

원저

한국 비만 및 과체중 여성에서 내장 지방과 신체 활동 사이의 연관성

조유정 · 이아라 · 황미자 · 정원석 · 송미연

경희대학교 동서신의학병원 한방재활의학과교실

Relation of Physical Activity and Visceral Adipose Tissue Accumulation in Korean Obese and Overweight Women

Yu-Jeong Cho, O.M.D., A-Ra Lee, O.M.D., Mi-Ja Hwang, O.M.D., Won-Suk Chung, O.M.D., Mi-Yeon Song, O.M.D.

Department of Oriental Rehabilitation Medicine Kyunghee Oriental Medical Center

Objectives

Physical activity is known to be beneficial to prevent weight gain and to be physically healthy. In this study, we tried to find out the relationship between body composition with physical activity.

Methods

International Physical Activity Questionnaire(IPAQ)-short form was given to premenopausal women aged 20-55 and BMI ≥ 23 kg/m². Subcutaneous and visceral adipose tissue of the subjects by CT scanning was obtained in a single slice. They were given written consent and this study is performed under the permission of institutional review board of Kyung Hee East-west Neo Medical Center.

Results

The mean of physical activity of total subjects was 1935.18 MET-min/week(n=63). When three groups of physical activity pattern(inactive, minimally active, and HEPA(Health-enhancing physical activity) active) was analyzed, all of them were heavily relied on the activity intensities of walking. The VSR(visceral/Subcutaneous adipose tissue Ratio) was correlated with total physical activity in vigorous activity group.

Conclusions

The physical activity of Korean obese and overweight women was on the average, but the vigorous activity is thought to be necessary. The vigorous physical activity was related with visceral adipose tissue.

Key Words : Physical Activity, Obesity, Visceral Adipose Tissue

- 교신저자 : 송미연, 서울시 강동구 상일동 149번지 경희대학교 동서신의학병원 한방재활의학과 (02) 440-7580, mi_yeons@hotmail.com
- 접수: 08. 11. 1일 수정: 11월 7일 채택: 11월 13일

I. 서론

전 세계적으로 비만 인구는 증가하는 추세이며 우리나라에서도 최근 유병률이 증가하면서 그 중요성이 커지고 있다. 비만은 대사 증후군의 발생 위험을 높여 고혈압, 당뇨병, 고지혈증 등의 위험을 증가시키고 협심증, 심근경색증, 뇌졸중 등의 심혈관계 질환을 증가시킨다¹⁾. 또한 상기 질환과 연관된 사망률을 증가시키는 것으로 밝혀져 있다^{2,3)}. 그 외에도 수면 무호흡증, 담석증, 지방간, 퇴행성 관절염과도 관련이 있는 것으로 알려져 있다⁴⁾.

최근 연구에는 비만인에서 체지방량보다 체지방 분포가 건강 위험과 더 관련이 있다는 보고가 있다⁵⁾. 비만 환자의 대사성 혹은 심혈관계의 변화들은 주로 지방의 분포도와 상관이 있으며, 복부 비만이 가장 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다^{6,7)}. 그리고 같은 복부 비만일 경우에도 내장 지방이 피하 지방보다 대사와 관련된 이상 소견과 더 관련이 많은 것으로 알려져 있다. 복부 내의 지방 분포에 있어 인구 사회학적 요인, 생활 습관, 체력 요인 등의 요인들이 복부 내의 지방 분포에 영향을 준다고 생각되어지나 신체 활동량 정도와 복부 지방 분포와 상관성에 대해서는 크게 알려진 바가 없으며, 일정 기간의 특정 운동을 실시한 후 지방 분포의 변화를 알아보기 위한 연구는 다소 시행되고 있다. 또한 최근에는 총 신체 활동의 양 뿐만 아니라 신체 활동의 강도도 중요한 요인이 될 수 있다는 주장이 제기되고 있다⁸⁾. 복부 비만의 정도를 측정하여 평가하기 위하여 사용되는 지표로는 허리-엉덩이 둘레비(Waist Hip Ratio, WHR), 복부 전후 길이(Abdominal sagittal diameter), 초음파, CT, MRI를 이용한 지방량 측정 등이 있다.

신체의 에너지는 안정대사량(Resting Metabolic Rate, RMR)에 60~75%, 음식물 섭취, 소화 흡수에 10%, 신체활동에 15~30%가 쓰인다. 신체활동은 일상 생활에서의 활동으로부터 격렬한 운동까지 모든 활동을 포함한다. 신체에서 일어나는 모든 대사 과정은 궁

극적으로 열을 생산한다. 따라서 발생하는 열을 측정하면 얼마나 에너지가 소모되는지 알 수 있다⁹⁾. 기존의 통열량계 내에서 열생산량을 측정하여 계산하는 직접 측정법과, 분석기를 통하여 산소 섭취량을 측정하여 추정하는 간접 측정법이 있다.

