



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

최 승 욱 교수 지도  
석사학위 청구논문

노인의 운동유무에 따른 신체조성과  
골밀도 및 대사증후군 요인 비교 분석

2022

성신여자대학교 생애복지대학원  
건강운동관리전공  
김 지 연

# 노인의 운동유무에 따른 신체조성과 골밀도 및 대사증후군 요인 비교 분석

최 승 욱 교수지도

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함

2022년 5월

성신여자대학교 생애복지대학원

건강운동관리전공

김 지 연

# 인 준 서

김지연의 석사학위 논문으로 인준함

2022년 5월

심사위원장 \_\_\_\_\_ 백 승 희



심사위원 \_\_\_\_\_ 최 철 순



심사위원 \_\_\_\_\_ 최 승 욱



성신여자대학교 생애복지대학원

## 논문개요

본 연구는 S시 관할 지역 보건소에 방문한 65세 이상 노인의 운동유무에 따른 신체조성과 골밀도 및 대사증후군 요인을 비교·분석하고 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 운동유무에 따른 65세 이상인 남·여 노인의 신체조성을 비교·분석한 결과, 남성 노인에서는 운동군이 비운동군보다 낮은 BMI와 복부지방률을 가지고 있었으며 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p<.05$ ). 여성 노인에서는 운동군이 비운동군보다 높은 골격근량 및 기초대사량과 낮은 체지방률을 가지고 있었으며, 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p<.05$ ).
2. 운동유무에 따른 65세 이상인 남·여 노인의 골밀도를 비교·분석한 결과, 남성 노인에서는 운동군이 비운동군보다 높은 골밀도를 가지고 있는 것으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다. 여성 노인에서는 운동군이 비운동군보다 골밀도(BMD)가 높게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p<.05$ ).
3. 운동유무에 따른 65세 이상인 남·여 노인의 대사증후군 요인을 비교·분석한 결과, 수축기혈압과 이완기혈압은 남성과 여성 노인에서 운동군이 수축기혈압과 이완기혈압이 낮은 것으로 나타났으며, 여성 노인의 경우 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p<.05$ ). 혈당은 남성과 여성에서 운동군의 혈당이 낮은 것으로 나타났으며, 여성 노인에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p<.05$ ). TC는 남성과 여성 노인에서 운동군이 비운

동군에 비해 TC의 수치가 더 낮은 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이는 없었다. TG는 남성과 여성 노인에서 운동군이 비운동군에 비해 TG의 수치가 더 낮은 것으로 나타났으며, 여성 노인에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ). HDL-C은 남성과 여성 노인에서 운동군이 비운동군에 비해 HDL-C의 수치가 더 낮은 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이는 없었다. LDL-C은 남성과 여성 노인에서 운동군이 비운동군에 비해 LDL-C의 수치가 더 낮은 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

이와 같은 결과를 종합해보면, 신체조성에서 남성 노인에서는 운동군이 비운동군에 비해 BMI, 여성 노인에서는 골격근량, 체지방량, 기초대사량에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다.

골밀도(BMD)에서 남성과 여성 노인의 운동군이 비운동군보다 높은 것으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이는 없었으며, 여성 노인은 통계적 유의한 차이가 나타났다.

대사증후군 요인에서는 남성과 여성 노인의 수축기혈압, 이완기혈압, 혈당, TC, TG, HDL-C, LDL-C에서 운동군이 비운동군보다 더 좋은 수치를 가지고 있었으며, 여성은 혈당 및 TG에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다.

이러한 규칙적인 운동유무가 노인의 신체조성, 골밀도 및 대사증후군 요인에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이와 같이 신체활동량과 운동량의 감소로 인해 대사증후군과 같은 심혈관계 질환 노출되기 쉬운 노인에게 규칙적인 운동의 중요성을 일깨워 주는 중요한 부분이라 생각되며, 추후 연구에서는 노인을 대상으로 운동 형태와 기간에 따른 신체조성과 골밀도 및 대사증후군 요인을 비교 분석하고 그 내용

을 토대로 운동프로그램을 연구하여 그 효과를 입증할 필요가 있다고 판단된다.

# 목 차

## 논문개요

<b>I. 서론</b> .....	<b>1</b>
1. 연구의 필요성 .....	1
2. 연구 목적 .....	4
3. 연구 가설 .....	4
4. 연구의 제한점 .....	5
5. 용어 정리 .....	6
<b>II. 이론적 배경</b> .....	<b>8</b>
1. 노인과 건강 .....	8
1) 신체조성 .....	8
2) 골밀도 .....	10
3) 대사증후군 .....	12
2. 노인과 운동 .....	14
<b>III. 연구 방법</b> .....	<b>15</b>
1. 연구 대상 .....	15
2. 연구 절차 .....	17
3. 연구 기간 .....	18
4. 측정 장비 .....	19
5. 측정 항목 및 방법 .....	20

6. 자료처리 .....	22
<b>IV. 연구 결과 .....</b>	<b>23</b>
1. 운동유무에 따른 신체조성 비교분석 .....	23
2. 운동유무에 따른 골밀도 비교분석 .....	30
3. 운동유무에 따른 대사증후군 요인 비교분석 .....	32
<b>V. 논의 .....</b>	<b>43</b>
<b>VI. 결론 .....</b>	<b>49</b>

참고문헌

ABSTRACT

## 표 목 차

<표 1> 대사증후군 진단 기준 .....	7
<표 2> 연구대상자의 남성 노인의 신체적 특성 .....	15
<표 3> 연구대상자의 여성 노인의 신체적 특성 .....	16
<표 4> 연구 기간 .....	18
<표 5> 측정 장비 .....	19
<표 6> 남성 노인의 신체조성 비교분석 결과 .....	25
<표 7> 여성 노인의 신체조성 비교분석 결과 .....	25
<표 8> 남성 노인의 골밀도 비교분석 결과 .....	30
<표 9> 여성 노인의 골밀도 비교분석 결과 .....	30
<표 10> 남성 노인의 대사증후군 요인 비교분석 결과 .....	34
<표 11> 여성 노인의 대사증후군 요인 비교분석 결과 .....	35

## 그림 목 차

<그림 1> 연구절차 .....	17
<그림 2> 남성 노인 골격근량 비교 그래프 .....	26
<그림 3> 여성 노인 골격근량 비교 그래프 .....	26
<그림 4> 남성 노인 체지방량 비교 그래프 .....	27
<그림 5> 여성 노인 체지방량 비교 그래프 .....	27
<그림 6> 남성 노인 기초대사량 비교 그래프 .....	28
<그림 7> 여성 노인 기초대사량 비교 그래프 .....	28
<그림 8> 남성 노인 복부지방률 비교 그래프 .....	29
<그림 9> 여성 노인 복부지방률 비교 그래프 .....	29
<그림 10> 남성 노인 골밀도 비교 그래프 .....	31
<그림 11> 여성 노인 골밀도 비교 그래프 .....	31
<그림 12> 남성 노인 수축기혈압 비교 그래프 .....	36
<그림 13> 여성 노인 수축기혈압 비교 그래프 .....	36
<그림 14> 남성 노인 이완기혈압 비교 그래프 .....	37
<그림 15> 여성 노인 이완기혈압 비교 그래프 .....	37
<그림 16> 남성 노인 혈당 비교 그래프 .....	38
<그림 17> 여성 노인 혈당 비교 그래프 .....	38
<그림 18> 남성 노인 TC 비교 그래프 .....	39
<그림 19> 여성 노인 TC 비교 그래프 .....	39
<그림 20> 남성 노인 TG 비교 그래프 .....	40
<그림 21> 여성 노인 TG 비교 그래프 .....	40

<그림 22> 남성 노인 HDL-C 비교 그래프 .....	41
<그림 23> 여성 노인 HDL-C 비교 그래프 .....	41
<그림 24> 남성 노인 LDL-C 비교 그래프 .....	42
<그림 25> 여성 노인 LDL-C 비교 그래프 .....	42

# I. 서론

## 1. 연구의 필요성

우리나라는 2018년 고령사회로 진입하였으며, 2021년 노인인구비율은 16.6%로 5년 전 대비 약 20% 증가한 것으로 나타났다(통계청, 2021). 이러한 고령인구의 증가는 노후기간이 길어짐에 따라 건강수명은 단축되어 노인의 의료비 발생은 경제적 및 사회적인 문제로 대두되고 있는 실정이다(서은정 등, 2019).

인간이 노화됨에 따라 신체의 근육량, 골밀도, 기초대사량 감소와 체지방량 및 체지방률의 증가, 신체능력 저하, 근골격계 기능의 장애를 유발시켜 비만, 고혈압, 당뇨병, 고지혈증 등 대사증후군 요인의 쉽게 노출되는 것으로 보고되고 있다(조경민 등, 2019). 또한 노인의 여러 건강 관련 문제인 골격근의 소실은 낙상, 골절, 허약, 장애 및 사망과 관련이 있다고 보고되었다(주영식 등, 2018). 신체의 체지방이 과도하게 축적된 상태는 대사증후군의 발생 위험을 높이는 요인이며(이혜상 등, 2010), 노인 건강에 부정적인 영향을 주는 것으로 보고되었다(Malafarina et al., 2019).

2019년 대한골대사학회에 따르면 노인을 대상으로 골다공증과 골감소증의 유병률을 조사한 결과, 골다공증 유병률은 22.4%, 골감소증 유병률은 47.9%로 성인 5명 중 1명이 골다공증 환자, 2명 중 1명 골감소증인 것으로 나타났다. 연령이 증가함에 따라 골교체의 불균형이 일어나 골감소가 나타나게 된다. 이는 노인성 만성질환과 골절로 인해 신체활동 및 기능의 제한으로 인해 신체활동량이 감소하게 되고 낮은 체력 수준으로 이어지게 되어 낙상에 의한 골절의 위험이 높아지게 된다(김아람, 2017). 골다공증과

골감소증은 뚜렷하게 증상없이 서서히 진행되며 노인은 골 건강 문제의 실태나 위험성에 대하여 대부분 인지하지 못하고 있으며, 노화에 의해 발생하는 자연스러운 현상으로 받아들여지게 되어 골건강 문제 예방에 대한 인식도 부족한 실정이다(Kaufman et al., 2014).

