공공장소 실내금연정책이 건강에 미치는 영향

이정아¹ · 이철민^{2*}
조훈준¹ · 김현숙³

¹울산대학교 의과대학 서울아산병원
가정의학과, ²서울대학교병원
강남센터 가정의학과, ³신한대학교
간호학과

접수일 : 2016년 12월 24일
수정일 : 2017년 3월 29일
승인일 : 2017년 4월 17일

*교신저자 : 이철민
서울대학교병원 강남센터 가정의학과
서울시 강남구 역삼동 테헤란로 152
☎ 06236
Tel: 02-2112-5668
Fax: 02-2112-5635
E-mail: bigbangx@snuh.org

Health Effects of Smoke-free Legislation in Public Places

Jung Ah Lee¹, Cheol Min Lee^{2*}, Hong-Jun Cho¹, Hyeon-Sook Kim³

¹Department of Family Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine,
²Department of Family Medicine, Healthcare System Gangnam Center, Seoul National University Hospital, Seoul,
³School of Nursing, Shinhan University, Uijeongbu, Korea

Smoke-free policy in indoor public places has been implemented to reduce secondhand smoke exposure in many countries. We performed a systematic review to assess the effects of indoor smoking ban on the public health. Using a prespecified search strategy, we identified 4 relevant studies (1 review article from Korean Ministry of Health and Welfare, and 3 original articles) from South Korea, and 11 (3 reviews and 8 original articles) from other countries. A review article from South Korea included the published reports and articles until 2012 and 3 original articles after Jan 2013 were considered in our study. Among studies from other countries, a recent Cochran review included articles until Feb 2015. Therefore, we identified 8 additional original articles since a recent Cochran review published in 2016. According to South Korean studies, indoor smoking legislation has improved the quality of air and reduced irritants induced by passive smoking. Studies from other countries collectively suggest that the frequency of acute coronary syndrome has been reduced after administering indoor smoking ban. In addition, admission due to chronic obstructive pulmonary disease was reported to be decreased. Improved mortality also has been associated with the legislation. Meanwhile, the effects of prohibiting indoor smoking on the perinatal disease have been inconsistent. In conclusion, indoor smoking ban legislation has improved health outcomes, especially in cardiovascular and pulmonary diseases.

Key Words: Smoking ban; Passive smoking; Smoke-free policy; Legislation; Cardiovascular diseases

Copyright © 2017 by Journal of the Korean Society for Research on Nicotine and Tobacco.

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서 론

흡연은 악성 종양, 심혈관 질환, 호흡기 질환 등과 같은 주요 질환의 핵심적인 위험요인이며 전 세계적으로 가장 주요한 사망 원인 중 하나이다.(1) 직접 흡연은 물론 간접 흡연도

다양한 흡연 관련 질환을 증가시키는 것으로 알려지면서,(2) 간접흡연 노출을 줄이기 위해 공동으로 생활하는 구역 내에서 흡연을 제한하는 다양한 정책들이 제안되고 시행되고 있다.

간접흡연이 건강에 해로운 영향을 미친다는 사실은 이미 30여 년 전부터 알려져 있으며, 성인에서 뇌졸중, 폐암, 관상

동맥질환 등을 유발하고, 어린이에서는 영아 돌연사 증후군, 호흡기질환을 유발하고 폐기능을 감소시킨다.(1) 세계보건 기구는 간접흡연으로도 흡연과 동일한 질병을 앓게 된다고 하였는데, 담배연기에 의해 눈과 코의 자극 증상, 인두와 후두의 통증, 두통, 기침 등을 일으킬 수 있다.(3) 임신 중 간접흡연에 노출된 산모의 아이에서 성장 저하로 인한 저체중과 유아 사망의 증가가 관찰되고,(4) 부모가 흡연을 하는 어린이들이 폐렴과 기관지염이 더 잘 걸리며 천식의 위험이 높아진다.(5,6) 메타분석 결과 배우자가 흡연을 하는 경우 폐암에 걸릴 위험이 20-48% 높았고,(7) 식습관 차이에 대한 보정을 한 후에도 관련성이 있다고 하였다.(8) 심장질환의 상대 위험도는 흡연자의 배우자가 2.1배 높았다.(9) 간접흡연은 혈압을 상승시키고, 말초혈관을 수축시키며, 동맥 내피에 손상을 일으켜 심장에 산소공급을 감소시키며 심장의 산소 요구량을 증가시키는 등의 즉각적인 효과를 나타낸 것으로 보고되었다.(10)

미국에서는 1998년 캘리포니아 주에서 처음으로 사업장, 술집, 식당을 포함한 실내금연구역 확대정책을 시행한 바 있으며,(11) 국가단위로는 2004년에 아일랜드에서 최초로 실내금연정책을 시행하였다.(12) 그 외 노르웨이, 뉴질랜드, 영국, 호주, 우루과이 등 다수의 국가에서도 실내금연정책을 시행하였으며,(13) 국내에서는 2013년 7월부터 단계적인 실내금연구역 확대정책이 시행되었고, 2015년 1월부터 전면 확대 시행되고 있다. 간접흡연이 건강에 미치는 영향이 알려지면서 이를 줄이기 위한 대책은 WHO 담배규제기본협약(FCTC: Framework Convention on Tobacco Control) 8조 가이드라인으로 요약할 수 있는데, 8조 2항을 보면 “각 당사국은 실내 사업장 · 대중교통 수단 · 실내 공공장소, 그리고 적절한 경우 기타 공공장소에서 담배연기에의 노출로부터의 보호조치를 위하여, 국내법에 규정된 정부 관할하에 효과적인 입법적 · 집행적 · 행정적 및/또는 기타 조치를 채택 · 시행하며, 다른 당사국의 관할권에 속하는 경우에는 이 조치의 채택과 시행을 적극적으로 촉진한다.”라고 되어있다.(14) 이를 기준으로 국내에서도 실내금연정책이 단계적으로 시행되었다. 1995년 12월 국민건강증진법이 제정되면서 일원화된 금연구역 지정이 처음 제도화되었고, 지방자치단체 별로 금연구역을 조례로 지정하기도 하였다. 2011년 6월 금연구역이 확대되어 청소년 및 어린이 관련시설에서 완전 금연이 시행되었으며 공중이용시설이 완전 금연구역으

