

한국인 복부비만의 기준

Cut-off Values of Waist Circumference for Abdominal Obesity among Koreans

박 혜 순

울산의대 서울아산병원 가정의학과

서울 송파구 풍납동 388-1

Hyesoon Park, M.D.

Department of Family Medicine

University of Ulsan College of Medicine, Asan Medical Center

E-mail : hyesoon@amc.seoul.kr

Abstract

In 2005, the International Diabetes Federation (IDF) presented a new, clinically accessible worldwide definition of 'metabolic syndrome' in a global consensus statement. According to the criteria, central obesity is an essential, not optional, component of metabolic syndrome, which is assessed by ethnicity- and gender-specific cut-off values as measured by waist circumference (WC). Thus we need to have a Korean population-specific WC cut-off values. For this aim, we analyzed data from the 1998 Korean National Health and Nutrition Survey from 6562 participants (2930 men and 3632 women). We determined the appropriate WC cut-offs using receiver operator characteristic (ROC) curve analysis giving the optimal sensitivity and specificity. We estimated multivariate-adjusted odds ratios (ORs) for risk (≥ 2 metabolic risk factors assessed by IDF) according to the WC categories. The ROC curve analysis indicated that WC was better than BMI in predicting risks. Age-adjusted ORs for having ≥ 2 metabolic risk factors increased abruptly for WC of 90cm in men and 85cm in women, indicating ORs greater than 5.0. WC-compatible 80th percentile was 90cm for men and 86.5cm for women. This analysis demonstrated the appropriate cut-off values of WC for abdominal obesity among Korean are 90cm for men and 85cm for women. These values may be updated, as new data become available.

Keywords : Abdominal obesity; Waist circumference; Cut-off value; Metabolic syndrome; Korean

핵심용어 : 복부비만; 허리둘레; 분별점; 대사증후군; 한국인

서론

대사증후군에 대해 단체에서 그 진단기준을 제시하고 있다. 1998년 세계보건기구(World Health Organization, WHO)에서는 대사증후군의 진단기준을 발표하면서, 제2형 당뇨병, 또는 내당능장애가 있거나 인슐린저항성이 있는 경우를 기본으로 하여 고혈압, 이상지혈증, 비만, 미세알부민뇨 등 4가지 중 2가지 이상을 동반한 경우로 정의하였다(1). 당시 WHO에서 채택한 비만의 기준은 체질량지수(Body mass index, BMI)가 30kg/m^2 이상인 경우 혹은 허리/엉덩이둘레비(Waist-hip ratio, WHR)가 남자의 경우 0.9, 여자의 경우 0.85를 초과하는 경우로 하였다.

이후 유럽 인슐린저항성연구회(European Group for Study of Insulin Resistance, EGIR)에서는

표 1. IDF에서 제시한 새로운 대사증후군의 진단기준(5)

복부비만(필수 항목) : 민족별로 독자적인 기준 적용
+ 아래 4가지 대사이상 중 2가지 이상이 있을 때
1. 높은 중성지방 : TG \geq 150mg/dL 또는 약물 복용중
2. 낮은 HDL-콜레스테롤 : HDL-C <40mg/dL(남자), 50mg/dL(여자) 또는 약물 복용중
3. 높은 혈압 : BP \geq 130/85mmHg 또는 약물 복용중
4. 높은 혈당 : 공복혈당 \geq 100mg/dL 또는 당뇨병의 과거력 또는 약물 복용 중

비만의 지표로 BMI나 WHR 대신 허리둘레를 통한 복부 비만을 강조하여 허리둘레가 남자 94cm, 여자 80cm 이상인 경우로 정의하였다(2). 한편 미국의 콜레스테롤 교육프로그램(National Cholesterol Education Program, NCEP)의 Adult Treatment Panel(ATP) III에서는 진단기준을 실제 임상에서 쉽게 적용 가능한 방법으로 제시하면서 복부비만의 기준을 남자 102cm, 여자 88cm로 정하였다(3). 그러나 WHO/IASO/IOTF에서는 2000년, 아시아인은 비만의 정도가 서양인보다 낮은 상태에서도 건강 위험도가 높음을 제시하면서 아시아 태평양지역 사람을 위한 비만 기준에서 복부비만의 기준을 남자 90cm, 여자 80cm로 할 것을 권고하였다(4).

