

대사증후군 진단기준에 따른 대사증후군 유병률 비교

이정식, 정미홍¹⁾, 이명숙¹⁾, 유병철, 이용환

고신대학교 의과대학 예방의학교실, 고신대학교 대학원 보건과학과¹⁾

Comparison of the Prevalence of the Metabolic Syndrome Using Two Proposed Definitions

Jeong Sik Lee, Mi Hong Jeong¹⁾, Myeong Sook Lee¹⁾, Byeng Chul Yu, Yong Hwan Lee

Department of Preventive Medicine, Kosin University College of Medicine, Department of Health Science¹⁾,
Kosin University Graduate School, Busan, Korea

Abstract

Background: There is no internationally agreed definition for metabolic syndrome (MS) and, hence, estimates of MS vary substantially across populations depending on the criteria used. This study was performed to compare the prevalence of MS among Korean adults by International Diabetes Federation (IDF) definition with that by National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (ATP III).

Methods: A total of 775 health screen examinees above 40 years old who were examined in Kosin University Gospel Hospital from September 2005 to February 2006 were enrolled in this study. The height, weight, waist circumference, and systolic and diastolic blood pressures of the subjects were examined and fasting blood glucose, total cholesterol, HDL cholesterol, LDL cholesterol, and triglyceride levels in venous blood were measured. According to the IDF definition, someone has the MS if he or she has central adiposity (≥ 90 cm (male), ≥ 80 cm (female)) plus two or more of the following four factors: 1) raised concentration of triglyceride ≥ 150 mg/dL; 2) reduced concentration of HDL cholesterol: < 40 mg/dL in men and < 50 mg/dL in women; 3) raised blood pressure: systolic blood pressure ≥ 130 mmHg or diastolic blood pressure ≥ 85 mmHg; 4) raised fasting glucose concentration ≥ 100 mg/dL. And the metabolic syndrome was defined as the presence of three or more of the following by ATP III: waist circumference men ≥ 90 cm, women ≥ 80 cm, blood pressure $\geq 130/85$ mmHg, fasting glucose ≥ 110 mg/dL, HDL cholesterol men < 40 mg/dL, women < 50 mg/dL, triglyceride ≥ 150 mg/dL.

Results: Based on IDF definition, the prevalence of the MS was 26.6% among all participants, 23.3% among men, and 28.1% among women. Based on ATP III definition, the prevalence of the MS was 26.1% among all participants, 23.3% among men, and 27.4% among women. The κ statistic for the agreement between IDF and ATP III definition was 0.80 in all participants, 0.75 in men, and 0.82 in women. The prevalence of the metabolic syndrome increased with aging in both men and women. Abdominal obesity and hypertension were most prevalent components in the MS.

Conclusion: The prevalence of the MS was similar compared the criteria of IDF to ATP III, and IDF definition for MS has a high concordance with the ATP III definition.

Key words: Metabolic syndrome, IDF, ATP III

서론

교신저자: 이 용 환

주소: 602-702, 부산광역시 서구 암남동 34번지
고신대학교 의과대학 예방의학교실
전화: 051-990-6259(연구실), 990-5077(외래)
FAX: 051-990-3994
E-mail: yhlee@mail.kosin.ac.kr

대사증후군은 심혈관 질환의 주된 위험인자인 고혈당, 고혈압, 고지혈증, 복부비만 등이 동시에 발생하는 일종의 질환군으로 인슐린 저항성이 주된 원인

으로 알려져 있으며 최근 전 세계적으로 특히, 서구의 노년층에서 가장 흔한 질환 중의 하나로 인식되고 있다.¹⁻³⁾ 대사증후군이 있을 경우 없는 경우보다 심근 경색이나 뇌졸중이 발생할 위험은 3배, 이들 질환으로 사망할 위험은 2배에 이른다고 한다.⁴⁾

대사증후군은 여러 정의에 따라 진단이 달라질 수 있으며 시대에 따라 대사증후군의 정확한 진단 기준도 조금씩 변화하여 왔다. 그동안 대사증후군에 대한 표준화된 진단 기준을 제정하기 위하여 많은 노력이 있어 왔다. 세계보건기구(World Health Organization, WHO)는 1998년 대사증후군의 정의에 대해서 제시한 바가 있으며⁵⁾, 2001년 National Cholesterol Education Program (NCEP)의 Adult Treatment Panel III (ATP III)에서는 보다 단순화한 새로운 진단기준을 제시하였으며⁶⁾, 최근 기준을 새로 개정하였다.⁷⁾ 그러나 동양인의 경우 같은 체질량지수에서 서양인에 비해 복부비만이 더 심한 것으로 알려져 있기 때문에 동양인에서 복부비만의 진단기준이 다르게 적용되어야 한다는 주장이 제기되었고 이에 아시아 서태평양 지역에서는 대사증후군의 구성인자 중 허리둘레만 다르게 적용한 지침을 사용하고 있다.⁸⁾

