

# 50대 폐경 여성의 대사증후군 위험인자 분석

심혜선<sup>1</sup> · 김희승<sup>2</sup> · 김주현<sup>3</sup>

<sup>1</sup>포천 중문의과대학교 간호학과 연구강사, <sup>2</sup>가톨릭대학교 간호대학 교수, <sup>3</sup>강원대학교 간호대학 교수

## Analysis of Metabolic Syndrome Risk Factors among the Menopausal Women in Her Fifties

Hye Sun Shim<sup>1</sup>, Hee Seung Kim<sup>2</sup>, Joo Hyun Kim<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Research Instructor, Department of Nursing, Pochon Cha University, Pocheon; <sup>2</sup>Professor, College of Nursing, The Catholic University, Seoul; <sup>3</sup>Professor, College of Nursing, Kangwon University, Chuncheon, Korea

**Purpose:** The purpose of this study was to assess the difference of metabolic syndrome (MS) risk factors according to the MS diagnosis in the age of fifties women. **Methods:** Forty-two subjects (non metabolic syndrome 30, metabolic syndrome 12) were recruited from the health promotion center of a tertiary care hospital in an urban city. MS was defined by 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) (ATP III), and abdominal obesity was determined by Asia-Pacific criteria in waist circumference. **Results:** The prevalence of MS by definition of NCEP-ATP III and Asia-Pacific criteria in waist circumference was 28.6% in the age of fifties women. The educational level and the median HDL-cholesterol were significantly lower in the MS patient group than in the Non-MS group. The median of weight, triglyceride, and fasting glucose were significantly higher in the MS patient group than in the Non-MS group. **Conclusion:** These results indicate that the nursing care should be focused on weight, triglyceride, HDL-cholesterol, and fasting glucose of the MS patients in the fifties women.

**Key Words :** Menopause; Woman; Metabolic syndrome; Risk factor  
국문주요어 : 폐경, 여성, 대사증후군, 위험인자

## 서 론

### 1. 연구의 필요성

국민건강영양조사에서 남자는 54세까지 대사증후군의 유병률이 증가하고 그 이후는 증가하는 경향을 보이지 않고 오

히려 감소하는 반면, 여자는 25세에서 44세까지는 남자보다 유병률도 낮고 완만하게 증가하다가 45세부터는 남자보다 유병률 자체도 높아지고 55세 이후는 갑자기 많이 증가하였다. 특히 50세 이상의 여성에서 50% 이상의 대사 증후군 유병률을 보인다(Kim, Kim Choi, & Shin, 2004). 이는 폐경이 되어 난소 부전상태가 오면 복부비만이 증가하고, 혈중지질이 동맥경화를 잘 일으키는 상태로 변하게 되며, 혈당과 인슐린이 증가하는 것을 관찰할 수 있다(Lee et al., 2005). 폐경 후 여성은 폐경 전 여성보다 허리둘레, 수축기압, 맥압, 총 콜레스테롤, 저밀도지단백콜레스테롤 및 중성지방이 높다(Kim, Park, Ryu, & Kim, 2007).

대사증후군은 1998년 WHO에서 진단기준을 발표한 후

Corresponding author :

**Hee-Seung Kim**, Professor, College of Nursing, Catholic University, 505 Banpo-dong, Seocho-gu, Seoul 137-701, Korea  
Tel: 82-2-2258-7408 Fax: 82-2-2258-7772  
E-mail: hees@catholic.ac.kr

\*본 논문은 2007년 기초간호자연과학회 연구비와 2009년 가톨릭대학교 간호대학연구비에 의해 이루어졌음.

투고일 : 2010년 2월 18일  
게재확정일 : 2010년 4월 3일

심사의뢰일 : 2010년 2월 20일

2001년 Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP-ATP III)에서 새롭게 정의하여, 복부비만, 고혈압, 고 중성지방 혈증, 고혈당, 저HDL 콜레스테롤 혈증 3가지 이상이 존재하는 경우로 정의하였다. 대사증후군은 콜레스테롤 관리 시 혈청 콜레스테롤 단독 관리보다 복부 비만 및 다른 심혈관 위험인자를 포함한 대사증후군의 포괄적 관리에 목표를 두고 있다. 항목의 기준을 보면 기준치를 낮추어 더 엄격하게 적용하였고, 복부비만을 반영하는 허리둘레를 단독 항목으로 지정하여 복부비만의 중요성을 강조하였다. 우리나라의 경우 NCEP-ATP III기준을 기본으로, 복부둘레 기준을 WHO West Pacific Region에서 제시한 동양인 기준에 맞추어 남자 90 cm 이하, 여자 80 cm 이하를 적용하고 있다(WHO, 2000).

