한국인에서 심혈관 질환의 위험을 증가시키는 체지방률 기준치

울산의대 서울아산병원 가정의학교실

심 수 정·박 혜 순

The Cut-off Values of Body Fat to Identify Cardiovascular Risk Among Korean Adults

Soo Jung Sim, Hye Soon Park

Department of Family Medicine, Asan Medical Center
University of Ulsan College of Medicine

요 약

연구배경: 비만은 체지방이 과다하게 축적된 상태로 정의된다. 체지방의 축적이 심혈관 질환의 위험을 높이는 것으로 알려지고 있으나 한국인에서 심혈관 질환의 위험을 높이는 체지방률 기준치에 대한 자료는 거의 없는 실정이다. 이에 본 연구를 통해 한국인에서 체지방률과 심혈관 위험요인과의 관련성을 알아보고 이에 의한 체지방률의 기준을 제시하고자 한다.

방법: 서울시내 일개 종합병원에서 건강검진을 시행한 20세에서 80세까지의 성인 남녀 54,150명 중, 체중에 영향을 줄 수 있는 질환인 암, 당뇨병, 갑상선질환 등을 가진 사람 5,744명과 설문자료가 누락된 4,270명을 제외한 44,136명 (남자 27,247명, 여자 16,889명)을 연구 대상으로 하였으며 평균 연령은 남자 46.8세, 여자 46.5세였다. 기초 설문지를 통해 질병력, 흡연력, 음주력, 운동상태, 교육정도, 소득수준을 조사하였고, 생체전기저항분석법에 의해 체지방률을 측정하였다. 체지방률의 정도에 따라 고혈압≥140/90 mmHg, 고혈당≥126 mg/dL, 고콜레스테롤≥240 mg/dL, 고중성지방≥200 mg/dL, 저HDL-콜레스테롤<35 mg/dL을 나타낼 위험에 대해 다중로지스틱 회귀분석을 통하여 교차비와 95% 신뢰구간을 구하였다.

결과: 1) 남자에서 체지방률을 <15, 15~20, 20~25, 25~30, 30~35, ≥35%의 6개 군으로 나누어 체지방률 <15%인 군을 기준으로 교차비를 구했을 때, 고혈압은 1.7, 2.7, 3.8, 5.0, 9.9, 고혈당은 2.4, 4.1, 5.9, 7.0, 12.5, 고콜레스테롤은 1.8, 2.8, 3.8, 4.4, 2.6, 고중성지방은 4.3, 8.5, 12.1, 14.0, 22.0, 저HDL-콜레스테롤은 2.3, 3.4, 4.3, 4.8, 8.0로 나타났다. 이 중 세 가지 이상을 보유할 교차비는 6.0, 12.8, 22.3, 29.1, 47.3이었다. 2) 여자에서 체지방률을 <20, 20~25, 25~30, 30~35, 35~40, ≥40%의 6개 군으로 나누어 체지방률 <20%인 군을 기준으로 교차비를 구했을 때 고혈압은 1.2, 2.0, 2.7, 4.0, 6.6, 고콜레스테

교신저자: 심수정
Tel: 032)340-1115, Fax: 032)349-3005, E-mail: mdcrystal@korea.com, Cellular phone: 017-358-1220

롤은 1.1, 1.8, 2.9, 3.5, 4.6, 고중성지방은 1.9, 4.6, 7.3, 9.8, 10.6, 저HDL-콜레스테롤은1.8, 2.7, 3.5, 3.8, 3.7로 나타났다. 이 중 두 가지 이상을 보유할 교차비는 1.3, 3.6, 6.1, 8.1, 12.5이었다.

결론: 한국인에서 심혈관 질환의 위험을 높이는 체지방률의 기준은 남자에서 체지방률 25% 이상, 여자에서 30% 이상으로 정하는 것이 타당할 것으로 사료되며 향후 전향적인 연구가 필요하다.

