



ISSN 1229-8565 (print)

한국지역사회생활과학회지

Korean J Community Living Sci

<http://doi.org/10.7856/kjcls.2018.29.4.469>

ISSN 2287-5190 (on-line)

29(4): 469~483, 2018

29(4): 469~483, 2018

여자 노인의 근육량 및 비만도와 대사증후군, 신체활동 및 식이요인과의 관련성 연구 -제4-5기 국민건강영양조사(2008-2011년도)자료를 이용하여-

정 두 환 · 김 정 현[†]

중앙대학교 체육교육과

Relationships among Muscle Mass and Obesity, Metabolic Syndrome, Physical Activity, and Nutrient Intake in Elderly Women: -Based on the 4th-5th (2008-2011) Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES)-

Doo-Hwan Jung · Jung-Hyun Kim[†]

Dept. Physical Education, Chung-Ang University, Seoul, Korea

ABSTRACT

This study examined the relationships among muscle mass and obesity, metabolic syndrome, and physical activity in elderly women. The 4th-5th (2008 to 2011) Korean national health and nutrition examination survey data were analyzed using the SPSS 23.0 package program. The results showed that sarcopenic obese group had significantly higher metabolic syndrome parameters, such as waist circumference, diastolic blood pressure, fasting blood glucose, and triacylglyceride, compared to non-sarcopenic non-obese group. The sarcopenic non-obese group showed a 2 times higher risk of metabolic syndrome, and the non-sarcopenic obese and sarcopenic obese groups showed a 6 times higher risk of metabolic syndrome than the non-sarcopenic non-obese group. The non-sarcopenic groups showed higher amounts of high intensity, moderate intensity, and total physical activities than the sarcopenic groups. In addition, non-sarcopenic groups participated more in high-intensity exercise but less in flexibility exercise than the sarcopenic groups. Furthermore, the participants had a carbohydrate dependent diet with a low intake of vitamins and mineral. These results suggest that the elderly women should consistently participate in physical activities and eat a balanced diet to decrease the risk of metabolic syndrome by maintaining their body weight and muscle mass to normal levels. Therefore, to reduce metabolic

This research was supported by the Chung-Ang University Research Scholarship Grants in 2016

Received: 20 August, 2018 Revised: 18 September, 2018 Accepted: 1 October, 2018

[†]Corresponding Author: Jung-Hyun Kim Tel: +82-2-820-5378 E-mail: jjhkim@cau.ac.kr

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

syndrome in elderly women, it is important develop and promote exercise and nutritional education programs to reduce metabolic syndrome in elderly women.

Key words: muscle mass, obesity, metabolic syndrome, physical activity, nutrient intake

I. 서론

우리나라의 고령자 비율은 2000년도에 7.2%, 2010년도 11.0%, 2018년도 14.3%에서 2030년도에는 24.5%로 급속히 증가될 것으로 예측되고 있다(Statistics Korea 2017). 노인 인구가 증가하면서 보건, 복지, 교육 등 다양한 사회적 비용이 증가하고 있으며, 이중 의료비용 지출이 많은 비중을 차지하는 것으로 알려지면서 노인들의 건강문제가 중요한 사회적 문제로 대두되고 있다. 특히, 여자 노인의 경우, 기대수명이 85.2세임에도 불구하고 건강 수명은 72.5세로 나타나 약 13년간을 질병으로 인해 고통을 받는 것으로 보고되고 있어 여자 노인들의 건강수명을 늘리기 위한 다양한 방안이 강구되고 있다(National Health Insurance Service 2015).

노인들에게서 많이 발생하는 질환은 암, 심혈관계 질환, 고혈압, 당뇨병과 같은 만성질환으로 보고되었으며, 이중 고혈압 유병률은 27.9%, 고콜레스테롤 혈증 17.9%, 고 중성지방혈증 16.8%, 당뇨병 9.5%로 나타났다(K indicator 2015). 특히 노인의 89.2%가 평균 2.6개의 만성질환을 가지고 있어 만성질환을 예방하고자 하는 국가적 노력이 절실한 상황이다(National Health Insurance Service 2015). 따라서 노인들의 만성질환 발병을 예측하여 이를 예방하기 위한 다양한 방안이 연구되고 있으며, 이중 대사적 이상을 나타내는 증상인 대사증후군이 다양한 만성질환의 발생 위험을 높일 뿐 아니라 만성질환 발생을 예측할 수 있다고 보고되었다(Vega 2001).

대사증후군은 복부비만, 혈압, 공복혈당, 혈중 중성지방, 혈중 HDL-콜레스테롤의 5가지 요인을 측정하여 이 중 3가지 이상이 기준치를 넘는 경우 대사

증후군으로 진단한다(Lee 2007). 대사증후군인 경우 제2형 당뇨병이나 관상 심장질환, 뇌혈관질환, 암으로 발전할 확률이 높은 것으로 보고되었으며(Vega 2001), 특히 여자 노인들은 폐경 이후 여성호르몬의 감소로 인해 대사증후군과 심혈관질환의 위험이 더욱 높아지는 것으로 보고되었다(Dosi et al. 2014). 이에 대사증후군의 원인을 밝히고자 하는 연구들이 수행되었으며, 체지방량 증가, 근육량 감소, 운동 부족, 인슐린 저항성, 항산화력 저하로 인한 염증 반응 등이 대사증후군의 원인으로 보고되었다(Dominguez & Barbagallo 2007; Walker et al. 2007). 다양한 원인 중 체지방량과 근육량의 변화는 노화에 의해 영향을 받을 뿐 아니라 노인의 대사증후군의 발생에 영향을 주는 주요 요인으로 주목받고 있다(Jang 2011).

연령이 증가하게 되면 기초 대사량이 저하되고, 신체활동량도 낮아지면서 체지방이 쉽게 축적된다고 보고되고 있다(Shin & Ok 2012). 체지방이 과도하게 축적된 상태인 비만은 대사증후군의 발생 위험을 높이는 요인으로 비만인 여성의 경우 대사증후군의 위험이 13.3배 증가하였으며, 고도비만인 경우에는 21.4배 증가하는 것으로 보고되었다(Lee & Kwon 2010). 선행연구에 따르면, 비만에 의한 대사증후군의 위험률 증가는 지방 조직에서 분비되는 내분비 물질과 염증물질에 의해 유발되며, 이러한 물질들은 혈중 중성지방이나 콜레스테롤 농도를 높이고, 인슐린 저항성을 유발하는 등 대사적 장애를 일으키는 것으로 설명하고 있다(Sung et al. 2003). 특히, 지방조직에서 분비되는 단백질인 adipokines은 지방조직뿐 아니라 간과 근육조직에 영향을 주어 혈중 포도당과 유리지방산의 농도를 높이고, 인슐린의 분비에 영향을 주며, 인슐린 저항성을 증가

시켜 대사증후군 증상에 직접적인 영향을 주는 것으로 알려져 있다(Lee et al. 2009). 또한, 노화가 진행되면 에너지 균형을 조절하는 근육량이 감소하게 되며, 특히 60세 이후 근육량이 빠르게 감소하는 것으로 나타났다(Frontera et al. 2000). 근육량 감소는 신체활동능력을 떨어뜨릴 뿐 아니라 에너지 불균형을 일으키고, 혈당 및 유리 지방산 이용을 감소시켜 대사증후군을 유발하는 것으로 보고되었다(Park et al. 2006). 또한, 근육량에 따른 대사증후군의 유병률을 조사한 연구에서도 대사증후군이 있는 그룹의 상지와 하지 근육량이 모두 적은 것으로 나타났다(Kim 2016).

최근에는 노화로 인한 체지방량의 증가와 근육량의 감소가 복합적으로 노인의 건강에 부정적인 영향을 주는 것으로 보고되었다(Malafarina et al. 2012). 체지방의 증가와 근육량 감소는 삶의 질을 낮출 뿐 아니라 입원이나 사망의 중요 예측 요인으로 작용한다고 보고되었다(Visser et al. 2005; Alley & Chang 2007; Scaglione et al. 2010). 또한, 저 근육형 비만인 사람의 경우 근육량만 적은 사람보다 심혈관질환과 인슐린 저항 등 대사성 질환 위험이 높아지는 것으로 보고되었다(Jung & Kim 2005). 이에 여자 노인들의 근육량과 체지방량에 영향을 주는 요인을 찾아 근육량을 늘리고, 체지방량을 정상 수준으로 유지하고자 하는 연구들이 진행되고 있으며, 운동과 영양섭취가 근육량과 체지방량에 직접적인 영향을 주는 요인으로 보고되었다(Jung et al. 2007).

