

# 흡연의 사회경제적 비용 분석

김한중, 박태규<sup>1)</sup>, 지선하, 강혜영<sup>2)</sup>, 남정모<sup>3)</sup>

연세대학교 보건대학원, 연세대학교 상경대학 경제학과<sup>1)</sup>, 연세대학교 대학원 보건학과<sup>2)</sup>, 연세대학교 의과대학 예방의학교실<sup>3)</sup>

## Analysis of Socioeconomic Costs of Smoking in Korea

Han Joong Kim, Tae-Kyu Park<sup>1)</sup>, Sun Ha Jee, Hye-Young Kang<sup>2)</sup>, Chung-Mo Nam<sup>3)</sup>

Graduate School of Health Science and Management; Department of Economics, School of Business and Economics<sup>1)</sup>;  
Department of Public Health, Graduate School<sup>2)</sup>; Department of Preventive Medicine, College of Medicine<sup>3)</sup>; Yonsei University

**Objective :** To estimate the annual economic costs attributable to cigarette smoking in Korea.

**Methods :** The costs were classified as being direct medical and non-medical costs, indirect costs and others. We focused on those costs related that are incurred in the treatment of selected diseases (cardiovascular diseases, respiratory diseases, and cancers), which have been proven to be caused by smoking. In addition to the basic costs of treatment, the additional amount of costs occurred due to smoking was obtained by computing the population attributable risk (PAR%) caused by smoking. To compute the PAR%, relative risks of smoking to the number of outpatient visits, hospitalizations, and the death were estimated using the Cox proportional hazard model, respectively. Our major data source was the 'Korea Medical Insurance Corporation (KMIC) cohort study,' which was composed of a total of 115,682 male and 67,932 female beneficiaries who had complete records of their smoking histories in the year of 1992.

**Results :** The annual costs that could be attributable to smoking were estimated to be in the range of 2,847,500 million Won to 3,959,100 million Won. The maximum estimate of 3,959,100 million Won includes 233,100 million Won for medical costs, 5,100 million Won for transportation costs, 27,600 million Won for care giver's economic costs, 69,100 million Won in productivity loss, 3,435,000 million Won lost because of premature death, 172,100 million Won in costs resulting from passive smoke inhalation and 17,100 million Won for costs that resulted from fires that were caused by careless smoking.

**Conclusion :** Our study confirms that the magnitude of the economic burden of smoking to Korean society is substantial. Therefore, this study provides strong evidence that there is a strong need for a national policy of tobacco control in Korea.

*Korean J Prev Med 2001;34(3):183-190*

**Key Words:** Smoking, Costs

## 서론

흡연의 건강에 대한 폐해와 사회에 미치는 부정적인 영향은 이미 다양한 각도로 입증되었음에도 불구하고 [1-3], 일부에서는 금연의 확산으로 인한 담배소비의 감소가 가져올 경제적인 손실을 우려하고 있다. 즉 담배관련산업이 창출하는 국민적 소득을 강조하고, 담배소비의 하락으로 인한 담배관련산업의 사양화가 가져다 줄 경제적 손실을 근거로 흡연의 국민경제적인 기여를 논의하려는 경향이

아직 상존하고 있다. 이와 같은 배경에 따라, 흡연으로 인해 발생하는 국민건강의 피해를 화폐가치로 추계하여 흡연행위로 인해 우리 사회가 치루는 경제적 손실 규모를 보다 구체적으로 제시할 필요성이 대두되고 있다.

이에 따라, 흡연의 경제적 손실을 화폐적 가치로 추계하려는 시도는 여러 선행 연구에서 이루어졌다 [4-7]. 그러나 비교적 많은 외국의 연구에 비해, 그 동안 국내에서는 1988년 우리 나라 흡연의 경제적 비용을 산출한 이규식 등 [8, 9]의 연

구와 2000년 흡연으로 인한 생산성 손실을 추정한 김태현 등 [10]의 연구가 유일한 것이다. 그러나, 이들 선행 연구는 비용 추계 시 사용된 모수의 많은 경우를 외국 자료를 이용하였기 때문에 실제 우리나라의 상황을 충분히 반영하지 못했다는 제약점을 갖고 있다. 또한, 이규식 등의 연구는 1988년 한 해 동안 발생한 비용 대신 평생비용(life-time costs)을 추계하였기 때문에 연간 비용으로 해석되기 어려운 점이 있다. 가장 최근에 이루어진 김태현 등 [10]의 연구는 흡연으로 인해 발생한 간접비용만을 선택적으로 추계하여, 흡연의 총체적인 경제적 영향을 다루지 못한 제한점을 가지고 있다. 따라

접수 : 2001년 1월 29일, 채택 : 2001년 6월 27일

본 연구는 1999년 보건복지부 건강증진기금의 지원에 의해 연구되었음.

책임저자 : 강혜영 (연세대학교 대학원 보건학과, 전화번호 : 02-361-5364, 팩스번호 : 02-392-8133, e-mail : hykang@yumc.yonsei.ac.kr)

서 흡연으로 인하여 현재 우리사회가 추가적으로 부담하는 경제적 비용을 보다 정확히 포괄적으로 추계하기 위해서, 기존연구의 연구 방법을 보완하고 우리나라의 현실을 가장 가깝게 반영한 자료를 이용한 실증연구가 필요한 실정이다. 본 연구는 이러한 요구에 따라, 흡연이 우리 사회에 미치는 연간 경제적 손실을 화폐 단위로 측정하려는데 주요한 목적을 두고 있다.

