신체 활동 빈도와 대사증후군의 관련성

오정은*

순천향대학교 의과대학 가정의학교실

Relationship between Weekly Physical Activity Frequency and Metabolic Syndrome

Jung Eun Oh*

Department of Family Medicine, School of Medicine, Soonchunhyang University, Cheonan, Korea

Background: It is hard to find data concerning the relationship between weekly physical activity frequency and metabolic syndrome. Therefore, the object of this study is to evaluate the relationship between weekly physical activity frequency and prevalence of metabolic syndrome in Korean adults.

Methods: Subjects of this cross-sectional study were 8,854 men and women aged 20 years or older, who visited the health promotion center of one university hospital in Chungcheongnam-do for a general health check-up from July 2008 to December 2010. Metabolic syndrome was defined according to the revised NCEP-ATP III criteria. Study participants were divided into three groups according to weekly physical activity frequency. The risk of metabolic syndrome according to physical activity frequency was estimated using multiple logistic regression analysis.

Results: The prevalence of metabolic syndrome was 27.3% in men and 13.9% in women. After adjustments for age, smoking status, alcohol consumption, and body mass index, the risk of metabolic syndrome among men participating in 2-3 and 4-7 days per week of leisure-time physical activity was significantly lower than that among men with 0-1 day per week physical activity; the odds ratios (95% confidence intervals) were 0.68 (0.57-0.80) and 0.76 (0.63-0.90), respectively. No significant difference was seen among women.

Conclusion: For men, at least 30 minutes of leisure-time physical activity on 2 or more days a week decreases the risk of metabolic syndrome.

Key words: Physical activity, Frequency, Metabolic syndrome

서론

대사증후군은 복부 비만, 높은 혈압, 이상지질혈증, 공복 혈당 장애가 한 사람에서 군집적으로 나타나는 것을 말하며, 이는 심혈관 질환 및 제2형 당뇨병의 발생 위험을 증가시키는 것으로 잘 알려져 있다.^{1,2} 대사증후군의 발생 기전은 아직까지 완전히 밝혀져 있지 않지만, 복부 비만과 인슐린 저항성이 주요 병인으로 생각되고 있다.^{3,4} 이의 유병률은 세계적으로 높고, 2007-2009년 국민 건강 영양 조사 결과에 의하면 우리나라 성인 남녀의 대사증후군 유병률도 32.4%로 매우 높은 상태이다.⁵

그동안의 연구에 의하면 규칙적 신체 활동은 사망과 이환의 위험

을 낮추고, 혈압, 혈당, 혈중 지질, 체질량지수 등 심혈관 질환의 위험 요인들과 관련이 있는 것으로 알려져 있다.⁶⁻⁸ 특히, 규칙적 신체 활동은 대사증후군의 위험을 감소시키는 것으로 보고되어 있다.⁹⁻¹¹ 반대로, 비활동성은 사망의 주요 위험 요인이며¹², 심혈관 질환의 위험 요인들과 부정적인 관련이 있다.¹³

국제 보건 기구(WHO 2010)는 일주일에 150분 이상 중간 강도의 유산소 신체 활동을 성인에게 권고하고 있다.¹⁴ 그러나, 2013년 국민건강영양조사 결과 만 19세 이상 우리나라 사람들의 중간 강도 신체 활동 실천률은 걷기를 포함하여 47.2%로 나와 인구의 반만이 신체 활동을 적절히 하는 것으로 조사되었다. 즉, 우리나라 사람들 중 절반은 신체 활동이 부족한 상태이다. 그리고, 비활동성과 관련이 있는 비만, 대

사증후군, 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증 등 생활 습관 병의 유병률도 매우 높은 상태에 있어, 이로 인해 평생 동반해야 할 질병 부담 및 삶의 질 감소, 사망률의 증가는 심각한 문제로 예방이 절실한 상황이다.