대사증후군의 유병률은 나라와 인종, 성별, 지역마다 차이를 보인다. 미국 도시지역 8,814명을 대상으로 한 Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III)에서 NCEP-ATP III의 기준에 따른 대사증후군의 유병률은 23.7%로서 이중 남자는 24%, 여자는 23.7%였으며, 인종, 성별에 따라 19.9-35.6%의 차이를 보였다.⁹⁾ 홍콩 인구 2,893명을 대상으로 한 조사에서 NCEP-ATP III 기준으로 대사증후군의 유병률은 16.7%였으며, WHO 아시아-서태평양 복부비만 진단기준을 적용하면 21.9%로 대사증후군 유병률이 증가하였다.¹⁰⁾ 우리나라의 경우 20-79세의 7,865명을 대상으로 1998년 시행된 국민건강영양조사에서 WHO 아시아-서태평양 복부비만 진단기준을 적용하였을 때 대사증후군의 유병률은 남자 20.1%, 여자 23.9%이었다.¹¹⁾

Ford 등¹²⁾은 WHO와 ATP III의 기준을 사용하여 미국인에서의 대사증후군 유병률을 조사하였으나 유병률에 있어서 두 기준간의 차이는 없었다고 보고하

였다. ATP III 기준은 임상적으로 사용하기 간편하기 때문에 널리 사용되고 있으나 역학적으로 또는 질병 감시 측면에서는 좀 더 복합적인 분류법의 사용이 필요하다는 주장도 제기되고 있다.¹³⁾ 최근 International Diabetes Federation (IDF)에서는 대사증후군에 대한 또 다른 정의를 제시하였으며¹⁴⁾, 그 실용성에 대해서 아직 여러 연구자들에 의해 연구 중에 있다.^{13,15)}

이 연구에서는 IDF의 대사증후군 정의를 사용하여 대사증후군 유병률을 확인하고, ATP III와 IDF의 대사증후군 기준을 각각 적용하여 대사증후군 유병률을 비교해보고자 하였다.

연구대상과 방법

1. 연구대상

고신대학교 복음병원에서 2005년 9월에서 2006년 2월 사이에 건강진단을 받았던 수진자 가운데 본 연구에 참여하기를 동의하였던 853명 중 자료가 불충분한 사람 78명을 제외한 775명을 조사 대상으로 하였다.

2. 방 법

1) 신체계측 및 혈액검사

대상자들의 신체계측은 키, 몸무게, 체질량지수, 허리둘레와 수축기와 이완기 혈압을 측정하였다. 키, 몸무게는 자동측정기를 이용하였고, 복부둘레는 직립자세에서 제대부위를 측정하였다. 혈압측정 후 정맥혈을 채혈하여 공복 혈당, 총콜레스테롤, 고밀도지단백(high density lipoprotein, HDL) 콜레스테롤, 저밀도 지단백(low density lipoprotein, LDL) 콜레스테롤과 중성지방 수치를 측정하였다. 공복 혈당, 총콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, 중성지방의 검사는 Hitachi 7600-210 & Hitachi 7180 (Hitachi, Japan)으로 측정하였다. 공복 혈당은 헥소카이네즈법으로 측정하였고, 총콜레스테롤과 중성지방은 enzymatic colorimetric법으로 측정하였으며, HDL 콜레스테롤은 selective inhibition 방법으로 측정하였

Table 1. Definitions of the metabolic syndrome

Risk factors	IDF criteria (2005)	NCEP ATP III criteria (2001)
1. Abdominal obesity	Waist circumference ≥90 cm (male), ≥80cm (female)	Waist circumference ≥ 90 cm (male), ≥80cm (female)
2. Blood pressure	≥ 130 / ≥85mmHg	≥ 130 / ≥85 mmHg
3. Fasting glucose	≥ 100mg/dL	≥ 110mg/dL
4. Triglycerides	≥ 150 mg / dL	≥ 150 mg / dL
5. HDL cholesterol	< 40mg / dL (male), < 50 mg / dL (female)	< 40mg / dL (male), < 50mg / dL (female)
Metabolic syndrome definition	Abdominal obesity plus two or more risk factors	At least three or more risk factors