최근에는 질문지를 이용하여 신체 활동량을 추정하는 방법이 소개되고 있으며 국가와 인종, 언어와 문화적 배경이 다른 조건에서도 적용 가능한 평가도구를 개발하고자 하여 제안된 것이 1998년 제네바에서 소개된 국제 신체 활동량 질문지(International Physical Activity Questionnaires, IPAQ)이다. 이 도구는 일주일 동안 응답자의 신체 활동을 묻는 질문지로 전화 인터뷰 방식과 자기 기입법 방식 두 유형 중 하나를 선택적으로 사용한다. 2000년 12개국에서 검사가 이뤄진 후 높은 신뢰도와 타당도를 보여 현재까지 지속적으로 보급되고 있으며, 한국어 번역판도 2005년에 승인 받고 2006년 소개되었다¹⁰⁾. 따라서 본 연구에서는 총 65명의 20세 부터 55세 사이의 과체중과 비만인 폐경기 이전의 여성을 대상으로 컴퓨터 단층촬영 결과와 단순 비만 지표 및 IPAQ 질문지 결과를 사용하여 신체 활동량 정도와 유형을 조사하고, 컴퓨터 단층 촬영을 통한 복부 내 지방 중 특히 내장 지방 면적 및 그 분포와 관련하여 신체 활동량과 신체 활동의 강도에 따른 차이에 대해 알아보았다. 또한 지방 분포에 영향을 미치는 주요한 요인 중의 하나인 식습관의 영향을 최대한 배제하기 위하여 한국판 식사 태도 검사(Korean Eating Attitudes test, KEAT-26)를 사용하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구 대상

2007년 8월 20일부터 24일까지 서울 시내 K 한방병원에서 모집한 체질량지수(Body Mass Index, BMI) 25 kg/

m² 이상의 일반적으로 건강한 45세 이상 55세 이하의 폐경기 이전의 여성들과 2008년 2월 15일부터 3월 17일 까지 서울 시내 T 한방병원에서 모집된 체질량지수 25 kg/m² 이상의 20세 이상 55세 이하의 폐경기 이전의 여성을 대상으로 한 것으로, 20세 이상 55세 이하의 폐경기 이전의 여성이 최종적인 대상자로 선정되었다. 흡연자는 제외하였다. 대상자 모집은 인터넷 광고와 병원 공고를 통해 이루어졌다. 두 번의 모집 시기를 합쳐서 총 87명이 모집되었다. K 한방병원에서 모집 시에는 당시의 제외 기준에 따라 45세 미만인 자(2명)는 제외되었다. 그 외에도 자궁 적출술 및 양측 난소 제거술을 받은 지 3년 이상 경과된 자(각 1명, 총 2명), 지방 제거 수술을 받은 자(1명), 이미 폐경이 된 자(17명), 그리고 활동량의 편차가 지나치게 큰 자(2명)를 제외한 63명의 자료를 통계 분석에 사용하였다. 본 연구는 각각 서울 T 한방병원의 Institutional Review Board의 승인을 받았으며 환자 모두에게 과정설명 후 참여하겠다는 동의서를 받았다.

2. 측정 도구

1) 국제 신체 활동량 질문지 (International Physical Activity Questionnaires, IPAQ)

신체 활동량은 국제 신체 활동량 질문지의 한국어 번역판 지난 7일 자가 단축형 설문 (Short Last 7 Days Self-Administered Format)으로 조사하였다^{10,11}. 국제 신체 활동량 질문지 단축형 자기 기입식 질문지는 설문 작성 전 7일 동안 10분 이상 시행한 높은 고강도 활동, 중등도 활동 및 걸은 시간이 각각 몇 일, 평균 몇 시간이었는지 응답하고 더불어 하루에 앉아서 지낸 시간이 몇 시간인지 응답할 수 있게 되어있다. 고강도 활동이란 신체활동의 구성을 평소보다 숨이 훨씬 차게 만드는 무거운 물건 나르기, 에어로빅, 빠른 속도로 자전거 타기 등을 말하며, 중등도 활동이란 평소보다 숨이 조금 더 차게 만드는 가벼운 물건 나르기, 보통 속도로

자전거 타기와 같은 중간 정도의 신체활동을 말하며, 걷기는 저강도 활동으로 나누고 있다. 각각의 활동 및 걸은 시간을 합하여 에너지 소비 정도는 Metabolic Equivalent Task(MET)를 계산하여 비교할 수 있다. 신체가 어느 정도 활동적인가는 세 수준으로 분류할 수 있다. 제 1군(이하 비활동 그룹)은 신체활동이 가장 낮은 단계로 제 2, 3군에 해당하지 않거나 활동을 하지 않는 사람들을 포함한다. 2군(이하 최소한의 활동그룹)은 다음 3가지 기준 중 어느 하나를 만족하는 경우로 첫째, 주 3일 이상, 하루에 적어도 20분 이상씩 격렬한 신체활동을 하거나, 둘째, 주 5일 이상, 하루에 적어도 30분 이상 중등도 신체 활동을 하거나 걸은 경우, 셋째, 주 5일 이상 걷기, 중강도 또는 고강도 신체활동이 어느 조합이든 최소 600 MET-min/week의 신체활동을 한 경우이다. 3군(Health-Enhancing Physical Activity 활동그룹, 이하 HEPA 활동그룹)은 격렬한 신체활동을 해서 최소한 1,500 MET-min/week을 소비하거나 주 7일 이상 걷기, 중강도 또는 격렬한 신체활동 중 어느 조합이든 적어도 3,000 MET-min/week의 운동량을 소비한 경우이다¹⁰. 본 질문지는 6대륙 12개국에서 연구되어 신뢰도는 Spearman's Rho가 0.8, 타당도는 0.3으로 보고된 바 있다¹¹.