로 강화되었다. 한편, 경제적으로 영향을 받을 수 있는 음식점과 PC방은 흡연구역 폐지를 단계적으로 추진할 수 있도록 제도기간을 두었는데, 2013년 7월 대형(면적 150 m² 이상) 음식점 및 술집에서 전면적인 금연이 도입되었고 PC방은 흡연석 유예기간을 인정하였다. 금연구역 지정은 2014년 1월 중형(면적 100 m² 이상) 음식점 및 술집으로 확대되었으며, 2015년 1월엔 모든 음식점과 술집에서 실내 흡연이 금지되고 PC방의 흡연석 유예기간도 종료되었다. 이와 관련한 국내 연구에선 대형음식점 및 술집에 대한 전면적 실내금연정책 도입 이후 음식점과 술집의 실내공기 오염도가 크게 감소하였고, 종업원의 소변에서 담배에서만 발견되는 발암물질이 감소되었다는 연구가 있으며, 아울러 종업원에서 감각증상의 개선이 이루어졌다는 연구가 발표되었다.(15)

실내금연정책이 전세계적으로 확대 시행되면서 그 효과를 평가하는 다양한 연구들이 발표되었다.(13,16,17) 발표된 연구들은 지역 및 국가 단위를 대상으로 한 연구뿐 아니라, 특정 집단(학교, 병원, 교도소 등)에서도 실내금연구역 정책의 효과가 있다고 보고되었다. 효과의 평가는 흡연율, 간접 흡연 노출, 흡연관련질환 등에 대해 이루어졌는데, 특히 실내금연정책 시행 후 효과가 신속하게 나타나는 혈관질환(심장, 뇌)과 호흡기 질환에 대한 연구들이 많이 발표되었다.(18-24) 다만, 무작위 대조군 연구가 어려운 금연정책연구의 특성상, 시계열 분석(time series analysis)이나 대조군 연구, 또는 단일 집단의 정책시행 전후를 비교하는 연구들이 다수를 차지하고 있다. 본 논문에서는 공공장소 실내금연구역의 확대가 건강에 미치는 영향에 대한 국내외 연구를 체계적 문헌고찰(systematic review)을 통해 정리해보고자 한다. 이를 위해 국내외에서 그 효과를 평가한 논문의 내용을 살펴보고, 이를 통해 국내 담배규제정책에 시사하는 점을 살펴보고자 한다.

본 론

1. 국내외 문헌조사

1) 국내 문헌조사

국내 문헌은 2013년 보건복지부와 한국보건 의료원에서 발간한 “담배규제정책 강화를 위한 근거마련 연구 보고서”의 문헌을 우선적으로 검토하였으며,(25) 위 보고서 이후에 발표된 논문을 추가로 검색하였다. 국내 데이터베이스(DB)

는 KMBASE (의학연구정보센터)와 KERIS 학술연구정보 서비스(RISS)를 이용하여 검색하였으며, 국내 자료를 활용하여 작성된 영어 논문은 PubMed를 이용하여 검색하였다. 검색어는 ‘금연정책’, ‘담배규제’, ‘담배규제정책’, ‘금연구역’, ‘실내금연’, ‘간접흡연’을 검색하였고 이에 추가하여 ‘천식’, ‘호흡기 질환’, ‘만성폐쇄성폐질환’, ‘심혈관 질환’, ‘심뇌혈관질환’, ‘뇌혈관질환’, ‘뇌경색’, ‘뇌졸중’, ‘심근경색’, ‘협심증’을 검색하였다.

2) 국외 문헌조사

국외 문헌은 먼저 체계적 문헌 고찰 논문을 검색하고, 가장 최근의 체계적 문헌 고찰 논문이 발행된 이후에 출간된 문헌을 추가 검색하여 그 내용을 정리하였다. 국외 문헌검색은 Cochrane Library, PubMed 및 EMBASE를 이용하여 2016년 9월 2일에 검색하였다. 2008년부터 2016년까지 12편의 체계적 고찰이 이루어졌으며, 가장 최근에 발표된 체계적 고찰 문헌은 Frazer 등이 2016년에 2월에 발표한 Cochran Review로 2015년 2월까지 출간된 문헌이 포함되어 있었다.(13) 흡연 및 간접 흡연과 관련된 검색어로는 “smok-” OR “tobacco” OR “cigarette-” OR “second hand smoke” OR “secondhand smoke” OR “second-hand smoke” OR “passive smok-” OR “environmental smok-”을 사용하였다. 금연 정책 및 담배규제정책 등을 시사하는 검색어로 “legislat-” OR “ban” OR “bans” OR “banned” OR “restric-” OR “law” OR “smoke free” OR “ordinance-” OR “regulat-” OR “policy” OR “policies”을 검색하였다.

흡연관련질환 및 건강영향에 대한 검색어로 “asthma” OR “respiratory” OR “pulmonary” OR “stroke” OR “acute myocardial infarction” OR “cardiac” OR “vascular” OR “cardiovascular” OR “coronary” OR “myocardial” OR “heart” OR “cerebral” OR “cerebrovascular”을 검색하였다. 검색은 영어로 출간된 사람 대상의 논문으로 한정하였다.

