시지에 더 주의를 집중하게 하고 흡연의 해로움에 대해 생각해보도록 유도하는 동시에 부정 감정을 일으키고 경고를 회피하게 하였다. 또한, 흡연자들이 가진 금연에 대한 기존 태도나 믿음, 지식 등의 인지적 변화를 유도하는 데는 효과적이지 않았으나 정서적 반응이나 흡연이 자신의 건강에 미치는 영향력을 지각하게 만드는 데는 효과적으로 작용하는 것으로 평가되었다. 아울러, 경고그림 도입이 직접적으로 흡연량은 줄이지는 못했으나 흡연자들의 금연 시도 행동을 더 많이 유도하는 것으로 나타나 금연 의지가 있는 흡연자들에게 더욱 효과적인 것으로 평가되었다. 이 밖에도 Lee et al. (2020) 연구는 역시 경고그림 도입 전과 후 경고그림 도입의 효과성을 평가하고자 흡연자 246명을 대상으로 설문 조사를 실시하였다. 연구 결과, 경고그림 도입이 흡연자들의 금연 의도에 즉각적인 변화를 초래하지는 않지만, 경고그림으로부터

부정적인 감정을 경험하면 금연 시도의 자극을 받는다는 것을 확인하였다. 결국, 흡연자들의 금연 시도, 금연 의도를 유발하기 위해서는 경고그림으로부터 부정적인 감정을 일으킬 수 있는 요소가 포함되어야 한다는 점을 강조하고 있었다.

이 외에도 담뱃갑 경고그림 도입 후 청소년 흡연 행태에 미치는 영향을 분석하고자 김보라와 권영주(2019), 황지은과 조성일(2018), Hwang과 Cho (2020), Hwang과 Park (2021), Joo et al. (2022) 연구는 각각 청소년건강행태조사를 활용하였다. 그 결과 담뱃갑 경고그림이 흡연량 감소에는 직접적인 영향을 미쳤다고 평가하기 어려우나 금연 시도율에는 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

담뱃갑 경고그림의 효과를 평가하고자 흡연자들의 금연 의도에 초점을 둔 연구도 있다. 이선민 외(2018) 연구는 담뱃갑 경고그림이 흡연자들의 금연 행동에 미치는 영향을 파악하기 위하여 온라인 설문조사를 실시하였다. 그 결과, 담뱃갑 경고그림은 흡연자에게 흡연의 폐해로 인한 주관적 위협을 자각시켰으며 주관적 위협으로 인해 금연 행동이 발생하는 것으로 나타났으나 이는 자아 효능감이 낮은 흡연자에게만 유효하게 나타났다. 하진홍과 김민경(2018) 연구는 담뱃갑 경고그림에 대한 흡연자들의 정서적 반응이 금연 의도에 미치는 영향을 살펴보았다. 연구 결과, 흡연자들은 담뱃갑 경고그림으로부터 공포감, 혐오감, 자기 죄책감 등의 정서를 느낄수록 흡연 의도가 높아지는 것이 확인되었고 이 중에서도 반응 효능감, 타인 죄책감을 느낄 때 금연 의도가 높아지는 것을 발견하였다.

대상자에 따른 경고그림의 효과 차이가 있음을 여러 연구를 통해 제시하고 있었다. 우선, 최유진(2014년) 연구는 담뱃갑 경고그림 노출 후 발생하는 다양한 정서를 확인하고 이러한 정서가 태도 및 행동에 유의미한 영향을 주는지 관찰하였다. 연구 결과, 높은 수준의 분노와 높은 수준의 공포가 서로 결합하였을 때 태도에 영향을 주는 것으로 나타났고 이는 나이가 어릴수록, 흡연경험이 없을수록 태도와 의도에 미치는 영향이 크게 나타났다. 전승우와 박준우(2016) 연구는 성별과 대처양식이 담뱃갑 경고그림의 효과를 어떻게 조절하는가를 검토하기 위하여 373명의 흡연자들을 대상으로 온라인 실험 조사를 실시하였다. 연구 결과 남성은 문제중심 대처를 더 많이 사용할수록 경고그림이 금연태도에 미치는 효과는 증폭하였고, 여성은 사회적 지원 대처를 더 많이 사용할수록 경고그림에 대해 긍정적으로 반응하는 것으로 나타났다. 김은수와 정민수(2017) 연구는 담뱃갑 경고그림을 지각하는 데 영향을 미치는 결정 요인을 살펴보기 위하여 전국 남녀 고등학생 및 대학생 645명을 대상으로 설문 조사를 실시하였다. 연구 결과, 비흡연 고등학생은 모험추구행동을 많이 할수록, 흡연 고등학생은 자기 효능감이 높을수록, 흡연 대학생은 반응 효능감이 높을수록 경고그림의 공포와 혐오 지각이 관련성이 있었고, 경고그림의 폐해를 객관적으로 평가하는 이성적 지각에는 고등학생의 경우 흡연 유무와 관계없이 반응 효능감이 높을수록, 흡연 대학생의 경우 반응 효능감이 높고 모험 추구행동을 많이 할수록 관련성이 있었다. 오성수 외(2018) 연구는 자기가치 확인 점화가 담뱃갑

경고그림에 대한 수용도 및 금연 의도에 미치는 영향을 확인하였다. 연구 결과, 신체위험 경고그림의 자기가치 점화 효과가 상대적으로 흡연량이 많은 고흡연자에게서 확인되어 방어적인 태도를 높여 자기가치 점화를 통해 수용성을 유의하게 높일 수 있어 금연 의도에 유의한 영향을 미치는 것으로 해석되었다.

경고그림 제작 시에는 경고그림의 주제, 표현 기법 등을 고려해야 하고 이에 따라 정책의 효과에는 상당한 차이가 있을 수 있다. 실제 국내 연구자들은 수행한 다양한 연구를 통해 경고그림이 효과적으로 작용하기 위해서는 여러 조건들을 고려해야 한다는 사실을 알 수 있다. 신윤정 외(2007)의 연구는 2006년 수도권 거주 남성 및 여성 흡연자들을 대상으로 면접조사를 실시하였고, 컨조인트(conjoint) 분석방법을 사용하여 담배 포장의 금연 인식 유발 효과를 분석하여 효과적인 경고문구 디자인을 제안하였다. 연구 결과, 흡연의 위해 정보를 전달하는 데 중요한 요소는 그림과 위협도, 내용, 크기 순서인 것으로 나타나 흡연자들의 금연 의도를 강화시키고 흡연의 건강 위해성을 전달하기 위해서는 그림과 내용 등 메시지 내용이 크기 등과 같은 메시지 형식보다 중요한 요소라는 사실을 확인하였다. 김영옥과 이해진(2015) 연구는 컨조인트 분석 방법을 이용해 국내 흡연자 및 비흡연자들이 중요하게 인지하는 경고그림의 속성 및 차원을 수용자의 금연 효과 인식, 비구매 욕구 인식, 낙인 효과 인식의 관점에서 성인 220명(남성 106명, 여성 114명)을 대상으로 연구하였다. 그 결과, 금연 효과 인식과 비구매 욕구 인식의 경우 담뱃갑 경고그림 속성 중 경고그림의 내용이 가장 높은 중요도를 가지고 있었고 이어서 배경색과의 조합, 크기, 소구 순으로 나타났다. 낙인 효과 인식의 경우 배경색과의 조합, 내용, 크기, 소구 순으로 높은 중요도를 가지고 있었다. 종합적으로 경고그림의 내용이 중요하다는 것을 알 수 있다.

그렇다면 해당 그림의 내용은 어떻게 표현되어야 하는가에 대해 우선 박종미 외(2016)의 연구는 일반인 244명(남성 120명, 여성 124명)을 대상으로 실험 조사를 실시하여 제시된 경고그림(신체 위협, 사회관계 위협)과 경고문구의 유형(사실적 표현, 은유적 표현)에 따른 인식의 차이를 분석하였다. 그 결과 흡연자 집단과 비흡연자 집단 모두 신체위험 그림과 사실적 표현 문구가 사용된 경우 금연 효과가 가장 크게 나타났다. 황지은 외(2017)의 연구는 국내 성인 남성, 성인 여성, 청소년 23명을 대상으로 포커스 그룹 인터뷰를 실시하여 경고그림 노출 후 발생하는 반응과 행동 동기 등을 탐색하였다. 그 결과, 혐오감, 죄책감과 같은 부정적 정서, 자신과의 연관성, 흡연(담배)과의 연관성을 강하게 느낄수록 높은 관심을 보였으며 금연 혹은 비흡연을 고려하는 경향을 보였고 흡연(담배)과 쉽게 연상이 되지 않은 주제의 경고그림은 오히려 신뢰도를 떨어뜨리는 것으로 나타나 경고그림 제작 시, 남성, 여성, 청소년 등 각 타깃 집단이 공감할 수 있는 주제를 고려해야 할 것을 제안하고 있다. 이태훈(2020) 연구는 500명을 대상으로 인터넷 설문 조사를 실시하여 담뱃갑 경고그림이

흡연자의 금연 효과에 미치는 영향을 평가하였다. 그 결과, 인체에 유해한 경고그림이 금연 효과에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이 밖에 경고그림의 효과성과 효과적인 경고그림의 조건에 대해 시선 추적 조사 방법을 적용한 경우도 있었다. Hwang et al. (2018) 연구는 성인 54명을 대상으로 시선 추적조사를 실시해 경고그림 위치(상·중·하)에 따른 시선의 점유 시간의 차이를 평가하였다. 연구 결과 담배 브랜드 보다 경고그림의 응시 시간이 더 길게 나타났으며 경고 그림이 하단에 위치할 때보다 중간 또는 상단에 위치할 경우 약 30%의 시선 응시 시간이 증가하는 것으로 나타났다. Park et al. (2020) 연구는 담뱃갑 경고그림의 유형(건강 위협 vs. 사회적 관계 위협)에 따라 효과가 차이가 있는지를 관찰하기 위하여 28명의 매일 흡연자와 25명의 비흡연자를 대상으로 시선 추적 조사를 실시하였다. 해당 연구 결과에 따르면 그림 유형에 따른 시선 머무름은 통계적으로 차이가 나타나지는 않았지만, 흡연자 및 비흡연자 모두 사회적 관계 위협 그림보다는 건강 위협 그림에 더 불편감을 느꼈고, 금연 효과가 있는 것으로 평가하였다.

## 제5절 금연지원 정책

이 절에서는 세계보건기구(World Health Organization, WHO) 담배규제기본협약(Framework Convention on Tobacco Control, FCTC) 제14조(담배중독 및 금연에 관한 수요감소 조치)의 내용 및 지침, 효과성이 입증된 금연지원사업 수행 전략 및 방법론, 그리고 국외 금연지원사업 수행 현황 및 성과에 입각하여 국내 금연지원 사업의 성과 및 현안을 살펴보고자 한다.

먼저 WHO 담배규제기본협약(FCTC) 제14조의 기본원칙과 지침의 내용 및 시사점을 살펴보고, 효율적 이행을 위한 국가의 역할 및 국가 금연지원사업의 범위와 접근 전략을 정리 요약하였다. 국내외 연구 결과 및 실제 금연지원사업 수행 사례에 대한 평가 자료들을 고찰하여 국제사회에서 효과성이 입증된 금연지원사업의 유형 및 제공 내용을 확인하고 정리하였다. 국외 주요 국가들의 금연지원사업 제공 목적, 유형, 현황, 성과를 검토하고 국내 금연지원사업과의 비교를 통하여 그간의 성과와 당면 과제를 점검하였다.

### 5-1. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법

금연지원사업의 근간이 되는 WHO 담배규제기본협약(FCTC) 제14조의 원칙 및 이행 전략에 관한 내용은 WHO의 Guidelines for implementation of the WHO FCTC(2013)와 Policy Recommendations for Smoking Cessation and Treatment of Tobacco Dependence (2003) 보고서를 고찰하여 요약하였으며, 전 세계적 금연지원의 현황과 참고 사례에 대한 내용은 WHO report on the global tobacco epidemic, 2019: Offer help to quit tobacco use와 미국 보건부에서 펴낸 미국 보건의료총감 보고서(SGR) 「Smoking Cessation: A Report of the Surgeon General」 자료를 참고하여 정리하였다.

그 외 국외 금연지원사업 운영 및 성과 현황은 북미(North American Quitline Consortium, NAQC), 유럽연합(European Network of Quitline, ENQ), 아시아태평양지역(Asian Pacific Quitline Network, APQN) 등에서 제공하는 조사 및 보고자료, 국가별 보고자료를 참고하였다. 국내 금연지원사업 운영 및 성과 현황은 국가 및 관련 기관에서 제공하는 금연지원사업 운영지침서, 금연지원사업별 운영 결과보고서, 그리고 관련 정책연구보고 및 학술저널에 보고된 연구 결과들을 요약 정리하였다.



## 5-2. 세계보건기구 담배규제기본협약 제14조

### 가. 기본원칙 및 이행 지침

WHO 담배규제기본협약(FCTC) 제14조(담배중독 및 금연에 관한 수요감소 조치)의 내용을 보면 “각 당사국(Country Of Party, COP)들은 과학적 증거와 모범 사례를 기준으로 적절하고 포괄적이며 통합된 지침을 개발 및 공개해야 하며, 국가별 상황과 우선순위를 고려하고 효과적인 조치를 취하여 금연 및 담배 의존에 관한 적절한 치료를 촉진해야 한다”라고 규정하고 있으며, 이는 ① 과학적 근거 및 모범 사례에 바탕을 두고, ② 국가별 우선순위를 고려하여, ③ 효과적으로 금연지원을 촉진해야 한다는 것으로 요약될 수 있다. 또한 금연하고자 하는 많은 사람들에게 폭넓은 금연지원이 가능하도록 하기 위하여 지속 가능한 자원의 제공이 이루어질 수 있도록 하고, 금연독려와 금연 시도 증대를 위한 금연지원사업의 국가담배규제프로그램 및 보건의료시스템 내로 통합이 필요하며, 흡연자들의 경험과 협력을 통하여 금연 및 담배 의존성 치료를 위한 자원의 강화와 프로그램 개발이 촉진되어야 함을 제시하고 있다(WHO, 2013).

### 나. 국가 금연지원사업의 범위와 접근 전략

#### 1) 금연지원의 범위

효과적인 담배규제정책과 전략의 측면에서 볼 때, 금연지원의 범위는 담배 사용자의 행태변화를 통하여 금연하도록 하는 것을 넘어서서 인구집단 전체 대상의 흡연예방이나 담배 사용의 비정상화 분위기 조성까지로 확대될 필요가 있다.

금연상담, 니코틴보조제 제공, 약물 처방과 같은 담배 사용자에게 대한 직접적인 금연 중재가 금연 지원의 핵심이 되기는 하나, 금연교육이나 금연을 위한 정보 및 자료 제공, 의사를 비롯한 보건 의료인의 금연조언 등의 경우 금연 의도나 금연 시도를 증가시킬 수 있다. 또한 대중매체 금연 캠페인, 담배 사용 위해 경고, 담배가격 인상, 담배 제품 규제 등과 같은 규제정책과 홍보는 담배를 사용하기 어려운 환경 조성과 함께 담배 사용의 비규범화(denormalization)를 이끈다는 측면에서 WHO 담배규제기본협약(FCTC) 제14조의 원칙과 이행의 목적에 부합하며, 광의의 금연지원 범위에 포함되는 활동이라고 할 수 있다(WHO, 2013; WHO, 2019).

WHO가 국가 단위의 금연지원체계 구축과 효율적 이행을 위한 선행 과제로 다음과 같은 사항에

대한 고려와 선결이 필요함을 제시하고 있는 이유이기도 하다(WHO, 2003).

- 개인 및 인구집단 대상의 금연지원을 위한 정책적 개입과 재정적 지원 향상
- 금연지원사업 수행 모니터링과 평가를 위한 자원 강화
- 담배규제법의 마련 및 강화와 다양한 담배규제 전략의 연계 활용을 통한 금연지원 제공
- 국가 담배규제자문위원회와 정부 조직 내 담배규제 전담 부서 설치 및 운영
- 금연지원 프로그램을 다른 보건의료프로그램에 포함하여 운영할 수 있도록 조치
- 보건소 등 관련 전문조직이 금연지원 제공의 참고기관 역할 수행할 수 있는 기반 마련
- 보건의료분야 종사자들이 흡연을 중독질환으로 인정하고, 일상의 업무에서 흡연 여부에 대한 점검과 적절한 조치를 취할 수 있도록 체계 마련
- 대중매체 등을 통하여 금연하는 사회 분위기를 조성하고, 가족 및 주변인들이 흡연자의 금연을 독려하도록 지지하며, 사회 지도자들의 금연에 있어서 역할 모델 수행
- 금연구역 관련 정책 강화
- 흡연자 특성과 흡연 행태를 고려하여 적절한 금연지원 방안 마련 및 제공
- 금연지원을 받을 수 있는 방법에 대한 정보 제공

실제 담배가격 10% 인상은 3-5% 담배소비량 감소를 가져오며, 금연구역 지정 및 확대는 3.4%의 담배사용률 감소와 6.4% 금연 증가를 가능하게 한다. 또한 미국 질병관리본부(Center for Disease Control, CDC)가 추진하였던 Tips 캠페인의 경우 160만 명의 추가적인 금연 시도를 유도하기도 하였다. 가격 정책 및 비가격 정책과 금연의 필요성을 인식시키고 금연을 위한 방안을 제시해 주는 금연홍보캠페인이 담배 사용을 어렵게 하고 금연 시도를 증가시키는 데 주요한 역할을 하고 있음을 알 수 있는 근거들이다(McAfee et al., 2017; USDHHS, 2020)

## 2) 금연지원을 위한 국가 단위 접근 전략

WHO에서는 국가 및 지역사회에 활용 가능한 시스템, 자원, 인프라, 전문 인력 등이 있는 경우 다음과 같은 광범위한 3개 접근법의 통합적 이행을 통해 보다 포괄적인 금연지원이 가능하도록 할 것을 권고하고 있다. 각 당사국은 이와 같은 WHO FCTC 제14조 원칙과 이를 수행하기 위한 정책적 권고를 참고하되, 국가 간 경험 및 모범 사례의 공유와 국제적 공조에 기반하여 흡연자 금연지원을 위한 국가 정책 수립, 담배 세금 등을 활용한 재원의 마련, 적절한 금연지원사업의 개발 및 제공을 수행해 나가야 한다(WHO, 2003).

- **공중보건학적 접근(Public health approach)**

궁극적으로 새로운 흡연 시도를 감소시키고 금연 시도를 증가시키는 사회환경 조성을 목적으로 하는 접근법으로, 흡연 폐해 및 금연의 필요성에 대한 교육 및 홍보, 금연에 대한 지지적 환경 조성, 담배 제품에 대한 광고 및 판촉 제한 등의 활동 수행

- **보건의료제공체계 내에서의 접근(A health systems approach)**

담배 의존성에 대하여 행동요법, 약물요법을 포함하는 포괄적이며 최선의 금연 진료를 제공함으로써 금연 시도자의 금연 성공률 향상을 목표로 하는 접근법으로, 금연지원 방법(상담 및 교육, 니코틴보조제, 약물요법 등)의 제공, 금연지원 제공을 위한 정부의 정책적 제도적 노력, 일차 보건의료체계와의 연계를 통한 금연 진료 활성화 등 추진

- **감시, 연구 및 정보적 접근(Surveillance, research and information approach)**

담배와 흡연에 대한 사회 가치관 변화의 필요성 인식과 그 향상을 하는 것을 목표로 하는 접근법으로, 담배와 흡연의 위해에 대한 대중 인식변화, 담배 사용 및 그 행태변화 등의 모니터링과 관련 지식 및 정보 공유를 위한 활동 수행

WHO가 제시한 3개 접근 전략 중 보건의료제공체계 내에서의 접근법의 경우 보건의료 시스템 내에서 흡연자의 금연 중재를 수행하는 직접적인 방법이기도 하나, 보다 많은 흡연자가 금연지원을 제공받을 수 있도록 수혜 범위를 확대하고 효과성을 확보하기 위해서는 공중보건학적 접근법을 통한 지원은 물론 접근성이 높고 편리한 금연지원 제공을 위한 보건의료시스템의 변화가 필요하다 (Auerebach, 2016; WHO, 2003). 이와 같은 금연지원을 위한 접근 전략의 포괄적 적용과 각 접근법의 수행을 위한 실행전략의 수립 및 적용은 금연의 필요성 및 금연의도의 증대, 금연 시도의 증대, 금연성공률 증대와 같은 단계별 금연지원사업의 성과를 향상시킴으로써 궁극적으로 인구집단 내 전체 담배사용률 자체를 감소시키는 데 기여하고 있기도 하다(USDHHS, 2020).