2) 신체 계측

신장은 직립 자세로 신발을 벗은 상태에서 신장 계측계 (Fanics, HM200)로 0.5 cm 단위까지 측정하였고, 체중은 생체 임피던스를 이용한 체성분 분석기 Inbody 7.20 (Biospace, Seoul, Korea)를 이용하여 안경, 목걸이, 시계 등의 금속 부착물을 제거한 뒤 양팔을 벗고 가벼운 옷차림으로 측정하였다. 허리둘레와 엉덩이둘레는 WHO 기준대로 측정하되¹², 줄자로 동일한 측정자가 3회 측정하여 나온 평균값으로 하였다. WHR(waist hip ratio)는 허리 둘레를 엉덩이 둘레로 나눈 값¹³이며 측정상의 정확도를 기하기 위하여 숙달된 동일 측정자가 동일한 줄자를 사용하여 측정하였다.

3) 한국판 식사태도 검사 (Korean Eating Attitudes test: KEAT-26)¹⁴⁾

이 검사는 신경증적 행동과 태도를 반영하는 26개의 자가보고식 문항으로 6점 척도로 구성되어 있으며, “항상 그렇다”에 3점, “거의 그렇다”에 2점, “자주 그렇다”에 1점을 주고 “가끔 그렇다”, “거의 그렇지 않다”, “전혀 그렇지 않다”에는 모두 0점을 주었다. 총 78점 중 20점 이상이면 식이 장애가 발생할 위험성이 높은 식이 장애 고위험군이다. 이 검사는 식이 장애를 조사하는데 있어 선별검사로 가장 적합한 도구로 알려져 있다.

4) 복부 컴퓨터 단층촬영 (Abdominal CT)

내장 지방 및 피하지방 면적은 누운 자세로 각각 K병원 컴퓨터 단층 촬영기(TSX-101A Aquilion Toshiba, Tokyo, Japan)와 T병원 컴퓨터 단층 촬영기(GEMINI 16 Power CT, Philips Medical Systems, Cleveland, USA)로 측정하여 배꼽 위치의 단면을 컴퓨터를 이용하여 산출하였다. Hounsfield number -190에서 -30사이의 조직을 인정하였다. 복부와 배부의 근육을 경계로 안쪽의 내장 지방(Visceral Adipose Tissue, VAT)과 바깥쪽의 피하지방(Subcutaneous Adipose Tissue, SAT)의 면적을 구하고 이에 의한 내장 지방/피하지방 면적을

계산하였다¹⁵⁾. 내장비만을 평가하기 위한 기준은 100cm² 이상, 또는 복부 내장 지방 면적(V)을 복부 피하지방 면적(S)로 나눈 V/S의 비가 0.4이상인 경우이다¹⁵⁾.

3. 통계 분석

SPSS 12.0 for windows를 사용하여 자료를 분석하였고 각 자료의 기술분석은 평균±표준편차(mean±standard deviation)로 표시하였다. 신체활동량과 지방 분포와 면적 등의 상관관계를 보기 위해서 한국판 식사태도 검사(Korean Eating Attitudes test, KEAT-26)의 점수를 통제변수로 한 편상관계분석을 이용하였다. P-value 0.05이하를 유의성이 있는 것으로 인정하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 일반적 특성

대상자의 나이, 키, 몸무게, 허리둘레, 체질량지수, 총 신체활동량 및 복부 전산화 단층 촬영한 내장지방, 복부지방, 내장지방/복부지방 비 및 총복부지방량을 Table I 에 요약하였다.

전체 대상자는 총 63명의 여성으로 연령분포는

Table I . Characteristics of Subjects(n=63)

Characteristics	Mean±SD
Age(year)	42.22±8.50
BW(kg)	69.07±9.70
WC(cm)	90.40±6.64
WHR	0.88±0.38
BMI(kg/m ²)	27.31±3.14
Total PA(MET-min/week)	1935.18±2036.65
KEAT-26	9.67±6.94

Values represent the Mean±S.D.

BW; Body Weight, WC; Waist Circumference, WHR; Waist-hip Ratio, BMI; body mass index, Total PA; Total Physical Activity KEAT-26; Korean Eating Attitudes Test-26

23~52세이며 평균연령은 42.22±8.50 세이다.

신체계측치를 보면 체중은 평균 69.07±9.70 kg(53.40~111.40 kg)이다. 허리둘레는 평균 90.40±6.64 cm(76.73~112.80 cm)이며, 허리둘레-엉덩이 둘레 비율은 평균 0.88±0.38(0.76~0.97)이다.

체질량지수는 평균 27.31±3.14 kg/m²(23.41~41.40 kg/m²)으로 23≤BMI<25 kg/m²에 속하는 과체중군은 63명 중 12명이며 BMI≥25 kg/m²인 비만군에 속하는 사람은 총 51명이었다.

총 신체 활동량의 평균은 1935.18±2036.65 MET-min/week(0-7926 MET-min/week)으로 나타났으며 KEAT-26 점수는 9.67±6.94(0-26)이다.

2. 복부내장지방량과 신체 활동량

1) 신체 활동량 특성

신체 활동량의 그룹 분포는 Table II 와 같다. 대상자

Table II. IPAQ-Group Frequency

Ipaq-Gr	Total
	n(%)
Inactive	25(39.7%)
Minimally Active	25(39.7%)
HEPA	13(20.6%)
Total	63(100%)

n= Number of each group subjects

IPAQ-Gr : International Physical Activity Questionnaires Group

Total PA : Total Physical Activity

Table III. Physical Activity According to IPAQ-Group and Activity Intensity

	W	M	V	Total PA
Inactive	417.78±431.58	38.40±149.88	0.04±0.20	456.22±466.75
Minimally Active	811.67±834.28	388.80±476.45	447.36±561.78	1647.83±829.32
HEPA	3053.77±2201.44	912.00±1768.21	1366.15±1541.07	5331.92±1546.44

Values represent the Mean±S.D.