중심단어: 체지방률, 기준치, 심혈관 위험요인, 한국인

서 론

비만은 체지방이 과다하게 축적된 상태로 정의되고 체지방의 축적이 심혈관 질환의 위험을 높이는 것은 이미 여러 연구에서 확인된 사실이다. 현재까지 비만의 기준 및 분류에 대한 대부분의 연구는 측정상의 간편성과 체지방을 잘 반영한다는 이유로 체질량지수를 이용하여 많이 시행되어 왔다[1,2]. 신체계측을 통해 얻어진 체질량지수는 일반적으로 심혈관 질환의 위험과 관련성이 높다고 알려져 있다. 체질량지수만으로 비만을 정의하는 경우 실제 체지방량과 상관없이 비만이나 정상으로 잘못 분류될 가능성이 존재하므로 체지방률을 측정하여 비만을 분류하고자 하는 연구들이 시도되고 있다. 비만인이 늘어나고 있는 우리나라에서도 비만의 정의에 입각하여 보다 정확하게 평가하기 위해서 체지방량의 기준과 분류가 요구된다고 하겠다.

외국의 경우에는 체지방이 남자는 25% 이상, 여자는 30~35% 이상이면 비만이라고 정의하고 있으며[2,3,4,5] 우리나라에서는 실제 임상에서 체지방률을 많이 사용하고 있음에도 불구하고 한국인 고유의 자료를 이용한 데이터가 없는 실정이다. 이에 본 연구를 통해 최근 비만의 기준으로 많이 사용되고 있는 체지방률과 심혈관계 위험인자와의 관련성을 알아보고, 심혈관 질환의 위험을 높이는 체지방률에 대해 우리나라 성인에 적합한 기준치를 설정하고자 하였다.

연구 방법

1. 연구 대상

서울시내 일개 종합병원에서 건강검진을 시행한 20세에서 80세까지의 성인 남녀 54,150명 중, 체중에 영향을 줄 수 있는 질환인 암, 당뇨병, 갑상선질환 등을 가진 사람 5,744명과 설문의 자료가 누락된 4,270명을 제외한 44,136명 (남자 27,247명, 여자 16,889명)을 연구 대상으로 하였다.

2. 연구 방법

1) 설문조사

기초 설문지를 통해 질병력, 흡연력, 음주력, 운동상태, 사회경제적 요인으로 교육정도, 소득수준을 조사하였다. 흡연력은 비흡연자, 과거흡연자, 현재흡연자로 분류하였고, 음주력은 전혀 마시지 않는다, 거의 안마시거나 어쩌다 1~2잔 마신다, 자주 마신다로 나누었으며, 운동습관은 주 3회 이상의 규칙적인 운동을 안한다, 한다로 나누어 조사하였다. 교육정도는 중졸미만, 중졸 또는 고등학교 중퇴, 고졸 또는 대학교 중퇴, 대졸, 대학원이상으로 분류하였고, 소득수준은 월 평균 수입을 기준으로 100만원 이하, 100~200만원, 200~300만원, 300~400만원, 400만원 이상으로 분류하여 조사하였다.

2) 신체계측 및 체지방률 측정

대상 모두에서 신장 및 체중을 측정하였고 그에 의한 체질량지수를 체중(kg)/[신장(m)]^{2}으로 산출하였다. 체지방률은 생체전기저항분석법을 이용한 다주파수 부위별 생체전기 임피던스 측정기를 사용하여 분석하였다. 피검자가 측정 장치에 올라 손전극을 잡고 발전극을 밟은 후 팔과 다리를 약간 벌린 자세로 서면 4가지 주파수 대역의 인체 부위별 전기저항이 측정된다.

3) 심혈관계 위험인자

심혈관계 위험인자를 구하기 위해 30분 이상 안정 상태에서 혈압을 측정하였고 혈액 검사는 공복 상태에서 혈당, 총콜레스테롤, 중성지방 및 HDL-콜레스테롤을 측정하였다. 총콜레스테롤과 중성지방은 효소법으로 측정하였고, HDL-콜레스테롤은 dextran sulfate Mg Cl_2로 침전시킨 후 효소법으로 측정하였다. 심혈관 위험인자에 대한 정의는 다음과 같이 정하였다. 고혈압 ≥140/90 mmHg, 고혈당 ≥126 mg/dL, 고콜레스테롤 ≥240 mg/dL, 고중성지방 ≥200 mg/dL, 저HDL-콜레스테롤 <35 mg/dL일 때로 정의하였다.