### 5-3. 금연지원 제공 방안

#### 가. 금연을 위한 중재의 종류와 내용

금연을 위한 중재 방안은 크게 행동요법과 약물요법으로 나눌 수 있으며 서비스의 종류, 강도, 접근법에 따라 금연 효과에 차이가 있을 수 있다. 행동요법은 의료인이나 건강 관련 전문가의 금연에 대한 충고, 금연상담전화 상담, 휴대전화를 통한 금연 독려 문자메시지 발송, 금연클리닉 상담 등을 포함하며, 약물요법의 경우 니코틴보조제의 사용과 부프로피온이나 바레니클린과 같은 의사 처방 약물의 사용으로 분류되고 모두 약물 사용을 통해 니코틴에 대한 갈망과 금단증상을 줄이는 데

효과가 있다. WHO가 MPOWER 보고서에 제시한 금연지원을 위한 중재의 종류와 주요 내용은 표 6-6에 간략히 요약하였다(WHO, 2019).

표 6-6. 금연 중재 종류 및 주요 내용

행위 내용	인구 집단 단위의 접근법	간단한 조언 (Brief advice)	- 일반적인 진료나 만남의 과정에서 모든 담배 사용자에게 의사나 보건 의료인이 제공하는 몇 분간의 금연에 대한 간단한 조언
		금연상담전화 (Quitlines)	- 전화를 통하여 무료 금연상담 제공 - 상황에 따라 담배 사용자가 걸어오는 전화에 응대하는 상담(Reactive counsellings)과 지속적인 금연지원을 위해 일정을 수립하고 일정에 따라 상담사가 담배 사용자에게 전화를 거는 능동 상담(Proactive counsellings) 제공 가능
		핸드폰 문자메시지 (m-Cessation)	- 핸드폰의 문자메시지 전송을 통한 금연지원 제공 - 모바일 기술은 금연지원에 대한 접근성 확대를 가능하게 하고, 문자메시지는 보다 많은 사람들에게 개별적이며 비용 효과적인 금연지원 기회 제공
	개인 단위의 전문적 접근법	집중적 행태지원 (Intensive behavioral support)	- 담배 사용자가 금연할 수 있도록 돕는 여러 차례의 개인 또는 그룹 단위의 상담 - 담배 사용과 금연에 대한 지식과 정보 제공, 담배 사용 행태변화에 필요한 전략과 기술 개발을 위한 지지와 자원 제공 포함
		금연클리닉 (Cessation clinics)	- 금연지원에 특화된 클리닉의 운영 - 행태변화를 위한 집중적인 지지와 상담, 약물 제공 또는 약물 사용에 대한 권고와 사용법 안내 등 제공
약물요법	니코틴보조제 (Nicotine replacement therapies, nRTs)		- 니코틴보조제의 종류에는 껌, 로젠즈, 패치, 비강 스프레이 등 포함 - 담배에 포함된 독성성분 없이 니코틴을 정해진 용법과 용량으로 제공하고 점차 그 양을 감소시키는 방법으로 니코틴에 의한 자극과 갈망을 줄여 금연을 돕는 약물요법
	의사처방 약물 (Non-nicotine pharmacotherapies)		- 의사처방 약물에는 부프로피온(bupropion), 바레니클린(varenicline), 시티신(cytisine) 등 포함 - 담배에 대한 갈망이나 금단증상을 줄이고, 담배 사용으로 인한 긍정적 효과를 감소시키는 약물요법

자료원 : World Health Organization. (2019). WHO Report on the Global Tobacco Epidemic, 2019: Offer Help to Quit Tobacco Use.

금연지원 없이 스스로 금연을 시도하는 사람 중 약 4%가 금연에 성공하는 것으로 평가되고 있으나, 앞서 제시한 검증된 금연 약물이나 금연상담 등 금연지원을 받는 경우 성공 확률은 두 배 이상 증가하는 것으로 알려져 있다. 금연지원 종류와 빈도 및 강도에 따라 그 효과성에도 차이가 있을 수 있기는 하지만, 아무런 중재도 하지 않은 경우 대비 바레니클린 약물을 사용하는 경우, 단일 니코틴보조제를 사용한 경우, 금연상담전화를 이용한 경우, 대면상담을 통한 행동요법을 받은 경우, 금연 관련 자료를 제공받은 경우 6-12개월 금연성공률이 각각 15%, 6%, 5%, 6%, 2%가 추가적으로 증가한다(West et al., 2015; WHO 2019).

## 나. 국가 단위 금연지원 제공 전략

금연지원 제공을 위한 국가별 인프라, 자원, 기술력 등에는 차이와 한계가 존재하므로 국가나 지역사회 상황을 고려하여 다음과 같이 단계별 금연지원 방안을 선택하여 서비스를 제공할 수 있다. 다만 지속적인 자원의 확보와 역량 강화를 통하여 최소에서 확대, 발전 단계로 점진적으로 금연지원을 확대해 나갈 필요가 있다(표 6-7).

표 6-7. 국가 및 지역사회 자원 및 역량을 고려한 단계별 금연지원 방안

최소(Minimal)	확대(Expanded)	발전(Advanced)
금연에 대한 간단한 조언(Brief advice) * 일차보건의료서비스를 통한 제공	금연에 대한 간단한 조언(Brief advice) * 일차보건의료 및 병원 서비스를 통한 제공	금연에 대한 간단한 조언(Brief advice) * 일차보건의료, 병원, 전문서비스를 통한 제공
	금연 상담 전화(Quitline) * 무료 전화 상담 제공	금연 상담 전화(Quitline) * 무료 전화 상담 제공
	휴대전화 문자메시지(m-Cessation) * 휴대전화 문자메시지를 통한 금연 독려	m-Cessation * 휴대전화 문자메시지를 통한 금연 독려 담배 의존에 대한 전문적인 치료 서비스 제공 * 행동요법과 약물 제공

자료원: World Health Organization. (2019). WHO Report on the Global Tobacco Epidemic, 2019: Offer Help to Quit Tobacco Use.

많은 국가에서 접근성이 좋은 무료 전화 상담, 비용적 부담이 적은 약물치방과 병행되는 의료인의 조언, 일차보건의료서비스를 통한 금연지원 등 최소나 확대 단계의 서비스를 제공하고 있다. 이 경우 담배 사용자의 80% 이상이 금연지원을 제공받을 수 있지만, 저소득 국가에서의 이행은 아직도 낮은 수준이다. 따라서 금연지원을 위한 국가 단위 전략이나 구체적인 예산과 프로그램의 마련이 어려운 경우, 흡연 관련 질환들에 대한 예방프로그램에 금연지원 서비스를 포함하거나, 약물 및 술과 다른 중독치료 프로그램을 활용하여 금연지원을 제공하는 등 기존 인프라와 자원을 공유하는 방안도 권고된다(WHO, 2019).

## 5-4. 국외 금연지원사업 수행 현황 및 성과

### 가. 금연지원 이용 요구 및 제공 현황

전 세계적으로 11억 명 이상의 궤련 사용자와 약 3.7억 명 수준의 무연담배 사용자가 있는 것으로 보고되고 있으며, 여러 보고와 연구에서 제시한 바와 같이 흡연의 위해와 금연의 필요성이 널리 강조되고 있는 상황에서 저소득 및 중간소득 국가를 포함하여 많은 나라에서 금연지원서비스에 대한 이용요구가 매우 큰 것으로 확인되고 있다. 실제 WHO 담배규제기본협약(FCTC) 비준국 대상 조사 결과를 보면 국가별 흡연자의 약 60-70%는 금연을 생각하고, 30-40%는 과거에 금연을 시도한 경험이 있기도 하다(Drope et al., 2018; WHO, 2019).

이에 각국에서는 담배를 끊고자 하는 사람들의 금연 시도 독려, 금연 및 의존성 치료를 위한 지원 방안의 개발 및 강화, 금연지원서비스를 국가 단위 담배규제프로그램과 보건의료시스템에 결합하는 것 등 WHO 담배규제기본협약(FCTC) 제14조의 원칙을 주요 골자로 하는 전략을 수립하고 국가별 상황과 우선순위에 따라 추진 중에 있다. 그러나 실제 담배 중독성을 극복할 수 있도록 도움이나 지원을 제공하는 서비스는 부족하다. 특히 금연지원을 제공 중인 국가 수는 적으며, 금연지원이 제공되고 있는 국가의 경우도 지역별로 서비스에 대한 접근성이 떨어지는 경우도 많고, 제공되는 지원도 가용 자원에 따라 제한적인 경우가 많다(Drope et al., 2018; WHO, 2019).

그 결과 전 세계 인구의 약 20% 미만이 적절한 금연지원을 받는 상황이며(WHO, 2019), Global Adults Tobacco Survey (GATS)를 보면 현재 흡연자의 절반 이상이 금연의도가 있는 것으로 조사되고 있음에도 불구하고 지난 12개월 동안 의료인으로부터 흡연 여부 확인이나 금연에 대한 조언을 듣는 경우는 50% 미만 수준이었다. 미국의 경우도 인구집단 내 흡연자 중 약 40%는 지난 1년간 보건의료의 진료과정 중 전문가로부터 금연에 대한 조언을 받지 못하고 있었으며, 보건의료



전문가로부터 금연조언을 받고 지속적인 금연 상담을 포함한 체계적인 금연지원을 제공받는 비율 역시 국가마다 차이가 있지만 훨씬 더 낮았다(USDHHS, 2020; WHO, 2019).

현재 제공되는 대표적인 금연지원서비스 유형은 보건의료 종사자의 간략한 금연에 대한 조언이나 충고, 금연을 위한 별도의 개인 또는 집단 상담, 병원 또는 보건소의 금연클리닉 서비스, 금연상담 전화, 인터넷 금연지원프로그램 등이 있다.

병원 또는 보건소 금연클리닉 서비스는 의료인의 금연상담과 니코틴보조제 또는 부프로피온이나 바레니클린 같은 의사처방 약물 제공을 주요 내용으로 하며, 보건의료 서비스 전달체계 내에 금연진료를 포함하기를 권고하고 있는 WHO FCTC 제14조 이행에 있어 중요한 서비스 제공 유형이기도 하다(WHO, 2019). 2021년 WHO FCTC 이행 보고서에 따르면, 보건의료서비스 제공체계 전반에 금연진료를 포함한 당사국은 전체의 69% 수준이며, 일차보건의료서비스에 금연진료를 포함시킨 경우는 82%로 높다(WHO, 2022). 당사국 중 61%의 국가에서 약물요법 사용이 가능하며, 니코틴 보조제의 경우 90%의 국가에서 이용 가능한 것으로 보고되고 있다. 이들 국가 중 약물 요법에 대해 국가가 전부 또는 일부를 지원하는 경우는 50%를 상회하였으며, 바레니클린에 대한 비용 지원이 두드러지게 증가하였다(WHO, 2022). 보건의료 종사자의 조언은 금연을 결심하고 시도하는 데 효과적이라는 근거가 지속적으로 제시되어 왔으며, 간단한 금연 조언의 즉각적 효과는 적으나 반복되는 금연 조언을 통해 금연에 대한 긍정적 인식과 태도 형성 등 잠재적 기여도는 큰 것으로 알려져 있다. 흡연문제의 해결과 금연을 위한 방법 및 지지를 포함하는 개인(RR=1.56, 95% CI 1.32-1.84)과 집단(RR=1.88, 95% CI 1.52-2.33) 수준의 상담은 금연 성공률을 증가시킨다(Lancaster & Stead, 2017; Stead et al., 2017). 니코틴대체요법(OR=1.55, 95% CI 1.49-1.61), 부프로피온(Bupropion) (OR=1.82, 95% CI 1.60-2.06)과 바레니클린(Varenicline) (OR=2.88, 95% CI 2.40-3.47) 모두 위약집단(Placebo group)보다 높은 금연성공률을 보였다(Cahill et al., 2013; Hartmann-Boyce et al., 2018)

금연상담전화의 경우 서비스에 대한 접근성(accessibility), 이용자에 대한 익명성(confidentiality), 전화로 쉽게 상담을 받을 수 있는 편리성(convenience)이 보장되며, 비용효과성과 중앙 집중형 운영·관리체제로 서비스의 일관성 및 질이 유지된다는 장점으로 대규모 인구집단을 대상으로 한 효과적이며 보편적인 금연지원서비스로 자리 잡고 있다(GQN, 2007). 응대 상담보다는 금연을 위한 일정을 수립하고 상담사 주도하에 일정에 따른 금연상담을 지속적으로 제공하는 능동 상담의 경우 금연성공률 향상에 더 효과가 있는 것으로 보고되고 있다(RR=1.37, 95% CI 1.26-1.50) (Stead et al., 2013). 최근 부가서비스로 휴대전화의 문자를 이용한 금연정보와 금연지지 메시지를 전달 하기도 하는데 이 경우 26주 금연성공률 등(RR=1.67, 95% CI 1.46- 1.90) 금연 유지에 도움이

된다는 연구 결과가 제시되고 있다(Whittaker et al., 2016). 미국, 캐나다, 유럽, 호주, 뉴질랜드, 대만, 싱가포르, 한국, 태국, 홍콩 등의 국가에서 전국단위 금연지원사업으로 운영 중에 있으며, 지역별로 북미 컨소시엄(North American Quitline Consortium, NAQC), 유럽 금연상담전화 네트워크(European Network of Quitline, ENQ), 아시아태평양 금연지원 네트워크(Asian Pacific Quitline Networks, APQN) 등과 같은 국제적 협력 체계를 구축하고 금연지원 지식 및 경험 공유, 신규 금연지원 서비스 개설 지원, 금연지원서비스 평가 및 질 향상 등을 위해 공조하고 있다(APQN, 2022; ENQ, 2007; GQN, 2022; NAQC 2007, 2016).

인터넷 금연지원프로그램은 웹과 앱을 통한 금연정보 제공을 주요 내용으로 하나, 최근 정보전산 기술의 발전과 온라인 커뮤니케이션 활성화로 온라인 자가 금연프로그램, 실시간 채팅 상담 등 다양한 채널과 콘텐츠를 활용한 금연지원을 제공하고 있다. 급증하고 있는 인터넷 사용자 수와 접근성 증대로 인해 흡연자들의 금연지원 서비스 도달률을 높일 수 있다는 장점이 있다. 아무런 금연지원을 받지 못하는 경우에 비해 금연성공률을 높일 수 있어(RR=1.15, 95% CI 1.01-1.30) 많은 국가에서 수용 또는 고려하고 있는 금연지원 방법이다. 인터넷 금연지원 프로그램과 함께 행동요법을 제공하였을 때 금연성공에 더욱 효과적이기도 하다(RR=1.69, 95% CI 1.30-2.18) (Taylor et al., 2017).

## 나. 주요 국가별 금연지원 제공 현황 및 성과

### 1) 미국

미국은 중앙정부의 재원 및 기술적 지원으로 주 단위로 별도의 금연지원서비스를 제공하고 있으며, 보건의료서비스 제공체계 내에서 금연진료 제공과 주 단위의 금연상담전화 서비스가 그 중심이 된다(CDC, 2019; NAQC, 2016). 모든 주의 금연상담전화에서 선행 상담, 자가 활용 금연지침서(Self-help materials), 보건의료기관과 팩스 및 전산화된 자동의뢰시스템을 이용한 연계 상담을 제공하고 있으며, 미국 식품의약품안전청 승인하에 니코틴보조제 병용요법을 포함한 약물요법이 제공되고 있다. 공적보험인 메디케어(Medicare)에서는 65세 이상 노인과 장애인에게 연간 2회 금연상담 및 금연치료 약물을 지원하고, 공적 의료부조제도인 메디케이드(Medicaid)에서는 저소득층을 대상으로 금연상담과 니코틴 대체재를 포함한 금연약물치료를 지원하고 있다. 시행되는 금연치료 역시 보험유형별, 주별로 그 지원 내용과 보험의 범위에 차이가 있기는 하나 건강보험의 지원 확대가 금연서비스 이용과 금연성공률 증가에 기여하고 있다(USDHHS, 2020).

최근 임상과 진료의 과정에서 담배 사용 여부에 대한 스크리닝과 담배 사용이 확인된 경우 금연을

위한 조언 및 권고를 위한 임상지침의 적용, 그리고 금연지원을 위한 서비스로의 연계 등을 포함하는 보건의료시스템 변화를 통해 금연지원 활성화 노력을 진행 중에 있다(Thomas et al., 2017).

## 2) 캐나다

2012년 담뱃갑 포장 규제정책을 통해 범캐나다 금연상담 원스톱 무료 전화서비스(Pan-canadian Quitline)를 출범시켰으며, 거의 대부분의 주에서 흡연자를 대상으로 전화와 온라인 금연상담을 제공하고 있다. 다만 북극해 연안에 위치한 일부 주에서는 음성메일, 우편정보, 자가 활용 금연지침서 정도만 제공되고 있고, 퀘벡 주에서는 무료로 약물 치료를 제공하고 있다. 흡연 여부 확인 및 금연진료를 위한 병원 기반의 금연지원서비스도 캐나다 전역에서 350곳을 상회하는 의료기관에 적용되어 입원환자와 통원환자 대상으로 운영 중에 있으며, 6개월 금연성공률은 35%로 보고되고 있다(Tobacco free Quebec, 2022; Quitting smoking: Provincial and territorial services 2022).

정부 주도로 행동 상담과 사회적 지원이 병행된 ‘Run to Quit’이라는 금연프로그램도 운영 중에 있으며, 금연지도자의 정보 및 금연지침 제공과 함께하는 10주 동안의 달리기 과정을 통해 25%가 금연에 성공하는 것으로 나타나 그 효과성을 입증하고 있다(Priebe et al., 2017).

## 3) 영국

영국의 경우 2001년부터 국가건강보험체계(National Health Service, NHS)에 금연클리닉(Stop Smoking Service, SSS) 프로그램을 포함하여 보험급여화를 통한 전국적 서비스를 시작하였으며, 약물요법(니코틴 대체요법, 부프로피온, 바레니클린) 및 보건간호전문가의 상담 서비스를 제공 중에 있다(Levy et al., 2013; Song et al., 2020). 영국의 금연상담전화(QUIT)는 비정부기구에서 운영하며 흡연의 위험성에 대한 교육을 통해 금연을 지원하는 것을 목표로 서비스를 제공하고 있다. 영국 금연상담전화 이용자의 금연준비 단계에서의 금연율은 다른 나라보다 다소 높은 편이나, 금연행동 단계에서의 금연율은 다른 유럽 국가들의 금연상담전화와 비슷한 수준인 것으로 보고되고 있다(Dobbie et al., 2015; Levy et al., 2013). 여성 흡연자에게 Quit Kit을 제공하며, 청소년 흡연자를 위해 ‘Stoptober’라는 소셜미디어 캠페인을 시행중이다(‘Stoptober’란, 10월인 October을 28일간의 금연 도전에 참여하는 금연의 달로 정하고 등록하는 금연 시도자에게 매일 이메일, 문자 메시지, 어플리케이션을 통해 정보와 조언을 제공하며 Facebook을 통해 서로 격려할 수 있게 함). 최근에는 정신질환자, 만성질환자, 고도흡연자 등 대상자 특성을 고려한 맞춤형 금연지원 제공과 금연지원프로그램 간 서비스 연계 활성화를 위한 노력을 진행 중이다(Dobbie et al., 2015;

West et al., 2013).

이와 같은 금연지원 제공을 통하여 영국 내 흡연자의 자가보고 4주 금연성공률은 50%를 상회하는 것으로 알려져 있다. 특히 NHS 금연클리닉 서비스를 이용하는 경우 금연 시도율은 15.1%로 이용하지 않은 경우인 11.3%보다 높고, 지난 2001-2016년 사이 10.8% 감소한 흡연율에 NHS SSS 기여율은 15.3% 수준으로 평가되었다(Song et al., 2020).