W; Walking, M; Moderate Activity, V; Vigorous Activity, Total PA; Total Physical Activity

Table IV. Partial Correlation between Total Physical Activity and Adipose Tissue Area

	Total PA		
	No Vigorous Activity Group (n=44)	Vigorous Activity Group (n=19)	Total Group(n=63)
VAT	0.075	-0.419	-0.075
AT	0.309	0.026	0.168
VSR	-0.064	-0.503*	-0.141

* : correlation is significant at the 0.05 level partial correlation coefficient adjusted by KEAT-26

VAT ; Visceral Adipose Tissue(cm²), AT; Adipose Tissue(cm²)

VSR ; Visceral/Subcutaneous Adipose Tissue Ratio

W ; Walking, M; Moderate Activity, V; Vigorous Activity, Total PA; Total Physical Activity

의 신체 활동량의 그룹 빈도는 비활동 그룹=최소한의 활동 그룹>HEPA 그룹 순으로 나타났다.

대상자의 신체 활동 세 수준과 활동 강도별 신체활동량은 Table III에 나타내고 있다. 운동양상을 살펴보면, 비활동 그룹, 최소한의 활동 그룹, HEPA 활동 그룹 모두에서 가장 많은 활동량을 걷기에서 얻고 있는 것으로 나타났다.

2) 복부 내장지방량과 신체 활동량과의 편상관계

복부의 지방단면적과 신체 활동량과의 편상관계를 전체를 포함한 군과 고강도 활동의 유무에 따라 나눈 두 군에서 각각 살펴보았다. 통제변수는 KEAT-26 질문지에 의한 식이습관으로 하였다. 고강도 활동이 있는 군에서 총 신체활동량과 VSR간에 유의한 음의 상관관계가 있었다($r=-0.503, p<0.05$). 다른 항목에서는 유의한 결과가 나오지 않았다.

IV. 고 찰

비만인에서 비만측정의 지표인자 중의 하나인 체질량 지수도 체지방량을 정확하게 반영할 수는 없고²⁰⁾, 체지방량도 중요하지만 체지방량보다 체지방 분포가 건강 위험과 더 관련이 있어서²¹⁾ 복부 지방의 분포가 체질량 지수보다 대사성 위험인자를 더 잘 반영하는 보고가 많았다^{22,23)}. 또한 비만도가 심해도 피하 지방량이 많고 내장 지방량이 적은 경우 대사와 관련된 이상 소견이 없는 경우가 많으며²⁴⁾, 정상 체중인 경우에도 대사 이상, 심혈관 질환, 당뇨병 등의 발생이 높아서 대사적으로 비만인 경우도 있다²⁵⁾ 고 한다. 특히 내장 지방의 축적이 심할 경우에는 체중에 관계없이 심혈관 질환 및 대사 증후군의 위험도가 높아진다²⁶⁾고 하며, 특히 내장 지방은 각종 암을 유발하는 것으로도 보고되고 있는데 유방암을 증가²⁷⁾시키며, 전립선암의 위험인자라고 보

고한 연구²⁸⁾도 있다. 또한 내장 지방의 축적은 대장암 발생 증가와도 관련이 있다²⁹⁾. 내장 지방은 체내 장기를 둘러싸고 있는 체강 내에 축적되는 지방이며 남성과 여성 모두에서 연령 및 체질량 지수의 증가에 따라 내장 지방이 증가³⁰⁾하는데, 여성에서는 폐경이 되면 에스트로겐이 부족해지고 내장 지방의 축적이 가속화된다³¹⁾. 내장 지방은 유전적 요인, 인종, 신체 활동, 생활 습관, 염증 인자 혹은 산화 스트레스 등에 따라 다른 특성을 보인다. 비만 정도가 유사해도 아시아인의 경우 내장 지방의 축적이 심하고³²⁾ 과식 혹은 음주량이 증가할수록, 신체 활동이 적을수록³³⁾, 흡연을 할수록 내장 지방이 증가한다고 알려져 있다³⁴⁾. 특히 한국인의 경우 서양인에 비해 체질량 지수가 낮지만 심혈관 질환과 대사 증후군의 유병률이 높기 때문에 내장 지방의 정도를 평가하고 진단하는 것이 필요하다. 이렇게 내장 지방의 축적에 영향을 미칠 수 있는 요인은 다양하므로 한 가지 변수만을 고려하는 것은 큰 오류를 야기할 수 있다. 따라서 이 연구에서는 신체활동량을 주요 변수로 하기 위해 흡연을 하지 않고, 폐경 이전의 한국 여성을 대상으로 하였으며 가장 중요한 변수 중의 하나인 식이 습관의 변수를 제어하기 위해 한국판 식사태도 검사 질문지(KEAT-26)를 사용하였다. KEAT-26은 원래 신경성 식욕부진의 선별 검사에 사용하기 위해 만들어진 것으로 일반인에서의 섭식장애와 폭식여부를 판단하는 데에도 도움이 되는 것으로 알려져 있다. 또한 이 질문지는 다이어트, 신경성 과식증과 음식에 대한 몰두, 섭식통제의 3요인으로 구성되어 있다. 또한 최근의 연구 결과에 의하면 비만할 수록 식사태도에 문제가 많은 것으로 나타났다³⁵⁾.