이렇듯 단체마다 서로 다른 대사증후군의 진단기준 및 복부비만의 기준을 제기하고 있는 가운데, 2005년 세계 당뇨병연맹(International Diabetes Federation, IDF)에서는 전 세계인이 사용할 수 있는 새로운 대사증후군의 진단기준을 제시하였다(표 1)(5). 가장 특징적인 부분은 복부비만을 대사증후군 진단을 위한 필수항목으로 정하고 그 기준은 민족적 특성을 살려 독자적인 기준을 사용을 권장하였다는 것이다.

복부비만의 진단기준이 민족별로 다를 수 있음을 인정하면서 지금까지 나온 자료들을 취합하여 민족별 복부비

표 2. 민족별 복부비만 진단을 위한 허리둘레의 기준(5)

종 족	남자 (cm)	여자 (cm)
미 국	102	88
유럽, 지중해, 아랍인, 사하라 이남아프리카	94	80
중국, 남부 아시아, 남부/중앙 아메리카	90	80
일 본	85	90

만 진단을 위한 허리둘레의 기준을 제시하였다(표 2).

이러한 추세를 비추어 볼 때 대사증후군 진단을 위해 한국인에서 복부비만의 기준을 설정하는 것은 중요한 문제라고 볼 수 있다. 한국인 허리둘레의 기준치에 대해 몇몇 국내의 자료들이 나와있기는 하지만 연구대상 및 분석방법에 따라 결과에 차이를 보이고 있어 통합적 차원에서 일정한 기준치를 제시할 필요가 있다. 서양의 기준을 한국인에게 그대로 적용하기에는 적절치 않을 가능성이 많고, 대사증후군의 진단을 위해서 민족적 특성을 고려한 복부비만이 필수적인 항목임을 감안할 때, 한국인에 적합한 복부비만의 기준을 설정하는 것은 반드시 필요한 과제임이 분명하다.

분 석 방 법

1. 분석 대상

우리나라 국민 전체를 대표할 수 있는 자료가 분별점을 선정하는 데 가치있는 자료라고 판단하여 1998년도 국민 건강영양조사의 자료를 분석 대상으로 이용하였다. 본 분석에서는 20세 이상, 80세 미만의 성인으로 총 6,562명(남자 2,930명, 여자 3,632명)으로 하였다.

2. 분석 지표

분별점의 기준 지표를 선정함에 있어 서양인에서는 체 질량지수 25kg/m² 및 30kg/m²에 해당되는 허리둘레를

표 3. 분석 대상의 남녀별 기본적 특성

	Men (n=2,930)	Women (n=3,632)	Total (n=6,562)
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD
Age (mean \pm SD)	44.5 \pm 14.9	45.5 \pm 16.2	45.1 \pm 15.6
Body mass index (kg/m ²)	23.1 \pm 3.0	23.3 \pm 3.4	23.2 \pm 3.2
Waist circumference (cm)	82.8 \pm 8.4	78.6 \pm 9.7	80.4 \pm 9.3
Triglyceride (mg/dL)	135.9 \pm 65.2	112.7 \pm 56.1	123.0 \pm 61.4
HDL-cholesterol (mg/dL)	48.0 \pm 12.4	51.4 \pm 12.6	49.9 \pm 12.6
Systolic blood pressure (mmHg)	128.2 \pm 19.7	124.3 \pm 22.1	126.1 \pm 21.1
Diastolic blood pressure (mmHg)	81.3 \pm 19.2	76.6 \pm 16.8	78.7 \pm 18.0
Fasting glucose (mg/dL)	101.8 \pm 30.2	100.6 \pm 32.6	101.1 \pm 31.6

action level 1, 2로 하여 정한 바, 체질량지수 25kg/m²에 해당되는 허리둘레가 남녀 각각 94cm, 80cm, 체질량지수 30kg/m²에 해당되는 허리둘레가 남녀 각각 102cm, 88cm에 해당되었다(6). 이는 고혈압, 고콜레스테롤혈증, 낮은 HDL-콜레스테롤혈증 등 심혈관 위험인자가 현저하게 증가하는 수치이기도 하였다(7). 본 분석에서도 대부분의 연구에서처럼 혈압, 혈당, 혈청 지질 등 대사 위험인자가 현저하게 증가하는 수치를 허리둘레의 분별점에 대한 기준 지표로 삼는 것이 타당하였기에 가장 최근에 제시된 IDF의 항목과 기준치를 택하였다(5). 이러한 대사 위험인자가 단독 혹은 2개 이상을 보유하고 있는 경우에 대해 분별점의 기준 지표로 삼고 분석하였다.