## 연구 방법

### 1. 연구 방법 개요

본 연구에서는 과거의 축적된 흡연 행태로 인하여 현재 발생하는 비용을 일정 기간(보통 1년) 단위로 측정하는 '유병률 접근법(prevalence-based approach)' [4-7]에 의해 1998년 한 해 동안 흡연이 우리 사회에 가져다준 경제적 손실을 추정하였다. 흡연으로 인한 총 추가비용은 현재 흡연자와 과거 흡연자로 인한 추가비용을 각각 계산한 후 합산하여 산출되었다. 또한 각 흡연군(현재 혹은 과거 흡연자) 안에서 성별로 비용을 따로 계산한 후 합산함으로써 그 흡연군의 흡연으로 인한 추가비용을 산출하였다. 이는 흡연력과 성별에 따라 질병발생위험도 및 의료이용에 차이가 있음을 고려한 것이다. 단, 여성의 추가비용 산출 시, 비교위험도 값은 남성 흡연군의 수치를 사용하였다. 이는 여성 흡연자의 수가 적어 통계적으로 안정된 비교위험도와 발병확률값을 산출할 수 없는 제한점 때문이다. 본 연구에서는 35세 이상 인구에 국한하여 흡연자와 비흡연자간의 비용의 차이를 추계하였다. 이는 일반적으로 35세 이전의 젊은 나이에는 흡연의 축적된 영향이 아직 발현되지 않아 흡연이 독립적인 위험요소로 작용하지 않는 것으로 나타난 선행연구결과에 바탕을 두고 있다 [5].

이 연구에 포함된 흡연관련질환은 1987년 일본의 Hirayama 연구와 후생성(1994년)에 보고된 자료, 영국의 Doll과 Peto의 1954, 1976, 1994년에 각각 발표한 영국인 의사를 대상으로 분석, 보고한

흡연관련질환을 중심으로 정리하였다. 그 결과 Table 1과 같이 호흡기질환, 심혈관질환, 암의 3대 질환군으로 요약되었다. 이들 질병의 치료와 관련된 의료이용 및 사망 건수 중 흡연에 기인된 부분을 인구 기여위험도(Population attributable risk)에 의해 산출함으로써, 흡연으로 인해 추가적으로 발생한 경제적 비용을 산출하였다 [7, 8]. 이들 흡연관련 질환 중 KMIC 코호트 연구자료를 이용하여 산출한 비교위험도(Relative Risk)의 값이 1 이하인 경우 우리나라 인구에서 실제로 흡연이 위험요인으로 작용하지 않는 것으로 간주하고 분석에서 제외시켰다. 한편 비교위험도가 1보다 큰 질환의 경우 통계적으로 유의하지 않더라도 흡연관련 질환으로 간주하고 분석에 포함시켰다. 만일 본 연구의 목적이 흡연과 각 질환과의 관계를 파악하는데 있다면 통계적 유의성이 중요한 의미를 갖는다고 본다. 그러나 흡연으로 인해 발생한 질병의 치료에 소요된 비용을 추계하는데 있어서는 통계적으로 유의한 결과를 보이지 않는 질환의 경우도 포괄적으로 포함하는 것이 적합하다고 판단되었다.

### 2. 비용의 구분

흡연의 사회경제적 비용은 흡연으로 인해 발생한 질병의 치료에 소요된 직접 의료비용(입원, 외래 진료비), 직접비의료 비용(외래방문 교통비, 보호자비용), 그리고 간접비용(작업손실비용, 조기사망비용)으로 구분되었다 [14]. 그 이외에 흡연이라는 소비행위에 직접 참여하지 않는 인적, 물적 피해로서 담뱃불로 인해 발생한 화재의 피해액과 일부 간접흡연비용이 포함되었다 (Table 2).

이상 열거한 비용 항목 이외에도 담배 연기로 인해 주변사람들에게 끼치는 시각적, 후각적 피해, 심리적 불쾌감 등의 무형의 비용(intangible costs)과 담배꽂초로 인해 더럽혀진 거리나 공공시설물을 청소하고 흡연으로 인해 혼탁해진 실내 공기를 환기시키기 위해 소모되는 비용을 들 수 있다. 또한, 흡연이 간접흡연의 형태로 아직 태어나지 않은 태아에게 미

치는 영향 등 그 밖의 인지되지 않은 주체에게 미치는 영향도 무시되어서는 안 될 것이다. 그러나 이와 같은 비용항목들은 객관적 측정치에 의해 계량화하기 어려운 제한점으로 인해 기존 연구에서와 마찬가지로 본 연구의 비용추계항목에서 제외되었다 [7].

## 3. 분석 자료

### 1) KMIC 코호트 연구자료

본 연구의 주 자료는 연세대학교 보건대학원이 1992년에 수집한 자료로서, 공무원 및 사립학교 교직원 의료보험관리공단(KMIC)에 포함된 35-59세 연령의 피보험자와 피부양자 중 흡연력에 대한 문진 자료를 가지고 있는 남자 115,682명(25% 표본), 여자 67,932명(전수)을 1993-1998년 동안 추적 조사한 '전향적 KMIC 코호트 연구자료'이다. 이들 대상 인구는 1992년 흡연력에 대한 문진 결과에 따라, 1992년 당시 흡연을 하고 있던 '현재흡연자', 그 당시 흡연을 하고 있지 않으나 과거에 흡연의 경험이 있는 '과거 흡연자', 그리고 전혀 흡연의 경험이 없는 '비흡연자'의 세 그룹으로 분류되었다. 이들 대상인구에 대하여 흡연관련 질병별 외래방문, 입원, 사망 자료가 1993년 1월 1일부터 1998년 12월 31일까지 6년 동안 추적 관찰되었다. 이때, 연도가 증가하면서 대상자의 연령이 증가하고(aging effect) 흡연력이 축적됨으로써(calendar effect) 외래, 입원, 사망에 대한 위험도가 변화하는 것을 보정하기 위하여 연령코호트별로 추적 조사되었다 [15].

### 2) KMIC 단면적 연구자료

KMIC 코호트 연구자료에 포함되지 않는 연령군, 즉 65세 이상 인구의 입원, 외래방문, 사망 자료를 얻기 위해서, KMIC 자료에 포함된 65세 이상 피부양자의 1997년 문진 및 건강검진자료와 1998년 입원 및 외래자료가 단면적 연구자료 형태로 이용되었다.