복부 비만의 정도를 측정하여 평가하기 위한 지표 중의 하나인 허리 둘레는 1998년 WHO에서 허리-엉덩이 둘레비(WHR)에 비하여 복부 비만을 정확하게 반영하는 측정치로 인정하였고³⁶⁾, Ferland 등은 허리 둘레 자체가 복부 지방량 측정의 유용한 지표라고 하였다³⁷⁾. 하지만 WHO에 의한 허리 둘레 진단 기준은 우리보다

체질량 지수가 훨씬 큰 Caucasians를 대상으로 한 것이라 한국인에게 적용하기 어려웠고³⁸⁾ 비로소 2000년에는 WHO 서태평양 지역 회의에서 아시아인을 위한 기준으로 허리 둘레를 남자 90 cm 이상, 여자 80 cm 이상으로 삼았다³⁹⁾.

허리 둘레 측정보다 더 직접적으로 복강내 지방분포를 측정할 수 있는 복부 컴퓨터 단층촬영(Abdominal CT)은 내장지방량과 피하지방량면적을 보여준다. 복강내 지방 축적의 지표로는 내장 지방 면적과 내장 지방 면적/피하지방 면적(VSR)이 사용되며 이 지표들 중에서 내장 지방 면적이 더 좋은 지표로 알려져 있다³⁹⁾. 일본인을 대상으로 한 연구에서는 내장 지방이 100 cm² 이상일 때 심혈관 질환의 위험이 증가한다고 보고하였다⁴⁰⁾.

내장 지방이 많은 환자에서 생활 습관을 개선하면 심혈관 대사 질환의 위험을 감소시킬 수 있으며 치료하기 위해서 식사 요법이나 신체 활동, 약물 요법 등의 다양한 각도의 접근이 필요하다. 이 중에서 신체 활동에 대해 살펴보면 몇몇 연구들에서 운동이 내장 지방을 감소시킨다고 보고^{41,42)}하였는데, 특히 운동은 최대 산소소모량의 40~74%의 강도로 하루에 30분 이상 매일 하는 것이 좋다⁴³⁾고 알려져 있다. 한 연구에서는 노인을 대상으로 일주일에 5회, 60분씩, 최대 심박수의 85%로 자전거 혹은 트레드밀 운동을 12주 동안 시행한 결과 내장 지방이 23% 감소하였다⁴⁴⁾.

이 연구에서 신체 활동량의 측정을 위해 사용된 질문지는 2000년 이후 국제적으로 사용되고 있으며 기존의 직접 측정법과 간접 측정법들이 시간적인 번거로움과 경제적인 부담, 한꺼번에 많은 대상을 실시하기 어렵다는 등의 한계를 가지고 있어서 그것을 대체할 수 있는 것으로 알려져 있다. 국내에서는 남녀 대학생¹⁸⁾과 중년 주부들¹⁹⁾의 신체 활동량 추정 및 건강 검진 대상자¹⁶⁾를 대상으로 삶의 질과의 연관성에 관한 연구가 보고된 바 있다. 본 연구의 평균 신체 활동량을 살펴보면 1935 MET min/week으로 나타났다. 이 결과는 황 등¹⁷⁾이 갱년기 여성을 대상으로 하여 동일한 조건으로 시행하여 보고한

결과에서 전체 활동량의 평균이 2,406 MET-min/week이었던 것과 Craig 등¹¹⁾이 보고한 신체 활동량 중위수 (median) 2,514 MET-min 및 구 등¹⁸⁾이 한국의 남, 여 대학생을 연구하여 보고한 3,081 MET-min/week, 2,209 MET-min/week과 비교해보면 전반적으로 더 낮지만 어느 정도 유사한 값을 나타낸다. 그러나 이 등¹⁹⁾이 보고한 과체중 중년 주부들의 평균 신체 활동량인 4,599 MET-min/week과 비교해서 이번 연구 대상자들의 활동량은 낮은 편인 것으로 나타났다. 그것은 이 등¹⁹⁾이 이 연구에 참여한 대상자들이 보건소 지역주민 건강증진 프로그램에 참여하는 사람들이었다는 사실을 들어 해석한 것으로 설명할 수 있을 것이다.

Table II를 보면 전체집단의 신체 활동량의 그룹별로는 비활동 그룹에 속하는 인원과 최소한의 활동 그룹에 속하는 인원 수는 25명으로 동일하고 HEPA 그룹에 속하는 수는 13명으로 각 그룹의 약 절반 정도밖에 되지 않았으며 전체인원의 20% 정도를 차지한다. 이것으로 보아 이 집단은 신체활동량을 최소한의 활동 이하로 유지하는 사람이 대부분인 것을 알 수 있다.

또한 Table III를 살펴보면, 과체중 및 비만인을 대상으로 한 본 연구에서도 기존의 갱년기 과체중과 비만 여성을 대상으로 한 연구¹⁷⁾와 마찬가지로 비활동적인 사람의 경우 고강도의 활동이 존재하지 않고, 총 신체 활동량의 대부분을 걷기 활동에서 얻어지는 것으로 나타났다. 이것은 기존의 연구¹⁹⁾에서 최소한의 활동 그룹이나 HEPA 활동 그룹에서는 중강도, 고강도의 활동이 증가되어 주된 활동량을 차지한 것과 비교해볼 수 있다. 위에서 언급한 것과 마찬가지로 이 연구에 참여한 대상자들이 보건소 지역주민건강증진 프로그램에 참여하는 사람들이었던 것에 비하여 본 연구의 대상자들은 비만 여성을 대상으로 하였기 때문에 상대적으로 신체 활동의 특성이 다르게 나타난 것이고, 다시 말해 신체 활동량 이외에도 신체 활동의 특성 또한 중요한 요소 중의 하나로 생각해 볼 수 있을 것으로 추정해 볼 수 있다.