* 대사 위험인자의 항목 및 기준

- ① 높은 중성지방: 혈청 중성지방 150mg/dL 이상 혹은 약물 복용중
- ② 낮은 HDL-콜레스테롤: 혈청 HDL-콜레스테롤 40mg/dL 미만(남자), 50mg/dL 미만(여자) 혹은 약물 복용중
- ③ 높은 혈압: 수축기 혈압 130mmHg 이상이거나 이완기 혈압 85 mmHg 이상 또는 약물 복용중
- ④ 높은 혈당: 공복혈당 100mg/dL 이상이거나 또는

당뇨병의 과거력

- ⑤ 상기 위험인자 중 2개 이상 동반된 경우

3. 통계 분석

ROC(Receiver Operating Characteristics) curve를 이용하여 민감도와 특이도 모두를 동시에 만족시킬 수 있는 가장 적절한 분별점을 선택하였다. 또한 교차비를 이용하여 교차비가 현저하게 증가하는 점을 살펴보았다. 분별점의 중요성은 그 분별점을 기준으로 정의되는 문제에 대해 해당되는 인구 집단에서 유병률에 영향을 미치는 것이므로 상기의 방법으로 구해진 허리둘레의 분별점에 대해 복부비만의 유병률을 구해 보았다. 이상의 도구를 이용하여 현재의 시점에서 가능한 자료를 분석함으로써 한국인에게 가장 적절한 허리둘레의 분별점을 정하고자 하였다. 유의수준은 $P < 0.05$ (2-tail)로 하였으며 통계프로그램은 SPSS for Windows version 11.0을 사용하였다.

분석 결과

1. 인구사회학적 특성

본 분석 대상의 평균연령은 45.1세이었고, 교육은 중학

표 4. 분석 대상에서 남녀별 대사 위험인자에 대한 유병률

	Men (n=2,930)	Women (n=3,632)	Total (n=6,562)
	% (No)	% (No)	% (No)
High triglyceride	36.3 (1,065)	22.8 (829)	28.9 (1,894)
Low HDL—cholesterol	25.4 (743)	48.4 (1,758)	38.1 (2,501)
High blood pressure	42.7 (1,251)	32.2 (1,170)	36.9 (2,421)
High fasting glucose	41.6 (1,218)	37.6 (1,365)	39.4 (2,583)
≥1 Risk factor	77.3 (2,264)	74.9 (2,721)	76.0 (4,985)
≥2 Risk factors	46.6 (1,365)	43.0 (1,560)	44.6 (2,925)

High triglyceride, $\geq 150\text{mg/dL}$; Low HDL—cholesterol, $< 40\text{mg/dL}$ for men, $< 50\text{mg/dL}$ for women; High blood pressure, systolic $\geq 130\text{mmHg}$ or diastolic blood pressure $\geq 85\text{mmHg}$ or current use of antihypertension drug; High fasting glucose, fasting glucose $\geq 100\text{mg/dL}$ or current use of antidiabetic drug

교 이하, 고졸, 대졸 이상이 45.5%, 33.8%, 20.7%의 분포를 보였다. 현재 흡연자의 비율은 남자가 65.5%인 반면에 여자는 6.7%였고, 1일 30g 이상의 음주자의 비율도 남자에서 21.7%인 반면, 여자는 1.1%였다. 체질량지수는 평균 23.2kg/m^2 이었고 허리둘레 평균치는 남자에서 82.8cm, 여자에서 78.6cm이었다(표 3).

중성지방, HDL—콜레스테롤, 혈압 및 공복혈당을 IDF 대사증후군 기준에 따라 유병률을 살펴본 결과, 낮은 HDL—콜레스테롤의 유병률은 여자가 남자보다 더 많았다. 반면, 높은 중성지방, 높은 혈압, 높은 혈당, 이러한 4가지 위험요인 중 1가지 이상 혹은 4가지 위험요인 중 2가지 이상의 유병률은 남자가 여자보다 더 많았다(표 4).

