

대사적으로 비정상 과체중군과 대사적으로 비정상 비만군에서의 건강습관과 영양소 섭취량 행태 연구

배상준¹, 임형자², 김주연², 강희택², 이재우²

¹국민건강보험 일산병원 건강검진센터, ²충북대학교병원 가정의학과

Health Behavior and Nutrient Intake in Metabolically Abnormal Overweight and Metabolically Abnormal Obesity

Sang-Joon Pae¹, Hyoung-Ji Lim², Joo-Yeon Kim², Hee-Taik Kang², Jae-woo Lee²

¹Health Promotion Center, National Health Insurance Service Ilsan Hospital, Goyang, Korea

²Department of Family Medicine, Chungbuk National University Hospital, Cheongju, Korea

Background: The purpose of this study was to investigate the differences in health behaviors and dietary habits between the metabolically healthy group and the metabolically abnormal group in overweight and obese subjects based on the data of National Health and Nutrition Survey (NHANES).

Methods: Using the NHANES data (2007-2010), a total of 18,188 subjects were grouped into the metabolically healthy group and the abnormal group using the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III) definition. Then we compared their health behaviors, dietary behaviors and nutrient intakes after adjustment for variables in overweight and obese groups.

Results: The proportion of metabolic abnormalities tended to increase with increasing age in both overweight and obesity groups (P for trend <0.001). After adjusting various confounding variables, the odds ratio (95% confidence interval) of skipping any meal and breakfast for metabolically abnormality were 1.318 (1.066-1.631) and 1.354 (1.076-1.705) in male obese group and those of skipping breakfast and carbonated drink intake were 1.578 (1.168-2.133) and 1.540 (1.188-2.492) in female obese group. Daily potassium intake ($P=0.032$) and daily vitamin C intake ($P=0.048$) in the male overweight group and daily water intake ($P=0.046$) and daily carbohydrate intake ($P=0.038$) in the female overweight group were associated with metabolically abnormality.

Conclusions: There were differences in health behaviors and nutrient intake according to metabolically abnormality in overweight and obese groups.

Korean J Health Promot 2017;17(3):137-144

Keywords: Metabolic syndrome, Health behavior, Nutrient intake, Obesity phenotype

서 론

최근 편리한 생활양식에 따른 운동부족과 고열량식이 섭취로 인한 비만환자의 유병률이 증가되고 있다. 2008년 발

표된 국민건강영양조사(Korean National Health and Nutrition Examination Survey) 결과에 따르면 19세 이상 성인의 31.0%가 비만으로 보고된 바 있으며, 이는 1998년 보고되었던 26.3%보다 증가된 수치를 보이고 있다. 비만은 우리의 생명을 단축시키는 주요 원인이며, 당뇨병, 뇌졸중, 고지혈증, 심장질환 등과 같은 대사적 이상이 동반되는 것이 일반적이다.¹⁾ 비만을 진단하는데 가장 널리 쓰이는 방법은 체질량지수로 자신의 체중(kg)을 키(meter)의 제곱으로 나눈 값이다. 우리나라의 경우 아시아-태평양 지침에 따라 이 값이 25 이상인 경우는 비만이라고 정의하고, 23 이

■ Received: October 24, 2016 ■ Accepted: August 31, 2017

■ Corresponding author : Jae-woo Lee, MD

Department of Family Medicine, College of Medicine, Chungbuk National University, 1 Chungdae-ro, Seowon-gu, Cheongju 28644, Korea

Tel: +82-43-269-6301, Fax: +82-43-269-6675

E-mail: shrimp0611@gmail.com

상 25 미만은 과체중으로 정의하고 있다.

비만에 대한 연구가 축적되고, 비만을 보다 세분화하여 병태생리학적 특징을 구별하려는 노력이 이루어져 왔는데,^{2,5)} 최근 체질량지수가 높지만 인슐린 저항성을 보이지 않는 그룹이 존재한다는 사실이 밝혀지게 되었으며, 이러한 그룹을 이전의 연구들에서 대사적으로 건강한 비만 (metabolically healthy, but obese [MHO])으로 명명한 바 있다.^{6,7)} 선행 연구에서 대사적으로 정상인 비만인은 과다한 체지방에도 불구하고 말초조직의 인슐린 민감도가 유지되었고 심혈관질환과는 무관하다고 보고하였고,⁸⁾ 다른 연구에서는 MHO군에서 7년 추적관찰 기간 동안 심혈관계 위험과 사망위험이 증가하지 않았다고 보고하였다.⁹⁾ 이러한 면을 볼 때, 비만의 기준인 체질량지수만을 이용하여 대사질환, 심혈관질환 위험을 판단하는 것은 한계가 있고,^{4,5)} 심혈관질환과 조금 더 잘 관련된 것으로 알려진 복부 내장 지방을 고려해야 할 필요가 있을 것이다. 따라서 복부 내장 지방을 반영한 허리둘레가 진단기준으로 포함된 대사증후군은 체질량지수보다는 인슐린 저항성과 관련이 있으며, 심혈관질환 및 대사질환과 연관됨이 알려져 있으므로, 이를 이용하여 비만 환자를 그룹화하여 평가하는 데에 큰 의의를 가진다고 할 수 있겠다. 최근의 연구에서 대사적으로 건강한 비만군의 37.1%가 6년의 추적관찰 후 대사적 비정상군의 특성을 보여, MHO군은 대사적 비정상군으로 이행할 수 있는 유동적 중간단계일 수 있다고 보고하였다.¹⁰⁾ 따라서 MHO군과 metabolically abnormal obesity (MAO)군에서 식이, 운동, 흡연, 음주, 수면 등 어떠한 건강습관에 차이가 있는지 알아보는 것은 MHO군이 대사적 비정상 비만군으로 전환을 예방하는 데에 중요한 전략을 세우는 데 도움이 될 수 있을 것이다. 또한 과체중군은 비만군으로 이행할 수 있는 비만 전단계로 볼 수 있으나, 과체중군에 대하여서는 대사적으로 건강한 군의 건강습관 행태에 대한 비교 연구는 거의 없으며, 국내에서는 대사적으로 건강한 과체중군 이상 비만집단에 대한 건강습관 행태 차이 연구는 거의 없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 국민건강영양조사 자료를 바탕으로 과체중 이상의 비만인을 대상으로 대사적으로 건강한 그룹과 대사적 비정상 그룹으로 나누어 건강습관과 영양섭취 행태에 관하여 어떠한 요인들이 차이가 있는지 알아보 고자 하였다.

