

## 비만 및 복부비만 유무에 따른 의료 비용과 병원 방문 횟수의 비교

아주대학교 의과대학 가정의학과교실, 박용우 리셋 클리닉<sup>(1)</sup>, 국민보험공단 경인본부<sup>(2)</sup>, 아주대학교 의과대학 의료정보학과<sup>(3)</sup>

주남석 · 박용우<sup>(1)</sup> · 박태수<sup>(2)</sup> · 신건홍<sup>(2)</sup> · 박래웅<sup>(3)</sup> · 김범택\*

### Medical Cost and Hospital Visit by Obesity and Central Obesity

Nam Seok Joo, Yong Woo Park<sup>(1)</sup>, Tae Soo Park<sup>(2)</sup>, Geon Hong Shin<sup>(2)</sup>, Rae Woong Park<sup>(3)</sup>, Bom Taeck Kim\*

Department of Family Practice and Community Health, Ajou University, College of Medicine;  
Park Yong-Woo's Reset Clinic<sup>(1)</sup>; National Health Insurance Cooperation<sup>(2)</sup>; and  
Department of Medical Informatics, Ajou University School of Medicine<sup>(3)</sup>

### 요 약

**연구 배경 :** 비만은 여러 질병과 관련이 있고 건강 관련 비용의 증가를 유발한다. 이에 연령대별로 비만한 사람들의 의료 비용과 병원방문 횟수를 연구하였다.

**방법 :** 2004년도 실시된 보험공단 건강 검진 결과를 바탕으로 한 14,198명(여자 8,074명, 남자 6,124명)의 자료와 보험 공단에 신청한 급여 자료를 일치시켜 비만 유무에 따른 의료 비용의 관계를 분석하였다.

**결과 :** 나이가 증가할수록 의료비 및 병원 방문이 증가하였다. 비만 및 복부 비만을 가진 여성(40~60대)과 남성(50~70대)에서 의료 비용과 병원 방문이 더 높았다. 비만관련 질환을 가지면서 비만이 있는 여성(OR = 21.13, 95%CI; 9.69-46.09) 및 남성 (OR = 24.09, 95%CI; 13.42-43.25)에서 가장 높은 의료 비용의 분위수를 갖는 위험도가 가장 높았다. 여성에서 체질량지수가 25 kg/m<sup>2</sup> 이상인 사람의 의료비용과 병원 방문 횟수는 체질량지수가 25 kg/m<sup>2</sup> 이하 보다 유의하게 높았고 비만한 여성들 사이에서는 차이가 없었다. 남성들에서는 이러한 차이는 없었다.

**결론 :** 비만한 여성과 남성에서 의료 비용과 병원 방문 횟수의 증가는 유의한 결과를 보였다. 특히 비만과 비만관련 주상병을 동반할 경우 높은 의료 비용을 가질 위험도가 가장 컸다.

**중심단어 :** 의료 비용, 체질량지수, 복부 비만, 비만관련 질환

### 서 론

비만은 심혈관 질환과 당뇨병의 위험을 증가시키기 때문에 사회 공공적인 관점에서 중요하다. 아시아의 다른 나라들과 마찬가지로 우리나라에서도 비만 인구가 계속 증가하고 있는 추세이며 대사증후군의 위험 속에 있다. 2005년도에 실시된 국민건강영양조사<sup>1)</sup>에 따르면 체질량지수 25 kg/m<sup>2</sup> 이상의 성인 비만인구가 31.6%로 조사되었다(남자 35.2%, 여자 28.3%). 저체중, 과체중, 그리고 비만인 성인 남성은 정상체중에 비해 사망률이 더 크며<sup>2)</sup>, 과체중의 성인은 고혈압, 당뇨, 고지혈증의 상대위험도가 더 높기 때문에 증가되

는 비만 유병률<sup>3)</sup>을 줄이는 대책이 시급한 실정이다. 뿐만 아니라 비만은 대사증후군과 관련이 있으며 대사증후군이 있는 사람은 심혈관 질환의 유발 및 심혈관 질환을 포함한 모든 사망률이 더 증가되는 것으로 알려져 있다.<sup>4-6)</sup> 톡슨 등<sup>8)</sup>은 미래의 건강 관련 비용은 과체중인 사람들에서 더 증가될 것이며, 특히 체질량지수가 30 kg/m<sup>2</sup> 이상인 사람들에서 극적으로 증가할 것이라고 하였다. 더욱이, 나라마다 비만의 정도가 다르기 때문에 비만과 연관된 건강 관련 부담금에서 큰 차이를 보이고 있다. 대체로 체질량지수가 35~40 kg/m<sup>2</sup> 이면 정상인의 건강관련 비용보다 2배 더 증가하는 것으로 되어 있고 체질량지수가 30~35 kg/m<sup>2</sup>보다 체질량지수가 40