### 3) 기타 자료

1998년 당시 성별, 연령별 흡연율은 Gallup조사결과를 이용하였다. 또한, 연구대상의 사망원인을 확인하기 위하여 통계청

**Table 1.** Population attributable risk(PAR) of smoking in Korea, for male, 1998

Disease (ICD-9 code)	Hospital admissions				Physician visits				Death			
	Ex-smoker		Current smoker		Ex-smoker		Current smoker		Ex-smoker		Current smoker	
	RR* (95%CI*)	PAR %**	RR (95%CI)	PAR %	RR (95%CI)	PAR %	RR (95%CI)	PAR %	RR (95%CI)	PAR %	RR (95%CI)	PAR %
<b>Cancer</b>												
Pharynx(147)	- †	-	-	-	1.3 (0.8-3.2)	7.2	0.9 (0.6-2.3)	0.0	-	-	-	-
Larynx(161)	-	-	-	-	2.5 (1.2-6.3)	28.1	2.9 (1.5-5.6)	53.3	1.6 (0.1-25.2)	28.9	7.5 (1.0-59.5)	81.5
Lung(162)	1.7 (0.9-3.0)	15.4	4.2 (2.6-6.6)	65.8	1.4 (1.0-2.1)	9.4	2.3 (1.7-3.2)	43.8	1.1 (0.6-2.2)	6.4	4.0 (2.4-6.5)	67.1
Esophagus(150)	2.5 (0.6-10.2)	28.1	3.7 (1.1-12.5)	61.8	1.2 (0.5-2.8)	4.9	2.0 (1.0-3.8)	37.5	3.6 (0.7-18.1)	63.8	3.7 (0.8-16.0)	64.7
Stomach(151)	1.2 (0.9-1.6)	4.9	1.4 (1.1-1.8)	19.4	1.2 (1.0-1.5)	4.9	1.2 (1.0-1.5)	10.7	1.7 (1.1-2.5)	32.2	1.6 (1.1-2.3)	28.9
Colon(153)	1.1 (0.7-1.9)	2.5	0.6 (0.4-1.1)	0.0	0.8 (0.6-1.2)	0.0	0.8 (0.6-1.1)	0.0	1.9 (1.2-3.0)	37.9	1.5 (1.0-2.2)	25.3
Rectum(154)	1.2 (0.6-2.1)	4.9	1.3 (0.8-2.1)	15.3	1.2 (0.8-1.7)	4.9	1.1 (0.8-1.5)	5.7	2.0 (1.2-3.4)	40.4	1.7 (1.0-2.6)	32.2
Pancreas(157)	1.8 (0.7-4.7)	17.2	2.2 (0.9-5.0)	41.9	0.9 (0.4-1.9)	0.0	1.3 (0.7-2.3)	15.3	3.2 (1.3-7.7)	59.9	2.7 (1.2-6.0)	53.6
Prostate(185)	1.1 (0.4-3.3)	2.5	1.0 (0.4-2.6)	0.0	1.5 (1.0-3.4)	11.5	1.0 (0.7-2.0)	0.0	-	-	-	-
Kidney(189)	0.9 (0.3-3.2)	0.0	2.4 (1.0-5.7)	45.7	1.0 (0.5-2.1)	0.0	1.5 (0.9-2.6)	23.1	-	-	-	-
Bladder(188)	1.6 (0.2-11.2)	13.5	1.3 (0.2-7.6)	15.3	1.6 (0.9-2.7)	13.5	1.7 (1.0-2.7)	29.6	1.6 (0.2-11.2)	28.9	1.3 (0.2-7.6)	16.9
Liver(155)	1.3 (0.9-1.8)	7.2	1.0 (0.7-1.3)	0.0	1.3 (0.6-2.8)	4.9	0.8 (0.7-1.0)	0.0	1.3 (0.9-1.8)	16.9	1.2 (0.9-1.7)	11.9
<b>Respiratory disease</b>												
Asthma(493)	1.2 (0.7-2.2)	4.9	1.4 (0.8-2.2)	19.4	1.1 (1.0-1.2)	2.5	1.0 (0.9-1.0)	0.0	3.1 (0.3-34.8)	58.8	3.6 (0.4-31.0)	63.8
Pneumonia (480-487)	1.4 (1.0-3.2)	9.4	1.7 (1.2-3.4)	29.6	1.0 (0.9-1.1)	0.0	0.9 (0.8-1.0)	0.0	-	-	-	-
Emphysema (492)	1.5 (0.2-10.9)	11.5	1.1 (0.2-6.2)	5.7	1.1 (0.7-1.9)	2.5	1.5 (1.0-2.2)	23.1	1.0 (0.0-2.3)	0.0	0.7 (0.1-8.0)	0.0
<b>Vascular disease</b>												
Hypertension (401-405)	0.9 (0.7-1.2)	0.0	0.9 (0.7-1.1)	0.0	1.0 (1.0-1.1)	0.0	0.8 (0.8-0.9)	0.0	1.2 (0.5-2.7)	11.9	0.9 (0.4-1.8)	0.0
IHD(410-414)	2.0 (1.6-2.5)	20.6	2.0 (1.6-2.5)	37.5	1.3 (1.2-1.4)	7.2	1.0 (0.9-1.1)	0.0	0.9 (0.5-1.6)	0.0	1.5 (1.0-2.4)	25.3
Stroke(430-438)	1.0 (0.8-1.3)	0.0	1.4 (1.2-1.7)	19.4	1.1 (1.0-1.2)	2.5	1.2 (1.1-1.3)	10.7	0.7 (0.4-1.1)	0.0	1.8 (1.3-2.5)	35.2
<b>Others</b>												
Gastric ulcer (531)	1.3 (0.9-1.9)	7.2	2.1 (1.6-2.8)	39.8	1.2 (1.1-1.2)	4.9	1.1 (1.1-1.2)	5.7	1.6 (0.1-25.1)	28.9	2.7 (0.3-25.7)	53.6
Duodenal ulcer (352)	1.3 (0.8-2.3)	7.2	2.1 (1.4-3.2)	39.8	1.2 (1.2-1.3)	4.9	1.1 (1.2-1.3)	5.7	-	-	-	-
Cirrhosis(571)	0.9 (0.7-1.2)	0.0	1.2 (1.0-1.4)	10.7	1.1 (1.0-1.2)	2.5	1.0 (1.0-1.1)	0.0	1.0 (0.6-1.5)	0.0	1.5 (1.0-2.1)	25.3

\* RR = relative risk adjusted for age, alcohol consumption, obesity, and cholesterol level.