규칙적인 운동은 체지방량을 감소시키고, 근육량 감소를 억제하는 것으로 보고되었는데(Jung et al. 2007), 비만인 노인들을 대상으로 장기간 수중운동 프로그램이나 댄스 스포츠를 시행한 결과 체질량 지수나 체지방률이 유의적으로 감소하였다(Song et al. 2011; Choi 2013). 또한, 노인들이 지속적인 유산소 운동과 저항성 운동을 하는 경우 근육량과 근력의 감소가 지연되었으며(Frankel et al. 2006), 6개월간의 전신 저항성 운동이 노인들의 근육량을 증가시키는 것으로 보고되었다(Roth et al. 2001).

운동이 노인의 신체조성에 긍정적인 영향을 미치고 있는 것으로 보고되고 있으나, 우리나라 노인의 운동 실천율은 걷기가 45.0%, 유연성 운동이 46.9%, 근력 운동은 20.6%로 낮았으며(Paek & Kim 2013), 특히 여자 노인의 운동 실천율은 남자 노인보다 낮아 근육량이 감소하고 체지방이 축적될 위험이 더욱 높은 것으로 보고되었다(Visser et al. 2002).

노인들의 영양섭취 또한 체지방률과 근육량에 영향을 주는 것으로 보고되고 있다(Kim & Lee 2000; Hyun & Lee 2013). 우리나라 노인은 서구화된 식습관으로 인해 지질, 콜레스테롤, 포화지방산, 나트륨 등의 섭취가 높고 섬유소, 비타민 C, E, B₁ 섭취가 낮았는데, 이러한 식습관은 체지방량을 높이는 것으로 보고되었다(Lee & Bae 2012). 영양 과잉으로 인한 문제뿐 아니라 노인들의 영양부족도 보고되고 있다. 65세 이상 여자 노인들의 50%는 한국인 영양섭취기준치 보다 낮게 섭취하였으며(Hong & Choi 2012), 단백질, 비타민 B₁, B₂, niacin, 철분 섭취량 부족은 노인의 근육량에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(Kim & Lee 2000). 또한, 적정량의 단백질 섭취가 근육량 감소를 억제하여 근감소증을 예방하거나 치료하는 것으로 보고되었다(Jones et al. 2009). 따라서 노인들이 적절한 신체조성을 유지하기 위해서는 충분한 영양 섭취와 지속적인 신체활동이 매우 중요하다.

선행 연구들은 운동이나 영양섭취에 따른 근육량의 변화나 체지방량의 변화를 개별적으로 분석하거나, 신체조성에 따른 만성질환의 발병률을 조사하였다. 그러나 근육과 지방조직은 상호작용을 통해 체내 에너지 대사뿐 아니라 만성질환 발생에 영향을 주기 때문에 전체적인 신체조성을 분석해야 하며, 신체조성에 영향을 주는 운동 및 영양섭취와의 관련성도 복합적으로 탐색해야 한다. 따라서 본 연구에서는 노인들의 근육량 및 체지방량과 대사증후군 발생과의 관계를 분석하고, 신체조성에 따른 대사증후군과 신체활동 및 영양섭취와의 관련성에 대해 알아보려 한다.

II. 연구방법

1. 연구자료 및 연구대상자 선정

본 연구는 질병관리본부에서 전국 규모로 매년 실시하고 있는 국민건강영양조사의 4-5기 원시자료 중 2008년-2011년도 자료를 활용하고자 중앙대학교 생명윤리위원회의 심의 및 승인을 받았다(1041078-201801-HR-001-01). 원시자료는 국민건강영양조사의 홈페이지(<http://knhanes.ckc.go.kr>)에서 승인받아 건강 설문조사 및 검진조사 자료를 통합하여 분석하였다. 본 연구에서는 2008-2011년도 국민건강영양조사 참여한 만 65세 이상 여자 노인 중 신체활동, 검진조사에 대한 결과가 누락된 대상자를 제외하여 총 1,861명을 연구대상자로 분석하였다. 본 연구 대상자들의 일반적 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. General characteristics of the subjects

Variables	Category	n(%)
Age (year)	71.90 ± 5.07 ¹⁾	
Marital status	Married	935(50.2)
	Separated	13(0.7)
	Widowed	883(47.4)
	Divorced	29(1.6)
	Unmarried	1(0.1)
Economic status	Upper	175(9.4)
	Upper-middle	214(11.5)
	Lower-middle	411(22.1)
	Lower	1,061(57.0)

¹⁾Mean ± SD

2. 연구내용 및 관련 지표

1) 신체계측

본 연구에서는 신체계측 자료로 신장, 체중, 체질량 지수를 사용하였다.

2) 비만도와 근육량에 따른 군 분류

비만도는 체질량 지수(body mass index, BMI)를 진단 기준으로 판단하였으며, 25.0 kg/m² 미만이면

정상군, 25.0 kg/m² 이상이면 비만군으로 분류 하였다(Korean society for the study of obesity 2018). 근육량은 근감소증 진단기준을 사용하여 판단 하였다. 근감소증은 양측 상하지 근육량의 합(appendicular skeletal mass)을 체중으로 나눈 skeletal muscle index(SMI)으로 판단하였으며, SMI 값이 건강한 젊은 성인 평균값과 비교하였을 때 1 표준편차 이하로 감소된 경우를 근감소증으로 정의하였다. 본 연구에서는 체중당 근육량이 여자 25.5% 미만이면 근감소증으로 정의 하였으며, 이 수치보다 높으면 근육량이 정상인 군으로 간주 하였다(Janssen et al, 2002). 비만과 근감소증 기준을 이용하여 군을 분류 하였으며, 분류된 군은 다음과 같다. 근감소증이며 비만인 군, 근감소증이며 정상 체중인 군, 정상 근육량을 갖고 있으며 비만인 군, 정상 근육량이며 정상 체중인 군으로 분류하였다.

3) 대사증후군 지표별 위험군 진단 기준

대사증후군 진단 기준은 NCEP ATP III(National Education Cholesterol Program Adult Treatment Panel III)에 의한 기준과 2006년 대한 비만학회에서 제시한 한국인에 적합한 허리둘레 기준치를 적용하였다. 대사증후군 진단 기준으로 허리둘레 85 cm 이상인 경우, 혈압은 수축기 혈압 85 mmHg 이상 또는 이완기 혈압 130 mmHg 이상인 경우, 공복혈당 100 mg/dl 이상인 경우, 중성지방 150 mg/dl 이상인 경우, HDL 콜레스테롤 50 mg/dl 미만인 경우 중 3개 이상에 해당될 때 대사증후군으로 진단하였다.

4) 신체활동량 및 운동 유형별 실천도

제4기-5기 국민건강영양조사에서는 신체활동 정도를 알아보기 위하여 WHO 국제 신체활동 설문지(International Physical Activity Questionnaire, IPAQ)를 이용하여 신체활동 정도를 격렬한 신체활동 실천, 중등도 신체활동 실천, 걷기 실천, 유연성 운동, 근력운동 5개의 신체활동 영역으로 구분하여 조사 하였다. 본 연구에서도 국민건강영양조사 원자료를

이용하여 활동의 강도(걷기, 중강도, 고강도)와 주 당 활동 일수 및 일당 시간(분)에 따라 METs (Metabolic Equivalent Task minutes per week)를 다음과 같은 식으로 각각 산출하여 분석했다.

- 걷기 활동량(METs) = 3.3 × 1일 걷기 시간(분) × 1주일간 걷기 일 수
- 중강도 활동량(METs) = 4.0 × 중강도 신체활동 시간(분) × 1주일간 중강도 신체활동 일 수
- 고강도 활동량(METs) = 8.0 × 고강도 신체활동 시간(분) × 1주일간 고강도 신체활동 일 수
- 총 신체활동량(METs) = 걷기 활동량 + 중강도 활동량 + 고강도 활동량

5) 열량 및 영양소 섭취상태

본 연구에서는 24시간 회상 조사 자료를 이용하여 분석하였으며, 1일 섭취 열량이 500 kcal 미만 또는 5,000 kcal 초과 섭취자의 경우 극단적인 섭취량에 따른 결과의 오류가 발생되지 않도록 통계 분석에서 제외하였다. 하루에 섭취하는 총열량(kcal) 중 탄수화물 : 단백질 : 지방의 섭취 비율을 파악하기 위해 열량 영양소 구성비(CPF ratio)를 산출하였다.