교신저자: 김범택, (443-721) 경기도 수원시 영통구 원천동 산 5번지 아주대학교병원 의학관 10층 가정의학과교실  
Tel: 031)219-5308 Fax: 031)217-2418, E-mail: lovesong@ajou.ac.kr, Mobile: 010-4388-5309

kg/m<sup>2</sup>이면 그 비용은 훨씬 더 증가하는 것으로 보고하였다. 체질량지수와 다르게 가장 높은 허리둘레의 분위수를 가진 사람들에서 한 해의 총 건강관련 비용이 가장 높은 것으로 보고하였다(WC < 83.3 cm: \$6,062 ± \$784; 83.3 to 93.5 cm: \$5,968 ± \$812; 93.7 to 103.5 cm: \$6,369 ± \$1,015; > 103.5 cm: \$8,699 ± \$1,092; P = 0.047). 또, 허리둘레가 103.5 cm 이상인 사람들은 83.3 cm 이하의 사람들보다 환자 부담금이 85%나 더 많이 차지하였는데 이것은 복부비만이 건강 관련 부담금 증가를 의미하며 체질량지수보다 더 광범위하게 건강관련 부담금을 예측할 수 있음을 말해준다고 하였다.<sup>9)</sup>

미국의 경우 2003년도에 한 해 비만 관련 기여 의료 지출액은 약 7억 5천만 달러로 추정되었고 이 지출 중 거의 반이 의료급여 계층의 의료비용으로 쓰여졌다고 했다.<sup>10)</sup> 따라서, 이것은 규칙적인 신체 활동으로 인한 영향은 정상 체중을 가진 사람들뿐만 아니라 과체중 및 비만인들에게도 건강관련 효용성 및 비용을 줄일 수 있는 계기가 있어야 한다는 것이다. 특히, 과체중 및 비만인들을 포함한 의료 급여자들에게 활동적인 생활습관 변화를 유도하는 것은 그들의 삶을 더 윤택하게 할 수 있으며 추가적으로 건강 관리 비용을 줄일 수 있게 되는 것이다.<sup>11)</sup> 따라서, 이 연구는 2004년 한 해 동안 연령대별로 비만 유무 및 복부비만 유무에 따른 의료 비용, 병원 방문 횟수를 비교해 봄으로써 경제적인 관점에서 비만과 관련된 문제를 재조명 해 본다.

## 연구 방법

### 1. 연구 자료 및 연구 디자인

이 연구는 아주대병원 연구윤리위원회(IRB)의 심의를 받았으며 2004년도 경기도 보험 공단이 실시한 건강 검진 자료 중 총 14,198명(여자 8,074명, 남자 6,124명)의 자료를 이용하였다. 연구 자료는 건강 보험공단 내부에서 자체 심사하여 개인 정보 이용에 대한 실사를 받은 후, 본 연구자와 자료 이용에 대한 계약을 체결하였다. 연구 자료는 두 가지로 이루어져 있었다. 하나는 건강 검진 자료로 2004년도 시행된 검진 결과를 바탕으로 한 나이, 성별, 체중, 체질량지

수, 허리둘레 등이었고 다른 하나는 개인 의원, 병원, 종합 병원에 방문 후 진료를 본 보험 급여 청구 자료를 이용하여 의료 비용과 병원 방문 횟수로 이루어진 것이었다. 즉, 같은 이름을 가진 두 자료를 합친 후 비만과 복부비만 유무에 따라 의료 비용, 병원 방문 사이의 관계를 비교하였다. 뿐만 아니라, 의료 비용과 병원 방문을 주상병이 essential hypertension, hypertensive heart disease of unknown origin, unstable angina, angina of unknown origin, chest pain of unknown origin, type 2 diabetes, cerebral infarction, cerebrovascular disease of unknown origin and hypercholesterolemia을 가진 사람들을 따로 구분하여 비만 유무에 따른 의료 비용의 관계를 비교하였다.

### 2. 통계 분석

의료비용과 병원 방문의 수치가 정규분포를 이루고 있지 않았고, 로그 변환 후에도 정규분포를 이루지 않아 각 연령대별로 의료비용, 병원 방문의 차이 비교는 비모수 검정(Kruskal-Wallis test)을 이용하였다. 또, 비만 유무, 복부비만 유무에 따른 의료비용과 병원 방문의 차이는 Mann-Whitney test를 이용하여 그 유의성을 비교하였다. 카이 제곱 검정을 통하여 각 세대별로 비만 유병률을 조사하였다. 로짓 회귀 분석을 통하여 비만관련 질환에서 가장 높은 분위수의 의료비용을 가지는 확률을 계산하였다. 모든 통계학적 유의수준은 P < 0.05로 하였고 통계분석은 SPSS 11.5를 이용하였다

## 결 과

### 1. 연구 대상자들의 일반적 특성과 비만 유병률

Table 1은 일반적인 특성을 보여주고 있으며 여성에서는 50대에서 남성에서는 20대에서 평균 체중이 가장 높았다. 체질량지수가 가장 높은 연령대는 여성에서는 70대였고 남성에서는 40대였고 허리둘레가 가장 큰 세대는 여성에서 80대, 남성에서는 60대였다. 그렇지만 여성에서 80대에서 연구 대상자가 작았기 때문에 이런 편견이 생길 가능성이 있었다. 여성의 자료에서 체중, 체질량지수, 허리둘레는 나이