대사증후군 또한 유병률이 증가하는 추세로 우리나라 65세 이상 노인의 경우 90% 이상이 대사증후군 위험요인을 1개 이상 보유하고 있는 것으로 보고되었다(Kassi et al., 2011; 국민건강보험공단, 2021). 대사증후군이란 심장질환과 혈관질환 및 당뇨병 등의 건강관련 질병과 밀접하게 관련있는 5가지 위험요인인 복부비만, 고혈압, 고혈당, 과중성지방혈증, 혈청 내 HDL-C 저하 중 3가지 이상 해당하는 경우를 의미한다. 대사증후군은 노화로 인해 위험도가 높아지고 비만, 좌식생활, 인슐린 저항성이 있는 사람들에게 발생하기 쉬운데 이러한 대사증후군은 심혈관질환 발병률을 약 4배 이상 증가시키고 사망 위험성 또한 1.78배 높여 당뇨병 및 고혈압 등의 복합 만성질환의 발병 위험도를 증가시킨다(Schmidt et al., 2012; Kelli et al., 2015). 또한 대사증후군의 요인인 인슐린 저항성, 내장비만, 이상지질혈증, 고혈압은 골다공증과 유의한 상관관계가 있으며, 체지방 감소, 체지방량 증가, 내분비 기능 감소와 같은 노인의 신체적 특징은 대사증후군의 노출되기 쉽다(Vestergaard, 2007; Bredella et al., 2011).

이와 같이 노인의 인구 수와 비율은 증가하는 추세이며, 골다공증과 골감소증 및 대사증후군을 비롯한 여러 질병의 유병률도 꾸준히 증가하고 있다. 노화가 진행됨에 따라 신체활동량이 감소하는 노인의 신체적 특성을 고려한 운동요법은 신체활동량 증가를 통하여 대사증후군의 위험요인을 관리할 수 있으며, 노인에게 운동요법은 신체조성과 혈중지질 농도를 개선시키고, 혈압 관리에 효과적이다. 또한 활동대사량을 높여 체지방이 감소하여 대사증후군 위험요인을 예방 및 관리가 가능하고 이와 함께 퇴행성 질환의 유병률도 낮출 수 있어 효과적인 중재 방안으로 널리 알려져 있다(김형준 등, 2010).

노인실태조사에 의하면, 노인의 운동 권장 수준에 대한 운동 비실천율은 2017년 32%, 2020년은 46.3%로 4년간 14.3%가 증가한 것으로 나타났다(보건복지부, 2021). 노인의 건강과 면역력 증진을 위해서 규칙적인 신체 활동과 운동이 권장되고 있고, 이는 건강한 삶을 살아가는데 중요한 요인으로 삶의 질을 향상시킬 뿐 만 아니라 노화현상을 지연시키고 신체조성 및 체력 수준은 유지하고 증진시킬 수 있다(Shephard, 2001; Li et al., 2013; 이주현, 2020).

이렇듯 노인 인구 수는 꾸준히 증가하고 있으며 노인에게 많이 나타나는 질환인 골다공증과 대사증후군의 유병률도 증가하는 실정이다. 이러한 질환의 유병률이 증가함에 따라 운동을 통해 건강 개선 및 예방하기 위한 운동의 중요성을 인식시킬 필요가 있다. 따라서 보건소에서 운영하는 건강증진 사업을 통해 대단위로 측정을 진행하여, 이를 통해 운동유무에 따른 65세 이상 노인의 신체조성과 골밀도 및 대사증후군 요인을 비교·분석하여 노인의 건강한 삶과 운동참여의 효과를 확인하고자 한다.

## 2. 연구 목적

본 연구는 노인의 운동유무에 따른 신체조성과 골밀도 및 대사증후군 요인을 비교·분석하여 노인의 운동참여의 효과 및 필요성을 제시하는 기초자료를 제공하고자 한다.

## 3. 연구 가설

본 연구의 가설은 다음과 같다.

- 1) 운동유무에 따른 노인의 신체조성의 차이가 있을 것이다.
- 2) 운동유무에 따른 노인의 골밀도에 차이가 있을 것이다.
- 3) 운동유무에 따른 노인의 대사증후군 요인에 차이가 있을 것이다.

#### 4. 연구 제한점

본 연구의 제한점은 다음과 같다.

- 1) 본 연구의 대상자는 S시 65세 이상 노인들로 제한하였다.
- 2) 본 연구 참여자의 유전적 · 환경적 · 심리적 요인을 통제하지 못하였다.

## 5. 용어 정리

본 연구에 사용할 용어를 정의하면 다음과 같다.

### 1) 신체조성 (Body Composition)

신체조성이란 우리 신체를 구성하고 있는 여러 가지 성분으로 수분, 골격, 근육, 지방 등 신체의 구성물질들의 종류와 양, 차지하는 비율을 의미한다. 인간의 신체구성성분은 탄수화물과 지방, 단백질, 수분 그리고 무기질 등이 있으며, 조직적인 분류는 피부, 근육, 뼈, 내장 등 여러 기관으로 나뉜다. 신체조성은 건강과 체력에 깊은 연관성을 가지고 있으며, 유전이나 연령 및 성별, 식습관과 활동습관 등으로부터 영향을 받게 된다(안상균, 2020).

### 2) 골밀도 (BMD; Bone Mineral Density)

골밀도는 뼈를 구성하고 있는 골조직량과 미세구조를 골밀도라고 정의하며, 골의 강도를 결정하는 매우 중요한 요소이다. 낮은 골밀도와 골절 사이에 밀접한 상관관계가 있는 것으로 보고된다.

### 3) 대사증후군

대사증후군은 당뇨병, 고혈압, 비만, 동맥경화, 고지혈증, 심혈관질환 등과 같은 대사적 질환이 발생하기 전에 나타나는 대사적 이상 증후군으로 공복혈당, 복부비만, 고혈압, 고중성지방혈증, 저밀도·고밀도 지단백 콜레스테롤혈증 중에 최소 3가지 이상의 특징이 동시에 나타나는 것으로 정의된다.

대사증후군을 판단하는 기준은 미국의 NCEP-ATP III(2002)에서 제시한 공복혈당, 혈압, 혈중 중성지방, 고밀도 지단백 콜레스테롤 수치와 대한비만 학회에서 제시한 복부비만의 기준을 사용한다.

표 1. 대사증후군 진단 기준

측정항목	진단 기준
복부비만	허리둘레 남자 90cm 이상, 여자 85cm 이상
고중성지방혈증	중성지방 수치가 150mg/dL 이상 그리고/또는 고지혈증 치료제 처방을 받은 사람
저 HDL 콜레스테롤혈증	남자 40mg/dL 미만, 여자 50mg/dL 미만 그리고/또는 현재 저고밀도지단백 콜레스테롤혈증 치료제 처방을 받은 사람
고혈압	수축기혈압 130mmHg 이상 그리고/또는 이완기혈압 85mmHg 그리고/또는 고혈압을 진단 및 치료제를 처방 받은 사람
혈당 이상	공복혈당 100mg/dL 이상 그리고/또는 현재 당뇨병 치료제를 처방받은 사람

## II. 이론적 배경

### 1. 노인과 건강

#### 1) 신체조성

인간은 출생과 발육발달을 거쳐 생식을 완료한 후에 노년기에 들어서게 된다. 이 시기에는 몸의 세포 수 감소와 세포의 활동력이 쇠퇴하게 되고 이와 같은 생리적 변화 현상을 노화(senescence)라고 하며, 인체에 세포, 조직이나 기관 등 생체 전반에서 쇠퇴나 무기력 등의 현상이 나타나게 되면서 노령화에 따라 나타나는 변화를 노화현상이라고 한다(유갑숙, 2018).

노화의 속도는 인간의 유전형질, 일상적인 식습관, 신체활동량, 과거병력 등과 같은 일생을 통해 경험된 스트레스 양의 따라 결정되는 것이라고 할 수 있다(Cutler et al., 2006).

연령이 증가하게 되면 기초대사량이 저하되고, 신체활동량도 낮아지면서 체지방이 쉽게 축적된다고 보고 되고 있으며, 그러한 신체적 특징은 대사증후군 발생의 위험을 높이는 요인으로 작용하게 된다(정두환 등, 2018). 또한 노화가 진행되면 에너지 균형을 조절하는 근육량이 감소하게 되어 특히 60세 이후 근육량이 빠르게 감소하게 된다(Frontera et al., 2000).

이러한 노인의 노화는 다른 신체기관, 근육과 신경 및 호흡 순환계의 기능을 저하시켜 신체적 능력을 감소시켜 자립생활의 어려움을 주게 되고 수명을 단축시키는 만성질환의 노출되기 쉽다. 노화에 의한 신체 변화는 불가역적이며 연령에 의한 신체적 능력의 변화를 살펴보면 인간의 육체적 능력은 가장 빨리 성장 발달 정점에 도달하며 그 이후 빠른 속도로 감퇴하게 된다(김시현, 2019).

노인의 또 다른 신체적 특징으로는 척추 사이에 있는 추간판이 위축이 되어 굴곡이 생기게 된다. 또한 하지골의 굴곡으로 신장이 줄어들고 이것을 골성분에서 칼슘이 감소하게 되어 일어나는 현상이다. 이와 같이 노인은 신장이 감소하게 되고 사지의 골밀도가 재분포되어 피하조직 지방분포의 근긴장도가 증가하게 되고 동작이 느려지며 근력과 근육량의 감소 등이 나타나게 된다. 이러하여 방위반응과 회복력 및 적응력의 저하 증상이 나타나 신체 기능의 퇴행적 변화력으로 인해 질병의 취약해지고 만성 퇴행성 질환의 이환율이 높아지게 된다(최세경, 2002).