3) 문헌검색결과

한국보건의료연구원에서 발간한 보고서는 실내전면금연 정책 시행 전의 연구들을 정리한 것으로, 이 보고서에 의하면 공공장소 실내금연확대와 관련된 총 8건의 정부 발주 연구보고서와 50건의 국내 학술논문이 정리되어 있다.(25) 정리된 문헌들은 실내흡연으로 인한 음식점 종업원의 간접흡연 노출량 및 건강영향, PC방 흡연으로 인한 공기오염 그리고 가정, PC방, 호프집 등에서의 간접흡연자 대상 코티닌(cotinine) 농도를 측정한 연구들이 대다수였다. 이 중 간접흡연의 건강영향에 대해 연구한 정부발주 국내보고서는 2개로 성인대상 1개, 소아청소년 대상 1개였고, 국내학술논문 중 건강영향에 대해 분석한 논문은 총 9개였다. 한국보건의료원 연구 이후의 검색에서는 실내금연정책 이후의 건강영향을 분석하여 국내 학회지에 발표된 연구는 없었다. 해외 학회지에 실린 국내자료를 이용한 연구 중 2개에서 실내금연정책 시행 이후의 공기 오염 정도를 비교한 연구가 있었고 이 중 1개에서 흡연으로 인한 자극 증상 및 호흡기 증상에 대해 살펴보았다(표 1). 한국보건의료연구원에서 발간한 보고

Table 1. Summary of findings for the health effects of smoke-free legislation using Korean data.

Year	Main outcome	Comments	Reference
2015	Although a smoking ban had been implemented, smoking was observed in 47% of the computer game rooms. There is no statistically significant difference of PM _{2.5} concentrations before and after the smoking ban.	The enforcement of indoor smoking ban is needed.	35
2015	Differences between indoor and outdoor PM _{2.5} concentrations in 100-150 m ² (implemented) and <100 m ² (non-implemented) pubs were not significantly different. Smoking was observed in 33% of 100-150 m ² pubs and 51% of <100 m ² pubs.	Since the law enforcement rate may be low, strict administration should be needed.	36
2015	While the urinary cotinine concentrations of the staff in all facilities were not changed after the ban, the total NNAL concentrations of the staff in ≥150 m ² pubs were significantly reduced after the ban (P < 0.05). The health effects on staff show that only sensory symptoms significantly improved in ≥150 m ² facilities after the ban (P < 0.05).	The results of this study can be useful in supporting an expansion of the smoking ban in all indoor places, including <150 m ² restaurants and pubs.	15

서에 언급된 공공장소 실내금연 확대와 관련한 50건의 국내 학술논문 중 건강영향에 대해 분석한 논문은 총 9개였다.(26-34) 이 중 7건은 간접흡연이 소아청소년 천식 및 알레르기 질환에 미치는 영향을 본 연구이며,(26-32) 1건은 임신부의 간접흡연이 저체중아 및 조산아 출산을 증가시킨다는 연구였으며,(33) 1건은 간접흡연이 성인 폐기능을 저하시킨다는 연구였다.(34) 소아청소년을 대상으로 한 총 7건의 연구 중 5개 연구에서 천식이 천명, 천식, 알레르기 질환을 1.6-2.7배 가량 증가시키는 것으로 나타났으며,(26-29,32) 1개 연구에서 간접흡연에 노출되는 어린이들에서 높은 혈관 내피세포 증식인자(VEGF, vascular endothelial growth factor) 농도를 보인다고 보고하였고,(27) 2개 연구에서 간접흡연 노출 아동에서 면역글로불린(IgE)이 높고,(30,31) 이 중 1개 연구에서는 크레아티닌 클리어런스(CCR, creatinine clearance) 수치도 높다는 것을 보고하였다.(31)

2013년 보고서 이후의 국내연구 중 실내금연정책 시행에 따른 건강영향을 분석한 연구는 없었고, 실내금연정책 전후의 PM_{2.5} (particulate matter) 농도의 변화 또는 공기 니코틴 농도의 변화, 혹은 비흡연자의 소변 코티닌 농도의 변화를 살펴본 연구가 있었다.(35,36) 그러나 이 연구들에서는 정책 시행 후 변화를 뚜렷이 볼 수 없는 경우가 많았는데, 이는 건물 내 흡연실 설치, 법 집행 강도가 약한 것 등이 원인으로 제시되었다. 국외 학술지에 출간된 논문에서 2013년에 면적 150 m² 이상인 음식점 실내금연 정책 시행 1개월 후의 공기질, PM_{2.5}변화 및 종업원의 건강영향 비교에서는 정책시행 후 150 m² 이상인 음식점에서 공기질 개선, PM_{2.5}농도가 감소하였고, 흡연으로 인한 자극 증상 또한 감소하였으나 호흡기 증상에는 변화가 없음을 보고한 바 있다.(15) 그러나 간접흡연이 심혈관 질환 및 뇌졸중 등에 미치는 영향에 대한 연

구는 없었고, 공공장소 전면실내금연정책 이후의 건강영향에 대한 연구는 없었다.

국외연구에서는 중복 검색된 논문을 제외하였을 때, 데이터베이스에서 Cochrane Library 85개, EMBASE 236개, PubMed 728개가 검색되었다(그림 1). 문헌 선택에서 소아, 청소년, 성인 대상의 논문 모두를 선택하였고, 간접 흡연 또는 담배규제정책에 의한 질환 발생, 호전, 악화 등 건강영향을 결과로 보고한 논문을 선택하였다. 문헌 선택은 제목과 초록을 중심으로 선택 및 배제를 하였으며, 초록만으로 문헌 선정이 어려운 경우는 전문(full text)를 찾아 확인하여 선정 여부를 결정하였다. 검색한 논문 중 본 연구의 내용과 합당한 것은 총 12편으로 종설 3편과 원저 9편이었다. 이 중 종설 3편(13,17,37)과 영문으로 발표된 국내 연구를 제외한 원저 8편은 표 2에 기술하였다.