3. 통계 분석

체질량지수와 체지방률을 단변량 분석을 통해 백분율에 해당하는 수치를 비교하였다. 체지방률과 심혈관 위험요인과의 관계를 보기 위해 연령, 흡연력, 음주력, 운동상태, 교육정도, 소득수준을 보정한 후 다중로지스틱 회귀분석을 통하여 각 위험요인에 대한 교차비와 95% 신뢰구간을 구하였다. 남자에서 체지방률을 <15, 15~20, 20~25, 25~30, 30~35, ≥35%의 6개 군으로 나누어 체지방률 <15%인 군을 기준으로 교차비를 구하였고, 여자에서 체지방률을 <20, 20~25, 25~30, 30~35, 35~40, ≥40%의 6개 군으로 나누어 체지방률 <20%인 군을 기준으로 교차비를 구하였으며 교차비에 대한 증가 정도는 trend test를 이용하여 유의성을 구하였다. 유의 수준은 0.05미만으로 하였고 통계프로그램은 SPSS 10.0을 사용하였다.

Table 1. General Characteristics of Study Subjects No (%)

		Male	Female
Age (year)	21~30	1346 (4.9)	1245 (7.4)
	31~40	5713 (21.0)	3462 (20.5)
	41~50	11202 (41.1)	6461 (38.3)
	51~60	6377 (23.4)	3941 (23.3)
	61~70	2265 (8.3)	1548 (9.2)
	71~80	344 (1.3)	232 (1.4)
Income (10,000/Mon)	<100	989 (3.6)	1514 (9.0)
	100~200	3255 (11.9)	2853 (16.9)
	200~300	5185 (19.0)	3295 (19.5)
	300~400	5694 (20.9)	2891 (17.1)
	>400	12124 (44.5)	6336 (37.5)
Education (year)	<9	1326 (4.9)	2664 (15.8)
	9~11	2005 (7.4)	1928 (11.4)
	12~15	6892 (25.3)	5793 (34.0)
	16	12627 (46.3)	5580 (33.0)
	>16	4397 (16.1)	978 (5.8)
Exercise	Regular	16284 (59.8)	10998 (65.1)
	No exercise	10963 (40.2)	5891 (34.9)
Smoking	Non-smoker	5278 (19.4)	15480 (91.7)
	Ex-smoker	10554 (38.7)	541 (3.2)
	Current smoker	11415 (41.9)	868 (5.1)
Alcohol	Non-drinker	2379 (8.7)	6784 (40.2)
	Seldom-drinker	9828 (36.1)	8584 (50.8)
	Regular-drinker	15040 (55.2)	1521 (9.0)

Table 2. Univariate Analysis of % Body Fat and BMI

	Male		Female	
	% Body fat(%)	BMI(kg/m^2)	% Body fat(%)	BMI(kg/m^2)
10percentile	15	21	22	20
20percentile	17	22	24	21
30percentile	19	23	26	21
40percentile	20	24	28	22
50percentile	21	25	29	23
60percentile	22	25	31	24
70percentile	24	26	32	25
80percentile	25	27	34	26
90percentile	27	28	36	27

결 과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구대상자의 평균 연령은 남자 46.8세, 여자 46.5세였다. 남녀별 연령, 흡연력, 음주력, 운동상태, 교육정도, 소득수준의 분포는 Table 1과 같다.

2. 체질량지수와 체지방률의 비교

평균 체질량지수는 남자 24.6±2.8 kg/m^2, 여자 23.3±13.9 kg/m^{2}였으며 평균 체지방률은 남자 21.2±4.7%, 여자 29.1±5.4%였다. 남녀 각각에 대하여 백분율로 나누어 체질량지수와 체지방률을 비교하였다. 동양인에서 사용하고 있는 비만의 기준인 체질량지수 25 kg/m^{2}에[6] 해당하는 체지방률을 살펴본 결과, 남자에서는 체지방률 21~22%에 해당되었고 여자에서 체지방률 32%에 해당되었다(Table 2).