#### 4) 호주

호주는 정부 및 비영리 민간단체를 중심으로 전화와 인터넷을 통한 적극적인 금연지원 서비스를 제공하고 있는데, 최근에는 사회 소외 및 취약 계층과 여성 및 임산부를 대상으로 맞춤형 금연지원을 제공하는 어플리케이션을 개발하여 인터넷 및 모바일 앱 등 다양한 채널과 언어를 통해 제공하고 있다. 취약계층 대상 금연어플(My QuitBuddy)의 경우 금연성공 사례 공유, 흡연욕구 발생 시기 예측, 흡연욕구 감소를 위한 조언을 공유, 동기강화 등을 돕고, 어플 이용자 상호 간의 금연을 서로 축하해주는 기능이 포함되어 있다(Greenhalgh et al., 2016; Peek et al., 2021). 어플 이용 중 금연지원을 받기 위하여 금연상담전화로 연결도 가능하다.

낮은 교육수준과 보건서비스에 대한 접근성, 흡연에 대한 문화적 차이, 의사소통 문제 등으로 금연 지원이 어려웠던 원주민을 대상으로 그들의 문화적 배경을 고려한 금연지원 프로그램을 개발하고 원주민 출신의 상담사를 통해 서비스를 제공함으로써 금연지원 노력을 해 나가고 있다. 임산부나 아이를 가진 원주민 여성 대상의 금연지원 프로그램(Quit for new life)의 경우 금연 조언, 행동 전략, 금연상담전화 연결, 12주까지의 무료 니코틴보조제 제공, 이후 지속 서비스 등을 포함한다(Quit for new life, 2022).

#### 5) 대만

대만에서는 2010년부터 포괄적인 금연지원(금연 약물치료 서비스, 금연상담전화(Taiwan Smokers' Helpline, TSH), Quit & win 캠페인, 보건의료기관의 금연지원 등)을 제공 중에 있다. 2018년 대만 금연상담전화는 총 21,366명에게 서비스를 제공하였으며 금연서비스 및 교육을 제공하는 보건기관과 지역 약국은 4,200개가 넘어서고 있고, 6개월 금연성공률은 약 45.0% 수준이다. Quit & Win 캠페인을 포함한 홍보와 독려로 전체 금연지원서비스는 이용은 지속 증가 추세에 있으며, 금연지원서비스 제공자에 대한 대상자별 주기적 교육을 통해 서비스 질 향상을 위해 노력 중이다(Taiwan Tobacco Control Annual Report, 2019).

## 5-5. 국내 금연지원사업 운영 현황 및 성과

### 가. 국가 금연지원사업 운영 현황

우리나라도 WHO 담배규제기본협약(FCTC) 제14조와 관련 가이드라인에 근거하여 국가 금연지원 사업을 운영하고 있으며, 사업에 따라 니코틴보조제와 의사처방 약물을 무상으로 제공받을 수 있기도 하다(표 6-8). 보건소 금연클리닉의 경우 2004년 10개 보건소 대상 시범사업 수행 결과를 토대로 2005년부터 전국 보건소로 확대·운영하고 있으며, 현재 전국 250여 개 보건소에서 금연 상담, 니코틴 보조제, 금연 홍보물 등을 제공하고 있다. 금연상담전화(대표 전화번호 1544-9030)의 경우 2005년 시범사업을 거쳐 2006년부터 전국 단위 서비스로 운영 중에 있다. 7일, 30일, 100일, 1년 등 장단기 서비스 제공이 이루어지고 있으며, 상담 초기에는 집중적인 금연 상담이, 중기와 후기에는 금연유지와 재흡연 방지를 위한 상담이 제공된다. 대상으로 맞춤형 상담 프로그램 개발하여 적용하고 있으며, 문자메시지, 이메일, 실시간 채팅 상담 등 다채널 상담이 가능하다. 인터넷 상에서 담배 및 흡연의 위해, 금연방법, 금연정책 및 사업 등에 대한 정보를 제공할 뿐 아니라, 온라인 자가 금연상담프로그램, 전문가와의 1:1 상담, 채팅 상담 등이 가능하도록 하는 온라인 금연지원서비스도 운영 중이다(보건복지부, 2022; 임민경 외, 2018a; 임민경 외, 2018b).

2008년부터는 규칙적 흡연 습관이 형성되는 20세 전후 군인·의경을 대상으로 개인의 금연 실천을 지원하고 집단 내 금연 지지적 환경 조성을 목표로 하는 군인·의경 금연지원 사업도 운영 중에 있다. 연령 및 집단특성에 따른 다양한 캠페인을 실시하고, 사단급 의무대 및 군 병원을 대상으로 금연치료 약물을 보급하여 군내 중증 흡연자에 대한 금연 지원을 제공하고 있다(보건복지부, 2022; 임민경 외, 2018a; 임민경 외, 2018b).

표 6-8. 국가금연지원서비스 운영 현황

구분	운영주체	사업대상	서비스 제공기간	상담형태, 제공서비스	성과지표	성공 인센티브
보건소 금연 클리닉	전국 보건소	대국민, 일반 흡연자	6개월, 9회차 상담	대면(내소, 이동클리닉), 비대면(전화, 영상), NRT, 행동강화물품 제공	등록자 수 4주/6개월 금연 성공률	6개월 성공자 기념품 (5만원 상당)

구분	운영주체	사업대상	서비스 제공기간	상담형태, 제공서비스	성과지표	성공 인센티브
금연 상담전화	한국 건강증진 개발원 (인하대학교)	대국민, 일반 흡연자	최대 1년(7일, 30일, 100일, 1년 프로그램, 남성, 여성, 청소년, 사전, mini-quit)	전화, SMS, 이메일, 금연툴킷 우편배송	상담 건수 30일/1년 금연성공률	1년 성공자 기념품, 성공자 모임개최
온라인 금연지원 서비스	한국 건강증진 개발원	대국민, 일반 흡연자	온라인 금연프로그램 (남성, 여성, 청소년 21단계)	온라인, 모바일 채팅상담	신규 및 갱신 콘텐츠 건수 온라인 금연프로그램 등록 건수	X (성공자 모임개최, 레벨업 및 이벤트 획득)
군인·의경 금연지원 서비스	한국건강 관리협회	군인, 의경	3개월, 6회차 상담, 이후 3개월 추구관리	대면(방문, 상설), NRT, 행동강화물품 제공	클리닉 실시 부대 수 (참여인원) 금연교육 및 캠페인 실시 횟수 (참여인원)	3개월 성공자 기념품 (2만원상당)
병의원 금연치료	국민건강 보험공단	일반 흡연자	12주	대면(내소), NRT, 약물처방	금연치료 참여자수 금연치료 이수자수	본인부담금 환급
찾아가는 금연지원 서비스	17개 지역금연 지원센터	위기 청소년, 여성, 대학생, 장애인, 소규모 사업장, 저소득층	6개월, 9회차 상담	대면(방문), 전화 상담, NRT, 행동강화물품	등록자 수 4주/6개월 금연성공률	6개월 성공자 기념품 (5만원상당)
금연캠프	17개 지역금연 지원센터	중증고도 흡연자, 단체 일반 흡연자	전문치료형 4박5일, 일반지원형 2일, 수료 후 6개월간 사후관리	대면(내소), 전화, NRT, 약물처방, 검진	등록자 수 4주/6개월 금연성공률	6개월 성공자 기념품 (5만원상당)

자료원: 보건복지부 & 한국건강증진개발원. (2022). 지역사회통합건강증진사업 안내. pp. 41-49



2015년 담뭇값 인상에 따른 건강증진기금이 확충되면서 금연지원서비스의 역량 확대와 다양한 계층을 고려한 서비스 범위의 개선이 이루어지게 되었다. 신규 개설된 지역금연지원센터의 전문 치료형 및 일반형 금연캠프와 찾아가는 금연지원서비스 등은 고도흡연자, 여성, 장애인, 학교 밖 청소년, 대학생 등 금연지원서비스제공의 사각지대에 있는 계층을 대상으로 집중적인 금연지원을 제공하고 있다. 특히 4박 5일 동안 제공되는 전문치료형 금연캠프는 고도흡연자를 대상으로 건강 상태 점검, 심리 상담, 약물처방, 금연지원을 다양한 프로그램 운영 등을 통하여 금단증상을 이겨내고 금연을 시작할 수 있도록 돕는 금연지원서비스이다(보건복지부, 2022; 임민경 외, 2018a; 임민경 외, 2018b).

2015년 하반기부터는 국민건강보험공단 지원으로 각급 병의원 외래 방문 환자를 대상으로 하는 금연치료지원서비스도 운영되고 있다. 건강보험 가입자, 의료급여수급자, 저소득층 대상으로 1년에 3번까지 금연치료 서비스를 제공하며, 총 12주 동안 6회 이내의 의사의 전문적인 진료 및 상담(최초 상담-금연유지상담-최종 금연유지상담)과 금연치료 의약품 또는 금연 보조제(NRT) 구입비용 및 최종 이수 시 인센티브가 제공된다(보건복지부, 2022; 임민경 외, 2018a; 임민경 외, 2018b).

2017년 기준 연간 사업비는 보험공단 금연치료지원사업(968억 원)이 가장 크고, 보건소 금연클리닉(770억 원), 지역금연지원센터(195억 원), 금연상담전화(18억 원), 온라인 금연지원서비스(3.7억 원) 순이었으며, 연간 서비스 이용자 수는 보건소 금연클리닉 약 42만 명, 지역금연지원센터 23,000명, 건강보험공단 금연 치료지원사업 40만 명 수준이었다. 2017년 금연상담전화 상담 제공 건수는 29만 건, 온라인금연지원서비스 홈페이지 방문자 수는 120만 명 수준으로 집계되었다(임민경 외, 2019).

## 나. 국가 금연지원사업 운영 성과 및 현안

2017년 국민건강영양조사 자료를 활용하여 산출한 지난 1년간의 금연지원서비스 이용률은 약 17%(남자 18%, 여자 8% 수준), 우리나라 흡연자 수 대비 금연지원서비스 이용자 수를 고려한 이용률도 연간 9.6%로 분석 보고되고 있다. 이는 국가 단위 금연지원서비스가 비교적 활발히 이루어지고 있는 다른 나라와 비교할 때(평균적으로 4% 수준, 국가건강보험의 지원 하에 매우 포괄적인 금연지원서비스를 제공하는 영국은 약 20% 수준) 높은 수준이다(임민경 외, 2019).

금연지원서비스 이용자 수의 경우 금연지원서비스 종류가 늘고 서비스 제공 역량이 강화되면서 2012년 연간 374,789명 수준에서 2017년 771,830명으로 두 배 이상 증가하였고, 24주(6개월) 금연성공률의 경우도 11.1%-61.2%로 서비스별 성공률의 차이가 있기는 하나 평균 34% 수준으로,

비교가 가능한 유사 서비스의 국외 모범 사례와 견줄만한 높은 수준을 유지하였다(임민경 외, 2019). 국가 금연지원서비스 이용자 대상 표본 추출을 통해 조사한 결과 전체 국가금연지원서비스 이용자의 1년 금연성공률은 34.4%였으며, 사업별 1년 금연성공률은 보건소 금연클리닉 37.9%, 금연치료 지원사업 29.3%, 금연콜센터 34.8%, 찾아가는 금연지원서비스 33.5%, 금연캠프 57.1% 수준으로 조사되었다. 장기 금연 성공률의 영향요인으로는 금연지원서비스 이용 후의 금연 여부, 가장 길게 금연한 기간, 금연 시도 여부, 금연지원서비스 이용 여부, 금연지원서비스의 만족도 등이 유의미한 것으로 확인되었다(임민경 외, 2019) (표 6-9).

표 6-9. 연도별 국가금연지원서비스 이용자 수 및 이용자 24주(6개월) 금연성공률

(단위: 명, %)

연도	서비스 이용자 수	서비스 전체 <sup>1)</sup>	보건소 금연 클리닉	금연 상담 전화	금연 치료 지원 사업 <sup>2)</sup>	금연 캠프 (전문 치료형)	금연 캠프 (일반형)	찾아가는 금연지원 서비스
2015	739,534	37.4	38.1	28.7	26.7	52.3	10.2	9.0
2016	696,140	35.6	36.2	40.5	38.2	59.4	8.2	14.8
2017	771,830	33.7	34.4	27.5	40.7	61.2	11.1	14.4

참고: 1) 서비스전체의 24주 금연성공률 산출시에는 금연치료지원사업 제외

2) 금연치료지원사업의 경우 총12주의 프로그램으로 운영되므로 12주 금연성공률 제시

자료원: 임민경, 김윤희, 김현숙, 백유진, 오진경, 박진주 & 신상화. (2019). 금연지원사업 성과 평가 및 운영 고도화 방안 마련. 국립암센터. pp.86-88

국민건강보험공단 금연치료지원사업의 서비스 이용자 대상 연구에서는 약 40%의 6개월 금연 성공률을 보고한 바 있다(백유진 외, 2018). 지역금연지원센터 전문치료형 금연캠프 이용자 대상 연구에서는 각각 81.8%와 63.2%의 3개월 및 6개월 금연성공률을 제시하였으며, 단기간의 니코틴 보조제 사용과 바레니클린 사용을 병행한 경우에 금연 성공 효과가 큼을 보고하였다(Park et al., 2021b). 금연상담전화 여성 이용자와 청소년 이용자의 금연성공률 평가 연구에서 1년 금연 성공률은 여성, 남자 청소년, 여자 청소년에서 각각 8.3%, 13.4%, 6.6%로 분석 제시되었다(Jeong et al., 2021; Lim et al., 2012).

금연지원사업의 비용효과는 2009년 보건소 금연클리닉을 대상으로 분석된 바 있는데, 보건소 금연클리닉 서비스 이용과 관련 금연성공을 통하여 총 16만 생존년수를 연장한 것으로 평가되었으며, 이는 1년 생존 연장 당 총 153,000원의 비용 소요(GDP의 0.46% 수준)로 매우 비용 효과적인 사업임이 확인된 바 있다(Oh et al., 2009).

WHO FCTC 제14조 이행의 목적과 실행 지침에 기반하고 국외 모범적 금연지원사업 수행 현황 및 성과를 참고할 때, 다음과 같은 국내 금연지원사업의 현안 및 발전 방안이 제시되고 있다. 첫째, 더 많은 흡연자가 금연을 시도할 수 있도록 서비스 인지도 및 접근성 향상 방안 마련, 둘째, 국내 흡연자 특성에 부합하는 표준화 금연지원서비스 제공 지침 마련, 셋째, 금연지원사업 성과 지표 선정 및 적정 성과 평가 방안 마련과 적용, 넷째, 보건의료서비스 제공체계 내에 금연진료 포함 방안에 대한 고려, 다섯째, 금연지원 사업간 효율적 연계 시스템 및 전달체계 구축, 여섯째, 금연지원서비스의 질 향상 방안 마련, 일곱째 안정적 서비스 제공을 위한 자원과 인프라의 확대 지속 등이다(임민경 외, 2019; WHO, 2019).

## 제6절 소결

### 세금, 조세정책

담배 가격 인상 정책은 WHO 담배규제기본협약(FCTC)의 MPOWER전략 중 담배 제품 수요 감소에 가장 기여도가 큰 정책이다. 담배 가격 인상은 청소년의 흡연 진입을 차단하고 사회경제적 수준이 낮은 인구집단의 금연을 유도하여 건강 형평성 제고에 기여하므로 공중보건 영역에서의 의미가 특히 크다. 세계보건기구는 담배에 75% 이상의 세금을 부과할 것과 지속적인 담배 소비세 인상 그리고 가격 정책과 비가격 담배규제정책의 결합 등을 권고하고 있다. 우리나라는 담배 소비세 부과 방법으로 종량세를 채택하고 있다. 담배 가격은 1994년 900원에서 2015년 4,500원으로 지난 20여 년 동안 총 일곱 차례 인상되었으며, 현재의 궤련 담배 세금 부과율은 74%이다. 국내 연구 고찰 결과, 가격 정책은 인구집단 수준의 흡연율을 감소시키고 흡연량 감소, 금연 시도 등의 행태를 유발하는 데 효과적인 것으로 나타났다. 청소년 및 청년층에서 또한 흡연율 감소, 흡연량 감소 및 금연의향 증가 등의 효과를 확인할 수 있었다.

우리나라의 담배 세금 부과율은 세계보건기구에서 권고한 최소 수준에 미치지 못하며, 현재의 담배 가격은 우리나라 국민의 소득수준과 다른 국가의 담배 가격을 고려하였을 때 매우 낮은 수준이다. 또한, 2015년 이후 담배 가격이 인상된 바가 없어 담배의 실질 가격은 지속적으로 감소하고 있어 담배 가격의 인상과 담배 가격이 지속적으로 인상될 수 있는 조세 구조의 마련이 시급하다. 연구 성과의 측면에서는 담배 가격 인상에 따른 흡연 행태의 변화를 평가한 연구 외의 담배 가격 정책으로 인한 사망자 수 감소, 사회경제적 비용 감소 등에 대한 평가 결과를 찾기 어려웠다는 것이 국내 연구의 주요 제한점이라고 할 수 있다. 담배 가격 인상 시점에만 국민건강영양조사, 청소년 건강행태조사 등의 국가조사에서 담배 가격 인상에 따른 금연의향 등을 확인하였으며 그 외의 시점에서는 가격 정책에 대한 인식, 예상 효과 등을 평가할 수 있는 자료원이 미흡하다는 것은 또 다른 제한점이다.

### 금연구역 정책

금연구역의 지정은 비흡연자들을 간접흡연의 위험으로부터 보호하기 위함이며 나아가 흡연자들의 흡연을 불편하게 만들어 금연을 유도하기 위한 것으로 담배규제기본협약 당사국은 이를 위한 제도적, 행정적 제도를 마련해야 할 의무가 있다. 동 협약 제8조(담배 연기에의 노출로부터의 보호)는 당사국으로 하여금 모든 실내 작업장, 대중교통, 실내 공공장소, 적절하다면 다른 공공장소에서 전면적인

금연구역 지정을 권고하고 있다.

우리나라의 금연구역 지정은 「국민건강증진법」 제정을 시작으로 본격화되었고, 대중이 이용하는 모든 공중이용시설에 대한 전면 금연을 단계적으로 확대 추진하고 있다. 그 결과 지속적인 금연구역의 확대로 간접흡연 노출률은 지속적으로 개선되어 왔다. 특히 국내 연구 고찰 결과 금연구역 정책의 도입이 흡연자들의 쉼련 등 담배 제품 사용 감소에 영향을 미친다는 사실을 확인하였다. 또한 금연구역 정책의 도입으로 비흡연자들의 간접흡연 노출 경험과 노출 정도의 감소가 유의미하다는 사실을 확인하였고, 이는 비흡연자들의 건강 영향에도 직접적인 영향을 미친다는 것을 확인하였다. 아울러, 금연구역 정책 도입에 따른 실내 공기 질 개선은 물론 경제적 효과도 있음을 확인하였다. 그러나 국내의 금연구역 제도 도입에 따른 흡연자의 흡연행태 변화를 체계적으로 평가한 연구가 확인되지 않았고, 금연구역 정책에 따른 건강 영향 연구는 상당히 제한적으로 연구되었다. 또한 금연구역 정책이 미치는 경제적 효과를 측정하는 국내 연구들의 연구 내용과 방법이 유사하여 다방면의 경제적 효과를 제시하기에는 어려움이 있었다.

### 담뱃갑 경고그림 정책

담뱃갑 경고그림 도입은 흡연의 폐해를 보다 직접적으로 전달하여 비흡연자들의 담배 제품 사용을 예방하고 나아가 흡연자들의 금연을 유도, 시도하는 계기를 마련하기 위한 것으로, 담배규제기본협약은 담배의 포장 및 라벨에 허위, 오도, 기만적인 문구의 표기를 금지하고 있으며 최소 30% 이상의 면적의 경고문구와 경고그림을 도입할 것을 촉구하고 있다. 나아가 담배포장이 소비자를 현혹하여 판촉의 효과가 있으므로 담뱃갑을 통한 광고 효과를 방지하기 위해 표준 담뱃갑(plain packaging)을 도입할 것을 제시하고 있다.