방 법

1. 연구 대상

이 연구는 제4기(2007년-2009년) 국민건강영양조사와

제5기 1차년도(2010년) 국민건강영양조사 자료를 이용하여 수행하였다. 국민건강영양조사의 목표모집단은 우리나라에 거주하고 있는 대한민국 국민으로 양로원, 군대, 교도소 등에 입소한 자와 외국인 등은 제외하였고, 표본이 전국을 대표하는 독립적인 확률표본이 되고, 각 연도별로 유사한 특성을 갖는 표본이 뽑히도록 하였다. 제4기 조사(2007-2009년)는 총 600개 조사구의 약 13,800가구를 추출하였으며, 제5기 1차년도(2010년) 조사는 약 3,840가구를 조사대상으로 하여, 만 1세 이상 가구원을 조사대상으로 하였다. 본 연구는 제4기(2007-2009년) 조사와 제5기 1차년도 총 33,829명을 대상으로 하여, 나이가 19세 미만이거나 80세 이상($n=9,535$), 뇌졸중, 심근경색, 협심증, 신부전, 간경변 등의 만성 질환과 암 환자($n=1,999$)와 주요변수 및 영양조사 설문지 누락($n=4,907$)을 제외하였다. 제외 후 최종 연구 대상자는 18,188명이었다.

2. 연구 방법

연구 대상자의 병력과 흡연, 음주, 신체활동 및 수면시간은 국민건강영양조사의 건강설문조사 문항을 이용하여 조사하였고, 고혈압, 고지혈증, 당뇨병, 투약 여부는 해당 질환의 현재 투약 여부 설문에 대하여 응답한 경우로 분석하였다. 식생활조사와 식품섭취빈도조사를 이용하여 식생활 건강습관을 조사하였으며, 각 영양소의 1일 섭취량은 국민건강영양조사 원시자료에서 제공하고 있는 개인별 24시간 회상법으로 작성한 식품섭취조사표를 이용하여 가공한 영양소 섭취량 자료를 토대로 분석하였다. 현재흡연은 흡연 설문에서 현재 담배를 피거나, 가끔 핀다고 응답한 경우로 정하였고, 고위험 음주율은 연간 음주자 중 1회 평균 음주량이 7잔(여자 5잔) 이상이며 주 2회 이상 음주하는 분율로 정하였으며, 저강도 신체활동군은 격렬한 활동을 1주일 동안 1회 20분 이상, 주 3일 실천하지 못하고, 중등도 신체 활동을 1회 30분 이상, 주 5일 실천하지 못하면서 1주일 동안 1회 30분 이상, 주 5일 이상 걷기를 실천하지 못하는 군으로 정의하였다.

대사적 비정상의 조작적 정의는, 선행연구^{11,12)}에서 분류한 바와 같이 미국 국립 콜레스테롤 교육 프로그램 위원회의 제3차 보고(National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III)의 수정된 대사증후군 가이드라인¹³⁾에 따라 아래의 항목 중 3개 이상을 만족할 때 대사적 비정상군으로 정의하였다. 대사적으로도 비정상인 체질량지수 23 이상, 25 미만인 과체중군을 metabolically abnormal overweight (MAOW)로, 대사적으로도 비정상인 체질량지수 25 이상인 비만군을 MAO로 분류하였다. 분류한 대사적 비정상 과체중군(MAOW)과 대사적 비정상 비만군

(MAO)에서 각각 대사적으로 정상인 과체중군과 대사적으로 정상인 비만군과 비교하여 건강습관과 영양섭취 행태에 어떠한 요인들이 대사적 비정상과 관계하여 차이가 있는지 알아보하고자 하였다.

- 혈압: 수축기/이완기 혈압이 130/85 mmHg 이상 또는 약물 복용 중
- 허리둘레: 남자에서 90 cm 이상, 여자에서 85 cm 이상
- 중성지방: 혈청 중성지방 150 mg/dL 이상
- 혈당: 공복혈당 100 mg/dL 이상 또는 이전 제2형 당뇨병을 진단받은 경우
- 고밀도 콜레스테롤: 남자의 경우 40, 여자의 경우 50 mg/dL 미만

3. 통계

목표모집단인 한국인의 특성을 정확히 추정하기 위하여 분산추정층, 추출단위, 가중치를 적용한 복합표본 자료분석을 이용하여 분석하였다. 연속 변수에 대한 모든 데이터는 평균 및 표준오차를 표시하였고, 범주형 변수 데이터는 백분율 및 표준오차로 표시하였다. 건강습관 항목에 따라

비정상 대사위험을 비교하기 위하여 복합표본 로지스틱회귀분석을 사용하여 교차비와 95% 신뢰구간을 계산하였다. 대사적 정상군과 대사적 비정상군의 영양소 섭취량 비교는 복합표본 선형회귀분석을 통하여 공변량을 보정하여 공분산분석을 시행하였다. 성별 MAOW 분율과 MAO 분율의 연령별 경향분석은 복합표본 선형회귀분석을 통하여 분석하였다. 모든 분석은 SAS 버전 9.2 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)를 이용하여 분석하였고, 모든 자료는 *P*-value가 0.05 미만인 경우를 유의한 차이가 있는 것으로 보았다.