3. 체지방률과 심혈관계 위험요인과의 관계

체지방률과 심혈관계 위험요인과의 관계를 알아보기 위해 남녀별로 체지방률을 6개 구간으로 나누어서 각각의 위험요인에 대한 교차비를 구하였다. 남자에서 체지방률을 <15, 15~20, 20~25, 25~30, 30~35, ≥35%의 6개 군으로 나누어 체지방률 <15%인 군을 기준으로 각각의 심혈관계 위험요인에 대한 교차비를 구하였고, 여자에서 체지방률을 <20, 20~25, 25~30, 30~35, 35~40, ≥40%의 6개 군으로 나누어 체지방률 <20%인 군을 기준으로 각각의 심혈관계 위험요인에 대한 교차비를 구하였다(Fig. 1, 2).

1) 고혈압

남자에서 체지방률이 <15, 15~20, 20~25, 25~30, 30~35, ≥35%일 때 고혈압에 대한 교차비는 각각 1.0, 1.7, 2.7, 3.8, 5.0, 9.9였고, 여자에서 체지방률이 <20, 20~25, 25~30, 30~35, 35~40, ≥40%일 때 교차비는 각각 1.0, 1.2, 2.0, 2.7, 4.0, 6.6으로 남녀 모두 체지방률이 증가함에 따라 유의하게 교차비가 증가하는 양상이었다.

2) 고혈당

남자에서 체지방률이 <15, 15~20, 20~25, 25~30, 30~35, ≥35%일 때 고혈당에 대한 교차비는 각각 1.0, 2.4, 4.1, 5.9, 7.0, 12.5으로 체지방률이 증가함에 따라 유의하게 교차비가 증가하는 양상이었고, 여성에서는 교차비는 증가하는 양상이었으나 유의성은 없었다.

3) 고콜레스테롤

남자에서 체지방률이 <15, 15~20, 20~25, 25~30, 30~35, ≥35%일 때 고콜레스테롤에 대한 교차비는 각각 1.0, 1.8, 2.8, 3.8, 4.4, 2.6이었고, 여자에서 체지방률이 <20, 20~25, 25~30, 30~35, 35~40, ≥40%일 때 교차비는 각각 1.0, 1.1, 1.8, 2.9, 3.5, 4.6으로 남녀 모두 체지방률이 증가함에 따라 유의하게 교차비가 증가하는 양상이었다.

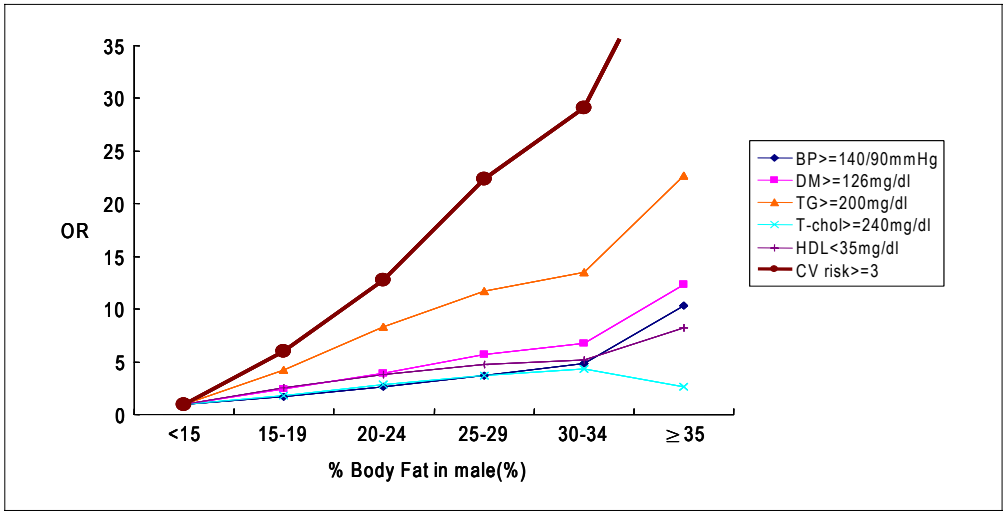

Fig. 1. Adjusted OR for cardiovascular risk factors according to % body fat in male