2. 대사 항목에 따라 민감도와 특이도를 통해 분석된 허리둘레의 분별점

높은 중성지방, 낮은 HDL—콜레스테롤, 높은 혈압, 높은 혈당 및 이러한 4가지 위험요인 중 2가지 이상을 예측하는 허리둘레의 적정 분별점에 대해 ROC 분석을 통해 구한 결과, 대사 항목에 따라 남자에서는 82~84cm, 여자

에서는 79~82cm의 범위를 보였다. 대사항목 2가지 이상을 예측하는 적정 분별점에 해당하는 허리둘레의 민감도와 특이도는 남자의 경우 67.8%, 61.6%이었고 여자의 경우에는 64.5%, 71.5%이었다(표 5).

3. 대사 항목에 따라 교차비를 통해 분석된 허리둘레의 분별점

허리둘레 70cm 미만을 기준으로 허리둘레가 5cm씩 증가할 때 각각의 대사 위험인자 및 대사 위험인자를 2개 이상 보유한 경우의 교차비를 구한 결과, 허리둘레가 증가함에 따라 모든 항목의 교차비가 증가하는 경향을 나타내었다($P < 0.001$). 특히 위험인자 2개 이상을 보유한 위험이 증가하는 경우의 교차비가 5가 넘을 때의 허리둘레가 남자는 약 90cm, 여자는 약 85cm로 나타났다(그림 1).

4. 80 백분위수에 해당하는 허리둘레

80백분위수에 해당하는 허리둘레는 남녀 각각 90.0cm, 86.5cm로 나타났다(표 6). 복부비만의 기준으로 허리둘레를 남녀 각각 90.0cm, 85.0cm로 하였을 때 IDF 대

표 5. 남녀별 높은 중성지방, 낮은 HDL-콜레스테롤, 높은 혈압, 높은 혈당 혹은 2개 이상의 대사 위험인자에 대해 민감도와 특이도 모두를 만족시키는 허리둘레의 수치

Risk factors	Men			Women		
	Cut-off	Sensitivity % (CI)	Specificity % (CI)	Cut-off	Sensitivity % (CI)	Specificity % (CI)
High triglyceride	82.7	65.8(62.9~68.7)	60.8(58.5~63.0)	80.0	65.7(62.4~69.0)	65.7(63.9~67.5)
Low HDL-cholesterol	83.6	59.1(55.5~62.6)	60.5(58.5~62.6)	77.9	60.8(58.5~63.1)	60.8(58.5~63.0)
High blood pressure	82.3	62.4(59.6~65.0)	58.2(55.8~60.6)	81.7	56.2(53.3~59.0)	74.9(73.2~76.6)
High fasting glucose	82.1	60.8(57.9~63.5)	54.1(51.7~56.5)	79.3	56.8(54.1~59.4)	64.4(62.4~66.4)
≥2 Risk factors	82.1	67.8(65.2~70.2)	61.6(59.1~64.0)	79.2	64.5(62.1~66.9)	71.5(69.5~73.4)

사증후군의 유병률은 남자 14.3%, 여자 17.3%로 나타났다.

5. 적정 허리둘레 분별점에서 대사 항목 2개 이상을 예측할 수 있는 민감도와 특이도

최종적으로 남자의 경우 허리둘레 90cm, 여자의 경우 85cm에서 대사 항목을 2개 이상을 예측할 수 있는 민감도와 특이도는 표 7과 같이 나타났고, 특히 특이도의 경우 일관되게 80% 이상으로 평가되었다.

고 찰

허리둘레에 대한 체계적인 정의는 1995년 Lean 등의 연구에서 시작되었다(6). 1992년 영국의 North Glasgow 지역 주민 1,918명을 대상으로 BMI와 허리둘레, WHR의 상관관계를 보았으며, BMI 25kg/m²와 30kg/m²에 해당하는 허리둘레를 평가한 결과, 과체중에 해당하는 허리둘레(action level 1)가 남자는 94cm, 여자는 80cm였으며, 비만에 해당하는 허리둘레(action level 2)는 남자는 102cm, 여자는 88cm임을 보고하였다. 이후 Han 등은 네덜란드 사람을 대상으로 낮은 HDL-콜레스테롤혈증, 고콜레스테롤혈증, 고혈압 또는 이 중 1개 이상 보유하는 경

우의 위험이 증가하는 허리둘레 수치를 살펴본 결과 남자는 94cm, 102cm에서, 여자는 80cm, 88cm에서 증가함을 관찰하여 위의 허리둘레 기준의 타당성을 입증하였다(7).