건강하고 삶의 질을 높이기 위해서 체력의 결정적인 요인인 운동과 신체 활동을 권장하여 건강한 신체기능을 유지 및 개선하고 운동부족에서 오는 질환이나 성인병 예방에 기여한다는 점에서 노인들의 신체활동 증가와 운동은 매우 중요하다(이혜민, 2010).

## 2) 골밀도

골밀도(Bone Mineral Density)는 뼈의 밀도를 말하는 것으로 뼈의 단단함을 나타내는 용어이며, 골밀도는 현재 임상적으로 골다공증 진단에 유용한 기준으로 사용되고 있다. 세계보건기구(WHO)에서 골다공증은 골량의 감소와 미세구조 이상으로 골격계 질환 이어져 뼈가 약해져 부러지기 쉬운 상태로 정의하였다(황명숙, 2013).

사람에 따라 개인차가 있지만 공통적인 부분으로는 연령이 증가함에 따라 뼈가 약해지는 경향이 있다. 뼈는 지속적으로 보수와 재형성이 반복하는 과정에서 유지되며, 이러한 재형성이 일어나는 단위를 BMU(Basic Muticellular Unit)라고 말한다. 이렇게 뼈에서 일어나는 과정은 매우 느리게 일어나는 것처럼 보이나 매10초마다 BMU가 활성화되고 있으며, 매일 뼈를 통해 500mg의 칼슘이 제거되고 대체된다. 또한 뼈 속의 칼슘은 아동기에는 1년에 100% 교체되지만 노년기에는 줄어들어 18%가 순환된다(이육, 2011).

골의 강도와 골다공성골절(Osteoporotic Fracture)의 가장 중요한 결정 요인이며, 골질량은 모든 연령층에서 두 요소에 의하여 결정되는데, 골밀도 결과의 해석 방법은 두 가지로 나뉜다. 먼저 Z-score는 골밀도와 나이, 성별과 짝지어 정상범위의 평균값과 차이를 정상범위의 평균값 표준편차로 나누어 나타내고, T-score는 골밀도와 젊은 성인(20~44세)의 정상 최대 골밀도와의 차이를 정상 최대 골밀도의 표준편차로 나누어 얻는 값을 말한다. 골밀도 값의 기준은 T-score로 정상치를 0을 기준으로 하여 숫자가 +로 값이 커질수록 골밀도가 높다고 나타내고, -로 값이 커질수록 골밀도가 낮은 것으로 나타내어 골다공증의 가능성이 높아진다고 보고하였다(국민건강보험공단, 2009).

특히 노년기는 골의 생성보다 흡수되는 양이 많아 뼈의 밀도가 낮아져 가벼운 외부 충격에도 부서지거나 골절이 쉽게 일어나고, 신체활동 및 체지방량 감소로 인해 근골격계 기능을 저하시켜 빈혈, 골감소증, 골다공증을 유발시킨다. 이러한 골다공증을 예방하고 골밀도를 유지 및 향상시키기 위해서는 운동을 해야하며, 운동을 통해 스트레스가 골격에 작용하여 골 형성과 골밀도에 직접적으로나 간접적으로 관여하여 골밀도와 형태에 영향을 주어 골밀도 수치를 높이기 위해 뼈에 가해지는 물리적 부하는 골 소실을 방지하고 균량을 유지 및 증가시키게 된다(황명숙, 2013).

### 3) 대사증후군

Reaven(1988)은 지금의 대사증후군을 인슐린 저항성, 고인슐린혈증, 포도당과민증, 낮은 HDL, 고혈압 등의 여러 요인들이 모여 제2형 당뇨병 및 심혈관질환의 발병 위험을 증가시키는 것과 관련하여 Syndrome X라고 정의하였다. 이후 인슐린 저항성 증후군 등 다양한 이름으로 불려지다 1998년도 세계보건기구(WHO)에 의하여 하나의 증후군으로 규정되었으며 이를 관리하고자 하는 각각의 명칭들을 통합하여 지금의 대사증후군(Metabolic Syndrome)이라 하였다(Alberti et al., 1998).

세계적으로 하나로 통용되는 대사증후군에 정의는 없지만 현재 널리 사용되는 것은 미국의 National Cholesterol Program Adult Treatment Panel III(NCEP ATP III)가 가장 많이 사용된다(Alberti et al., 2009). NCEP ATP III에서는 고혈압, 중성지방, 고밀도지단백 콜레스테롤, 허리둘레, 공복 혈당 중 3가지 이상이 임상적 소견으로 보일 때 대사증후군이라 정의한다. 구체적으로 NCEP ATP III에서 제시한 기준은 수축기혈압 130mmHg이상 또는 이완기혈압 85mmHg이상, 중성지방 150mg/dL이상, HDL(고밀도지단백 콜레스테롤)은 남자가 40mg/dL미만, 여자는 50mg/dL미만, 허리둘레는 남자 40inch(102cm)초과, 여자 35inch(88cm)초과, 공복혈당이 110mg/dL이상의 기준으로 제시하였다(NCEP ATP III, 2002). 그러나 허리둘레의 경우 우리나라 사람들에게는 너무 높은 기준으로 잡혀있어 대한당뇨병학회에서는 남성은 90cm, 여성은 80cm초과로 제안하고 있으나 여성의 허리둘레의 경우 대한비만학회에서는 85cm를 제안하고 있다. 공복혈당 같은 경우도 대한당뇨병학회에서 제시한 100mg/dL 이상으로 목적에 맞게 사용할 수 있도록 하였다(심원배, 2018).

대사증후군은 만성질환적 특징이 있어 개개인의 생활습관이나 유전적 요

인과 크게 관련이 있는 것으로 알려져 있으며(Liese et al., 1997), 흡연, 음주, 운동 부족 등 좋지 못한 생활 습관으로 인하여 인슐린 저항성 증가, 지질대사 이상, 혈압 상승 등을 초래하게 되어 대사증후군을 유발시킬 수 있다(Facchini et al., 1992; 심원배, 2018).

노인들의 경우 노화현상으로 인해 전신의 체지방을 감소시켜 체내 에너지 대사 감소가 일어나게 되고, 복부 주위에만 지방이 축적되어 대사증후군과 인슐린 저항성의 유발을 증가시키게 된다(Zhang et al., 2018). 특히 노인들의 활동량 감소는 복부 주위의 체지방이 증가하여 고혈압, 고지혈증, 당뇨 등이 만성질환 이완율을 증가시킨다. 또한 체지방의 증가는 노인들의 움직임 수행 능력과 근력을 감소시키는 원인으로 작용시키게 되고, 움직임 수행 능력의 감소는 노인의 근력 및 근지구력 감소로 인하여 낙상 및 낙상 불안감으로 인한 골절 등의 움직임 수행 능력과 근력은 노인 건강에 매우 중요한 요소이다(권오규, 2018). 즉, 노화로 인한 움직임의 감소와 신체 대사의 변화는 여러 가지 대사의 복합적 문제로 지적되고 있는 대사증후군을 유발하게 되고, 이러한 대사증후군은 이차적으로 다양한 만성질환의 유병률을 높이게 된다(권오규, 2018).

노인의 생활 습관 개선은 신체활동 증가가 대사적 지표 개선의 효과적이며, 지속적이고 규칙적인 운동은 대사 기능의 향진으로 인한 대사증후군 예방, 낙상 불안감 감소 및 낙상으로 인한 골절, 심폐기능 저하 지연, 근력 손실 예방 등을 개선 시켜준다(Munoz et al., 2010).

## 2. 노인과 운동

노인의 신체활동 중요성은 질병의 예방과 자립적인 생활을 유지 및 건강한 생활양식을 향상시키기 위해서는 특히 고령 노인에게 규칙적인 신체활동이 최상의 예방의학이라고 불려지고 있다. 노인 운동의 신체적인 효과를 살펴보면, 운동참여는 골질량과 밀도에 유익한 영향을 주어 고령기 노인에게 유발되기 쉬운 골다공증과 관계가 있는 골손실을 줄이는 효과가 있으며, 규칙적인 신체활동은 근력을 증가시켜 골관절염에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다(조효경, 2013).

적극적인 운동 참여는 신체조성과 대사증후군을 예방과 개선에 효과적이며, 선행연구에서는 노인의 규칙적인 운동참여가 노인의 건강상태와 의료비 지출 감소에 정적인 영향을 미치는 것으로 규명하였으며, 고령화로 인한 사회·경제적 후생손실을 극복할 수 있는 대안이 될 수 있음을 제시하였다(김양례, 2006). 또한 노인들의 체력수준에 관한 연구로 운동은 노인들의 뼈를 튼튼하게 하고 유연성 향상에 도움을 주게 되며, 심혈관계 기능의 향상을 주게 된다(Topp et al., 1996; Fatouros et al., 2002). 연령이 증가함에 따라 체력의 저하는 자연스러운 노화과정으로 완전하게 방지할 수는 없지만 활발한 신체활동 및 규칙적인 운동 등과 적극적인 노력으로 이러한 현상을 늦출 수가 있다(Posner, 1992; 박장훈, 2005).

ACSM에서는 운동의 장수효과에 관하여 남녀를 대상으로 장기간 조사한 결과 규칙적인 신체활동과 운동을 통해 고혈압, 골다공증, 심장병, 비만, 만성질환 등과 같은 질환의 노출에 대한 위험성을 감소시키고 수명을 연장시킨다고 보고하였으며, 평균수명의 증가와 건강한 삶의 중요성을 강조하여 생활양식의 변화를 강조하였다(ACSM, 1998).

### Ⅲ. 연구 방법

#### 1. 연구 대상

본 연구의 대상은 S시에 거주하고 있으며 관할 지역 보건소에서 검진을 진행한 65세 이상 노인 504명으로 하였다.