**Table 1.** Characteristics of the subjects by ages

Age	Women (n = 8,074)					Men (n = 6,124)				
	N	Age (yr)	Weight (kg)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	Waist (cm)	N	Age (yr)	Weight (kg)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	Waist (cm)
20 <sup>th</sup>	611	253.3 ± 2.7	55.1 ± 7.2	21.3 ± 2.7	71.3 ± 7.7	459	24.9 ± 2.7	73.2 ± 10.4	24.1 ± 3.1	83.4 ± 8.9
30 <sup>th</sup>	1,890	35.1 ± 2.7	57.5 ± 7.7	22.8 ± 2.9	75.3 ± 8.2	1,049	35.2 ± 2.7	73.6 ± 9.5	25.0 ± 2.9	85.7 ± 8.2
40 <sup>th</sup>	2,674	44.4 ± 2.7	58.9 ± 7.5	23.9 ± 2.8	77.9 ± 8.5	1,779	44.4 ± 2.7	72.4 ± 9.1	25.2 ± 2.7	86.9 ± 8.1
50 <sup>th</sup>	1,716	53.9 ± 2.8	59.8 ± 8.0	24.7 ± 3.0	81.7 ± 8.6	1,176	54.1 ± 2.8	70.6 ± 8.6	25.2 ± 2.6	88.3 ± 7.9
60 <sup>th</sup>	913	63.7 ± 2.7	59.1 ± 7.3	25.0 ± 2.8	84.3 ± 8.6	1,072	64.5 ± 2.8	68.2 ± 8.6	24.8 ± 2.7	89.3 ± 8.1
70 <sup>th</sup>	257	73.1 ± 2.4	57.2 ± 8.3	25.2 ± 3.3	86.3 ± 10.5	516	73.0 ± 2.6	63.8 ± 9.0	23.8 ± 2.8	87.6 ± 8.8
80 <sup>th</sup>	13	81.3 ± 1.8	49.5 ± 5.2	23.0 ± 1.6	86.6 ± 6.3	73	82.1 ± 2.1	61.2 ± 8.6	23.3 ± 3.1	87.7 ± 8.8

Data were mean ± standard deviation. N, numbers of subjects; Age (yr), years; BMI, body mass index; Waist, waist circumference.

가 증가됨에 따라 커지는 경향을 보였으나 남성의 자료에서는 체중과 체질량지수는 고령에서보다는 젊은 세대에서 더 큰 것을 알 수 있었다. 뿐만 아니라, 허리둘레는 젊은 세대에서보다는 고령에서 더 큰 결과를 보였다. Fig. 1은 2004년도에 병원을 방문한 대상자들의 비만 유병률을 나타낸 것이다. 여성의 경우, 80대를 제외하고 나이가 들어감에 따라 비만 유병률이 증가하는 것을 볼 수 있었다. 남성에서는 다른 연령대에서보다는 30~60대에서 가장 높았고 50대에서 가장 높은 비만 유병률을 보였다. 이 자료는 병원을 방문한 사람들을 대상으로 했기 때문에 비교적 높은 비만 유병률을

보였고 이것은 2005년에 시행된 국민건강영양조사 자료의 비만 유병률보다 높은 결과를 보였다(31.3% in the 40<sup>th</sup>, 43.5% in the 50<sup>th</sup>, 50.2% in the 60<sup>th</sup>, and 51.8% in the 70<sup>th</sup> in women; 49.1% in the 30<sup>th</sup>, 52.7% in the 40<sup>th</sup>, 53.4% in the 50<sup>th</sup>, 49.3% in the 60<sup>th</sup>, and 33.5% in the 70<sup>th</sup> in men).

## 2. 연령대 별 한 해 동안의 의료비용과 병원 방문 횟수

연구대상자 수가 적은 80대를 제외하고 나이가 증가할

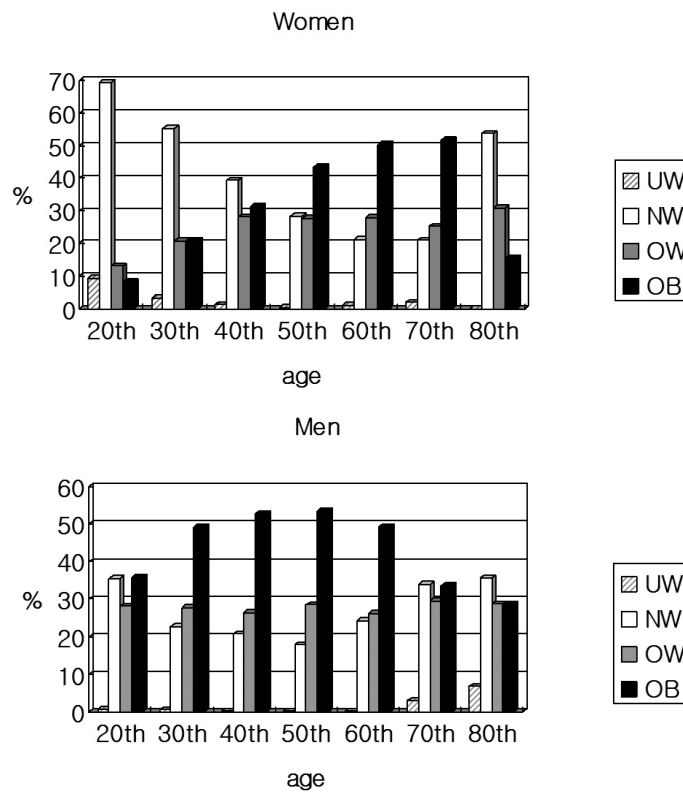


Fig. 1. The prevalence of obesity in study subjects who visited hospital in 2004.