EGIR는 action level 1에 해당하는 허리둘레 수치(남자 94cm, 여자 80cm)를 사용하였으며, NCEP는 action level 2에 해당하는 허리둘레 수치(남자 102cm, 여자 88cm)를 사용한 셈이다. 한편 2005년 IDF는 새로운 대사증후군의 진단기준을 제시하면서 복부비만을 필수요건으로 하여 민족별로 다른 진단기준의 필요성을 부각하였고, 유럽의 경우 action level 1을 기준으로 삼았고, 미국은 action level 2에 해당하는 기준을 사용하는 것으로 발표하였다.

IDF의 복부비만의 진단기준 중 특이한 진단기준은 일본의 기준이다(8). 일본은 복부비만의 진단기준을 정할 때 computed tomography(CT)를 이용하여 visceral fat area(내장지방)를 측정하고 내장지방에 따른 허리둘레의 기준을 정하였다. 백인의 경우 내장지방 면적이 130cm² 이상이면 대사질환의 발생 위험이 증가하고 110cm² 미만이면 위험이 적은 것으로 되어 있다. Japanese Visceral Fat Syndrome Study 대상을 포함한 1,193명의 일본인에게 내장지방 면적을 측정하고 고혈당, 고혈압, 이상지혈증을 기준으로 한 가지 이상이 의미있게 증가하는 BMI

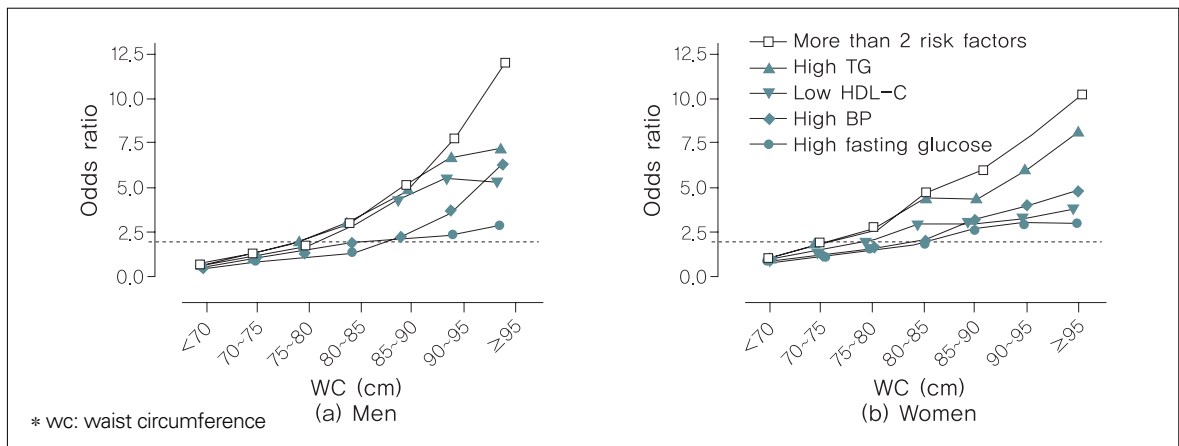


그림 1. 남녀별 허리둘레 구간에 따른 높은 중성지방, 낮은 HDL-콜레스테롤, 높은 혈압, 높은 혈당 혹은 2개 이상의 대사 위험인자를 예측하는 교차비(허리둘레 <70cm를 기준으로 하여 연령, 사회적 수준 및 생활 습관에 대한 변수 보정)

의 기준은 $25\text{kg}/\text{m}^2$ 이며, 동일한 방법으로 내장지방 면적의 기준은 100cm^2 인 것으로 보고하였다. 이것을 토대로 내장지방면적 100cm^2 에 해당하는 허리둘레의 수치는 남자는 84.4cm , 여자는 92.5cm 에 해당하는 것으로 나타났다. 이것을 토대로 일본인은 복부비만의 기준을 남자 85cm , 여자 90cm 로 정하였다.