CI= confidence interval

\*\* PAR% = population attributable risk %.

† Due to the insufficient number of events, RR and PAR% couldn't be estimated.

**Table 2.** Types of economic costs related to cigarette smoking

Types of costs		Definition
Direct medical costs	Outpatient visits	Costs of physician visits in treating diseases attributable to current or ex-smoking
	Hospitalization	Costs of hospitalization in treating diseases attributable to current or ex-smoking
Direct non-medical costs	Transportation	Costs of transportation for outpatient visits to treat diseases attributable to current or ex-smoking
	Care giver' s	Care giver' s economic costs in taking care of patients hospitalized with diseases attributable to current or ex-smoking
Indirect costs	Productivity loss	Monetary value of the loss in productivity resulting from physician visits or hospitalization in treating diseases attributable to current or ex-smoking
	Premature death	Monetary value of the loss in productivity resulting from premature death attributable to current or ex-smoking
Passive smokers' s costs	Outpatient visits	Costs of physician visits in treating diseases attributable to <i>passive</i> smoking
	Hospitalization	Costs of hospitalization in treating diseases attributable to <i>passive</i> smoking
	Transportation	Costs of transportation for outpatient visits to treat diseases attributable to <i>passive</i> smoking
	Care giver' s	Care giver' s economic costs in taking care of patients hospitalized with diseases attributable to <i>passive</i> smoking
	Productivity loss	Monetary value of the loss in productivity resulting from physician visits or hospitalization in treating diseases attributable to <i>passive</i> smoking
	Premature death	Monetary value of the loss in productivity resulting from premature death attributable to <i>passive</i> smoking
	Fire costs	Monetary value of property loss due to smoking-related fire

이 보유하고 있는 사망자료를 연계하여 사용하였다. 각 질병별 연간 1인당 외래 진료비, 입원진료비는 국민의료보험공단 자료를 통해 수집되었다.

4. 비용 추계방법

1) 직접의료비 (입원+ 외래진료비)

1998년 한 해 동안 우리 나라 전체인구(35세 이상) 중 질병 i로 인해 입원(혹은 외래방문)한 적이 있는 환자 수에 질병 i로 인한 입원(혹은 외래방문)에 대한 흡연의 인구기여위험도를 곱함으로써, 흡연에 기인한 질병 i를 치료하기 위해 입원(혹은 외래방문)한 연간 총 환자 수를 산출할 수 있었다. 여기에 질병 i를 치료하기 위하여 소요되는 년 평균 입원진료비(혹은 외래진료비)를 곱함으로써, 1998년 한 해 동안 흡연으로 인해 발생한 질병 i를 치료하기 위해 우리 사회가 추가적으로 부담한 총 입원진료비 (혹은 총 외래진료비)가 아래와 같이 추계되었다.

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^2 \sum_{s=1}^2 (IN_{ij} * PAR(I)_{ijs} * IP_{ij}) \quad (1)$$

여기서,

i = 1, ..., n<sup>th</sup> 질병, j = 성별, s = 흡연력

(현재 혹은 과거흡연자)

IN<sub>ij</sub> = 총 입원환자 수, 1998년

PAR(I)<sub>ijs</sub> = 입원에 대한 흡연의 인구기

여위험도 % = [ P(C)<sub>js</sub> \* (RR(I)<sub>ijs</sub> - 1) / (P(C)<sub>js</sub> \* (RR(I)<sub>ijs</sub> - 1) + 1) ] \* 100

RR(I)<sub>ijs</sub> = 비흡연자 대비 흡연자의 입원의 비교위험도

P(C)<sub>js</sub> = 1998년 전국 인구(35세 이상) 중 흡연자 비율 %

IP<sub>ij</sub> = 질병 i의 치료에 소요된 1인당 년 평균 입원진료비

흡연의 인구기여위험도는 질병 i로 인해 입원한 환자 중 흡연에 기인한 경우가 몇 %인가를 나타내며 [16], 이는 흡연의

입원에 대한 비교위험도와 우리 나라 인구의 흡연율을 이용하여 계산되었다. 각 질병별 흡연의 입원에 대한 비교위험도는 Cox proportional hazard model에 의하여 추정되었는데, 흡연력 이외에 입원 발생률에 영향을 미치는 것으로 여겨지는 요인들 - 연령, 비만도, 음주 정도, 혈청 콜레스테롤 농도 - 의 영향을 보정한 값이다 (Table 1).

질병 i의 치료에 소요된 1인당 년 평균 입원진료비는 국민의료보험공단의 자료를 바탕으로 얻어진 값이므로, 비급여서비스에 대한 진료비를 반영하지 못하는 제한점을 가지고 있다. 이를 보완하기 위하여, 1997년 우리 나라 입원서비스의 급여서비스 진료비총액과 비급여서비스 진료비총액의 추정비율(1:0.403)과 외래서비스의 추정비율(1:0.366)을 이용하여 총 진료비 (=급여+비급여서비스 진료비)를 추계하였다 [17].<sup>1)</sup>

1) 총입원진료비=급여 입원진료비 + 비급여 입원진료비 = 급여 입원진료비 + (급여 입원진료비 \* 0.403)  
총외래진료비=급여 외래진료비 + 비급여 외래진료비 = 급여 외래진료비 + (급여 외래진료비 \* 0.366)