This figure shows the prevalence of obesity in these study subjects, who visited hospital, by ages. UW, underweight; NW, normal weight; OW, overweight; OB, obese.

Table 2. Mean medical cost and hospital visits by ages in 2004

Age	Women			Men		
	N	Cost (\$, $P < 0.001$ )	Visit (times, $P < 0.001$ )	N	Cost (\$, $P < 0.001$ )	Visit (times, $P < 0.001$ )
20 <sup>th</sup>	611	328.84 ± 391.65	12.43 ± 9.41	459	296.83 ± 862.54	8.21 ± 7.14
30 <sup>th</sup>	1,890	420.27 ± 786.09	14.59 ± 11.30	1,049	352.98 ± 582.79	11.72 ± 10.67
40 <sup>th</sup>	2,674	557.22 ± 1,147.04	16.25 ± 12.72	1,779	471.51 ± 1,113.71	13.61 ± 11.70
50 <sup>th</sup>	1,716	880.63 ± 1,772.50	23.32 ± 16.61	1,176	892.24 ± 1,688.28	18.86 ± 14.75
60 <sup>th</sup>	913	1,223.34 ± 1,473.64	30.80 ± 19.20	1,072	1,131.43 ± 1,503.4	26.32 ± 19.34
70 <sup>th</sup>	257	1,607.07 ± 1,701.83	37.08 ± 21.53	516	1,558.65 ± 2081.10	32.75 ± 21.34
80 <sup>th</sup>	13	1,516.40 ± 1,352.30	44.62 ± 30.34	73	1,067.03 ± 945.47	27.51 ± 17.54

Data were mean ± standard deviation. N, numbers of subjects; P, Kruskal-Wallis test; Cost (\$), mean medical cost of subjects in Gyung-in province, reported by National Health Insurance. Cooperation in 2004; Visit (times), mean numbers of hospital visit in Gyung-in province, reported by National Health. Insurance Cooperation in 2004.

**Table 3.** Mean medical cost and hospital visits by obese persons in one year (2004)

Age	Women			Men			
	Obese	Non-obese	P	Obese	Non-obese	P	
20 <sup>th</sup>	N 50	561		164	296		
	Cost (\$)	360.27 ± 377.15	326.04 ± 393.12	0.213	392.91 ± 1,319.74	243.41 ± 430.50	0.214
	Visit (times)	13.32 ± 8.94	12.35 ± 9.45	0.216	9.09 ± 7.97	7.73 ± 6.61	0.078
30 <sup>th</sup>	N 380	1,510		508	541		
	Cost (\$)	449.39 ± 728.44	412.65 ± 800.55	0.517	364.65 ± 579.50	341.73 ± 586.28	0.076
	Visit (times)	15.34 ± 11.52	14.40 ± 11.24	0.201	12.47 ± 11.50	11.02 ± 9.79	0.023
40 <sup>th</sup>	N 831	1,843		932	847		
	Cost (\$)	667.87 ± 1,523.42	506.72 ± 921.85	0.001	476.16 ± 1,048.75	466.34 ± 1,182.42	0.179
	Visit (times)	17.30 ± 12.77	15.78 ± 12.67	0.001	13.72 ± 11.16	13.50 ± 12.28	0.263
50 <sup>th</sup>	N 739	977		624	552		
	Cost (\$)	940.25 ± 1,502.13	834.67 ± 1,955.11	0.026	955.70 ± 1,929.64	776.59 ± 1,355.50	0.016
	Visit (times)	24.13 ± 16.59	22.71 ± 16.61	0.025	19.67 ± 15.21	17.95 ± 14.18	0.076
60 <sup>th</sup>	N 453	460		552	550		
	Cost (\$)	1,360.91 ± 1,672.11	1,084.86 ± 1,228.68	< 0.001	1,177.70 ± 1,539.25	1,086.36 ± 1,467.73	0.008
	Visit (times)	32.69 ± 20.04	28.94 ± 18.17	0.002	27.90 ± 19.30	24.81 ± 19.27	0.003
70 <sup>th</sup>	N 130	127		170	346		
	Cost (\$)	1,560.31 ± 1,392.69	1,658.47 ± 1,985.2	0.317	1,805.26 ± 2,413.78	1,434.27 ± 1,882.90	0.003
	Visit (times)	38.56 ± 21.71	35.57 ± 21.33	0.448	37.50 ± 21.63	30.41 ± 20.83	< 0.001
80 <sup>th</sup>	N 2	11		20	53		
	Cost (\$)	823.43 ± 539.57	1,642.40 ± 1,432.43	0.388	620.67 ± 433.83	1,247.30 ± 1,035.86	0.021
	Visit (times)	34.00 ± 28.28	45.55 ± 31.59	0.516	25.60 ± 16.52	28.23 ± 18.00	0.397