대상자는 남성 노인 운동군(117명), 비운동군(45명)과 여성 노인 운동군(186명), 비운동군(156명)으로 분류하였으며, 대사증후군 요인들 중 1개 이상 가지고 있는 자들로 구성하였다. 대사증후군의 진단기준은 NCEP III-ATP와 대한비만학회에서 제시한 기준을 사용하였다. 운동유무는 ACSM에서 권장하는 운동실천율에 따라 주 3회 이상과 주 150분 이상 운동을 실천한 대상자를 운동군으로 하였으며, 기준에 맞지 않은 자는 비운동군으로 구분하였고 본 연구 참여에 자발적으로 동의한 자로 하였다.

연구대상자의 신체적 특성은 <표 2>, <표 3>에서 보는 바와 같다.

표 2. 남성 노인의 신체적 특성

측정항목	운동군 (n=117)	비운동군 (n=45)	<i>t</i>	<i>p</i>
나이 (age)	74.92±5.48	75.20±7.41	.260	.795
키 (cm)	168.08±5.22	167.66±5.09	.016	.640
체중 (kg)	68.35±7.87	70.53±8.60	.379	.127
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24.16±2.34	25.06±2.61	.293*	.036

Mean±SD, \**p*<.05

표 3. 여성 노인의 신체적 특성

측정항목	운동군 (N=186)	비운동군 (N=156)	<i>t</i>	<i>p</i>
나이 (age)	77.08±4.54	77.58±6.89	.788	.431
키 (cm)	152.96±3.52	152.09±5.95	-1.601	.111
체중 (kg)	26.64±6.75	57.05±9.06	.462	.644
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.92±2.78	24.68±3.77	2.078*	.039

Mean ± SD, \**p*<.05

## 2. 연구 절차

본 연구의 목적을 달성하기 위한 연구 절차는 <그림 1>에서 보는 바와 같다.

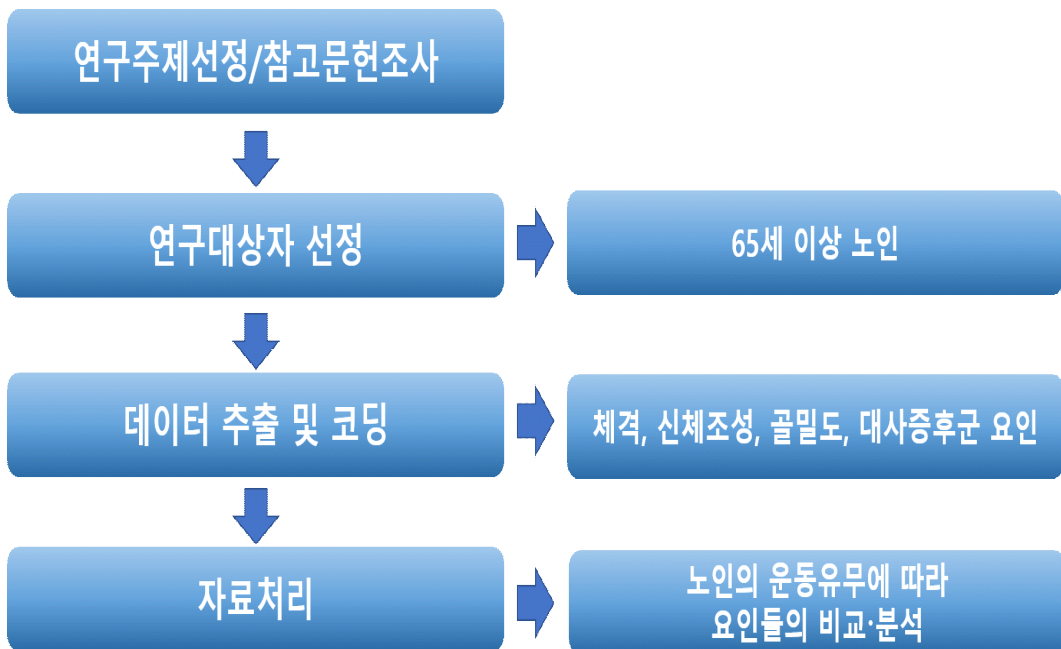


그림 1. 연구 절차

### 3. 연구 기간

본 연구의 기간 및 절차는 <표 4>와 같다.

표 4. 연구 기간

연구 절차	기간
문헌조사 및 주제선정	2021. 11 - 2022. 01
연구 설계	2022. 01 - 2022. 03
데이터 추출	2022. 03 - 2022. 04
데이터 코딩	2022. 03 - 2022. 04
자료 분석	2022. 04 - 2022. 05
논문 작성	2022. 03 - 2022. 05

#### 4. 측정 장비

본 연구에 사용된 측정 장비는 <표 5>에서 제시한 바와 같다.

표 5. 측정 장비

구분	측정항목	장비(국가)
체격	신장	Inkids (Inbody, Korea)
	체중	Inbody 770 (Inbody, Korea)
신체조성	골격근량	Inbody 770 (Inbody, Korea)
	체지방량	
	체질량지수	
	복부지방률	
	기초대사량	
골밀도	골밀도	SONOST 3000 (Osteosys, Korea)
대사증후군 요인	수축기혈압	BPBIO320 (Inbody, Korea)
	이완기혈압	
	혈당	Cholestech LDX (Alere, U.S.A)
	TC	
	TG	
	HDL	
	LDL	

## 5. 측정 항목 및 방법

본 연구는 S시 관할 지역 보건소에서 실시하였으며, 구체적인 측정 항목과 방법은 다음과 같다.

### 1) 설문조사 및 운동유무 조사

운동유무 조사는 사전에 연구목적과 방법에 대해 사전교육을 받은 보조원들이 대상자들과 일대일 면접조사를 통해 실시되었다. 성별, 연령, 과거 질환 병력과 현재 약물복용 유무와 함께 최근 일주일간 규칙적인 운동 시간과 운동 빈도, 운동 항목에 조사하였다.

### 2) 체격 측정

신장은 디지털 신장계(Inkids, Korea)를 사용하여 대상자에게 눈과 턱이 수평을 유지하여 위치하게 하고 자세를 취한 후, 발바닥에서 두 정점까지의 수직거리를 계측하였다(측정값은 0.1cm 단위 기록).

### 3) 신체조성

신체구성 측정은 다주파수 임피던스기기(Inbody 770, Biospace Co.)를 이용하여 체지방량(Fat-Free, FM), 체지방량(Body Fat Mass, BFM), 체질량지수(Body Mass Index, BMI), 체지방률(%Body Fat) 등을 측정하였다. 측정하기 전에 전류가 흐를 수 있는 금속을 다 제거한 후에 측정하였으며, 체중 기록은 신장과 성별 및 연령을 입력하였다. 양손으로 손잡이 부분

에 엄지를 제외한 손가락 4개 모두가 아래쪽 전극 표면에 고르게 닿도록 하고 엄지를 가볍게 엄지 전극에 올려놓은 후 맨발바닥은 뒤꿈치를 전극 부분에 고르게 접촉되도록 하였다. 그 후 겨드랑이 사이가 서로 닿지 않도록 벌리며 측정하는 동안은 신체에 힘을 주지 않으며 편안하게 자세를 유지하여 바르게 선 자세로 약 2분간 측정하였다.

#### 4) 골밀도

골밀도 측정은 모바일 골밀도 측정기(SONOST 3000, Korea)를 통해 정량적 초음파(QUS)방법으로 측정하였다. T-Score는 좌우 종골에서 측정하였으며, 의자에 바르게 앉은 후 발 안쪽과 바깥쪽에 초음파겔을 바른 다음 기계 안으로 넣어 측정하였다. SONOST 3000은 온도와 관련된 광대역 초음파 감쇠 및 음속으로 측정하고 온도 오류에 대해 조정된 T-Score 값을 산출하였다.

#### 5) 혈압

혈압은 10분 이상 안정을 취한 후 자동혈압계(BPBIO320, Korea)를 이용하여 안정 시에 측정하였으며, 심장 높이에 자동혈압계를 위치시켜 오른 쪽 상완동맥을 커프에 넣은 후 움직이거나 말하지 않는 상태에서 수축기혈압(Systolic Blood Pressure; SBP)과 이완기혈압(Diastolic Blood Pressure; DBP)를 측정하였다. 총 두 번 측정하여 낮은 값으로 산출하였다.

## 6) 혈액검사

모든 피험자는 8시간 이상 금식 후 손가락 끝에서 혈액을 채혈하여 휴대용 혈액분석기(Cholestech LDX, Korea)를 이용하여 혈당, TC, TG, HDL-C, LDL-C 값을 산출하였다.

## 6. 자료처리

모든 자료 처리는 SPSS win(version 21.0) 통계 프로그램을 이용하였으며, 구체적인 분석 내용은 다음과 같다.

- 1) 본 연구의 모든 자료는 평균(Mean)과 표준편차(SD)를 산출하였다.
- 2) 그룹 간 평균 차이를 분석하기 위하여 독립 t-test(Independent t-test)를 실시하였다.
- 2) 통계학적 유의확률은  $p < .05$ 로 설정하였다.

## IV. 연구 결과

### 1. 운동유무에 따른 신체조성 비교분석 결과

운동유무에 따른 65세 이상 노인의 신체조성 비교·분석한 결과는 <표 6>, <표 7>과 같다.

남성 노인의 골격근량 측정 결과, 운동군은  $27.66 \pm 3.12\text{kg}$ , 비운동군은  $27.42 \pm 3.32\text{kg}$ 으로 운동군이 비운동군보다 골격근량이 높았으나 두 집단 간 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

여성 노인의 운동군은  $19.29 \pm 1.98\text{kg}$ , 비운동군은  $18.79 \pm 2.42\text{kg}$ 으로 운동군이 비운동군보다 골격근량이 높았으며 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ).