외국 사람들이 신체 활동 시간을 일주일 동안의 분(minute) 단위로 계량화하는 것과 다르게 우리나라 사람들에게는 신체 활동을 날짜 수 기준으로 하는 사회, 문화적 경향이 있어서 WHO에서 제시한 일주일 동안의 분 단위 신체 활동 권고 사항이 일반인들에게 익숙하지 않은 면이 있다. 그리고, 신체 활동 강도와 시간에 대한 설문은 이용하거나 에르고미터, 트레드밀을 통해 심폐지구력을 측정하여 대사증후군의 관련성을 밝힌 선행 연구는 이미 많이 이루어져 있지만⁵, 신체 활동 빈도와 건강 문제에 대한 선행 연구는 찾아보기 어려운 실정이다. 일상 건강 관리를 위해 에르고미터나 트레드밀을 이용하여 신체 활동량을 측정하는 것은 현실적으로 어려운 일이고, 이미 우리나라 사람들은 자가 신체 활동량 측정에 운동 빈도를 흔히 사용하고 있다. 국제 권고 기준과 다르지만 신체 활동 정도를 날짜 수 기준으로 하는 우리나라 사람들의 경향을 반영하여 일주일 동안 하루 30분 이상 신체 활동을 한 빈도와 대사증후군과의 관련성을 연구하는 것이 한국인의 신체 활동 특성을 파악해 볼 수 있는 또 다른 시도라고 생각하여 이번 연구를 시행하였다.

방 법

1. 연구 대상 및 기간

2008년 6월부터 2010년 12월까지 한 대학병원 건강증진 센터를 방문했던 수진자 중에서 신체 계측치나 혈액 검사 결과가 누락되거나 질병력과 신체 활동, 음주, 흡연에 대한 설문 응답하지 않은 수진자, 고혈압, 당뇨병, 고지혈증을 진단받고 약물 치료 중인 수진자를 제외한 20세 이상 남녀 8,854명을 대상으로 하여, 연구윤리심의위원회의 승인을 받은 후(SCHCA 2015-07-006) 시행하였다.

2. 연구 방법

1) 신체 계측 및 혈액검사

신장과 체중은 자동신체계측기를 이용하여 측정하였고 [체중(kg)/신장(m)²의 식을 이용하여 체질량지수(body mass index, BMI)를 계산하였다. 허리둘레는 직립 자세에서 늑골 최하단 부위와 장골능 최상단 부위의 중간 지점에서 줄자로 측정하였다. 혈압은 5분 이상 안정 상태를 유지한 후 자동 혈압 측정기로 양측 상완에서 측정하여 더 높은 쪽 혈압을 채택하였다. 12시간 이상 금식 후 전주 정맥(antecubital vein)에서 채혈을 한 후 혈당, 중성지방, 고밀도지단백콜레스테롤을 측정하였다.

2) 질병력과 생활습관 조사

조사 대상자들이 미리 작성해온 자기기입식 문진표를 사용하여 질병력, 신체 활동, 음주, 흡연 습관에 대한 자료를 얻었다. 신체 활동 습관은 여가 시간을 이용하여 종류에 관계없이 하루 30분 이상의 신체 활동을 일주일에 걸쳐 실행한 날짜 수에 따라 세 군(I군: 0-1일, II군: 2-3일, III군: 4-7일)으로 구분하였다. 음주 습관은 미국 국립보건원 산하 국립 알코올 남용 및 중독연구소가 제시한 기준에 따라 남자의 경우 1주일 동안 196 g 이상, 여자의 경우 1주일 동안 98 g 이상의 음주를 문제 음주로 정의하여 문제 음주군과 적절 음주군으로 구분하였고, 흡연 습관은 현재 흡연하고 있는 경우는 흡연군으로 흡연하지 않았던 경우와 금연한 경우를 비흡연군으로 구분하였다.

3) 대사증후군의 진단 기준

2001년 National cholesterol education program adult treatment panel III (NCEP ATP III)에서 제정한 진단 기준을 바탕으로, 2005년 미국심장협회와 국립심폐혈관연구소에서 새롭게 제시한 modified ATP III 진단 기준을 적용하여⁴ 아래 5개의 항목 중 3개 이상을 만족할 경우 대사증후군으로 진단하였다. 진단 기준 중 허리둘레 항목은 인종간의 차이를 고려하여 한국인의 복부 비만 허리둘레 기준인 남자 90 cm 이상, 여자 85 cm 이상을 적용하였다.¹⁶

- (1) 허리둘레: 남자 ≥ 90 cm, 여자 ≥ 85 cm
- (2) 혈압: 수축기 혈압 ≥ 130 mmHg 또는 이완기혈압 ≥ 85 mmHg
- (3) 공복혈당: ≥ 100 mg/dL
- (4) 중성지방: ≥ 150 mg/dL
- (5) 고밀도지단백콜레스테롤: 남자 < 40 mg/dL, 여자 < 50 mg/dL