WHO에서 수정한 허리둘레 기준을 적용하여 1998년 국민 건강 영양조사 자료를 분석한 결과 대사증후군의 연령 보정 유병률은 20대 이상의 건강한 성인에서 여자 23.7%로 남자 19.9%보다 높았다(Park, 2002). 도시 지역 건강검진 수검자를 대상으로 한 조사에서 대사증후군의 유병률은 남자 19%, 여자 16% (Chung et al., 2002), 남자 13.9%, 여자 10.3% (Park, Lee, & Kim, 2003), 남자 16.9%, 여자 14.2% (Lym et al., 2003)로 남자가 여자보다 높게 보고되고 있다.

그러나 40세 이상 성인을 대상으로 충주시민을 대상으로 수정된 NCEP-ATP III기준을 적용한 결과 여자가 38.7%로 남자 27.0%보다 월등히 높았다(Lee et al., 2005). 그리고 최근 우리나라 50세 이상 연령에서는 여성이 남성 보다 대사증후군 유병률이 높다는 보고가 많다(Choi et al., 2005; Kwon et al., 2005; Park, Oh, Cho, Choi, & Kim, 2004; Song et al., 2004). 그리고 폐경기 이후 여성만을 대상으로 대사증후군 환자군과 정상군과의 특성 차이를 조사한 연구는 드물었다.

이에 본 연구는 50대 여성을 대상으로 대사증후군 환자 비율과 관련위험인자 차이를 조사하고자 실시하였다.

## 2. 연구 목적

본 연구의 목적은 폐경기 이후 50대 여성을 대상으로 대사증후군 환자 비율과 관련위험인자 차이를 조사하기 위함이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 대사증후군 환자 비율을 조사한다.
- 2) 정상군과 대사증후군 환자군 간의 일반적, 질병적 특성 차이를 조사한다.

## 연구 방법

### 1. 연구 설계

폐경기 이후 50대 여성을 대상으로 대사증후군 환자군과 정상군과의 특성 차이를 조사하는 조사연구이다.

### 2. 연구 대상

연구 대상은 2006년 9월부터 2007년 3월까지 서울 시내에 소재한 C대학교 K병원 건강증진 센터를 방문하였거나 자원 봉사자를 활동하고 있는 50-59세 중년여성 42명이었다. 연구 대상자로부터 연구 목적을 설명하고, 서면 동의를 받았으며, 대상자 선정 기준은 다음과 같다.

- 1) 당뇨병이나 고혈압 질환으로 최근 6개월간 약물을 복용한 과 거력이 없는 자
- 2) 정신질환을 가지고 있지 않은 자
- 3) 뇌졸중, 급성 심근경색증, 악성 종양 치료를 받은 병력이 없는 자

### 3. 연구 도구

#### 1) 대사증후군 판별 기준

대사증후군 진단은 2001년 National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III에서 제시한 기준으로 하였다. 이 중 복부비만 기준은 2000년 WHO West Pacific Region에서 제시한 아시아-태평양 지역의 복부비만 기준을 이용하였다. 대사증후군 위험인자 5개 중 3개 이상에 해당되면 대사증후군으로 판정하였다.

5개 위험 요인은 1) 복부비만: 허리둘레 남자  $\geq 90$  cm, 여자  $\geq 80$  cm, 2) 고혈압: 수축기혈압/이완기혈압  $\geq 130/85$  mmHg, 3) 고 중성지방 혈증: 혈중 중성지방  $\geq 150$  mg/dL, 4) 고혈당: 공복 시 혈당  $\geq 110$  mg/dL, 5) 저 HDL 콜레스테롤 혈증: 혈중 HDL 콜레스테롤  $< 50$  mg/dL이다.