남성 노인의 체지방량 측정 결과, 운동군은  $18.56 \pm 8.84\text{kg}$ , 비운동군은  $20.66 \pm 5.85\text{kg}$ 으로 운동군이 비운동군보다 체지방량이 낮았으나 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

여성 노인의 운동군은  $20.34 \pm 5.21\text{kg}$ , 비운동군은  $21.69 \pm 6.66\text{kg}$ 으로 운동군이 비운동군보다 체지방량이 낮았으며, 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ).

남성 노인의 기초대사량 측정 결과, 운동군은  $1458.08 \pm 114.17\text{kcal}$ , 비운동군은  $1450.47 \pm 118.26\text{kcal}$ 로 운동군이 비운동군보다 기초대사량이 높았으나 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

여성 노인의 운동군은  $1139.35 \pm 86.06\text{kcal}$ , 비운동군은  $1157.94 \pm 71.38\text{kcal}$ 로 운동군이 비운동군보다 기초대사량이 높았으며 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ).

남성 노인의 복부지방률 측정 결과, 운동군은  $0.91 \pm 0.06\%$ , 비운동군은  $0.94 \pm 0.06\%$ 로 운동군이 비운동군보다 복부지방률이 낮았으나 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

여성 노인의 운동군은  $0.9 \pm 0.05\%$ , 비운동군은  $0.91 \pm 0.06\%$ 으로 운동군이 비운동군보다 복부지방률이 낮았으며 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ).

표 6. 남성 노인의 신체조성 비교분석 결과

측정항목	운동군 (n=117)	비운동군 (n=45)	<i>t</i>	<i>p</i>
골격근량 (kg)	27.66±3.12	27.42±3.32	-.432	.666
체지방량 (kg)	18.56±8.84	20.66±5.85	1.472	.143
기초대사량 (kcal)	1458.08±114.17	1450.47±118.26	-.376	.707
복부지방률 (%)	0.91±0.06	0.94±0.06	2.613*	.01

Mean±SD, \**p*<.05

표 7 여성 노인의 신체조성 비교분석 결과

측정항목	운동군 (n=186)	비운동군 (n=156)	<i>t</i>	<i>p</i>
골격근량 (kg)	19.29±1.98	18.79±2.42	-2.079*	.038
체지방량 (kg)	20.34±5.21	21.69±6.66	2.058*	.04
기초대사량 (kcal)	1139.35±86.06	1157.94±71.38	-2.183*	.03
복부지방률 (%)	0.9±0.05	0.91±0.06	1.358	.176