Data were mean ± standard deviation. N, numbers of subjects; P, values from Mann-Whitney test; Cost (\$), medical cost of subjects in Gyung-in province, reported by National Health Insurance. Cooperation in 2004; Visit (times), numbers of hospital visit in Gyung-in province, reported by National Health Insurance. Cooperation in 2004; Age, ages in their twenties to eighties; Obese, body mass index ≥ 25 kg/m<sup>2</sup>. Non-obese, body mass index < 25 kg/m<sup>2</sup>.

**Table 4.** Mean medical cost and hospital visits by central obese persons in one year (2004)

Age	Women			Men			
	Central obese	Non-Central obese	P	Central obese	Non-Central obese	P	
20 <sup>th</sup>	N 38	573		88	371		
	Cost (\$)	363.22 ± 330.36	326.56 ± 395.52	0.219	437.45 ± 1,630.38	263.47 ± 538.60	0.373
	Visit (times)	14.24 ± 10.10	12.31 ± 9.36	0.259	9.09 ± 8.46	8.01 ± 6.79	0.602
30 <sup>th</sup>	N 257	1,633		328	721		
	Cost (\$)	509.46 ± 885.59	406.23 ± 768.62	0.257	380.04 ± 659.85	340.67 ± 544.19	0.193
	Visit (times)	16.07 ± 13.70	14.36 ± 10.86	0.137	12.38 ± 11.37	11.42 ± 10.33	0.163
40 <sup>th</sup>	N 515	2,159		687	1,092		
	Cost (\$)	728.17 ± 1771.12	516.44 ± 934.82	0.047	465.95 ± 1,132.71	476.01 ± 1,102.10	0.661
	Visit (times)	17.65 ± 13.92	15.92 ± 12.40	0.021	13.29 ± 11.09	13.83 ± 12.08	0.748
50 <sup>th</sup>	N 618	1,098		522	654		
	Cost (\$)	1,013.95 ± 1,615.73	805.60 ± 1,851.41	< 0.001	966.88 ± 1,583.29	796.70 ± 1,765.17	0.001
	Visit (times)	25.60 ± 17.70	22.04 ± 15.83	< 0.001	19.98 ± 15.38	17.97 ± 14.18	0.040
60 <sup>th</sup>	N 459	454		531	541		
	Cost (\$)	1,361.38 ± 1,629.54	1,083.78 ± 1,283.93	0.001	1,188.97 ± 1,387.69	1,074.96 ± 1,608.26	< 0.001
	Visit (times)	32.43 ± 19.27	29.15 ± 19.01	0.007	28.14 ± 18.99	24.53 ± 19.53	< 0.001
70 <sup>th</sup>	N 157	100		226	290		
	Cost (\$)	1,599.27 ± 1,674.20	1,620.38 ± 1,752.74	0.884	1,686.84 ± 2,064.73	1,458.75 ± 2,091.88	0.001
	Visit (times)	37.73 ± 21.71	36.07 ± 21.33	0.807	36.12 ± 21.21	30.11 ± 21.11	< 0.001
80 <sup>th</sup>	N 6	7		33	40		
	Cost (\$)	1,993.82 ± 1,939.45	1,107.19 ± 315.61	0.744	919.14 ± 862.93	1,189.05 ± 1,002.75	0.287
	Visit (times)	48.67 ± 40.39	41.14 ± 21.24	0.461	28.82 ± 18.30	27.25 ± 17.12	0.859

Data were mean ± standard deviation. N, numbers of subjects; P, values from Mann-Whitney test; Cost (\$), medical cost of subjects in Gyung-in province, reported by National Health Insurance. Cooperation in 2004; Visit (times), numbers of hospital visit in Gyung-in province, reported by National Health Insurance. Cooperation in 2004; Age, ages in their twenties to eighties; Central obese, waist circumference ≥ 90 cm in men and ≥ 85 cm in women; Non-central obese, waist circumference < 90 cm in men and < 85 cm in women.

수록 의료비용과 병원방문 횟수는 증가하는 경향을 보였다. 50대부터 70대까지 의료비용과 병원방문 횟수는 남녀모두 다른 세대보다 더 높은 것을 알 수 있었다(Table 2).

### 3. 비만과 복부비만에 따른 한 해 동안의 의료비용과 병원방문 횟수

모든 연령대의 남녀를 비만이 있는 군과 없는 군으로 나눈 후, 두 군 사이의 평균의료 비용과 병원 방문 횟수를 비교하였다. 여자의 경우 40대부터 60대까지 비만이 없는 군보다 비만이 있는 군에서 평균 의료비용과 병원 방문의 횟수가 유의하게 높았다. 그러나, 다른 연령대에서는 유의한 차이는 없었다. 남자에서는 50대부터 80대까지 평균 의료비용이, 60대부터 70대까지 병원 방문의 횟수가 유의하게 높

았다. 50대부터 유의한 차이를 보였고 70대까지 그 유의성이 지속되었다(Table 3). 또, 복부비만 유무에 따른 차이도 마찬가지로 여성에서는 40대부터 60대까지, 남성에서는 50대부터 70대까지 유의한 차이를 보였다(Table 4).

