

복부비만의 지표인 허리둘레에 영향을 미치는 건강행태요인 -『2001년 국민건강·영양조사』의 자료를 기반으로

백경원, 홍윤미¹⁾

아주대학교 의과대학 응급의학교실, 관동대학교 간호학과¹⁾

Health Behavior Factors Affecting Waist Circumference as an Indicator of Abdominal Obesity

Kyung-Won Paek, Yoon-Mi Hong¹⁾

Department of Emergency Medicine, Ajou University School of Medicine Department of Nursing, Kwandong University¹⁾

Objectives : This study was performed to identify the socioeconomic factors, the psychosocial factors and the health behavior factors that have an influence on abdominal obesity, as measured by using the waist circumference.

Methods : Data was obtained from individuals aged above 20 years who had their waist circumference measured on the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2001, which was a cross-sectional health survey.

Results : Regression analysis of the factors that affect abdominal obesity showed that the education level, income, smoking, duration of smoking, drinking consumption, frequency of exercises and sleeping were the associated factors for abdominal obesity. For men, the duration of smoking, education level, income and drinking consumption were the associated factors for abdominal obesity. For

woman, the education level, income, duration of smoking, drinking consumption and frequency of exercise were the associated factors for abdominal obesity.

Conclusions : Abdominal obesity is a risk factor for morbidity and mortality, and it is associated with chronic diseases, including cardiovascular disease and diabetes. Based on the findings, it is essential to modify health behaviors for preventing abdominal obesity, which is a condition associated with the incidence of chronic disease.

J Prev Med Public Health 2006;39(1):59-66

Key words : Abdominal obesity, Socioeconomic factors, Psychosocial factors, Health behavior factors, Waist circumferences

서론

비만은 체내에 지방이 과다하게 축적되어 있는 상태로써 단순히 외형적인 문제 뿐만 아니라 각종 성인병을 유발하는 독립적인 위험인자로 인식되고 있다. 비만은 심혈관계 질환, 고혈압, 지방간, 담석증, 고지혈증, 당뇨병, 골관절염 등의 발생요인이 될 뿐만 아니라 남성에 있어서는 전립선암, 대장암, 직장암과 관련이 있고, 여성에 있어서는 유방암, 자궁암, 난소암과 연관이 있어 공중보건학적으로 중요하다 [1]. 특히 비만에 따른 과체중은 심장질환의 중요한 위험요인으로 알려져 있다. 비만은 심장 기능과 구조에 영향을 미칠 수도 있음이 보고되고 있으며, 비만 사망의 중요

한 원인 중 하나인 심장기능부전증을 유발하기도 한다. 따라서 질병예방 및 건강증진의 차원에서 그 중요성이 커지고 있다 [2].

비만의 유병률이 최근 급증하고 있다. 2001년 『국민건강·영양조사』에 의하면 20세 이상 성인의 30.6% (남자 32.4%, 여자 29.4%)가 과체중 이상의 비만 (BMI 25.0 kg/m²)으로 나와 비만의 심각성을 말해주고 있다 [6]. 특히 식생활의 서구화 속도가 빨라지면서 동물성 지방의 섭취량 증가와 함께 이러한 현상은 현저히 증가하고 있다. 비만에 있어서 절대적인 비만도도 문제시되고 있으나 비만 그 자체보다는 체지방량의 분포가 심혈관계 질환의 위험인자로서 더욱 중요시되고 있다는 사실이

알려졌다. 비만에서 체지방량의 해부학적 분포 양상은 임상적으로 그 중요성이 다르다.

1950년대 Vague 등이 주로 복부지방이 과다하게 축적된 비만을 남성형 비만으로, 엉덩이와 넓적다리부위에 주로 축적된 경우를 여성형 비만으로 분류하였으며, 여성형 비만에 비해 남성형 비만에서 당뇨병, 동맥경화증 등의 대사성질환의 발생률이 높은 것으로 보고한 바 있다 [3].

과체중의 정도를 나타내는 체질량지수 (Body Mass Index; BMI)는 국제적으로 널리 이용되는 성인의 비만 지표로서 측정이 용이하고 간단하지만 피지후보다 체지방량과 상관도가 낮고, 골격 크기나 체지방분포의 차이는 설명할 수 없으며, 건강 위험요인과의 상관관계가 복부비만을 나

타내는 수치에 비해 낮다고 보고되었다 [3,4]. 복부비만이란 복부의 피하조직 및 내장에 축적된 경우를 말하며 이는 내장 지방과 피하지방의 분포에 따라 내장형 비만과 피하형 비만으로 구분할 수 있는데 연령, 성별, 호르몬 상태에 따라 지방 분포양상이 다르다. 연령이 많아질수록, 여자보다 남자에서 내장지방 축적이 현저하며 여자에서는 폐경 후 급격하게 내장지방 축적이 심화된다. 최근 Reaven에 의해 복부비만과 연관된 대사증후군이 당뇨병과 관상동맥질환 발생에 중요한 원인으로 작용함이 밝혀짐에 따라 [5] 복부비만에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 내장형 비만에서 심혈관질환의 위험이 높으며, 고혈압, 당뇨병, 고지혈증 등을 복합적으로 보유하게 되는 대사증후군의 위험도 높아진다 [6].

복부비만의 중요성이 강조되면서 이에 관한 연구들이 진행되었는데 심혈관 질환이나 당뇨병의 위험인자여부를 검증하는 연구가 진행되었다 [7-10]. 복부비만의 유병률이나 증재방안에 대한 연구는 종합병원이나 소지역의 검진센터를 방문한 자를 대상으로 한 임의표본 조사에 의한 연구가 대부분이었다 [11,12].

이에 본 연구는 심혈관 질환과의 관련성이 높아 사회적 부담이 커지고 있는 복부비만에 영향을 미치는 요인을 우리나라 전체 인구집단을 대상으로 파악하고자 하였으며, 특히 건강행태와 복부비만의 관련성을 중심으로 살펴보았다. 건강행태 요인은 후천적으로 수정이 가능한 개인의 행동양식이므로 올바른 건강습관으로의 변화는 복부비만의 발생을 예방할 수 있어 중요하다.

복부비만에 영향을 미치는 건강행태 요인을 파악함으로써 복부비만으로 인한 만성질환의 유병 및 발생률을 감소시킬 수 있는 정책을 개발하는데 근거자료가 될 수 있을 것이다.