허리둘레는 줄자(Craftart, Korea, 2002)를 사용하여 직립 자세에서 제대부위에서 수평으로 한 명의 검사자가 측정하였다. 혈압은 30분 이상 안정 상태를 유지한 후 수은 혈압계(Riester, Germany, 1999)로 수축기압과 이완기압을 30분 간격으로 2번 측정하여 평균을 계산하였다. 중성지방과 HDL 콜레스테롤은 방문 전 12시간 공복상태에서 정맥혈에서 혈액을 채취하여 효소측정법(HITACHI 7600, Japan)으로 측정하였다. 공복 혈당은 방문 전 12시간 공복상태에서 정맥혈에서 혈액을 채취하여 glucose oxidase법(HITACHI 7600,

Japan)으로 측정하였다.

2) 정상군

대사증후군 위험인자 5개 중 3개 이하이면 정상군으로 판정하였다.

4. 자료 수집 방법

대상자에게 연구의 목적과 방법에 대해 설명하고 설문과 혈액 채취에 대해 대상자의 동의를 서면으로 얻은 후 일반적·질병적 특성은 설문지를 사용하여 조사하였고, 혈압과 허리둘레를 연구자가 측정하였다. 대상자가 설문지 작성한 직후 외래검사실에서 공복혈당, 중성지방 및 HDL 콜레스테롤을 측정하기 위하여 연구자가 정맥에서 혈액을 채취하여, C대학교 부속 병원의 임상병리과 생화학부에 의뢰하여 분석하였다.

5. 자료 분석 방법

자료는 SAS 프로그램(version 6.12, SAS institute, Cary, NC, USA)을 이용하여 분석하였다. 정상군과 대사증후군 환자군 간의 일반적, 임상적 특성차이는 Fisher's exact test와

Wilcoxon rank sum test를 사용하였다.

연구 결과

1. 대사증후군 판정

대사증후군 위험인자 수가 3개 이상인, 대사증후군으로 판정된 경우는 42명 중 12명으로 28.6%이었다. 대사증후군 위험인자 수가 1개인 경우는 45.2%, 2개인 경우는 16.7%이었다(Table 1).

2. 정상군과 대사증후군 간의 일반적 특성 차이

정상군과 대사증후군 환자군의 나이 중앙값은 각각 54세, 55세이었다. 대사증후군 환자군에서 학력이 고졸 이하인 경우는 63.6%로 정상군의 24.1%보다 높았다( $p=.029$ ). 배우자, 직업, 식이관리, 1주에 3번 이상 운동 여부는 정상군과 대사증후군 간의 유의한 차이가 없었다(Table 2).

3. 대사증후군 위험인자 차이

대사증후군 환자군의 허리둘레 중앙값은 84 cm로 정상군 79 cm보다 높은 경향이었으나 유의한 차이가 없었다. 체중은 대사증후군 환자군이 63.5 kg으로 정상군의 57 kg보다 많았다( $p=.015$ ). 수축기, 이완기 혈압, 총 콜레스테롤 중앙값은 대사증후군 환자군이 정상군보다 높은 경향이었으나 유의

Table 1. Number of Metabolic Syndrome Risk Factors

Number of risk factors	n (%)
Zero	4 (9.5)
One	19 (45.2)
Two	7 (16.7)
Three or more	12 (28.6)
Total	42 (100.0)

Table 3. Comparison of Metabolic Syndrome Risk Factor among Non-metabolic and Metabolic Syndrome Groups

Characteristics	Non-metabolic syndrome group (n=30)	Metabolic syndrome group (n=12)	p
Waist circumference (cm)	79 (70-96)	84 (73-94)	.086
Weight (kg)	57 (48-71)	63.5 (51-74)	.015
Systolic blood pressure (mmHg)	129.5 (100-152)	135 (110-160)	.484
Deastolic blood pressure (mmHg)	83.5 (61-102)	90 (70-110)	.223
Pulse pressure (mmHg)	44 (30-70)	42.5 (30-55)	.724
Total cholesterol (mg/dL)	201 (120-256)	203 (156-270)	.616
HDL-cholesterol (mg/dL)	57 (45-96)	48.5 (34-64)	.007
Triglyceride (mg/dL)	95.5 (43-207)	171 (80-490)	.001
Fasting glucose (mg/dL)	94 (80-165)	113.5 (83-219)	.004

Data are median (range)/n (%). HDL=high density lipoprotein.