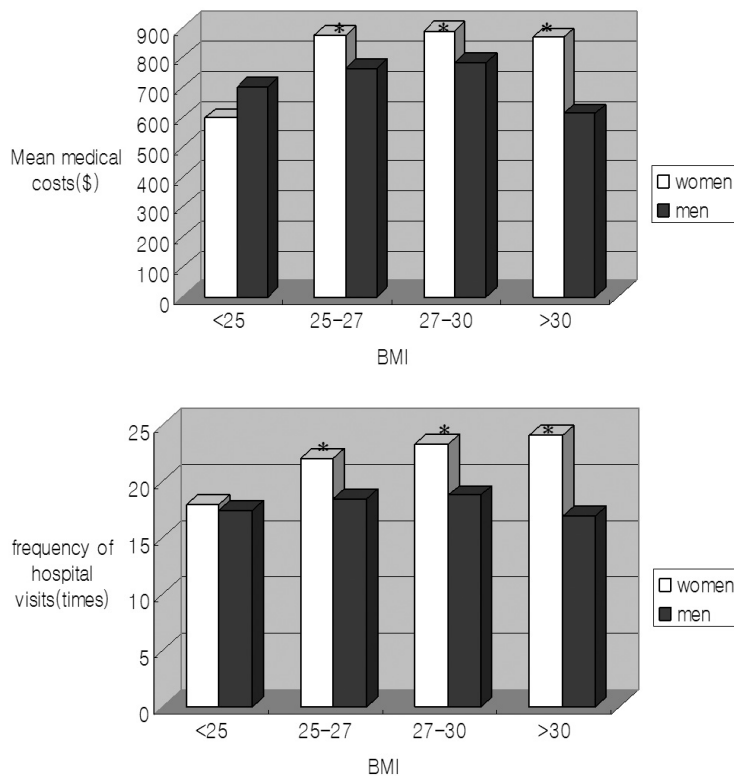
### 4. 주상병과 비만이 있을 때 최고 분위수의 의료비용을 가질 위험도

여성에서는 주상병이 있을 경우, 최고 분위수의 의료 비용을 가질 위험도는 15.3 ( $P < 0.001$ )였다. 여기에 비만이 추가로 더해지면 그 위험도는 21.13 ( $P < 0.001$ )로 증가되었다. 남성의 경우, 주상병이 있을 경우, 최고 분위수의 의료 비용을 가질 위험도는 17.36 ( $P < 0.001$ )였고 비만이 추가되면 24.09 ( $P < 0.001$ )로 크게 증가되었다(Table 5).

**Table 5.** Odds ratios of having the highest medical cost quartile in main disease and obesity

	Women		Men	
	OR (95%CI)	P	OR (95%CI)	P
G1	0.94 (0.74~1.21)	0.663	1.01 (0.77~1.33)	0.900
G2	15.30 (8.17~28.67)	< 0.001	17.36 (9.42~31.99)	< 0.001
G3	21.13 (9.69~46.09)	< 0.001	24.09 (13.42~43.25)	< 0.001

OR, Odds ratio of having the highest medical cost quartile in 2004 by logistic regression model, with age and waist circumference adjustment; CI, 95% Confident interval; G1, main disease code (-) with obesity (+); G2, main disease code (+) with obesity (-); G3, main disease code (+) with obesity (+); Reference group, main disease code (-) with obesity (-).



**Fig. 2.** Mean medical cost and frequency of hospital visits by BMI in men and women in one year.

BMI, body mass index.

\*  $P$  value < 0.05 compared to BMI < 25 kg/m<sup>2</sup> after age-adjustment.

### 5. 한 해 동안 체질량지수에 따른 평균 의료 비용과 병원 방문 횟수

체질량지수를 다음과 같이 나누어 나이를 보정 후 ANCOVA test를 이용하여 평균 의료 비용과 병원 방문 횟수를 비교하였다; BMI < 25 kg/m<sup>2</sup>, 25 ≤ BMI < 27, 27 ≤ BMI < 30 and BMI ≥ 30. 여성에서는 체질량지수가 25 kg/m<sup>2</sup> 이하보다 25 kg/m<sup>2</sup> 이상이 됨으로써 평균 의료 비용과 병원 방문 횟수의 유의한 증가를 보였으나 남성에서는 체질량지수의 증가에도 유의한 차이를 보이지 않았다(Fig. 2).