허리둘레에 대한 국내의 연구로는 2002년 이 등이 일부 검진센터 자료를 이용하여 심혈관질환 위험인자의 선별검사로서의 허리둘레의 유용성을 강조하면서 ROC 분석을 이용하여 남자 84cm , 여자 78cm 의 기준치를 제시하였다(9). 이후 2003년 박 등이 국민건강영양조사 자료를 이용하여 한국인에서 비만 및 복부비만과 심혈관 위험인자의 군집 현상과의 관계를 살펴본 연구에서, 심혈관 위험인자의 군집 현상에 대한 교차비가 남자에서는 허리둘레 90cm , 여자에서는 85cm 에서 현저히 증가한다고 밝혀 허리둘레의 분별점을 남자 90cm , 여자 85cm 로 제시한 바가 있다(10). 또한 2004년 최 등은 일부 검진센터 자료를 이용하여 ROC 분석을 통해 대사증후군을 증가시키는 허리둘레의 기준이 남자는 86cm , 여자는 82cm 로

나타나 민감도와 특이도를 고려했을 때 한국인에서 허리둘레의 분별점을 남자 90cm , 여자 85cm 로 정하는 것이 타당하다는 제안을 하였다(11). 2005년 이 등은 한국인과 미국인의 국민건강영양조사 자료를 비교한 연구에서 심혈관계 위험인자를 예측할 수 있는 분별점으로 남자 85cm , 여자 80cm 의 기준치를 제안하였다(12). 또한 2005년 이 등은 충주지역 자료를 통하여 여러 단체에서 제시하는 서로 다른 대사증후군의 정의를 적용하여 유병률을 비교하면서 허리둘레의 기준을 남자 89cm , 여자 86cm 로 제시하기도 하였다(13). 이상의 결과를 보면 분별점이 약간씩 다르게 나타나기는 하였지만, 남녀의 차이가 기준에 사용하던 아시아 태평양 기준처럼 10cm 정도의 차이가 나는 것이 아니라 약 5cm 의 차이가 난다는 것이며, 남녀 차이가 그리 크지 않다는 것은 한국인 남녀의 평균 허리둘레가 약 5cm 정도 차이 밖에 나지 않는 현상으로도 설명될 수 있다.

인도에서 시행된 한 연구를 보면 대사증후군의 유병률을 조사하면서 허리둘레의 기준을 남자 90cm , 여자 85cm 로 사용하였는데, 이 분별점은 그 지역사회 남자, 여자 각각의 허리둘레 평균치에 1 표준편차를 더한 값에

표 6. 남녀별 80, 85, 90, 95 백분위수에 해당하는 허리둘레 수치

Percentile	80	85	90	95
Men	90.0	91.5	93.7	96.8
Women	86.5	88.8	91.4	95.7
Total	88.4	90.3	92.7	96.2

*Percentile at 85 cm for women: 75.5 percentile

해당되었다(14). 이 방법을 한국인에게 적용하여 허리둘레 평균치에 1 표준편차를 더하면 대략 남자 90cm, 여자 85cm를 얻게 되어 본 분석에서 산출된 결과가 비교적 타당하다고 볼 수 있다.

최근 미국의 한 코호트 연구에서 27,270 남자를 대상으로 제2형 당뇨병을 예측할 수 있는 허리둘레 분별점에 대해 분석한 결과, 허리둘레 $\geq 102\text{cm}$ 에서는 제2형 당뇨병을 50.5% 밖에는 감지할 수 없었으나, 허리둘레 $\geq 94\text{cm}$ 에서 제2형 당뇨병을 83.6% 감지해 낼 수 있다고 밝혀, 좀 더 낮은 분별점이 필요하다고 하는 등 현재 미국 남자에서 복부비만의 분별점으로 사용하고 있는 허리둘레 102cm에 대해 재평가를 요한다고 하였다(15).

현재의 시점에서 사용 가능한 자료를 이용하여 한국인에서 복부비만 기준을 위한 적절한 허리둘레 분별점에 대해 분석, 고찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다. 한국인에서 복부비만의 기준을 위한 허리둘레 분별점은 남자에서 90cm, 여자에서 85cm로 정하며 남자에서 90cm 이상, 여자에서 85cm 이상일 때 복부비만으로 정의한다. 이러한 기준은 한국인에서 새로운 자료가 구축되는 대로 언제든지 개정 가능하다.