2. 실내금연정책이 건강에 미치는 영향

2007년 Dinno 등이 4편의 기존 연구들을 모아, 지역사회 실내금연정책이 심근경색이 입원을 27% 감소시켰다는 메타분석 결과를 발표한 이래(20), 관상동맥질환을 포함한 심장질환, 호흡기 질환, 뇌혈관질환, 주산기 질환으로 인한 질병 발생과 사망에 미치는 영향을 평가한 체계적 문헌고찰 논문이 다수 발표되었다. 많은 연구들에서 효과를 정량화하기 위한 방법으로 메타분석 기법을 활용하였지만, 코크란 그룹(Cochrane group)에서 발표된 2010년과 2016년 논문들에서는 연구 간의 상이성(heterogeneity) 때문에 추가적인 메타분석을 시행하지 않고 있다고 밝히고 있다.(13,16) 2016년에 Frazer 등이 주요 질환에 대한 효과를 평가한 내용은 표 3에 제시하였다.

심혈관 질환

2004년 발표된 최초의 지역사회 연구인 Helena 연구는 1998년부터 2003년까지 시행된 실내금연정책의 시행을 통해 급성심근경색의 입원이 40% 감소하였다고 보고하였고,(22) 이후 유사한 3개의 지역사회 연구(18,19,21)를 모아 계산한 결과, 정책의 효과는 27% 감소한 것으로 보고되었다.(20) 2008년에 4개의 후속 연구를 추가하여, 총 8개 연구를 분석한 메타 분석 결과, 실내금연 정책 시행 후 심근경색으로 인한 입원이 19% 감소되는 것으로 분석되었으며,(38)

Figure 1. Flow diagram of additional searching from PubMed, EMBASE, and Cochrane Library.

Table 2. Summary of additional searching for the health effects of smoke-free legislation since February 1, 2015.

Year	Main outcome	Comments	Reference
2015	The incidence of non-hospital emergency visits for bronchospasm decreased by 15% (incidence rate ratio [IRR]=0.85, 95% CI=0.76, 0.94) following implementation of the law.	Adoption of smoking ban in low- and middle-income countries reduces the disease burden and healthcare costs associated with smoking.	46
2015	Introduction of smoke-free legislation was followed by an immediate reduction in respiratory tract infection (RTI) admissions (−3.5%, 95% CI −4.7–−2.3%), this mainly being attributable to a decrease in lower RTI admissions (−13.8%, 95% CI −15.6–−12.0%).	The introduction of national smoke-free legislation in England was associated with ~ 11000 fewer hospital admissions per year for RTIs in children.	47
2015	people in states with comprehensive smoke-free indoor air laws had a lower level of secondhand smoke (SHS) exposure ($P < .01$), decreased odds of reporting current asthma symptoms (adjusted odds ratio [AOR]=0.57; 95% confidence interval [CI]=0.51, 0.63), and a decreased frequency of doctor's visits owing to severe asthma symptoms (IRR=0.80; 95% CI=0.69, 0.92) than did their counterparts in fully adjusted models.	Regulations requiring smoke-free indoor environments and public areas are beneficial, and smoke-free indoor air laws should be enforced in all states.	48
2015	There was no statistically significant change in the incidence of wheezing/asthma after introduction of smoke-free legislation in England (incidence rate ratio (IRR) 0.94, 95% CI 0.81-1.09) or any other UK country (Scotland: IRR 0.99, 95% CI 0.83-1.19; Wales: IRR 1.09, 95% CI 0.89-1.35; Northern Ireland: IRR 0.96, 95% CI 0.76-1.22).	There were no demonstrable reductions in the incidence of pediatric wheezing/asthma or respiratory tract infections following introduction of smoke-free legislation in the UK.	23
2015	In the first year following implementation of the smoke-free air law, adjusted adult asthma hospitalization rates decreased 8% (95% confidence interval [CI], 7%-10%; $P < .001$). Blacks were 3% more likely to be hospitalized for asthma than whites (95% CI, 0%-7%; $P = .04$).	These results demonstrate that the SFA law is protecting the public's health and saving health care costs.	24
2015	While everyday SHS exposure prevalence in workplace-nonsmokers decreased markedly (33.2% to 11.4%), that in workplace-smokers decreased only slightly (63.3% to 55.6%). Compared with complete workplace smoking bans, partial and no bans were consistently and significantly associated with high secondhand smoke exposure among both nonsmokers and smokers.	Because smokers reported more frequent SHS exposure than nonsmokers, subsequent mortality due to SHS exposure may be higher in smokers than in nonsmokers.	49
2016	The incidence rate of acute myocardial infarction (AMI) was reduced by 6.3% (95% CI 4.1% to 8.6%; $P < 0.0001$) in the latter half of the study period following the smoking ban when adjusted for age, gender and overall population prevalence of smoking. The incidence rates declined similarly for men and women.	Banning indoor tobacco smoking in restaurants was associated with a mild additional reduction in AMI incidence on a nationwide level in Finland.	45
2015	The incidence of in-hospital acute myocardial infarction significantly decreased as the stages of non-smoking areas progressed (P for trend 0.010).	The spread of a non-smoking policy significantly decreased the in-hospital onset of AMI in our hospital, which suggests that not only direct smoking but also passive smoking is important target for reducing in-hospital AMI.	50

2009년에 발표된 두 연구에서는 모두 17%의 심근경색 감소 효과를 보고하였다.(39,40) 이후에 발표된 메타 분석 연구 결과들도 유사한 결과를 보이고 있는데, 2010년 연구에선 10%의 관상동맥 질환 발생의 감소효과를 보고하였고,(41) 2012년 발표된 연구에선 관상동맥질환으로 인한 입원이나 사망은 15% 감소하고 기타 심장질환은 40% 감소하였다고 보고하였다.(42) 한편, 2013년과 2014년의 연구는 각각 13%와(43) 12%의 감소를(44) 각각 보고하였다.

