

과체중-비만의 사회경제적 비용 추계

안 병 철* · 정 효 지**§

영남대학교 경제금융학부,* 서울대학교 보건대학원**

Socioeconomic Cost of Obesity in Korea

Ahn, Byung Chul* · Joung, Hyojee**§

School of Economics and Finance,* Yeungnam University, Gyeongbuk 712-749, Korea
School of Public Health,** Seoul National University, Seoul 110-460, Korea

ABSTRACT

With dramatic transitions from a traditionally food-insecure to a food-sufficient society, over weight and/or obesity are an increasing health concern in Korea. In 2000, 35.9% of Korean adults were over weight (BMI > 25) with increasing trends. It is well known that obesity is highly correlated with chronic diseases, such as diabetes, hypertension, cardiovascular disease, cancer and high cholesterol. In 2003, the social cost of obesity is estimated at 529.5~799.3 billion won (direct cost) and at 1,200~1,817 billion won (including indirect cost). The share of the direct cost is estimated at 2.6~3.9% of total medical bill 20,742 billion won. These costs are underestimated and would surely be higher if the expenditures outside of the official medical insurance system of Korea were included. Based on the rapid increase of obesity rate among the Korean youth, it is crucial to develop and implement appropriate policies to curb the obesity epidemic. (*Korean J Nutrition* 38(9): 786~792, 2005)

KEY WORDS : overweight, obesity, direct and indirect cost, PAR.

서 론

에너지 소비량을 초과하여 섭취한 에너지는 지방의 형태로 체내에 축적되면서 체중을 증가시키는데, 지방의 과다한 축적으로 체중이 증가된 상태가 비만이며, 식이습관과 비활동적 생활양식이 주된 원인이다. 비만은 심혈관질환, 암, 당뇨병, 고혈압 등 각종 만성질환의 위험요인이다. 미국의 경우 질환과 사망을 야기하는 주요 원인에 식이요인과 비활동적 생활양식이 포함되며,¹⁾ 세계적으로 여러 질병 비용을 유발하는 중요 원인으로 인식되고 있다.²⁾

식품이 부족한 시대-사회에서는 에너지의 과소섭취가 건강의 위협요인이었다면, 다양하고 맛있는 식품이 대량으로 공급되는 풍족한 시대-사회에서는 식품의 과다섭취로 인한 과체중-비만이 새로운 위협요인으로 대두되고 있다. 게다가 경제발전을 통해 점차 익숙해지는 비활동적 생활습관은 과체중 및 비만의 증가를 가속화 시키는 원인이 된다.³⁾

우리나라가 식품부족의 시대를 벗어나기 시작한 것은 비

교적 최근임에도 불구하고 이미 비만을 걱정해야하는 시대로 접어들었다. 최근에 목격한 바와 같이 일부 아동과 노인을 비롯하여 제대로 끼니를 해결하지 못하는 집단이 있으면서, 다른 한편에는 과체중(비만)과 비만관련 질환이 증가하고 있다. 과거 10여 년간 과체중-비만의 비율이 급증하면서, 이미 2000년 체질량지수(Body Mass Index: BMI)가 25이상인 비율이 35.9%에 이르렀다.⁴⁾ 우리나라도 이미 비만으로 인한 각종 만성질환이 증가하면서 사회경제적 비용이 증가하고 국민건강이 악화되는 서구 여러 나라와 마찬가지로 상황에 처해 있다고 할 수 있다.⁵⁻⁸⁾

다른 나라의 경우 비만의 사회적 부담에 대한 연구가 오래전부터 있었으나,⁹⁻¹⁴⁾ 우리나라의 경우 위험요인이 확대되고 있는 것이 현실임에도 불구하고 사회경제적 비용의 규모를 추산한 경우는 거의 없는 형편이다. 따라서 본고에서는 과체중-비만의 사회경제적 부담의 크기를 추산해 봄으로써 우리나라 비만 문제의 심각성을 파악하여 보고자 한다.