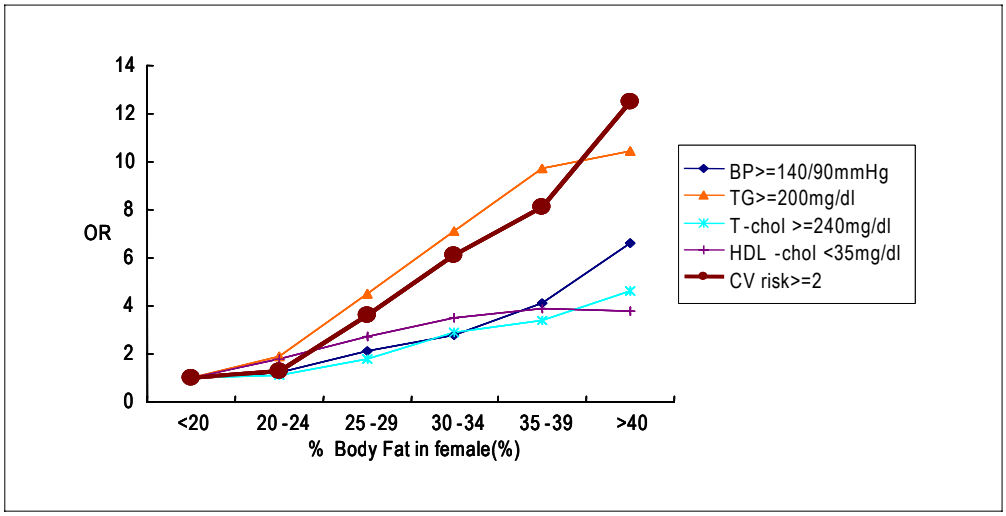

Fig. 2. Adjusted OR for cardiovascular risk factors according to % body fat in female

4) 고중성지방

남자에서 체지방률이 <15, 15~20, 20~25, 25~30, 30~35, ≥35%일 때 고중성지방에 대한 교차비는 각각 1.0, 4.3, 8.5, 12.1, 14.0, 22.0이었고, 여자에서 체지방률이 <20, 20~25, 25~30, 30~35, 35~40, ≥40%일 때 교차비는 각각 1.0, 1.9, 4.6, 7.3, 9.8, 10.6으로 남녀 모두 체지방률이 증가함에 따라 유의하게 교차비가 증가하는 양상이었다.

5) 저HDL-콜레스테롤

남자에서 체지방률이 <15, 15~20~25, 25~30, 30~35, ≥35%일 때 저HDL-콜레스테롤에 대한 교차비는 각각 1.0, 2.3, 3.4, 4.3, 4.8, 8.0이었고, 여자에서 체지방률이 <20, 20~25, 25~30, 30~35, 35~40, ≥40%일

때 교차비는 각각 1.0, 1.8, 2.7, 3.5, 3.8, 3.7로 남녀 모두 체지방률이 증가함에 따라 유의하게 교차비가 증가하는 양상이었다.

6) 심혈관계 위험을 높이는 체지방률의 기준치

남자에서 심혈관계 위험요인이 3개 이상인 경우의 교차비를 구하였고 여자에서는 유의성을 보이지 않은 고혈당을 제외한 나머지 심혈관계 위험요인 중에서 위험요인이 2개 이상인 경우의 교차비를 구하였다. 각각을 그래프로 도식화하여 교차비가 급격히 증가하는 지점을 심혈관계 위험을 높이는 체지방률의 기준치로 정했을 때, 남자에서는 체지방률 25%인 지점에서 교차비가 급격히 증가하였고 여자에는 체지방률 30%인 지점에서 교차비가 급격히 증가하였다.

고 찰

체질량지수는 체지방의 간접적인 측정도구로 널리 이용되고 있으며, 측정하기 간편하고 심혈관계 위험요인과 높은 상관관계를 가지므로 현재 비만의 진단기준으로 폭넓게 받아들여지고 있다. WHO와 NIH의 진단의 기준에 의하면 체질량지수 25 kg/m^2 이상을 과체중, 30 kg/m^2 이상을 비만으로 정의하고 있으며, 아시아인의 기준으로는 WHO 서태평양지역회의[6]에서 제시한 대로 23 kg/m^2 이상을 과체중, 25 kg/m^{2}을 비만으로 정의한다.