감사의 글

이 분석에 기초적 자료를 제공한 한국보건사회연구원

표 7. 남녀별 선정된 허리둘레 분별점에서 2개 이상의 대사 위험인자를 예측하는 민감도와 특이도

≥ 2 metabolic components			
	Cut-off	Sensitivity % (CI)	Specificity % (CI)
Men	90.0	30.5(28.1~33.1)	89.5(87.9~91.0)
Women	85.0	39.8(37.4~42.3)	87.0(85.4~88.4)

과 자료 분석 및 원고 작성에 도움을 준 대한비만학회 대사증후군 특별위원회 위원들인 부산대 이상엽 교수, 아주대 김대중 교수, 고려대 김선미 교수, 을지대 한지혜 교수, 구로구보건소 조금주 선생, 동부시립병원 김대영 선생, 가톨릭대 김성래 교수, 권혁상 교수, 한양대 이창범 교수, 경희대 오승준 교수, 인제대 오상우 교수, 한림대 박철영 교수에게 감사를 표합니다. ㉔

참 고 문 헌

1. Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. Diabet Med 1998; 15: 539 - 53
2. Balkau B, Charles MA. Comment on the provisional report from the WHO consultation. European Group for the Study of Insulin Resistance(EGIR). Diabet Med 1999; 16: 442 - 3
3. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program(NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults(Adult Treatment Panel III). JAMA 2001; 285: 2486 - 97
4. The Asia-Pacific Perspective: Redefining Obesity and Its Treatment. Sydney, Australia, Health Communications Australia Pty Limit, 2000

5. IDF Press Conference—Berlin 14/04/05(2005) Background 1: The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. Available from:
URL: http://www.idf.org/webdata/docs/IDF_Metasyndrome_definition.pdf.
6. Lean ME, Han TS, Morrison CE. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *BMJ* 1995; 311: 158 - 161
7. Han TS, van Leer EM, Seidell JC, Lean ME. Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. *BMJ* 1995; 311: 1401 - 5
8. New criteria for 'obesity disease' in Japan. *Circ J* 2002; 66: 987 - 92
9. 이근미. 심혈관질환 위험인자의 선별검사로써의 허리둘레: ROC curve를 이용하여. *가정의학회지* 2000; 21: 395 - 405
10. Park HS, Yun YS, Park JY, Kim YS, Choi JM. Obesity, abdominal obesity, and clustering of cardiovascular risk factors in South Korea. *Asia Pac J Clin Nutr* 2003; 12: 411 - 8
11. 최성희, 김대중, 이광은, 김유미, 송영득, 이현철 등. 한국 성인 대사증후군 환자에서 허리둘레의 기준치수에 관한 연구. *대한비만학회지* 2004; 13: 53 - 60
12. 이상엽, 오상우, 김윤진, 조병만, 황인경, 손한철 등. 심혈관계 질환의 위험인자 예측 지표로서 체질량지수와 허리둘레의 유용성 검토: 국가간 비교. *대한임상건강증진학회지* 2005; 5: 97 - 113
13. 이혜정, 권혁상, 박용문, 전한나, 최윤희, 김동석 등. 한국인 40 세 이상의 성인에서 대사증후군의 위험인자로서의 허리둘레; 5가지 진단기준으로부터의 고찰. *당뇨병* 2005; 29: 48 - 56
14. Ramachandran A, Snehalatha C, Satyavani K, Sivasankari S, Vijay V. Metabolic syndrome in urban Asian Indian adults—a population study using modified ATP III criteria. *Diabetes Res Clin Pract.* 2003; 60 :199 - 204
15. Wang Y, Rimm EB, Stampfer MJ, Willett WC, Hu FB. Comparison of abdominal adiposity and overall obesity in predicting risk of type 2 diabetes among men. *Am J Clin Nutr* 2005; 81: 555 - 63



Peer Reviewer Commentary

유 형 준 (한림의대 내과)

대사증후군의 필수 진단기준인 복부비만 기준 설정은 최우선으로 기본적인 일이라 아니할 수 없다. 특히 최근에 복부비만 기준 설정에 민족적 특성을 충분히 고려하여야 한다는 세계적 제의는 한국인 복부비만의 기준치에 관한 연구 필요성을 증폭시켜 왔다. 차제에 이에대한 잘 짜여진 분석연구 결과가 발표되는 것은 매우 고무적 일이라 여긴다. 이 연구를 기점으로 한국인 복부비만 기준에 대한 전문적 논의가 이어지기를 기대한다.