3. 자료 처리 및 분석

모든 자료는 국민건강영양조사 원시자료 분석 지침서를 근거로 SPSS 23.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 조사 대상자의 항목에 따라 빈도와 백분율 및 평균과 표준편차를 구하여 제시하였다. 또한, 근육량 및 비만도에 따라 4그룹으로 분류한 후 신체활동 지침 실천 정도 따른 각 변인의 빈도 차이를 교차분석(chi-square test)으로 유의성을 검증했다. 그룹 간의 영역별 신체활동량과 영양소 섭취와의 차이를 일원 배치 분산분석(ANOVA)으로 알아본 후, 그룹 간의 차이는 Scheffe 사후검증을 통해 유의성을 알아보았다. 마지막으로 근육량과 비만도에 따른 그룹간의 대사증후군 위험률을 알아보기 위해 로지스틱 회귀분석(Logistic regression)을 실시하여 오즈비(Odds ratio, OR)와 95% 신뢰구간(Confidence

Interval, CI)을 산출 하였다. 모든 통계분석의 유의 수준은 p<0.05 로 설정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 조사대상자들의 근육량과 비만도 분포에 따른 분류 및 신체적 특성

1) 조사 대상자의 근육량과 비만도에 따른 분류
 여자 노인을 근감소증 기준과 비만도 기준에 따라 분류한 결과는 Table 2와 같다. 비만도에 따라 나눈 결과, 61.7%가 정상군, 38.3%가 비만군으로 나타났으며, 56.6%가 근감소증, 43.4%가 정상적인 근육량을 갖고 있었다. 또한, 비만도와 근육량에 따라 각 군을 나눈 결과 근감소증이며 정상 체중인 군이 29.7%, 근육량과 체중이 정상인 군 32.0%, 비만이며 근감소증인 군 33.3%, 비만이며 근육량이 정상인 군이 5.1%로 나타났다.

Table 2. Classification of the groups according to obesity and muscle mass in elderly women

Groups	n(%)			
	Non-obese (n=1357)		Obese (n=713)	
	Sarcopenic	Non-sarcopenic	Sarcopenic	Non-sarcopenic
	552 (29.7)	805 (32.0)	619 (33.3)	94 (5.1)

2) 조사 대상자의 근육량과 비만도 분류에 따른 신체적 특성

여자 노인의 근육량과 비만도 분류에 따른 신체적 특성을 비교한 결과는 Table 3과 같다. 본 조사 대상자의 평균 신장은 150.90 cm, 체중은 55.18 kg였으며, BMI는 24.18로 과체중 범위에 속하였다. 총 체지방량은 34.01%로 WHO의 비만 기준치인 35%에 조금 미치지 못하였으며, 체중당 근육량은 24.84%로 근감소증 기준치인 25.5%보다 낮았다. 비만도와

Table 3. Anthropometric data according to obesity and muscle mass in elderly women

Variables	Non-obese (n=1357)		Obese (n=713)		Total (n=1,861)	F
	Sarcopenic	Non-sarcopenic	Sarcopenic	Non-sarcopenic		
Height (cm)	150.66 ± 5.57	150.57 ± 5.91	151.31 ± 5.35	151.75 ± 6.38	150.90 ± 5.66	2,810*
Weight (kg)	52.28 ± 5.32 ^{b1)}	48.35 ± 6.19 ^a	63.47 ± 7.09 ^d	60.93 ± 6.01 ^c	55.18 ± 9.01	663.698***
BMI (kg/m ²)	22.99 ± 1.52 ^b	21.28 ± 2.06 ^a	27.68 ± 2.39 ^d	26.41 ± 1.32 ^c	24.18 ± 3.39	1,147.208***
Total body fat (%)	35.59 ± 3.45 ^c	27.80 ± 4.57 ^a	38.80 ± 3.59 ^d	32.50 ± 2.57 ^b	34.01 ± 5.97	872.066***
Skeletal muscle mass / body weight (%)	23.60 ± 1.41 ^b	27.99 ± 1.98 ^d	22.66 ± 1.69 ^a	26.54 ± 1.03 ^c	24.84 ± 2.87	1,167.553***

¹⁾Mean ± SD

Values not sharing the same letter were significantly different (p<0.05).

BMI: body mass index

*p<0.05, ***p<0.001

근육량에 따른 신체적 특성의 차이를 살펴본 결과, 신장, 체중, BMI, 체지방량과 근육량이 군 간에 유의적인 차이를 보이는 것으로 나타났다. 체중은 비만도와 근육량이 정상인 군이 48.35 kg으로 가장 낮았으며, 비만이며 근감소증인 군의 체중이 63.47 kg으로 가장 높았다. 또한, BMI와 총 체지방량의 경우 정상군과 비만군 모두에서 근감소증인 여자 노인의 BMI와 총 체지방량이 정상적인 근육량을 갖고 있는 여자 노인보다 유의적으로 높았으며, 근육량의 경우 근감소군과 정상 근육을 갖고 있는 군 모두 비만인 군의 근육량이 비만이 아닌 군보다 유의적으로 낮았다. 이러한 결과는 비만이며 근육량이 부족한 경우 체질량지수는 가장 유의하게 높고, 체중 당 근육량은 가장 유의하게 낮은 것으로 나타난 Lee et al.(2015)와 Kang et al.(2017)의 연구결과와 유사한 경향을 보였다.

2. 여자 노인의 근육량 및 비만도에 따른 대사증후군 요인과 위험률

여자 노인들의 근육량과 비만도 분류에 따른 대사증후군 지표의 평균을 본 결과는 Table 4와 같다. 먼저 본 조사 대상 여자 노인들의 대사증후군 지표를 살펴보면, 허리둘레 83.28 cm, 수축기와 이완기 혈압 132.57 mmHg와 76.73 mmHg, 공복혈

당 103.30 mg/dl, 혈중 중성지방 146.11 mg/dl, HDL-C 46.31 mg/dl로 나타났으며, 허리둘레와 이완기 혈압, 혈중 중성지방 수치는 정상범위에 속하였으나, 수축기 혈압과 공복혈당, HDL-C는 대사증후군 기준 수치보다 높았다. 여성 노인들을 대상으로 한 Chung et al.(2013)의 연구에서도 여자 노인들이 수축기 혈압과 공복혈당은 높고 HDL-C 농도가 낮았다고 보고하여 본 연구와 같은 경향을 보였다. 이러한 변화는 폐경기 이후 여성호르몬이 감소하여 발생하는 것으로 보고되고 있어(Dosi et al. 2014), 폐경기 이후 증상을 완화하기 위한 다양한 방안이 강구되어야 할 것으로 판단된다.

비만도와 근육량에 따른 대사증후군 지표의 차이를 살펴본 결과, 허리둘레, 수축기와 이완기 혈압, 공복혈당, 혈중 중성지방, HDL-C 모두 군 간의 차이가 있는 것으로 나타났다(Table 4). 특히 비만도와 근육량이 모두 정상인 군의 허리둘레와 이완기 혈압, 공복혈당, 혈중 중성지방 평균이 유의적으로 낮았으며, 근감소증이며 비만인 군이 가장 높았다. 또한, 근감소증인 경우 비만도와 상관없이 허리둘레가 유의하게 높았으며, 이완기 혈압과 공복혈당, 중성지방의 수치도 높아지는 경향을 보여 근육량이 대사증후군에 영향을 주는 요인이라 판단된다. 마지막으로, HDL-C는 모든 군의 수치가 기준치인 50mg/dl 이하로 나타났으며, 비만도와 근육량이 정

상인 군의 수치가 다른 군에 비해 높게 나타났다.

선행연구에 따르면 체중당 근육량은 심혈관계 질환, 대사증후군과 같은 질환들의 관련성을 보기에 적당한 지표로 알려져 있는데(Kim et al. 2010; Jang 2011), 이는 근육량이 부족한 경우 근육 안쪽으로 지방이 축적되고, 지방조직에서 adipokines이 과도하게 분비되어 인슐린 저항성이 발생하기 쉽게 때문으로 설명하고 있다(Dyck et al. 2006). 또한, 근육량이 적은 경우 HDL-C이 낮아지는 것으로 보고되었는데, 이는 여자 노인들에게 있어서 근육량의 감소가 모세혈관의 밀도를 감소시켜 혈관의 면적이 좁아짐으로써 LDL-C의 축적이 증가하고 이로 인해 HDL-C에 부정적인 영향을 준 것으로 설명되고 있다(Jung & Lee 2017). 비만 또한 대사증후군 지표에 영향을 주는 것으로 보고되었는데, 비만의 정도와 기간이 길어질수록 제2형 당뇨병의 위험률이 높아지는 것으로 보고되었으며(Korean Diabetes Association 2003), 특히 과도한 내장지방은 중성지방을 분해하여 국부적으로 유리지방산의 농도를 높여 인슐린 저항성을 유발시키는 것으로 나타났다(Jeong et al. 2007). 따라서 여자 노인들은 근육량과 비만도를 적정하게 유지함으로써 근육에서의 혈당과 지방사용을 늘리기 위해 유산소운동과 근력운동을 병행하도록 하고, 적절한 영양섭취를 하도록 해야 할 것으로 판단된다.