2) 직접 비의료비

(1) 외래방문에 소요된 교통비

흡연으로 인한 질병을 치료하기 위하여 환자가 요양기간에 외래 방문할 경우 소요된 교통비를 뜻한다. 비용 산출에 사용된 변수인 '질병 i의 치료를 위해 발생한 1인당 년 평균 외래방문 횟수(V<sub>ij</sub>)'는 1998년 국민의료보험 인구 자료를 바탕으로 산출되었다. 외래방문 1회에 소요되는 평균왕복 교통비는 한국 보건사회연구원에서 실시한 '국민건강 및 보건의식행태조사 (1995년)' 결과인 남자 5,600원, 여자 4,000원을 적용하였다.

$$\text{흡연으로 인한 연간 총 교통비} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^2 \text{ON}_{ij} * \text{PAR(O)}_{ijs} * V_{ij} * \text{평균왕복 교통비} \quad (2)$$

여기서,

- ON<sub>ij</sub> = 총 외래방문 환자 수, 1998년
- PAR(O)<sub>ijs</sub> = 외래방문에 대한 흡연의 인구기여위험도%
- V<sub>ij</sub> = 질병 i의 치료를 위해 발생한 1인당 년 평균 외래방문 횟수

(2) 보호자 비용

흡연으로 비롯된 질병의 치료를 위하여 환자가 입원할 경우, 환자를 돌보는 보호자의 경제적 비용을 뜻하며, 1998년 당시 간병인 1일 평균 임금(30,000원)으로 대체하였다. '질병 i 치료에 소요된 1인당 년 평균 재원일수(H<sub>ij</sub>)'는 1998년 국민의료보험 인구 자료를 이용하여 구해졌다.

$$\text{흡연으로 인한 연간 총 보호자 비용} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^2 \sum_{s=1}^2 (\text{IN}_{ij} * \text{PAR(I)}_{ijs} * H_{ij}) * \text{간병인 일일임금} \quad (3)$$

여기서,

- H<sub>ij</sub>: 질병 i의 치료를 위해 발생한 1인당 년 평균 재원일수

3) 간접비용

(1) 작업손실비용

흡연에 기인한 질병의 치료를 위하여 입원 할 경우 환자의 손실된 작업일수와 외래 방문할 경우 손실된 작업시간으로 인한 경제적 비용을 뜻한다. '평균 외래

방문소요시간(=집과 요양기관 간의 왕복 여행시간 + 진료대기시간 + 진료시간)'은 한국 보건사회연구원에서 실시한 '국민건강 및 보건의식행태조사 (1995년)' 결과를 이용하여 평균 1.4시간이 적용되었다. '평균일일임금' '평균시간당임금'은 1998년 당시 우리 나라 35-64세 인구의 전학력, 전직종의 평균 임금 자료를 바탕으로 산출되었다.

$$\begin{aligned} \text{흡연으로 인한 연간 총 작업손실 비용} = & \left\{ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^2 \sum_{s=1}^2 (\text{IN}_{ij} * \text{PAR(I)}_{ijs} * H_{ij}) * \text{평균일일임금} \right\} \\ & + \left\{ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^2 \sum_{s=1}^2 (\text{ON}_{ij} * \text{PAR(O)}_{ijs} * V_{ij}) * \text{외래방문 소요시간} * \text{평균시간당임금} \right\} \quad (4) \end{aligned}$$

(2) 조기사망비용

흡연으로 인한 조기사망에 따른 생산성 손실은 인적자본접근법(human capital approach)에 의해 추계되었다[18]. 즉, 흡연으로 인해 조기 사망함으로써, 기대여명 동안 경제적 활동을 통해 벌어들일 수 있는 기대임금을 손실하였다는 전제 하에 조기사망의 경제적 비용을 추정하는 것으로, 다음과 같이 추정되었다.

$$\text{흡연으로 인한 연간 총 조기사망 비용} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^6 \sum_{s=1}^2 (\text{D}_{ijk} * \text{PAR(D)}_{ijs}) * \left\{ \sum_{j=1}^6 \sum_{k=1}^2 (\text{손실년수} * \text{기대수입}) \right\} \quad (5)$$

여기서,

- k=1: 35-39세, 2: 40-44세, 3: 45-49세, 4: 50-54세, 5: 55-59세, 6: 60-64세
- D<sub>ijk</sub>: 1998년 총 사망자 수
- PAR(D)<sub>ijs</sub>: 사망에 대한 흡연의 인구기여위험도 %
- = [P(C)<sub>js</sub>\* (RR(D)<sub>ijs</sub>-1) / {P(C)<sub>js</sub>\* (RR(D)<sub>ijs</sub>-1) + 1}] \* 100
- RR(D)<sub>ijs</sub> = 비흡연자 대비 흡연자의 사망의 비교위험도

1998년 한 해 동안 질병 i로 인해 발생한 총 사망자 수(D<sub>ijk</sub>)에 사망의 흡연과 관련된 인구기여위험도%를 곱함으로써 흡연에 기인하는 사망자 수가 추정되었다. 여기에 조기사망으로 인해 기대여명까지 생존하지 못함으로써 손실된 년수

에 대한 총 기대소득을 곱함으로써 조기 사망 비용이 산출되었다. 손실 년수는 사망당시 연령으로부터 기대 여명까지의 기간으로 정의 내려졌으며, 기대 여명은 1998년 통계청 자료를 이용하여 성별, 연령별 기대 여명으로 세분화되었다. 이 때, 사망 당시 연령으로부터 64세까지는 성별, 5세 연령구간별, 전직종, 전학력 연령균임금을 기대임금으로 사용하였으며, 65세 이후 기대여명까지는 60-64세 인구의 연령균임금을 적용하였다. 이는 일반적으로 65세부터 경제적 생산과정에는 참여하지 못하지만, 이들 노령층의 남은 여생에 대한 경제적 가치를 0으로 가정한다는 것은 비현실적이고 논란의 여지가 있어, 65세 이후 기대여명까지의 시간에 경제적 가치를 부여하는 방법으로 적용되었다. 더 나아가, 이러한 임의의 가치에 대한 민감도 분석을 위하여, 60-64세 인구의 년 평균 임금의 50%를 이용하여 조기사망비용을 추가적으로 산출하였다.