본 연구에서 복부 지방량과 활동량의 정도를 비교한 결과를 보면 총신체활동량과 내장 지방이나 총 지방, 또는 내장 지방 면적을 피하 지방 면적으로 나눈 VSR 사이의 유의한 상관관계는 찾을 수 없었다. 하지만 단순히 신체활동의 전체량이 많고 적음보다 활동의 종류와 강도가 어떤 지에 따라 다를 수 있다는 가정하에 고강도 활동을 하는 군과 고강도 활동량이 전혀 없는 두 군으로 나누어서 내장 지방 면적, VSR 등과 신체활동량 사이의 상관관계를 살펴본 결과 고강도 활동이 있는 군에서만 VSR과 신체활동량 사이에 유의한 음의 상관관계가 있는 것을 확인 할 수 있었다. 따라서 고강도의 활동을 하면 전체신체활동량이 증가하는 것과 내장 지방의 감소와 연관성이 존재하는 것으로 볼 수 있을 것이다. 이러한 결과는 신체활동량의 측정법이 다르기는 하지만 Ness 등⁸⁾이 총신체활동량보다 고강도의 활동이 비만에 있어 더 중요한 작용을 할 수 있다는 주장과 연관지어서 생각해볼 수 있을 것이다. 또한 전체 지방 면적과는 유의한 상관관계가 없으나 내장 지방의 척도인 VSR에서만 상관관계가 있는 것으로 보아 고강도의 활동으로 신체 활동량을 증가시키는 것이 신체의 대사 이상으로 인한 위험도를 감소시키는 역할을 할 수 있을 것으로 보인다. 단, 보다 정확한 내장 지방의 척도로 인식되고 있는 내장 지방 면적과는 유의한 상관관계가 없었던 것으로 보아 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

본 연구 결과로 보아 각종 질병과 관련이 있는 것으로 알려진 내장 지방 축적을 예방하고 감소시키기 위해서는 우선 걷기 등의 운동보다는 고강도의 활동을 통해 신체 활동량을 늘릴 필요가 있을 것으로 보인다. 하지만 활동 유형에 따라 두 군으로 나누었을 때 고강도 활동량이 있는 군의 수가 19명으로 편향된 결과를 보였을 가능성이 있을 것으로 사료된다. 그리고 이전의 연구에서도 지적된 것처럼 IPAQ 질문지는 유효성이 있는 것으로 보고되고 있기는 하지만 여전히 자기 기입식 설문이기 때문에 오차가 있을 수 있으므로 신체 활동량에 대한 정확한 평가가 어렵다. 그리고 식이 습관의 요인

을 통제할 때 사용된 KEAT-26도 식사량 등을 정량적으로 표현할 수 없고 대략적인 경향성만 나타낸다는 단점이 있다. 뿐만 아니라 이 연구는 단면적 연구로서 조사 시점에서의 신체 활동과 내장 지방량의 관계를 본 것이므로 인과 관계를 명확하기 어렵다는 점도 개선할 필요가 있다. 추후에 이와 관련하여 보다 정밀한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

V. 결 론

우리나라 비만 및 과체중 여성을 대상으로 신체 계측 및 질문지를 이용한 신체 활동량 측정, CT를 이용한 복부 지방 분포를 측정하여 연관성을 분석한 결론은 다음과 같다.

1. 우리나라 비만 및 과체중 성인 여성의 신체 활동량은 평균 1935.18 ± 2036.65 MET-min/week이었다.
2. 대상자들의 대부분은 비활동그룹이나 최소한의 활동그룹에 속하며, 비활동적인 사람의 경우 고강도의 활동이 존재하지 않고, 총 신체 활동량의 대부분을 걷기 활동에서 얻어지는 것으로 나타났다.
3. 지방 면적과 총신체활동량 사이의 편상관관계분석에서 고강도 활동을 하는 군에서 내장 지방 면적과 피하 지방 면적의 비가 유의한 음의 상관관계를 보였다. ($p < 0.05$)

VI. 참고문헌

1. Hubert HB, Feinleib M, McNamara PM, Castelli WP. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: A 26-year follow up of participants in the Framingham Heart Study.