Table 2. Baseline Characteristics of Non-metabolic and Metabolic Syndrome Groups

Characteristics	Non-metabolic syndrome group (n=30)	Metabolic syndrome group (n=12)	p
Age (yr)	54 (50-59)	55 (52-59)	.198
Educational level			
Under high school	7 (24.1)	7 (63.6)	.029*
Above college	22 (75.9)	4 (36.7)	
Spouse			
Yes	26 (86.7)	10 (83.3)	1.000*
No	4 (13.3)	2 (16.7)	
Job			
Yes	3 (10.3)	0 (0.0)	.543*
No	26 (89.7)	12 (100.0)	
Nutritional control			
Yes	3 (10.0)	2 (16.7)	.613*
No	27 (90.0)	10 (83.3)	
Exercise more than 3 times weekly			
Yes	20 (66.7)	7 (58.3)	.726*
No	10 (33.3)	5 (41.7)	

Data are median (minimum-maximum)/n (%). \*Fisher's exact test.

한 차이가 없었다. 대사증후군 환자군의 고밀도 지단백 콜레스테롤 중앙값은 48.5 mg/dL을 정상군의 57 mg/dL보다 낮았다( $p=.007$ ). 중성지방 중앙값은 대사증후군 환자군이 171.7 mg/dL로 정상군의 95.5 mg/dL보다 높았다( $p=.001$ ), 공복 혈당 중앙값도 대사증후군 환자군이 113.5 mg/dL로 정상군의 94 mg/dL보다 높았다 ( $p=.004$ ) (Table 3).

## 논 의

본 연구에서 50대 폐경 여성 대사증후군 환자 비율은 28.6%이었다. 1998년 국민건강 영양조사 자료를 분석한 결과 대사증후군의 연령 보정 유병률은 20대 이상의 건강한 성인에서 여자 23.7%로 본 연구 결과보다 낮았다(Park, 2002). 40세 이상 충주시민을 대상으로 수정된 NCEP-ATP III기준을 적용한 결과 여자 38.7%로 본 연구보다 높았다(Lee et al., 2005). 이러한 차이는 본 연구 대상은 50세 이상 폐경기 이후 중년여성이었으나, 건강진단을 받거나 자원봉사를 하고 있는 활동적인 대상자이었기 때문인 것으로 사료된다.

정상군과 대사증후군 환자 간의 일반적 특성 차이를 비교해 본 결과 배우자, 직업, 식이관리, 1주에 3번 이상 운동 여부는 정상군과 대사증후군 간의 유의한 차이가 없었으나, 교육 정도가 고졸 이하인 경우는 대사증후군 환자군이 63.6%로 정상군의 24.1%보다 높았다. 교육수준이 낮은 경우 대사증후군 발생 위험이 증가되며(Jung, Park, Lee, & Kim, 2002; Wamala et al., 1999), 교육수준이 낮은 군에서 가장 높은 군보다 허리둘레가 높아질 확률이 비교 위험률 4.5로 높았고, 고혈압의 비교 위험률도 2.1로 높았다는 보고(Jung et al., 2002)를 지지하였다. 교육 수준이 낮을수록 대사증후군 발생이 증가하는 이유는 낮은 사회경제적 지위가 정신사회적 스트레스와 동반되면서 생리적 반응을 야기하고 이로 인해 시상하부-뇌하수체-부신피질 축을 활성화시킴으로써 대사증후군의 발생위험률을 증가시킨다(Bjorntorp, 1996). 이에 학력이 고졸 이하인 50대 여성에 대한 대사증후군 예방 교육이 필요한 것을 알 수 있었다.

체중, 중성지방 및 공복혈당은 대사증후군 환자군이 정상군보다 유의하게 높았고, 고밀도 지단백 콜레스테롤은 대사증후군 환자군이 정상군보다 낮았다. 폐경은 중심이나 복부 비만을 유발하고(Rexrode et al., 1998), 총 콜레스테롤 저밀도 지단백 콜레스테롤 및 중성지방을 증가시키며(Schubert et al., 2006; Rexrode et al., 1998), 고밀도 지단백 콜레스

테롤은 낮춘다(Carr, 2003). 건강검진을 받은 30-79세를 대상으로 한 연구에서는 고중성지방혈증과 저HDL 콜레스테롤 혈중 유병률이 남성에서는 고연령군에서 감소하였지만, 여성에서는 고연령층으로 갈수록 증가하였다(Chung et al., 2002). 그러므로 폐경기인 50대 여성에서 비만과 혈중지질 관리가 필요한 것을 알 수 있었다.