Table 2. Clinical characteristics of study population

	Total (n=775)	Men (n=245)	Women (n=530)
Age (years)	52.9±7.9	54.1±8.2	52.3±7.7
BMI (kg/m ²)	24.8±5.4	24.5±4.9	24.9±5.6
Waist circumference (cm)	82.5±8.0	86.3±7.1	80.8±7.8
Fasting glucose (mg/dL)	99.5±26.7	103.8±32.9	97.5±23.0
Total cholesterol (mg/dL)	191.7±34.4	185.9±34.7	194.4±34.0
HDL cholesterol (mg/dL)	52.5±11.4	48.7±11.6	54.2±10.8
LDL cholesterol (mg/dL)	115.4±32.1	108.8±31.4	118.4±32.0
Triglyceride (mg/dL)	119.9±78.6	142.7±98.2	109.4±65.1
Systolic blood pressure (mmHg)	131.8±16.4	133.6±15.5	131.0±16.8
Diastolic blood pressure (mmHg)	79.8±11.4	80.8±12.5	79.3±10.9

고, LDL 콜레스테롤은 Friedwald 공식을 이용하여 산출하였다.

2) 대사증후군의 정의

대사증후군의 정의는 IDF의 기준¹⁴⁾과 NCEP ATP III의 기준⁶⁾을 사용하였는데, NCEP ATP III의 기준 적용에 있어서 혈압, 공복 혈당, HDL 콜레스테롤, 중성지방은 NCEP ATP III의 기준⁶⁾을 그대로 사용하였고, 허리둘레는 WHO 아시아-서태평양 기준⁸⁾을 사용하였다(Table 1). IDF의 기준은 복부비만(허리둘레 남자 ≥90 cm, 여자 ≥80 cm)이 있으며, 혈압(≥130/85 mmHg), 공복 혈당(≥110 mg/dL), 중성지방(≥150 mg/dL), 그리고 HDL 콜레스테롤(남자 <40 mg/dL, 여자 <50 mg/dL) 가운데 2가지 이상을 가지고 있는 경우 대사증후군으로 정의하였다. NCEP ATP III의 기준은 다음의 5가지 항목, 즉 허리둘레 남자 ≥90 cm, 여자 ≥80 cm, 혈압 ≥130/85 mmHg,

공복 혈당 ≥110 mg/dL, HDL 콜레스테롤 남자 <40 mg/dL, 여자 <50 mg/dL, 중성지방 ≥150 mg/dL 가운데서 3가지 이상을 가지고 있을 때로 정의하였다.

3) 통계 분석

자료의 분석은 SPSS 통계 프로그램(SPSS Inc., version 12.0, USA)을 사용하였다. 대상자들의 일반적 특성은 평균 및 표준편차로 나타내었으며, IDF와 NCEP ATP III의 대사증후군 기준에 따른 유병률을 변수에 따라 나타내었다. IDF와 ATP III 기준 적용 시의 대사증후군 진단 일치율은 κ 계수로 나타내었다.

결 과

1. 연구대상자의 일반적 특성

전체 대상자 775명 가운데 남자는 245명 이었고,

대사증후군 진단기준에 따른 대사증후군 유병률 비교

여자는 530명이었으며, 대상자들의 일반적 특성은 표 2와 같았다. 평균 연령은 남자가 54.1세, 여자는 52.3세 이었으며, 체질량지수는 남자가 24.5 kg/m², 여자는 24.9 kg/m² 이었다. 허리둘레는 남자가 86.3 cm, 여자가 80.8 cm 이었으며, 공복 혈당은 남자가 103.8 mg/dL, 여자가 97.5 mg/dL 이었다. HDL 콜레스테롤은 남자 48.7 mg/dL, 여자 54.2 mg/dL 이었고, 중성지방은 남자가 142.7 mg/dL, 여자가 109.4 mg/dL 이었다. 수축기 혈압은 남자가 각각 133.6 mmHg, 131.0 mmHg 이었으며, 이완기 혈압은 80.8, 79.3 mmHg 이었다.

Table 3. Age-adjusted prevalence of metabolic syndrome using IDF and NCEP ATP III criteria

	Total(n=775)	Men (n=245)	Women (n=530)
IDF criteria	206(26.6)	57(23.3)	149(28.1)
ATP III criteria	202(26.1)	57(23.3)	145(27.4)

Data are number (%)

2. IDF와 NCEP ATP III의 기준을 적용한 대사증후군 유병률

IDF와 ATP III의 기준을 각각 적용하였을 때의 대사증후군 유병률은 표 3과 같았다. IDF 기준을 적용하였을 때 전체 대사증후군 유병률은 26.6% 이었고, 남자는 23.3%, 여자는 28.1% 이었다. ATP III의 기준을 적용하였을 때는 전체 대사증후군 유병률이 26.1%, 남자는 23.3%, 여자는 27.4% 이었다.

IDF와 ATP III의 일치율인 κ계수는 전체 대상자에서는 0.80, 남자는 0.75, 여자는 0.82이었다.