우리나라는 2016년 12월 23일부터는 국민건강증진법에 의거 경고그림이 담뱃갑 앞면과 뒷면 상단에 각각 배치하게 되었다. 특히 우리나라의 경우 일반 쉼련 담배 이외에 액상형 전자담배, 쉼련형 전자담배 등 모든 기타 담배 종류에도 모두 경고그림이 부착되고 있다. 국내 연구 고찰 결과 담뱃갑 경고그림이 흡연자의 금연 의도나 금연 시도에 미친다는 사실을 확인하였고, 비흡연자들의 흡연 시작을 차단하는 데 효과가 있는 것으로 확인되었다. 다만, 이러한 효과가 지속되기 어려울 뿐 아니라 경고그림으로부터 유발되는 감정, 인식, 태도 등은 다양하고 이는 어떠한 그림이나 조합으로 구성되는가에 따라 그 효과의 정도가 차이가 있어 대상자에 따라서도 다르게 작용할 수 있다는 점에 집중할 필요가 있다. 이러한 결과들은 계속해서 효과적인 경고그림 도입을 위한 연구가 필요하다는 것을 시사하고 있다.

## 금연지원 정책

WHO 담배규제기본협약(FCTC) 제14조(담배중독 및 금연에 관한 수요감소 조치)에 해당하는 금연 지원은 다른 조항들과 달리 담배 사용자들에게 직접적으로 제공되는 서비스라는 점에서 의미가 크다. 금연지원을 위해서는 인프라, 자원, 기술력이 갖추어져야 하기 때문에 모든 국가에서 다른 담배규제 정책보다 우선 추진하거나 포괄적 금연지원서비스를 제공하기는 어렵다. 그럼에도 불구하고 세계 보건기구에서는 “각 당사국(Country Of Party, COP)들은 과학적 증거와 모범 사례를 기준으로 적절하고 포괄적이며 통합된 지침을 개발 및 공개해야 하며, 국가별 상황과 우선순위를 고려하고 효과적인 조치를 취하여 금연 및 담배 의존에 관한 적절한 치료를 촉진해야 한다”고 권고하고 있다.

우리나라도 이와 같은 담배규제 기본 협약의 원칙과 실행 권고에 따라 다양한 금연지원사업을 통해 행태변화를 위한 금연상담은 물론, 니코틴보조제, 의사처방 약물, 금연보조를 위한 행동 강화 물품까지 국가가 무상으로 지원하고 있다. 2015년 담뱃값 인상에 따라 확보된 건강증진 부담금을 활용하여 기존 보건소금연클리닉, 금연상담전화사업 등을 확대하였으며, 지역금연지원 센터와 병원 금연 치료지원서비스 등을 신설하는 등 대상자 특성을 고려한 서비스 제공과 서비스 제공 역량을 확대해 나가고 있다. 따라서 흡연자 중 금연지원서비스 이용률은 연간 9.6% 수준으로 높고, 연간 서비스 이용자 수도 77만명 수준이다. 서비스 이용자의 1년 금연성공률 역시 평균 34% 수준으로 국외 모범적 서비스 제공 사례에 견줄만한 금연성공률을 내고 있기도 하다.

국내 금연지원사업은 서비스 제공 범위 및 역량 측면에서 지속적인 확대와 발전을 해왔으나, 다양한 서비스 간 체계적인 공조를 통한 이용자 편리성, 서비스 제공 적절성, 자원의 효율적 배분이 가능 하도록 하는 국가금연지원서비스의 통합관리 및 전달체계 구축은 미비한 상황이다. 급증하고 있는 신종담배 사용에 대한 대응과 금연지원 방안 마련 또한 시급하다. 한국인 대상의 체계적인 연구에 기반한 국내 담배 사용자에게 적합한 금연상담 및 치료 프로토콜의 개발, 서비스 제공의 장단기 효과 (조사 및 바이오 모니터링 기반의 금연 성공률 산출, 담배 사용 관련 질병 및 사망 감소 등) 및 이용자 만족도 평가, 사업의 비용효과성 등에 대한 연구가 필요하다.



## 참고문헌

- Anderson, C. M. (2016). *Quitline services: Current practice and evidence base*. Phoenix, AZ: North American Quitline Consortium. Accessed in first April 2022. Available from [https://cdn.ymaws.com/www.naquitline.org/resource/resmgr/issue\\_papers/Quitline\\_Service\\_s\\_issue\\_pape.pdf](https://cdn.ymaws.com/www.naquitline.org/resource/resmgr/issue_papers/Quitline_Service_s_issue_pape.pdf)
- Asian Pacific Quitline Networks. Apqn.or.kr. [Website]. (17 Aug 2022). URL: <http://apqn.or.kr/user/nd66608.do>.
- Auerbach, J. (2016). The 3 buckets of prevention. *Journal of public health management and practice: JPHMP*, 22(3), 215.
- Cahill, K., Stevens, S., Perera, R., & Lancaster, T. (2013). Pharmacological interventions for smoking cessation: an overview and network meta-analysis. *Cochrane database of systematic reviews*, (5).
- Callinan, J. E., Clarke, A., Doherty, K., & Kelleher, C. (2010). Legislative smoking bans for reducing secondhand smoke exposure, smoking prevalence and tobacco consumption. *Cochrane database of systematic reviews*, (4).
- Centers for Disease Control and Prevention. (2019). *Celebrating the 15th Anniversary of the National Network of Tobacco Cessation Quitlines*. Atlanta: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health.
- Dobbie, F., Hiscock, R., Leonardi-Bee, J., Murray, S., Shahab, L., Aveyard, P., ... & Bauld, L. (2015). Evaluating Long-term Outcomes of NHS Stop Smoking Services (ELONS): a prospective cohort study. *Health Technology Assessment (Winchester, England)*, 19(95), 1.
- Drope J, Schluger N, Cahn Z, Drope J, Hamill S, Islami F, Liber A, Nargis N, Stoklosa M. (2018). *The Tobacco Atlas 6th ed.*. Atlanta: American Cancer Society and Vital Strategies.
- Drovandi, A., Teague, P. A., Glass, B., & Malau-Aduli, B. (2019). A systematic review of the perceptions of adolescents on graphic health warnings and plain packaging of cigarettes. *Systematic reviews*, 8(1), 1-15.
- Faber, T., Kumar, A., Mackenbach, J. P., Millett, C., Basu, S., Sheikh, A., & Been, J. V. (2017). Effect of tobacco control policies on perinatal and child health: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Public Health*, 2(9), e420-e437.
- Francis, D. B., Hall, M. G., Noar, S. M., Ribisl, K. M., & Brewer, N. T. (2017). Systematic review of measures used in pictorial cigarette pack warning experiments. *Nicotine & Tobacco Research*, 19(10), 1127-1137.
- Francis, D. B., Mason, N., Ross, J. C., & Noar, S. M. (2019). Impact of tobacco-pack pictorial warnings on youth and young adults: a systematic review of experimental studies. *Tobacco Induced Diseases*, 17.
- Frazer, K., Callinan, J. E., McHugh, J., van Baarsel, S., Clarke, A., Doherty, K., & Kelleher, C. (2016a). Legislative smoking bans for reducing harms from secondhand smoke exposure, smoking prevalence and tobacco consumption. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2).
- Frazer, K., McHugh, J., Callinan, J. E., & Kelleher, C. (2016b). Impact of institutional smoking bans on reducing harms and secondhand smoke exposure. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (5).
- Gao, M., Li, Y., Wang, F., Zhang, S., Qu, Z., Wan, X., ... & Zhang, W. (2019). The effect of smoke-free legislation on the mortality rate of acute myocardial infarction: a meta-analysis. *BMC public health*, 19(1), 1-18.
- Global Quitline Networks. (2007). *Quitline Basics: Telephone-based cessation services that help tobacco users quit*. Phoenix, AZ: Global Quitline Networks.
- Greenhalgh, EM., Stillman, S., & Ford, C. 7.20 National policy and progress in encouraging and supporting cessation. In Scollo, MM and Winstanley, MH [editors]. *Tobacco in Australia:*

- Facts and issues. Melbourne: Cancer Council Victoria; 2016. Available from: <http://www.tobaccoinaustralia.org.au/chapter-7-cessation/7-20-towards-a-national-cessation-strategy>
- Hartmann-Boyce, J., Chepkin, S. C., Ye, W., Bullen, C., & Lancaster, T. (2018). Nicotine replacement therapy versus control for smoking cessation. *Cochrane database of systematic reviews*, (5).
- Health Programme DataBase - European Commission. *Webgate.ec.europa.eu*. (2022). Retrieved 17 August 2022, from [https://webgate.ec.europa.eu/chafea\\_pdb/health/projects/2005320/summary](https://webgate.ec.europa.eu/chafea_pdb/health/projects/2005320/summary).
- Hong, S. Y., Lim, M. K., Yun, E. H., Park, E. Y., Jeong, B. Y., Yang, W., & Lee, D. H. (2016). Scientific Evidence Supporting Policy Change: A Study on Secondhand Smoke Exposure in Non-smoking Areas of PC Rooms in Korea. *Cancer research and treatment: official journal of Korean Cancer Association*, 48(2), 834.
- Hopkins, D. P., Razi, S., Leeks, K. D., Kalra, G. P., Chattopadhyay, S. K., Soler, R. E., & Task Force on Community Preventive Services. (2010). Smokefree policies to reduce tobacco use: a systematic review. *American journal of preventive medicine*, 38(2), S275-S289.
- Hwang, J. E., & Cho, S. I. (2020). The association between new graphic health warning labels on tobacco products and attitudes toward smoking among south Korean adolescents: a national cross-sectional study. *BMC Public Health*, 20(1), 1-10.
- Hwang, J. E., Yang, Y. S., Oh, Y. M., Lee, S. Y., Lee, J. E., & Cho, S. I. (2018). Differences in visual fixation duration according to the position of graphic health warning labels: An eye-tracking approach. *Tobacco induced diseases*, 16.
- Hwang, J. H., & Park, S. W. (2021). Harm Perception in Response to Pictorial Warning Labels Predict Higher Non-Smoking Intention among Korean Adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1404.
- Jeong, B. Y., Lim, M. K., Shin, S. H., Han, Y. R., Oh, J. K., & Lee, H. J. (2021). Factors Associated with the 30-Day and 1-Year Smoking Abstinence of Women in Korea: The Effect of Nicotine Dependency, Self-Efficacy, and Mental Illness. *International journal of environmental research and public health*, 18(21), 11171.
- Joo, H. J., Joo, J. H., Kim, S. H., Park, E. C., & Jang, S. I. (2022). Association Between Graphic Health Warning Labels on Cigarette Packs and Smoking Cessation Attempts in Korean Adolescent Smokers: A Cross-Sectional Study. *Frontiers in Public Health*, 10.
- Kim, J., Kwon, H. J., Lee, K., Lee, D. H., Paek, Y., Kim, S. S., ... & Kim, K. (2015). Air quality, biomarker levels, and health effects on staff in Korean restaurants and pubs before and after a smoking ban. *Nicotine & Tobacco Research*, 17(11), 1337-1346.
- Lancaster, T., & Stead, L. F. (2017). Individual behavioural counselling for smoking cessation. *Cochrane database of systematic reviews*, (3).
- Lee, S. M., Chun, S., & Lee, J. S. (2020). The Role of Negative Emotions Pre-and Post-Implementation of Graphic Health Warnings: Longitudinal Evidence from South Korea. *International journal of environmental research and public health*, 17(15), 5393.
- Levy, D. T., Cho, S. I., Kim, Y. M., Park, S., Suh, M. K., & Kam, S. (2010). SimSmoke model evaluation of the effect of tobacco control policies in Korea: the unknown success story. *American journal of public health*, 100(7), 1267-1273.
- Levy, D. T., Currie, L., & Clancy, L. (2013). Tobacco control policy in the UK: blueprint for the rest of Europe?. *The European Journal of Public Health*, 23(2), 201-206.
- Lim, M. K., Kim, H. J., Yun, E. H., Oh, J. K., Park, E. Y., Shin, S. H., ... & Park, E. C. (2012). Role of quit supporters and other factors associated with smoking abstinence in adolescent smokers: a prospective study on quitline users in the Republic of Korea. *Addictive behaviors*, 37(3), 342-345.
- Lupton, J. R., & Townsend, J. L. (2015). A systematic review and meta-analysis of the acceptability and effectiveness of university smoke-free policies. *Journal of American college health*, 63(4), 238-247.
- McAfee, T., Davis, K. C., Shafer, P., Patel, D., Alexander, R., & Bunnell, R. (2017). Increasing the dose of television advertising in a national antismoking media campaign: results from a

- randomised field trial. *Tobacco Control*, 26(1), 19-28.
- McNeill, A., Gravelly, S., Hitchman, S., Bauld, L., Hammond, D., & Hartmann-Boyce, J. (2018). Tobacco packaging design for reducing tobacco use: Cochrane systematic review. *Tobacco Induced Diseases*, 16(1).
- Meernik, C., Jarman, K., Wright, S. T., Klein, E. G., Goldstein, A. O., & Ranney, L. (2016). Eye tracking outcomes in tobacco control regulation and communication: a systematic review. *Tobacco regulatory science*, 2(4), 377-403.
- Nanninga, S., Lhachimi, S. K., & Bolte, G. (2018). Impact of public smoking bans on children's exposure to tobacco smoke at home: a systematic review and meta-analysis. *BMC public health*, 18(1), 1-12.
- Noar, S. M., Hall, M. G., Francis, D. B., Ribisl, K. M., Pepper, J. K., & Brewer, N. T. (2016). Pictorial cigarette pack warnings: a meta-analysis of experimental studies. *Tobacco control*, 25(3), 341-354.
- North American Quitline Consortium. (2007). *Quitline Basics: Telephone-Based Cessation Services That Help Tobacco Users Quit*. Available from [https://cdn.ymaws.com/www.naquitline.org/resource/resmgr/docs/factsheet-qlbasics\\_2007.pdf](https://cdn.ymaws.com/www.naquitline.org/resource/resmgr/docs/factsheet-qlbasics_2007.pdf)
- Oh, J. K., Lim, M. K., Yun, E. H., Shin, S. H., Park, E. Y., & Park, E. C. (2013). Cost and effectiveness of the nationwide government-supported Smoking Cessation Clinics in the Republic of Korea. *Tobacco control*, 22(e1), e73-e77.
- Pang, B., Saleme, P., Seydel, T., Kim, J., Knox, K., & Rundle-Thiele, S. (2021). The effectiveness of graphic health warnings on tobacco products: a systematic review on perceived harm and quit intentions. *BMC public health*, 21(1), 1-24.
- Park, E. Y., Yun, E. H., Lim, M. K., Lee, D. H., Yang, W., Jeong, B. Y., & Hwang, S. H. (2016). Consequences of incomplete smoke-free legislation in the Republic of Korea: Results from environmental and biochemical monitoring: Community based study. *Cancer Research and Treatment: Official Journal of Korean Cancer Association*, 48(1), 376.
- Park, H., Hong, M. Y., Lee, I. S., & Chae, Y. (2020). Effects of different graphic health warning types on the intention to quit smoking. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9), 3267.
- Park, M. B., Lee, T. S., Oh, J. E., & Lee, D. H. (2021a). Does the implementation of smoke-free laws and smoking culture affect exposure to tobacco smoking? Results from 3 hospitality settings in South Korea. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 34(1), 53-67.
- Park, M. J., Seo, Y. G., Noh, H. M., Kim, Y., Yoon, J. L., & Paek, Y. J. (2021b). Effectiveness of national residential smoking cessation program. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(18), 9901.
- Park, S., Kim, Y. M., & Cho, S. I. (2010). Comprehension and application of SimSmoke Model to predict the future smoking prevalence and evaluate the tobacco control policies. *Journal of the Korean Society for Research on Nicotine and Tobacco*, 1(2), 73-84.
- Peek, J., Hay, K., Hughes, P., Kostellar, A., Kumar, S., Bhikoo, Z., ... & Marshall, H. M. (2021). Feasibility and acceptability of a smoking cessation smartphone app (My QuitBuddy) in older persons: pilot randomized controlled trial. *JMIR formative research*, 5(4), e24976.
- Priebe, C. S., Atkinson, J., & Faulkner, G. (2017). Run to Quit: An evaluation of a scalable physical activity-based smoking cessation intervention. *Mental Health and Physical Activity*, 13, 15-21.
- Quit for new life - Tobacco and smoking. Health.nsw.gov.au. (2022). Retrieved 17 August 2022, from <https://www.health.nsw.gov.au/tobacco/Pages/quit-for-new-life.aspx>.
- Quitting smoking: Provincial and territorial services. (2022). Accessed in 1st May 2022. Available from: <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/smoking-tobacco/quit-smoking/provincial-territorial-services.html>
- Song, F., Elwell-Sutton, T., & Naughton, F. (2020). Impact of the NHS stop smoking services on smoking prevalence in England: a simulation modelling evaluation. *Tobacco control*, 29(2), 200-206.

- Stead, L. F., Carroll, A. J., & Lancaster, T. (2017). Group behaviour therapy programmes for smoking cessation. *Cochrane database of systematic reviews*, (3).
- Stead, L. F., Hartmann-Boyce, J., Perera, R., & Lancaster, T. (2013). Telephone counselling for smoking cessation. *Cochrane database of systematic reviews*, (8).
- Taiwan Tobacco Control Annual Report 2019. Health Promotion Administration, Ministry of Health and Welfare, R.O.C.[Website]. (20th April 2022).  
URL: <https://www.hpa.gov.tw/EngPages/Detail.aspx?nodeid=1069&pid=12873>
- Taylor, G. M., Dalili, M. N., Semwal, M., Civiljak, M., Sheikh, A., & Car, J. (2017). Internet-based interventions for smoking cessation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (9).
- The Global Quitline Network[Website]. (24th April 2022). URL:  
<https://www.naquitline.org/page/GQN>
- Thomas, D., Abramson, M. J., Bonevski, B., & George, J. (2017). System change interventions for smoking cessation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2).
- Tobacco free Quebec[Website].(1st May 2022).  
URL: <https://www.tobaccofreequebec.ca/iqitnow>
- US Department of Health and Human Services. (2006). *The health consequences of involuntary exposure to tobacco smoke: a report of the Surgeon General*.
- US Department of Health and Human Services. (2020). *Smoking cessation: a report of the Surgeon General*. Atlanta: US Department of Health and Human Services.
- West, R., May, S., West, M., Croghan, E., & McEwen, A. (2013). Performance of English stop smoking services in first 10 years: analysis of service monitoring data. *Bmj*, 347.
- West, R., Raw, M., McNeill, A., Stead, L., Aveyard, P., Bitton, J., ... & Borland, R. (2015). Health-care interventions to promote and assist tobacco cessation: a review of efficacy, effectiveness and affordability for use in national guideline development. *Addiction*, 110(9), 1388-1403.
- Whittaker, R., McRobbie, H., Bullen, C., Rodgers, A., & Gu, Y. (2016). Mobile phone-based interventions for smoking cessation. *Cochrane database of systematic reviews*, (4).
- World Health Organization. (2003). *Policy Recommendations for Smoking Cessation and Treatment of Tobacco Dependence (Advancing tobacco control in the 21st century)*. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2013). *World Health Organization Framework Convention on Tobacco Control: Guidelines for implementation article 14*. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2019). *WHO Report on the Global Tobacco Epidemic, 2019: Offer Help to Quit Tobacco Use*. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2022). *2021 global progress report on implementation of the World Health Organization Framework Convention on Tobacco Control*. Geneva: World Health Organization.
- 곽수영, 이기영, 김성렬, 김성천, 양원호, & 하권철. (2015). 금연정책 시행이 전국 PC 방의 간접흡연에 미치는 영향. *한국환경보건학회지*, 41(1), 11-16.
- 김규상, 권호장, 김성수, 이기영, 이도훈, 백유진, ... & 황지희. (2013). 실내 간접흡연 노출 실태 측정을 통한 국가 간접흡연 규제 정책의 효과 평가. *서울의료원, 보건복지부*.
- 김보라, & 권영주. (2019). 담뱃갑 경고그림이 청소년 흡연행태에 미치는 영향. *한국공공관리학보*, 33(1), 129-153.
- 김영옥, & 이혜진. (2015). 담뱃갑 경고 그림의 효과적인 속성 조합에 관한 연구: 컨조인트 분석을 통한 국내 환경 중심 분석. *광고연구*, (106), 5-41.
- 김은수, & 정민수. (2017). 청소년의 담뱃갑 경고그림 지각 관련 요인에 대한 탐색적 연구. *보건사회연구*, 37(3), 568-590.
- 노진원, 서수경, 유기봉, 박화미, 박현춘, 이예진, ... & 김찬호. (2018). 당구장등 실내체육시설 금연구역 확대 정책 전후 비교2 (경제적영향 및 흡연노출평가). *울지대학교, 보건복지부*.
- 노진원, 유기봉, 이예진, 유술, & 김성렬. (2017). 음식점 매출변화를 통해 살펴본 금연구역 정책의 경제적 영향 분석. *한국병원경영학회지*, 22(4), 16-23.
- 노진원, 조홍준, 김현숙, 이정아, 이성규, 이철민, ... & 김경범. (2016). 음식점 등 금연구역 확대에 따른 경제적 영향 및 건강영향 평가. *울지대학교, 보건복지부*.
- 박종미, 김민정, & 고한준. (2016). 금연효과를 위한 담배패키지 경고그림 및 경고 문구에 따른 소비자 반응연구.