조기사망비용 추정 시 미래에 발생하는 비용을 기준 연도, 즉 1998년의 현재 가치로 환산하기 위하여 할인율과 임금성장률의 적용이 고려되었다. 그러나, 일반적으로 할인율과 임금성장률의 값이 유사하여 서로 상쇄되는 경향이 있고, 또한 추정의 편의성을 도모하기 위해 본 연구에서는 할인율과 임금성장률을 적용하지 않았다.

4) 간접흡연 비용

'간접흡연(passive smoking)'이란 본인이 직접 흡연하지 않고 주위 사람의 흡연에 의해 간접적으로 흡연을 하게되는 경우를 말한다. 각 개인의 간접흡연 경험을 제공하는 자료는 극히 드물므로 간접흡연자를 파악하기는 쉽지 않다. 따라서, 본 연구에서는 KMIC 코호트 인구 중 결혼한 남자 흡연자의 배우자를 간접흡연자로 규정하고 간접흡연자의 폐암 발생 위험도를 측정 한 지선하 등 [19]의 연구 결과를 바탕으로 간접흡연자의 경제적 비용을 측정했다. 간접흡연에 기인된 폐암 치료에 소요된 입원 및 외래 진료비, 교통비, 보호자비, 작업손실비, 조기사망비를 위에서 설명한 비용항목 계산과 같

은 방법으로 산출하였다.

5) 화재 비용

담뱃불로 인한 화재비용은 통계청에서 제시한 연간 전체 화재피해액(재산피해액에 국한, 인명피해 및 상해피해는 제외)에 담뱃불로 인한 화재발생률을 곱함으로써 산출되었다. 이 때, 1994-1998년 5년 동안 담뱃불로 인해 발생한 화재비용의 평균값을 산출하여 연평균 화재비용을 추계하였다. 1998년 이전의 가격들을 1998년 현재가격으로 환산하기 위하여 1994-1998년의 평균물가상승률인 5.52%를 적용하였다.

$$\text{평균년간 화재비용} = \frac{C_{1994}(1998) + C_{1995}(1998) + C_{1996}(1998) + C_{1997}(1998) + C_{1998}(1998)}{5\text{년}} \quad (6)$$

여기서,

$$C_t(1998) = C_t * (1 + 0.0552)^t$$

$C_t(1998)$  = 1998년도 가격으로 환산한 t년도 화재비용

$$C_t = t\text{년도 화재비용}$$

t = 1994, 1995, 1996, 1997년

i = 1 if t=1997, 2 if t=1996, 3 if t=1995, 4 if t=1994

연구결과

1. 직접의료비용, 직접의료비용, 간접비용

우리 나라 35세 이상 인구 중 흡연(현재+과거흡연자)에 기인한 질병을 치료하

는데 1998년 한 해 동안 추가적으로 발생한 입원 및 외래 진료비는 약 2,331억원으로 추정되었다 (Table 3). 외래 방문에 소요된 교통비와 입원 환자를 돌보는 보호자의 경제적 비용은 각각 51억원과 276억원으로 추정되었는 바, 다른 비용항목에 비하여 상대적으로 그 규모가 적은 편이다. 외래 방문과 입원에 따른 작업손실에 대한 경제적 비용은 약 691억원으로 추계되었다. 마지막으로, 조기사망에 대한 경제적 비용은 약 3조 4,350억원으로 추계되었다. 이상 직접의료비용, 직접의료비용, 간접비용항목을 모두 합산한 비용은 약 3조 7,699억원으로 산출되었다. 한편, 조기사망의 경제적 비용을 산출하는 과정에서 65세 이후 기대여명까지의 손실임금을 60-64세 인구의 연평균 임금 대신 임금의 50%를 적용한 경우 추산되는 조기사망 비용은 2조 3,746억원으로 나타났다. 이 경우, 조기사망 비용을 포함한 총 비용은 약 2조 7,095억원으로 산출되었다.

2. 간접흡연 비용

KMIC 인구 중 흡연을 하는(현재+과거흡연자) 남자 피보험자의 배우자(35-64세)를 간접흡연자로 정의 내리고, 간접흡연에 기인한 폐암을 치료하는데 1998년 한 해 동안 추가적으로 발생한 입원 및 외래 총 진료비는 약 28억 4,700만원으로 추정되었다. 교통비와 보호자 비용은 각각 2,800만원과 5억 9,700만원, 그리

고, 외래 방문과 입원에 따른 작업손실에 대한 경제적 비용은 약 9억 6,700만원으로 나타났다. 조기사망의 경제적 비용은 65세 이상에서 기대수명까지의 손실임금을 60-64세 인구의 연평균 임금, 연평균 임금의 50%를 적용했을 때 각각 1,677억, 1,165억원으로 나타났다. 이들 조기사망비용을 적용한 총 간접흡연자 비용은 각각, 대략 1,721억, 1,209억원으로 산출되었다.

3. 화재 비용

1994-1998년 5년간 담뱃불로 인한 화재발생의 연평균피해액은 1998년 가격으로 환산했을 경우 약 171억원에 이르는 것으로 추계 되었다.

4. 총 비용

흡연으로 인한 연간 총 사회경제적 손실, 즉 직접의료비용, 직접의료비용, 간접비용, 일부 간접흡연비용, 화재비용을 합계한 총 비용은 조기사망 비용 추계 시 65세 이후 기대임금 산출방식에 따라 최소 2조 8,475억(인구 10만 명당 약 61억 3천 3백만원)에서 최대 3조 9,591억원(인구 10만 명당 약 85억 2천7백만원)으로 추계 되었다.

고 찰

이상 비용 추계결과를 통하여 흡연은 연간 3-4조원이라는 우리 사회에 간과할

Table 3. Socioeconomic costs attributable to cigarette smoking in Korea, 1998

Unit: 100 million won

Types of costs	Current smokers	Ex-smokers	All smokers(current+ex-smokers)
Direct medical costs (=inpatient+outpatient)	1,563	768	2,331
Transportation	36	14	51
Care-giver's	191	85	276
Productivity loss	472	218	691
Premature death	26,825 (19,966*)	7,525 (3,781*)	34,350 (23,746*)
Passive smoker's**	1,434 ( 1,007*)	287 ( 201*)	1,721 ( 1,209*)
Smoking-caused fire†	-	-	171
Total	30,521 (23,235)*	8,897 (5,067)*	39,591 (28,475)*

\* Instead of the whole amount, 50% of the annual income of the 60-64 years old were used as a proxy for the productivity loss costs for the remaining life years after 65 years old in order to compute premature death costs.