3. IDF와 NCEP ATP III의 기준에 따른 연령별 대사증후군 유병률

IDF와 ATP III의 기준을 적용하였을 때 연령별 대사증후군 유병률을 비교하였다(Table 4). 남자의 경우 IDF 기준을 적용하였을 때 40대는 18.9%, 50대는 22.4%, 60대 이상에서는 28.8%의 유병률을 나타내었

으며, ATP III 기준을 적용한 경우에는 각각 18.9, 22.4, 28.8%로서 두 기준간에 차이가 없었다. 여자의 경우 IDF 기준에서는 40대가 15.7%, 50대 27.8%, 60대 이상 28.1%로서 ATP III 기준을 적용하였을 때의 40대 14.3%, 50대 27.8%, 60대이상 27.4%보다 유병률이 높은 경향을 보였다.

Table 4. Prevalence of metabolic syndrome according to age distribution using IDF and NCEP ATP III criteria

Age group	IDF criteria	ATP III criteria
Men		
40-49 (n=74)	14(18.9)	14(18.9)
50-59 (n=98)	22(22.4)	22(22.4)
≥ 60 (n=73)	21(28.8)	21(28.8)
Women		
40-49 (n=210)	33(15.7)	30(14.3)
50-59 (n=209)	58(27.8)	58(27.8)
≥ 60 (n=111)	149(28.1)	145(27.4)

Data are number (%)

4. IDF와 NCEP ATP III의 기준에 따른 전체 조사 대상자들의 대사증후군 각 항목별 유병률

전체 조사대상자들의 대사증후군 각 항목별 유병률은 표 5와 같았다. 전체 대상자들의 49.4%가 복부 비만이 있었으며, 남자는 33.5%이었으나 여자는 56.8%로서 여자에서 유병률이 더 높았다. 고혈압의 경우는 전체 대상자들에서는 53.8%의 유병률을 보였으며 성별로는 남자에서 60.4%로서 여자의 50.8%보다 높았다. 공복 혈당은 IDF 기준을 적용하였을 때 전체 대상자의 34.8%가 기준치를 초과하였으며, 남자에서 46.9%, 여자에서 29.2%의 유병률을 보였다. ATP III의 기준을 적용하였을 때는 전체 대상자의 14.8%, 남자의 17.6%, 여자의 13.6%가 기준치를 초과하여, IDF 기준을 적용하였을 때 보다는 낮은 유병률을 보였다. 중성지방은 전체 대상자의 23.7%, 남자에서는 33.5%, 여자의 19.2%가 기준치를 초과하였다. HDL 콜레스테롤은 전체 대상자에서는 31.4%의 유병률을 나타내었고, 남자는 22.9%, 여자는 35.3%의 유병률을 보였다.

Table 5. Age-adjusted prevalence of each components of metabolic syndrome using IDF and NCEP ATP III criteria

	Total (n=775)	Men (n=245)	Women (n=530)
Abdominal obesity			
≥ 90 cm (male), ≥ 80 cm (female)	383(49.4)	82(33.5)	301(56.8)
Blood pressure $\geq 130/85$ mmHg	417(53.8)	148(60.4)	269(50.8)
Fasting glucose			
≥ 100 mg/dL (IDF criteria)	270(34.8)	115(46.9)	155(29.2)
≥ 110 mg/dL (ATP III criteria)	115(14.8)	43(17.6)	72(13.6)
Triglyceride ≥ 150 mg/dL	184(23.7)	82(33.5)	102(19.2)
HDL cholesterol			
< 50 mg/dL (female), < 40 mg/dL(male)	243(31.4)	56(22.9)	187(35.3)

Data are number (%)

Table 6. Prevalence of each components of metabolic syndrome according to age distribution in men using IDF and NCEP ATP III criteria

	40-49 (n=74)	50-59 (n=98)	≥ 60 (n=73)
Abdominal obesity ≥ 90 cm	21(28.4)	32(32.7)	29(39.7)
Blood pressure $\geq 130/85$ mmHg	42(56.8)	54(55.1)	52(71.2)
Fasting glucose			
≥ 100 mg/dL (IDF criteria)	23(31.1)	55(56.1)	37(50.7)
≥ 110 mg/dL (ATP III criteria)	8(10.8)	21(21.4)	14(19.2)
Triglyceride ≥ 150 mg/dL	23(31.1)	36(36.7)	23(31.5)
HDL cholesterol < 40 mg/dL	14(18.9)	16(16.3)	26(35.6)

Data are number (%)