자료 및 연구방법

1. 자 료

본고의 분석에서 사용한 자료는 통계청의 사망원인통계

§To whom correspondence should be addressed.
E-mail : hjjoung@snu.ac.kr

와 건강보험심사평가원의 건강보험심사평가통계³³⁾를 기본으로 하고, 필요시 건강보험공단, 노동연구원의 자료를 참조하였다. 모든 자료는 2003년을 기준으로 하였다.

사망원인통계는 사망신고서의 사망원인 기재내용을 한국표준질병사인분류 (KCD)에 의거 분류하여 작성되며, 원인의 분류는 19개 장, 103항목 (WHO에서 권고한 항목), 56항목 (사인순위 선정을 위한 항목), 236항목 (우리나라에서 많이 발생하는 사인을 위주로 한 항목)별로 구분하여 작성한다. 비만관련 질환으로 알려진 질환이 사망원인으로 기록된 항목을 추출하여 분석에 적용하였다.

비만과 관련된 질환에 대한 입원 및 외래에 대한 자료는 건강보험심사평가통계연보 (건강보험심사평가원)의 질환별 요양급여실적 자료를 활용하였다.

본고에서는 사망자료는 통계청의 사망원인통계, 입원 및 외래환자에 대한 진료정보는 건강보험심사평가통계연보에서 추출하였다. 자료를 추출하는 과정에서 비만과 관련이 있는 질환은 기존 문헌을 참조하였으며, 분석에 포함된 질환 및 KCD 분류는 Table 4에 정리하였다.

2. 비만의 유형

비만이 건강의 주된 위협요인으로 인식된 것은 이미 오래전이다. 미국의 경우 1988~1994년 과체중 55.9%, 비만 22.9% 수준이었으나, 1999~2000년에는 그 비율이 각각 64.5%와 30.5%에 도달하여, 3명 중 2명이 과체중이며, 그중 한명은 비만인 셈이다.¹⁶⁾ 이러한 경향은 여러 나라에서도 나타나며, 우리나라도 예외는 아니어서 BMI >

25인 비율이 1992년 23.3%에서 2000년 35.9%로 증가하여, 매년 1.58%p씩 증가한 것으로 나타났다 (Table 1).

특히 20~30대의 젊은 연령층에서 비만인구가 급증하고 있고 (Table 2), 당뇨병 등 비만관련 질병발생 위험이 20대는 9배, 30대 7배로 40, 50대 보다 더 큰 것으로 나타났다.⁴⁾

3. 과체중-비만 관련 질환

과체중 (비만)은 많은 만성질환의 위험 요인으로 알려져 있다.¹⁷⁻¹⁹⁾ 고혈압, 고콜레스테롤, 골관절염, 심혈관질환, 뇌졸중, 인슐린비의존성 당뇨, 담낭질환, 유방암, 결장암 등. 비만은 다른 여러 질병의 발생위험을 증가시키고 행동의 제약을 유발하는 경향이 있는데, 가령 BMI > 40인 사람은 표준 BMI인 사람에 비해 2형당뇨, 담낭질환 등의 위험이 현저히 높으며,¹²⁾ BMI가 높은 그룹은 표준그룹에 비해 입원이나 외래진료, 약국 및 검사서비스 비용을 더 많이 부담하는 것으로 나타났다.²⁰⁾ 스웨덴의 비만 여성은 병가 (sick leave) 확률이 1.5~1.9배 높고, 비만 여성의 12%가 비만에 기인한 장애연금 수령자로 분석되었다.²¹⁾

미국의 경우 총 사망의 14%가 활동부족과 식이요인으로 인한 질병으로 추정되며,²²⁾ 비만요인에 의한 것으로 추정된 사망의 80%는 BMI > 30인 그룹에서 발생한다.²³⁾ 우리나라의 경우, 1992~2001 건강 검진을 받은 성인 남성 78만명을 추적 조사한 결과, 비만한 사람이 암 (대장암, 간암, 담도암, 전립선암, 신장암, 갑상선암, 폐 소세포암, 임파선암, 흑색종, 위암 등)에 걸릴 가능성이 높고, 비만과 관련된 것으로 밝혀진 암 (대장암, 갑상선암, 전립선암, 신장암, 피부암 등)의 대부분이 최근 국내에서 급속히 증가하고 있다.²⁴⁾