특히, 실내금연정책이 부분적으로 시행되는 것(partial ban)에 비해 포괄적(comprehensive ban)인 형태로 시행될 때 그 효과가 크고,(42,44) 정책이 시행된 후 시간이 지나도 감소 효과는 유지된다고 보고하였으며,(42) 이러한 정책의 효과는 흡연율이 감소한 지역에서 두드러진다고 보고하였다.(43,44)

가장 최근 메타 분석 결과는 2016년에 발표되었다.(13) 이 연구는 2010년 발표된 같은 주제의 연구(16)를 업데이트한

Table 3. Summary of findings for the health effects of smoking-free legislation from Cochrane review.(13)

Outcomes	Effect of intervention	Quality of evidence (GRADE)
Cardiovascular health	44 studies included. 43 studies evaluated incidence of acute myocardial infarction (AMI) and acute coronary syndrome (ACS), 33 of which detected significant associations between introduction of bans and reductions in events. 6 studies evaluated stroke incidence; 5 detected significant associations between introduction of bans and reductions in events.	Moderate
Respiratory health	21 studies included. Data imprecise with conflicting results. 6 of 11 studies reported significant reductions in COPD admissions. 7 of 12 reported significant reductions in asthma admissions.	Moderate
Perinatal health	7 studies included. Data imprecise with conflicting results; due to study designs unclear if many of observed associations due to confounding factors.	Very low
Mortality	11 studies included. 8 detected significant association between introduction of bans and reduced smoking-related mortality.	Low

것으로, 6개월 이상의 추적 기간을 가진 전 세계 21개국의 44개 연구를 종합하여 실내금연정책이 심혈관계 질환에 미치는 긍정적인 효과가 있고, 그 근거 정도는 중등도(Moderate)라고 평가하였다. 이는 호흡기나 주산기 건강에 미치는 효과의 근거 정도(매우 낮음)나 사망률에 대한 근거 정도(낮음)에 비해 좀 더 분명하다고 할 수 있다. 위 분석에 포함되지 않은 2016년에 발표된 핀란드 연구에서도 전국 규모의 식당 내 금연 정책을 실시한 후 급성심근경색으로 인한 입원이 장기적으로 6.3% 감소했다고 보고하였다.(45)

호흡기 질환

2010년 발표된 체계적 문헌 고찰 연구에선, 호흡기 증상 호전을 평가한 12개 연구 중 10개에서 호전이 있었지만, 폐기능 검사를 통한 평가에선 연구 간 일치하지 않는 결과를 보였다고 보고하였다.(16) 2012년 발표된 체계적 문헌고찰 연구에선 만성 폐쇄성 폐질환, 기관지 천식, 폐 감염, 기흉을 결과 변수로 분석하였으며, 메타 분석 결과 24%의 감소 효과를 보이는 것으로 보고하였다.(42) 한편, 2016년에 발표된 체계적 문헌 고찰 연구는 21개 개별 연구를 모아 분석하였다.(13) 만성 폐쇄성 폐질환을 분석한 11개 연구 중 6개에서, 천식 입원을 분석한 12개 연구 중 7개에서 뚜렷한 감소를 관찰할 수 있었지만 연구 결과 간의 상이성으로 일반화된 결론을 도출하기 어렵다고 보고하였다(결론의 근거 등급: 매우 낮음). 폐기능 검사를 통한 객관적 평가에선 연구 간 결과가 일치하지 않았다.

2015년 이후 발표된 연구에선 우루과이에서 기관지 연축

(bronchospasm) 발생으로 인한 응급실 방문이 감소하고,(46) 천식으로 인한 입원이 미국과(24) 영국에서(47) 감소하였다고 보고하였다. 성인의 천식 증상 발생도 미국에서 감소했다는 보고가 있었지만,(48) 영국 소아에선 천식과 호흡기 감염 발생에는 영향이 없었다는 보고도 있었다.(23)

뇌혈관 질환

2012년에 발표된 연구에선 4개의 기존 연구를 모아 분석하여 실내금연정책 시행 후 뇌혈관 질환이 16% 감소하는 것으로 보고하였다.(42) 2016년 체계적 문헌 고찰 연구에서도 유사한 결과를 보여주고 있는데, 6개 연구 중 5개에서 뚜렷한 관련성을 보이고 있었다.(13) 이에 대한 근거 등급은 중등도(moderate)로 평가되었다.

주산기 질환

임신 중, 그리고 출산 후를 포함하는 주산기 질환에 대한 효과에 대해서는 2016년 연구에서 평가되었다.(13) 총 7개의 연구가 포함되었으며, 연구 디자인의 문제나 연구 결과의 상이함으로 뚜렷한 결론을 내리기 어려웠다고 보고하였다. 이에 대한 근거 등급은 매우 낮음(very low)으로 평가되었다.

총 사망률

2016년 발표된 연구에선 총 11개의 연구를 포함하여 분석했을 때, 이 중 8개 연구에서 뚜렷한 감소효과가 발견되었

다.(13) 이에 대한 근거등급은 낮음(low)로 평가되었다.

간접흡연노출

2010년 발표된 연구에선 31개의 연구 결과를 모아 분석하여, 사업장과 식당, 술집 및 공공장소에서 간접흡연에 대한 노출이 감소되었다고 보고하였으며, 여기에 생화학적 검증을 시행한 19개 연구가 포함되어 있다.(16) 특히 일반 대중에 비해, 병원 직원에서 간접흡연 노출이 더 뚜렷하게 감소되었지만, 가정 내의 감소 효과는 없었다고 보고하였다. 23개 연구는 현재 흡연율을 조사하였지만 뚜렷한 결론을 짓기 어려웠고, 담배 소비량은 흡연율이 감소한 연구에서 동반 감소되는 것으로 나타났다. 학교와 병원, 그리고 교도소라는 특수한 조건에 따라 확인한 2016년 체계적 문헌 고찰에서는 세 곳 모두에서 간접흡연 노출이 감소되는 것으로 보고되었다.(17) 이 결론의 근거는 낮음(low)으로 평가되었다. 2015년 발표된 일본의 연구에선, 비흡연자의 간접흡연 노출이 흡연자에 비해 더 두드러졌다고 보고하였다.(49)