5. IDF와 NCEP ATP III의 기준에 따른 남자 대상자들의 연령별 대사증후군 각 항목별 유병률

남자들을 대상으로 연령별로 IDF와 ATP III의 기준에 따른 대사증후군 각 항목별 유병률을 관찰한 결과 복부비만의 경우 40대 28.4%, 50대 32.7%, 60대 이상 39.7%의 유병률을 보였다(Table 6). 고혈압의 경우는 40대에서 56.8%의 유병률을 보였으며 50대에서는 55.1%, 60대 이상에서는 71.2%의 유병률을 나타내었다. 공복 혈당은 IDF 기준을 적용하였을 때 40대의 31.1%가 기준치를 초과하였으며, 50대에서는 56.1%, 60대 이상에서는 50.7%의 유병률을 보였다. ATP III의 기준을 적용하였을 때는 40대가 10.8%, 50대 21.4%, 60대 이상의 19.2%가 기준치를 초과하였다. 중성지방은 40대가 31.1%, 50대가 36.7%, 60대 이상의 31.5%가 기준치를 초과하였다. HDL 콜레스테롤은 40대의 18.9%, 50대 16.3%, 60대 이상은 35.6%의 유병률을 보였다.

6. IDF와 NCEP ATP III의 기준에 따른 여자 대상자들의 연령별 대사증후군 각 항목별 유병률

여자 대상자들에 있어서 연령별로 IDF와 ATP III의 기준에 따른 대사증후군 각 항목별 유병률은 복부비만의 경우 40대 41.4%, 50대 62.7%, 60대 이상 74.8%이었다(Table 7). 고혈압의 경우는 40대에서 43.8%의 유병률을 보였으며 50대에서는 48.8%, 60대 이상에서는 67.6%의 유병률을 나타내었다. 공복 혈당은 IDF 기준을 적용하였을 때 40대의 18.6%가 기준치를 초과하였으며, 50대에서는 29.7%, 60대 이상에서는 48.6%의 유병률을 보였다. ATP III의 기준을 적용하였을 때는 40대가 7.6%, 50대 13.4%, 60대 이상의 25.2%가 기준치를 초과하였다. 중성지방은 40대가 10.5%, 50대가 23.0%, 60대 이상의 28.8%가 기준치를 초과하였다. HDL 콜레스테롤은 40대의 30.0%, 50대 33.5%, 60대 이상은 48.6%의 유병률을 보였다.

대사증후군 진단기준에 따른 대사증후군 유병률 비교

Table 7. Prevalence of each components of metabolic syndrome according to age distribution in women using IDF and NCEP ATP III criteria

	40-49 (n=210)	50-59 (n=209)	≥60 (n=111)
Abdominal obesity ≥80cm	87(41.4)	131(62.7)	83(74.8)
Blood pressure ≥130/85 mmHg	92(43.8)	102(48.8)	75(67.6)
Fasting glucose			
≥100mg/dL (IDF criteria)	39(18.6)	62(29.7)	54(48.6)
≥110 mg/dL (ATP III criteria)	16(7.6)	28(13.4)	28(25.2)
Triglyceride ≥150mg/dL	22(10.5)	48(23.0)	32(28.8)
HDL cholesterol < 50mg/dL	63(30.0)	70(33.5)	54(48.6)

Data are number (%)

고 찰

대사증후군에 대해서 기구와 단체에 따라 약간씩 다르게 정의를 내리고 있는데^{5-8,14)}, ATP III와 IDF의 정의는 필수적인 구성요소로서 당불내인성, 비만, 고혈압, 고지혈증을 모두 포함하는데는 일치하고 있지만, 각 구성요소의 기준치와 대사증후군을 정의하는 구성요소의 조합에는 차이가 있다. ATP III에서는 복부비만과 고혈압, 공복 혈당장애, 고중성지방혈증, 저HDL콜레스테롤혈증에 대해서 똑같은 가중 평균을 하고 있으나, IDF의 기준에서는 구성요소 5가지는 똑같지만, 복부비만을 필수항목으로 하고, 인종에 따라 달리 적용하도록 하고 있으며 복부비만을 제외한 나머지 4 항목에 대해서는 똑같은 가중평균을 하고 있다. 또한 공복 혈당장애에 대해서도 미국 당뇨병회(American Diabetes Association)의 새로운 기준을 적용하고 있다.¹⁶⁾

NCEP ATP III와 IDF의 정의에 따른 대사증후군 유병률 차이를 비교하고자 한 이 연구의 결과 NCEP ATP III의 기준을 적용하였을 때는 전체 유병률이 26.1% 이었으며, 남자 23.3%, 여자 27.4% 이었고, IDF의 기준을 적용하였을 때는 전체 유병률이 26.6%, 남자 23.3%, 여자 28.1%로서 큰 차이를 발견할 수 없었다. 정읍 지역의 주민 가운데 40세 이상을 대상으로 ATP III의 기준을 적용한 Kim 등¹⁷⁾의 연구에서는 29.4%의 대사증후군 유병률을 보고하였으며, 20-79세의 7,865명을 대상으로 1998년 시행된 국민건강영양조사에서는 대사증후군의 유병률이 남자 20.1%, 여자 23.9%로 보고하였다.¹¹⁾ 충주 지역 거