- 한국과학예술융합학회, 25, 189-203.
- 백유진, 최재경, 이연숙, & 조민우. (2018). 국민건강보험공단 금연치료지원사업. *Journal of the Korean Medical Association*, 61(3), 157-162.
- 보건복지부, 한국건강증진개발원. (2021). 2021년 지역사회 통합건강증진사업 안내 : 금연
- 보건복지부, 한국건강증진개발원. (2022). 지역사회통합건강증진사업 안내
- 신윤정, 김부용, & 현용진. (2007). 퀴조인트 분석 방법론에 의한 담배 포장의 금연 인식 유발 효과 분석. *보건 사회연구*, 27(1), 27-51.
- 오성수, 나운봉, 이병관, & 노환호. (2018). 자기가치확인 점화가 담뱃갑광고의 경고그림에 대한 흡연자의 반응에 미치는 효과 연구: 흡연자의 흡연량과 담뱃갑광고 소구 유형에 따른 차이 검증. *지역과 세계 (구 사회과학연구)*, 42(2), 251-275.
- 이선민, & 전승우. (2019). 담뱃갑 경고 그림 효과: 종단 조사를 사용한 기술적 연구. *마케팅관리연구*, 24(3), 89-107.
- 이선민, 박준우, & 전승우. (2018). 담뱃갑 경고 그림의 금연효과에관한 종단연구. *광고학연구*, 29(7), 75-94.
- 임민경, 김윤희, 김현숙, 백유진, 오진경, 김한주, 박영란, 박은정, 박진주, 신상화, 이진희, 한민지. (2018). 우리나라 금연지원사업 중기평가. 국립암센터, 한국건강증진개발원.
- 임민경, 김윤희, 김현숙, 백유진, 오진경, 박진주, 신상화. (2019). 금연지원사업 성과 평가 및 운영 고도화 방안 마련. 국립암센터, 보건복지부.
- 임민경, 신동욱, & 김현숙. (2018). 의사가 의뢰할 수 있는 금연지원서비스. *Journal of the Korean Medical Association*, 61(3), 163-172.
- 전승우, & 박준우. (2016). 담뱃갑 경고그림이 금연태도와 금연의도에 미치는 영향: 대처양식 (coping styles) 의 조절 효과의 남녀 차이. *한국심리학회지: 소비자·광고*, 17(3), 591-613.
- 조숙희. (2019). 금연구역 지정 현황 및 향후 과제, 국회입법조사처, 이슈와 논점.
- 최유진. (2014). 공포, 혐오감, 분노가 담뱃갑 경고그림 태도, 흡연 태도 및 금연의도에 미치는 영향. *홍보학 연구*, 18(1), 151-187.
- 하진홍, & 김민경. (2018). 담뱃갑 경고 그림에 대한 정서적 반응이 흡연자의 금연의도에 미치는 영향 흡연 기간에 따른 공포, 혐오, 반응 효능, 죄책감 인식을 중심으로. *홍보학 연구*, 22(2), 101-124.
- 황지은, & 조성일. (2018). 담뱃갑 경고그림이 청소년 흡연 태도에 미치는 영향. *대한보건연구*, 44(3), 1-15.
- 황지은, 양유선, 오유미, 이선영, & 최유진. (2017). 포커스 그룹 인터뷰를 통한 담뱃갑 경고그림 주제에 따른 인식과 정서적 반응 탐색. *알코올과 건강행동연구*, 18(2), 93-107.





## 담배종결전을 위한 미래 전략

---

제1절 담배종결전의 정의 및 전략

제2절 담배종결전 전략별 근거의 집약

제3절 담배종결전 추진 현황

제4절 담배종결전 실현을 위한 미래 전략

제5절 소결

참고문헌

## 제1절 담배종결전의 정의 및 전략

담배규제(tobacco control)를 넘어선 “담배종결전(tobacco endgame)” 전략은 담배 유행병(tobacco epidemic)을 종식하기 위한 다수의 국가 및 국제 사회의 의제이다. 담배종결전 전략은 담배 없는 미래를 위한 전략으로, 기존의 WHO 담배규제기본협약(FCTC) 정책의 강화만으로는 담배 유행병 종식이라는 궁극적인 목표에 도달하기 어렵다는 의견을 바탕으로 제안되었다(van der Eijk, 2015). 따라서, 담배종결전 전략은 기존의 정책을 단순히 강화하는 것에 그치지 않으며 정해진 시간 내에 담배 유행병을 지탱하는 구조적, 정치적, 사회적 역학 구조를 영구적으로 변화 또는 제거하기 위해 설계된 구상으로 정의된다(Malone et al., 2014). 담배종결전은 담배 유행병의 종식을 위한 목표와 더불어, 담배종결전 실현을 위한 전략의 기획 및 실행 과정을 모두 포괄하는 개념이다(Thomson et al., 2012).

지난 10여 년 동안 진행되었던 담배종결전 관련 논의를 바탕으로 효과적인 정부 주도의 담배종결전 전략 요건이 제안된 바 있다. 담배종결전 전략의 요건은 첫째, 정부 계획 내 0%에 가까운 담배 사용률 목표를 명시하는 것과 둘째, 목표를 달성하기 위한 최대 20년 이내의 달성 기한을 명시하는 것이다(Thomson et al., 2012). 위의 두 요건에 따라 담배종결전의 정량적 목표는 정해진 기간(20년 이내) 이내의 5% 미만의 흡연을 달성으로 정의된다(Houghton et al., 2018). 아울러, 점진적 강화를 지향하는 기존의 담배규제 정부 정책 방향을 천연두, 소아마비 등의 사례와 같이 완전한 퇴치(eradication)의 방향으로 전환할 것이 제안되었으며, 이를 위해 국제 협력의 수반이 필요하다(Thomson et al., 2012). 담배종결전 달성을 위한 사전 조건으로는 15% 미만의 충분히 낮은 수준의 성인 흡연을 또는 급격한 흡연을 감소가 권고된 바 있다. 그러나 담배 사용을 종식하기 위한 사회적 합의가 확보된 경우 흡연율이 높거나 급격하게 줄어들지 않은 상황에서도 담배종결전 선언 및 종결전 전략의 실행이 가능하다. 이때, 강력하며 선구적인 정치적 리더십이 담배종결전 도입 시작을 위한 도화선이 될 수 있다(Thomson et al., 2012).

2022년 현재 담배종결전 목표를 수립한 국가는 뉴질랜드, 호주, 영국, 핀란드 등을 포함한다(표 7-1). 제시된 국가들은 국가 계획 또는 정부 발표를 통해 최대 20년의 기한 내에 흡연율 5% 미만을 달성할 것을 목표로 수립하였다. 미국의 경우 국가 건강증진 계획인 ‘Healthy People 2030’ 내에서 성인 궐련 담배 흡연율을 2030년까지 5%로 줄일 것을 목표로 수립한 바 있으나, 2021년 성과 측정 자료원인 NHIS(National Health Interview Survey)의 조사 설계 변경으로 인해 성인 흡연율의 기준치가 조정되어, 이에 따라 2030년 목표를 5.0%에서 6.1%로 수정하였다(Office of Disease Prevention and Health Promotion, 2021).

표 7-1. 담배종결전 목표 수립 국가

국가명 (가나다순)	목표	자료원
뉴질랜드	2025년까지 모든 인구집단 내에서 매일 흡연율 5% 미만 달성	New Zealand Ministry of Health, 2021
방글라데시	2040년까지 tobacco-free	Government of the People's Republic of Bangladesh, 2020
스웨덴	2025년까지 5% 미만 달성	Library of Congress, 2019
스코틀랜드	2034년까지 5% 미만 달성	Scottish Government, 2013
아일랜드	2025년까지 5% 미만 달성	Ireland Department of Health, 2019
영국	2030년까지 smoke-free	UK Department of Health and Social Care, 2019
캐나다	2035년까지 5% 미만 달성	Health Canada, 2020
핀란드	2030년까지 15-64세의 니코틴을 함유하는 모든 담배 제품 사용률 2% 미만 달성	Finland Ministry of Social Affairs and Health, 2018
호주	2030년까지 성인 매일 흡연율 5% 미만 달성	Australian Department of Health, 2020

담배종결전의 전략에 대해서는 완벽히 합의된 바가 없으나, 2016년 McDaniel 등이 담배종결전과 관련된 문헌을 종합하여 도출한 4개 영역의 전략: 제품 기반 종결전 전략, 사용자 기반 종결전 전략, 시장/공급자 기반 종결전 전략, 그리고 조직 구조 기반 종결전 전략이 통용되고 있다(McDaniel et al., 2016; Puljević et al., 2022).

제품 기반의 세부 전략으로는 현재 흡연자의 담배 사용을 줄이고 신규 흡연자가 담배에 중독되는 것을 방지하기 위한 쉼련 담배 내 니코틴 농도 저감, 담배 연기의 pH 수준을 8 이상으로 조정하고 멘톨을 포함한 첨가제 사용을 금지하여 담배를 덜 매력적이게 제작하는 등의 조치가 제시되었다. 사용자 기반의 세부 전략으로는 매년 갱신되는 전자 카드 형태의 흡연자 면허를 통한 담배 구매 제한, 금연 시도 실패 대상자에게만 제공되는 담배 구매 처방전, 담배 없는 세대(tobacco-free generation) 전략이 제시되었다. 시장/공급자 기반의 주요 세부 전략으로는 담배 소매점을 허가제로 전환, 쉼련 담배의 상업적 판매 금지, 담배 제조 및 수입량 규제, 담배 도매가격의 상한선 설정을 통한 담배회사의 이윤 저감 등이 제시되었다. 마지막으로, 조직 구조 기반의 전략으로 담배의 생산,

마케팅, 판매와 관련된 사항을 관리하는 담배규제 전담 기구의 설립, 하나의 기관이 담배의 규제자이자 담배 제조업체 및 수입자의 유일한 구매자로 기능하며 제조 및 판매의 표준을 제시하는 규제된 시장 모형(regulated market model), 흡연을 목표를 설정하고 달성하지 못하는 경우 담배회사에게 상당한 수준의 벌금을 부과하는 성과기반 규제 등이 제시되었다(표 7-2).

표 7-2. 담배종결전 전략

구분	내용
제품 기반	1. 니코틴 농도 규제를 통해 담배를 중독성이 없거나 중독이 덜한 수준으로 제작 (regulate nicotine levels to make cigarettes non-addictive or less addictive)
	2. 껴련 담배를 매력적이지 않도록 제작 (redesign the cigarette to make it unappealing)
	3. 액상형 전자담배(e-cigarettes)
사용자 기반	4. 흡연자 면허(smoker's license)
	5. 담배 구매를 위한 처방전(prescription to purchase tobacco)
	6. 출생연도에 따른 판매 금지: 담배 없는 세대(restrict sales by year born)
시장/공급자 기반	7. 면허, 할인점 제한, 진열금지, 가격 통제 (licensing, outlet restrictions, display bans, and price controls)
	8. 껴련 담배 판매금지(ban combustibles)
	9. '깨끗한' 니코틴 제품에 대한 우위 적용 (advantage cleaner nicotine products over combustibles)
	10. 할당 및 감축 정책(quota/sinking lid)
	11. 가격상한제(price caps)
조직 구조 기반	12. 담배규제 전담기구 설립 등(tobacco control agency)
	13. 담배 제조 및 판매 표준화 기준 마련(regulated market model)
	14. 담배회사 국유화(state takeover of tobacco companies)
	15. 성과기반 규제(performance based regulation)
	16. 통합된 종결전 전략(integrated endgame strategies)

자료원: McDaniel, P. A., Smith, E. A., & Malone, R. E. (2016). The tobacco endgame: a qualitative review and synthesis. *Tobacco Control*, 25(5), 594-604.

위와 같이 제시된 담배종결전 전략 중 현재 일부 지역에서 시행되고 있는 전략, 즉 담배종결전의 대표 전략은 담배 제품 내 니코틴 농도 규제, 출생연도에 따른 담배 판매 금지(담배 없는 세대) 및 담배 소매점 제한 전략으로 볼 수 있다(Puljević et al., 2022). 니코틴 농도 규제 전략은 담배의 중독성을 줄이기 위한 전략으로 뉴질랜드 등의 국가에서 도입하고 있으며, 최근(2022년 6월) 미국 식품의약국(Food and Drug Administration, FDA)은 담배 제품 내 니코틴 함량을 최소화하거나 중독성이 없는 수준으로 낮추는 것을 의무화하는 계획을 발표하였다(FDA, 2022). 담배 없는 세대(tobacco-free generation) 전략은 2010년대 초반부터 논의된 전략으로, 특정 연도 이후 출생자에게는 영구적으로 담배 판매를 금지하여 점진적으로 담배 사용 인구를 줄여나가는 것을 목표로 한다.

호주의 태즈매니아 주(Tasmania), 바탄의 발랑가 시(Balanga city) 담배 없는 세대 전략 입법화를 추진하였으나, 담배회사의 소송 등으로 인해 저지되었다(De Leon & Sarita, 2020). 담배 소매점 제한 전략은 담배 제품의 공급 및 접근성을 줄이기 위한 대표적인 전략으로, 담배 소매점 대상 면허 제도 운영, 담배 소매점 감축, 담배 소매점의 밀도, 위치, 유형 제한 등을 포함한다. 2013년 헝가리에서는 담배 소매점 수 제한을 위한 법이 입법되었으며, 이에 대한 결과로 40,000개 이상의 담배 소매점이 7,000개로 감소하였다(WHO, 2013). 뉴질랜드와 호주는 담배 소매점 감소 및 담배 접근성 감소를 정책 목표로 수립하고 있다(Australian Department of Health, 2020; New Zealand Ministry of Health, 2021).

본 장에서는 제시한 담배종결전 전략을 중심으로 전략별 효과, 사회적 지지, 윤리적 고려사항, 연구 현황의 공백 등을 분석한 연구의 결과를 정리하여 제시하였으며(Puljević et al., 2022), 담배종결전 목표를 수립하여 국가 계획 내에 제시한 뉴질랜드, 호주 등의 국가를 중심으로 국외의 담배종결전 추진 현황을 파악한 뒤 출판된 문헌 또는 정부 계획을 중심으로 국외의 담배종결전 추진 현황 대비 국내 현황을 진단하였다. 이후 국내외 현황 및 주요 선두그룹의 의견을 종합하여 담배종결전 실현을 위한 미래 전략을 제안하였다.

### 1-1. 현황 자료원 및 문헌 검토 방법

담배종결전 관련 국내의 현황을 제시하기 위하여 눈덩이 표집 방식(snowball sampling)을 활용하여 문헌 검색을 실시하였다. 담배종결전 전략별 근거를 제시한 주제범위 문헌고찰 연구(Puljević et al., 2022)를 기반으로 담배종결전의 전략별 근거를 요약하였으며, 해당 문헌에 인용된 문헌들을 시작으로 포함 문헌을 확대하였다. 문헌 탐색의 결과로 뉴질랜드의 국가 계획(Smokefree Aotearoa 2025), 핀란드의 국가 계획(Roadmap to a tobacco-free Finland: action plan on tobacco control) 등의 자료를 확인할 수 있었다(Finland Ministry of Social Affairs and Health, 2014; New Zealand Ministry of Health, 2021). 국내의 종결전 관련 자료로는 McDaniel (2016) 등이 인용한 Banning Tobacco 자료를 파악할 수 있었으며(Park et al., 2008b), 이를 통해 해당 연구의 국문 버전인 담배 제조 및 매매 금지: 문제점과 대책 보고서를 확인할 수 있었다(박재갑 외, 2006). 2019년 발표된 정부 계획 ‘흡연을 조장하는 환경 근절을 위한 금연종합대책’ 또한 고찰 대상 국내 자료로 포함되었다. 담배종결전과 관련된 미래 전략 제시를 위한 문헌 자료로 미국심장협회 등의 종결전 관련 공동 의견서(joint opinion)를 고찰하였다.

## 제2절 담배종결전 전략별 근거의 집약

최근에 발표된 연구(Puljević et al., 2022)는 2016년에 McDaniel이 종합한 담배종결전 전략을 분석의 틀로 삼아 담배종결전 전략별 효과, 제한점, 윤리적 고려사항 등의 근거를 집약하여 제시하였다. 2021년 3월 말까지 출판된 49건의 담배종결전 관련 문헌을 바탕으로 세부 전략의 평가가 실시되었다. 다만, 여전히 담배종결전 전략이 포괄하는 범위에 대해 합의가 이루어진 바 없으며, 담배종결전 전략을 도입한 지역은 극히 일부이기에 실증적 근거보다는 예측 모형 또는 서술적 문헌고찰(narrative review) 등의 연구를 중심으로 담배종결전 전략의 효과가 평가되었다. 따라서 현시점에서 근거 기반이 가장 잘 갖추어졌다고 평가된 담배종결전 전략이 현실 상황 속에서 가장 효과가 높은 전략과 같다고 보기는 어렵다(Puljević et al., 2022). 담배종결전 전략에 대해서는 추가적인 연구가 필요하며, 특히 담배 소매업체 감소, 상업용 담배 소매 판매 금지, 출생 연도에 따른 담배 공급 금지와 같이 이미 일부 국가/지역에서 시행되고 있는 담배종결전 전략을 중심으로 근거를 축적할 필요가 있다는 점이 강조되었다(Puljević et al., 2022).

제품, 사용자, 시장/공급자, 조직 구조 기반의 담배종결전 전략 중 궤련 담배 대상 매우 낮은 니코틴 농도 기준(very low nicotine content standards) 수립 전략을 포함한 제품 기반의 전략에 대한 근거 기반이 가장 잘 갖추어진 것으로 나타났다. 궤련 담배를 덜 매력적으로 제작하는 전략과 궤련 담배에서 액상형 전자담배 사용으로의 대체 활동을 지원하는 전략과 관련된 근거 또한 일부 연구에서 제시되었다. 제품 기반 전략에 대한 연구 근거는 대부분 서술적 문헌고찰 연구 및 예측 모형 연구로부터 도출되었다.

제품 기반 전략에 비해 사용자 기반, 시장/공급자 기반 및 조직 구조 기반 전략에 대한 근거는 상대적으로 적은 것으로 나타났다. 담배종결전 전략이 본격적으로 도입된 지역은 극히 일부로, 종결전 전략의 효과를 평가한 연구의 다수는 실증적 연구보다는 예측 모형 또는 서술적 문헌고찰을 연구방법으로 채택하였다. 다만, 뉴질랜드, 호주(테즈매니아) 등에서 공급 기반의 전략을 시행을 위한 시도를 추진하였거나, 추진하고 있으므로 향후 공급 기반 전략 관련 실증적 근거의 수는 증가할 것으로 보인다.

전략별 근거 집약의 세부적인 결과는 다음과 같다(Puljević et al., 2022). 제품 기반 전략 중 궤련 담배 내 허용 니코틴 농도 수준을 매우 낮은 수준으로 규정하는 정책과 위해 저감 제품(reduced risk products)의 영향이 평가되었다. 궤련 담배 제품 내 허용되는 니코틴 농도의 수준을 매우 낮게 유지하는 것은 흡연율을 줄이고 흡연 관련 폐해를 줄이는 데 효과가 있는 것으로 확인되었다. 다만, 니코틴 농도 규제 전략의 잠재적인 제한점으로 금연이 아닌 흡연량의 감소, 체내 니코틴 농도의



급격한 감소에 따른 단기적인 행태 및 인지 능력 저하 등이 제시되었다. 또한, 니코틴 농도 규제 전략이 개인 및 인구집단 수준의 정신 및 신체 건강에 미치는 영향과, 낮은 농도의 니코틴 함유 껴련 담배 제품과 다른 니코틴 제품을 동시에 사용하는 경우의 상호작용 영향은 채워야 할 연구 공백으로 제시되고 있다. 관련 문헌의 집약을 통해 액상형 전자담배가 껴련 담배 사용을 감소시키는 데 잠정적인 효과가 있는 것을 확인할 수 있었다. 다만, 관련 문헌의 저자들은 액상형 전자담배를 포함한 신종 담배 제품이 담배의 재규범화(renormalization)를 유발할 수 있으며, 청소년 담배 사용을 증가시킬 수 있다는 점을 강조하였다. 따라서 전자담배를 포함한 신종담배 제품으로의 대체를 담배종결전 전략으로 채택하기 이전, 신종담배의 건강영향, 금연, 이중사용 등 담배 사용 행태에 미치는 영향, 청소년 대상 영향, 배출물에 대한 간접 노출 등과 관련된 충분한 연구 결과의 축적이 반드시 선행되어야 한다.