비만의 정의를 체지방이 과다하게 축적된 상태로 규정한다면 비만을 보다 정확하게 평가하고 치료하기 위해서는 체지방량의 측정이 요구된다. 체지방에 의한 비만 기준에 대한 외국의 연구[2,3,4,5]에서는 남자의 경우 25% 이상을, 여자의 경우 30~35% 이상을 비만으로 정의하였다. 최근 들어 우리나라에서도 비만을 좀 더 정확하게 평가하기 위해 측정이 용이한 생체전기저항분석법을 이용한 체지방측정기의 사용이 증가하고 있다. 그러나 아직 체지방률에 의한 정확한 비만 분류체계가 확립되지 않은 상태로 외국의 기준을 그대로 적용하고 있다. 이번 연구는 체지방률과 비만 관련 질병 사이의 직접적인 연관 관계를 조사하고 우리나라에 적합한 심혈관 질환의 위험을 높이는 체지방률 기준치를 설정하고자 하였다.

본 연구에 사용한 생체전기저항분석법은 체지방 측정의 표준 측정법으로 알려져 있는 수중체중측정법(underwater weight measure)이나 DXA를 이용한 측정법과의 높은 상관관계를 보여 체지방률을 비교적 잘 측정할 수 있는 도구이다[7,8,9]. 측정이 간편하고 비용이 저렴하여 손쉽게 이용할 수 있어 현재 임상에서도 많이 사용되고 있다.

본 연구에서 우리나라에서 사용하고 있는 비만의 기준인 체질량지수 25 kg/m^{2}에 해당되는 백분율을 체지방률과 비교해 보았다. 체질량지수 30 kg/m^2 이상의 중증 비만 인구보다는 25~29.9 kg/m^{2}의 경증 비만인구가 대부분을 차지하고 있는[10] 우리나라를 비롯한 아시아에서 비만의 기준을 체질량지수 25 kg/m^{2}로 사용할 때 그와 상응하는 체지방률을 평가해 보는 것도 의의가 있을 것이다. 남자에서 체질량지수 25 kg/m^{2}은 연구 대상의 50~60백분율에 해당되었으며 이 때의 체지방률은 21~22%로 나타났고, 여자에서는 연구 대상의 70백분율에 해당되었으며 체지방률 32%에 해당되었다. 이는 2003년 이 등[11]이 시행한 연구에서 체질량지수 25 kg/m^{2}에 해당되는 백분율이 남자에서는 60백분율로 체지방률 22.5%에 해당되고 여자에서는 70~80백분율로 체지방률 32.0%~33.5%에 해당된다는 소견과 유사하였다. 우리와 같은 아시아계열인 홍콩 사람들을 대상으로 한 연구에서는 체질량지수 25 kg/m^{2}에 해당되는 체지방률이 남자에서는 26%, 여자에서는 36%로 한국인보다 다소 높은 결과를 보였다[12].

이제까지 체지방률을 이용한 대부분의 연구는 각 비만측정법 상호관계에 대한 연구가 주류를 이루었고 체지방률과 심혈관계 위험요인과의 직접적인 관계를 규명한 연구는 거의 없었다. 본 연구에서는 심혈관계 위험인자로 고혈압≥140/90 mmHg, 고혈당≥126 mg/dL, 고콜레스테롤≥240 mg/dL, 고중성지방≥200 mg/dL, 저HDL-콜레스테롤<35 mg/dL의 기준을 사용하였고 체지방률을 6개군으로 나누어 남녀 별로 각각의 심혈관 위험요인에 대하여 교차비를 구하였다. 고혈압에 대하여 남녀 모두 비만군으로 갈수록 교차비가 직선적으로 유의하게 증가하였고, 고콜레스테롤, 고중성지방, 저HDL-콜레스테롤에 대해서도 마찬가지의 결과를 보였