주자 가운데 40세 이상을 대상으로 한 연구에서는 전체 유병률이 34.3%, 남자 26.3%, 여자 40.1% 이었다.¹⁸⁾ 이 연구의 대상자는 건강검진 수진자이지만, Kim 등¹⁷⁾과 권 등¹⁸⁾의 연구는 농촌 지역 주민들이 대상으로 연구대상자가 각 연구마다 상이하기 때문에 유병률 차이가 나는 것으로 생각된다. 그러나 전체 국민들 가운데 표본조사인 국민건강영양 조사¹¹⁾에서의 유병률은 이 연구 결과와 비슷하였다. 우리나라 사람을 대상으로 IDF 기준을 적용한 유병률에 대한 보고는 아직 없었으므로 직접 비교는 불가능하였지만 외국의 연구와 비교해 보면 20-90세의 헝가리인을 대상으로 한 연구에서는 ATP III 기준을 적용하였을 때는 전체 유병률이 8.3%, 남자의 유병률은 6.7%, 여자는 9.8% 이었으며, IDF 기준을 적용하였을 때는 전체 11.5%, 남자 14.9%, 여자 8.6% 이었다.¹³⁾ 20세 이상의 인도인 2,350명을 대상으로 한 연구¹⁵⁾에서는 ATP III의 기준을 적용하였을 때 전체 유병률은 18.3%, 남자는 17.1%, 여자는 19.4% 이었으며, IDF 기준을 적용하였을 때는 전체 유병률이 25.8%, 남자 23.1%, 여자 28.2%로서 IDF 기준을 적용하였을 때 유병률이 더 높은 경향을 보였다. Ford¹⁹⁾는 20세 이상의 미국인을 대상으로 한 연구에서 ATP III의 기준을 적용하였을 때는 전체 대상자의 대사증후군 유병률이 34.5%, 남자는 33.7%, 여자는 35.4% 였으나 IDF의 기준을 적용하였을 때는 전체 유병률이 39.0%, 남자는 39.9%, 여자는 38.1% 였다고 보고하였다. IDF 기준을 적용하였을 때 ATP III의 기준보다 더 높은 유병률을 나타내었는데 이는 복부비만에 대한 기준치와 공복혈당장애에 대한 기

준치가 IDF의 정의에서 더 강화되었기 때문으로 생각되며, 이 연구에서 IDF와 ATP III의 기준치를 각각 적용하였을 때 유병률 차이가 크게 나지 않은 이유는 ATP III의 복부비만에 대한 기준치를 WHO 아시아-서태평양의 기준치⁸⁾를 적용하여 IDF와 ATP III의 기준치가 같았기 때문으로 판단된다.

IDF와 ATP III의 기준을 적용하였을 때의 일치율은 전체 대상자의 경우 κ 계수가 0.80, 남자는 0.75, 여자는 0.82로서 Deepa 등¹⁵⁾의 남,녀 전체 대상자에 대한 κ 계수 0.58보다는 높았으나, Guerrero-Romero 등²⁰⁾의 전체 대상자에 대한 κ 계수 0.87보다는 낮았다. 이러한 차이는 Deepa 등은 20세 이상을 대상으로 하였고, Guerrero-Romero 등은 30세 이상을 대상으로 하였으므로 대상자들의 특성이 달랐기 때문으로 생각된다.

연령별 유병률에 있어서는 남자의 경우 40대, 50대, 60대 이상으로 갈수록 유병률이 증가하고 있었으며, 여자의 경우는 40대보다 50대에서 유병률이 급격하게 증가하였으며, 50대와 60대 이상의 유병률은 큰 차이는 없었다. 권 등¹⁸⁾의 연구에서는 남자의 경우 40대에 최고 유병률을 보인 다음 나이가 들수록 유병률이 감소한다고 하였고, 여자의 경우는 50대에 유병률이 급격하게 증가한 후 나이가 들수록 유병률이 상승한다고 보고하였다. 임 등²¹⁾은 2001년 시행된 국민영양조사 자료를 근거로 한 연구에서 남자의 경우 본 연구와 비슷하게 40대, 50대, 60대에서 유병률이 증가하고 있었으며, 여자는 50대에서 유병률이 급격히 증가함을 보고하였다. 연령이 증가하면서 복부비만 및 대사증후군 관련 요인인 고혈압, 당뇨병, 고지혈증 등이 증가하며, 남자의 경우 남성 호르몬의 감소²²⁾, 여자의 경우 폐경 이후 여성 호르몬의 감소²³⁾ 등이 원인이 되므로 대개 나이가 들어감에 따라 대사증후군 유병률이 증가하는 것으로 알려져 있다.