결 과

1. 연구 대상자의 일반적 특성(Table 1)

대상자 총 18,188명의 평균 연령은 43.7±0.21세였고, 남자는 42.91±0.26세, 여자는 44.52±0.22세로 유의하게 여자에서 높았다. 연구 대상자의 학력수준은 고등학교 졸업 이상의 비율이 남자에서는 35.9%, 여자에서는 28.2%로 나타났다. 가구 총 수입은 남자는 평균 월 352±12만원, 여자

Table 1. Baseline characteristics of the study subjects

	Total (unweighted n=18,188)	Men (unweighted n=7,351)	Women (unweighted n=10,837)	<i>P</i> ^a
Age, y	43.71 (0.21)	42.91 (0.26)	44.52 (0.22)	<0.0001
Monthly household income, thousand won	3,457 (103.30)	3,520 (118.20)	3,393 (102.74)	0.183
Education duration, %				<0.0001
<6, y	17.67 (0.48)	11.77 (0.48)	23.68 (0.61)	
6-8, y	10.23 (0.30)	10.23 (0.42)	10.23 (0.36)	
9-11, y	40.02 (0.58)	42.07 (0.80)	37.93 (0.65)	
≥12, y	32.09 (0.66)	35.94 (0.84)	28.16 (0.67)	
Daily calorie intake, kcal/day	2,004.26 (10.12)	2,352.58 (14.59)	1,649.01 (8.92)	<0.0001
Sleep duration, hours	7.54 (0.30)	7.46 (0.25)	7.62 (0.35)	<0.0001
Waist circumference, mean, cm	81.10 (0.12)	84.18 (0.15)	77.96 (0.16)	<0.0001
BMI, kg/m ²	23.64 (0.03)	24.11 (0.05)	23.17 (0.05)	<0.0001
SBP, mmHg	116.90 (0.22)	119.95 (0.26)	113.89 (0.25)	<0.0001
DBP, mmHg	76.82 (0.15)	79.85 (0.19)	73.73 (0.16)	<0.0001
Glucose, mg/dL	96.29 (0.22)	97.90 (0.32)	94.65 (0.25)	<0.0001
Total cholesterol, mg/dL	186.81 (0.38)	187.08 (0.55)	186.53 (0.45)	0.377
HDL cholesterol, mg/dL	52.97 (0.23)	49.93 (0.34)	56.10 (0.27)	<0.0001
TG, mg/dL	133.55 (1.04)	156.27 (1.79)	110.38 (0.94)	<0.0001
Current smoker, %	41.47 (0.46)	71.03 (0.65)	11.33 (0.46)	<0.0001
Heavy drinker, %	17.88 (0.44)	25.92 (0.66)	7.26 (0.42)	<0.0001
Low physical activity, %	44.51 (0.53)	42.04 (0.74)	47.03 (0.65)	<0.0001
HTN medication, %	12.35 (0.31)	11.52 (0.42)	13.19 (0.41)	0.003
Dyslipidemia medication, %	2.83 (0.14)	2.36 (0.19)	3.32 (0.20)	0.001
DM medication, %	4.54 (0.17)	4.73 (0.26)	4.33 (0.23)	0.250
MetS, %	24.31 (0.44)	29.84 (0.67)	18.68 (0.46)	<0.0001

Abbreviations: BMI, body mass index; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; HDL, high density lipoprotein; TG, triglyceride; HTN, hypertension; DM, diabetes mellitus; MetS, metabolic syndrome.

Values are expressed as means (standard deviation) or % (standard deviation).

^a*P* value from a *t*-test for continuous outcomes and χ^2 test for binary outcomes comparing a difference.

는 평균 월 339±10만원으로, 남자와 여자의 차이는 유의하지 않았다. 수면시간은 남자에서 7.46±0.25 시간으로 여자(7.62±0.35)에서보다 유의하게 적은 수면시간을 보였으며, 1일 총 칼로리 섭취량은 남자에서 2,352±14.6 kcal로 여자(1,649±8.9 kcal)에서보다 유의하게 많았다. 허리둘레, 체질량지수, 수축기 및 이완기 혈압, 혈당, 중성지방 등의 변수에서 평균값이 유의하게 남자에서 높은 결과를 보였다. 흡연자, 고위험 음주자의 비율은 남자에게서 유의하게 높았으며, 신체활동 저하자, 고혈압 및 고지혈증 약 복용자의 비율은 여자에게서 유의하게 높았다. 대사증후군의 비율은 전체 24.31±0.44%, 남자 29.84±0.67%, 여자 18.68±0.46%로 관찰되었다.

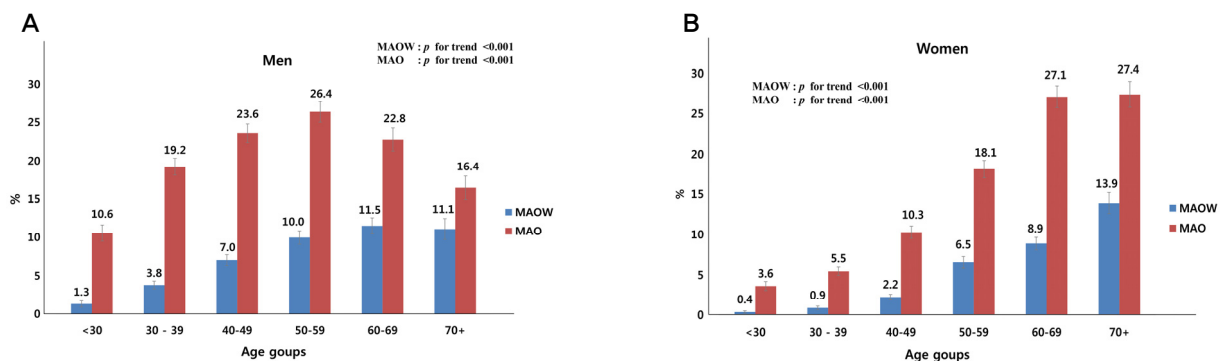
2. MAOW군과 MAO군의 연령별 유병률(Figure 1)

남자의 MAOW 유병률은 20대 1.3%, 30대 3.8%, 40대 7.0%, 50대 10.0%, 60대 11.5%, 70대 11.1%로 나이가 증가할수록 유의하게 비율이 증가하는 경향(P for trend <0.001)이 보였으며, 여자에서 MAOW 유병률도 20대 0.4%, 30대 0.9%, 40대 2.2%, 50대 6.5%, 60대 8.9%, 70대 13.9%로 나이가 증가할수록 유의하게 비율이 증가하는 경향(P for trend <0.001)을 보였다. MAO의 경우 남자에서는 20대 10.6%, 30대 19.2%, 40대 23.6%, 50대 26.4%, 60대 22.8%, 70대 16.4%로 50대까지 그 비율이 증가하다가 60세 이상의 고령에서는 비율이 감소하였으며(P for trend <0.001), 여자에서는 20대 3.6%, 30대 5.5%, 40대 10.3%, 50대 18.1%, 60대 27.1%, 70대 27.4%로 나이가 증가할수록 그 비율이 지속적으로 증가하는 경향(P for trend <0.001)을 보였다.