- Circulation. 1983;67:968-77.
2. Feinleib M. Epidemiology of obesity in relation to health hazards. *Ann Intern Med.* 1985;103:1019-24.
 3. Mann GV. The influence of obesity and health: part 2. *N Engl J Med.* 1974;291:226-32.
 4. 이홍규. 비만과 관련된 질환. *대한비만학회지.* 1992; 1:34-9.
 5. Després JP, Lemieux I, Prud'homme D. Treatment of obesity: need to focus on high risk abdominally obese patients. *BMJ.* 2001;322:716-20.
 6. Larsson B. Obesity, fat distribution and cardiovascular disease. *Int J Obesity.* 1991;15:53-7.
 7. Bouchard C, Despres J-P, Mauriege PO. Genetics and nongenetic determinants of regional fat distribution. *Endocr Rev.* 1993;14:72-93.
 8. Andy RN, Sam DL, Calum M, Steven NB, John JR, Jonathan W, Sue I, Kate T, George DS, Chris R. Objectively measured physical activity and fat mass in a large cohort of children. *plos medicine.* 2007;4(3):476-84.
 9. 양윤준. 신체활동량 평가. *가정의학회지.* 2006;27(11): 401-5.
 10. 김병성. 한국어판 국제 신체활동 질문지 소개. *가정의학회지.* 2006;27(4):348-57.
 11. Craig CL, Marshall AL, Sjostrom M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, Pratt M, Ekelund U, Yngve A, Sallis JF, Oja P. International physical activity questionnaire:12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35(3): 1381-95.
 12. 김상만, 김성수, 윤수진, 심경원, 최희정, 김광민, 이득주. 복부 내장지방량을 가장 잘 표현할 수 있는 단순 비만지표는? (체질량지수, 허리둘레, 허리엉덩이둘레비) *대한비만학회지.* 1998;7(2):157-68.
 13. 이영민, 박혜순, 천병철, 김현수. 복부비만의 지표로서 부위별 허리둘레 측정값의 신뢰도 비교. *대한비만학회지.* 2002;11(1):103-4.
 14. 이민규, 이영호, 박세현, 손창호, 정영조. 한국판 식이태도 검사표준화연구. *신경정신의학회추계학술대회.* 1994.
 15. 김양현 등. 비만 여성의 복부지방 분포에 영향을 주는 요인. *대한비만학회지.* 2005;14(1):39-46.
 16. 이계화, 김철환, 신호철, 박용우, 성은주. 신체활동도와 건강관련 삶의 질과의 연관성 - 일개건강검진수검자들을 대상으로. *가정의학회지.* 2007;28:451-9.
 17. 황미자, 송미연. 갱년기 과체중과 비만여성의 신체활동량에 따른 스트레스, 우울, 자존감의 차이 연구. *척추신경추나의학회지.* 2007;2(2):105-16.
 18. 구현정, 이대택. 국제신체활동량 질문지(IPAQ)를 이용한 대학생의 신체활동량 측정. *국민대학교 스포츠과학연구소논총.* 2005;24:65-73.
 19. 이대택, 서용석, 손윤선, 문은미, 진유정. 국제 신체활동량질문지(IPAQ)를 이용한 과체중 중년주부들의 신체활동량 추정 및 신뢰도 평가. *한국생활환경학회지.* 2007;14(1):1-8.
 20. Blair D, Habicht JP, Sims EA, Sylwester D, Abraham S. Evidence for an increased risk for hypertension with centrally located body fat and the effect of race and sex on this risk. *Am J Epidemiol.* 1984;119:526-39.
 21. 권길영, 한지혜. 내장지방의 임상적 의미. *가정의학회지.* 2007;28:739-47
 22. Kaplan NM. The deadly quartet. Upper-body obesity, glucose intolerance hypertriglyceridemia, and hypertension. *Arch Intern Med.* 1989;149:1514-20.
 23. WHO West Pacific Region. The Asia-Pacific perspective: reading obesity and its treatment. IOTF. 2000.

24. Dixon JB, O'Brien P. A disparity between conventional lipid and insulin resistance markers at body mass index levels greater than 34 kg/m². *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2001;25:793-7.
25. Ruderman N, Chisholm D, Pi-Sunyer X, Schneider S. The metabolically obese, normal-weight individual revisited. *Diabetes.* 1998;47:699-713.
26. Despres JP. Is visceral obesity the cause of the metabolic syndrome? *Ann Med.* 2006;38:52-63.
27. Schapira DV, Clark RA, Wolff PA, Jarrett AR, Kumar NB, Aziz NM. Visceral obesity and breast cancer risk. *Cancer.* 1994;74:632-9.
28. Calle EE, Rodriguez C, Walker-Thurmond K, Thun MJ. Overweight, obesity, and mortality from cancer in a prospectively studied cohort of U.S. adults. *N Engl J Med.* 2003;348:1625-38.
29. Manson JE, Willett WC, Stampfer MJ, Colditz GA, Hunter DJ, Hankinson SE, et al. Body weight and mortality among women. *N Engl J Med.* 1995;333:677-85.
30. Kotani K, Tokunaga K, Fujioka S, Kobatake T, Keno Y, Yoshida S, et al. Sexual dimorphism of age-related changes in whole-body fat distribution in the obese. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1994;18:207-2.
31. Gower BA, Munoz J, Desmond R, Hilario-Hailey T, Jiao X. Changes in intra-abdominal fat in early postmenopausal women: effects of hormone use. *Obesity (Silver Spring).* 2006;14:1046-55.
32. Deurenberg P, Yap M, van Staveren WA. Body mass index and percent body fat: a meta analysis among different ethnic groups. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1998;22:1164-71.
33. Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz G, Liu S, Solomon CG, et al. Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. *N Engl J Med.* 2001;345:790-7.
34. Komiya H, Mori Y, Yokose T, Tajima N. Smoking as a risk factor for visceral fat accumulation in Japanese men. *Tohoku J Exp Med.* 2006;208:123-32.
35. 백유진 외. 서울지역 여고생의 체중 조절, 우울 및 비만에 따른 식사 태도. *가정의학회지.* 2001;22(5): 690-7.
36. World Health Organization: Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Geneva: WHO, 1998.
37. Ferland M, Despres J-P, Tremblay A, Pinault S, Nadeau A, Moorijani S, et al. Assessment of adipose tissue distribution by computed axial tomography in obese women: association with body density and anthropometric measurement. *Br J Nutr.* 1989;61:139-48.
38. Smalley KJ, Knerr AN, Kendrick ZV, Colliver JA, Owen OE. Reassessment of body mass indices. *Am J Clin Nutr.* 1990; 52:405-8.
39. Zamboni M, Armellini F, Milani MP, De Marchi M, Todesco T, Robbi R, et al. Body fat distribution in pre- and post-menopausal women: metabolic and anthropometric variables and their inter-relationships. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1992;16:495-504.
40. Examination Committee of Criteria for 'Obesity Disease' in Japan; Japan Society for the Study of Obesity. New criteria for 'obesity disease' in Japan. *Circ J.* 2002; 66:987-92.
41. Abe T, Kawakami Y, Sugita M, Fukunaga T. Relationship between training frequency and subcutaneous and visceral fat in women. *Med Sci Sports Exerc.* 1997;29:1549-53.