Mean±SD, \**p*<.05

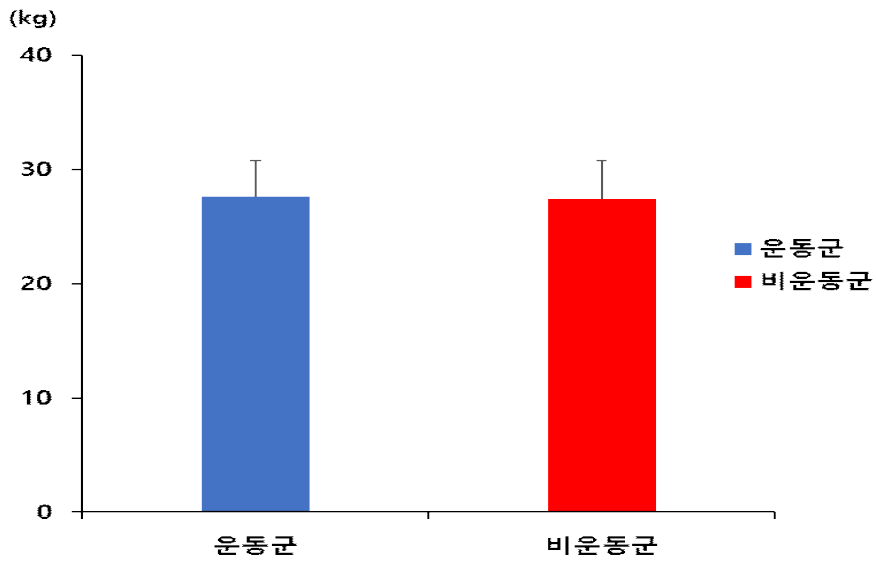


그림 2. 남성 노인 골격근량 비교 결과

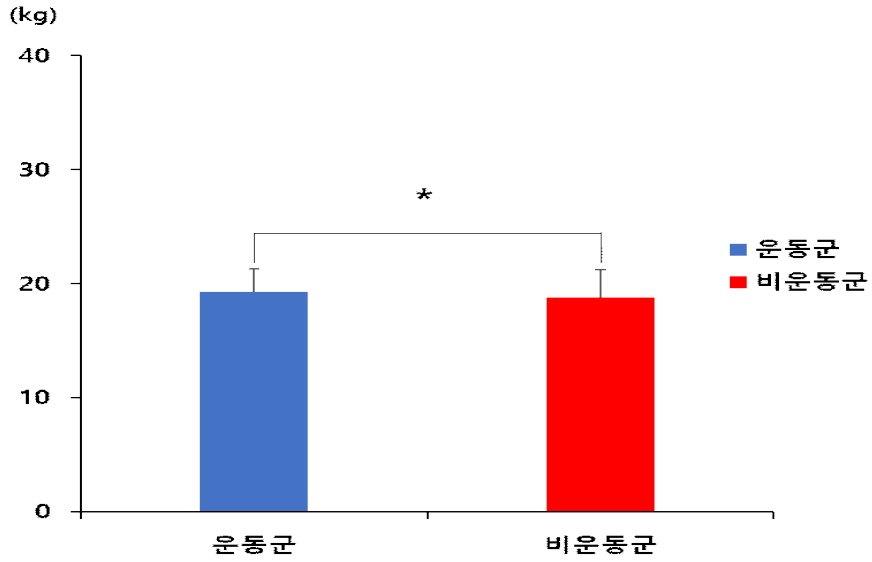


그림 3. 여성 노인 골격근량 비교 결과

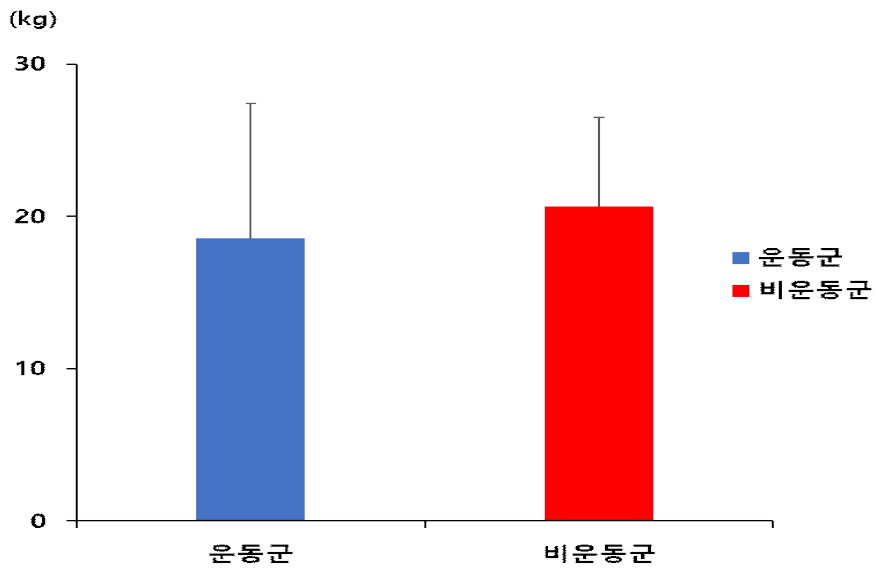


그림 4. 남성 노인 체지방량 비교 결과

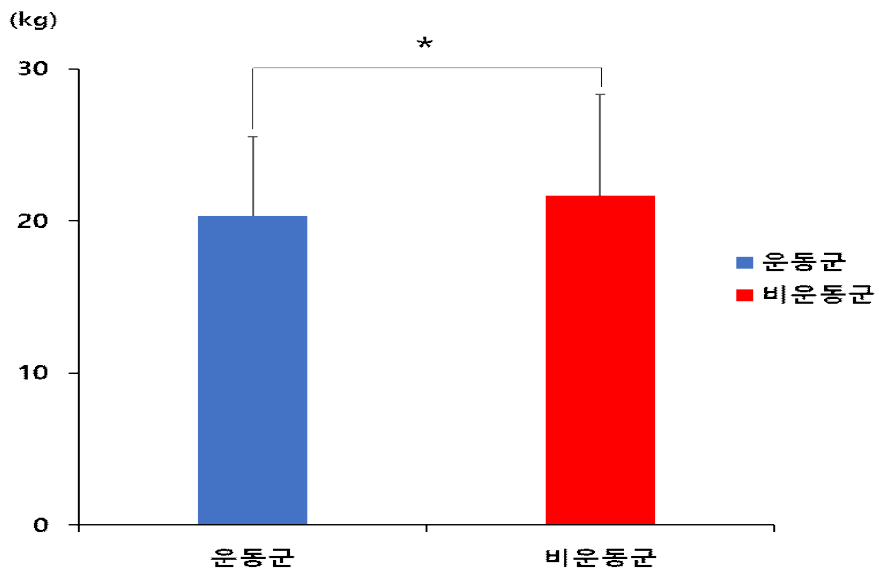


그림 5. 여성 노인 체지방량 비교 결과

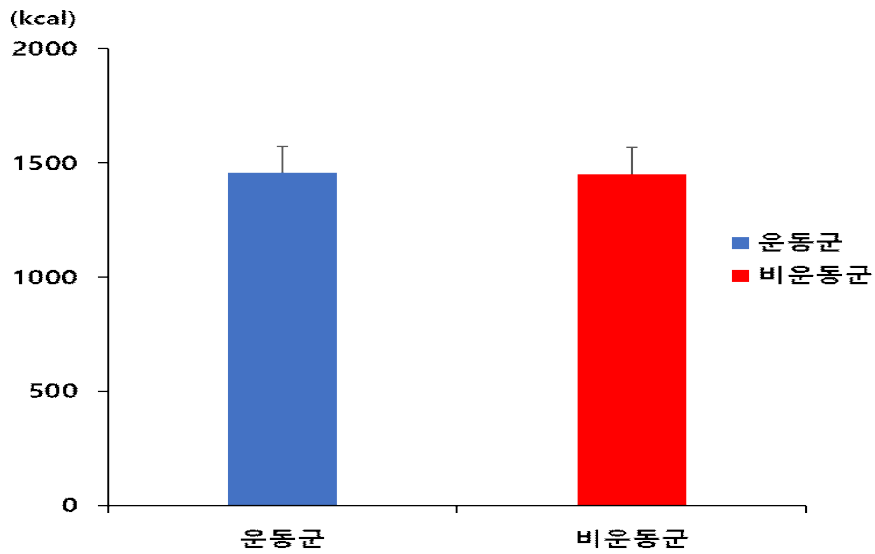


그림 6. 남성 노인 기초대사량 비교 결과

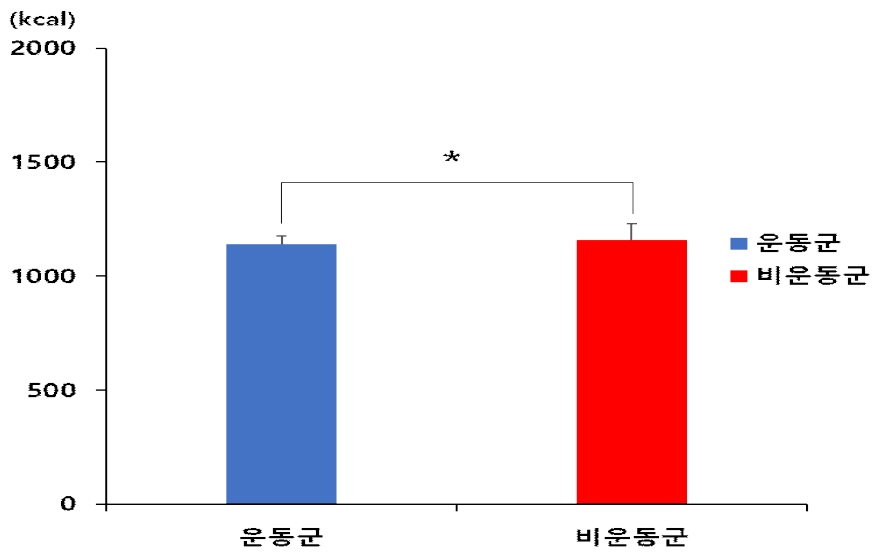


그림 7. 여성 노인 기초대사량 비교 결과

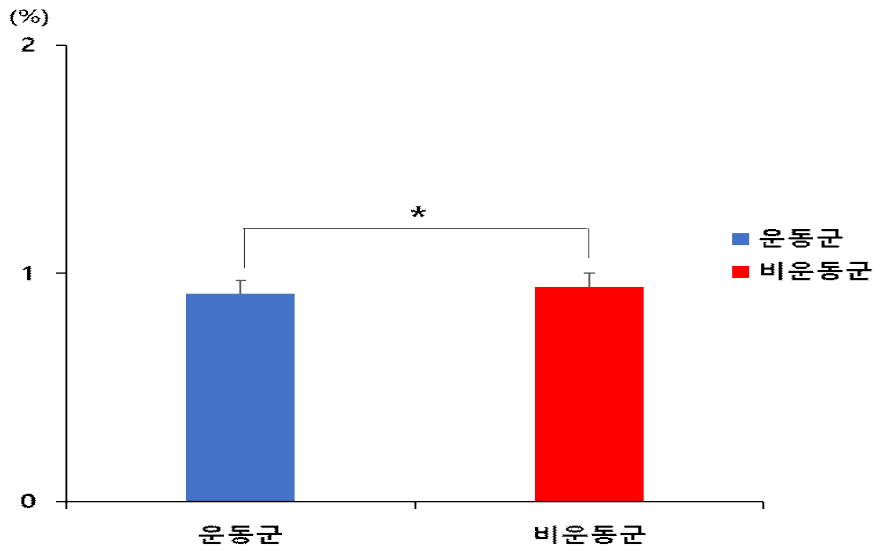


그림 8. 남성 노인 복부지방률 비교 결과

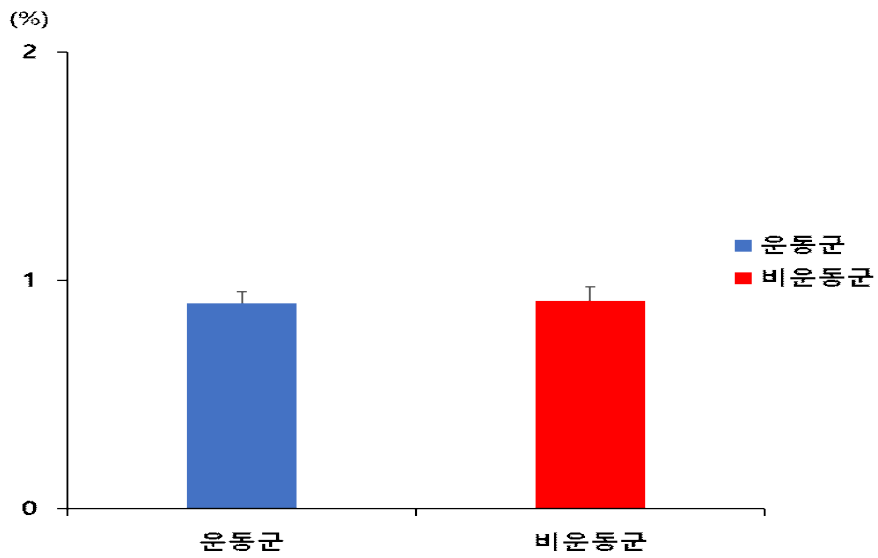


그림 9. 여성 노인 복부지방률 비교 결과

## 2. 운동유무에 따른 골밀도 비교분석 결과

운동유무에 따른 65세 이상 노인의 골밀도 비교·분석한 결과는 <표 8>,<표 9>와 같다.

남성 노인의 골밀도 측정 결과, 운동군은  $-2.13 \pm 0.80$ score, 비운동군은  $-2.21 \pm 0.86$ score로 운동군이 비운동군보다 골밀도가 높았으나 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

여성 노인의 운동군은  $-3.00 \pm 0.61$ score, 비운동군은  $-3.17 \pm 0.65$ score로 운동군이 비운동군보다 골밀도가 높았으며 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ).

표 8. 남성 노인의 골밀도 비교분석 결과

측정항목	운동군 (n=117)	비운동군 (n=45)	t	p
골밀도 (g/cm <sup>3</sup> )	$-2.13 \pm 0.80$	$-2.21 \pm 0.86$	- .53	.597

Mean  $\pm$  SD

표 9. 여성 노인의 골밀도 비교분석 결과

측정항목	운동군 (n=186)	비운동군 (n=156)	t	p
골밀도 (g/cm <sup>3</sup> )	$-3.00 \pm 0.61$	$-3.17 \pm 0.65$	-2.496*	.013

Mean  $\pm$  SD, \* $p < .05$

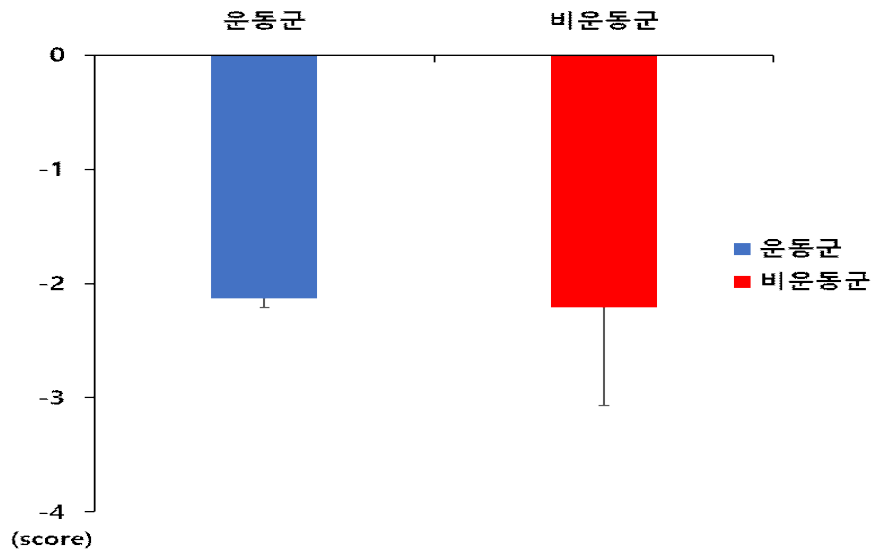


그림 10. 남성 노인 골밀도 비교 결과

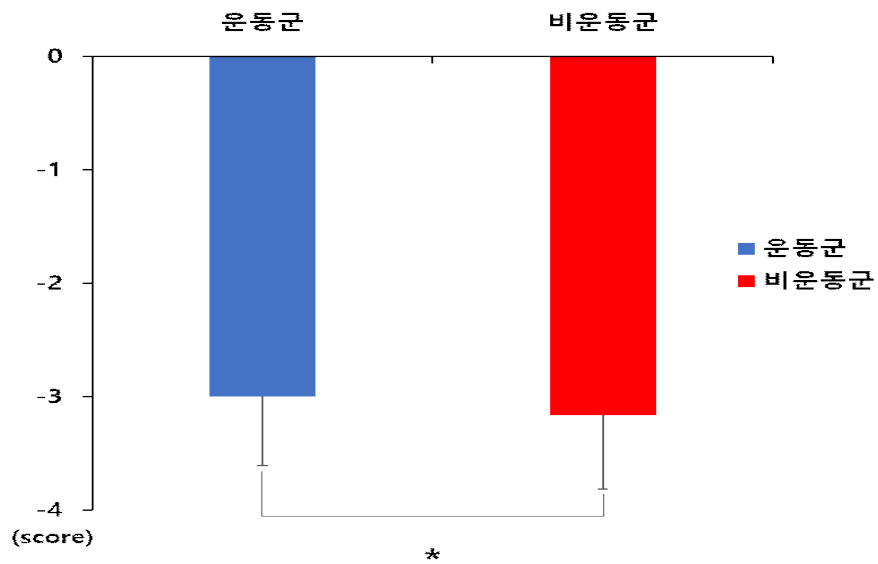


그림 11. 여성 노인 골밀도 비교 결과

### 3. 운동유무에 따른 노인 대사증후군 요인 비교분석 결과

운동유무에 따른 65세 이상 노인의 혈압을 비교·분석한 결과는 <표 10>, <표 11>과 같다.