여자 노인들의 근육량과 비만도에 따라 대사증후군의 위험도에 차이가 있는지를 살펴본 결과(Table 5), 근육량과 비만도가 정상인 군의 대사증후군 위험률을 기준으로 비만도는 정상이나 근감소증인 경우 대사증후군의 위험률이 99.3% 증가하는 것으로 나타났으며, 비만인 경우 근육량과 관계없이 위험률이 6배 이상 증가하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 근육량과 비만도가 정상인 군의 대사증후군의 위험률이 근감소성 비만군보다 80% 이상 낮아지는 것으로 보고한 Senechal et al.(2012)의 연구와 유사하였다. 다른 선행연구에서도 근감소성 비만군의 심혈관계 질환 위험률이 정상인 군보다 2배 이상 높은 것으로 보고되었으며, 근감소증 또는 비만군보다 심혈관계 질환으로 진단될 위험률이 더 높은 것으로 보고되었다(Kim et al. 2015). 따라서 근감소성 비만군에서 비만과 근감소증이 복합적으로 상호작용을 일으킴으로써 인슐린 저항성을 높여 만성질환과 대사증후군의 위험률을 높일 수 있을 것으로 판단되며, 여성 노인들의 근감소성 비만은 대사증후군의 위험률을 증가시키는 주요 원인으로 밝혀졌다(Rossi et al. 2016). 그러나 본 연구에서는 비만군과 근감소성 비만군이 서로 큰 차이를 보이지 않아 본 조사 여성 노인들은 근육량 보다 비만도가 대사증후군 위험률에 더 많은 영향을 주는 것으로 사료된다. 따라서 여성 노인들의 대사증후군 위험을 낮추

Table 4. Comparison of the metabolic syndrome indicator according to obesity and muscle mass in elderly women

Variables	Non-obese (n=1357)		Obese (n=713)		Total (n=1,861)	F
	Sarcopenic	Non-sarcopenic	Sarcopenic	Non-sarcopenic		
WC(cm)	80.86 ± 6.01 ^{bl}	75.63 ± 7.69 ^a	91.93 ± 7.10 ^d	88.94 ± 5.58 ^c	83.28 ± 9.74	608.74 ^{***}
SBP(mmHg)	133.14 ± 17.46	130.68 ± 18.46	133.57 ± 17.38	134.59 ± 15.84	132.57 ± 17.72	3.517 [*]
DBP(mmHg)	76.53 ± 9.42 ^{ab}	75.49 ± 10.58 ^a	77.97 ± 9.52 ^b	77.65 ± 9.52 ^{ab}	76.73 ± 9.89	6.791 ^{***}
FBG(mg/dl)	101.63 ± 20.71 ^{ab}	99.35 ± 24.90 ^a	108.17 ± 26.98 ^c	106.16 ± 22.06 ^{bc}	103.30 ± 24.61	14.803 ^{***}
TG(mg/dl)	149.13 ± 80.56 ^{ab}	133.10 ± 85.42 ^a	155.74 ± 81.47 ^b	147.37 ± 95.84 ^{ab}	146.11 ± 83.72	7.857 ^{***}
HDL-C(mg/dl)	46.55 ± 10.56	47.24 ± 10.53	45.41 ± 9.98	44.98 ± 9.94	46.31 ± 10.35	3.793 [*]

^{l)}Mean ± SD, Values not sharing the same letter were significantly different (p<0.05). *p<0.05, ***p<0.001
 WC: waist circumference, SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, FBG: fasting blood glucose, TG: triglyceride, HDL-C: high density lipoprotein cholesterol

기 위해서는 정상체중을 유지하도록 해야 하며, 정상체중인 경우 근육량을 유지할 수 있도록 복합운동 프로그램과 함께 균형 있는 영양섭취를 할 수 있는 영양교육 프로그램을 개발하여 보급해야 할 것으로 판단된다.

Table 5. Risk of metabolic syndrome according to obesity and muscle mass in elderly women

Group		Exp (B)	95% CI	P
Non-obese	Non-sarcopenic	1	.	0.000***
	Sarcopenic	1.993	(1.555- 2.553)	0.000***
Obese	Non-sarcopenic	6.478	(4.017-10.447)	0.000***
	Sarcopenic	6.349	(4.946- 8.151)	0.000***

***p<0.001

3. 여자 노인의 근육량 및 비만도에 따른 신체활동량과 신체활동일수

1) 여자 노인의 근육량과 비만도에 따른 신체활동량(METs)

여러 선행연구에서 신체활동이 근육량과 비만도에 영향을 주는 주요 요인으로 보고되고 있어 본 조사 여자 노인들의 근육량과 비만도에 따른 신체활동량을 비교하였으며, 그 결과는 Table 6과 같다. 본 여자 노인들의 신체활동량을 신체활동별로 살펴보면, 고강도의 신체활동량이 825.02 METs · min/wk, 중강도의 신체활동량은 704.59 METs · min/wk, 걷기 신체활동량 831.29 METs · min/wk였으며, 총 신체활동량은 2360.90 METs · min/wk로 나타났다. 총 신체활동량 중 걷기 신체활동량이 차지하는 비율이 가장 많았으며, 그 다음이 고강도 신체활동량, 중강도 신체활동량 순으로 나타났다.

근육량과 비만도에 따른 신체활동량의 차이를 살펴본 결과, 근육량과 비만도에 따라 차이가 있는 것으로 나타났다. 고강도와 중강도 신체활동량의 경

우 비만도와 상관없이 근감소증인 군의 신체활동량이 정상적인 근육을 갖는 군에 비해 유의적으로 적었다. 그러나 걷기 신체활동량은 비만도와 근육량이 정상인 군이 가장 높았으며, 근육량에 상관없이 비만인 군의 걷기 신체활동량이 적은 것으로 나타났다. 총 신체활동량은 비만도에 상관없이 근육량이 정상인 군의 신체활동량이 근감소증인 군에 비해 높았으며, 그중에서도 정상적인 근육량을 갖고 있으며 비만인 군의 신체활동량이 가장 높은 것으로 나타났다. 따라서 신체활동량은 근육량에 영향을 주는 요인으로 신체활동량이 높은 경우 노인이라 할지라도 근육량을 정상적인 수준으로 유지시켜 줄 수 있는 것으로 판단된다. 선행연구에 따르면 노인들은 나이가 들면서 최대산소섭취량이 감소하게 되고(Taylor & Johnson 2008), 이로 인해 앉아서 생활하는 시간도 늘어나면서 신체 활동량이 급격히 줄어들어 근육량이 감소하는 것으로 보고되었다(Thompson 2007; Rom et al. 2012). Genton et al.(2011)의 연구에서도 운동량이 적은 여자 노인의 경우 근육량이 감소하는 것으로 보고 되었으며, 신체활동량이 부족한 여성 노인들에게 근감소증이 더 많이 유발되는 것으로 나타났다(Lee et al. 2007). 또한, Park et al.(2010)의 연구 결과 약 8000보 이상을 걷거나 혹은 지속적으로 20분 이상 걷는 경우 근감소증을 예방할 수 있는 것으로 보고되었으며, Ryu et al.(2013)도 고 · 중강도 신체활동에 참여할 경우 근감소성 비만의 위험성이 낮아지는 것으로 보고하였다. 따라서 여자 노인들의 근육량을 유지하기 위해서는 걷기보다는 중강도나 고강도의 유산소 신체활동을 늘려야 할 것으로 판단되며, 이를 위해 노인들이 쉽게 배우고 흥미를 유발할 수 있는 신체활동 프로그램을 개발 · 보급하여 여자 노인들의 신체활동 참여를 늘려야 할 것으로 사료된다.