42. Mourier A, Gautier JF, De Kerviler E, Bigard AX, Villette JM, Garnier JP, et al. Mobilization of visceral adipose tissue related to the improvement in insulin sensitivity in response to physical training in NIDDM. Effects of branched-chain amino acid supplements. *Diabetes Care*. 1997;20:385-91.
43. Pate RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C, et al. Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Jama*. 1995;273:402-7.
44. O'Leary VB, Marchetti CM, Krishnan RK, Stetzer BP, Gonzalez F, Kirwan JP. Exercise-induced reversal of insulin resistance in obese elderly is associated with reduced visceral fat. *J Appl Physiol*. 2006;100:1584-9.

WHO 세계 신체활동 설문지 - 지난 7일 자가 단축형 설문 [International Physical Activity Questionnaire, Short Last 7 Days Self-Administered Format]

이 설문은 사람들이 평소에 하는 신체활동에 대해 알아보고자 만들어졌습니다. 설문은 **지난 7일간** 귀하가 신체활동에 소모한 시간에 대해 물을 것입니다. 귀하 스스로 활동적이지 않다고 생각되더라도 각 질문에 응답해 주시기 바랍니다. 직장에서 집에서 하는 활동, 교통수단을 이용할 때 하는 활동, 여가 시간에 시행하는 활동, 운동 또는 스포츠 모두를 포함하여 생각해 주시기 바랍니다.

귀하가 **지난 7일간** 하신 모든 **격렬한** 활동을 생각해 보십시오. 격렬한 신체활동이란 힘들게 움직이는 활동으로서 평소보다 숨이 훨씬 더 차게 만드는 활동입니다. 한번에 적어도 10분 이상 지속한 활동만을 생각하여 응답해 주시기 바랍니다.

1. **지난 7일간** 무거운 물건 나르기, 달리기, 에어로빅, 빠른 속도로 자전거 타기 등과 같은 **격렬한** 신체 활동을 며칠간 하였습니까?

일주일에 _____ 일

격렬한 신체활동 없었음 ⇒ 3번으로 가세요

2. 그런 날 중 하루에 **격렬한** 신체활동을 하면서 보낸 시간이 보통 얼마나 됩니까?

하루에 _____ 시간 _____ 분

모르겠다/확실하지 않다

귀하가 **지난 7일간** 하신 모든 **중간정도** 신체활동을 생각해 보십시오. **중간정도** 신체활동이란 중간정도 힘들게 움직이는 활동으로서 평소보다 숨이 조금 더 차게 만드는 활동입니다. 한번에 적어도 10분 이상 지속한 활동만을 생각하여 응답해주시기 바랍니다.

3. **지난 7일간**, 가벼운 물건 나르기, 보통 속도로 자전거 타기, 복식 테니스 등과 같은 **중간정도** 신체 활동을 며칠간 하였습니까? 걷기는 포함시키지 마십시오.

일주일에 _____ 일

중간정도 신체활동 없었음 ⇒ 5번으로 가세요.

4. 그런 날 중 하루에 중간정도의 신체활동을 하며 보낸 시간이 보통 얼마나 됩니까?

하루에 _____ 시간 _____ 분

모르겠다/확실하지 않다

지난 7일간 걸은 시간을 생각해 보십시오. 직장이나 집에서, 교통 수단을 이용할 때 걸은 것 뿐만 아니라 오락 활동, 스포츠, 운동, 여가 시간에 걸은 것도 포함됩니다.

5. **지난 7일간**, 한번에 적어도 10분 이상 걸은 날이 며칠입니까?

일주일에 _____ 일

걸지 않았음 ⇒ 7번으로 가세요

6. 그런 날 중 하루에 걸으면서 보낸 시간이 보통 얼마나 됩니까?

하루에 _____ 시간 _____ 분

모르겠다/확실하지 않다

마지막 질문은 **지난 7일간 주중에 앉아서** 보낸 시간에 관한 것입니다. 여기에는 직장과 집에서 학업이나 여가시간에 앉아서 보낸 시간이 포함됩니다. 또한 책상에 앉아 있거나, 친구를 만나거나, 독서할 때 앉거나, 텔레비전을 앉아서 또는 누워서 시청한 시간이 포함됩니다.

7. 지난 7일간, 주중에 앉아서 보낸 시간이 보통 얼마나 됩니까?

하루에 _____ 시간 _____ 분

모르겠다/확실하지 않다