3. 통계 분석

연구 대상자들을 남녀로 구분하여 일반적 특성을 비교하였고, 일주일 동안 신체 활동을 실행한 날짜 수에 따라 세 군으로 분류한 후 일원배치분산분석과 카이제곱검정을 이용하여 신체 활동과 건강위험요인, 대사증후군의 구성 요소와의 관련성을 평가하였다. 혼란 변수들을 보정한 후 신체 활동 빈도에 따른 대사증후군의 교차비를 구하기 위해 다중로지스틱회귀분석을 시행하였다. 모든 통계분석은 Statistical Package for the Social Science 14.0 KO for Windows (SPSS Inc., Chicago, USA)를 사용하였고 신뢰수준은 95%로 하여, P 값이 0.05 미만일 때 통계학적으로 유의한 것으로 판정하였다.

결 과

1. 연구 대상자의 특징

전체 연구 대상자는 8,854명이었고, 남자 5,867명(66.3%), 여자

2,987명(33.7%)이었으며, 평균 연령은 41.2 ± 9.0 세였다. 평균 신체 활동 빈도는 1.3 ± 1.9 일/주였으며, 남자 1.4 ± 2.0 일/주, 여자 1.1 ± 1.9 회/주로 남자가 여자보다 더 자주 신체 활동을 하였으나($P < 0.001$), 남녀 모두 신체 활동 빈도가 매우 낮았다. 대사증후군의 전체 유병률은 22.7%였고, 남자 27.3%, 여자 13.9%로 남자가 여자보다 더 높았다($P < 0.001$). 문제 음주의 비율은 남자가 18.7%로 여자 5.2%보다 높았고, 현재 흡연율도 남자 49.8%, 여자 3.2%로 남자가 더 높았다($P < 0.001$). 평균 나이, 체질량지수, 허리둘레, 수축기혈압, 이완기혈압, 공복혈당, 중성지방 농도는 남자가 여자보다 높았고($P < 0.001$), 고밀도지단백콜레스테롤의 평균은 여자가 남자보다 높았다($P < 0.001$, Table 1).

2. 신체 활동에 따른 대사증후군의 구성 요소와 기타 특징

남자의 경우 신체 활동 III군의 평균 연령이 44.0 ± 9.2 세로 가장 높았고, 현재 흡연의 비율은 신체 활동 III군에서 39.6%로 가장 낮았으며, I군에서 53.0%로 가장 높았다($P < 0.001$). 그리고 평균 중성지방 농도는 신체 활동 I군에서 가장 높았고 III군에서 가장 낮았으며($P < 0.05$), 평균 고밀도지단백콜레스테롤의 농도는 신체 활동 III군에서 가장 높았고, I군에서 가장 낮았다($P < 0.001$, Table 2).

여자의 경우 신체 활동 III군의 평균 연령이 42.3 ± 9.1 세로 가장 높았고($P < 0.001$), 체질량지수, 수축기혈압, 평균 공복 혈당 농도, 평균 고밀도지단백콜레스테롤의 농도는 신체 활동 III군에서 가장 높았고, I군에서 가장 낮았다($P < 0.05$, Table 3).

Table 1. Baseline characteristics of the study subjects

Characteristics	Male (N=5,867)	Female (N=2,987)	Total (N=8,854)
Age (yr)*	41.7 ± 8.8	40.3 ± 9.4	41.2 ± 9.0
Current smoker, n (%)	2,923 (49.8)	95 (3.2)	3,018 (34.1)
Problem drinker, n (%)	1,095 (18.7)	154 (5.2)	1,249 (14.1)
PA (days/week)*	1.4 ± 2.0	1.1 ± 1.9	1.3 ± 1.9
Body mass index (kg/m ²)*	24.3 ± 2.9	22.8 ± 3.2	23.8 ± 3.1
Waist circumference (cm)*	87.5 ± 8.0	79.3 ± 8.7	84.7 ± 9.1
Systolic BP (mmHg)*	131.5 ± 14.6	120.8 ± 15.3	127.9 ± 15.6
Diastolic BP (mmHg)*	77.8 ± 10.5	71.8 ± 10.2	75.8 ± 10.8
Fasting blood sugar (mg/dL)*	94.7 ± 18.0	90.2 ± 13.3	93.2 ± 16.7
Triglyceride (mg/dL)*	149.1 ± 100.9	102.5 ± 65.3	133.4 ± 93.1
HDL-cholesterol (mg/dL)*	50.7 ± 11.4	57.3 ± 12.3	52.9 ± 12.1
Metabolic syndrome, n (%)	1,599 (27.3)	414 (13.9)	2,013 (22.7)

Data were presented as means $\pm$ SD or number (%).