연구방법

1. 연구대상

본 연구는 『한국 보건사회연구원』에서 2001년에 실시한 『국민건강·영양조사』

Table 1. Waist circumference by demographics of subjects

Characteristics	Classification	Men (n=2,857)		p-value	Women (n=3,726)		p-value
		N	Mean±S.D.		N	Mean±S.D.	
Age	20-34	813	81.66±8.50 ^a	0.000	1,094	73.16±8.92 ^a	0.000
	35-49	1,068	85.43±7.79 ^b		1,297	77.56±8.16 ^b	
	50+	982	85.50±8.41 ^b		1,314	83.70±8.99 ^b	
Education level	Elementary	438	84.40±8.53 ^a	0.082	1,088	83.20±9.19 ^a	0.00
	Middle	367	85.36±8.28 ^a		484	82.18±8.75 ^a	
	High	1,051	84.40±8.33 ^a		1,302	76.82±8.65 ^a	
	College +	1,003	84.04±8.36 ^a		823	72.45±8.24 ^a	
Income [†]	≤100	770	83.51±8.53 ^a	0.005	1,086	81.03±9.74 ^a	0.000
	101-299	1,686	84.51±8.16 ^a		2,065	77.54±9.36 ^a	
	300≥	245	85.16±8.65 ^b		330	75.11±9.16 ^a	

^aThe same letters means same group by Duncan Grouping
[†]unit: 10 thousand won

자료를 사용하였다. 검진조사는 『국민건강·영양조사』의 표본가구 중 1세 이상 인구를 대상으로 한다. 조사대상 총 12,647명 중 9,770명 (77.3%)에 대하여 조사를 완료하였다. 건강검진 조사가 완료된 9,770명 가운데 만 20세 이상의 성인인구 6,601명이 본 연구의 최종 분석대상이다.

2. 연구모형과 연구에서 사용된 변수

본 연구의 최종 결과변수인 복부비만은 허리둘레로 측정하였다. 본 연구에서 사용한 사회 인구학적 요인은 성, 연령, 교육 수준, 월가구 소득이다. 건강행태요인은 크게 흡연, 음주, 운동, 휴식정도(수면 및 피로정도)이다.

1) 허리둘레

복부비만의 진단기준은 허리-넓적다리 둘레비(waist to thigh diameter), 허리-엉덩이 둘레비(waist to hip ratio), 컴퓨터단층촬영을 이용한 복부 지방량 직접 측정 등 여러 가지 방법이 있으나, 본 연구에서는 허리둘레를 측정하여 복부비만을 진단하였다. 『국민건강·영양조사』에서의 허리둘레는 겉옷을 탈의한 후 신체계측 원칙에 의거하여 가운을 입은 채로 국제 공인된 신체계측 장비를 사용하여 측정하였다 [13].

2) 사회 인구학적 요인

연령과 월가구 소득은 실수로 기재된 실제 측정치의 연속변수를 이용하였고, 변수의 영향을 통제하기 위한 목적으로 범주형으로 분류하였다. 2001년 조사당시 4인 가족 최저생계비인 95만 6천원이었으며, 답변자의 월가구 소득 단위의 대부분이 10만원 단위였으므로 100만원 이하를 기준으로 저소득층을 규정하였다.

3) 건강행태 요인

건강행태 요인의 변수는 흡연, 음주, 운동, 신체적·정신적 휴식 등 크게 4가지로 나누어 살펴보았다. 흡연은 현재 흡연상태, 흡연기간, 하루 평균 흡연량으로 나누었으며, 음주는 현재 음주 상태, 음주횟수, 1회 평균 음주량을 파악하였다. 운동과 관련된 변수는 현재 운동 실천여부와 주당 평균 운동횟수를, 신체적·정신적 휴식 정도는 수면의 만족도와 신체적·정신적 피로에 대한 인식정도를 조사하였다.

3. 자료분석 방법

대상자의 인구사회학적 요인, 건강행태 요인과 복부비만의 지표인 허리둘레와의 관계는 ANOVA, t-test를 이용하였고, 최종적으로 다른 요인을 통제하고 허리둘레에 영향을 미치는 건강행태 요인을 보기 위해 다중회귀 분석을 사용하였다. 모든 통계량의 유의수준은 0.05로 하였으며 유의 확률 값이 유의수준 이하일 때 통계학적으로 의미가 있는 것으로 하였다. 통계분석을 SPSSWIN(version 11.0)을 사용하였다.

연구결과

1. 사회 인구학적 요인에 따른 허리둘레

대상자의 사회 인구학적 요인에 따른 허리둘레 수치를 성별로 나누어 살펴보았다. 남자의 경우 청년층(20-34세)에서 장년층(35세-49세)으로 가면서 급속도로 허리둘레가 증가하다가 그 이후에 증가율이 다소 줄었다. 월가구 소득이 많아질수록 허리둘레 수치가 계속 증가하였으며, 모두 통계학적으로 유의하였다.

Table 2. Waist circumference by smoking characteristics of subjects

Characteristics	Classification	20-34				35-49				50+			
		Men		Women		Men		Women		Men		Women	
		N	Mean ± S.D.	N	Mean ± S.D.	N	Mean ± S.D.	N	Mean ± S.D.	N	Mean ± S.D.	N	Mean ± S.D.
Smoking status	Non-smoker	173	81.27 ± 8.40	966	73.09 ± 8.91	168	85.27 ± 7.39 ^a	1,178	77.43 ± 8.11	191	86.55 ± 8.31 ^a	1,095	83.84 ± 8.84 ^a
	Smoker	486	81.60 ± 8.44	35	73.47 ± 9.83	655	85.10 ± 7.93 ^a	35	78.63 ± 8.34	426	84.53 ± 8.49 ^a	106	82.23 ± 10.01 ^a
	Ex-smoker	74	82.36 ± 8.45	15	73.47 ± 10.33	151	86.77 ± 6.72 ^b	6	73.73 ± 8.61	286	86.17 ± 8.09 ^a	24	86.79 ± 9.27 ^a
	p-value [†]	0.647		0.958		0.055		0.367		0.005		0.053	
Duration of smoking	< 9year	308	80.48 ± 8.65	40	73.24 ± 9.93	44	85.51 ± 7.58	18	79.19 ± 8.20	28	87.86 ± 5.14	14	85.86 ± 11.60 ^a
	10-19year	246	83.38 ± 7.90	9	73.72 ± 10.48	320	84.89 ± 7.16	18	78.34 ± 8.27	48	84.96 ± 8.28	27	79.42 ± 9.50 ^a
	>20year					436	85.71 ± 8.14			618	84.97 ± 8.47	85	83.79 ± 9.71 ^a
	p-value [†]	0.000		0.896		0.358		0.604		0.201		0.077	
Smoking amounts	<10	90	80.74 ± 7.93 ^a	25	73.09 ± 10.10	91	85.71 ± 7.01	14	78.81 ± 8.78	92	84.62 ± 7.30	55	82.93 ± 9.80
	10-19	256	80.76 ± 7.88 ^a	17	73.95 ± 11.17	297	84.70 ± 7.33	19	79.19 ± 7.94	216	85.14 ± 8.19	38	81.40 ± 9.60
	>20	207	83.44 ± 9.12 ^b	7	72.64 ± 6.73	403	85.94 ± 8.18	4	78.60 ± 8.84	386	85.22 ± 8.70	35	84.64 ± 10.76
	p-value [†]	0.001		0.947		0.108		0.987		0.827		0.388	