4. 주요 사망원인

2003년 총 사망자 245,817명 가운데 20~64세 연령대가 83,136명으로 총 사망의 33.8%를 차지하는데, 남성 사망자의 44.4%, 여성 사망자의 20.8%가 이 연령대에 해당된다. 통계청의 일반사망요약분류표 (103항목)의 19개 대분류에서 사망이 1만건 이상인 요인 (분류되지 않은 증상 혹은 외적요인 제외)은 5가지이다 (Table 3).

이 가운데 과체중-비만과 밀접한 관계가 있는 것으로 알려진 질환은 대부분 3가지 질환 그룹 (신생물, 내분비·영양 및 대사질환, 순환기계통의 질환)에 속한다. 성별 총 사망자 가운데 3대 질환에 의한 사망 비율을 그림으로 나타낸 것이 Fig. 1이다.

그림에서 확인할 수 있듯이, 3대 질환을 원인으로 한 사망비율이 남성보다 여성이 전반적으로 높게 나타난다. 또한 연령대가 높아질수록 3대 질환에 의한 사망의 비중이 증가하는 것을 알 수 있다.

Table 1. Trend in obesity rates

BMI	1992	1994	1996	1998	2000
<23	48.2	46.6	43.0	39.5	34.6
23~24.9	28.5	28.2	28.7	29.2	29.5
25~26.9	16.2	17.1	18.8	20.2	22.5
27~29.9	6.3	7.2	8.3	9.6	11.5
≥ 30	0.8	1.0	1.2	1.5	1.9

Source: Reproduced from National Health Insurance Corporation⁴⁾

Table 2. Overweight rates by age and year (BMI > 25)

Age Year	20~29	30~39	40~49	50 and above
1992	8.1	18.8	25.2	26.1
1994	11.1	21.1	26.9	27.2
1996	17.5	27.4	31.6	30.5
1998	24.2	30.2	33.9	32.3
2000	32.3	35.1	37.8	36.6

Source: Reproduced from National Health Insurance Corporation⁴⁾

Table 3. Number of deaths by disease and age (2003)

Cause	N	Age (year)							
		<20	20's	30's	40's	50's	60-64	≥ 65	
Neoplasms	M	40,630	301	324	1,007	3,629	6,854	6,160	22,354
	F	23,692	177	265	903	2,160	3,022	2,509	14,656
Endocrine, nutritional metabolic disease	M	6,319	30	23	122	595	967	983	3,599
	F	6,466	24	30	55	158	349	528	5,322
Diseases of the circulatory system	M	28,656	101	231	784	2,403	3,323	3,239	18,573
	F	31,606	71	113	243	845	1,428	1,709	27,195
Diseases of the respiratory system	M	8,285	79	29	74	238	471	595	6,799
	F	6,230	58	23	36	91	119	167	5,736
Diseases of the digestive system	M	9,535	26	53	580	2,594	2,380	1,203	2,699
	F	3,353	11	31	99	281	352	278	2,301

Sources: National Statistical Office

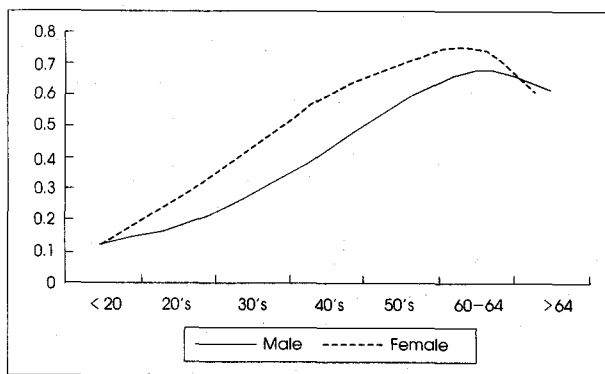


Fig. 1. Ratio of the top 3 categories among the causes of deaths for each gender by age group. Source: Korea National Statistical Office.