PA, physical activity; BP, blood pressure; HDL, high density lipoprotein.

* $P < 0.001$ by ANOVA or chi-square test.

Table 2. Characteristics according to weekly physical activity frequency in men

	Physical activity group (days/week)			P value*
	I (0-1)	II (2-3)	III (4-7)	
Number	3,820	1,068	979	
Age (yr)	41.1 ± 8.8	41.8 ± 7.7	44.0 ± 9.2	< 0.001
Current smoker, n (%)	2,025 (53.0)	510 (47.8)	388 (39.6)	< 0.001
Problem drinker, n (%)	982 (25.7)	299 (28.0)	264 (27.0)	0.242
BMI ≥ 25 kg/m ² , n (%)	1,433 (37.5)	431 (40.4)	390 (39.8)	0.089
Body mass index (kg/m ²)	24.2 ± 3.0	24.4 ± 2.6	24.4 ± 2.8	0.087
Waist circumference (cm)	87.5 ± 8.1	87.2 ± 7.5	87.4 ± 7.9	0.521
Systolic BP (mmHg)	131.4 ± 14.7	130.9 ± 13.8	132.4 ± 14.9	0.057
Diastolic BP (mmHg)	78.0 ± 10.8	77.3 ± 10.0	77.7 ± 10.3	0.156
Fasting blood sugar (mg/dL)	94.4 ± 17.0	95.3 ± 21.8	95.3 ± 17.4	0.194
Triglyceride (mg/dL)	151.9 ± 103.0	146.5 ± 93.4	140.7 ± 99.6	0.005
HDL-cholesterol (mg/dL)	50.2 ± 11.3	51.2 ± 11.1	52.1 ± 12.2	0.001

Data were presented as means $\pm$ SD or number (%).

BMI, body mass index; BP, blood pressure; HDL, high density lipoprotein.

*P values were obtained by ANOVA or chi-square test.

3. 신체 활동 정도에 따른 대사증후군의 교차비

대사증후군에 영향을 미칠 수 있는 나이, 음주, 흡연, 체질량지수를 보정하여 다중 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 0-1일 신체 활동군을 기준으로 하였을 때 2-3일, 4-7일 신체 활동군의 교차비는 각각

남자의 경우 0.68 (95% CI, 0.57-0.80), 0.76 (95% CI, 0.63-0.90)으로 대사증후군의 위험도가 의미 있게 감소하였고($P < 0.05$, Table 4), 여자의 경우 0.80 (95% CI, 0.55-1.17), 0.74 (95% CI, 0.53-1.03)로 감소하였으나 통계적 의미는 없었다(Table 5).

Table 3. Characteristics according to weekly physical activity frequency in women

	Physical activity group (days/week)			P value*
	I (0-1)	II (2-3)	III (4-7)	
Number	2,141	370	476	
Age (yr)	39.6±9.5	41.4±8.5	42.3±9.1	<0.001
Current smoker, n (%)	75 (3.5)	8 (2.2)	12 (2.5)	0.164
Problem drinker, n (%)	140 (6.5)	25 (6.8)	31 (6.5)	0.98
BMI ≥ 25kg/m ² , n (%)	441 (20.6)	81 (21.9)	112 (23.5)	0.147
Body mass index (kg/m ²)	22.7±3.3	23.0±2.9	23.1±3.0	0.047
Waist circumference (cm)	79.3±8.9	79.3±8.1	79.5±8.4	0.83
Systolic BP (mmHg)	120.5±15.2	120.4±15.3	122.5±15.4	0.038
Diastolic BP (mmHg)	71.7±10.1	71.5±10.3	72.7±10.5	0.099
Fasting blood sugar (mg/dL)	89.9±13.1	90.1±11.9	91.6±15.3	0.041
Triglyceride (mg/dL)	103.1±65.9	102.4±59.5	99.9±67.1	0.611
HDL-cholesterol (mg/dL)	57.0±11.8	57.1±12.7	58.7±14.2	0.022

Data were presented as means±SD or number (%).

BMI, body mass index; BP, blood pressure; HDL, high density lipoprotein.