2) 여자 노인의 근육량과 비만도 분류에 따른 운동 유형별 참여 일 수

본 조사 대상 여자 노인의 신체활동 유형별 참여

Table 6. Physical exercise activities according to obesity and muscle mass in elderly women

Variables	Non-obese (n=1,357)		Obese (n=713)		Total (n=1,861)	F
	Sarcopenic	Non-sarcopenic	Sarcopenic	Non-sarcopenic		
High intensity physical activity (METs · min/wk)	675.43 ± 2,652.16 ^{a1)}	1,018.52 ± 3,584.24 ^{ab}	667.21 ± 2,639.23 ^a	1,515.74 ± 4,025.06 ^b	825.02 ± 3,060.84	3.391*
Moderate intensity physical activity (METs · min/wk)	504.96 ± 1,485.56 ^a	947.42 ± 2,127.09 ^{ab}	566.66 ± 1,495.06 ^a	1,245.53 ± 2,756.75 ^b	704.59 ± 1,809.86	9.954***
Walking (METs · min/wk)	849.83 ± 1,222.46	929.62 ± 1,437.61	733.49 ± 995.91	743.03 ± 989.00	831.29 ± 1,220.27	2.830*
Total physical activity (METs · min/wk)	2,030.23 ± 3,818.24 ^a	2,895.56 ± 4,895.96 ^{ab}	1,967.35 ± 3,779.00 ^a	3,504.30 ± 5,367.88 ^b	2,360.90 ± 4,291.16	8.232***

¹⁾Mean ± SD

Values not sharing the same letter were significantly different (p<0.05).

*p<0.05, ***p<0.001

일수는 Table 7과 같다. 조사 대상자의 83.8%가 고강도 운동을 전혀 하지 않는 것으로 나타났으며, 3일 이상 고강도 운동을 수행하는 비율은 10.3%로 나타나 여자 노인들의 고강도 신체활동 참여가 매우 낮은 것으로 나타났다. 중강도 신체활동의 경우 전혀 하지 않는다는 여자 노인이 64.9%, 1~2일 참여하는 경우 10.6%, 3일 이상 참여하는 경우 24.4%로 나타나 고강도 신체활동보다는 참여율이 높았다. 걷기의 경우 전혀 하지 않는다고 응답한 비율이 23.9%로 나타나 다른 신체활동과 비교하여 가장 참여 정도가 높았으며, 5일 이상 걷기를 실천하는 비율도 49.7%로 높아 여자 노인들의 경우 중강도 이상의 신체활동보다는 걷기 위주의 가벼운 신체활동을 하는 것으로 나타났다. 유연성 운동의 경우 2일 이상 참여한다고 응답한 여자 노인이 27.1%, 전혀 하지 않는다는 사람이 68.2%로 나타났으며, 근력운동의 경우 92.3%의 여자 노인이 전혀 하지 않는다고 응답하였고, 7.7%만이 1일 이상 근력운동을 한다고 응답하여 근력운동의 참여율이 가장 낮은 것으로 나타났다. 다른 선행 연구들에서도 신체활동을 하지 않는 여자 노인의 비율이 48.2%로 다른 연령대에 비해 높았으며, 호주(18.3%)나 일본(41.0%)의 노인보다 신체활동 참여율이 매우 낮은 것으로

나타났다(Korea Institute of Sport Science 2006). 또한, 참여하는 운동도 대부분 저강도의 신체활동으로 보고되어(Park 2007) 근육량을 정상적인 수준으로 유지하기 어려울 것으로 판단된다. 따라서, 여자 노인들이 정상적인 수준의 근육량과 체중을 유지시키기 위해서는 가벼운 운동부터 중강도와 고강도의 신체활동을 실천할 수 있도록 해야 하며, 노인을 위한 쉽고 안전한 운동 프로그램을 개발·보급하여 여자 노인들이 지속적으로 신체활동에 참여할 수 있는 제도적 장치가 마련되어야 할 것으로 사료된다.

여자 노인의 근육량과 비만도에 따른 신체활동 일수의 차이를 살펴본 결과, 근육량과 비만도에 따라 고강도 신체활동과 유연성 운동 일수에 차이가 있는 것으로 나타났다. 고강도 신체활동의 경우, 일주일에 하루 이상 고강도 신체활동에 참여하는 비율은 정상적인 근육량을 갖고 있으며 비만인 여자 노인이 25.5%, 근육량과 비만도가 정상인 노인 17.7%로 비만여부와 관계없이 근육량이 정상인 군이 근감소증인 군보다 높았다. 또한, 3일 이상 고강도 신체활동에 참여하는 비율도 정상적인 근육량을 갖고 있는 군이 근감소증인 군보다 높았다. 그러나 유연성 운동의 경우 근감소증인 노인들의 참여율이 정상적인 근육량을 갖고 있는 여자 노인보다 높은 경

향을 보여 노인기에 근육량을 유지하기 위해서는 유연성 운동보다 강도가 있는 유산소 운동이 필요한 것으로 나타났다.

본 여자 노인들의 경우 정상적인 근육을 갖고 있으며 비만인 군에서 고강도 운동을 3일 이상 한다고 응답한 비율이 가장 높았는데, 이는 본인이 비만이라고 인지하는 경우 더 많이 신체활동을 한다는 선행연구 결과와 같은 경향을 보이는 것으로 판단된다(Lim & Wang 2013). 또한, 정상적인 근육량을 갖고 있는 여자 노인의 신체활동량이 더 많은 것으로 나타났는데, 이는 유산소 운동을 꾸준히 참여하는 노인들이 정상적인 근육량을 유지하는 것으로 보고한 Heo et al.(2017)의 연구와 하루에 30분 이상 중강도 신체활동을 지속적으로 실천할 경우 근

감소증과 비만 위험을 낮춘다고 보고한 Aggio et al.(2016)의 연구와 같은 결과를 보였다. 따라서 여자 노인들이 꾸준히 신체활동에 참여하여 체중과 근육량을 정상적인 수준으로 유지할 수 있도록 해야 하며, 이를 위해서는 흥미를 유발하고, 쉽게 참여할 수 있는 신체활동 프로그램을 개발·보급해야 하며, 이를 위한 사회적인 노력과 지원이 필요할 것으로 여겨진다.

4. 여자 노인의 근육량과 비만도에 따른 영양섭취

영양섭취가 근육량과 비만도에 영향을 주는 것으로 보고되고 있어 본 조사 여자 노인들의 근육량과 비만도 분류에 따른 영양섭취를 비교하였으며, 그 결과는 Table 8과 같다. 총열량 섭취량은 전체 1,446.00

Table 7. Physical exercise-performing days according to obesity and muscle mass in elderly women n(%)

Variables		Non-obese (n=1357)		Obese (n=713)		Total
		Sarcopenic	Non-sarcopenic	Sarcopenic	Non-sarcopenic	
High intensity exercise	None	475(86.1)	490(82.2)	524(84.7)	70(74.5)	1,559(83.8)
	1-2 days	28(5.1)	42(7.0)	36(5.8)	5(5.3)	111(6.0)
	More than 3 days	49(8.9)	64(10.7)	59(9.5)	19(20.2)	191(10.3)
$\chi^2 = 14.094^*$						
Moderate intensity exercise	None	380(68.8)	364(61.1)	407(65.8)	57(60.6)	1,208(64.9)
	1-2 days	58(10.5)	71(11.9)	62(10.0)	7(7.4)	198(10.6)
	More than 3 days	114(20.7)	161(27.0)	150(24.2)	30(31.9)	455(24.4)
$\chi^2 = 12.053$						
Walking	None	124(22.5)	152(25.5)	141(22.8)	28(29.8)	445(23.9)
	1-2 days	67(12.1)	75(12.6)	73(11.8)	8(8.5)	223(12.0)
	3-4 days	83(15.0)	70(11.7)	107(17.3)	8(8.5)	268(14.4)
	5-7 days	278(50.4)	299(50.2)	298(48.1)	50(53.2)	925(49.7)
$\chi^2 = 13.484$						
Flexibility exercise	None	370(67.0)	437(73.3)	395(63.8)	63(72.3)	1,270(68.2)
	1 days	21(3.8)	29(4.9)	34(5.5)	3(3.2)	87(4.7)
	More than 2 days	161(29.2)	130(21.8)	190(30.7)	23(24.5)	504(27.1)
$\chi^2 = 16.871^*$						
Strength exercise	None	504(91.3)	555(93.1)	570(92.1)	89(94.7)	1,718(92.3)
	1 days	6(1.1)	9(1.5)	13(2.1)	1(1.1)	29(1.6)
	More than 2 days	42(7.6)	32(5.4)	36(5.8)	4(4.3)	114(6.1)
$\chi^2 = 5.446$						

*p<0.05

kcal로 나타났으며, 한국인 영양 섭취 기준에서 제시한 에너지 필요 추정량 1,600 kcal 보다 부족하게 섭취하고 있었다. 각 군별로 살펴보면 정상체중인 근감소증군은 1,408.52 kcal, 정상체중과 정상근육군 1,451.34 kcal, 비만이며 근감소증군 1,451.93 kcal, 비만이며 정상근육군 1,593.13 kcal로 나타났다. 열량 섭취는 각 군 간에 유의한 차이를 보였는데 비만이며 정상근육군의 열량 섭취가 다른 군에 비해 유의적으로 높았다.