5. 사회적 비용 추정방법

어떤 질병의 비용은 직접비용과 간접비용으로 구분된다.²⁵⁻²⁷⁾ 질병의 직접비용은 해당 질환의 진단비용과 질환과 관련된-입원, 투약, 방문-치료비를 포함하며, 특정 질병으로 인해 상실된 생산성 손실의 가치는 간접비용에 속한다. 간접비용에는 질병 때문에 부분적으로 상실되거나 조기 사망에 의해 상실된 미래소득이 포함되는데, 상실된 미래 소득은 적절한 할인율로 할인하여 현재가치로 평가한다.

비만은 여러 질병의 원인으로 작용하므로, 비만에 의한 비용은 관련 질환에 따라 질병에 대한 비만의 기여율을 적용하여 구한다. 이때 비만의 기여율 (Population Attributable Risk Ratio: PAR)은 비만 유병률 및 비만의 상대위험의 크기에 의해 결정된다.

$$PAR = \frac{p(r-1)}{1+p(r-1)} \quad (1)$$

단, p: 유병률 (prevalence rate), r: 상대위험 (relative risk).

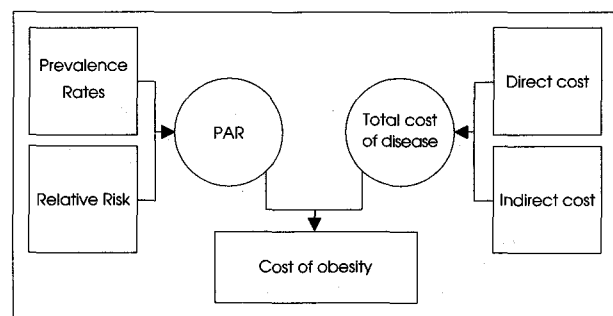


Fig. 2. Procedures for the estimation of cost of obesity.

상대위험은 위험요인이 없는 집단에 비하여 위험요인을 가진 집단에서 특정 질환의 발생위험을 나타내며, Odd-ratio와 달리 횡단면 자료가 아닌 지속적인 추적연구를 통해 구해야 한다.

PAR은 특정 위험요인이 없을 때, 특정 질병의 발생이 감소하는 비율 혹은 위험요인을 이유로 특정 질환이 증가하는 비율을 나타낸다. 따라서 특정 질병의 비용을 추정하면, 위험 요인에 따른 PAR을 적용하여 위험요인에 의한 비용을 평가할 수 있다. 비만의 사회 경제적 비용을 추정하기 위한 과정을 그림으로 나타내면 Fig. 2와 같다.

현재 비만의 상대위험을 평가할 수 있는 자료가 미비한 상황이므로, 본 연구에서는 일부 문헌에 나타난 PAR을 차용하기로 한다.

6. 비만관련 질환과 PAR

특정 질병에 대한 비만의 인구기여율 (PAR)은 문헌마다 차이가 있다. Kenkel and Manning은²⁸⁾ 당뇨의 60%, 심장질환과 뇌졸중의 20%, 결장암, 전립선암, 유방암의 35%를 인구기여율로 설정하였다. Colditz²⁷⁾는 심장질환 40%, 결장암 11% 등을 적용하였으며, Colditz²⁶⁾는 당뇨 57%,

결장암 9.7% 등의 값을 적용하였다. 우리나라의 경우 건강보험공단에서⁴⁾ 당뇨의 상대위험을 4.5~9.0로 제시하였으며, 정백근²⁹⁾은 상대위험 대신 Odd Ratio를 활용하기도 하였다. 본 연구에서는 Kenkel and Manning²⁸⁾의 PAR을 기준으로 하였으며 (PAR_a), 위의 문헌에서 제시한 값을 참조하여 최대값 (PAR_b)과 중간값 (PAR_c)을 비교하였다.