^aThe same letters means same group by Duncan Grouping.

[†] indicates p-value by ANOVA test.

^{*} indicates p-value by ANOVA or t-test.

Table 3. Waist circumference by drinking characteristics of subjects

Characteristics	Classification	20-34				35-49				50+				
		Men		Women		Men		Women		Men		Women		
		N	Mean ± S.D.	N	Mean ± S.D.	N	Mean ± S.D.	N	Mean ± S.D.	N	Mean ± S.D.	N	Mean ± S.D.	
Drinking status	Yes	570	81.86 ± 8.62	414	73.26 ± 9.30	703	85.43 ± 7.68	379	77.72 ± 7.42	488	85.93 ± 8.10	154	84.18 ± 9.44	
	No	163	80.68 ± 7.67	602	73.00 ± 8.71	272	85.25 ± 7.69	840	77.33 ± 8.42	415	84.95 ± 8.65	1,07	83.70 ± 8.90	
	p-value [†]	0.095		0.649		0.740		0.413		0.079		1		0.532
Frequency of smoking	3times under/month	256	80.71 ± 8.98 ^a	294	72.98 ± 8.93	219	85.18 ± 7.39	233	77.19 ± 7.21 ^a	148	86.68 ± 6.84		85.37 ± 9.07	
	1-2times/week	225	82.68 ± 8.11 ^b	102	74.63 ± 10.28	276	85.93 ± 7.87	98	77.71 ± 7.13 ^a	157	86.41 ± 8.25	101	83.17 ± 9.03	
	3times over/week	93	83.20 ± 8.38 ^b	30	75.04 ± 12.21	234	85.48 ± 7.72	54	80.12 ± 8.39 ^a	271	85.38 ± 8.59	45	82.47 ± 10.66	
	p-value [†]	0.012		0.214		0.550		0.031		0.220		33		0.201
Drinking consumption	1-30(soju 1-2/glass)	52	81.23 ± 7.70 ^a	174	73.67 ± 9.37	69	84.64 ± 6.74	172	76.56 ± 7.10 ^a	116	86.00 ± 7.04 ^a		84.22 ± 9.88	
	31-90(soju 3-6/glass)	251	80.82 ± 8.77 ^a	208	73.42 ± 9.60	268	85.15 ± 7.35	171	78.03 ± 7.27 ^a	221	84.61 ± 7.61 ^a	110	84.31 ± 8.62	
	91+ (soju 1 bottle+)	273	83.03 ± 8.48 ^b	50	73.94 ± 10.49	394	86.03 ± 8.02	42	81.25 ± 8.18 ^a	244	87.14 ± 8.79 ^a	56	83.63 ± 9.61	
	p-value [†]	0.011		0.930		0.198		0.001		0.003		14		0.971

^aThe same letters means same group by Duncan Grouping.

[†] indicates p-value by t-test.

^{*} indicates p-value by ANOVA test.

반면, 여자의 경우에도 연령이 높아질수록 허리둘레 수치가 지속적으로 증가하였으며, 교육수준이 높을수록 허리둘레 수치는 통계학적으로 유의하게 낮아졌다. 월가구 소득은 남자의 경우와는 달리 소득이 증가할수록 허리둘레의 수치가 낮았으며, 통계학적으로 유의하였다 (Table 1).

2. 건강습관에 따른 허리둘레

1) 흡연관련 요인에 따른 허리둘레

대상자의 흡연과 관련된 특성은 '현재 흡연상태', '흡연기간', '평균 흡연량' 등을 성별, 연령별로 나누어서 살펴보았다. 흡연상태는 남자 중 50대 이상의 중·노년층 (50세 이상)에서 통계학적으로 유의하였는데, 비흡연자의 허리둘레 수치가 가장 높았으며, 다음이 과거 흡연자이었다. 흡연기간은 남자 20-34세 청년층에서는 흡연기간이 길수록 허리둘레 수치가 유의하게 높았다. 흡연량에서는 남자 20-34세 청년층

에서 하루 평균 흡연량이 많을수록 허리둘레 수치가 유의하게 높아졌다 (Table 2).

2) 음주관련 요인에 따른 허리둘레

대상자의 음주관련 요인은 '현재 음주상태', '음주빈도', '1회 평균 음주량' 등을 성별, 연령별로 나누어 보았다. '현재 음주상태'에서는 성별, 연령별로 통계학적으로 유의한 집단이 없었으며, '음주빈도'는 남자의 경우 20-34세 청년층에서, 여자는 35-49세 장년층에서 음주빈도가 많아질수록 허리둘레가 커졌으며 통계학적으로 유의하였다. '1회 평균 음주량'에서 남자는 20-34세 청년층과 50세 이상의 중·노년층에서 허리둘레가 1회 평균 음주량에 따라 차이가 있었으며, 통계학적으로 유의하였다. 이에 반해 여자는 35-49세 장년층에서 1회 평균 음주량이 증가할수록 허리둘레가 커졌으며, 통계학적으로 유의하였다 (Table 3).

3) 운동관련 요인에 따른 허리둘레

대상자의 운동관련 특성은 '현재 운동 실천여부', '주당 운동횟수'로 나누어서 보았다. '현재 운동 실천여부'는 남자의 경우에만 35-49세 장년층과 50세 이상 중·노년층에서 현재 운동을 실천하고 있는 대상자의 허리둘레 수치가 그렇지 않은 집단에 비해 높았고 통계학적으로 유의한 차이가 있었다. '주당 운동횟수'는 남자 여자 모두 50세 이상 중·노년층에서 통계학적으로 유의한 차를 보였는데 운동횟수가 증가할수록 허리둘레가 커지는 경향을 보여서 두 가지 결과가 일반적으로 생각하는 방향과는 반대였다 (Table 4).