3. 과체중 및 비만인에서 대사적으로 건강한 군과 비정상인군의 건강습관 비교(Table 2, 3)

대사적으로 건강한 비만인과 대사적으로도 비정상인 비만인의 건강습관 비교에서 있어, 남자의 경우, 비만군에서 조사 2일 이내에 아침을 거른 경우(odds ratio [OR] 1.354, 95% confidence interval [CI] 1.076-1.705), 식사를 거른 적이 있는 경우(OR 1.318, 95% CI 1.066-1.631)와 현재흡연(OR 1.557, 95% CI 1.183-2.049), 고위험 음주(OR 1.557, 95% CI 1.241-1.952), 저강도 신체활동(OR 1.356, 95% CI 1.107-1.660)에서 나이, 1일 식품 섭취량, 월 가구수입, 교육 수준, 고혈압 약복용, 고지혈증 약복용, 당뇨약 복용 등의 변수를 보정하였을 때, 통계적으로 유의하게 비정상 대사 위험교차비가 높았다. 남자 과체중군에서는 현재흡연(OR 1.575, 95% CI 1.015-2.444)과 고위험음주(OR 1.708, 95% CI 1.256-2.323) 외 다른 건강습관에서 통계적으로 유의한 비정상 대사 위험교차비 증가는 없었다. 또한 외식을 자주 하거나, 라면이나 가공육과 탄산음료를 자주 마시는 습관에 대해서도 과체중군과 비만군에서 모두 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 여자의 경우 비만군에서 아침을 거른 경우(OR 1.578, 95% CI 1.168-2.133)와 탄산음료를 주 2회 이상 섭취하는 습관(OR 1.540, 95% CI 1.029-2.305)과 현재 흡연자(OR 1.721, 95% CI 1.188-2.492)인 경우에서 다른 혼란변수를 보정하였을 때, 통계적으로 유의하게 비정상 대사 위험교차비가 높았고, 외식의 경우 주 1회 이상하는 것은 통계적으로 유의하게 비정상 대사 위험교차비가 작았으나(OR 0.762, 95% CI 0.601-0.964) 하루에 1회 이상 외식하는 경우는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 여자 과체중군에서는 조사한 모든 건강습관에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

Figure 1. (A) Prevalence of MAOW or MAO according to age groups in men. (B) Prevalence of MAOW or MAO according to age groups in women.



Abbreviations: MAOW, metabolically abnormal overweight; MAO, metabolically abnormal obese. p for trend are determined by linear regression analysis with weighting of survey design.

Table 2. Odds ratio for metabolically abnormality of each behavior in male overweight or obesity

	Overweight (23≤ BMI <25, kg/m ²)		Obesity (BMI ≥ 25, kg/m ²)	
	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2
Short sleep duration (<5 h)	0.744 (0.494-1.120)	0.778 (0.509-1.187)	0.996 (0.692-1.434)	0.999 (0.688-1.450)
Skip any meal (0-2 day)	1.084 (0.782-1.504)	1.087 (0.775-1.524)	1.322 (1.070-1.634)	1.318 (1.066-1.631)
Skip breakfast (0-2 day)	1.165 (0.814-1.668)	1.163 (0.807-1.676)	1.347 (1.071-1.694)	1.354 (1.076-1.705)
Skip lunch (0-2 day)	0.627 (0.347-1.133)	0.614 (0.336-1.123)	1.049 (0.721-1.525)	1.025 (0.703-1.496)
Skip dinner (0-2 day)	1.089 (0.573-2.072)	1.113 (0.574-2.156)	0.985 (0.643-1.509)	0.938 (0.610-1.441)
Eating out (≥1 times/week)	0.970 (0.695-1.354)	0.938 (0.662-1.329)	0.860 (0.641-1.153)	0.852 (0.626-1.161)
High frequency of eating out (≥1 times/day)	1.151 (0.863-1.536)	1.135 (0.845-1.525)	1.012 (0.824-1.242)	1.001 (0.812-1.234)
High frequency of ramen intake (≥2 times /week)	1.137 (0.805-1.605)	1.168 (0.826-1.652)	0.922 (0.722-1.178)	0.906 (0.704-1.166)
High frequency of processed meat intake (≥2 times /week)	0.820 (0.461-1.458)	0.853 (0.480-1.516)	1.151 (0.797-1.663)	1.140 (0.791-1.641)
High frequency of carbonated drink intake (≥2 times /week)	1.079 (0.703-1.656)	1.079 (0.702-1.658)	1.140 (0.880-1.477)	1.147 (0.880-1.494)
Current smoker	1.579 (1.025-2.432)	1.575 (1.015-2.444)	1.529 (1.167-2.004)	1.557 (1.183-2.049)
Heavy drinker	1.646 (1.223-2.217)	1.708 (1.256-2.323)	1.566 (1.250-1.962)	1.557 (1.241-1.952)
Low physical activity	1.263 (0.959-1.663)	1.294 (0.979-1.712)	1.312 (1.074-1.602)	1.356 (1.107-1.660)

Abbreviation: BMI, body mass index.

Odds ratios and 95% confidence intervals were calculated using weighted multivariate logistic regression analyses, compared with metabolically healthy groups. Model 1: adjusted for age, Model 2: adjusted for age, daily calorie intake, monthly household income, education level, hypertension, dyslipidemia and diabetes.

Table 3. Odds ratio for metabolically abnormality of each behavior in female overweight or obesity