다. 이는 조 등[13]이 우리나라에서 2003년 시행한 연구와 동일한 결과로 체질량지수 뿐 아니라 체지방률이 심혈관 위험요인에 직접적인 영향이 있음을 증명하는 결과이다. 외국 연구로는 우리와 같은 아시아 민족인 일본인을 대상으로 체지방률과 심혈관계 위험요인과의 연관성을 조사한 연구[14,15]가 있으며 이 또한 체지방률과 심혈관계 위험요인간의 유의한 관련을 보여준다. 고혈당의 경우 남자에서는 비만군으로 갈수록 교차비가 유의하게 증가하였으나 여자에서는 유의성이 없었는데 본 연구에 사용된 여자집단의 고혈당 유병률이 남자집단 3.45%에 비해 1.4%로 낮아 결과에 영향을 준 것으로 판단된다.

심혈관 질환의 위험을 높이는 체지방률 기준치를 설정하기 위해 남자에서 심혈관 위험요인이 3개 이상인 경우의 교차비를 구하였고 여자에서 고혈당이 유의성을 나타내지 않았기 때문에 이를 제외한 나머지 심혈관계 위험요인 중에서 위험요인이 2개 이상인 경우의 교차비를 구하여 각각을 그래프로 도식화하였다. 교차비가 급격히 증가하는 지점을 심혈관계 위험을 높이는 체지방률의 기준치로 정하였을 때 남자에서는 체지방률 25%인 지점에서, 여자에는 체지방률 30%인 지점에서 교차비가 급격히 증가하였다. 이는 외국의 연구와도 비슷한 결과로 특히 남자에서 체지방률 기준치는 거의 일치하는 수치를 보였고[2,3,4,5] 여자의 체지방률 기준치는 1994년 유럽에서 시행된 연구[3]와 비슷한 결과였으나 1995년 WHO의 연구[4]와 1998년 시행된 메타분석[5] 결과인 35%보다는 낮은 수치였다. 이상의 연구 결과로 볼 때 한국인에서 심혈관 질환의 위험을 높이는 체지방률의 기준은 남자에서 체지방률 25% 이상, 여자에서 30% 이상으로 규정할 수 있을 것이다.

본 연구는 서울 소재 1개 대학병원 건강검진 수진자를 대상으로 시행되었으므로 이 결과를 일반화시키는데 한계가 있을 수 있으며 체지방률 측정을 표준측정법인 DXA나 수중체중측정법 대신 생체전기저항분석법을 사용했다는 점에서 문제가 될 수 있다. 그러나 생체전기저항분석법은 이미 다른 연구들을 통해 비교적 체지방량을 잘 반영하고 재현성이 높다고 알려져 있으며 임상에서 실제 비만 진단 기준으로 많이 이용하고 있으므로 생체전기저항분석법으로 체지방률을 측정하는 데 큰 무리는 없을 것이다. 향후 일반 인구집단에 적용 가능한 새로운 비만 기준을 확립하기 위해서는 횡적으로나 종적으로 보다 깊이 있는 연구가 진행되어야 할 것이다.

ABSTRACT

Objective: Obesity is characterized by an excess of body fat. Excess body fat is related to increase cardiovascular risk, but most of previous studies were obtained by anthropometry, such as body mass index as indices of obesity. In this study we attempted to establish appropriate cut-off levels of % body fat to increase cardiovascular risk in Korean.

Methods: The study subjects were recruited from Health Examination Center. The analysis included 44,136 individual (27,247 males and 16,889 females, aged 20~80 yr), who did not have a history of malignant disease, diabetes, and thyroid disease. Health risk questionnaire, clinical examination for cardiovascular risk factors, and anthropometric measurements were performed, The percent body fat was assessed by bioelectrical impedance analyser. We calculated adjusted odds ratio (OR) for cardiovascular risk factors (blood pressure ≥140/90 mmHg, fasting glucose ≥126 mg/dL, total cholesterol ≥240 mg/dL, triglyceride ≥200 mg/dL, HDL-cholesterol<35 mg/dL) according to percent body fat by multiple logistic regression analysis.