### 고 찰

비만의 유병률이 증가됨으로써 비만 관련 질환에 대한 비용 역시 증가하고 있다. Finkelstein 등<sup>11)</sup>은 최근 비만은 미국 전역에 걸쳐 추가적인 건강 관련 비용의 상승을 유발하고 있으며 의료 지출의 최대 6%까지 기 비용의 증가를 유발하고 있으며 그 비용의 절반이 의료 급여자들에게 책정되고 있다고 하였다. Sturm 등<sup>12)</sup> 역시 18~65세 성인 중 비만한 사람들에서 체중이 정상인 사람들에 비해 의료 비용이 평균 매년 36% 더 증가하고 있다고 밝혔다. 또 다른 보고에 따르면<sup>13)</sup>, 정상 체중을 가진 급여자들보다 비만한 급여자들은 평균 \$1,486의 의료 비용이 더 지출된다고 하였다. 의료비의 지출뿐만 아니라 비만은 고혈압, 당뇨, 고지혈증, 심혈관질환 등 여러 건강 문제와 관련 된다는 것이 알려져 있어서 더 문제가 되고 있다. 더욱이, 비만은 나이, 식욕, 저임금, 기능적인 제한 등을 보정한 후에도 가택 체류(homebound)의 중요한 독립적인 요소로 알려져 있다.<sup>14)</sup>

이전 연구와 같이 본 연구에서도 비만한 사람들에서 평균 의료 비용과 병원 방문 횟수가 증가한 것을 볼 수 있었다. 특히, 40대부터 60대까지의 여성에서 평균 의료 비용과 병원 방문 횟수는 비만한 여성에서 정상 체중의 여성에서 보다 증가한 것을 보여 주었다. 남성에서는 이러한 차이가 50대부터 시작되어 70대까지 지속되는 것을 볼 수 있었다. 그러나 80대에서 의료비용과 병원 방문 횟수가 증가하지 않았던 것은 대상자 수가 적어서 일수도 있지만 생존 비뉘림(survival bias)의 가능성도 생각해야 할 것이다.

또, 복부비만이 있는 여성과 남성에서도 똑 같은 유의성을 보였다. 따라서 복부비만이 있는 여성 및 남성은 복부비만이 없는 여성과 남성보다 더 많은 의료 비용이 지출되고 있음을 보여 주고 있다. 물론 여성과 남성의 의료 비용과 병원 방문에 대한 차이를 설명할 만한 근거는 본 연구에서 제시할 수는 없다. 아직 이런 차이를 설명할 만한 근거는 부족하지만, 윤영숙 등<sup>15)</sup>은 사회 경제적 차이

가 한국인의 비만 유병률에 중요한 영향을 미치며 이런 차이는 남녀 모두에 영향을 미친다고 하였다. 즉, 남자에서는 월수입과 비만 및 복부비만 사이에 정량적인 관계를 보여 주고 있었다. 가장 낮은 수입군과 비교하여 가장 높은 수입의 분위수를 가진 군에서 비만 및 복부비만의 위험도는 1.65과 1.37을 보여주었다. 그렇지만, 여러 인자를 보정한 후에 여성에서는 수입과 비만, 복부비만의 연관성을 보여주지 못했다. 이번 자료에서는 수입과 월 지출액에 대한 자료가 없었기 때문에 의료 비용과 수입과의 정확한 관계를 설명하기 힘들었고 추가적인 연구가 있어야 할 것이다.

뿐만 아니라, 주상병과 비만을 가지고 있는 사람들에서 최상위의 분위수를 갖는 위험도는 주상병과 비만이 함께 있을수록 증가하는 것을 알 수 있었다. 이것은 비만 관련 질환의 중요성을 말해 주고 있으며 이런 질환들의 발생에 많은 요소가 있지만 체질량지수와 허리둘레 증가도 중요한 유발 요소가 됨을 간접적으로 암시해 주고 있다. 주상병은 비만의 합병증과 깊은 관련이 있기 때문에 비만해 지게 되면 더 많은 의료 비용이 지출됨을 알 수 있는 것이다. 특히, 아시아인들에서는 비만이 체질량지수가 25 kg/m<sup>2</sup> 이상으로 정의되고 있고 이런 절단점(cut-off points)을 고려한 의료 비용과 병원 방문 횟수는 이번 연구에서도 일치하는 결과를 보였는데 체질량지수가 증가할수록 지속적으로 유의하게 증가할 것이라는 가정과는 다르게 여성에서 체질량지수 25 kg/m<sup>2</sup>를 기준으로 의료 비용과 병원 방문 횟수가 유의한 차이를 보이는 것을 알 수 있었다. 즉, 비만한 여성에서는 큰 차이가 없었다는 것을 알 수 있었고 남성에서는 이런 차이가 없었다.

이 연구는 몇 가지 제한점이 있다. 즉, 자료가 특정지역에 국한되었다는 것, 대상자들이 가지고 있는 모든 질환들을 보정하지 않았다는 것, 대상자들의 생활 습관에 대한 요소들(흡연, 음주, 운동, 사회 경제적 위치)을 모두 보정할 수 없었다는 것을 들 수 있겠다.

결론적으로, 여성에서는 40대부터 60대까지, 남성은 50대부터 70대까지 비만 및 복부비만이 있는 사람은 그렇지 않은 사람에 비해 높은 의료비용 및 병원 방문을 보였고, 주상병과 비만을 모두 가진 사람에서 가장 큰 의료비용이 지출될 수 있음을 보여 주었다. 또, 여성에서 의료비용의 차이를 보이는 체질량지수는 25 kg/m<sup>2</sup>였다.