사용자 기반 전략 중에서는 출생연도를 기준으로 담배 판매 및 공급을 제한하는 담배 없는 세대 전략(tobacco-free generation)의 효과가 평가되었다. 담배 없는 세대 전략과 관련된 서술적 문헌고찰 및 예측 모형 연구는 담배 없는 세대 전략이 담배종결전을 실현하기 위한 잠재력을 보유하고 있으며, 인구집단 수준에서 건강을 증진할 수 있다는 결론을 도출하였다. 그러나 담배 없는 세대 전략만으로는 제한된 기간 내 담배종결전 실현이 불가능하여 다른 종결전 전략과 함께 시행해야 할 필요성이 제시되었다. 전략과 관련된 서술적 문헌고찰 연구는 담배 없는 세대 전략이 인권 원칙에 따라 윤리적이며, 법적으로 옹호 가능한 전략이라는 결과를 도출하였다.

시장/공급자 기반 전략으로 소매점 제한, 껴련 담배 판매 금지와 감축(sinking lid), 담뱃세 인상 정책이 평가되었다. 담배 소매점의 밀도, 위치, 유형, 허가 등을 제한하는 정책과 관련된 연구는 소매점 제한 정책이 인구집단 수준의 담배 사용 및 의료비 저감 그리고 담배 가격 인상에 효과적이며, FCTC 권고 사항과 함께 추진하는 경우 더욱 큰 효과를 기대할 수 있다는 결론을 도출하였다. 다만, 담배 소매업자 및 흡연자의 반대, 사회경제적으로 불리한 지역사회 내에서의 건강 불평등의 지속 등은 담배 소매점 제한 정책의 잠재적인 제한점으로 제시되었다. 껴련 담배 판매 금지와 할당/감축 전략에 대한 예측 모형 연구 또한 각각의 전략이 인구집단 수준의 질병부담을 상당 부분 감소시킬 것이라는 결론을 도출하였다. 반면, 판매 금지와 관련된 서술적 문헌고찰 연구는 껴련 담배 판매 금지가 과거 금주법의 사례처럼 사회적 지지 및 효과를 얻기 어려우며, 교육 수준 및 소득 수준이 낮은 집단에 특히 부정적인 영향을 미칠 수 있다고 강조하였다. 껴련 담배 판매 금지 전략에 대한 대중의 지지 수준 또한 국가 및 인구집단에 따라 12-88% 수준으로 매우 다르게 나타났다. 담뱃세 인상은 FCTC 정책 중 하나이나, 일부 연구는 담배종결전의 맥락에서 담뱃세 인상의 잠재적인 영향을 평가하였다. 연구 결과에 따르면 담뱃세 인상 정책은 흡연율을 감소시키고 인구집단의 건강을 개선하여 담배종결전 실현에 일정 부분 기여할 수 있으나, 담뱃세 인상 전략만으로 종결전 목표에 도달하려면 매년 20% 이상의 인상이 필요하다는 결과가 도출되었다.

## 제3절 담배종결전 추진 현황

### 3-1. 국외

담배종결전의 목표는 특정 지리적 위치 내에서 담배 유행병이 종식되었음을 나타내는 구체적이며 측정 가능한 결과의 형태로 수립되는 것이 바람직하다. 앞서 언급한 것과 같이, 일반적인 담배종결전 목표는 정해진 기간 내 5% 미만의 흡연을 달성으로 제시되고 있으며, 담배종결전에 대한 논의가 시작된 이래로, 뉴질랜드, 호주 등의 국가는 담배종결전 실현을 위한 목표를 수립한 후 이를 달성하기 위한 전략들을 추진하고 있다.

#### 가. 뉴질랜드

뉴질랜드의 만 15세 이상 성인 흡연율은 2019-20년 기준으로 13.4%이며, 뉴질랜드 보건부는 2021년 12월 Smokefree Aotearoa 2025 계획 내에서 2025년까지 모든 인구집단 내 매일 흡연율을 5% 미만으로 감소시키는 것을 국가 목표로 제시하였다(New Zealand Ministry of Health, 2021). 계획을 통해 달성하고자 하는 세 가지의 결과는 흡연율 및 흡연과 관련된 질병의 불평등 해소, 담배를 피우지 않는 상태를 유지하는 어린이 및 청소년 수 확보를 통한 담배 없는 세대 구축 그리고 금연 성공자의 수 증가이다. 계획 내 6개 중점영역(표 7-3)이 제시되었으며, 영역별로 주요 활동, 추진을 위한 책임기관, 그리고 추진 일정이 명시되어 있다.

6개 중점영역 중 중점영역 4, 5, 6은 각각 제품 기반, 사용자 기반, 조직 구조 기반 담배종결전 전략과 밀접한 관련이 있다. 중점영역 4인 ‘궂련 담배 제품 내 중독성 및 매력 저감’에서는 궂련 담배 제품의 중독성 및 매력을 줄이기 위한 규제 계획의 개발을 지원하는 자문 그룹의 설립, 제조·수입·유통·판매되는 궂련 담배 제품에 매우 낮은 니코틴 농도만을 허용하는 개정 법안 도입 등을 주요 활동으로 제시하고 있으며, 다섯 번째인 ‘궂련 담배 제품의 접근성 제한’ 영역은 소매업체의 수를 크게 줄이고, 허가된 담배 소매점에서만 담배를 판매할 수 있도록 하는 개정 법안 도입, 담배 없는 세대 구축을 위해 특정 날짜 이후에 태어난 사람에게는 궂련 담배 제품의 판매, 전달, 공급을 금지하는 개정 법안 도입 활동을 포함하고 있다. 또한, 일반 소매업자가 액상형 전자담배를 판매하고자 하는 경우, 판매 이전 보건국장에게 통지하는 개정 법안을 도입하는 활동 또한 명시하고 있다. 중점영역 6

‘제조업체, 수입업체 및 소매업체가 법적 의무를 충족하는지 확인’에서는 뉴질랜드의 담배규제 관련법인 Smokefree Environments and Regulated Product Act 1990에 따라 보건국장이 임명한 금연 집행관(smokefree enforcement officer, SFEO)의 책임이 명시되어 있다. SFEO는 뉴질랜드에서 판매되거나 공급되는 쉐련 담배 제품 및 전자담배의 규제, 쉐련 담배 및 액상형 전자담배 사용 금지 구역과 관련된 규제를 담당하고 있다. 중점영역 6 내에는 SFEO의 책임과 함께 담배 제조, 수입, 소매와 관련된 위반 및 처벌을 규정하는 수정 법안의 도입과, SFEO 규모의 확대, SFEO 인력이 포괄하는 범위 확대, SFEO 대상 교육 수요 충족 활동 등이 명시되어 있다.

표 7-3. 뉴질랜드 Smokefree Aotearoa 2025 계획 내 중점영역

연번	중점영역
1	Ensure Māori leadership and decision-making at all levels
2	Increase health promotion and community mobilisation
3	Increase evidence-based stop smoking services
4	Reduce the addictiveness and appeal of smoked tobacco products
5	Reduce the availability of smoked tobacco products
6	Ensure manufacturers, importers and retailers meet their legal obligations

자료원: New Zealand Ministry of Health. (2021). Smokefree Aotearoa 2025 action plan. Wellington: Ministry of Health,

## 나. 호주

호주는 담배규제 및 종결전 실현을 위한 선두 국가 중 하나로, 비록 최종 도입에 실패하기는 하였으나 호주의 지역 중 하나인 테즈메니아는 특정 연도 이후 출생자부터 담배 판매 및 공급을 금지하는 법안의 입법을 가장 먼저 시도한 지역 중 하나이다(Walters & Kathryn, 2015). 호주의 성인 매일 흡연율은 2017-18년 기준 13.8%이며(Australian Bureau of Statistics, 2018) 지난 20년간 크게 감소하였는데도 불구하고, 담배 사용은 여전히 호주에서 가장 큰 규모의 질병부담을 발생시키는 요인이다(Moon et al., 2019).

호주의 국가 보건 계획인 National Preventive Health Strategy는 첫 번째 중점영역인 ‘담배 사용 및 니코틴 중독 감소’ 내에서 2030년까지 성인 매일 흡연율을 5% 미만으로 감소시키는 것을 목표로 제시하고 있다. 계획은 기존의 MPOWER 정책에 대한 강화와 함께 강력한 규제를 통한 담배 제품의 공급, 가용성 및 접근성 저감을 정책 목표 중 하나로 설정하고 있다. 현재 초안 단계로 관련 이해관계자들에게 계획안에 대한 2차 의견수렴을 진행 중이기는 하나, 호주의 National Tobacco Strategy 2022-2030은 담배 산업, 액상형 전자담배 산업 및 기타 이해관계자의 담배규제 전략

이용 및 회피 시도를 방지하기 위하여 담배규제와 관련된 입법의 시행을 크게 강조하고 있다 (Australian Department of Health, 2022). 따라서, 담배규제 입법의 준수 및 시행을 강화하기 위한 조치가 국가 담배 관련 전략 내의 우선순위 영역에 포함되어 있다.

특히, 호주에서는 퀸즐랜드 대학교(The University of Queensland) 내 담배종결전 전략을 위한 근거 기반을 구축하고, 담배 유행병을 종식하기 위해 가장 효과적인 정책을 제시하는 것을 목적으로 하는 연구기관인 National Health and Medical Research Council Centre of Research Excellence on Achieving the Tobacco Endgame을 설치하였다. 해당 연구기관 내에는 호주의 연구자들뿐만 아니라 뉴질랜드, 캐나다의 연구자들이 함께 참여하고 있으며, 담배종결전 전략이 실제로 어떻게 구현될 수 있는지에 대한 고려와 의도하지 않은 잠재적 영향의 완화 및 형평성 제고를 목표로 한다.

#### 다. 핀란드

핀란드는 2010년 Finland Tobacco Act를 통해 법률 내 담배 사용 종결 목표를 명시한 최초의 국가이다. 핀란드 사회복지부는 2014년 Roadmap to a Tobacco-free Finland 계획의 발표를 통해 2040년까지 담배 제품을 사용하는 15세에서 64세의 핀란드인을 전체 인구 중 2% 미만으로 감소시키겠다는 목표를 수립하였다(Finland Ministry of Social Affairs and Health, 2014). 계획 발표 2년 후 핀란드 정부는 Finland Tobacco Act가 포괄하는 범위를 모든 니코틴 포함 제품으로 확장하였다. 따라서, 현재 시점의 Tobacco Act는 2030년까지 담배 및 니코틴 제품의 사용을 종식하는 것을 목표로 명시하고 있다.

핀란드는 담배규제 국가 계획 내 담배 공급 제한과 관련된 조치가 부재하고 기존의 수요 제한 중심 정책 강화에 관한 내용만이 포함되어 있다는 것이 제한점으로 지적되었다. 그러나 국가 내 의사 결정자들 사이에서 특정 연도 이후 출생자들에게 담배 제품 판매 및 공급을 금지하는 담배 없는 세대 전략의 도입에 대한 논의가 이루어졌었으며, 최근 핀란드 정부는 담배 제품 공급을 줄이기 위해 담배 소매 면허의 수수료 인상을 법으로 제정하는 등(Timberlake et al., 2020) 담배종결전 전략을 추진하기 위한 노력을 지속하고 있다.

뉴질랜드 및 호주와 유사하게 핀란드 내에도 담배 및 니코틴 제품의 사용을 종식하는 것을 목적으로 구성된 담배규제정책 전문가 그룹 ASH Finland (Action on Smoking and Health Finland)가 활동하고 있다. ASH Finland의 구성원들은 담배종결전 실현을 위한 국가 실무단(working group)의 일부를 구성하고 있으며, 정기적인 관련 근거 고찰 및 보고서 작성 작업을 통해 종결전

실현을 위한 제안을 제시하는 작업을 수행하고 있다(Finland Ministry of Social Affairs and Health, 2018).

## 라. 캐나다

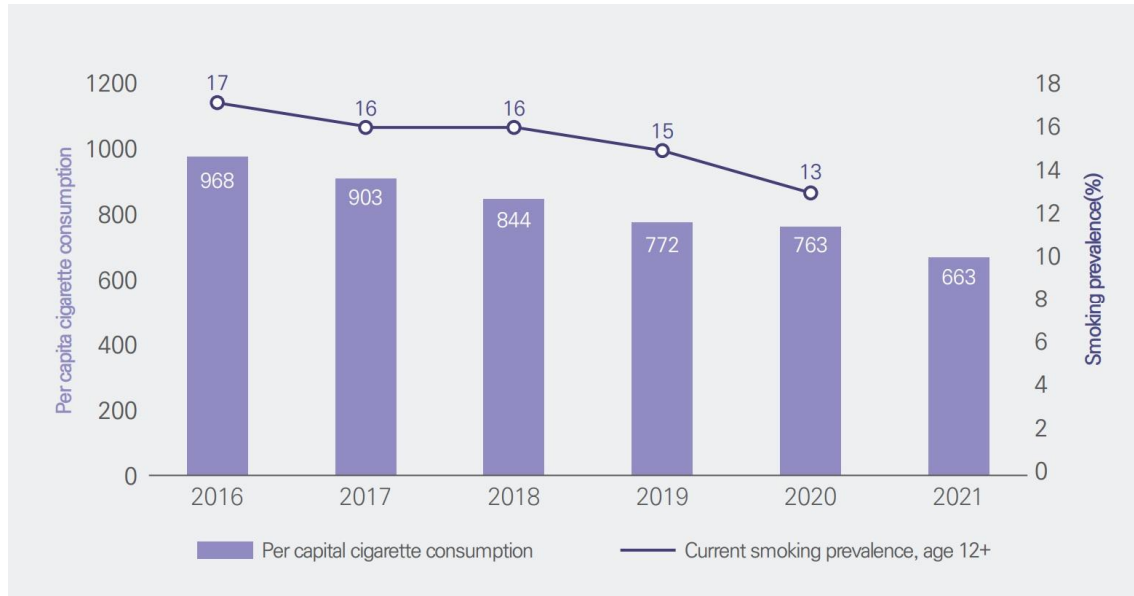
캐나다 내 담배 제품을 사용하는 인구는 약 430만 명으로 전체 중 14%에 달하며, 쉘런 담배를 사용하는 인구는 370만 명으로 약 12%에 달한다(Statistics Canada, 2022). 2016년 9월 캐나다의 퀸스 대학(Queen's University)에서 개최된 국가 담배종결전 회담(National Tobacco Endgame Summit)에서 네 가지 중점 영역(제품 변화, 공중보건 목표에 맞춘 담배 공급, 신규 흡연 세대 예방, 금연 접근성 제고)을 중심으로 2035년까지 5% 미만의 흡연을 달성을 위한 공동 노력을 추진할 것을 결의하였다(Eisenhauer et al., 2022). 회담 당시 신종담배 제품으로 부상하고 있던 액상형 전자담배에 대해서는 적절하고 주의 깊은 규제의 필요성이 제기되었다(Eisenhauer et al., 2022). 결의 이후 The 2019 Tobacco Endgame Report를 통해 캐나다의 담배종결전 추진 현황 및 향후 추진 방향을 제시하였다(Tobacco Endgame Cabinet, 2019). 2016년 결의 이후 담배 가격 인상, 무광고 표준 담뱃갑 적용, 모든 담배 제품에 대한 가향 금지, 금연구역에 대한 확대, 담배 구매 가능 연령을 21세로 상향하는 등의 정책을 도입하였으며, 담배회사를 상대로 소송 활동을 진행하고 있다(Eisenhauer et al., 2022).

담배종결전 전략 추진에 대한 결의 이후 캐나다의 인구당 쉘런 담배 소비량은 2016년 968개비에서 2021년 663개비로 지속적으로 감소하고 있으며, 12세 이상의 쉘런 담배 흡연을 또한 감소하는 추세를 나타내고 있다(그림 7-1). 반면, 청소년 인구집단을 중심으로 캐나다의 액상형 전자담배 사용률은 크게 증가하였다(Eisenhauer et al., 2022). 2016년 결의 당시 합법화되지 않았었던 액상형 전자담배가 2018년 5월 합법화되었으며, 효과적인 규제정책의 부재로 인해 캐나다 고등학생의 최근 30일 이내 액상형 전자담배 사용은 2014/2015년 9%에서 2016/2017년 16%, 2018/2019년에 29%로 크게 증가하였다(Health Canada, 2019).

청소년 및 청년의 급격한 액상형 전자담배 사용 증가에 대응하기 위하여 연방정부 및 일부 주 정부는 액상형 전자담배 대상 담뱃세 정책, 광고 금지, 니코틴 농도 제한, 가향 제한, 가향 제품 판매 장소 제한 등의 조치를 실시하고 있다. 또한, 국가 내 모든 지역 내에서 미성년자 대상 액상형 전자담배 판매 금지, 담배 사용이 금지된 구역 내 액상형 전자담배 사용 금지, 담배 판매가 금지된 장소 내 액상형 전자담배 판매 금지에 대한 내용을 법률로 규정하고 있다.



그림 7-1. 캐나다의 인구당 궤련 담배 소비량 및 12세 이상 궤련 담배 현재 흡연율



자료원: Eisenhauer, E. A., Schwartz, R., Cunningham, R., Hagen, L., Fong, G. T., Callard, C., ... & Pipe, A. (2022). Perspective on Cancer Control: Whither the Tobacco Endgame for Canada?. Current Oncology, 29(3), 2081-2090.

앞서 제시한 다른 국가와 마찬가지로, 캐나다 또한 담배종결전 추진을 위한 정부의 규제 및 입법 필요성을 강조하였다. 캐나다는 Tobacco and Vaping Products Act를 중심으로 광범위한 규제 권한을 가지고 있으나, 담배 유행병의 특성을 반영할 수 있는 신속하고, 효과적이며, 시장의 변화에 빠르게 적응할 수 있는 더욱 강력한 입법 활동을 추구하고 있다(Tobacco Endgame Cabinet, 2019).

### 3-2. 국내

국내에서는 앞서 1절에서 제시한 담배종결전의 요건(정해진 기간 내 5% 미만의 흡연율 목표 수립)을 충족하는 활동의 추진 근거를 찾아볼 수 없었으며, 일부 타 국가에서 시행 또는 도입하고자 하는 FCTC 정책을 넘어서는 혁신적인 전략 추진의 근거 또한 찾아보기 어려웠다. 특히, 담배종결전 도입을 위한 사전 조건이라고 고려되는 15% 미만의 흡연율을 아직 달성하지 못하였으며, 담배종결전 추진을 위한 대중의 사회적 지지 수준도 확인된 바가 없다. 다만, 이전에 추진되었던 민간 또는 정부 주도의 활동들이 현재 논의되고 있는 담배종결전 전략 및 담배종결전 추진을 위한 사회적 지지 수준 확인 활동과 부분적으로 연관이 되어 있으므로, 출판된 문헌 또는 정부 계획을 토대로 해당 내용을 요약하여 제시하였다.