Result: Percent body fat was divided by 6 groups (<15, 15~20, 20~25, 25~30, 30~35, and ≥35% in male, <20, 20~25, 25~30, 30~35, 35~40, and ≥40% in female). In male, adjusted OR for cardiovascular risk factors according to % body fat were 1.7, 2.7, 3.8, 5.0, and 9.9 for hypertension, 2.4, 4.1, 5.9, 7.0, and 12.5 for hyperglycemia, 1.8, 2.8, 3.8, 4.4, and 2.6 for hypercholesterolemia, 4.3, 8.5, 12.1, 14.0, and 22.0 for hypertriglyceridemia, and 2.3, 3.4, 4.3, 4.8, and 8.0 for low HDL-cholesterol. In female,

adjusted OR were 1.2, 2.0, 2.7, 4.0, and 6.6 for hypertension, 1.1, 1.8, 2.9, 3.5, and 4.6 for hypercholesterolemia, 1.9, 4.6, 7.3, 9.8, and 10.6 hypertriglyceridemia, and 1.8, 2.7, 3.5, 3.8, and 3.7 for low HDL-cholesterol. The OR for clustering of cardiovascular risk factors increased abruptly at the point of 25% and 30% of body fat in male and female, respectively.

Conclusion: The cut-off value of percent body fat to increase cardiovascular risk was 25% in male, 30% in female among Korean.

Key Words: Percent body fat, Cut-off value, Cardiovascular risk factors, Korean

참 고 문 헌

1. Strain GW, Zumoff B. The relationship of weight-height indices of obesity to body fat content. J Am Coll Nutr 192;11:715-8.
2. Wellens RI, Roche AF, Khamis HJ, Jackson AS, Pollock ML, Siervogel RM. Relationships between the body mass index and body composition. Obes Res 1996;4(1):35-44.
3. Hortobagyi T, Israel RG, O'Brien KF. Sensitivity and specificity of the Quetelet index to assess obesity in men and women. European Journal of Clinical Nutrition 1994;48:769-75.
4. World Health Organization. Physical status: The use and interpretation of anthropometry. Technical report series 854. WHO: Geneva, 1995.
5. Deurenberg P, Yap M, van Staveren WA. Body mass index and percent body fat: a meta analysis among different ethnic groups. Int J Obes Relat Metab Disord 1998;22(12):1164-71.
6. WHO West Pacific Region. The Asia-Pacific Perspective: Redefining Obesity and its Treatment. IOTF. Feb. 2000.
7. Kushner RF, Gudivaka R, Schoeller DA. Clinical characteristics influencing bioelectrical impedance analysis measurement. Am J Clin Nutr 1996;64:423S-7S.
8. 최승훈, 김기진, 손정민, 차기철. 새로운 생체전기 임피던스법. 대한비만학회지 1997;6(1):85-94.
9. 우정익, 오 석, 최종태. 수중 체밀도법에 의한 체지방 측정과 다른 비만 지표와의 상관성. 대한비만학회지 1997;6(S2):107-8.
10. 보건복지부. 국민영양조사보고서 1998.
11. 이중호, 송찬희, 염근상, 김경수, 남순우, 한준열 등. 연령에 따른 체질량 지수와 체지방량의 분포. 대한가정의학회지 2003;24:1010-6.
12. Gary TC, Joyce T, Juliana CN, Rita S, Morris MF, Hendena PS. Lower BMI cut-off value to define obesity in Hong Kong Chinese: an analysis based on body fat assessment by bioelectrical impedance. Br J Nutr 2001;85:239-42.
13. 조비룡, 이한진, 오상우, 김종성. 심혈관계질환의 위험요인과의 연관성을 통해서 본 비만조절지표로서 체지방률과 체질량 지수의 임상적 의의 비교. 대한가정의학회지 2003;24:731-8.
14. Ito H, Nakasuga K, Ohshima A, Maruyama T, Kaji Y, Harada M. Detection of cardiovascular risk factors by indices of obesity obtained from anthropometry and dual-energy X-ray absorptiometry in Japanese individuals. Int J Obes 2003; 27:232-7.
15. Noriyuki N, Koji N, Kenji S, Yoshio M, Kozo T. Association of body mass index and percentage body fat by bioelectrical impedance analysis with cardiovasular risk factors in Japanese male office workers. Industrial Health 2000;38:273-9.