4) 수면 만족도와 피로정도에 따른 허리둘레

대상자의 신체 상태와 허리둘레와의 관계를 보기 위해서 '수면', '피로'의 정도를 조사하였다. 남자의 경우에는 수면 만

Table 4. Waist circumference by exercises characteristics of subjects

Characteristics	Classification	20-34				35-49				50+			
		Men		Women		Men		Women		Men		Women	
		N	Mean ± S.D.	N	Mean ± S.D.	N	Mean ± S.D.	N	Mean ± S.D.	N	Mean ± S.D.	N	Mean ± S.D.
Exercises status	Yes	219	81.68 ± 8.51	205	73.57 ± 8.88	318	86.10 ± 8.11	376	77.28 ± 8.06	307	86.61 ± 8.24	268	83.81 ± 8.77
	No	512	81.55 ± 8.41	811	72.99 ± 8.97	656	85.04 ± 7.45	843	77.52 ± 8.15	595	84.89 ± 8.39	955	83.73 ± 9.02
	p-value [†]	0.848		0.406		0.045		0.630		0.003		0.892	
Frequency of exercises	1-2times/week	79	81.47 ± 8.24	54	73.87 ± 8.10	108	85.25 ± 9.28	67	76.85 ± 8.90	56	86.66 ± 8.68	38	80.94 ± 8.34*
	3-4times/week	69	82.28 ± 8.43	81	73.12 ± 9.70	93	86.33 ± 7.05	152	77.18 ± 8.03	64	86.91 ± 7.46	57	82.16 ± 9.06*
	5times over/week	70	81.49 ± 8.96	67	73.94 ± 8.70	116	86.71 ± 7.77	157	77.57 ± 7.75	186	86.54 ± 8.40	172	85.05 ± 8.57*
	p-value [‡]	0.813		0.827		0.383		0.812		0.953		0.008	

*The same letters means same group by Duncan Grouping.

[†] indicates p-value by t-test.

[‡] indicates p-value by ANOVA test.

Table 5. Waist circumference by physical status of subjects

Characteristics	Classification	20-34				35-49				50+			
		Men		Women		Men		Women		Men		Women	
		N	Mean ± S.D.	N	Mean ± S.D.	N	Mean ± S.D.	N	Mean ± S.D.	N	Mean ± S.D.	N	Mean ± S.D.
Sleeping	Not enough	332	82.11 ± 8.31	393	72.18 ± 8.62	374	84.85 ± 7.65	457	76.78 ± 7.95	194	84.89 ± 8.46	396	83.82 ± 9.13
	Enough	400	81.16 ± 8.52	623	73.69 ± 9.12	597	85.77 ± 7.63	760	77.84 ± 8.20	707	85.64 ± 8.35	824	83.73 ± 8.83
	p-value [*]	0.131		0.009		0.069		0.028		0.272		0.868	
Feeling	Yes	617	81.84 ± 8.44	881	72.97 ± 8.93	814	85.20 ± 7.70	1,025	77.41 ± 8.21	619	85.25 ± 8.05	993	83.60 ± 8.84
	No	115	80.26 ± 8.27	134	74.00 ± 9.12	158	86.33 ± 7.55	189	77.61 ± 7.65	280	85.98 ± 8.98	225	84.66 ± 9.39
	p-value [*]	0.065		0.213		0.093		0.752		0.221		0.106	

* indicates p-value by t-test.

족도에 따라서는 통계학적으로 유의한 연령집단이 없었다. 반면 여자는 20-34세의 청년층, 35-49세의 장년층에서 수면정도가 충분하다고 답변한 대상자의 허리둘레 수치가 그렇지 않은 대상자에 비해 높았으며, 통계학적으로 유의한 차이를 보였다. '피로' 정도는 남녀 모두 피로를 느끼지 않는 대상자의 허리둘레 수치가 느낀다고 답변한 대상자에 비해 높은 경향을 보였으나 통계학적으로 유의하지는 않았다 (Table 5).

3. 허리둘레 수치에 영향을 미치는 요인

Table 6은 각 요인들이 허리둘레 수치에 영향을 미치는 요인들을 연령 집단으로 분류하여 다중회귀 분석을 이용하여 검정한 결과이다. '20-34세' 청년층에서 살펴보면, 남자의 경우에는 흡연기간이 허리둘레와 유의한 관련성이 있었다. 10년 이상 흡연한 대상자의 허리둘레 수치가 흡연기간이 짧은 대상자에 비해 높았다. 여자의 경우에는 수면 만족도가 유의하였는데 충분한 수면을 취한다는 대상자의 허리둘레수치가 그렇지 않은 집단에 비해 높은 양상을 보였다. 설명력은 남녀 각각 3.4%, 5.9%로 여자의 설명력이 높았다.

'35-49세' 장년층에서는 남자의 경우에

는 교육수준, 월가구 소득, 1회 평균 음주량이 허리둘레 수치와 통계학적으로 유의한 관련성이 있었다. 교육수준에서는 전문대졸 이상의 대상자가 고졸이하의 대상자에 비해 허리둘레수치가 높았으며, 월가구 소득에서는 100만원 미만인 집단의 허리둘레 수치가 다른 집단에 비해 낮았다. 또한 건강행태 요인의 1회 평균 음주량에서는 90 g 이상의 알코올을 섭취하는 집단의 허리둘레 수치가 그 이하인 집단에 비해 높았으며 모형의 설명력은 2.3%로 낮은 편이었다. 여자의 경우에는 교육수준, 월가구 소득, 1회 평균 음주량, 수면의 만족도가 허리둘레 수치와 유의한 관련성이 있었는데 교육수준이 높을수록 허리둘레 수치는 낮았으며, 월가구 소득에서는 300만원 이상의 고소득자의 허리둘레수치가 다른 집단에 비해 낮았다. 1회 평균 음주량에서는 남자에서와 같이 90 g 이상의 알코올을 섭취한다고 답변한 평균 음주량이 높은 집단의 허리둘레 수치가 그 이하의 음주 집단에 비해 높은 양상을 보였다. 수면은 충분하게 섭취한다고 답변한 대상자의 허리둘레 수치가 그렇지 않은 집단에 비해 높았으며 전체 모형의 설명력은 8.1%이었다.