비만의 비용을 추정한 연구들이 모두 동일한 질병을 대상으로 한 것이 아니므로, 본 연구에서도 여러 비만관련 질환 가운데 일부를 분석에 포함하였으며, 포함된 질환은 Table

Table 4. Obesity related disease and KCD codes

Disease	K.C.D. Code
Cancer	C18, C20, C50, C61
Diabetes	E11
Hypertension	I10
CVD	I11, I20, I21, I25, I70
Stroke	I61, I63, I67, I69
Osteoporosis	M17
High cholesterol	E78

Sources: Health Insurance Review Agency

Table 5. Estimates of medical expenditure derived from obesity

Disease	Medical cost	Cost of obesity		
		PAR _a	PAR _c	PAR _b
Cancer	218.3	76.4	27.8	76.4
Diabetes	277.2	166.3	166.3	207.9
Hypertension	447.4	179.0	167.8	211.9
CVD	325.9	65.2	65.2	154.3
Stroke	326.0	65.1	33.3	65.1
Osteoporosis	244.3	61.1	60.1	73.4
High Cholesterol	32.4	8.1	9.1	10.0
Total	1,871.5	621.2	529.5	799.3

Unit: Billion Won

Sources: Health Insurance Review Agency

Table 6. Lost wage caused by early deaths due to obesity related deaths by age and the cause of deaths (2003)

Disease	Age group									All
	20-24	-29	-34	-39	-44	-49	-54	-59	-64	
Colon, rectum, annus cancer	1.3	1.7	8.1	10.8	26.3	26.2	25.3	20.1	4.1	123.9
Breast cancer	0.2	1.7	10.9	10.2	21.9	23.6	15.3	7.8	1.0	92.6
Prostate cancer	0.1	-	-	0.1	0.3	0.6	0.8	0.9	0.4	3.1
Diabetes	1.9	5.3	12.2	24.1	64.5	75.3	78.0	48.5	15.4	325.2
Hypertension	0.2	0.1	0.8	0.9	3.7	3.6	4.6	2.9	0.9	17.7
CVD	0.9	3.5	9.0	15.3	27.3	32.9	25.3	15.5	3.8	133.5
Stroke	2.2	4.9	12.8	21.6	54.5	64.3	52.7	38.2	10.8	261.9
Arteriosclerosis	-	-	-	-	0.1	-	0.0	0.0	0.0	0.2
Total	6.8	17.1	53.8	83.1	198.5	226.4	202.0	133.9	36.4	958.0
61.4% of total										588.2

Unit: Billion Won

Sources: Korea National Statistical Office, Korea Labor Institute

4에 제시되어 있다.

결과 및 고찰

1. 직접비용 (의료비)

직접비용은 비만관련 질환에 대한 입원-외래-약국별 요양급여비용에 PAR을 적용하여 환산하였다. 질환별로 환산된 직접비는 Table 5와 같다.

비만관련 질환의 총의료비는 1조 8,715억원이며, 비만에 의한 직접의료비는 6,212억원 (33.2%)으로 추산된다. PAR에 따라 약 5,295억원~7,993억 사이로 추산되었다.

2. 간접비용 1-조기사망에 의한 상실소득

2003년 총 사망 245,817명 가운데 73,555명이 비만관련 질병으로 사망하였고, 비만에 의한 사망자는 20,360명 (PAR_c)으로 추산되는데, 그 규모는 총 사망의 8.3%에 해당된다. 조기사망에 의해 상실된 소득은 65세까지의 잔여기간에 대한 노동소득을 현재가치로 환산한 것이다. 추가로 채택한 가정은 아래와 같다.

1. 할인율: 5%
2. 20세 미만 사망자 및 65세 이상 사망자의 상실 소득: 0
3. 사망시점: 해당 연령대의 마지막 나이. 예) 20~24세는 24세 사망으로 간주.
4. 경제활동참가율: 61.4% (통계청, 2003년)
6. 월소득: 연령대별 월평균 근로소득, 2003년도에 조사된 평균임금 적용³⁰⁾
7. 성별에 따른 근로소득의 차이: 없음

비만관련 질환에 의한 사망자 73,555명 가운데 25.9%인 19,060명이 20~64세에 해당되며, 각 사망원인별로 구분한 조기 사망 기간에 대한 상실소득의 크기는 Table 6

과 같다.