## 가. 담배 제조 및 매매 금지를 위한 활동

담배종결전과 관련된 국내의 최초 시도로 담배 제조 및 매매 금지 관련 연구 활동이 있다(박재갑 외, 2006). 해당 연구보고서는 담배 제조 및 매매 금지에 대한 입법 청원이 통과될 것을 가정하여, 입법 청원 이후 10년이 경과한 2016년부터 담배 판매가 금지되는 경우의 예상 효과와 예상되는 문제점 및 해결방안을 논의하였다. 이에 따라 니코틴을 향정신성 약물로 관리하여 담배의 자유로운 판매를 제한할 것을 촉구하였으며(박재갑 외, 2006; Park et al., 2008a), 담배 제조 및 매매 금지의 보건·경제학적 효과, 담배 소비세의 대체 세원 개발 방안 등을 함께 제시하였다. 특히, 한국은 국가 내 담배 제조회사인 주식회사 KT&G를 보유하고 있는 국가로 담배 제조 및 매매가 금지된 이후 담배 생산 농가에 대한 대책과 함께 담배 제조회사 및 판매 관련 종사자의 소득 보전 방안 등이 제시되었다. 쉼련 담배의 상업적 판매 금지(ban combustibles)는 담배종결전 전략 중 하나로 제시된 바 있으며(McDaniel et al., 2016; Puljević et al., 2022), 제도 시행 이전 충분한 사전 유예 기간을 통해 흡연자가 금연할 시간을 부여할 것이 권고되었다. 담배 가격 인상, 담배 판매를 통해 얻는 세수에 대한 대체 세원 개발, 담배 경작 농가 대상 타 작목 전환 유도 등을 통해 담배 소비가 충분히 감소한 이후 궁극적으로 담배 제조 및 매매를 금지하자는 제안은 흡연율이 일정 수준 이상 감소한 이후 쉼련 담배 판매 금지 등과 같이 담배 유행병을 완전히 종식할 수 있는 담배종결전 전략을 도입해야 한다는 현재의 담배종결전 개념(Thompson et al., 2012)과 맥락이 같다.

연구의 책임저자인 당시 국립암센터 박재갑 원장은 해당 연구 결과를 바탕으로 ‘담배 제조 및 매매 등의 금지에 관한 법률(안)’ 입법 청원서를 제출하였다. 법안은 담배를 제조하거나 제조할 목적으로 원료물질을 제조-수입-매매 또는 소지하는 행위와 담배를 매매하는 모든 행위를 금지하는 것을 주요 내용으로 포함하고 있다. 담배종결전 도입을 위한 사회적 지지 수준의 확인은 정책 도입 및 시행의 실현 가능성(feasibility) 및 소망성(desirability)을 나타내는 중요한 요소임이 제안된 바 있는데(Edwards et al., 2013), 2006년 담배 제조 및 매매 금지 입법 청원 당시 시민단체인 한국금연운동협의회는 10년 안에 담배의 제조 및 매매를 금지하는 법률에 대해 우리나라 국민의 의견 조사를 실시하였다. 조사 결과 70%가 법률에 찬성 의사를 표시하여 담배 제조 및 매매 금지에 대한 사회적 지지 수준이 확인된 바 있다(Park et al., 2008a). 담배 제조 및 매매 금지와 관련된 최초의 입법 시도 이후 2008년 11월 보완된 법안이 재청원 되었으나 법률로 제정되지는 못하였다.

이후 2012년 1월 박재갑 전 국립암센터 원장과 한국금연운동협의회는 「담배사업법」이 국민의 보건권, 생명권, 행복추구권, 인간다운 생활을 할 권리를 침해한다는 주장을 바탕으로 담배사업법에 대한 위헌확인 심판청구서를 제출하며 다시 한번 담배 제조 및 매매 금지를 촉구하였다(한국금연

운동협의회 2018, 2019). 그러나, 2015년 헌법재판소는 담배와 질병 사이에 필연적인 관계가 있거나 흡연자 스스로가 흡연 여부를 결정할 수 없어 국가가 개입해 담배의 제조·판매를 금지해야 한다고 보기 어렵다는 결정문을 바탕으로 담배사업법 위헌 청구를 각하하였다.

#### 나. 정부의 ‘담배종결전’ 선언(흡연을 조장하는 환경 근절을 위한 금연종합대책 발표)

우리나라 정부는 2019년 5월 ‘흡연을 조장하는 환경 근절을 위한 금연종합대책’을 발표하며 담배 종결전을 선언했다(보건복지부, 2019). 금연종합대책 내 포함된 중점 추진 방향은 첫째, 흡연 조장 환경 근절을 통해 청소년·청년 시기의 흡연 진입 적극 차단, 둘째 궐련형 전자담배 등 신종담배에 대한 적극 대응, 셋째 국민건강 보호를 위한 간접흡연 적극 차단, 넷째 흡연예방교육 및 금연 치료 강화이며, 추진전략으로는 첫째, 담배 광고·판촉행위 제한 강화, 둘째, 담배 등 니코틴 함유 제품 및 흡연 전용기구 규제 강화, 셋째, 국민건강보호를 위한 간접흡연 적극차단, 넷째, 흡연예방교육 및 금연치료 강화, 그리고 다섯째, 담배규제정책의 과학적 기반 마련 및 국제 협력 강화가 제시되었다(표 7-4).

2019년의 담배종결전 선포는 국제 사회에서 요구하고 있는 담배종결전의 조건인 5% 미만의 흡연율 목표 및 달성 기한을 명시한 바가 없다. 또한, 담배종결전을 준비하고 관련 전략을 추진할 수 있는 흡연율의 수준은 맥락에 따라 다르나 일반적으로 성인 흡연율 15% 미만으로 제안되고 있는 반면(Thompson et al., 2012), 2019년의 담배종결전 선포 당시 성인 흡연율은 22.3%(2017년 국민건강영양조사 기준, 남자 38.1%, 여자 6.0%)로 권고된 담배종결전 계획 시작 흡연율인 15% 미만보다 높은 수준이다. 금연종합대책 내에 포함된 전략들 또한 기존의 담배규제정책을 뛰어넘는 혁신적인 담배종결전 전략 내용을 포함하기보다는 기존에 제시되었던 MPOWER 전략을 강화 하겠다는 내용에 그쳤다.

표 7-4. 흡연을 조장하는 환경 근절을 위한 금연종합대책 내 주요 추진전략 및 세부 추진과제

	추진전략	세부 추진과제
1	담배 광고·판촉행위 제한 강화	① 담뱃갑 경고그림 면적 확대 ② 광고 없는 표준담뱃갑(Plain Packaging) 도입 ③ 담배광고 소매점 금연광고 의무화, 동물·만화 캐릭터 담배 광고 사용 금지 및 담배광고 외부 노출 단속 강화 ④ 담배광고 사전 자율심의제 도입 ⑤ 담배판촉행위 규제 및 모니터링 강화 ⑥ 미디어 내 흡연장면 노출에 따른 부정적 효과 적극 대응
2	담배 등 니코틴 함유 제품 및 흡연 전용기구 규제 강화	① 가향물질 첨가 단계적 금지 ② 니코틴 함유 제품 및 흡연 전용기구 관리 강화 ③ 담배 및 담배배출물 성분제출 의무화 및 공개
3	국민건강보호를 위한 간접흡연 적극차단	① 공중이용시설 실내흡연 단계적 금지 ② 길거리 간접흡연 방지를 위한 실외 흡연가능구역 분리 지정
4	흡연예방교육 및 금연치료 강화	① 아동·청소년 및 청년 흡연예방교육 강화 ② 흡연자의 금연치료 적극 지원 및 서비스 고도화 ③ 금연치료 건강보험급여 검토
5	담배규제정책의 과학적 기반 마련 및 국제 협력 강화	① 과학적 근거 기반 정책 추진체계 마련 ② “담배 제품 불법거래 근절을 위한 의정서” 비준 및 담배규제기본협약 당사국총회 개최 추진

자료원: 보건복지부. (2019). 흡연을 조장하는 환경 근절을 위한 금연종합대책.

## 제4절 담배종결전 실현을 위한 미래 전략

2021년 미국심장협회(American Heart Association), 세계심장연합(World Heart Federation), 미국심장학회(American College of Cardiology), 유럽심장학회(European Society of Cardiology)는 심장 분야의 저명 학술지인 'Journal of the American College of Cardiology'에 담배종결전에 대한 공동 의견(joint opinion)을 발표하였다(Willet et al., 2021). 네 개의 심장 관련 기관은 지난 몇 세기간의 노력에도 불구하고 담배 사용은 전 세계 질병부담 발생의 주요 기여 요인이며 액상형 전자담배를 포함한 신종담배 제품이 여러 국가 내 청소년 담배 제품 사용에 영향을 주고 있다는 문제의식을 바탕으로 담배 유행병을 한 번에, 그리고 완전히 종식하기 위한 국제사회 수준의 강도 높은 조치를 촉구하였다. 또한, 1억 명의 흡연자를 대상으로 금연 성공을 지원하고자 하는 세계보건기구 캠페인인 “Commit to Quit”의 성과 강화를 위한 MPOWER 전략의 충실한 이행과, 젊은 세대를 보호하고 건강을 증진하기 위해 액상형 전자담배 및 기타 신종담배 제품 대상 규제를 강조하였다.

담배종결전에 대한 공동 의견서 내 담배 유행병을 종식시키기 위한 여러 미래 제안들이 제시되어 있다. 제안 중 대부분은 기존에 추진되었던 정책의 강화를 강조하고 있는 반면, 일부는 담배 제품 판매 금지 등의 혁신적인 조치의 이행을 촉구하고 있다. 담배 유행병 종식을 위한 제안 사항은 다음과 같다. 첫째, 담배회사 활동에 대한 지속적인 모니터링을 시행해야 한다. 둘째, 궐련 담배 제품 사용을 더욱 빠르게 줄이기 위한 정부 조치를 추진해야 한다. 따라서, 미래세대가 신종 니코틴 제품에 중독되지 않는다는 전제 아래, 모든 궐련 담배 제품 내 니코틴 농도의 저감을 추진해야 한다. 셋째, MPOWER 전략 및 담배규제와 관련된 지난 수십 년간의 경험은 담배종결전을 실현하기 위한 로드맵을 제시하므로, MPOWER 전략을 지속적으로 추진하도록 한다. 따라서 담배 제품의 가격을 인상하고, 향이 첨가된 모든 담배 제품의 판매를 근절하며, 궐련, 궐련형, 액상형 전자담배 제품의 배출물로부터 사람들을 보호하고, 담배회사의 광고, 판촉, 홍보 활동을 금지하며, 모든 담배 제품의 포장에 경고그림을 추가하고, 법률적 기반을 구축한 이후 무광고 표준 담뱃갑을 적용해야 한다. 또한, 기존의 담배 사용자의 금연을 지원할 수 있도록 강력한 근거 기반이 조성되어야 한다. 무엇보다 각 국가의 정부가 담배 제품을 제한하거나 금지하기 위한 강력한 조치를 취해야 한다는 제안이 강조되었다.

미국심장협회, 세계심장연합과 같은 보건부문의 주요 선두주자 및 담배규제의 선두 국가인 뉴질랜드 호주 등은 담배종결전에 대한 지지를 표명하고 있다. 담배종결전 전략과 관련된 근거들의 집약을 통해 담배종결전 전략이 5% 미만의 흡연율 달성에 효과가 있다는 결과를 내릴 수 있었으며, 전략에

따라 차이는 있으나 종결전 전략에 대한 사회적 지지 또한 대체로 높은 수준을 보이고 있다는 것을 확인할 수 있다(McDaniel et al., 2016; Puljević et al., 2022). 다양한 담배종결전 전략 중 연구 및 정책 개발의 우선순위가 높은 전략은 현재 다른 국가에서 시행되고 있는 전략인 담배 없는 세대전략(출생연도에 따른 담배 판매 및 공급 금지), 담배 소매업체 감소 전략(Puljević et al., 2022), 미국 심장협회 등이 추진할 것을 권고한 쉘런 담배 제품 내 니코틴 농도 저감 전략(Puljević et al., 2022; Willet et al., 2021)을 포함한다.

지난 세기 동안 FCTC를 기반으로 한 추진된 담배규제정책의 결과로 흡연율이 크게 감소하였으나 여전히 우리나라의 담배사용률은 담배종결전 전략을 도입하기에 높은 수준이라고 할 수 있다. 따라서, 담배 제품 사용률을 더 큰 수준으로 감소시키기 위하여 오랫동안 반복적으로 효과가 입증된 FCTC 정책을 이전보다 훨씬 강력한 수준으로 추진하되 담배종결전 실현을 위한 준비도 함께 추진해나가야 한다. 세계보건기구의 2021년 세계흡연실태보고서(Global progress report on implementation of the WHO Framework Convention on Tobacco Control)에 따르면 MPOWER 전략 중 담배 연기로부터 보호(P), 담배 광고, 판촉 및 후원 금지(E) 전략의 국내 이행 수준이 매우 낮은 것으로 나타났으며, 담배 위험성 경고(W1, 건강경고), 담배세 인상(R) 영역의 이행 수준이 최고 이행 수준에 못 미치므로 향후 해당 영역을 중심의 강화가 필요하다(표 7-5) (WHO, 2022). 담배규제정책의 추진 현황 및 성과에 대한 세부 내용은 제6장에서 제시하였다.

표 7-5. 2021년 세계흡연실태보고서 내 국내 MPOWER 정책 이행 현황

정책 평가 분야	국내 이행 현황*
담배 사용 및 정책 모니터링(M)	(완전 이행) 성인 및 청소년 대상 대표성 있고 주기적인 최신 데이터 보유
담배 연기로부터 보호(P)	(이행 전무) 2개 이하 공공장소에서 전면 금연
금연지원서비스 제공(O)	(완전 이행) 금연상담전화, 금연보조제 및 일부 금연서비스 무상제공
담배 위험성 경고 (W1, 건강경고)	(다소 이행) 담뱃갑 앞뒷면 평균 30~49%에 해당하는 면적에 모든 필요 요소를 충족하거나, 최소 50%에 해당하는 면적에 대부분의 필요 요소만을 충족하는 건강경고 부착

정책 평가 분야	국내 이행 현황*
담배 위험성 경고 (W2, 캠페인)	(완전 이행) 최소 6가지 필요 요소를 충족하는 국가금연캠페인의 TV 및/또는 라디오 송출
담배 광고, 판촉 및 후원 금지(E)	(이행 전무) 광고 금지 전무 또는 국내 TV·라디오·인쇄물에 대한 예외 적용
담뱃세 인상(R)	(다소 이행) 소매가격의 51-75%

\* WHO 평가 기준에 따라 완전 이행, 다소 이행, 최소 이행, 이행 전무, 자료 없음/해당 없음으로 구분  
 자료원: World Health Organization. (2022). 2021 Global progress report on implementation of the WHO Framework Convention on Tobacco Control.

뉴질랜드를 포함한 담배종결전 선두 국가들은 입법 활동을 기반으로 종결전 전략을 추진하고 있다. 핀란드의 2016 Tobacco Act는 모든 니코틴 포함 제품의 사용 종식을 목표로 제시하고 있으며, 뉴질랜드의 경우 담배종결전 전략 중 하나인 담배 없는 세대 관련 법의 제정을 추진하고 있다. 현재 우리나라의 담배 제품 및 사용의 규제를 위한 법은 「국민건강증진법」과 「담배사업법」으로 이원화 되어 있어 포괄적인 정책 집행이 어려우며, FCTC의 내용을 충분히 반영하고 있지 못하다는 지적이 있다(정재도, 2015). 국외의 사례에 비추어봤을 때, 담배종결전 실현 또는 담배 제품 사용의 종식을 목적으로 하며 FCTC가 제시하는 기준을 충실히 이행할 수 있는 기반을 제공하는 담배규제 특화 법안의 제정이 필요하다. 2000년대 초 박재갑 국립암센터 전 원장 등이 추진한 입법 활동이 국내의 담배종결전 실현을 위한 입법 활동의 기반으로 작용할 수 있을 것이다. 다만, 무조건적인 전면 금지는 이전 사례들을 고려하였을 때 실현 가능성이 높지 않으므로(Puljević et al., 2022), 효과가 입증된 MPOWER 전략 및 담배종결전 전략 중심, 특히 앞서 제시한 담배종결전의 핵심 전략을 중심으로 관련법을 재구성할 필요가 있다.

또한, 신종담배 제품 등 담배 시장의 변화를 포함한 최근의 의제들을 심층적으로 검토하여 입법 활동에 반영해야 한다. 담배종결전 전략 중 하나로 껴린 담배에서 액상형 전자담배 등 신종담배 제품으로의 대체를 지원하는 조치를 언급하고 있는 국가들이 일부 있으나, 이 제품들의 건강영향에 대한 연구가 아직 진행되고 있는 만큼, 신중히 접근할 것이 제안되고 있다(Willet et al., 2021). 캐나다의 사례를 통해 신종담배 제품에 대한 적절한 규제가 부재한 경우 청소년 및 청년 사이에서 액상형 전자담배의 사용이 급격하게 증가하는 것을 확인할 수 있었다(Eisenhauer, 2022). 미국 심장협회 등의 공동 의견서에서도 액상형 전자담배 사용이 청소년에서 급격하게 증가하여 전 세계적인 공중보건에 중대한 위협이 되고 있음을 강조하였으며, 다수의 국가들이 사전예방의 원칙을 바탕으로



액상형 전자담배 및 궐련형 전자담배 제품의 사업적 판매를 금지하였다는 사실을 제시한 바 있다(Willet et al., 2021).

담배종결전의 전략은 제품 기반 전략부터 사용자 기반 전략, 시장/공급 기반 전략, 조직 기반 전략 등으로 다양하며, 전략별로 효과의 수준, 제한점, 실행적 및 윤리적 고려사항 등이 상이하므로 특정 전략의 단일 도입보다는 다양한 담배종결전 전략을 통합하여 도입하는 것이 바람직하다(van der Eijk, 2015). 이때, 기존의 MPOWER 정책과 담배종결전을 별도의 개념이 아닌 하나의 연속선상에 놓여있는 개념으로 이해하고, 담배종결전에 대한 준비 및 추진과 함께 MPOWER 정책을 강화하고 그 한계를 보완하는 경우 효과를 기대할 수 있다(Myers, 2013). 다만, 일부 담배종결전 전략의 경우 효과에 대한 근거의 축적, 법적인 고려, 사회적 합의 등이 여전히 필요한 상황이다(Puljević et al., 2022). 담배종결전과 관련된 국제사회의 연구 기반에 발맞출 수 있도록 우리나라의 맥락 아래에서 담배종결전의 실현 가능성, 예상되는 효과, 정책 결정자 및 대중의 사회적 지지 등에 대한 연구를 수행할 수 있는 연구자를 양성하고, 담배종결전 전략에 대한 근거 축적에 기여해야 할 필요가 있다. 뉴질랜드, 호주, 핀란드의 사례처럼 담배종결전 실현을 위한 전문 연구 조직을 구축하고 운영하는 것이 담배종결전 실현을 위한 국내 연구 근거 축적에 참고할 수 있는 좋은 모범 사례이다. 특히, 담배종결전 실현을 위해서는 관련 전문가들의 조직적인 노력이 필요하므로 주요 국가들의 담배종결전 관련 기관 및 연구자와 협력하는 경우 더욱 긍정적인 결과를 기대해 볼 수 있을 것이다.

## 제5절 소결

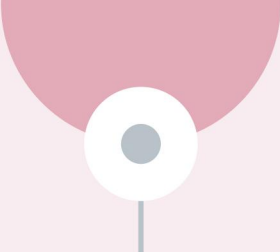
담배종결전 전략은 기존의 담배규제를 뛰어넘는 담배 유행병 종식을 위한 혁신적인 전략을 의미한다. 담배종결전 선언의 필수 요소는 5% 미만의 흡연율 목표 수립과 이를 달성하기 위한 20년 이내의 기한 명시로 제안된 바 있다. 효과적인 담배종결전 전략 도입 및 실행을 위한 사전 조건으로는 15% 미만의 흡연율 수준, 급격한 흡연율 감소, 높은 사회적 지지 수준 등이 제시되었으며, 강력한 리더십을 가진 정책 선구자가 담배종결전 전략 도입을 위한 핵심적인 역할을 수행할 것으로 기대된다. 담배종결전 목표를 수립한 국외 선두 국가 중 뉴질랜드는 담배종결전 실현을 위해 연구를 통해 제안된 바 있는 혁신적인 전략의 도입을 추진하고 있는 반면, 호주, 핀란드 등의 국가는 기존의 담배규제정책 강화를 통해 담배종결전 실현을 달성하고자 하는 것을 확인할 수 있었다. 담배종결전 전략과 관련된 근거는 계속 축적되고 있으며, 뉴질랜드를 포함하여 담배종결전의 혁신적인 전략을 추진하는 국가가 증가함에 따라 이에 대한 실증적인 근거 또한 점차 증가할 것이라는 전망이 있다. 담배종결전 전략과 부분적으로 연관이 있는 국내 사례로 담배 제조 및 매매 금지를 위한 활동을 찾아볼 수 있었다. 또한, 정부가 2019년 금연종합대책을 발표하며 담배종결전을 선포하였으나 담배종결전의 요건에 따라 정해진 기간 내에 5% 미만의 흡연율 목표가 수립된 바는 확인할 수 없었으며 추진하고자 하는 정책 또한 기존의 FCTC 정책 강화에 해당하였다.