	Overweight (23≤ BMI <25, kg/m ²)		Obesity (BMI ≥ 25, kg/m ²)	
	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2
Short sleep duration (<5 h)	1.386 (0.500-3.840)	1.685 (0.663-4.285)	1.145 (0.712-1.842)	1.047 (0.637-1.719)
Skip any meal (0-2 day)	1.079 (0.723-1.611)	1.049 (0.692-1.591)	1.195 (0.942-1.516)	1.249 (0.969-1.611)
Skip breakfast (0-2 day)	0.898 (0.555-1.452)	0.753 (0.446-1.270)	1.514 (1.124-2.039)	1.578 (1.168-2.133)
Skip lunch (0-2 day)	1.268 (0.676-2.379)	1.538 (0.838-2.823)	0.843 (0.559-1.270)	0.878 (0.573-1.344)
Skip dinner (0-2 day)	1.004 (0.577-1.748)	0.980 (0.558-1.722)	1.002 (0.671-1.497)	0.996 (0.662-1.500)
Eating out (≥1 times/week)	0.902 (0.624-1.304)	1.064 (0.719-1.574)	0.729 (0.580-0.916)	0.762 (0.601-0.964)
High frequency of eating out (≥1 times/day)	1.590 (0.849-2.979)	1.408 (0.748-2.649)	1.013 (0.673-1.525)	1.007 (0.663-1.530)
High frequency of ramen intake (≥2 times /week)	1.617 (0.806-3.243)	1.732 (0.869-3.451)	1.243 (0.859-1.798)	1.259 (0.869-1.823)
High frequency of procecd meat intake (≥2 times /week)	0.144 (0.020-1.022)	0.168 (0.024-1.175)	1.092 (0.654-1.823)	1.040 (0.618-1.751)
High frequency of carbonated drink intake (≥2 times /week)	0.295 (0.097-0.901)	0.292 (0.096-0.891)	1.603 (1.061-2.422)	1.540 (1.029-2.305)
Current smoker	1.703 (1.003-2.891)	1.412 (0.823-2.423)	1.916 (1.336-2.748)	1.721 (1.188-2.492)
Heavy drinker	1.951 (0.972-3.914)	1.618 (0.775-3.380)	1.507 (0.961-2.361)	1.392 (0.899-2.154)
Low physical activity	1.102 (0.762-1.595)	1.080 (0.741-1.573)	1.059 (0.827-1.356)	1.048 (0.812-1.352)

Abbreviation: BMI, body mass index.

Odds ratios and 95% confidence intervals were calculated using weighted multivariate logistic regression analyses, compared with metabolically healthy groups. Model 1: adjusted for age, Model 2: adjusted for age, daily calorie intake, household income, education level, hypertension, dyslipidemia and diabetes.

4. 대사적으로 건강한 비만인과 대사적으로도 비정상인 비만인의 영양소 섭취량 비교(Table 4)

대사적으로 건강한 비만인과 대사적으로도 비정상인 비만인의 영양소 섭취량 비교에서 있어, 남자의 경우, 과체중 군에서 1일 섭취량이 칼륨 156.9±71.3 mg ($P=0.032$), 비타민 C 10.0±4.8 mg ($P=0.048$)의 차이로 다른 혼란변수를 보정하였을 때 통계적으로 유의하게 대사적으로 비정상인 군에서 더 적게 섭취하였다. 여자의 경우 과체중군에서 1일 섭취량이 수분 51.80±25.7 g ($P=0.046$), 탄수화물 7.05±3.39 g

($P=0.038$)의 차이로 통계적으로 유의하게 대사적으로 비정상인 군에서 더 적게 섭취하였다. 비만군의 경우, 남녀 모두 대사적 비정상군과 대사적 정상군에서 섭취량의 차이가 있는 영양소는 없었다.

고 찰

본 연구에서 과체중과 비만집단에서 대사적으로 비정상인 그룹의 연령별로 유병률을 나누어 보았을 때, 연령이 증가할수록 MAO군의 비율과 MAOW군의 비율이 높아짐을

Table 4. Difference of nutrient intake amount between metabolically health group and metabolically abnormal group in overweight or obesity

	Men				Women			
	Overweight (23 ≤ BMI < 25, kg/m ²)		Obesity (BMI ≥ 25, kg/m ²)		Overweight (23 ≤ BMI < 25, kg/m ²)		Obesity (BMI ≥ 25, kg/m ²)	
Daily intake	Unadjusted	Adjust	Unadjusted	Adjust	Unadjusted	Adjust	Unadjusted	Adjust
Water, g	-109.20 (42.13) ^b	-50.27 (35.23)	-50.39 (39.65)	-16.66 (25.87)	-205.50 (29.85) ^c	-52.166 (26.03) ^a	-65.86 (25.22) ^b	-14.30 (19.79)
Protein, g	-4.08 (2.22)	1.55 (1.53)	-4.59 (2.31) ^a	-1.04 (0.81)	-8.32 (1.59) ^c	0.03 (0.93)	-2.60 (1.30) ^a	-0.32 (0.76)
Fat, g	-5.91 (1.88) ^a	1.64 (1.34)	-4.98 (1.92) ^a	-1.20 (1.14)	-8.36 (1.43) ^c	1.89 (1.13)	-3.74 (1.12) ^b	-0.04 (0.79)
Carbohydrate, g	-3.94 (7.03)	-4.94 (5.37)	-3.21 (5.72)	-5.08 (4.07)	-10.58 (6.20)	-7.05 (3.39) ^a	3.73 (4.96)	-3.92 (2.76)
Calcium, mg	-38.45 (19.73)	-36.19 (19.23)	-10.39 (17.90)	-11.09 (15.10)	-51.82 (19.05) ^b	-4.42 (19.58)	2.10 (16.51)	-0.99 (12.81)
Phosphorous, mg	-53.70 (29.24)	-23.08 (19.82)	-40.59 (29.92)	-29.21 (17.48)	-112.10 (25.31) ^c	-23.96 (15.38)	-28.30 (19.67)	-13.04 (10.97)
Iron, mg	0.26 (0.63)	0.29 (0.65)	0.12 (0.61)	-0.04 (0.54)	0.30 (0.92)	0.41 (0.93)	-0.27 (0.41)	-0.66 (0.38)
Sodium, mg	-145.54 (185.79)	-21.80 (175.48)	-101.01 (171.31)	-62.81 (143.30)	-463.20 (174.20) ^a	9.83 (172.42)	-139.53 (116.75)	-13.14 (99.87)
Potassium, mg	-191.98 (82.73) ^a	-154.39 (71.90) ^a	-68.92 (76.67)	-82.32 (52.85)	-341.18 (80.42) ^c	-120.30 (64.76)	-124.26 (66.71)	-95.44 (50.12)
Vitamin A, µgRE	-109.43 (57.14)	-67.75 (55.53)	-36.22 (51.87)	-33.88 (43.75)	-147.95 (39.62) ^b	-25.23 (41.12)	-47.66 (47.09)	-30.55 (51.46)
Carotene, µg	-452.17 (318.97)	-324.62 (318.08)	-32.03 (256.89)	-90.72 (211.25)	-804.60 (216.63) ^b	-257.43 (236.97)	-375.19 (234.42)	-420.50 (261.60)
Retinol, µg	43.46 (82.12)	75.50 (89.54)	-12.78 (19.46)	2.89 (17.61)	-14.18 (13.86)	11.09 (7.87)	13.22 (21.20)	35.44 (26.28)
Thiamine, mg	-0.16 (0.04) ^b	-0.07 (0.04)	-0.02 (0.05)	0.03 (0.03)	-0.18 (0.03) ^c	-0.04 (0.26)	-0.04 (0.03)	-0.01 (0.02)
Riboflavin, mg	-0.11 (0.05) ^a	-0.02 (0.05)	-0.07 (0.04)	-0.02 (0.03)	-0.20 (0.03) ^c	0.01 (0.02)	-0.09 (0.03) ^a	-0.03 (0.02)
Niacin, mg	-0.93 (0.54)	0.06 (0.45)	-0.73 (0.56)	-0.23 (0.34)	-2.14 (0.43) ^c	-0.31 (0.31)	-0.83 (0.32) ^a	-0.32 (0.20)
Vitamin C, mg	-9.59 (5.15)	-10.01 (4.81) ^a	-6.44 (4.38)	-6.77 (4.10)	-21.42 (4.85) ^c	-8.77 (5.12)	-9.57 (3.90) ^a	-6.03 (3.98)