남성 노인의 수축기혈압 측정 결과, 운동군은  $142.58 \pm 14.92$ mmHg, 비운동군은  $144.62 \pm 16.99$ mmHg으로 운동군이 비운동군보다 수축기혈압이 낮았으나 두 집단 간의 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

여성 노인의 운동군은  $145.12 \pm 16.73$ mmHg, 비운동군은  $149.15 \pm 19.83$ mmHg으로 운동군이 비운동군보다 수축기혈압이 낮았으며, 두 집단 간의 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ).

남성 노인의 이완기혈압 측정 결과, 운동군은  $76.15 \pm 11.01$ mmHg, 비운동군은  $76.87 \pm 12.46$ mmHg으로 운동군이 비운동군보다 이완기혈압이 낮았으나 두 집단 간의 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

여성 노인의 운동군은  $73.72 \pm 13.53$ mmHg, 비운동군은  $76.88 \pm 12.09$ mmHg으로 운동군이 비운동군보다 이완기혈압이 낮았으며 두 집단 간의 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ).

남성 노인의 혈당 측정 결과, 운동군은  $105.38 \pm 17.61$ mg/dL, 비운동군은  $106.64 \pm 23.13$ mg/dL으로 운동군이 비운동군보다 혈당이 낮았으나 두 집단 간의 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

여성 노인의 운동군은  $100.94 \pm 17.58$ mg/dL, 비운동군은  $105.90 \pm 23.15$ mg/dL으로 운동군이 비운동군보다 혈당이 낮았으며, 두 집단 간의 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ).

남성 노인의 TC 측정 결과, 운동군은  $154.02 \pm 28.95$ mg/dL, 비운동군은  $155.31 \pm 36.49$ mg/dL으로 운동군이 비운동군보다 총콜레스테롤이 낮았으나 두 집단 간의 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

여성 노인의 운동군은  $170.15 \pm 35.77$ mg/dL, 비운동군은  $172.63 \pm 36.92$ mg/dL으로 운동군이 비운동군보다 TC가 낮았으나 두 집단 간의 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

남성 노인의 TG 측정 결과, 운동군은  $111.68 \pm 42.03$ mg/dL, 비운동군은  $131.64 \pm 64.61$ mg/dL으로 운동군이 비운동군보다 TG가 낮았으나 두 집단 간의 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

여성 노인의 운동군은  $130.00 \pm 48.13$ mg/dL, 비운동군은  $147.29 \pm 87.80$ mg/dL으로 운동군이 비운동군보다 TG가 낮았으며 두 집단 간의 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ).

남성 노인의 HDL-C 측정 결과, 운동군은  $46.87 \pm 15.57$ mg/dL, 비운동군은  $42.42 \pm 11.61$ mg/dL으로 운동군이 비운동군보다 HDL-C이 높았으나 두 집단 간의 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

여성 노인의 운동군은  $54.05 \pm 14.09$ mg/dL, 비운동군은  $51.66 \pm 14.76$ mg/dL으로 운동군이 비운동군보다 HDL-C이 높았으나 두 집단 간의 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

남성 노인의 LDL-C 측정 결과, 운동군은  $90.77 \pm 34.11$ mg/dL, 비운동군은  $92.01 \pm 32.18$ mg/dL으로 운동군이 비운동군보다 LDL-C이 낮았으나 두 집단 간의 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

여성 노인의 운동군은  $90.45 \pm 32.56$ mg/dL, 비운동군은  $92.05 \pm 34.17$ mg/dL으로 운동군이 비운동군보다 LDL-C가 낮았으나 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

표 10. 남성 노인의 대사증후군 요인 비교분석 결과

측정항목	운동군 (n=117)	비운동군 (n=45)	<i>t</i>	<i>p</i>
수축기혈압 (mmHg)	142.58±14.92	144.62±16.99	.750	.455
이완기혈압 (mmHg)	76.15±11.01	76.87±12.46	.355	.723
혈당 (mg/dL)	105.38±17.61	106.64±23.13	.372	.710
TC (mg/dL)	154.02±28.95	155.31±36.49	.236	.813
TG (mg/dL)	111.68±42.03	131.64±64.61	1.922	.059
HDL-C (mg/dL)	46.87±15.57	42.42±11.61	-1.739	.084
LDL-C (mg/dL)	85.68±25.19	86.53±33.26	.155	.877

Mean ± SD

표 11. 여성 노인의 대사증후군 요인 비교분석 결과

측정항목	운동군 (n=186)	비운동군 (n=156)	<i>t</i>	<i>p</i>
수축기혈압 (mmHg)	145.12±16.73	149.15±19.83	2.038*	.042
이완기혈압 (mmHg)	73.72±13.53	76.88±12.09	2.256*	.025
혈당 (mg/dL)	100.94±17.58	105.90±23.15	2.198*	.029
TC (mg/dL)	170.15±35.77	172.63±36.92	1.213	.528
TG (mg/dL)	130.00±48.13	147.29±87.80	2.324*	.021
HDL-C (mg/dL)	54.05±14.09	51.66±14.76	-1.531	.127
LDL-C (mg/dL)	90.45±32.56	92.05±34.17	.443	.658