본 연구는 대상자 수가 적은 것이 제한점이고, 1개 대학병원 대상자를 대상으로 하였으므로 결과를 전체적으로 확대 해석하기에는 무리가 있다. 앞으로의 연구에서는 50대 폐경 여성을 대상으로 대사증후군 유병률 연구를 표본 수를 많이 하여 실행하는 것이 필요하다고 사료된다.

## 결론 및 제언

본 연구의 목적은 50대 여성을 대상으로 대사증후군 환자군과 정상군과의 일반적 및 질병적 특성 차이를 조사하고자 실시되었다. 연구대상은 2006년 9월부터 2007년 3월까지 서울 시내에 소재한 C대학교 K병원 건강증진 센터를 방문하였거나 자원봉사자를 활동하고 있는 50-59세 중년여성 42명이었다.

대사증후군 판정은 2001년 National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III에서 제시한 기준으로 하였다. 이 중 복부비만 기준은 2000년 WHO West Pacific Region에서 제시한 아시아-태평양 지역의 복부비만 기준을 이용하였다. 대사증후군 판정은 1) 복부비만: 허리둘레 남자  $\geq 90$  cm, 여자  $\geq 80$  cm, 2) 고혈압: 수축기혈압/이완기혈압  $\geq 130/85$  mmHg, 3) 고 중성지방 혈증: 혈중 중성지방  $\geq 150$  mg/dL, 4) 고혈당: 공복 시 혈당  $\geq 110$  mg/dL, 5) 저 HDL 콜레스테롤 혈증: 혈중 HDL 콜레스테롤  $< 50$  mg/dL 3개 이상인 경우로 하였다. 자료는 SAS 프로그램을 이용하여 정상군과 대사증후군 환자군 간의 일반적, 임상적 특성차이는 Fisher's exact test와 Wilcoxon rank sum test를 사용하였다.

연구 결과는 다음과 같다.

대사증후군환자 비율은 전체 환자 중 28.6%이었고, 대사증후군 위험인자 수가 1개인 경우는 45.2%, 2개인 경우는 16.7%이었다.

정상군과 대사증후군 환자군의 나이 중앙값은 각각 54세, 55세이었다. 대사증후군 환자군에서 학력이 고졸 이하인 경우는 63.6%로 정상군의 24.1%보다 높았다( $p=.029$ ). 배우자,

직업, 식이관리, 1주에 3번 이상 운동 여부는 정상군과 대사증후군 간의 유의한 차이가 없었다

체중은 대사증후군 환자군이 63.5 kg으로 정상군의 57 kg보다 많았다( $p=.015$ ). 대사증후군 환자군의 고밀도 지단백 콜레스테롤 중앙값은 48.5 mg/dL을 정상군의 57 mg/dL보다 낮았다( $p=.007$ ). 중성지방 중앙값은 대사증후군 환자군이 171.7 mg/dL로 정상군의 95.5 mg/dL보다 높았다( $p=.001$ ), 공복혈당 중앙값도 대사증후군 환자군이 113.5 mg/dL로 정상군의 94 mg/dL보다 높았다( $p=.004$ ).

이상의 결과 50대 여성은 28.6%가 대사증후군으로 판정되었고, 대사증후군 환자군이 정상군보다 학력이 고졸 이하인 경우가 많았고, 체중, 중성지방, 공복혈당은 높았고, 고밀도 지단백 콜레스테롤은 낮은 것을 알 수 있었다. 앞으로의 연구에서는 대사증후군 환자군 중 저학력군, 비만, 고지혈증, 당뇨병이 있는 경우에 대한 건강한 생활습관 중재에 대한 연구가 필요하다.