대사증후군 구성 각 항목별 유병률에서는 남자의 경우 고혈압이 가장 높았고, IDF 기준을 적용하였을 때는 당뇨병, 복부비만, 고중성지방혈증, 저HDL콜레스테롤혈증의 순서였으며, ATP III의 기준을 적용하였을 때는 당뇨병의 유병률이 가장 낮았다. 여성의

경우는 복부비만의 유병률이 가장 높았고, 고혈압, 저HDL콜레스테롤혈증의 순서였다. 권 등¹⁸⁾의 연구에서는 남자의 경우 고혈압, 고중성지방혈증, 복부비만, 저HDL콜레스테롤혈증, 당뇨병의 순서이었으며, 여자는 고혈압, 복부비만, 고중성지방혈증, 저HDL콜레스테롤혈증의 순서이었다. 임 등²¹⁾의 연구에서는 남자의 경우 고중성지방혈증이 가장 높은 유병률을 나타내었고, 고혈압, 저HDL콜레스테롤혈증, 복부비만의 순서이었으며, 여자는 저HDL콜레스테롤혈증, 복부비만, 고혈압, 고중성지방혈증의 순서로서 연구자마다 조금씩 유병률 순서에 차이가 있었다. 이는 조사대상자들의 거주지역이나 생활습관 등의 차이 때문에 의한 것으로 생각된다.

이 연구는 일개 종합병원의 건강검진 수진자를 대상으로 조사한 연구이므로 지역사회 전체를 대표할 수 없으며 연구대상자들의 흡연을 비롯한 여러 가지 생활습관에 있어서 일반 인구집단과는 다를 수 있다는 한계점을 가지고 있으나 아직 한국인을 대상으로 한 IDF 기준을 적용시킨 대사증후군 유병률 조사가 없었다는 점에서 의의가 있는 것으로 생각된다.

결론적으로 이 연구는 40세 이상의 건강검진 수진자들을 대상으로 IDF의 기준을 적용하여 대사증후군 유병률을 조사한 결과 남자와 여자 모두 연령이 증가하면서 대사증후군 유병률이 증가하는 양상을 보였고, 특히 여자의 경우 폐경기 이후 유병률이 급격히 증가하였다. IDF와 ATP III의 기준을 각각 적용하여 대사증후군 유병률에 있어서 차이가 있는지 확인한 결과 차이가 거의 없었으며, 두 기준간에 일치율은 0.8로서 상당히 높았다.

결 론

IDF의 대사증후군 정의를 사용하여 대사증후군 유병률을 확인하고, ATP III와 IDF의 대사증후군 기준을 각각 적용하여 대사증후군 유병률을 비교해보고자 고신대학교 복음병원에서 2005년 9월에서 2006년 2월 사이에 건강진단을 받았던 수진자 가운데 775명을 조사 대상으로 키, 몸무게, 체질량지수, 허