현재 흡연율

2010년 발표된 연구에서 23개의 연구를 포함하여 분석하였을 때, 분명한 근거를 찾기 힘들다고 보고하였고,(16) 이는 24개의 연구를 포함하여 분석한 2016년 연구에서도 동일하였다. 실내금연정책이 현재 흡연율이나 담배 소비량에 대해 미치는 영향도 불분명하였다.(13) 한편, 2016년 발표된 또 다른 체계적 문헌 고찰에선 이러한 영향이 특정 기관이나 집단 별로 다르게 나타나는 지를 살펴보았는데, 병원과 대학에서는 정책 시행 후 흡연율 감소가 뚜렷하였지만, 교도소에서는 불분명하였다고 보고하였다.(17) 특히 그 감소 효과는 병원 직원에서 29%, 병원 환자에서 14%로, 병원 내 포괄적인 금연정책 시행은 직원들에게서 더 큰 효과를 보여주고 있는 것으로 평가되었다. 이 결론의 근거 정도는 낮음(low)으로 평가되었다.

결론

실내금연정책 시행이 건강에 미치는 효과에 대한 연구는 심혈관 질환(급성심근경색, 협심증, 뇌졸중 등), 호흡기 질

환(만성폐쇄성폐질환, 천식, 폐렴 등), 주산기 질환(저체중아, 조산 등)에서 많이 이루어졌으며, 그 중 효과가 가장 분명한 것은 심혈관 질환이다. 2009년 처음 발표된 메타 분석 연구에선 급성 심근경색 발생이 평균 17% 감소하는 것으로 보고하였으며,(39) 여기엔 효과가 없었다는 연구부터 최대 50% 감소했다는 연구까지 포함되어 있다. 최근 연구들에선 상대적으로 그 효과가 적은 것으로 나타나는 경향이 있는데, 핀란드에서 2007년 6월 시행된 공공장소 실내금연 정책의 효과는 6개월 후에 4.5% 감소한 것으로 보고되었다.(45) 실내금연정책의 효과가 큰 것으로 발표된 이탈리아의 경우 식당과 사업장의 실내금연이 한꺼번에 시행된 반면, 효과가 작았던 핀란드에서는 이미 1995년에 사업장 실내금연이 시행되었고 식당의 금연이 단계적으로 시행되면서 적용되는 집단의 규모가 상대적으로 적었던 것이 그 차이를 보이는 이유로 설명되고 있다. 뇌혈관질환에 대한 실내금연 정책의 효과는 일관되게 보고되고 있으나, 호흡기 질환이나 주산기 질환에 대해선 다소 엇갈린 결과들이 보고되고 있다.

국내에선 단계적 실내금연이 실내공기의 질과 호흡기 증상에 미치는 연구들이 일부 보고되고 있으나, 심혈관 질환이나 뇌혈관 질환, 호흡기 질환에 대해 구체적인 영향을 평가한 결과는 아직 보고되지 않았다. 우리나라는 동아시아 국가 중에서 최초로 음식점과 술집에서 전면금연이 이루어졌으며 전국적인 효과를 평가한 연구도 없다. 흡연율의 성별 차이가 큰 한국의 경험은 간접흡연의 건강에 대한 영향을 확인하고, 실내금연정책의 건강개선효과를 확인하는 데 중요한 시사점을 제공할 수 있다.

간접흡연을 줄이기 위한 각 단위 별, 지역사회 별, 국가별 정책이 전 세계적으로 확대되고 있는데, 이러한 정책의 효과를 파악하기 위한 연구들이 2004년부터 꾸준히 발표되어 심혈관계 질환과 뇌혈관 질환, 그리고 총 사망률을 줄이는데 효과적인 것으로 일관되게 보고되었다. 실내금연구역의 확대가 간접흡연에 대한 노출을 줄이는 일관된 효과도 보고되고 있으나, 호흡기 질환과 주산기 질환에 대한 효과는 연구에 따라 결과에 차이가 있어 결론을 내리기 어렵다. 흡연율을 줄이는 데 전체적인 효과는 일관되지 않으나, 특정 단위(예: 병원 직원, 대학생)에선 일관된 감소 효과를 나타내는 것으로 보고되고 있다.

감사의 글

이 연구는 국민건강보험공단의 연구비 지원을 받아 시행되었습니다(음식점 등 금연구역 확대에 따른 경제적 영향 및 건강영향 평가).

체계적 문헌고찰을 위한 검색에 도움을 준 이성규 박사님에게 감사를 표합니다.

요 약

많은 국가에서 간접 흡연노출로 인한 건강 위험을 줄이기 위해 실내 공공 장소에서의 금연 정책을 시행하고 있다. 이 연구에선 공중 보건에 대한 실내 흡연 금지의 효과를 평가하기 위해 체계적인 검토를 시행했다. 우리는 사전 검색 전략을 사용하여 한국의 4가지 관련 연구 (보건 복지부 보고서 1 편, 원저 3편)와 다른 나라의 11 편 (종설 3편, 원저 8편)을 확인했습니다. 외국의 연구는 가장 최근의 코크란 리뷰로 2015년 2월까지의 연구 결과를 포함하고 있으며, 이후 시점부터 2016년에 9월 2일까지 발표된 최근의 관련 논문들을 검색하고, 종설 3편과 8편의 원저를 확인하였다. 한국의 연구에 따르면 실내 흡연법은 간접 흡연으로 인한 공기의 질을 개선하고 자극을 줄이는 것으로 나타났다. 외국의 연구들에 따르면 실내 흡연을 금지 한 후 급성 관상 동맥 증후군의 빈도가 감소한 것으로 나타났다. 또한 만성 폐색 성 폐 질환으로 인한 입원이 감소하는 것으로보고되었다. 개선 된 사망률 또한 법령과 관련되어있다. 한편, 주산기 질병에 대한 실내 흡연 금지의 효과는 일관성있는 연구 결과를 보여주지 못했다. 결론적으로, 실내 흡연 금지 법안은 특히 심혈관 및 폐 질환에서 건강에 대한 보호효과를 나타냈다.