*P values were obtained by ANOVA or chi-square test.

Table 4. The adjusted odds ratios (95% confidence interval) for metabolic syndrome and its individual abnormalities according to weekly physical activity frequency in men

	Physical activity group (days/week)		
	I (0-1)	II (2-3)	III (4-7)
Number	3,820	1,068	979
BP ≥ 130/85 (mmHg)	1	0.89 (0.77-1.03)	0.95 (0.82-1.10)
FBS 100 (mg/dL)	1	0.91 (0.77-1.07)	1.03 (0.87-1.22)
TG ≥ 150 (mg/dL)	1	0.88 (0.76-1.02)	0.70 (0.60-0.82) [†]
HDL-C < 40 (mg/dL)	1	0.75 (0.62-0.92)*	0.78 (0.63-0.96)*
WC ≥ 90 (cm)	1	0.82 (0.68-0.98)*	0.78 (0.64-0.94)*
Metabolic syndrome	1	0.68 (0.57-0.80) [†]	0.76 (0.63-0.90)*

BP, blood pressure; FBS, fasting blood sugar; TG, triglyceride; HDL-C, high density lipoprotein-cholesterol; WC, waist circumference.

* $P < 0.05$, [†] $P < 0.001$, P values were obtained by binary logistic regression analysis adjusted for age, alcohol consumption, cigarette smoking, and body mass index.

Table 5. The adjusted odds ratios (95% confidence interval) for metabolic syndrome and its individual abnormalities according to weekly physical activity frequency in women

	Physical activity group (days/week)		
	I (0-1)	II (2-3)	III (4-7)
Number	2,141	370	476
BP ≥ 130/85 (mmHg)	1	1.00 (0.77-1.29)	0.99 (0.78-1.25)
FBS ≥ 100 (mg/dL)	1	1.18 (0.84-1.66)	1.28 (0.95-1.73)
TG ≥ 150 (mg/dL)	1	0.87 (0.63-1.20)	0.79 (0.59-1.06)
HDL-C < 50 (mg/dL)	1	1.13 (0.89-1.44)	0.90 (0.72-1.13)
WC ≥ 85 (cm)	1	0.77 (0.54-1.09)	0.98 (0.73-1.32)
Metabolic syndrome	1	0.80 (0.55-1.17)	0.74 (0.53-1.03)

BP, blood pressure; FBS, fasting blood sugar; TG, triglyceride; HDL-C, high density lipoprotein-cholesterol; WC, waist circumference.

* $P < 0.05$, [†] $P < 0.001$, P values were obtained by binary logistic regression analysis adjusted for age, alcohol consumption, cigarette smoking, and body mass index.

고찰

본 연구는 우리나라 일반인들에게 익숙한 신체 활동 평가 기준인 일주일 동안 신체 활동을 한 빈도와 대사증후군 사이에 어떤 관련성이 있는지 알아보기 위해 시행하였다. 그 결과 건강한 성인 남성에서 나이, 체질량지수, 음주, 흡연과 독립적으로 하루 30분 이상 일주일에 4일 이상의 여가 시간 신체 활동은 대사증후군의 위험성 감소와 유의하게 관련이 있었고 특히, 일주일에 2-3일의 신체 활동도 대사증후군의 위험성 감소와 의미 있는 관련이 있었다. 그러나, 여성에서는 의미 있는 관련이 없었다.

그 동안 시행된 연구들은 대부분 자가 보고 신체 활동 정도와 대사증후군의 관련성에 대한 것으로 남자 또는 여자만 대상으로 하거나, 남녀 모두 포함해서 시행되었는데 남녀 모두에서 신체 활동 정도가 높을수록 대사증후군의 위험도가 감소하는 결과들이 대부분이었다.^{11,13} 규칙적 신체 활동은 체질량지수와 허리둘레의 증가를 막아주며^{10,17}, 인슐린 감수성을 향상시키고^{18,19}, 당뇨병 발생의 위험을 감소시키며²⁰, 혈압 상승을 예방하고²¹, 지질 대사에 좋은 영향을 미치기 때문에²² 대사증후군의 위험을 감소시킬 수 있을 것이다.