'50세 이상'의 중·노년층을 살펴보면, 남자는 월가구 소득과 1회 평균 음주량이 허리둘레 수치와 통계학적으로 유의한 관련성이 있었다. 월가구 소득이 100만원 미만인 저 소득층 대상자의 허리둘레 수치가 다른 집단에 비해 낮았으며, 90 g 이상의 알코올을 섭취하는 집단의 허리둘레 수치가 다른 집단에 비해 높았으며, 전체 모형의 설명력은 3.8%이었다. 여자는 교육수준, 흡연 상태, 흡연 기간, 운동횟수와 허리둘레가 통계학적으로 유의한 관련성이 있었다. 교육수준이 높을수록 허리둘레 수치는 낮았으며, 흡연은 과거 흡연자의 허리둘레가 다른 집단에 비해 높았다. 흡연기간이 10-19년인 대상자가, 운동을 1주일에 5번 이상 실시한다고 답변한 대상자가 다른 집단에 비해 복부비만의 양상이 두드러졌다. 전체 모형의 설명력은 2.8%로 비교적 낮았다.

고찰

1. 비만 지표로서의 허리둘레

본 연구에서는 만성질환의 주요 위험인자로 알려진 복부비만에 영향을 미치는 주요 요인들을 파악하고자 하였고, 복부비만의 지표로서 허리둘레를 사용하였다.

연구에서 사용한 복부비만 지표로서의 허리둘레에 대해 토의하면 다음과 같다.

비만 자체보다는 복부 비만이 심혈관계 질환을 포함한 만성질환의 유병률과의 연관성이 더 높다는 사실이 알려지면서 1970년대부터 지방의 국소적 분포와 복부비만을 정확히 측정할 수 있는 방법에 대해 많은 연구가 있었다. 1980년대 초반에는 신체둘레 측정을 허리-넓적다리 둘레비(waist to thigh diameter)를 이용하였고 [14], 이후 허리-엉덩이 둘레비(waist to hip ratio)가 등장하였다 [15].

컴퓨터단층촬영을 이용하면서 복부 지방량의 직접 측정과 내장 및 피하지방의 정량화가 가능해졌고, 이것은 복부 비만 진단에서 가장 정밀한 방법으로 알려져 있다 [16,17]. 그러나 컴퓨터단층촬영은 방사선 노출의 위험, 비싼 가격, 접근성이 용이하지 않는 점 등의 이유로 실제로 사용하는 데는 제한점이 크다. 따라서 경제성이나 실용성이 높은 복부비만 측정법에 대한 연구들이 진행되었고, 내장지방을 측정하는데 있어서는 복부전후직경(abdominal sagittal diameter)이 가장 적합한 지표라고 보고 되기도 하였다 [18].

최근 허리둘레가 내장 지방량과 연관성이 높으며, 측정과 결과해석이 다른 방법에 비해 비교적 쉬운 장점 때문에, 일상진료 시 복부비만을 평가하는 것이 가장 적합한 방법으로 받아들여지고 있다 [19,20]. 또, 허리둘레는 허리-엉덩이 둘레비보다 내장지방과 밀접한 관련이 있음이 보고되기도 하였다 [21,22].

그러나 여러 보건관련 전문가와 연구자마다 권고하는 측정법이 다양하고 허리둘레 측정위치에 대한 기준이 명확하지 않아 복부비만을 평가하거나 비교하는데에도 한계가 있다. WHO에 의하면 늑골(costal bone) 하단부와 장골능(crest of ilium) 상부의 중간부위를, 미국 NIH(National Institutes of Health)에서는 장골능 상부 부위를 허리둘레의 측정위치로 추천하고 있다. 이것에 대해 Lee 등 [18]은 복부비만의 지표를 평가하기 위해 부위별 허리둘레 측정값의 신뢰도를 측정하였는데, 여자의 경우에는 늑골하단부와 장골능 상부의 중

Table 6. Variables affecting on waist circumference

Variables		20-34		35-49		50+	
		Men coefficients (B)	Women coefficients (B)	Men coefficients (B)	Women coefficients (B)	Men coefficients (B)	Women coefficients (B)
Education level	Elementary	reference		reference		reference	
	Middle	-5.001	3.276	1.251	0.594	1.143	1.200
	High	-5.500	-1.553	1.767	-2.401*	0.575	-2.775**
	College*	-4.907	-5.448	2.466*	-5.205**	-0.057	-3.850**
Income	<100	-0.347	-0.120	-1.766*	0.617	-1.699**	-0.591
	100-299	reference		reference		reference	
Smoking status	≥300	-0.262	-1.130	-1.051	-1.865*	0.307	-1.445
	Non-smoker	reference		reference		reference	
	Smoker	-1.711	-1.171	-0.178	-1.127	-0.190	1.084
Duration of smoking(yr)	Ex-smoker	-0.389	-0.452	1.419	-4.099	1.366	5.201*
	< 9	reference		reference		reference	
	10 - 19	2.163**	1.344	-0.706	-0.052	-2.612	-7.124*
Smoking amounts	≥20	-	-	0.387	4.487	-1.914	-2.793
	< 9	reference		reference		reference	
	10 - 19	0.026	0.566	-0.625	-0.202	0.317	-0.130
Drinking	≥20	1.966	-0.902	0.811	0.243	0.183	2.082
	No	reference		reference		reference	
Frequency of drinking	Yes	-0.455	-0.122	-1.648	-0.924	0.800	1.540
	3times under/mon	reference		reference		reference	
	1-2times/wk	1.108	1.219	0.378	0.217	-0.038	-2.811
Drinking consumption(g)	3times/ over/wk	1.559	2.114	0.161	1.697	-0.949	-1.862
	1-30	reference		reference		reference	
	31-90	-0.020	0.606	1.586	1.080	-0.298	1.292
Exercises status	91+	1.715	0.218	2.292*	4.111**	2.473**	-0.235
	No	reference		reference		reference	
Frequency of exercises	Yes	0.439	0.443	0.484	0.379	0.945	-1.576
	4times under/wk	reference		reference		reference	
	5times over/wk	0.022	0.019	0.892	-0.058	0.075	2.984**
Sleeping	Not enough	reference		reference		reference	
	Enough	-0.525	1.528*	0.596	1.078*	0.930	-0.152
Fatigue	Yes	reference		reference		reference	
	No	-0.911	0.556	0.979	0.046	0.278	1.113
(Constant)	F	75.179***	75.179***	82.644***	78.736***	84.931***	84.280***
	Adjusted R ²	2.345**	4.363***	2.127**	6.323***	2.762***	2.746**
		0.034	0.059	0.023	0.081	0.038	0.028

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

간부위에서 허리둘레를 측정하는 WHO방법이 배꼽부위에서 측정하는 장골능 상부를 측정하는 NIH 방법보다 측정자 내, 측정자 간 변이가 적은 것으로 나타났으나 남자의 경우에는 유의한 차이가 없다고 보고하였다. 또한 이러한 복부비만을 측정하는 허리둘레의 기준이 인종별, 지역별로 달라야 한다는 연구가 최근 우리나라에서도 보고되었다 [23].