### 감사의 글

본 연구를 위해 연구 자료를 제공한 국민보험공단 경인 본부에 감사의 뜻을 전합니다.

## ABSTRACT

### Medical Cost and Hospital Visit by Obesity and Central Obesity

**Background:** We evaluated and the mean medical cost and frequency of hospital visits of the obese Koreans in economic aspects.

**Methods:** We analyzed 14,198 biannual health examination data (8,074 women and 6,124 men), done by National Health Insurance Cooperation in 2004. Using the anthropometric data and medical cost, frequency of hospital visits of subjects, the relationship between simple obesity, central obesity, obesity related diseases and the mean medical cost, frequency of hospital visits was analyzed.

**Results:** People in obesity had more obesity related disease prevalence than non-obese people and also people who had obesity related diseases showed significantly higher medical costs and frequency of hospital visits than who had not, from the forties to sixties in women, and from the fifties to seventies in men. The odds ratios having the highest quartile in medical cost were the 21.13 (95%CI; 9.69-46.09,  $P < 0.001$ ) in women and 24.09 (95%CI; 13.42-25,  $P < 0.001$ ) who had main disease codes with obesity. As for BMI, over 25 kg/m<sup>2</sup>, both the mean medical cost and frequency of hospital visits were significantly higher than those of BMI below 25 kg/m<sup>2</sup> in women, but not in men.

**Conclusion:** In middle-aged and older in both genders, the mean medical cost and hospital visit were significantly high in obese and central obese women and men. Especially, subjects who had main disease code with obesity had the highest odds ratio of having the highest quartile of mean medical cost. In women, the body mass index was 25 kg/m<sup>2</sup> that showed the different medical cost.

---

**Key words:** Medical cost, Body mass index, Central obesity, Obesity related disease

## 참 고 문 헌

1. Korean Ministry of Health and Welfare. Report on National Health and Nutrition Survey 2005. Seoul: Korean Ministry of Health and Welfare;2006.

2. Jee SH, Sull JW, Park J, Lee SY, Ohrr H, Guallar E, et al. Body-mass index and mortality in Korean men and women. *N Engl J Med* 2006;355(8):779-87.
3. Oh SW, Shin SA, Yun YH, Yoo T, Huh BY. Cut-off point of BMI and obesity-related comorbidities and mortality in middle-aged Koreans. *Obes Res* 2004;12(12):2031-40.
4. Lakka HM, Laaksonen DE, Lakka TA, Niskanen LK, Kumpusalo E, Tuomilehto J, et al. The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men. *JAMA* 2002;288(21):2709-16.
5. Ford ES. The metabolic syndrome and mortality from cardiovascular disease and all-causes: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey II Mortality Study. *Atherosclerosis* 2004;173(2):309-14.
6. Hu G, Qiao Q, Tuomilehto J, Balkau B, Borch-Johnsen K, Pyorala K; DECODE Study Group. Prevalence of the metabolic syndrome and its relation to all-cause and cardiovascular mortality in nondiabetic European men and women. *Arch Intern Med* 2004;164(10):1066-76.
7. Thompson D, Brown JB, Nichols GA, Elmer PJ, Oster G. Body mass index and future healthcare costs: a retrospective cohort study. *Obes Res* 2001;9(3):210-8.
8. Andreyeva T, Sturm R, Ringel JS. Moderate and severe obesity have large differences in health care costs. *Obes Res* 2004;12(12):1936-43.
9. Cornier MA, Tate CW, Grunwald GK, Bessesen DH. Relationship between waist circumference, body mass index, and medical care costs. *Obes Res* 2002;10(11):1167-72.
10. Wang F, McDonald T, Reffitt B, Edington DW. BMI, physical activity, and health care utilization/costs among Medicare retirees. *Obes Res* 2005;13(8):1450-7.
11. Finkelstein EA, Fiebelkorn IC, Wang G. State-level estimates of annual medical expenditures attributable to obesity. *Obes Res* 2004;12(1):18-24.
12. Sturm R. The effects of obesity, smoking, and drinking on medical problems and costs. Obesity outranks both smoking and drinking in its deleterious effects on health and health costs. *Health Affair* 2002;21:245-53.
13. Villareal DT, Apovian CM, Kushner RF, Klein S; American Society for Nutrition; NAASO, The Obesity

- Society. Obesity in older adults: technical review and position statement of the American Society for Nutrition and NAASO, The Obesity Society. *Am J Clin Nutr* 2005;82(5):923-34.
14. Jensen GL, Silver HJ, Roy MA, Callahan E, Still C, Dupont W. Obesity is a risk factor for reporting homebound status among community-dwelling older persons. *Obesity (Silver Spring)* 2006;14(3):509-17.
15. Yoon YS, Oh SW, Park HS. Socioeconomic status in relation to obesity and abdominal obesity in Korean adults: a focus on sex differences. *Obesity (Silver Spring)* 2006;14(5):909-19.