여자 노인들의 탄수화물 평균 섭취량은 278.33 g으로 나타났으며, 군 간의 유의한 차이를 보였다. 탄수화물 섭취 비율은 2015년도 한국인 영양소 섭취

기준에서 제시한 탄수화물 에너지 적정 비율인 55-65%보다 모든 군에서 높게 나타나 대부분의 여자 노인들은 에너지의 대부분을 탄수화물로부터 섭취하고 있었다. 여자 노인의 지방과 단백질 섭취량은 각각 17.58 g, 45.63 g으로 나타났으며, 열량 대비 10.62%, 12.44%를 섭취하고 있었다. 단백질의 섭취 비율은 한국인 영양소 섭취 기준에서 제시된 7-20%에 속해 있었으나, 지방은 적정 비율인 15-30%에 포함되지 않았다. 따라서 여자 노인들은 탄수화물을 섭취량이 많았으며, 지방과 단백질은 부족한 불균형한 식습관을 가지고 있었다. 다른 선행 연구에서도 노인들의 경우 탄수화물로부터 에너지의

Table 8. Nutritional Intake according to obesity and muscle mass in elderly women

Variables	Non-obese (n=1357)				Obese (n=713)				Total (n=1,861)	F
	Sarcopenic		Non-sarcopenic		Sarcopenic		Non-sarcopenic			
Energy (Kcal)	1,408.52 ± 470.39 ¹⁾	1,451.34 ± 506.22 ^a	1,451.93 ± 498.55 ^a	1,593.13 ± 596.69 ^b	1,446.00 ± 499.44	3.825*				
CHO (g)	270.48 ± 91.60 ^a	281.92 ± 98.83 ^a	276.91 ± 95.02 ^a	310.95 ± 127.05 ^b	278.33 ± 97.44	5.053**				
Fat (g)	17.62 ± 13.59	16.38 ± 13.13	18.71 ± 15.01	17.54 ± 13.77	17.58 ± 13.97	2.825*				
Protein (g)	44.56 ± 20.63	44.92 ± 22.26	46.91 ± 26.14	47.93 ± 22.80	45.63 ± 23.21	1.512				
Energy intake ratio (%)										
CHO	77.24 ± 8.96	78.19 ± 8.37	76.85 ± 9.17	78.23 ± 9.69	77.47 ± 8.90	2.653*				
Fat	10.93 ± 6.45	9.78 ± 6.04	11.26 ± 6.89	9.98 ± 5.85	10.62 ± 6.47	6.128***				
Protein	12.52 ± 3.45	12.18 ± 3.43	12.67 ± 3.53	12.03 ± 3.15	12.44 ± 3.46	2.630*				
Vit A (ug/RE)	543.30 ± 663.14	535.87 ± 644.99	623.42 ± 913.34	568.52 ± 667.26	568.84 ± 751.21	1.687				
Vit C (mg)	78.49 ± 69.08	71.40 ± 64.05	77.46 ± 75.93	66.35 ± 57.44	75.26 ± 69.43	1.738				
Thiamin (mg)	0.85 ± 0.46	0.83 ± 0.43	0.89 ± 0.53	0.86 ± 0.41	0.86 ± 0.48	1.525				
Riboflavin (mg)	0.73 ± 0.47	0.68 ± 0.42	0.76 ± 0.49	0.72 ± 0.41	0.72 ± 0.46	3.759*				
Niacin (mg)	10.47 ± 5.38	10.45 ± 5.17	11.03 ± 6.03	10.98 ± 4.75	10.68 ± 5.52	1.532				
Ca (mg)	346.06 ± 249.21	341.05 ± 251.73	412.67 ± 602.84	407.29 ± 363.07	369.70 ± 408.81	4.158**				
K (mg)	2,252.96 ± 1,261.61	2,197.74 ± 1,262.65	2,270.90 ± 1,240.11	2,310.75 ± 1,357.14	2,244.16 ± 1,259.26	0.459				
P (mg)	837.01 ± 342.179	843.43 ± 356.33	867.75 ± 373.12	887.76 ± 341.67	851.85 ± 357.26	1.153				
Fe (mg)	12.11 ± 23.78	11.53 ± 16.31	12.18 ± 11.66	14.48 ± 14.58	12.07 ± 17.57	0.785				

¹⁾Mean ± SD, Values not sharing the same letter were significantly different (p<0.05). *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

70% 이상을 섭취하고 있었으며, 지방과 단백질의 섭취 비율은 낮아 영양부족을 초래하기 쉽다고 보고하였으며(Park et al. 2014), 탄수화물을 60% 이하로 섭취하게 되면 혈중 지질이상을 예방할 수 있는 것으로 보고되었다(Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults 2001). 또한, 지방의 섭취량을 15%보다 낮게 섭취하는 경우 대사증후군의 진단될 위험은 높아지는 것으로 알려졌으나 25%이상 섭취할 경우 혈압, 중성지방, HDL-C를 낮춰주는 것으로 보고되고 있어(Park, Ahn & Lee 2015) 열량 영양소의 균형 있는 섭취가 필요할 것으로 판단된다. 따라서 여자 노인들이 균형 있는 식습관을 한다면 근감소성 비만을 예방할 수 있을 뿐 아니라 대사증후군 요인들을 감소시킬 수 있을 것으로 사료된다.

권장 섭취량 대비 부족했던 미량 영양소들은 비타민C, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 칼슘, 칼륨으로 나타났다. 비타민C는 전체 75.26 mg으로 영양 섭취 기준 100 mg 보다 24.7% 부족한 것으로 나타났다. 티아민은 0.86 mg, 리보플라빈은 0.72 mg, 나이아신 10.68 mg으로 권장 섭취량 대비 20~40% 정도 부족한 것으로 나타났으며, 칼슘 섭취량은 369.70 mg으로 권장 섭취량인 800 mg 보다 53.8% 부족하게 섭취하고 있었다. Lee(2002)의 연구에서도 노인들의 탄수화물 에너지비율이 70%이상인 경우 미량 영양소의 섭취량이 낮은 것으로 보고하고 있어 탄수화물 위주의 식사가 미량영양소의 섭취 부족으로 이어져 영양불균형을 유발시키는 것으로 나타났으며, 이는 대사증후군의 위험률을 높이는 것으로 보고되었다(Park et al. 2006). 따라서 전체적으로 여자 노인들의 CFP 비율과 미량영양소의 불균형이 문제가 될 수 있는 것으로 나타나 균형 잡힌 영양 섭취가 요구되며 이를 위해 노인들을 대상으로 다양한 영양교육을 개발하여 실시해야 할 것으로 판단된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 제4기-5기 국민건강영양조사(2008-2011년도)자료를 이용한 단면연구로 65세 이상 여자 노인 총 1,861명을 대상으로 하여 근육량과 비만도에 따라 4군으로 분류한 후 신체적 특성, 신체활동과의 관련성, 대사증후군 위험률 등을 분석 하였으며, 구체적인 결과는 아래와 같다.

첫째, 본 조사대상 여자 노인들의 경우 BMI가 24.18로 과체중범위에 속하였으며, 체지방률도 34.01%, 근육량 24.84%로 체지방률이 높고 근육량은 상대적으로 적은 것으로 나타났다. 근육량과 비만도에 따라 군을 나눈 후 신체적인 특성을 살펴본 결과, 근감소성 비만군의 체중과 BMI, 체지방률이 가장 높았으며, 정상적인 체중과 근육량을 갖고 있는 군의 체중과 BMI, 체지방률이 가장 낮았다.