또, Kim 등 [24]은 허리둘레를 4가지 기준(전장상골능, 배꼽, 전장상골능 3cm상방, 육안상 가장 가는 부위)으로 측정하였는데, 체질량지수 (Body Mass Index, BMI)와 가장 관련이 높은 허리둘레의 측정기준은 전장상골능(anterior superior iliac crest) (r=0.900)을 기준으로 측정한 허리둘레로 나타났으며, 다음이 배꼽(umbilicus) (r=0.896), 전장상골능 3cm 상방 (r=0.888), '육안상 가장 가는 부위' (r=0.877) 순이었

다. 측정자내 오차가 가장 적은 허리둘레 측정기준은 '육안상 가장 가는 부위'였고 측정자 간 오차가 가장 적은 허리둘레 측정기준은 전장상골능이었다 (p<0.001). 이런 결과에 따라 허리둘레 측정시 동일인이 측정할 때에는 측정자내 오차가 적은 '육안상 가장 가는 부위' 기준이 적합하고, 서로 다른 사람이 측정할 때에는 측정자간 오차가 적은 전장상골능 기준이 가장 적합하다고 보고하였다. 그러나 육안상 가장 가는 부위를 측정하고자 했을 때, 특히 복부비만이 심해 허리 부위에 지방 축적이 심할 경우에는 복부에서 가장 가는 부위를 찾기가 어려운 문제가 있다.

이러한 점을 종합해 볼 때, 본 연구에서 사용한 『국민건강·영양조사』의 허리둘레 수치는 복부비만 측정치로 신뢰할 수 있다. 『국민건강·영양조사』에서의 허리둘레 수치는 피검자를 양팔은 측면에 두

고 발을 모으고 곧바로 서게 한 후 측정자는 피검자의 정면에 서서 줄자를 피검자의 상체 중 가장 좁은 부위인 허리에 감아 줄자의 수평면을 확인한 뒤 측정하였다 [12]. 간혹 비만한 피검자의 경우는 허리의 좁은 부위를 가려내기가 어려울 수 있으므로 이때는 늑골과 장골능선사이에서 가장 작은 둘레를 측정하였다.

앞서 언급한 바와 같이 본 연구에서 사용된 '육안상 가장 가는 부위'는 동일한 측정자가 측정할 경우에는 허리둘레의 반복 측정시 같은 오류와 편견을 범할 가능성이 적기 때문에 측정자내 오차가 없어 한 측정자가 다수의 피검자를 측정해야 하는 본 연구에 적합하다고 생각되며, 서로 다른 측정자간에서도 육안으로 확인이 쉬워 측정자간 오차를 줄일 수 있다고 판단된다.

2. 허리둘레에 영향을 미치는 요인

비만에 영향을 미치는 요인을 통제함으로써 비만 환자의 체중을 조절하는 방법에는 여러 가지가 있으나 실제로 많이 사용되어지고 있는 방법은 행동교정요법, 식습관 교정요법, 운동요법 등이며 약물요법과 수술요법이 사용되기도 한다. 행동교정요법은 자가 감시, 식사방법, 음식일기, 자극조절 등의 방법을 통해 체중을 감량하며 감량된 체중을 유지하는 데 효과적이다 [25]. 식이요법에는 완전 단식, 초저열량 식이, 저열량 식이 등의 방법이 있으며, 식이요법과 행동 교정요법을 병행한 경우 체중 감량과 유지에 효과적이다 [26]. 운동요법으로는 수영, 자전거 타기, 걷기 등의 유산소 운동이 적절하다.

본 연구는 비만에 영향을 미칠 수 있는 다양한 요인 중 건강습관에 초점을 맞추어 살펴보았다. 기존에 체중조절과 밀접한 관련이 있다고 보고된 운동 요법 외에 흡연, 음주, 휴식 등의 요인을 추가하여 종합적인 건강습관들이 복부비만을 나타내는 대표적인 측정기준이 되는 허리둘레에 영향을 미치는 정도를 보았다.

사회 인구학적 특성의 교육수준 요인에서 35세 이상의 여자의 경우, 교육수준이 높아질수록 허리둘레 수치가 유의하게 감소하는 양상을 보였다. 이와 유사한 국내 다른 연구를 살펴보면, Hwang의 연구 [27]

에서는 대상자를 여성으로 제한하여 파악하였는데, 여성의 교육수준이 높아짐에 따라 복부비만의 유병률이 통계학적으로 유의하게 감소하였다. 이는 교육수준이 높을수록 교육전달과정을 더 잘 받아들일 수 있으며 건강에 관심을 가지고 올바른 생활습관을 하는 경향이 큰 것에 기인된다고 한다 [28]

반면, 월가구 소득에 대해서는 연령집단별로 남녀간에 다른 양상을 보였는데, 35세 이상의 남자는 월가구 소득이 100만원 미만의 저소득층의 허리둘레수치가 다른 집단에 비해 낮은 양상을 보였는데 반해 35-49세 여자의 경우에는 월가구 소득이 300만원 이상의 고소득층 대상자의 허리둘레수치가 다른 대상자에 비해 유의하게 낮은 양상을 보였다. 이는 남자에 비해 여자가 월가구 소득이 높아질수록 건강과 체형유지에 관심이 많으며 특히 35-49세의 장년층 여성의 관심이 가장 높음을 알 수 있다.