Abbreviation: BMI, body mass index.

Values are presented as number (standard deviation). Adjusted for age, daily calorie intake, household income, education level, education level, hypertension, dyslipidemia and diabetes. *P* value from using weighted regression analyses.^a*P*<0.05.^b*P*<0.001.^c*P*<0.0001.

확인할 수 있었는데, 이러한 결과는 연령증가가 대사증후군의 독립적인 위험요인이라 보고한 대사증후군에 대한 기존 연구들의 결과와 부합된다고 할 수 있다.¹⁴⁻¹⁷⁾ 남자의 경우 inverted U shape 패턴을 보여 중장년층의 대사적 이상의 비율이 높았으나, 여자의 경우 60세 이상의 연령층에서도 지속적으로 그 비율이 증가하는 경향을 보여, 고령 여자의 경우 조금 더 엄격히 대사 이상 여부를 체크해 보아야 할 것으로 사료된다.

심뇌혈관질환 위험 평가시, 체질량지수만으로 비만을 정의하기에는 특히 고령에서 제한점이 있을 수 있고, 대사적으로 건강한 비만군에서는 체지방이 대사적으로 비정상인 비만군보다 상대적으로 적고, 지방세포의 유리지방산 보유능력이 잘 유지됨으로 복부 내장지방이 많아도 심뇌혈관질환 발생률이 적다는 사실을 고려할 때,¹⁸⁾ 대사증후군 같은 대사 이상 여부를 파악하는 것이 심뇌혈관질환 위험을 평가할 때에 임상적으로 큰 의의를 지닌다고 할 수 있겠다.

MAOW와 MAO의 건강습관 비교 결과에서, 과체중군에서는 남자의 현재흡연과 고위험음주 외 조사한 다른 모든 건강습관 항목에서 통계적 유의한 차이를 보이지 않아, 과체중집단에서는 건강습관과 대사적 이상 여부와의 상관관계는 적을 것으로 사료된다. 하지만 비만 남자와 비만 여자 모두 여러 혼란변수를 보정하여도, 조사 2일 이내에 아침을 거른 적이 있는 경우가 통계적으로 유의하게 대사적

비정상 오즈비가 남자에서 1.35배, 여자 1.58배 높았다. 여러 선행연구에서 아침식사를 거르는 것이 허리둘레와 체질량지수, 인슐린 저항성 및 콜레스테롤 등과 같은 심혈관대사 위험인자의 증가와 관련이 있다고 보고하였고¹⁹⁻²¹⁾ 우리나라 연구에서도 아침결식이 대사적 요인에 나쁜 영향을 미치는 것으로 나타났다.^{22,23)} 아침결식은 선행연구에서와 같이 남자와 여자 모두에서 대사적 비정상과 연관성이 있을 것으로 사료된다. 또한 탄산음료 섭취는 여자 비만군에서 대사적 비정상 오즈비가 1.54배 높았다. 이는 선행연구^{24,25)}에서 보고한 바와 같이 여자에서 특히 탄산음료 섭취를 줄이도록 하는 교육이 필요할 수 있을 것으로 사료된다. 또한 남자 비만군과 남자 과체중군에서 흡연자 및 고위험음주를 하는 군이 통계적으로 유의하게 대사적 비정상 오즈비가 높았고, 여자 비만군에서 흡연자군이 통계적으로 유의하게 대사적 비정상 오즈비가 높았다. 결과가 시사하는 바, 흡연 및 음주의 경우 대사적 문제와 관련성이 있을 것으로 사료되며, 이는 병태생리학적으로 부합하는 결과로 볼 수 있다. 여자 과체중군에서 주 2회 이상 탄산음료를 마시는 것과 여자 비만군에서 외식을 주 1회 이상 하는 경우는 통계적으로 유의하게 대사적 비정상 오즈비가 1보다 작았다. 관련 선행연구²⁶⁾에서는 탄산음료와 같은 설탕함유 음료(sugar-sweetened beverage)의 경우 당뇨와 대사증후군의 위험을 높이는 것으로 알려져 있지만, 본 연구 결과에서는 반대로 대사적

비정상 오즈비가 더 작았다. 이는 여자의 경우, 생활습관 특히 식이습관에 자가 설문 응답시 잘못된 기억으로 인한 응답 오류로 반대의 결과가 나타났을 수 있으며, 탄산음료를 주 2회 이상 섭취하는 다빈도의 기준이 엄격하지 않아서 나타났을 수도 있다. 외식의 경우 다빈도의 기준을 주 1회 이상 보다 엄격히 구분하여 매일 1회 이상으로 정의하였을 때에는 통계적으로 유의하지 않았다.