조기사망에 의한 소득상실은 5,882억원 (PAR₀)으로 추정되며, 4,966억원 (PAR₁)~7,637억원 (PAR₂)에 이를 것으로 여겨진다.

3. 간접비용 2 - 입원 및 외래 방문시간에 의한 상실 소득

질환을 치료하는 동안 상실된 시간은 입원의 경우는 입원 일 수, 외래는 외래방문에 소요되는 시간을 기준으로 하였다. 입원요양일수에 해당하는 기간 동안 일평균임금 (86.7천원)을 적용하고, 외래에 대해서는 왕복, 대기 및 치료시간으로 외래 건당 평균 소요시간²⁹⁾ 54분에 시급 (10,098원)을 비례 적용하였다 (Table 7).

4. 중비용

추산된 직·간접비용을 요약하면 Table 8과 같다.

따라서 직접비용과 간접비용을 종합하면 비만에 의해 상실되는 소득은 소극적으로 평가할 때, 약 1.2~1.8조원 사이에 이를 것으로 추산된다. 이는 2003년 총진료비 20.7조원의 5.8~8.8%에 해당되며, 직접비만 고려하면 총 진료비의 2.6~3.9%에 해당되는 규모이다.

다른 나라와 비교할 때, 우리나라의 비만에 의한 사회경제적 비용이 예외적인 규모라고 단언하기 힘들다. 대부분의 선진 국가에서 비만에 의해 유발되는 직접 비용은 총 의료비 가운데 2.0~3.5%를 차지한다. 미국은 총 의료비 가운데

5.5~7.0%를 차지하여 그 비중이 매우 큰 것을 알 수 있다 (Fig. 3).

비만에 의한 사회경제적 비용의 크기를 약 1.4조원으로 추산하였으나, 여기에는 중요한 비용이 포함되지 않은 보수적인 추계이다. 몇 가지 지적하면 다음과 같다.

첫째, 병원과 약국을 포함 총의료비 가운데 (급여, 비급여) 본인부담금 수준이 43.2%, 외래의 63.7%로 추정된다.³²⁾ 이 비율에 따라 진료비에서 본인부담을 역산하면, 비만에 의한 비용은 직접비가 1,723억원 (PAR₁), 2,188억원 (PAR₀), 2,813억원 (PAR₂)씩 증가하며, 따라서 간접비용을 합산한 총비용은 1.4~2.1조원에 이르게 된다.

둘째, 환자나 보호자의 내원 교통비, 간병비 등 질병에 의해 발생하는 비용은 당연히 포함되어야 하지만, 여기에서는 포함하지 않았다.

셋째, 공식의료체계 밖에서 이루어지는 비만관련 비용은 전혀 반영하지 않았다. 1998년 공식의료체계 외부에서 이루어진 비만관련 지출의 규모가 19,888억원이고, 이 가운데 비만인구에 의한 지출액은 7,917억원으로 잠정 추정된 바 있는데, 이 규모는 공식의료체계를 전제로 산출한 직간접 비용 약 2,598억원의 3배를 넘는 방대한 금액이었다.³³⁾ 따라서 의료체계 외부에서 지출되는 비만관련 비용을 포함한다면 비만의 사회경제적 비용은 예상보다 클 것이다.