공중보건 부문을 이끌어가는 주요 선두주자들은 담배종결전 실현에 대해 지지를 표명하고 국제 사회가 관련 전략을 추진할 것을 촉구하고 있다. 근거 기반이 잘 구축되었거나 담배종결전의 선두 국가가 추진하고 있는 담배종결전 전략은 담배 제품 내 니코틴 농도 규제 전략, 특정 연도 이후 출생자에게 담배 판매 및 공급을 금지하는 담배 없는 세대 전략, 그리고 담배 소매점 제한 전략을 포함한다. 국내에서는 담배 사용이 사회에서 ‘비정상적’인 것으로 인식될 때까지 FCTC 정책을 이전보다 훨씬 강력한 수준으로 추진해야 하며, 입법 및 연구 조직 구축 활동 등을 기반으로 근거 기반이 잘 확립된 담배종결전 전략을 추진할 수 있도록 담배종결전 실현 준비 작업을 추진할 필요가 있다.

## 참고문헌

- Australian Bureau of Statistics. (2018). *Smoking, 2017-18 financial year*. Australian Bureau of Statistics.
- Australian Department of Health. (2020). *National Preventive Health Strategy 2021-2030*. Commonwealth of Australia.
- Australian Department of Health. (2022). (Draft) *National Tobacco Strategy 2022-2030*. Australian Department of Health.
- De Leon, K., & Sarita, J. (2020). *The Philippines: pioneering the tobacco endgame*. *BMJ*.
- Edwards, R., Wilson, N., Peace, J., Weerasekera, D., Thomson, G. W., & Gifford, H. (2013). *Support for a tobacco endgame and increased regulation of the tobacco industry among New Zealand smokers: results from a National Survey*. *Tobacco control*, 22(e1), e86-e93.
- Eisenhauer, E. A., Schwartz, R., Cunningham, R., Hagen, L., Fong, G. T., Callard, C., Chaiton, M., & Pipe, A. (2022). *Perspective on Cancer Control: Whither the Tobacco Endgame for Canada?* *Current Oncology*, 29(3), 2081-2090.
- Finland Ministry of Social Affairs and Health. (2014). *Roadmap to a tobacco-free Finland: action plan on tobacco control*. Ministry of Social Affairs and Health.
- Finland Ministry of Social Affairs and Health. (2018). *Development of tobacco and nicotine policy. Proposals for actions by the working group*. Finland Ministry of Social Affairs and Health.
- Food and Drug Administration. (2022). *Tobacco Product Standard for Nicotine Level of Certain Tobacco Products*. Retrieved 25 June from <https://www.reginfo.gov/public/do/eAgendaViewRule?pubId=202204&RIN=0910-AI76>
- Government of the People's Republic of Bangladesh. (2020). *Sustainable development goals: Bangladesh progress report 2020*. Bangladesh Planning Commission.
- Health Canada. (2019). *Summary of results for the Canadian Student Tobacco, Alcohol and Drugs Survey 2018-19*. <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/canadian-student-tobacco-alcohol-drugs-survey/2018-2019-summary.html>
- Health Canada. (2020). *Canada's Tobacco Strategy*. Health Canada.
- Houghton, F., Houghton, S., O'Doherty, D., Inerney, D. M., & Duncan, B. (2018). *The tobacco endgame: the importance of targets and geography*. *Canadian Journal of Public Health*, 109(5), 900-901.
- Ireland Department of Health. (2019). *Tobacco Free Ireland*. Ireland Department of Health.
- Library of Congress. (2019). *Sweden: New Rules on Smoking in Public Places and Sale of Tobacco Enter into Force*. Retrieved June 25 from <https://www.loc.gov/item/global-legal-monitor/2019-09-25/sweden-new-rules-on-smoking-in-public-places-and-sale-of-tobacco-enter-into-force/>
- Malone, R., McDaniel, P., & Smith, E. (2014). *Tobacco control endgames: global initiatives and implications for the UK*. *Cancer Research UK*.
- McDaniel, P. A., Smith, E. A., & Malone, R. E. (2016). *The tobacco endgame: a qualitative review and synthesis*. *Tobacco control*, 25(5), 594-604.
- Moon, L., Garcia, J., Laws, P., Dunford, M., On, M. L., Bishop, K., Prescott, V., & Gourley, M. (2019). *Measuring health loss in Australia: the Australian burden of disease study*. *Journal of Korean medical science*, 34(Suppl 1).
- Myers, M. L. (2013). *The FCTC's evidence-based policies remain a key to ending the tobacco epidemic*. *Tobacco control*, 22(suppl 1), i45-i46.
- New Zealand Ministry of Health. (2021). *Smokefree Aotearoa 2025 Action Plan*. Ministry of Health.
- Office of Disease Prevention and Health Promotion. (2021). *Reduce current cigarette smoking in adults—TU-02*. *Health people, 2030*. <https://health.gov/healthypeople/objectives-and-data/browse-objectives/tobacco-use/reduce-current-cigarette-smoking-adults-tu-02>

- Park, J., Park, J., Kim, D., Seo, H., Nam, B., Lee, J., Choi, J., Kim, I., & Boyle, P. (2008a). Factors influencing attitudes to legislation banning the manufacture and sale of tobacco products. *Tobacco control*, 17(2), 142-143.
- Park, J., Seo, H., & Jee, S. (2008b). *Banning tobacco*. Seoul National University Press.
- Puljević, C., Morphet, K., Hefler, M., Edwards, R., Walker, N., Thomas, D. P., Khan, M. A., Perusco, A., Le Grande, M., & Cullerton, K. (2022). Closing the gaps in tobacco endgame evidence: a scoping review. *Tobacco control*, 31(2), 365-375.
- Scottish Government. (2013). *CREATING A TOBACCO-FREE GENERATION: A Tobacco Control Strategy for Scotland*. Scottish Government.
- Statistics Canada. (2022). *Canadian Tobacco and Nicotine Survey (CTNS): summary of results for 2020*. <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/canadian-tobacco-nicotine-survey/2020-summary.html>
- Thomson, G., Edwards, R., Wilson, N., & Blakely, T. (2012). What are the elements of the tobacco endgame? *Tobacco control*, 21(2), 293-295.
- Timberlake, D. S., Laitinen, U., Kinnunen, J. M., & Rimpela, A. H. (2020). Strategies and barriers to achieving the goal of Finland's tobacco endgame. *Tobacco control*, 29(4), 398-404.
- Tobacco Endgame Cabinet. (2019). *2019 Tobacco endgame report: getting to less than 5% by 2035*. The Lung Association. Retrieved 31 May from <https://www.lung.ca/sites/default/files/EndGameReport-final.pdf>
- UK Department of Health and Social Care. (2019). *Advancing our health: prevention in the 2020s*. UK Department of Health and Social Care.
- van der Eijk, Y. (2015). Development of an integrated tobacco endgame strategy. *Tobacco control*, 24(4), 336-340.
- Walters, E. H., & Barnsley, K. (2015). Tobacco-free generation legislation. *Medical Journal of Australia*, 202(10), 509-510.
- Willett, J., Achenbach, S., Pinto, F. J., Poppas, A., & Elkind, M. S. V. (2021). *The Tobacco Endgame: Eradicating a Worsening Epidemic A Joint Opinion From the American Heart Association, World Heart Federation, American College of Cardiology, and the European Society of Cardiology*. *J Am Coll Cardiol*, 78(1), 77-81. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.04.005>
- World Health Organization. (2013). *Hungary - New regulation of tobacco sales introduced*. Retrieved 25 June from <https://untobaccocontrol.org/impldb/hungary-%C2%96-new-regulation-of-tobacco-sales-introduced/>
- World Health Organization. (2022). *2021 Global progress report on the implementation of the WHO Framework Convention on Tobacco Control*.
- 박재갑, 서홍관, 지선하, 강혜영, 서희열, 심충진, 안동환, 권오상, & 김한호. (2006). *담배제조 및 매매 금지: 문제점과 대책*. 국립암센터.
- 보건복지부. (2019). *흡연을 조장하는 환경 근절을 위한 금연종합대책(안)*. Retrieved 20 April from [https://www.mohw.go.kr/react/al/sal0301vw.jsp?PAR\\_MENU\\_ID=04&MENU\\_ID=0403&CONT\\_SEQ=349504](https://www.mohw.go.kr/react/al/sal0301vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=0403&CONT_SEQ=349504)
- 정재도. (2015). 담배 제품 규제입법의 개선방안에 관한 소고. *법과 정책연구*, 15(4), 1221-1264.
- 한국금연운동협의회. (2018). *세상을 바꾸는 전쟁: 금연운동과 담배규제정책의 이해*. 한국금연운동협의회.
- 한국금연운동협의회. (2019). *한국금연운동협의회30년사*. 한국금연운동협의회.



담배폐해  
통합보고서

# 용어집

## 용어집

연번	한글	영문	뜻	출처
1	감축	Sinking lid	거래 가능하지만 판매 또는 수입에 대한 할당량을 감소하는 것	Wilson N, Thomson GW, Edwards R, et al Potential advantages and disadvantages of an endgame strategy: a 'sinking lid' on tobacco supply Tobacco Control 2013;22:i18-i21.
2	궐련 금연	Quit smoking, smoking cessation	궐련담배(일반담배) 사용을 중단하는 것	
3	궐련형 전자담배 (가열담배)	Heated tobacco products (HTPs)	전자장치를 사용해 연초를 호흡기를 통해 체내에 흡입함으로써 흡연과 같은 효과를 낼 수 있도록 만든 담배  * 대한금연학회에서는 '가열담배'로 명명해야 한다고 입장을 표명함	보건복지부, 담배규제 팩트시트7호 국내 궐련형 전자담배 시장동향, 금연길라잡이 , <a href="https://nosmk.khealth.or.kr/nsk/user/extra/ntcc/nosmokeInfo/infoView/jsp/Page.do?siteMenuIdx=62&amp;c_gr=1&amp;c_id=&amp;sort=reg&amp;infoIdx=7&amp;postIdx=20&amp;spage=4&amp;sRow=10">https://nosmk.khealth.or.kr/nsk/user/extra/ntcc/nosmokeInfo/infoView/jsp/Page.do?siteMenuIdx=62&amp;c_gr=1&amp;c_id=&amp;sort=reg&amp;infoIdx=7&amp;postIdx=20&amp;spage=4&amp;sRow=10</a>
4	담배 사용	Tobacco use	담배 제품을 사용하는 것 (궐련담배, 액상형 전자담배, 궐련형 전자담배, 무연담배 등 포함)	
5	담배 사용 중단	Quit tobacco, tobacco cessation	담배 제품 사용을 중단하는 것 (궐련담배, 액상형 전자담배, 궐련형 전자담배, 무연담배 등 포함)	
6	담배 유행	Tobacco epidemic	담배 제품을 사용하는 전 세계적 보건학적 건강 위협. 흡연을 질병으로 볼 때 담배회사라는 매개체가 흡연을 감염시킨다는 의미로도 사용	WHO, <a href="https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tobacco">https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tobacco</a>



연번	한글	영문	뜻	출처
7	담배없는 세대(법)	Tobacco free generation (law)	특정 연도 이후에 출생한 사람들에게 담배 판매를 전면 금지하는 정책	McDaniel, P. A., Smith, E. A., & Malone, R. E. (2016). The tobacco endgame: a qualitative review and synthesis. Tobacco Control, 25(5), 594-604.
8	담배위해 저감	Tobacco harm reduction	담배회사의 전략 중 하나로 담배와 니코틴의 사용을 완전히 배제하지 않으면서 위험을 최소화하고, 총 사망률과 이환율을 감소시키는 것 (담배회사 입장에서는 담배 배출물 속 독성물질 저감에 해당하고, WHO 입장에서는 담배의 니코틴 중독, 배출물 속 독성물질 저감을 모두 포함하는 의미로 사용됨)	Stratton, K., Shetty P., Wallace, R., Bondurant, S. ed. Clearing the Smoke : Assessing the Science Base for Tobacco Harm Reduction. Washington, D. C. : The National Academies. 2001. p.25.
9	담배 종결전	Tobacco endgame	담배 유행병의 종식을 목표로 목표 실현을 위한 전략 기획 및 실행 과정	Malone, R., McDaniel, P., & Smith, E. (2014). Tobacco control endgames: global initiatives and implications for the UK. Cancer Research UK.
10	무연담배	Smokeless tobacco	무연담배는 입안에서 녹여 점막을 통해 흡수되는 제품. 건조시킨 코담배(Dry snuff), 머금은 담배(Dipping tobacco), 씹는 담배(Chewing tobacco), 녹이는 담배 (Dissolvable tobacco) 등이 있음	<a href="https://www.nosmokeguide.go.kr/lay2/bbs/S1T33C112/H/25/view.do?article_seq=257&amp;tag_name=&amp;cpa ge=2&amp;rows=10&amp;condition=&amp;keyword=&amp;cat=&amp;rn=15">https://www.nosmokeguide.go.kr/lay2/bbs/S1T33C112/H/25/view.do?article_seq=257&amp;tag_name=&amp;cpa ge=2&amp;rows=10&amp;condition=&amp;keyword=&amp;cat=&amp;rn=15</a>

연번	한글	영문	뜻	출처
11	상대위험도	Relative Risk (RR)	코호트 연구에서 질병과 위험요인 사이의 연관성을 나타내는 지표. 비노출군에서 질병이 발생할 분율 대비 노출군에서 질병이 발생할 분율의 비	Celentano, Szklo. (2020). 고디스 역학 (한국 역학회 옮김). 범문교육케이션
12	신종담배	Novel tobacco product	퀄런담배(일반담배), 파이프 담배, 물담배, 시가, 두루마리 담배, 시가릴로, 씹는 담배, 코담배 등을 제외한 2014년 5월 19일 이후 출시된 담배 제품	<a href="https://www.folkhalsomyndigheten.se/the-public-health-agency-of-sweden/living-conditions-and-lifestyle/andtg/rules/tobacco/reporting/novel-tobacco-products/">https://www.folkhalsomyndigheten.se/the-public-health-agency-of-sweden/living-conditions-and-lifestyle/andtg/rules/tobacco/reporting/novel-tobacco-products/</a>
13	액상형 전자담배	Electronic cigarettes, vaping product, nicotine vaping products (NVPs), Electronic Nicotine Delivery System (ENDS)	전자장치를 사용해 니코틴 용액을 호흡기를 통해 체내에 흡입함으로써 흡연과 같은 효과를 낼 수 있도록 만든 담배	보건복지부, 담배규제 팩트시트 6호 국내 액상형 전자담배 시장 동향, 금연길라잡이, <a href="https://nosmk.khealth.or.kr/nsk/user/extra/ntcc/nosmokeInfo/infoView/jsp/Page.do?siteMenuIdx=62&amp;c_gr=1&amp;c_id=&amp;sort=reg&amp;infoIdx=6&amp;postIdx=17&amp;spage=4&amp;sRow=10">https://nosmk.khealth.or.kr/nsk/user/extra/ntcc/nosmokeInfo/infoView/jsp/Page.do?siteMenuIdx=62&amp;c_gr=1&amp;c_id=&amp;sort=reg&amp;infoIdx=6&amp;postIdx=17&amp;spage=4&amp;sRow=10</a>
14	액상형 전자담배 사용	Vaping	액상형 전자담배를 통해 니코틴 등의 물질을 포함한 증기를 흡입하는 행위	
15	양/음의 상관관계	Positive/negative correlation	하나의 요인이 변함에 따라 다른 요인이 함께 증가/감소하는 관계	Celentano, Szklo. (2020). 고디스 역학 (한국 역학회 옮김). 범문교육케이션
16	오즈비, 교차비	Odds ratio (OR)	환자-대조군 연구에서 질병과 위험요인 사이의 연관성을 나타내는 지표. 비노출 그룹에서 질병의 유무비 대비 노출군에서 질병의 유무의 비	Celentano, Szklo. (2020). 고디스 역학 (한국 역학회 옮김). 범문교육케이션

연번	한글	영문	뜻	출처
17	용량-반응 관계	Dose-response relationship	노출량과 발생률 간의 관계	
18	위험비	Hazard ratio (HR)	건강 결과 여부를 확인하는 연구 기간 중 질병과 위험요인 사이의 연관성을 나타내는 지표. 노출군의 질병 발생 확률을 시간 단위기간으로 나눈 위험률을 산출하여 비노출군의 것으로 나누어 산출	
19	유연 담배	Smoked tobacco	궐련담배(일반담배)	
20	인구집단 기여분율, 기여위험 분율	Population attributable fraction (PAF)	전체 인구집단이 위험요인에 노출되지 않았다면 질병 등의 건강결과가 발생하지 않았을 비율(인구집단 위험률에서 비노출군 위험률을 빼고 인구집단 위험률로 나누어 산출)	Celentano, Szklo. (2020). 고디스 역학 (한국 역학회 옮김). 범문에듀케이션
21	인구집단 기여위험도	Population attributable risk (PAR)	전체 인구집단이 위험요인에 노출되지 않았다면 질병 등의 건강결과가 발생하지 않았을 사람수(인구집단 위험률에서 비노출군 위험률을 빼서 산출)	Celentano, Szklo. (2020). 고디스 역학 (한국 역학회 옮김). 범문에듀케이션
22	일반담배 (궐련)	Conventional cigarettes, Combustibles	연초(煙草)의 잎을 원료의 전부 또는 일부로 하여 피우거나, 빨거나, 증기로 흡입하거나, 씹거나, 냄새 맡기에 적합한 상태로 제조한 것	담배사업법 제2조(정의) <a href="https://www.law.go.kr/법령/담배사업법">https://www.law.go.kr/법령/담배사업법</a>
23	장애보정 생존년수	Disability adjusted life years (DALYs)	질병으로 인해 기대수명을 채우지 못하고 손실된 기간의 년수(years of Life Lost, YLL)와 장애로 인해 건강하게 살지 못한 기간의 년수(years of healthy life lost due to disability, YLDs)를 합하여 10만 명당 몇 년의 손실이 있었는지 나타내는 지표. 1 DALY는 1년 동안의 완전한 건강 손실을 나타냄	WHO, <a href="https://www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/imr-details/158">https://www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/imr-details/158</a>

연번	한글	영문	뜻	출처
24	재규범화	Renormalization	전자담배를 사용함으로써 흡연행위를 매력적이고 사회적으로 허용되는 행동으로 다시 인식하게 되는 것	문옥륜(2015), 담배 위해 감축과 보건정책상 함의 <a href="https://kiss.kstudy.com/thesis/thesis-view.asp?key=3352898">https://kiss.kstudy.com/thesis/thesis-view.asp?key=3352898</a>
25	초저농도 니코틴 담배	Very low nicotine cigarettes (VLNCs)	일반적으로 껴련 1g 혹은 1개비 당 0.4mg 이하의 니코틴을 포함한 껴련 제품. 중독이 되지 않거나 중독을 최소화한 껴련담배	
26	흡연	Smoking	껴련담배(일반담배)를 태워 흡입하는 행위	
27	흡연율	Smoking prevalence	껴련흡연율을 의미하는 것으로 평생 담배 5갑(100개비) 이상 흡연한 사람으로서 현재도 담배를 피우는 사람의 비율	보건복지부, 담배규제 팩트시트 1호 성인의 담배 사용 현황, 금연길라잡이, <a href="https://nosmk.khealth.or.kr/nsk/user/extra/ntcc/nosmokeInfo/infoView/jsp/Page.do?siteMenuIdx=62&amp;c_gr=1&amp;c_id=&amp;sort=reg&amp;infoIdx=1&amp;postIdx=1&amp;spage=5&amp;sRow=10">https://nosmk.khealth.or.kr/nsk/user/extra/ntcc/nosmokeInfo/infoView/jsp/Page.do?siteMenuIdx=62&amp;c_gr=1&amp;c_id=&amp;sort=reg&amp;infoIdx=1&amp;postIdx=1&amp;spage=5&amp;sRow=10</a>

# 담배폐해 통합보고서



질병관리청  
KDCA