리돌레와 수축기와 이완기 혈압, 공복 혈당, 총콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤과 중성지방 수치를 측정하였다. IDF 기준을 적용하였을 때 전체 대사증후군 유병률은 26.6% 이었고, 남자는 23.3%, 여자는 28.1% 이었다. ATP III의 기준을 적용하였을 때는 전체 대사증후군 유병률이 26.1%, 남자는 23.3%, 여자는 27.4% 이었다. IDF와 ATP III의 일치율인 κ계수는 전체 대상자에서는 0.80, 남자는 0.75, 여자는 0.82이었다. 연령별 대사증후군 유병률은 남녀 모두 연령이 증가할수록 유병률이 증가하는 경향을 보였으며, 특히 여자에서 50대에서의 유병률 증가가 현저하였다. IDF 기준을 적용하였을 때 ATP III 기준과 비교하여 대사증후군 유병률은 비슷하였으며, 두 기준간에 일치율도 아주 높았다. 앞으로 한국인을 대상으로 IDF 기준을 적용한 대사증후군 유병률 조사가 더 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Grundy SM : Hypertriglyceridemia, insulin resistance, and the metabolic syndrome. *Am J Cardiol* 83 : 25F-29F, 1999
2. Haffner SM, Valdez RA, Hazuda HP, Mitchell BD, Morales PA, Stern MP : Prospective analysis of the insulin resistance syndrome (syndrome X). *Diabetes* 41 : 715-722, 1992
3. Reaven GM : Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes* 37 : 1595-1607, 1988
4. Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, Forsén B, Lahti K, Nissén M, Taskinen MR, Groop L : Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care* 24 : 683-689, 2001
5. Albert KG, Zimmet P : 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* 15 : 539-553, 1998
6. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults : 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* 285 : 2486-2497, 2001
7. Grundy SM, Cleeman JJ, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, Gordon DJ, Krauss RM, Savage PJ, Smith SC Jr, Spertus JA, Costa F : Diagnosis and management of the metabolic syndrome : An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation* 112 : 2735-2752, 2005
8. International Obesity Task Force : The Asia-Pacific perspective : redefining obesity and its treatment. Western Pacific Region of the World Health Organization, 2000
9. Ford ES, Giles WH, Dietz WH : Prevalence of the metabolic syndrome among US adults : finding from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 287 : 356-359, 2002
10. Thomas GN, Ho SY, Janus ED, Lam KS, Hedley AJ, Lam TH : Hong Kong Cardiovascular Risk Factor Prevalence Study Steering Committee. The US National Cholesterol Education Programme Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III) prevalence of the metabolic syndrome in a Chinese population. *Diabetes Res Clin Pract* 67 : 251-257, 2005
11. 박혜순, 오상우, 강재현, 박용우, 최중명, 김용성, 최웅환, 유형준, 김영설 : 한국인에서 대사증후군의 유병률 및 관련 요인 - 1998년 국민건강영양조사를 바탕으로 -. *대한비만학회지* 12 : 1-13, 2003
12. Ford ES, Giles WH : A comparison of the prevalence of the metabolic syndrome using two proposed definitions. *Diabetes Care* 26 : 575-581, 2003
13. Csaszar A, Kekes E, Abel T, Papp R, Kiss I, Balogh S : Prevalence of metabolic syndrome estimated by International Diabetes Federation criteria in a Hungarian population. *Blood Press* 15 : 101-106, 2006
14. Zimmet P, Alberti KG : The IDF definition : Why we need a global consensus. *Diabetes Voice* 51 : 11-14, 2006
15. Deepa M, Farooq S, Datta M, Deepa R, Mohan V : Prevalence of metabolic syndrome using WHO, ATP III and

- IDF definitions in Asian Indians : the Chennai Urban Rural Epidemiology Study (CURES-34). *Diabetes Metab Res Rev* 2006. June. 5. Epub
16. Genuth S, Alberti KG, Bennett P, Buse J, Defronzo R, Kahn R, Kitzmiller J, Knowler WC, Lebovitz H, Lernmark A, Nathan D, Palmer J, Rizza R, Saudek C, Shaw J, Steffes M, Stern M, Tuomilehto J, Zimmet P : Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus Follow-up report on the diagnosis of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 26 : 3160-3167, 2003
 17. Kim ES, Han SM, Kim YI, Song KH, Kim MS, Kim WB, Park JY, Lee KU : Prevalence and clinical characteristics of metabolic syndrome in a rural population of South Korea. *Diabet Med* 21 : 1141-1143, 2004
 18. 권혁상, 박용문, 이해정, 이진희, 최윤희, 고승현, 이정민, 김성래, 강소영, 이원철, 안명숙, 노재홍, 강진모, 김동석, 윤건호, 차봉연, 이광우, 강성구, 손호영 : 한국 성인에서의 NCEP-ATP III 기준을 적용한 대사증후군 유병률과 임상적 특징. *대한내과학회지* 68(4) : 359-368, 2005
 19. Ford ES : Prevalence of the metabolic syndrome defined by the International Diabetes Federation among adults in the U.S. *Diabetes Care* 28 : 2745-2749, 2005
 20. Guerrero-Romero F, Rodriguez-Moran M : Concordance between the 2005 International Diabetes Federation definition for diagnosing metabolic syndrome with the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III and the World Health Organization definitions. *Diabetes Care* 28 : 2588-2589, 2005
 21. 임수, 이은정, 구보경, 조성일, 박경수, 장학철, 김성연, 이홍규 : 국민건강영양조사에 근거한 한국인의 대사증후군의 증가 양상. *당뇨병* 29(5) : 432-439, 2005
 22. Laaksonen DE, Niskanen L, Punnonen K, Nyyssönen K, Tuomainen TP, Valkonen VP, Salonen R, Salonen JT : Testosterone and sex hormone-binding globulin predict the metabolic syndrome and diabetes in middle-aged men. *Diabetes Care* 27 : 1036-1041, 2004
 23. Carr MC : The emergence of the metabolic syndrome with menopause. *J Clin Endocrinol Metab* 88 : 2404-2411, 2003