Table 7. Lost income for inpatient and outpatient during the treatment for obesity related diseases

Disease	Inpatient	Outpatient	Obesity cost
Cancer	83.2	8.7	32.1
Diabetes	75.2	83.1	95.0
Hypertension	50.4	211.4	104.7
CVD	64.6	37.8	20.5
Stroke	241.0	20.3	52.2
Osteoporosis	37.6	90.9	32.1
High Cholesterol	-	9.0	2.2
Total	552.1	452.1	336.7

61.4% of total
Unit: Billion Won
61.4%: Economic activity participation rate
Sources: Health Insurance Review Agency, Korea National Statistical Office

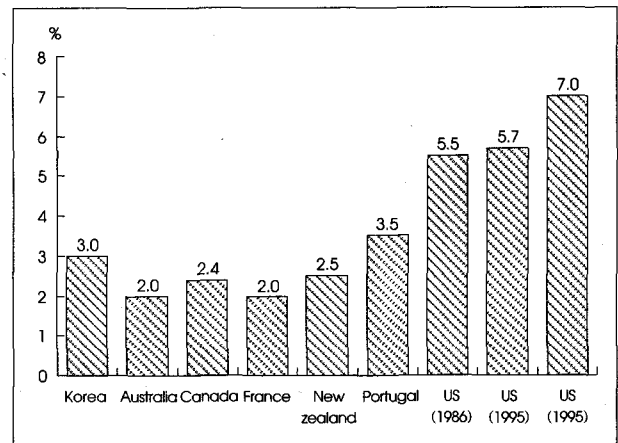


Fig. 1. Ratio of direct cost to total medical bill. Sources: Modified and reproduced from Thompson and Wolf³¹⁾.

Table 8. Summary: cost of obesity

	PAR ₀	PAR ₁	PAR ₂		
Direct cost	529.5	621.2	799.3	Medical cost	
Indirect cost	Early deaths	496.6	588.2	763.7	Lost wage due to early deaths
	Time cost	174.0	206.7	254.4	Time cost during the treatments
Total	1,200.1	1,416.1	1,817.4		

Unit: Billion Won

요약 및 결론

과체중 (비만)은 그 자체가 질병이며, 또한 다른 많은 만성 질환의 원인으로 작용한다. 2003년을 기준으로 암을 비롯한 당뇨병, 고혈압, 심혈관계질환 등 비만관련 질환의 직접의료비는 18,715억원이며, 이 가운데 비만으로 인한 직접비용은 6,212억원 (간접비용 포함 14,161억원)으로 추산된다.

비만이 여러 만성 질환의 위험요인이 될 뿐아니라 엄청난 규모의 직간접 사회-경제적인 비용을 유발하고 있다. 게다가 젊은층의 비만율이 급증하면서 비만으로 야기되는 사회경제적 비용은 지속적으로 증가할 것으로 예상된다.

따라서 비만이 국민건강의 중요한 위험요인이며 사회적 비용을 유발하는 요인임을 인식하고, 국민건강증진을 위한 예방적 노력으로서 국가적 수준의 대처가 필요할 것으로 생각된다.