Cho 등²³은 자가 보고 신체 활동량을 측정하여 전혀 활동량이 없는 군에 비해 활동량이 높을수록 대사증후군의 위험도 감소가 크다는 결과를 발표하였다. Lakka 등¹⁰이 대사증후군이 없었던 612명의 중년 남성들을 대상으로 4년간 추적 관찰한 코호트 연구 결과, 중간 강도 또는 격렬한 강도의 신체 활동을 주 1시간 이하 실행한 군에 비해 주 3시간 이상 실행한 군에서 대사증후군의 교차비가 0.52 (0.30-0.90)로 감소하였다. 이번 연구 결과 남자의 경우 일주일에 4일 이상 규칙적 신체 활동을 하는 경우 선행 연구들처럼 대사증후군의 위험이 감소하였고, 일주일에 2-3일로 비교적 덜 자주 신체 활동을 하는 경우에도 대사증후군의 위험이 감소하였다. 주간 신체 활동 빈도와 건강 문제의 관련성에 대한 선행 연구는 거의 없었다. 다만, Lee 등²⁴이 남성을 대상으로 하여 시행한 연구 결과에 의하면 좌식 생활을 하는 경우에 비해 주말에 하루나 이틀이라도 1,000 kcal를 소모하는 운동을 시행한 경우 사망률이 감소하였다.

남자에서는 0-1일 신체 활동군에 비해 2-3일 신체 활동군에서 고밀도지단백 콜레스테롤 이상, 복부 비만의 위험이 의미 있게 낮았고, 4-7일 신체 활동군에서 중성 지방 이상, 고밀도지단백 콜레스테롤 이상, 복부 비만의 위험이 의미 있게 낮았지만, 여자에서는 신체 활동 빈도에 따라 개별 대사 이상 인자의 위험도에 의미 있는 차이가 없었다. 이는 신체 활동 빈도가 남자에서는 지질 이상과 복부 비만에 영향을 미쳤지만, 여자에서는 그렇지 않았음을 보여주는 결과이다. 그리고 남자의 평균 신체 활동 빈도가 여자보다 높았지만, 대사증후군의 비율은 남자 27.3%, 여자 13.9%로 남자가 여자보다 더 높았다. 여자에서

는 폐경 후 여성호르몬의 감소로 대사증후군의 유병률이 급격히 증가한다.²⁵ 이에 비해 이번 연구에 참가한 여성 대상자의 85%가 40대 이하로 대부분 폐경기에 도달하지 않은 상태였던 점이 이런 결과에 중요한 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 그리고 남자의 평균 체질량지수가 여자보다 더 높고, 현재 흡연, 문제 음주의 비율이 남자가 월등히 높았던 점도 영향을 미쳤을 것이다.

대사증후군의 예방과 치료를 위해 중간 강도로 1일 30분 이상, 주 5일 이상 거의 매일 유산소운동을 권고하고 있는데⁴, 이번 연구 결과 남녀 평균 신체 활동 빈도는 일주일에 1.3 ± 1.9 일로 권고 사항에 비해 매우 낮은 실천율을 보였고, 권고 사항과 유사하게 주 4일 이상 자주 신체 활동을 한 경우 대사증후군의 위험성이 의미 있게 감소하였다. 그런데, 주 2-3일 신체 활동군에서도 대사증후군의 위험성이 감소하였다. 이는 매일 신체 활동을 하지 않아도 종류에 상관없이 일주일에 이틀 이상, 30분 이상의 신체 활동을 하면 대사증후군에 긍정적 효과가 있을 가능성을 보여주는 것이다. 실제 신체 활동 빈도가 매우 낮았던 이번 결과를 볼 때 주 5일 이상 거의 매일 신체 활동을 하라는 권고는 육체적, 심리적 부담이 되어 신체 활동을 시작하는 데 방해 요인으로 작용할 수도 있을 것 같다. 따라서, 대사증후군의 예방과 치료를 위해서 주 5일 이상 거의 매일 신체 활동을 하도록 권장하며, 이와 동시에 일주일에 여가 시간 신체 활동이 하루 이하인 심각한 좌식 생활 습관을 벗어나도록 강조하는 것도 바람직하다고 생각한다. 그리고 원거리 출퇴근, 이른 출근, 늦은 퇴근, 방과 후 늦은 시간까지 학원 출석 등으로 여가 시간이 부족해 신체 활동을 자주할 수 없는 상황에 직면해 있는 한국인들에게 적합한 신체 활동에 대해 활발한 연구가 필요하다고 생각한다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 갖고 있다. 첫째, 이 연구는 단면 연구이므로 주간 신체 활동 빈도와 대사증후군과의 관련성을 원인-결과 관계로 설명할 수 없다는 점이다. 둘째, 일개 대학병원 건강 검진 센터에서 건강 검진을 받은 성인을 대상으로 한 연구이므로 전체 인구 집단을 대표할 수 없다는 점이다. 셋째, 연구 대상자들이 설문지 작성 시 신체 활동을 한 날짜 수를 정확히 기억하지 못했을 수 있다는 점이다. 넷째, 신체 활동 강도를 조사하지 못하여 이에 의해 대사증후군에 미치는 영향을 고려할 수 없었다는 점이다. 그러나, 이번 연구에 20세부터 87세까지의 건강한 성인 전체 연령대의 남녀가 포함되었고, 8,854명의 많은 수가 참여하여 신체 활동을 날짜 수 기준으로 하는 경향이 있는 우리나라의 특성을 반영하여 주간 신체 활동 빈도와 대사증후군 사이의 관련성에 대해 밝힐 수 있었다는 점에서 의미가 있다.