MAOW와 MAO군의 영양소 섭취 비교 결과에서는 1일 섭취량이 과체중 남자에서 칼륨과 비타민 C를 통계적으로 유의하게 대사적으로 비정상인 군에서 더 적게 섭취하였고 과체중 여자에서 1일 수분 섭취량과 1일 탄수화물 섭취량이 통계적으로 유의하게 대사적으로 비정상인 군에서 더 적게 섭취하였다. 비만군의 경우, 남녀 모두 대사적으로 비정상인 군과 정상인군에서 섭취량 차이가 있는 영양소는 없었다. 칼륨과 수분섭취량은 대사 위험요인과 명확한 상관관계 및 병태기전은 추후 연구가 필요할 것으로 보여진다. 탄수화물의 경우, 2012년 메타분석²⁷⁾에 따르면, 탄수화물을 적게 섭취하는 것이 체중감소 및 대사 위험요소를 개선하는데 도움이 된다고 보고하였다. 하지만 본 연구 결과에서 비만군은 남자와 여자 모두 대사 비정상 여부에 따른 섭취량에 차이가 없었으나, 대사 비정상인군(MAOW)과 체중 여성에서는 통계적으로 유의하게 탄수화물을 적게 섭취한 결과를 보였다. 이러한 결과는 여성의 경우 영양조사 설문 자가 기입시, 대상자 본인이 과체중임을 인식함으로써 탄수화물이 포함된 음식을 기입하지 않아 섭취량에 영향을 주었을 가능성이 있다. 또한 대사 비정상 과체중군에서는 통계적으로 유의하지는 않았지만 지방과 단백질 섭취량이 남녀 모두에서 높았다. 이는 과체중군에서는 탄수화물보다는 지방이나 단백질을 주에너지원으로 섭취함으로써, 탄수화물 섭취량이 상대적으로 적게 나타난 것일 수 있다. 탄수화물 중 전곡류 탄수화물(whole-grain food)²⁸⁾을 섭취하는 식이는 콜레스테롤 및 심혈관계의 대사위험을 감소와 연관있다는 보고들도 있었지만, 국민건강영양조사 자료의 한계로 본 연구에서는 탄수화물의 종류별 섭취량 차이는 확인할 수 없었다. 추후 잘 설계된 연구 디자인을 통하여, 비만 및 과체중군에서 탄수화물 섭취량과 대사증후군과의 상관관계에 대한 연구가 요망된다. 비타민 C는 체내 고혈당 상태에서 활성산소에 의한 산화스트레스를 방지하여²⁹⁾ 대사적 이상으로 인한 만성 질환 발생을 감소시키는 효과를 기대할 수 있다고 보고하였었다.³⁰⁾ 본 연구에서는 과체중 남자군에 있어 대사 비정상인 군(MAOW)이 비타민 C를 적게 섭취한 결과를 보여, 비타민 C와 대사증후군과의 연관성이 있을 것으로 보여지나, 대사증후군 예방을 위하여 비타민 C를 복용하는 것의 인과관계성에 대해서는 향후 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점으로는 단면적인 연구이기에 건강습관이나 영양섭취가 대사 위험요인에 미치는 인과관계를 정확히 판단할 수 없는 한계점이 있고, 대부분의 조사가 자가 설문양식으로 진행되었기 때문에 자료의 정확도 측면에서 오류가 존재할 가능성이 있다. 또한 설문이나 면접조사시 이미 비만과 과체중인 사람들이 응답을 부정확하게 하였을 경우 연구 결과가 편이되어 나타나게 되는 비뚤림이 있을 수 있다.

이러한 제한점에도 불구하고, 본 연구는 한국을 대표할 수 있는 국민건강영양 원시조사를 이용하여 대표집단을 선정하였고, 기존에 연구된 비만군에서 대사적으로 건강한 군(MHO)과 대사적 비정상인군(MAO)의 건강습관 비교와 더불어 과체중군에서도 대사 정상 여부에 따른 건강행태를 비교하고자 하였고, 식품 섭취 설문 자료를 이용하여 영양소 섭취행태를 알아보고자 한 연구 목적에 그 의의가 있다고 할 수 있겠다.

결론적으로, 알려진 대사 위험자인 고령, 흡연, 과도한 음주, 적은 신체활동과 더불어, 남자 비만군에서는 아침 결식이, 남자 과체중군에서는 1일 칼륨 섭취량과 1일 비타민 C 섭취량이 비정상 대사위험과 관련이 있었고, 여자 과체중군에서는 1일 수분 섭취량이, 여자 비만군에서는 1일 칼륨 섭취량, 아침결식과 탄산음료 다빈도 섭취가 비정상 대사위험과 관련이 있었다. 향후, 심뇌혈관질환 위험과 건강습관 및 영양소 섭취량과의 인과관계를 위한 추후 연구가 필요할 것으로 사료된다.

요 약

연구배경: 대사적으로 비정상인 과체중군과 비만군에서 대사위험을 높이는 건강습관과 영양소 섭취량에 어떠한 요인들이 있는지 알아보려고 하였다.

방법: 국민건강영양조사 자료(2007-2010년)를 이용하여, 총 18,188명 대상으로 대사증후군 기준에 따라 대사적 정상 여부를 그룹화하였고, 과체중과 비만군에서 건강습관, 식이습관 및 영양소 섭취 등에 따라 비정상 대사위험이 그룹 간에 차이가 있는지 살펴보았다.

결과: 남자와 여자 모두, 과체중군과 비만군에서 연령이 증가할수록 대사 비정상의 비율이 높아지는 경향을 보였다(P for trend <0.001). 남자 비만군은 식사결식(OR 1.318, 95% CI 1.066-1.631) 아침결식(OR 1.354, 95% CI 1.076-1.705)이, 여자비만군에서는 아침결식(OR 1.578, 95% CI 1.168-2.133)과 탄산음료 다빈도 섭취(OR 1.540, 95% CI 1.188-2.492)가 비정상 대사위험 교차비가 높았다. 남자 과체중군에서 1일 칼륨 섭취량($P=0.032$)과 1일 비타민 C 섭취량($P=0.048$)이, 여자 과체중군에서는 1일 수분 섭취량($P=0.046$)과 1일 탄

수화물 섭취량($P=0.038$)이 비정상 대사위험과 관련이 있었다.

결론: 과체중군과 비만군에서 대사 비정상 여부에 따라 건강습관과 영양소 섭취량의 차이가 있었다.