둘째, 본 조사대상자는 수축기 혈압이 132.57 mmHg, 공복혈당 103.30 mg/dl로 대사증후군 진단 기준치보다 높았으며, HDL-C 46.31 mg/dl로 기준치보다 낮았다. 또한, 본 조사대상자의 경우 근육량과 비만도에 따라 대사증후군 지표에 차이를 보였는데, 근감소성 비만군의 허리둘레, 이완기 혈압과 공복혈당, 혈중 중성지방의 수치가 모든 군에서 유의미하게 높았으며, 체중과 근육량이 정상인 군은 가장 낮은 것으로 나타났다. 또한, 비만도에 상관없이 근감소증인 군의 허리둘레가 유의하게 높았으며, 공복혈당과 중성지방도 높아지는 경향을 보였다.

셋째, 근육량과 비만도에 따른 대사증후군의 위험률을 살펴본 결과, 비만도와 근육량이 정상인 군의 위험도를 기준으로 정상체중이며 근감소증인 군의 대사증후군 위험률은 2배가량 증가하였으며, 비만인 경우에는 근육량과 관계없이 대사증후군의 위험률이 6배 이상 증가하는 것으로 나타나 비만도가 대사증후군에 영향을 주는 요인으로 나타났다.

넷째, 본 조사 대상 여자인 노인의 비만도와 근육량에 따른 신체활동량의 차이를 알아본 결과, 고강도와 중강도, 총 신체활동량은 비만이며 정상적인 근

육량을 갖고 있는 군이 가장 높았으며, 비만도와 상관없이 근감소증인 군의 신체활동량이 적은 것으로 나타났다. 또한, 조사대상자의 비만도와 근육량에 따른 신체활동 실천일수의 차이를 알아본 결과, 고강도 신체활동과 유연성 운동에 차이를 보였으며, 정상적인 근육량을 갖는 여자노인은 고강도 신체활동에 참여하는 비율이 높았던 반면 유연성 운동에 참여하는 비율은 낮은 것으로 나타났다.

마지막으로 본 조사 대상 노인들은 탄수화물 위주의 식사를 하고 있어 충분한 지방을 섭취하지 못하고 있었다. 또한, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 칼슘 등 대부분의 미량 영양소의 섭취가 부족하여 균형 있는 식사를 하고 있지 않았으며, 이는 모든 군에서 동일하게 나타났다.

이상의 결과를 살펴보면, 여자 노인들의 대사증후군 위험률을 감소시키기 위해서는 비만도를 낮추어 정상체중을 유지해야 하며, 근육량을 적정량으로 유지해야 한다. 또한, 여자 노인의 근육량을 적정수준으로 유지하기 위해서는 총 신체 활동량과 함께 고강도와 중강도의 신체활동을 지속적으로 실천해야 하며, 충분한 열량과 함께 에너지 섭취 비율을 적정하게 유지하고, 미량영양소를 충분히 섭취할 수 있는 균형 있는 식사를 실천해야 할 것으로 판단된다. 따라서 여자 노인들이 꾸준히 신체활동에 참여할 수 있도록 신체활동과 영양섭취의 중요성에 대해 교육하고, 노인들의 기호나 체력, 신체활동 능력에 맞고, 흥미를 유발할 수 있으며, 쉽게 참여할 수 있는 신체활동 및 영양교육 프로그램을 개발·보급해야 할 것이다. 또한, 여자 노인들이 신체활동 및 영양교육 프로그램에 지속적으로 참여할 수 있도록 지역사회나 국가차원의 지원과 홍보도 필요할 것으로 판단된다.

본 연구의 제한점과 후속 연구를 위한 제언은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 횡단적 자료를 근거로 하여 분석을 하였기 때문에 인과관계를 밝히는데 있어 제한점이 있다. 둘째, 대사증후군에 영향을 주는 요인으로 신체활동량과 영양섭취만을 분석하였

기에 다른 요인과의 복합적 관련성을 밝히지 못하였다. 따라서 추후에는 종단적 자료를 분석하여 명확한 인과 관계를 밝혀야 할 것이며, 대사증후군 발생에 영향을 주는 다양한 생활 및 생화학적 요인 등을 고려한 후속 연구가 필요할 것으로 판단된다.

References

- Aggio DA, Sartini C, Papacosta O, Lennon LT, Ash S, Whincup PH(2016) Cross-sectional associations of objectively measured physical activity and sedentary time with sarcopenia and sarcopenic obesity in older men. *Prev Med*, 91, 264-272. doi:10.1016/j.ypmed.2016.08.040
- Alley DE, Chang VW(2007) The changing relationship of obesity and disability, 1988-2004. *Jama* 298(17), 2020-2027. doi:10.1001/jama.298.17.2020
- Choi KA(2013) Effects of Dancesport exercise on body composition and Leptin hormone in elderly women. *J Exerc Rehabil* 9(1), 175-182
- Chung J, Kang H, Lee D, Lee H, Lee Y(2013) Body composition and its association with cardiometabolic risk factors in the elderly: a focus on sarcopenic obesity. *Arch Gerontol Geriatr* 56(1), 270-278. doi:10.1016/j.archger.2012.09.007
- Dominguez LJ, Barbagallo M(2007) The cardiometabolic syndrome and sarcopenic obesity in older persons. *J Cardiometab Syndr* 2(3), 183-189. doi:10.1111/j.1559-4564.2007.06673
- Dosi R, Bhatt N, Shah P, Patell R(2014) Cardiovascular disease and menopause. *J Clin Diagn Res* 8(2), 62-64. doi:10.7860/JCDR/2014/6457.4009
- Dyck D, Heigenhauser GJ, Bruce CR(2006) The role of adipokines as regulators of skeletal muscle fatty acid metabolism and insulin sensitivity. *Acta Physiol* 186(1), 5-16. doi:10.1111/j.1748-1716.2005.01502
- Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults(2001) 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(19), 2486-2497
- Frankel JE, Bean JF, Frontera WR(2006) Exercise in the elderly: research and clinical practice. *Clin Geriatr Med* 22(2), 239-256. doi:10.1016/j.cger.2005.12.002
- Frontera WR, Hughes VA, Fielding RA, Fiatarone MA, Evans WJ, Roubenoff R(2000) Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. *J Appl Physiol* (1985), 88(4) 1321-1326. doi:10.1152/jappl.2000.88.4.1321