## 참고문헌

- Bjorntorp, P. (1996). Behavior and metabolic disease. *International Journal of Behavioral Medicine*, 3, 285-302.
- Carr, M. C. (2003). The emergence of the metabolic syndrome with menopause. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 88, 2404-2411.
- Choi, S. H., Ahn, C. W., Cha, B. S., Chung, Y. S., Lee, K. W., Lee, H. C., et al. (2005). The prevalence of the metabolic syndrome in Korean adults: Comparison of WHO and NCEP criteria. *Yonsei Medical Journal*, 46, 198-205.
- Chung, H. W., Kim, D. J., Kim, H. D., Choi, S. H., Ahn, C. W., Cha, B. S., et al. (2002). Prevalence of metabolic syndrome according to the new criteria for obesity. *Journal of Korean Diabetes Association*, 26, 431-442.
- 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). (2001). *The Journal of the American Medical Association*, 28, 2486-2497.
- Jung, C. H., Park, J. S., Lee, W. Y., & Kim, S. W. (2002). Effects of smoking, alcohol, exercise, level of education, and family history on the metabolic syndrome in Korean adults. *Korean Journal of Medicine*, 63, 649-659.
- Kim, H. M., Park, J., Ryu, S. Y., & Kim, J. (2007). The effect of menopause on the metabolic syndrome among Korean women: The Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes Care*, 30, 701-706.
- Kim, M. H., Kim, M. K., Choi, B. Y., & Shin, Y. J. (2004). Prevalence of the metabolic syndrome and its association with cardiovascular diseases in Korea. *Journal of Korean Medical Science*, 19, 195-201.
- Kwon, H. S., Park, Y. M., Lee, H. J., Choi, Y. H., Ko, S. H., Lee, J. M., et al. (2005). Prevalence and characteristics of the metabolic syndrome in middle-aged Korean adults. *Korean Journal of Internal Medicine*, 20, 310-316.
- Lee, H. J., Kwon, H. S., Park, Y. M., Chun, H. N., Choi, Y. H., Ko, S. H., et al. (2005). Waist circumference as risk factor for metabolic syndrome in Korean adult; Evaluation from 5 different criteria of metabolic syndrome. *Journal of Korean Diabetes Association*, 29, 48-56.
- Lym, Y. L., Hwang, S. W., Shim, H. J., Oh, E. H., Chang, Y. S., & Cho, B. L. (2003). Prevalence and risk factors of the metabolic syndromes as defined NCEP-ATPIII. *Journal of Korean Academic Family Medicine*, 24, 135-143.
- Park, H. S. (2002). Epidemiology of metabolic syndrome in Korean. *Journal of Korean Society for Study Obesity*, 11, 203-211.
- Park, H. S., Oh, S. W., Cho, S. I., Choi, W. H., & Kim, Y. S. (2004). The metabolic syndrome and associated lifestyle factors among South Korean adults. *International journal of epidemiology*, 33, 328-336.
- Park, S. H., Lee, W. Y., & Kim, S. W. (2003). The relative risks of the metabolic syndrome defined by adult treatment panel according to insulin resistance in Korean population. *Korean Journal of Medicine*, 64, 552-560.
- Rexrode, K. M., Carey, V. J., Hennekens, C. H., Walters, E. E., Colditz, G. A., Stampfer, M. J., et al. (1998). Abdominal adiposity and coronary heart disease in women. *The Journal of the American Medical Association*, 280, 1843-1848.
- Schubert, C. M., Rogers, N. L., Remsberg, K. E., Sun, S. S., Chumlea, W. C., Demerath, E. W., et al. (2006). Lipids, lipoproteins, lifestyle, adiposity and fat-free mass during middle age: The Pels Longitudinal Study. *International Journal of Obesity*, 30, 251-260.
- Song, J., Kim, E., Shin, C., Kim, S. S., Lee, H. K., Jung, M., et al. (2004). Prevalence of the metabolic syndrome among South Korean adults: The Ansan Study. *Diabetic Medicine*, 21, 1064-1065.
- Wamala, S. P., Lynch, J., Horsten, M., Mittleman, M. A., Schenck-Gustafsson, K., & Orth-Gomé, R. K. (1999). Education and metabolic syndrome in women. *Diabetes Care*, 22, 1999-2003.
- World Health Organization. (1998). *Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic*. Geneva: Author.
- World Health Organization West Pacific Region. (2000). *The Asia-Pacific perspective: refining obesity and its treatments*. IOFT February.