중심 단어: 대사증후군, 건강습관, 영양소 섭취량, 비만표현형

REFERENCES

1. Reaven GM. Do high carbohydrate diets prevent the development or attenuate the manifestations (or both) of syndrome X? A viewpoint strongly against. *Curr Opin Lipidol* 1997;8(2):23-7.
2. Brochu M, Tchernof A, Dionne IJ, Sites CK, Eltabbakh GH, Sims EA, et al. What are the physical characteristics associated with a normal metabolic profile despite a high level of obesity in postmenopausal women? *J Clin Endocrinol Metab* 2001;86(3):1020-5.
3. Sims EA. Are there persons who are obese, but metabolically healthy? *Metabolism* 2001;50(12):1499-504.
4. Marchesini G, Melchionda N, Apolone G, Cuzzolaro M, Mannucci E, Corica F, et al. The metabolic syndrome in treatment-seeking obese persons. *Metabolism* 2004;53(4):435-40.
5. Iacobellis G, Ribaudo MC, Zappaterreno A, Iannucci CV, Leonetti F. Prevalence of uncomplicated obesity in an Italian obese population. *Obes Res* 2005;13(6):1116-22.
6. Karelis AD, Brochu M, Rabasa-Lhoret R. Can we identify metabolically healthy but obese individuals (MHO)? *Diabetes Metab* 2004;30(6):569-72.
7. Karelis AD, St-Pierre DH, Conus F, Rabasa-Lhoret R, Poehlman ET. Metabolic and body composition factors in subgroups of obesity: what do we know? *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89(6):2569-75.
8. St-Pierre AC, Cantin B, Mauriege P, Bergeron J, Dagenais GR, Despres JP, et al. Insulin resistance syndrome, body mass index and the risk of ischemic heart disease. *CMAJ* 2005;172(10):1301-5.
9. Hamer M, Stamatakis E. Metabolically healthy obesity and risk of all-cause and cardiovascular disease mortality. *J Clin Endocrinol Metab* 2012;97(7):2482-8.
10. Soriguer F, Gutiérrez-Repiso C, Rubio-Martín E, García-Fuentes E, Almaraz MC, Colomo N, et al. Metabolically healthy but obese, a matter of time? Findings from the prospective Pizarra study. *J Clin Endocrinol Metab* 2013;98(6):2318-25.
11. Lee K. Metabolically obese but normal weight (MONW) and metabolically healthy but obese (MHO) phenotypes in Koreans: characteristics and health behaviors. *Asia Pac J Clin Nutr* 2009;18(2):280-4.
12. Kramer CK, Zinman B, Retnakaran R. Are metabolically healthy overweight and obesity benign conditions? A systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med* 2013;159(11):758-69.
13. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). 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) final report. *Circulation* 2002;106(25):3143-421.
14. Geetha L, Deepa M, Anjana RM, Mohan V. Prevalence and clinical profile of metabolic obesity and phenotypic obesity in Asian Indians. *J Diabetes Sci Technol* 2011;5(2):439-46.
15. Chung HK, Kang JH, Shin MJ. Assessment for nutrient Intakes in Korean women according to obesity and metabolic syndrome. *Korean J Community Nutr* 2010;15(5):694-703.
16. Oh SW, Im JW, Lee JW, Kim KW, Choi JK, Park MS, et al. What are the characteristics of obese adults without metabolic complications? *J Korean Acad Fam Med* 2006;27(9):733-40.
17. No JK. Evaluation of exercise and dietary intake in the Korean elder according to the classification of obesity and metabolic syndrome. *Korean J Obes* 2012;21(4):236-44.
18. Iacobellis G. True uncomplicated obesity is not related to increased left ventricular mass and systolic dysfunction. *J Am Coll Cardiol* 2004;44(1):2257; author reply 2258.
19. Smith KJ, Gall SL, McNaughton SA, Blizzard L, Dwyer T, Venn AJ. Skipping breakfast: longitudinal associations with cardiometabolic risk factors in the Childhood Determinants of Adult Health Study. *Am J Clin Nutr* 2010;92(6):1316-25.
20. Sakata K, Matumura Y, Yoshimura N, Tamaki J, Hashimoto T, Oguri S, et al. Relationship between skipping breakfast and cardiovascular disease risk factors in the national nutrition survey data. *Nihon koshu eisei zasshi* 2001;48(10):837-41.
21. Farshchi HR, Taylor MA, Macdonald IA. Deleterious effects of omitting breakfast on insulin sensitivity and fasting lipid profiles in healthy lean women. *Am J Clin Nutr* 2005;81(2):388-96.
22. Kim YJ, Lee JG, Yi YH, Lee SY, Jung DW, Park SK, et al. The influence of breakfast size to metabolic risk factors. *J Life Sci* 2010;20(12):1812-9.
23. Oh EJ, Joh HK, Lee Ran, Do HJ, Oh SW, Lym YL, et al. Relations between the dietary habits and components of the metabolic syndrome in premenopausal women. *J Korean Acad Fam Med* 2008;29(10):746-61.
24. Dhingra R, Sullivan L, Jacques PF, Wang TJ, Fox CS, Meigs JB, et al. Soft drink consumption and risk of developing cardiometabolic risk factors and the metabolic syndrome in middle-aged adults in the community. *Circulation* 2007;116(5):480-8.
25. Vartanian LR, Schwartz MB, Brownell KD. Effects of soft drink consumption on nutrition and health: a systematic review and meta-analysis. *Am J Public Health* 2007;97(4):667-75.
26. Malik VS, Popkin BM, Bray GA, Després JP, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: a meta-analysis. *Diabetes Care* 2010;33(11):2477-83.
27. Hu T, Mills KT, Yao L, Demanelis K, Eloustaz M, Yancy WS Jr, et al. Effects of low-carbohydrate diets versus low-fat diets on metabolic risk factors: a meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Am J Epidemiol* 2012;176 Suppl 7:S44-54.
28. Mellen PB, Walsh TF, Herrington DM. Whole grain intake and cardiovascular disease: a meta-analysis. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2008;18(4):283-90.
29. Roberts CK, Sindhu KK. Oxidative stress and metabolic syndrome. *Life Sci* 2009;84(21-22):705-12.
30. Zimmermann MB, Aeberli I. Dietary determinants of subclinical inflammation, dyslipidemia and components of the metabolic syndrome in overweight children: a review. *Int J Obes (Lond)* 2008;32 Suppl 6:S11-8.