본 연구는 건강습관에 초점을 맞추어 허리둘레 수치와의 관계를 파악하였다. 먼저 흡연관련 요인에 따른 허리둘레의 변화를 파악하였는데 '현재 흡연 상태'에 따라서 50세 이상의 중·노년층 남자의 경우에만 과거 흡연자의 허리둘레 수치가 다른 대상자에 비해 유의하게 높았으며, 다른 연령층에서는 남녀 모두 통계학적 유의성을 보이지 않았다. '흡연 기간'에 따라서는 20-34세 청년층의 남자에서 흡연기간이 길수록 허리둘레수치가 유의하게 높아지는 양상을 보였다. '하루 평균 흡연량'에 대해서는 유의성을 보인 집단은 없었으나 흡연량이 증가할수록 대체로 허리둘레 수치가 증가하는 양상을 보였다. 이는 흡연기간이 길수록, 하루 평균 흡연량이 많을수록 허리둘레 수치가 더 높아져 흡연이 허리둘레 수치와 양(positive)의 상관관계가 있다고 추측해 볼 수 있다. 본 연구결과를 통해 흡연이 일시적으로 허리둘레를 줄일 수 있으나 흡연기간과 흡연량이 늘수록 장기적으로는 허리둘레를 증가시켜 복부비만을 초래한다는 점을 알 수 있었다. 흡연기간과 흡연량에 따라 심혈관질환의 위험인자인 총 콜레스테롤, 중

성지방, LDL 콜레스테롤의 증가와 HDL 콜레스테롤을 감소시킨다는 기존의 연구들과 [29,30] 더불어 만성질환의 또 다른 위험요인으로 작용하는 복부비만에도 부정적인 영향을 준다고 판단할 수 있다.

또한 음주와의 관계를 보면, '현재 음주 상태'와 '음주빈도'에 따라서는 허리둘레와 유의한 연관성을 보인 집단이 없었으나, '1회 평균 음주량'을 살펴보면, 35세 이상 연령층의 남녀 모두에서 1회 평균 음주량이 90g 이상(순수 알코올량)을 섭취하는 대상자의 허리둘레 수치가 평균음주량이 그 이하인 집단에 비해 통계학적으로 유의하게 높았다. Jung 등 [31]은 심혈관 질환의 위험인자인 대사증후군에 영향을 미치는 다양한 요인들을 분석하였는데 주당 200g 이상의 알코올을 섭취하는 군의 허리둘레 수치가 비알코올 섭취군보다 높았으며, 특히 400g 이상을 섭취하는 군에서의 비교 위험도가 5.0으로 매우 높게 나왔고 통계학적으로도 유의하여, 본 연구의 결과를 지지하였다.

이렇듯 과도한 알코올 섭취는 전반적인 사망률을 높이는 위험인자들과 밀접한 연관성이 있는 것으로 보고되었으나, 반면에 적절한 음주는 비음주군에 비해 심혈관 질환에 대해 예방적인 효과가 있는 것으로 알려져 있다 [32-34].

건강습관 중 운동습관이 비만에 미치는 영향에 관한 연구들은 많다. 운동을 전혀 하지 않는 집단이 주 5회 이상의 운동을 하는 집단에 비해 허리둘레 수치가 높았고 (odds ratio=4.1) 통계학적으로도 유의하게 나온 연구가 있으며 [31], Scidell 등 [34]은 운동량과 허리둘레 및 허리-엉덩이 비와 음(negative)의 관계를 가지며, 이는 운동이 체지방분포를 변화시키기 때문이라고 보고하였다. 규칙적인 운동실천은 복부비만을 억제시키는데 효과적이며, 총 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, 중성지방 수치를 낮추고, HDL 콜레스테롤 수치를 높여 전반적인 지질 분포를 호전시키는 것으로 보고되었다 [35]. 그러나, 본 연구에서는 운동실천 여부와 허리둘레와의 단일 변량 분석에서 운동을 현재 실천하는 대상자의 허리둘레 수치가 그렇지 않은 대상자에

비해 높게 나와 기존의 선행연구와는 다른 연구결과를 보였다. 이는 본 연구에서 사용한 자료가 단면적 연구이므로 운동요법과 허리둘레와의 인과관계를 파악하는데에는 제한점이 있다. 또한 여자는 교육수준에 따라 건강수준이 달라진다는 연구결과를 근거로 [27] 교육수준과 건강에 대한 관심도 및 건강행태가 관련성이 있을 것으로 추정할 수 있다. 추후에는 교육수준에 따라 건강행태의 변화를 파악할 필요가 있다.

본 연구는 다음과 같은 몇 가지 제한점을 가진다. 먼저, 대상자의 허리둘레 수치에 영향을 미칠 수 있는 식습관에 대한 변수를 고려하지 않았으므로 향후 이에 대한 조사와 분석이 필요하다.

요약

본 연구는 전 국민을 대상으로 실시하는 표본조사인 『국민건강·영양조사』의 2001년 조사결과를 이용하여, 심혈관계질환을 포함한 만성질환의 유병률과 연관성이 높다고 보고된 복부비만과 관련된 요인에 대해 알아보고자 하였다. 복부비만을 측정하는 대표적인 지표인 허리둘레 수치의 분포와 이에 영향을 미치는 요인들을 파악하였다.

허리둘레 수치에 영향을 미치는 요인을 성별 연령별로 나누어서 살펴보았는데, 20-34세 청년층 남자의 경우에는 흡연기간이 여자의 경우에는 수면 만족도가 허리둘레와 유의한 관련성이 있었으며, 35-49세 장년층 남자의 경우에는 교육수준, 월가구 소득, 1회 평균 음주량이, 여자의 경우에는 교육수준, 월가구 소득, 1회 평균 음주량, 수면의 만족도가 허리둘레 수치와 통계학적으로 유의성을 보였다. 50세 이상의 중·노년층에서는 남자의 경우에는 월가구 소득과 1회 평균 음주량이 여자의 경우에는 교육수준, 흡연상태, 흡연기간, 운동 횟수에서 허리둘레 수치와 통계학적으로 유의한 관련성을 보였다.