결론적으로 건강한 성인 남성에서 여가 시간 신체 활동을 하루 30분 이상 일주일에 4일 이상 하는 경우 신체 활동을 전혀 안 하거나 하루만 하는 경우에 비해 대사증후군이 위험성이 의미 있게 낮았고 특히, 일주일에 2-3일의 신체 활동에서도 대사증후군의 위험이 감소하

였다. 1주일에 이를 이상 신체 활동을 할 경우 대사증후군의 위험이 낮아진다는 점은 신체 활동을 주저하고 있거나 바쁘게 지내는 남성들에게 건강 증진을 위해 실천 부담이 비교적 적은 긍정적 결과라고 생각한다. 그리고 이번 연구에서 신체 활동 강도를 고려하지 못했으므로 향후, 주간 신체 활동 빈도와 더불어 활동 종류와 시간도 평가하여 이에 따른 영향이 있는지 추가적인 연구가 필요하다.

요 약

배경: 신체 활동은 대사증후군과 관련성이 있는 것으로 보고되어 있다. 그러나 대부분의 기존 연구들은 신체 활동 강도 및 시간만을 고려하였다. 신체 활동 빈도와 대사증후군의 관련성에 대한 연구는 찾아보기 어렵다. 이에 성인 남녀를 대상으로 종류에 상관없이 하루 30분 이상의 신체 활동을 일주일 동안 실행한 빈도와 대사증후군 사이에 어떤 관련성이 있는지 알아보려 본 연구를 시행하였다.

방법: 본 연구는 2008년 6월부터 2010년 12월까지 일개 대학병원 건강증진센터에서 건강검진을 받은 20세 이상 남녀 8,854명(남자, 5,867명; 여자, 2,987명)을 대상으로 문진표에 기입된 일주일 동안 운동한 날짜 수에 따라 0-1일, 2-3일, 4-7일로 구분하여 대사증후군의 교차비를 구하였다.

결과: 대사증후군의 전체 유병률은 22.7% (남자, 27.3%; 여자, 13.9%)였다. 나이, 음주, 흡연, 체질량지수를 보정하여 다중 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 0-1일 신체 활동군을 기준으로 하였을 때 2-3일, 4-7일 신체 활동군의 교차비는 각각 남자의 경우 0.68 (95% CI, 0.57-0.80), 0.76 (95% CI, 0.63-0.90)으로 대사증후군의 위험도가 의미 있게 감소하였고($P < 0.05$), 여자의 경우 0.80 (95% CI, 0.55-1.17), 0.74 (95% CI, 0.53-1.03)로 감소하였으나 통계적 의미는 없었다.

결론: 건강한 성인 남성에서 하루 30분 이상 일주일에 4일 이상의 여가 시간 신체 활동은 대사증후군의 위험성 감소와 유의하게 관련이 있었고 특히, 일주일에 2-3일의 신체 활동도 대사증후군의 위험성 감소와 의미 있는 관련이 있었다.

중심단어: 신체 활동, 빈도, 대사증후군

Conflicts of Interest

The author has no conflict of interest.

References

1. Ford ES. Risks for all-cause mortality, cardiovascular disease, and diabetes associated with the metabolic syndrome: a summary of

the evidence. *Diabetes Care* 2005;28:1769-78.