Literature cited

- 1) Mokdad A, Marks J, Stroup D, Gerberding J. Actual causes of death in the United States, 2000. *Journal of the American Medical Association* 291: 1238-1245, 2004
- 2) World Health Report 2002: reducing risks, promoting healthy life. WHO, 2002
- 3) Critser G. Fat Land. Korean translation, 2004
- 4) NHIC. press release <http://www.nhic.or.kr/wbn/wbnb/index.html>, 2005/03/28
- 5) WHO Consultation on Obesity. Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO Technical Report Series 894, WHO, 2000
- 6) Mokdad A, Serdula M, Dietz W, Bowman B, Marks J, Koplan J. The spread of the obesity epidemic in the United States, 1991-1998. *Journal of the American Medical Association* 282: 1519-1522, 1999
- 7) Mokdad A, Bowman B, Ford E, Vinicor F, Marks J, Koplan J. The continuing epidemics of obesity and diabetes in the United States. *Journal of the American Medical Association* 286: 1195-1200, 2001
- 8) Friedrich M. Epidemic of obesity expands its spread to developing countries. *Journal of the American Medical Association* 287: 1382-1386, 2002
- 9) Birmingham LC, Muller JL, Palepu A, Spinelli J, Anis A. The cost of obesity in Canada. *Canadian Medical Association Journal* 160(4): 483-488, 1999
- 10) Hahn R, Teutsch S, Rothenberg R, Marks J. Excess deaths from nine chronic diseases in the United States. *Journal of the American Medical Association* 264: 2654-2659, 1986
- 11) Levy E, Levy P, Le Pen C, Basedevant A. Economic cost of obesity: the French situation. *Int J Obes* 19: 788-792, 1995
- 12) Must A, Spadano J, Coakley E, Field A, Colditz G, Dietz W. The Disease Burden Associated With Overweight and Obesity. *Journal of the American Medical Association* 282(16): 1523-1529, 1999
- 13) Segal L, Carter R, Zimmet P. The cost of obesity: The Australian perspective. *Pharmacoeconomics* 5 (suppl.1): 45-52, 1994
- 14) Seidell J. The impact of obesity on health status: some implication for health care costs. *Int J Obes* 19 (suppl): S13-S16, 1995
- 15) Health Insurance Review and Evaluation Statistical Yearbook (the 26th edition), Health Insurance Agency, Seoul, 2004
- 16) Flegal K, Carroll M, Ogden C, Johnson C. Prevalence and Trends in Obesity Among US Adults, 1999-2000. *Journal of the American Medical Association* 288(14): 1723-1727, 2002
- 17) Berlin J, Colditz G. A meta-analysis of physical activity in the prevention of CHD. *Am J Epidemiol* 132: 612-628, 1990
- 18) Chan J, Rimm E, Colditz G, Stampfer M, Willett W. Obesity, fat distribution, and weight gain as risk factors for clinical diabetes in men. *Diabetes Care* 17: 961-969, 1994
- 19) Colditz G, Willett W, Rotnitzky A, Manson J. Weight gain as a risk factor for clinical diabetes in women. *Ann Intern Med* 122: 481-486, 1995
- 20) Quesenberry C, Caan B, Jacobson A. Obesity, Health Services Use, and Health Care Costs Among Members of a Health Maintenance Organization. *Archives of Internal Medicine* 158(5): 466-472, 1998
- 21) Narbro K, Jonsson E, Larsson B, Wedel H, Sjostrom L. Economic consequences of sick-leave and early retirement on obese Swedish Women. *Int J Obes* 20: 895-903, 1996
- 22) McGinnis J, Foege W. Actual causes of death in the United States. *Journal of the American Medical Association* 270: 2207-2212, 1993
- 23) Allison D, Fontaine K., Manson J, Stevens J, VanItallie T. Annual Deaths Attributable to Obesity in the United States. *Journal of the American Medical Association* 282(16): 1530-1538, 1999
- 24) Oh SW, Yoon YS, Shin S. Effects of Excess Weight on Cancer Incidences Depending on Cancer Sites and Histologic Findings Among Men: Korea National Health Insurance Corporation Study. *Journal of Clinical Oncology* 23(21): 4742-4754, 2005
- 25) Wolf A. Economic Outcomes of the Obese Patient. *Obesity Research* 10 (suppl 1): 58S-62S, 2002
- 26) Colditz G. The economic costs of obesity. *Am J Clin Nutr* 55: 503S-507S, 1992
- 27) Colditz G. Economic costs of obesity and inactivity. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 31(11 suppl 1): s663-667, 1999
- 28) Kenkel D, Manning W. Economic evaluation of Nutrition policy Or, there's no such thing as a free lunch. *Food Policy* 24: 145-162, 1999
- 29) Jeong BG. The annal socioeconomic cost of six obesity-related disease, MPH thesis, Seoul National University, 2001
- 30) Report of Wage Survey 2003, Korea Labor Institute, Seoul, 2004
- 31) Thompson D, Wolf A. The medical-care cost burden of obesity. *Obesity Reviews* 2: 189-197, 2001

- 32) Kim CY, Lee JS, Kang GW, Kim YI. Magnitude of Patient's Cost-sharing for Hospital Services in the National Health Insurance in Korea. *Korean J of Health Policy & Administration* 9 (4): 1-14. 1999
- 33) Obesity Control Strategies Based on Epidemiologic Characteristics of Korean Obesity, Ministry of Health and Welfare Seoul, 2001