참고문헌

1. Keffe EB, Adesman PW, Stenzel P, Palmer

RM. Steatosis and cirrhosis in an obese diabetic. Resolution of fatty liver by fasting. *Dig Dis Sci* 1987; 32: 441-445

2. Hurbert HB, Feileib M, McNamara PM, Castelli WP. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: A 26-years follow up of participants in the Framingham heart study. *Circulation* 1983; 67: 968-977

3. Vague J. The degree of masculine differentiation of obesities : A factor determining predisposition to diabetes, atherosclerosis, gout, and uric-calculous. *Am J Clin Nutr* 1956; 4: 20-34

4. Folsom, A.R., Kaye, S.A. Sellers, T.A., Hong, C.P., Cerhan, J.R., Potter, J.D., Prineas, R.J. Densitometric analysis of body fat topography to insulin sensitivity and metabolic profiles in premenopausal women. *Metabolism* 1993; 33: 68-75

5. Reaven GM. The role of insulin resistance in human disease. *Diabetes* 1988; 37: 1595-1607

6. Choi JS, Nam JJ, Kim JH, Koh MJ, Cho JK, Lee YH. 2001 National Health and Nutrition Survey -Overview- Ministry of Health and Welfare. Korea Institute for Health and Social Affairs, 2001

7. Park HS. Clustering cardiovascular risk factors and waist circumference in Korean men and women. *Korean Soc Lipidol Atheroscler* 2001; 11(2) : 170-180 (Korean)

8. Lee KM. Waist circumference as a screening tool for cardiovascular risk factors in Korea: Evaluation of receiver operating characteristics. *J Korean Acad Fam Med* 2000; 21(3): 95-405 (Korean)

9. Chung BC, Park SH, Lee JY, Lee SW, Chung SC, Kim JK, Ha SW, Kim BW. Relationship between obesity indices and risk factors of atherosclerosis in type 2 diabetics. *Korean Soc Study Obes* 2003; 12(2): 93-107 (Korean)

10. Han JH, Relation of the cardiovascular risk factors with body fat percent and body mass index. *Korean Soc Study Obes* 2003; 12(2): 154-161 (Korean)

11. Kim MS, An HS, Study on the effect of obesity management program in middle aged abdominal obese women. *Korean Soc Study Obes* 2003; 12(1): 54-67 (Korean)

12. Park HS, Shin CH, Kim BS, Lee KY, Choi HS, Shin JA, Nam YD, Bae SP, Cheon KS. Prevalence and associated factors of metabolic syndrome among adults in primary care. *Korean Soc Study Obes* 2003; 12(2): 108-123 (Korean)

13. Nam JJ, Koh MJ, Choi JS, Kim JH, Lee YH. 2001 National Health and Nutrition Survey - Health Examination- Ministry of Health and Welfare, Korea Institute for Health and Social Affairs, 2001

14. Ashwell M, Chinn S, Stalley S, Garrow JS. Female fat distribution - A simple classification based on two circumference measurements. *Int J Obes* 1982; 6(2): 143-152

15. Kissebath AH, Vydelingum N, Murray R, Evans DJ, Hartz AJ. Relation of body fat distribution to metabolic complications of obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 1982; 54(2): 254-260

16. Tokunaga K, Matsuzawa Y, Ishikawa K, Tarui S. A novel technique for the determination of body fat by computed tomography. *Int J Obes* 1983; 7(5): 437-445

17. Borkan GA, Gerzof SG, Robbins AH, Hulst DE, Silbert CK, Silbert JE. Assessment of abdominal fat content by computed tomography. *Am J Clin Nutr* 1982; 36(1): 172-177

18. Lee YM, Park HS, Chun BC, Kim HS. Reliability of measurements of waist circumference at 3 different site. *Korean Soc Study Obes* 2002; 11(2): 123-130 (Korean)

19. Han TS, McNeill G, Scidell JC, Lean MEJ, Predicting intra-abdominal fatness from anthropometric measures: the influence of stature. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1997; 21(7): 587-593

20. Han TS, Bijnen FC, Lean ME, Scidell JC. Separate associations of waist and hip circumference with lifestyle factors. *Int J Epidemiol* 1998; 27(3): 422-430

21. Ashwell M, Cole TJ, Dixon AK. Obesity: New insight into the anthropometric classification of fat distribution shown by computed tomography. *Br Med J* 1985; 290: 1692-1694

22. Poulit MC, Despres JP. Waist circumference and abdominal saggital diameter: Best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissues accumulation and related cardiovascular risk in men and women. *Am J Cardio* 1994; 73: 260-268

23. Hong YS, Kim BK, Jung BK, Park YW, Park JT, Jung KY, Kim CY. Prevalence of metabolic syndrome and waist circumference estimation in some Korean adults. *Korean J Pre Med* 2004; 37(1): 51-58 (Korean)

24. Kim JH, Park TS, Koh HJ. Comparison of usefulness in the variable standards of waist circumference measurement. *J Korean Acad Fam Med* 2001; 22(4): 548-554(Korean).

25. Wing RR, Behavioral treatment of severe obesity. *Am J Clin Nutr* 1992; 2(5): 545-551

26. Chang YS, Kim SK, Suh YS, Kim DH, Shin DH, Huh JW. Factors affecting weight reduction and maintenance of reduced weight in obese patients. *Keimyung Med J* 1998; 17(1): 100-110 (Korean)

27. Hwang SW. Association of education level

- and metabolic syndrome in women. [Dissertation]. Korea; Seoul National Univ: 2002
28. Bjame K, Dag S. Risk factor for coronary heart disease and level of education. *Am J Epidemiol* 1988; 127(5): 923-932
29. Craig WY, Palomaki GE, Haddow JE. Cigarette smoking and serum lipid and lipoprotein concentrations: an analysis of published data. *Br Med J* 1989; 298: 784-788
30. Brischetto CS, Conner WE, Connor SL. Plasma lipid and lipoprotein profiles of cigarette smokers from randomly selected families: enhancement of hyperlipidemia and depression of high density lipoprotein. *Am J Cardiol* 1983; 52: 675-680
31. Jung CH, Park JS, Lee WY, Kim SW. Effects of smoking, alcohol, exercises, level of education and family history on the metabolic syndrome in Korea adults. *Korean J Med* 2002; 63(6): 649-659 (Korean)
32. Dyer AR, Stamler J, Paul O, Berkson DM, Shekelle RB, Lepper MH. Alcohol, cardiovascular risk factors and mortality. *Circulation* 1981; 64: 20-27
33. Facchini F, Chen YD, Reaven GM. Light-to-moderate alcohol intake is associated with enhanced insulin sensitivity. *Diabetes Care* 1994; 17: 115-119
34. Seidell JC, Cigolini M, Deslypere JP. Body fat distribution in relation to physical activity and smoking habits in 38-year-old European men; The European fat distribution study. *Am J Epidemiol* 1991; 133: 257-265
35. Pan XP, Li GW, Hu YH, Wang JX, Yang WY, An ZX. effects of diet and exercise in prevention NIDDM in people with impaired glucose tolerance: The Da Qing IGT and diabetes study. *Diabetes Care* 1997; 20: 537-544