- Genton L, Karsegard VL, Chevalley T, Kossovsky MP, Darmon P, Pichard C(2011) Body composition changes over 9 years in healthy elderly subjects and impact of physical activity. *Clin Nutr* 30(4), 436-442. doi:10.1016/j.clnu.2011.01.009
- Heo JW, No MH, Park DH, Kang JH, Kwak HB(2017) Aging-induced Sarcopenia and Exercise. *A. J. Kinesiol* 19(2), 43-59. doi:10.15758/jkak.2017.19.2.43
- Hong SM, Choi WH(2012) Review : Clinical and Physiopathological Mechanism of Sarcopenia. *Korean J Med* 83(4), 444-454. doi:10.3904/kjm.2012.83.4.444
- Hyun HS, Lee IS(2013) Body Mass Index (BMI)-Related factors of community-dwelling elders: comparison between early and late elderly people. *J Korean Acad Community Health Nurs* 24(1), 62-73. doi:10.12799/jkachn.2013.24.1.62
- Jang HC(2011) Recent progression in sarcopenia and sarcopenic obesity. *AGMR* 15(1), 1-7. doi:10.4235/jkgs.2011.15.1.1
- Janssen I, Heymsfield SB, Ross R(2002) Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc* 50(5), 889-896. doi:10.1046/j.1532-5415.2002.50216.x
- Jeong GH, Kim SK, Chung JO, Cho DH, Chung DJ, Chung MY(2007) Association between ultrasonographic visceral fat indices and cardiovascular risk factors in type 2 diabetic patients. *Korean J Intern Med* 73(6), 618-630
- Jones TE, Stephenson KW, King JG, Knight KR, Marshall TL, Scott WB(2009) Sarcopenia-mechanisms and treatments. *J Geriatr Phys Ther* 32(2), 83-89. doi:10.1519/00139143-200932020-00008
- Jung ES, Kim SC(2005) Effects of exercise types on body composition and blood lipid in obese women. *KSSPE* 10(2), 135-144
- Jung HS, Lee BK(2017) The difference of blood lipid and cognitive ability among female elderly people according to their physical exercise frequency. *KJS* 15(3), 545-552
- Jung JE, Yang SJ, Kang JH(2007) The case study of prescribed exercise for obese adults. *A. J. Kinesiol* 9(1), 77-84
- Kang S, Lim GE, Kim YK, Kim HW, Lee K, Park T(2017) Association between sarcopenic obesity and metabolic syndrome in postmenopausal women: a cross-sectional study based on the Korean national health and nutritional examination surveys from 2008 to 2011. *J Bone Metab* 24(1), 9-14. doi:10.11005/jbm.2017.24.1.9
- Kim JH, Hwang BY, Hong ES, Ohn JH, Kim CH, Kim HW, Ahn HW, Wonn JW, Kang SM, Park YJ, Jang HC, Lim S(2010) Investigation of sarcopenia and its association with cardiometabolic risk factors in elderly subjects. *J Korean Geriatr Soc* 14(3), 121-130. doi:10.4235/jkgs.2010.14.3.121
- Kim JH, Park YS, Cho JJ(2015) Relationship between sarcopenic obesity and cardiovascular disease risk as estimated by the Framingham risk score. *J Korean Med Sci* 30(3), 264-271
- Kim YH(2016) Prevalence of metabolic syndrome according to arm and leg muscle ratio in obesity. *Sports Science Review* 9(1), 1-8
- Kim YM, Lee OH(2000) Comparison of nutrient intake, physical factor, and grip strength according to muscle weight in the elderly. *National Sports Festival* 2000(12), 736-738
- Korean Diabetes Association(2003) Obesity increases the incidence of type 2 diabetes more than three times. *A Monthly Diabetes Magazine* 169, 10-13
- Korean Society for the Study of Obesity(2014) Clinical practice guideline for obesity 2014. Seoul: Chung Woon. pp24-26
- K indicator(2015) 2016 National Health Statistics Chronic disease status. Available from <http://www.index.go.kr> [cited 2016 December 1]
- Korea Institute of Sport Science(2006) Development of strategies for sports promotion elderly Korea Institute of Sport Science. Available from <http://www.sports.re.kr> [cited 2006 Jan 1]
- Lee CE, McArdle A, Griffiths RD(2007) The role of hormones, cytokines and heat shock proteins during age-related muscle loss. *Clin Nutr* 26(5), 524-534. doi:10.1016/j.clnu.2007.05.005
- Lee EM(2007) Review of the metabolic syndrome. *J Korean Life Insurance Medical Association* 26, 13-20
- Lee HS, Kwon CS(2010) Prevalence of metabolic syndrome and related risk factors of elderly residents in Andong rural area 1. Based on the Anthropometric Measurements and Health Behaviors. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39(4), 511-517
- Lee L(2002) Associations between dietary intake and health status in Korean elderly population. *Korean J Nutr* 35(1), 124-136
- Lee SW, Kim MR, You OY(2009) Recent clinical review : Adipokines, the obesity and metabolic complications in the postmenopausal women. *Obstet Gynecol Sci* 52(12), 1204-1211
- Lee SY, Bae HS(2012) Nutrient intake, the concentrations of leptin, adiponectin, cortisol & insulin by the body fat content of women. *Korean J Community Nutr* 17(6), 714-723
- Lee YH, Jung KS, Kim SU, Yoon HJ, Yun YJ, Lee BW(2015) Sarcopenia is associated with NAFLD independently of obesity and insulin resistance: Nationwide surveys (KNHANES 2008-2011). *J Hepatol* 63(2), 486-493. doi:10.1016/j.jhep.2015.02.051
- Lim H, Wang Y(2013) Body weight misperception patterns and their association with health-related factors among adolescents in south Korea. *Obesity*

- 21(12), 2596-2603. doi:10.1002/oby.20361
- Malafarina V, Uriz-Otano F, Iniesta R, Gil-Guerrero L(2012) Sarcopenia in the elderly: Diagnosis, physiopathology and treatment. *Maturitas* 71(2), 109-114. doi:10.1016/j.maturitas.2011.11.012
- National Health Insurance Service(2015) Elderly chronic diseases. Available from <http://www.nhic.or.kr> [cited 2015 July 17]
- Paek HH, Kim JJ(2013) Comparison of quality of life according to physical activities of the elderly with chronic diseases between urban and rural areas. *KSOT* 21(3), 75-86
- Park H, Park S, Shephard RJ, Aoyagi Y(2010) Yearlong physical activity and sarcopenia in older adults: the nakanajo study. *Eur J Appl Physiol* 109(5), 953-961. doi:10.1007/s00421-010-1424-8
- Park HJ, Hwang YJ, Kim WY(2006) Inflammatory cytokines and dietary factors in korean elderly with chronic disease. *Korean J Nutr* 39(4), 372-380
- Park MS, Suh YS, Chung YJ(2014) Comparison of chronic disease risk by dietary carbohydrate energy ratio in Korean elderly: Using the 2007-2009 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J Nutr Health* 47(4), 247-257. doi:10.4163/jnh.2014.47.4.247
- Park S, Ahn J, Lee BK(2015) Very-low-fat diets may be associated with increased risk of metabolic syndrome in the adult population. *Clinical Nutrition* S0261-5614(15)00244-7. doi:10.1016/j.clnu.2015.09.010
- Park YH(2007) Physical activity and sleep patterns in elderly who visited a community senior center. *J Korean Acad Nurs* 37(1), 5-13. doi:10.4040/jkan.2007.37.1.5
- Rom O, Kaisari S, Aizenbud D, Reznick AZ(2012) Lifestyle and sarcopenia-etiology, prevention, and treatment. *Rambam Maimonides, Med J* 3(4), e0024. doi:10.5041/rmmj.10091
- Rossi AP, Fantin F, Caliarì C, Zoico E, Mazzali G, Zanardo M(2016) Dynapenic abdominal obesity as predictor of mortality and disability worsening in older adults: A 10-year prospective study. *Clinical Nutrition* 35(1), 199-204. doi:10.1016/j.clnu.2015.02.005
- Roth S, Martel G, Ivey F, Lemmer J, Tracy B, Metter E(2001) Skeletal muscle satellite cell characteristics in young and older men and women after heavy resistance strength training. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 56(6), B240-B247. doi:10.1093/gerona/56.6.b240
- Ryu M, Jo J, Lee Y, Chung Y, Kim K, Baek W(2013) Association of physical activity with sarcopenia and sarcopenic obesity in community-dwelling older adults: The fourth korea national health and nutrition examination survey. *Age and Ageing* 42(6), 734-740. doi:10.1093/ageing/aft063
- Scaglione R, Di Chiara T, Cariello T, Licata G(2010) Visceral obesity and metabolic syndrome: two faces of the same medal? *Intern Emerg Med* 5(2), 111-119. doi:10.1007/s11739-009-0332-6
- Sénéchal M, Dionne IJ, Brochu M(2012) Dynapenic abdominal obesity and metabolic risk factors in adults 50 years of age and older. *J Health Aging* 24(5), 812-826. doi:10.1177/0898264312440324
- Shin YA, Ok JS(2012) Relationships between age, physical activity and obesity index in men. *KSW* 7(3), 199-208.
- Song MS, Kim SK, Yoo YK, Kim HJ, Kim NC(2011) Effects of the aquatic exercise program on body fat, skeletal muscle mass, physical fitness and depression in elderly women. *J Korean Biol Nurs Sci* 13(3), 276-282
- Statistics Korea(2017) Statistics for the elderly. Available from <http://kostat.go.kr> [cited 2017 September 26]
- Sung YK, Choi WH, Lee CB, Park YS(2003) Insulin resistance measured by QUICKI and obesity in type 2 diabetic patients. *J Obes Metab Syndr* 12(3), 162-172
- Taylor AW, Johnson MJ(2008) *Physiology of exercise and healthy aging human kinetics*. Champaign: Human Kinetics. pp11-12
- Thompson D(2007) Aging and sarcopenia. *J Musculoskeletal Neuronal Interact* 7(4), 344
- Vega GL(2001) Results of expert meetings: obesity and cardiovascular disease, obesity, the metabolic syndrome, and cardiovascular disease. *Am Heart J* 142(6), 1108-1116
- Visser M, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, Newman AB, Nevitt M, Rubin SM(2005) Muscle mass, muscle strength, and muscle fat infiltration as predictors of incident mobility limitations in well-functioning older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 60(3), 324-333. doi:10.1093/gerona/60.3.324
- Visser M, Kritchevsky SB, Goodpaster BH, Newman AB, Nevitt M, Stamm E(2002) Leg muscle mass and composition in relation to lower extremity performance in men and women aged 70 to 79: the health, aging and body composition study. *J Am Geriatr Soc* 50(5), 897-904. doi:10.1046/j.1532-5415.2002.50217
- Walker CG, Zariwala MG, Holness MJ, Sugden MC(2007) Diet, obesity and diabetes: a current update. *Clin Sci (Lond)* 112(2), 93-111. doi:10.1042/CS20060150