중심단어: 실내금연; 간접흡연; 담배규제정책; 입법; 심혈관질환

References

1. National Center for Chronic Disease P, Health Promotion Office on S, Health. Reports of the Surgeon General. The Health Consequences of Smoking-50 Years of Progress: A Report of the Surgeon General. Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention (US); 2014.
2. Wellmann KF. [SMOKING AND HEALTH. ON THE REPORT OF THE

- ADVISORY COMMITTEE TO THE SURGEON GENERAL OF THE PUBLIC HEALTH SERVICE]. Deutsche medizinische Wochenschrift (1946). 1964; 89: 1085-6.
3. Speer F. Tobacco and the nonsmoker. A study of subjective symptoms. Arch Environ Health. 1968; 16(3): 443-6.
4. DiFranza JR, Lew RA. Effect of maternal cigarette smoking on pregnancy complications and sudden infant death syndrome. J Fam Pract. 1995; 40(4): 385-94.
5. Colley JR, Holland WW, Corkhill RT. Influence of passive smoking and parental phlegm on pneumonia and bronchitis in early childhood. Lancet (London, England). 1974; 2(7888): 1031-4.
6. Strachan DP, Cook DG. Health effects of passive smoking. 1. Parental smoking and lower respiratory illness in infancy and early childhood. Thorax. 1997; 52(10): 905-14.
7. Zhong L, Goldberg MS, Parent ME, Hanley JA. Exposure to environmental tobacco smoke and the risk of lung cancer: a meta-analysis. Lung Cancer. 2000; 27(1): 3-18.
8. Hackshaw AK, Law MR, Wald NJ. The accumulated evidence on lung cancer and environmental tobacco smoke. BMJ (Clinical research ed). 1997; 315(7114): 980-8.
9. Svendsen KH, Kuller LH, Martin MJ, Ockene JK. Effects of passive smoking in the Multiple Risk Factor Intervention Trial. Am J Epidemiol. 1987; 126(5): 783-95.
10. Otsuka R, Watanabe H, Hirata K, Tokai K, Muro T, Yoshiyama M, et al. Acute effects of passive smoking on the coronary circulation in healthy young adults. JAMA. 2001; 286(4): 436-41.
11. Kiser D, Boschert T. Eliminating smoking in bars, restaurants, and gaming clubs in California: BREATH, the California Smoke-Free Bar Program. Journal of public health policy. 2001; 22(1): 81-7.
12. Howell F. Ireland's workplaces, going smoke free. BMJ (Clinical research ed). 2004; 328(7444): 847-8.
13. Frazer K, Callinan JE, McHugh J, van Baarsel S, Clarke A, Doherty K, et al. Legislative smoking bans for reducing harms from secondhand smoke exposure, smoking prevalence and tobacco consumption. The Cochrane database of systematic reviews. 2016; 2: Cd005992.
14. World Health Organization. Who framework convention on tobacco control : guidelines for implementation : Article 5.3, Article 8, Article 11, Article 13. Geneva: World Health Organization; 2009. v, 76 p. p.
15. Kim J, Kwon HJ, Lee K, Lee DH, Paek Y, Kim SS, et al. Air Quality, Biomarker Levels, and Health Effects on Staff in Korean Restaurants and Pubs Before and After a Smoking Ban. Nicotine & tobacco research : official journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco. 2015; 17(11): 1337-46.
16. Callinan JE, Clarke A, Doherty K, Kelleher C. Legislative smoking bans for reducing secondhand smoke exposure, smoking prevalence and tobacco consumption. The Cochrane database of systematic reviews. 2010(4): Cd005992.
17. Frazer K, McHugh J, Callinan JE, Kelleher C. Impact of institutional smoking bans on reducing harms and secondhand smoke exposure. The Cochrane database of systematic reviews. 2016(5): Cd011856.