\*\* Passive smokers in this study were defined as spouses (35-64 years old) of husbands who were current or ex-smokers.

† Fire costs were limited to property loss due to fire caused by cigarette smoking.

수 없는 규모의 경제적 비용을 가져다 준다는 사실을 확인할 수 있었다. 우리 나라 담배산업은 연간 5조원에 가까운 [20] 매출을 올림으로써, 잎담배 경작 농가의 소득을 올리고, 담배의 제조, 유통, 판매 관련 산업의 부가 가치를 창출하고 담배 소비세로 인한 정부의 수입을 증가시켜 우리 사회에 일련의 편익을 가져다 주는 것도 부인할 수 없는 사실이다. 그러나, 어떠한 산업도 그 매출액 규모에 상응하는 희생을 치르는 결과를 가져올 때, 그 산업의 사회적 당위성은 정당화 되기 어렵다.

본 연구는 흡연 관련 질병의 발생과 사망에 대한 흡연의 비교 위험도를 산출하는데 있어 최초로 한국의 흡연인구 자료를 사용하였으며, 외국 흡연인구 자료를 사용한 기존 연구에 [8, 10] 비하여 흡연으로 인해 우리 사회가 치르는 사회적 비용현상을 보다 정확하게 반영한 결과를 얻었다고 볼 수 있다. 또한, 흡연과 관련된 비용 항목을 김태현 등 [10]의 기존 국내 연구에서 생산성 손실이라는 간접 비용에 국한하여 산출한데 비하여 본 연구에서는 직, 간접 비용을 모두 추계하고 제한적이거나 간접흡연비용의 추계를 시도함으로써 보다 포괄적인 비용산출의 결과물을 제시하고 있다.

간접흡연 비용은 흡연이라는 행위에 직접 참여하지 않으면서 간접적으로 담배연기에 노출되어 발생한 비용을 총칭한다. 간접흡연의 대표적인 예는 직장 및 공공장소에서 직접흡연자의 흡연으로 인해 비흡연자가 흡연을 경험하는 경우, 가정 내에서 배우자의 흡연 혹은 부모의 흡연으로 인해 자녀가 간접적으로 담배연기에 노출되는 경우, 산모의 흡연으로 인해 태아에게 담배의 유해물질이 전달되는 경우 등이 있다. 우리 나라와 같이 흡연율이 높고 흡연으로부터 비흡연자를 보호하는 법적, 제도적 장치가 미흡한 상황에서 실제로 간접흡연자의 수 및 그 피해 정도는 그 어느 나라보다도 월등히 높을 것으로 예상된다. 그러나 각 개인의 간접흡연 경험을 제공하는 자료가 극히 드물어 간접흡연자의 파악이 어렵고, 따라서 간접흡연 비용을 정확히 추계하기에

는 현실적으로 많은 제한이 따른다. 본 연구에서는 KMIC 피부양자 중 간접흡연에 기인한 폐암 치료에 소요되는 직, 간접비용에 국한하여 간접흡연비용 추계를 시도하였으므로, 그 추계치는 실제로 발생하는 간접흡연 비용 규모에 비해 상당히 과소평가된 결과라 할 수 있겠다. 그러나, 제한적이거나 최초로 간접흡연으로 인한 경제적 비용의 측정을 시도함으로써, 향후 간접흡연에 대한 연구의 범위를 넓히고 발전시킬 수 있는 기반이 될 것으로 기대된다.

흡연관련 질병으로 인한 입원, 외래이용, 사망에 대한 흡연의 비교위험도는 공무원 및 사립학교교직원 의료보험관리공단(KMIC)의 피보험자 및 피부양자 자료를 바탕으로 산출되었다. 비교위험도 추계치의 대표성을 확보하기 위해서는 KMIC인구 대신 전국 인구집단 표본을 대상으로 흡연의 비교위험도가 산출되는 것이 가장 이상적이라 하겠다. 그러나, 전국 인구집단 표본을 대상으로 개인별 흡연 경험과 의료이용 행태를 보유한 자료가 부재하므로, KMIC 인구를 대상으로 연구가 이루어졌다. 만일 KMIC 인구와 다른 인구집단 간에 질병 발생률 및 의료이용 행태가 상이할 경우, 본 연구에서 추계된 비용규모는 다소 달라질 수 있는 제한점이 있다.

대부분의 흡연관련 질환에 있어서 현재흡연자가 과거흡연자에 비해 높은 비교위험도를 나타내는 반면, 일부 질환의 경우 흡연의 비교위험도 추계값이 과거흡연자가 현재흡연자에 비해 더 높게 나타나고 있다 (Table 1). 가령, 과거흡연자가 비흡연자에 비해 취약암으로 사망할 위험도는 3.2배인 반면(RR=3.2, 95% CI=[1.3-7.7]), 현재흡연자는 2.7배에 그치고 있다(RR=2.7, 95% CI=[1.2-6.0]). 또한, 간암으로 인한 입원의 비교위험도는 현재흡연자가 1.0으로 비흡연자와 동일한 위험도를 갖는 것으로 나타난 반면, 과거흡연자는 비흡연자보다 30% 더 높은 위험도가 있는 것으로 나타났다(RR=1.3, 95% CI=[0.9-1.8]). 이에 대하여 본 연구는 다음과 같은 해석을 하고

있다. 일반적으로 흡연자가 흡연을 중단하여 과거흡연자가 되는 이유는 흡연으로 인해 이미 건강상태가 악화되었기 때문인 경우가 많으며, 현재 흡연자가 흡연을 지속할 수 있는 이유 중의 하나는 흡연으로 인한 건강상의 피해가 아직 가시화되지 않았기 때문이라고 볼 수 있다. 따라서, 질환에 따라, 과거흡연자가 현재흡연자 보다 질병발생률 및 의료 이용률이 더 높을 가능성이 있다고 사료된다 [5, 21].