2. Wilson PW, D'Agostino RB, Parise H, Sullivan L, Meigs JB. Metabolic syndrome as a precursor of cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus. *Circulation* 2005;112:3066-72.
3. Primeau V, Coderre L, Karelis AD, Brochu M, Lavoie ME, Messier V, et al. Characterizing the profile of obese patients who are metabolically healthy. *Int J Obes (Lond)* 2011;35:971-81.
4. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation* 2005;112:2735-52.
5. Oh SW. Obesity and metabolic syndrome in Korea. *Diabetes Metab J* 2011;35:561-6.
6. Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ* 2006;174:801-9.
7. Aires N, Selmer R, Thelle D. The validity of self-reported leisure time physical activity, and its relationship to serum cholesterol, blood pressure and body mass index. A population based study of 332,182 men and women aged 40-42 years. *Eur J Epidemiol* 2003;18:479-85.
8. Lee DC, Sui X, Ortega FB, Kim YS, Church TS, Winett RA, et al. Comparisons of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness as predictors of all-cause mortality in men and women. *Br J Sports Med* 2010;45:504-10.
9. Laaksonen DE, Lakka HM, Salonen JT, Niskanen LK, Rauramaa R, Lakka TA. Low levels of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness predict development of the metabolic syndrome. *Diabetes Care* 2002;25:1612-8.
10. Lakka TA, Laaksonen DE, Lakka HM, Männikkö N, Niskanen LK, Rauramaa R, et al. Sedentary lifestyle, poor cardiorespiratory fitness, and the metabolic syndrome. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35:1279-86.
11. Rennie KL, McCarthy N, Yazdgerdi S, Marmot M, Brunner E. Association of the metabolic syndrome with both vigorous and moderate physical activity. *Int J Epidemiol* 2003;32:600-6.
12. World Health Organization. Global health risk: mortality and burden of disease attributable to selected major risk. Geneva: World Health Organization; 2009.
13. Healy GN, Matthews CE, Dunstan DW, Winkler EA, Owen N. Sedentary time and cardio-metabolic biomarkers in US adults:

- NHANES 2003-06. *Eur Heart J* 2011;32:590-7.
14. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: World Health Organization; 2010.
 15. Physical Activity Guidelines Advisory Committee. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services; 2008. [accessed 2011 May 17]; Available from: URL: <http://health.gov/paguidelines/report/pdf/committeereport.pdf>
 16. Lee SY, Park HS, Kim DJ, Han JH, Kim SM, Cho GJ, et al. Appropriate waist circumference cutoff points for central obesity in Korean adults. *Diabetes Res Clin Pract* 2007;75:72-80.
 17. Gustat J, Srinivasan SR, Elkasabany A, Berenson GS. Relation of self-rated measures of physical activity to multiple risk factors of insulin resistance syndrome in young adults: the Bogalusa Heart study. *J Clin Epidemiol* 2002;55:997-1006.
 18. Perseghin G, Price TB, Petersen KF, Roden M, Cline GW, Gerow K, et al. Increased glucose transport-phosphorylation and muscle glycogen synthesis after exercise training in insulin-resistant subjects. *N Engl J Med* 1996;335:1357-62.
 19. Houmard JA, Tanner CJ, Slentz CA, Duscha BD, McCartney JS, Kraus WE. Effect of the volume and intensity of exercise training on insulin sensitivity. *J Appl Physiol* (1985) 2004;96:101-6.
 20. Manson JE, Nathan DM, Krolewski AS, Stampfer MJ, Willett WC, Hennekens CH. A prospective study of exercise and incidence of diabetes among US male physicians. *JAMA* 1992;268:63-7.
 21. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med* 2002;136:493-503.
 22. Lampman RM, Schteingart DE. Effects of exercise training on glucose control, lipid metabolism, and insulin sensitivity in hypertriglyceridemia and non-insulin dependent diabetes mellitus. *Med Sci Sports Exerc* 1991;23:703-12.
 23. Cho ER, Shin A, Kim J, Jee SH, Sung J. Leisure-time physical activity is associated with a reduced risk for metabolic syndrome. *Ann Epidemiol* 2009;19:784-92.
 24. Lee IM, Sesso HD, Oguma Y, Paffenbarger RS Jr. The “weekend warrior” and risk of mortality. *Am J Epidemiol* 2004;160:636-41.
 25. Carr MC. The emergence of the metabolic syndrome with menopause. *J Clin Endocrinol Metab* 2003;88:2404-11.