18. Barone-Adesi F, Vizzini L, Merletti F, Richiardi L. Short-term effects of Italian smoking regulation on rates of hospital admission for acute myocardial infarction. *European heart journal*. 2006; 27(20): 2468-72.
19. Bartecchi C, Alsever RN, Nevin-Woods C, Thomas WM, Estacio RO, Bartelson BB, et al. Reduction in the incidence of acute myocardial infarction associated with a citywide smoking ordinance. *Circulation*. 2006; 114(14): 1490-6.
20. Dinno A, Glantz S. Clean indoor air laws immediately reduce heart attacks. *Preventive medicine*. 2007; 45(1): 9-11.
21. Khuder SA, Milz S, Jordan T, Price J, Silvestri K, Butler P. The impact of a smoking ban on hospital admissions for coronary heart disease. *Preventive medicine*. 2007; 45(1): 3-8.
22. Sargent RP, Shepard RM, Glantz SA. Reduced incidence of admissions for myocardial infarction associated with public smoking ban: before and after study. *BMJ (Clinical research ed)*. 2004; 328(7446): 977-80.
23. Been JV, Szatkowski L, van Staa TP, Leufkens HG, van Schayck OC, Sheikh A, et al. Smoke-free legislation and the incidence of paediatric respiratory infections and wheezing/asthma: interrupted time series analyses in the four UK nations. *Scientific reports*. 2015; 5: 15246.
24. Marchese ME, Shamo F, Miller CE, Wahl RL, Li Y. Racial Disparities in Asthma Hospitalizations Following Implementation of the Smoke-Free Air Law, Michigan, 2002-2012. *Preventing chronic disease*. 2015; 12: E201.
25. Lee, Minjin, Lim, Sungwon, Lee, Sungkyu, et al. Analyzing issues and a status investigation of studies on tobacco control policies in South Korea. *Health and Social Welfare Review*. 2014; 34(3): 165-91.
26. Keun Bok L, Weon Yong L. Environmental Tobacco Smoking, Parental Allergy History and Pediatric Asthma and Wheezing. *Journal of Agricultural Medicine and Community Health*. 2009; 34(2): 175-87.
27. Kim DS, Park MR, Yu JS, Lee HS, Lee JH, Suh JM, et al. Prevalence and Risk Factors of Asthma and Allergic Rhinitis in Elementary School Children in Jinan-Gun. *The Korean Academy of Pediatric Allergy and Respiratory Disease*. 2012; 22(4): 9.
28. Kim JY, Kim HR, Kim HJ, Choung JT. The Influence of Environmental Tobacco Smoke (ETS) by Family Member on Pediatric Asthma. *Pediatric allergy and respiratory disease*. 2003; 13(4): 10.
29. Kim HJ, Choung JT. The Effect of Environmental Smoking on Vascular Endothelial Growth Factor Levels in Induced Sputum of the Asthmatic Children. *Pediatric allergy and respiratory disease*. 2007; 17(2): 12.
30. Lee SH, Yu IM, Kim DY, La MK, Yun BB. The Relationship between passive smoking, residential districts, their modes of living quarters and value of immunoglobulin in asthmatic children. *Korean Journal of Family Medicine*. 1997; 18(4): 6.
31. Seung MH, Kim JS, Shin SA, Lee HB, Oh JW. The Influence of Passive Smoking on Asthma and Allergic Disease in Preschool-Aged Children. *Journal of Asthma, Allergy, and Clinical Immunology*. 2005; 25(2): 6.
32. Song DJ, Kim HJ, Park SH, Choung JT. Effects of Paternal Tobacco Smoking on Children's Pulmonary Function and Prevalence of Asthma and Lifetime Wheezing Episode. *Pediatric allergy and respiratory disease*. 2007; 17(3): 10.
33. Lee BE, Hong YC, Park HS, Lee JT, Kim JY, Kim YJ, et al. Maternal Exposure to Environmental Tobacco Smoke(ETS) and Pregnancy Outcomelow birth weight or preterm baby) in Prospective Cohort Study. *Journal of Preventive Medicine and Public Health* 2003; 36(2): 8.
34. Jung YR, Youn CH, Ko HJ. Effects of Passive Smoking on Pulmonary Function in Adults. *Korean Journal of Health Promotion*. 2011; 11(3): 7.
35. Sooyoung G, Kiyoun L, Sungreol K, Sungcheon K, Wonho Y, Kwonchul H. Impact of the Smoke - free Law on Secondhand Smoke in Computer Game Rooms. *Korean Journal of Environmental Health*. 2015; 41(1): 11-6.
36. Jeonghoon K, Chaeyun L, Daeyeop L, Heyjin K, Sooyoung G, Na Eun L, et al. Indoor PM2.5 Concentrations in Different Sizes of Pubs with Non-comprehensive Smoke-free Regulation. *Korean Journal of Environmental Health*. 2015; 41(2): 126-32.
37. Been JV, Nurmatov UB, Cox B, Nawrot TS, van Schayck CP, Sheikh A. Effect of smoke-free legislation on perinatal and child health: a systematic review and meta-analysis. *Lancet (London, England)*. 2014; 383(9928): 1549-60.
38. Glantz SA. Meta-analysis of the effects of smokefree laws on acute myocardial infarction: an update. *Preventive medicine*. 2008; 47(4): 452-3.
39. Meyers DG, Neuberger JS, He J. Cardiovascular effect of bans on smoking in public places: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American College of Cardiology*. 2009; 54(14): 1249-55.
40. Lightwood JM, Glantz SA. Declines in acute myocardial infarction after smoke-free laws and individual risk attributable to secondhand smoke. *Circulation*. 2009; 120(14): 1373-9.
41. Mackay DF, Irfan MO, Haw S, Pell JP. Meta-analysis of the effect of comprehensive smoke-free legislation on acute coronary events. *Heart (British Cardiac Society)*. 2010; 96(19): 1525-30.
42. Tan CE, Glantz SA. Association between smoke-free legislation and hospitalizations for cardiac, cerebrovascular, and respiratory diseases: a meta-analysis. *Circulation*. 2012; 126(18): 2177-83.
43. Lin H, Wang H, Wu W, Lang L, Wang Q, Tian L. The effects of smoke-free legislation on acute myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis. *BMC public health*. 2013; 13: 529.
44. Jones MR, Barnoya J, Stranges S, Losonczy L, Navas-Acien A. Cardiovascular Events Following Smoke-Free Legislations: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Current environmental health reports*. 2014; 1(3): 239-49.
45. Sipilä JO, Gunn JM, Kauko T, Rautava P, Kyto V. Association of restaurant smoking ban and the incidence of acute myocardial infarction in Finland. *BMJ open*. 2016; 6(1): e009320.
46. Kalkhoran S, Sebride EM, Sandoya E, Glantz SA. Effect of Uruguay's National 100% Smokefree Law on Emergency Visits for Bronchospasm. *American journal of preventive medicine*. 2015; 49(1): 85-8.
47. Been JV, Millett C, Lee JT, van Schayck CP, Sheikh A. Smoke-free legislation and childhood hospitalisations for respiratory tract infections. *The European respiratory journal*. 2015; 46(3): 697-706.

48. Lin HC, Park JY, Seo DC. Comprehensive US Statewide Smoke-Free Indoor Air Legislation and Secondhand Smoke Exposure, Asthma Prevalence, and Related Doctor Visits: 2007-2011. *American journal of public health*. 2015; 105(8): 1617-22.
49. Tabuchi T, Colwell B. Disparity and Trends in Secondhand Smoke Exposure among Japanese Employees, Particularly Smokers vs. Non-Smokers. *PloS one*. 2016; 11(4): e0152096.
50. Morito N, Miura S-i, Yano M, Hitaka Y, Nishikawa H, Saku K. Association Between a Ban on Smoking in a Hospital and the In-Hospital Onset of Acute Myocardial Infarction. *Cardiology Research*. 2015; 6(3): 278-82.