질병 치료에 따른 작업손실비용은 재원기간 혹은 외래방문 동안 손실된 작업일수 및 작업시간을 경제적 비용으로 환산함으로써 산출되었다. 그러나, 일반적으로 퇴원 후 곧바로 일터로 돌아가는 것이 어렵고, 외래방문 후에도 생산성이 떨어지는 경우가 많은 점을 반영하지 않았으므로, 작업손실비용은 다소 과소 추계되었을 것으로 본다. 또한, 간접흡연 비용을 추계하는데 있어 흡연관련 질환의 종류를 폐암 한 가지로 제한했다는 점과 직장이나 공공장소에서 이뤄지는 간접흡연의 피해규모가 고려되지 않은 점, 화재비용이 재산피해액에 국한되고 인명 피해 및 상해피해는 제외된 점을 고려할 때 흡연의 사회경제적 피해 규모는 본 연구에서 추계된 3-4조 원 보다 훨씬 더 클 것으로 유추된다.

## 결론

본 연구는 흡연으로 인해 우리 사회가 막대한 경제적 대가를 지불하고 있다는 사실을 구체적인 화폐가치로 제시함으로써, 흡연의 건강에 대한 폐해와 사회에 미치는 부정적인 영향을 다시 한번 입증시키는 역할을 하였다. 비록, 담배관련산업이 창출하는 국민적 소득과 국가경제에 대한 기여분이 적지 않다 할지라도 그로 인해 연간 3-4조원 이상의 희생을 치른다고 하면, 흡연의 국민경제적인 기여를 논의하기는 어렵다고 본다. 최근 들어 서구 선진국가에서는 흡연으로 인한 폐해에 대한 인식이 고조되어 금연에 대한 지역적, 국가적 전략이 개발, 적용되고 있는

추세이나, 직접흡연율, 더 나아가 간접흡연율이 상당히 높은 우리 나라에서는 상대적으로 그러한 노력이 미흡한 편이다. 따라서, 본 연구와 같은 실증적 연구결과가 우리 나라 흡연 관련 보건정책의 시급성에 대한 경제적 근거를 제공하는데 중요한 역할을 할 것으로 기대하며, 흡연의 폐해에 대한 교육과 금연의 필요성을 홍보하는데 중요한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대한다. 특히 간접흡연이 보건학적으로 사회에 많은 폐해를 가져왔다는 주장을 제한적이거나 경제적 비용으로 추정함으로써 간접흡연의 경제적 폐해를 알리는데 중요한 실증자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

## 참고문헌

- Meng KH. Smoking-attributable mortality among Korean adults. *Korean J Epidemiology* 1988; 10(2): 138-145 (Korean)
- Park JK. Study of smoking. *Korean J Epidemiology* 1988; 10(2): 146-152 (Korean)
- Suh I. Epidemiologic characteristics of smoking in Korea. *Korean J Epidemiology* 1988; 10(2): 131-137 (Korean)
- Goodwin PJ, Shepherd FA. Economic issues in lung cancer: A review. *Clinical Oncology* 1998; 16(12): 3900-3912
- Hodgson TA. Cigarette smoking and lifetime medical expenditure. *The Milbank Quarterly* 1992; 70: 81-125
- Lippiatt BC. Measuring medical cost and life expectancy impacts of changes in cigarette sales. *Preventive Medicine* 1990; 19: 515-532
- Rice DP, Hodgson TA, Sinsheimer P, Browner W, Kopstein AN. The economic costs of the health effects of smoking, 1984. *The Milbank Quarterly* 1986; 4(64): 489-547
- Lee KS, Lee KS, Park JK. The economic consequences of smoking in Korea. Institute of Population and Health Services Research Yonsei Univ. 1991
- Park JK, Lee KS. The economic losses of smoking. *Korean J Preventive Medicine* 1989; 22(4): 528-541 (Korean)
- Kim TH, Moon OR, Kim BY. Estimation of productivity losses due to smoking. *Korean J Health Policy & Administration* 2000; 10(3): 160-187 (Korean)
- Doll R, Peto R, Wheatley K, Gray R, Sutherland I. Mortality in Relation to Smoking: 40 Years Observations on Male British Doctors. *BMJ* 1994; 309: 901-11
- Hirayama T. Health effects of active and passive smoking." In: Smoking and Health. M Aoki et al., eds, Elsevier Science Publisher, 1987
- Doll R, Peto R. Mortality in relation to smoking: 20 years' observations on male British doctors. *Br Med J* 1976; 2: 1525-1536
- Luce BR, Elixhauser A. Assessing costs. In: Standards for socioeconomic evaluation of health care products and services, Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 1990, p56-61
- Hennekens CH, Mayrent SL. Measures of disease frequency and association. In: Epidemiology in medicine, Boston/Toronto: Little and Brown and Company; 1987a, p59
- Hennekens CH, Mayrent SL. Measures of disease frequency and association. In: Epidemiology in medicine, Boston/Toronto: Little and Brown and Company; 1987b, p90-93
- Prime Minister's Commission on Health Reform in Korea. Health Policy Agenda for 21st Century. 1997. p211 (Korean)
- Drummond MF, O'Brien B, Stoddart GL, Torrance GW. Ch 7. Cost-benefit analysis. In: Methods for the economic evaluation of health care programmes, New York: Oxford University Press Inc.; 1997, p209-212
- Jee SH, Ohrr HC, Kim IS. Effects of husbands' smoking on the incidence of lung cancer in Korean women. *International J Epidemiology* 1999; 28: 824-828.
- Korea National Statistical Office
- Miller VP, Ernst C, Collin F. Smoking-related medical costs in the USA. *Scocial Science and Medicine* 1999; 48: 375-391