Mean ± SD, \**p*<.05

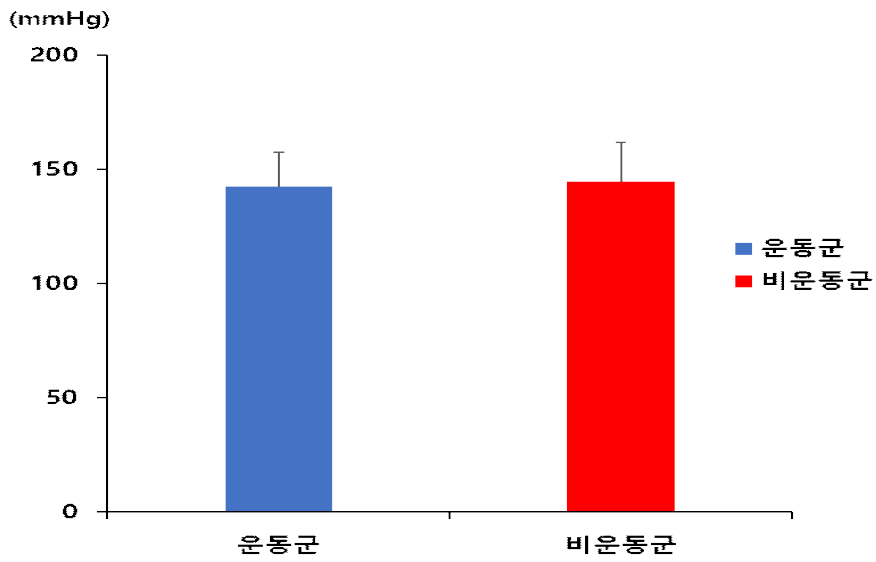


그림 12. 남성 노인 수축기혈압 비교 결과

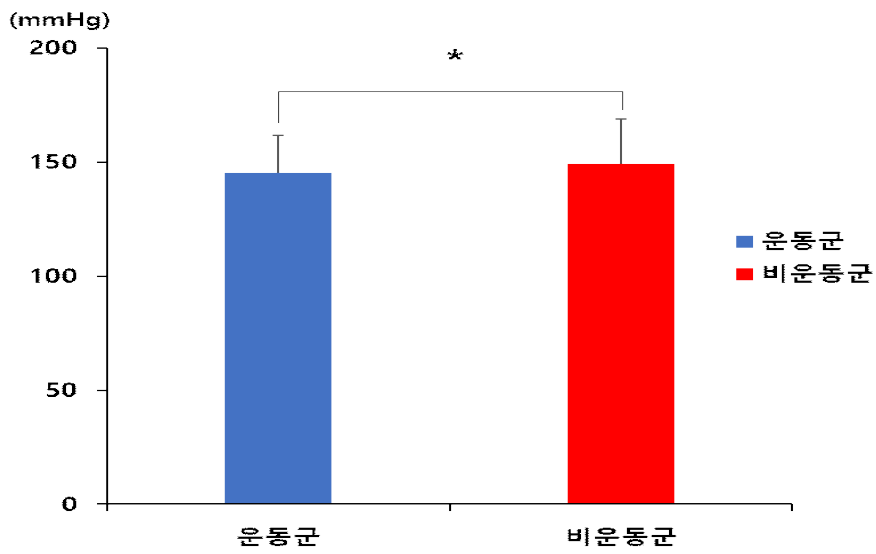


그림 13. 여성 노인 수축기혈압 비교 결과

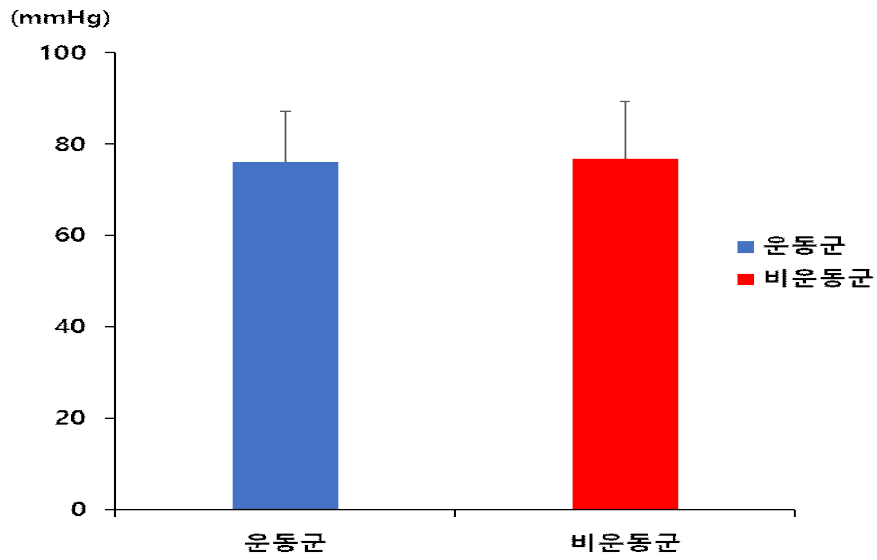


그림 14. 남성 노인 이완기혈압 비교 결과

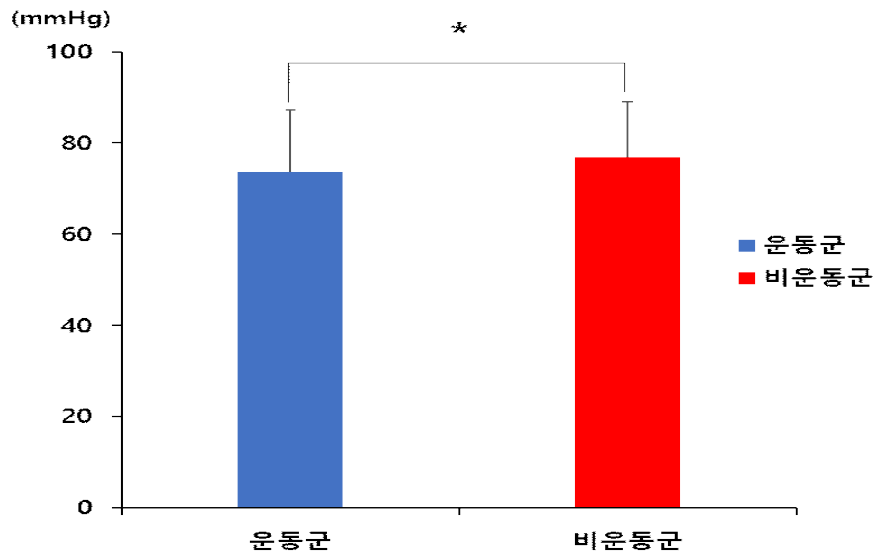


그림 15. 여성 노인 이완기혈압 비교 결과

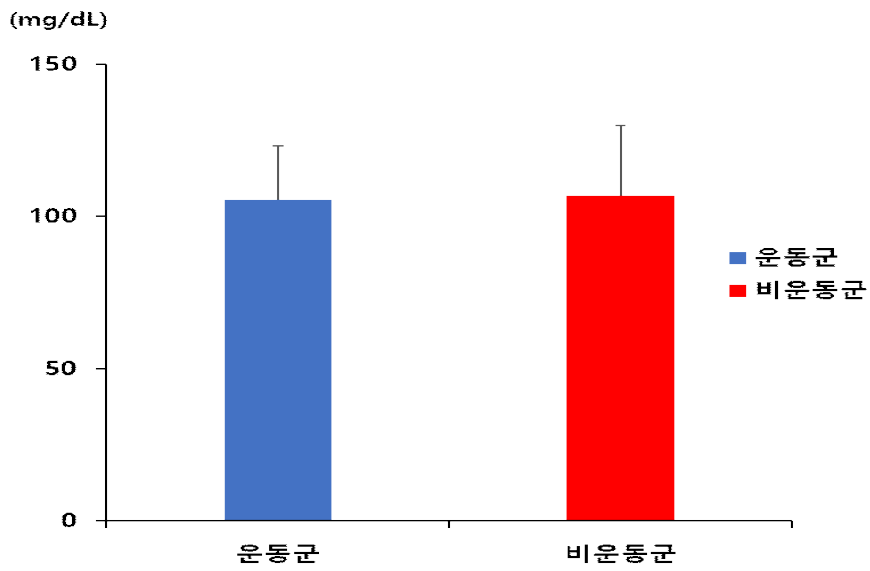


그림 16. 남성 노인 혈당 비교 결과

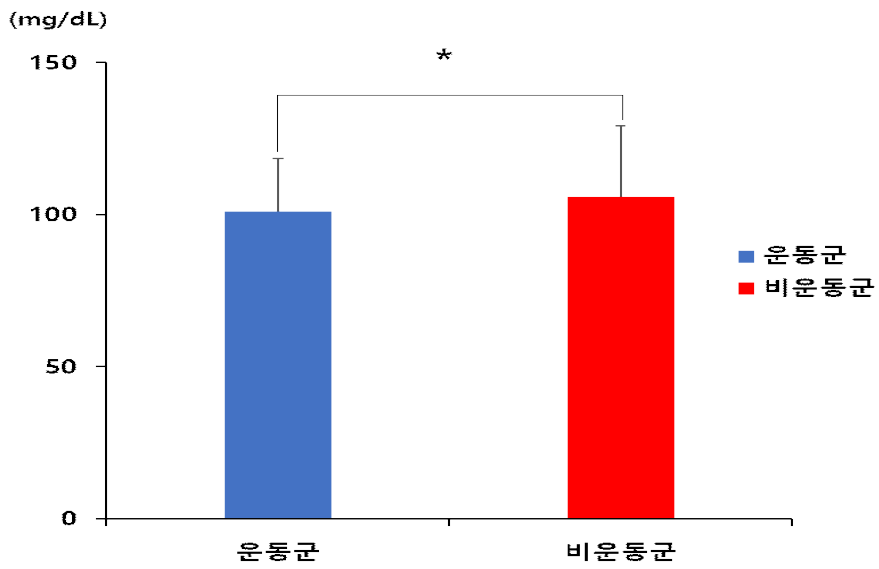


그림 17. 여성 노인 혈당 비교 결과

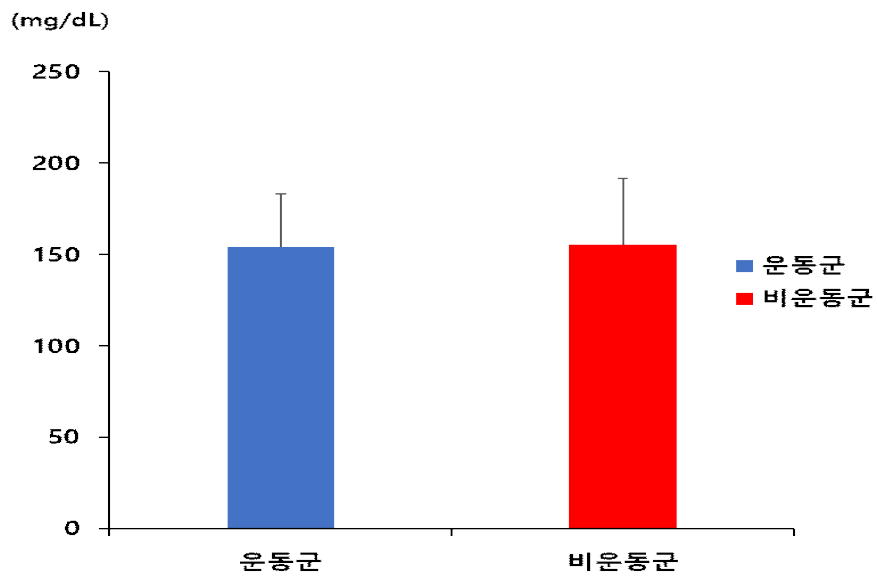


그림 18. 남성 노인 TC 비교 결과

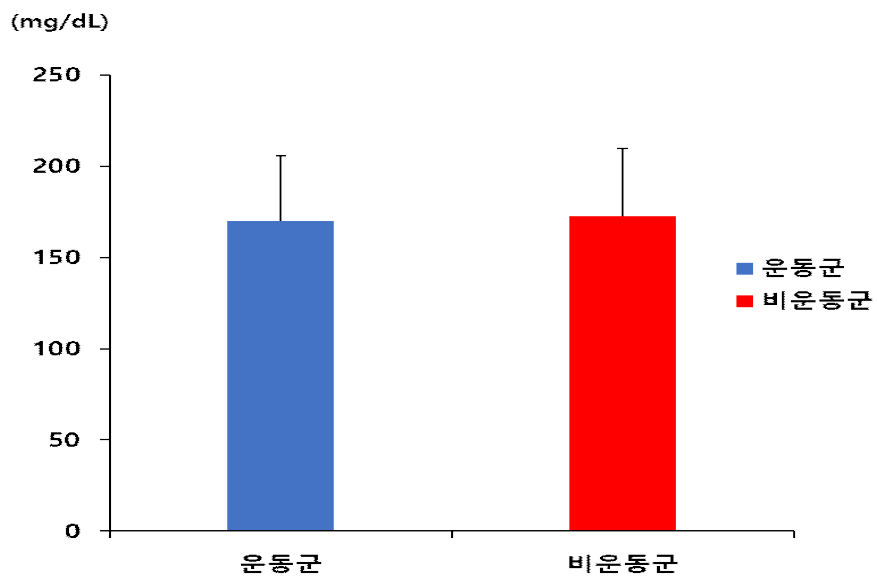


그림 19. 여성 노인 TC 비교 결과

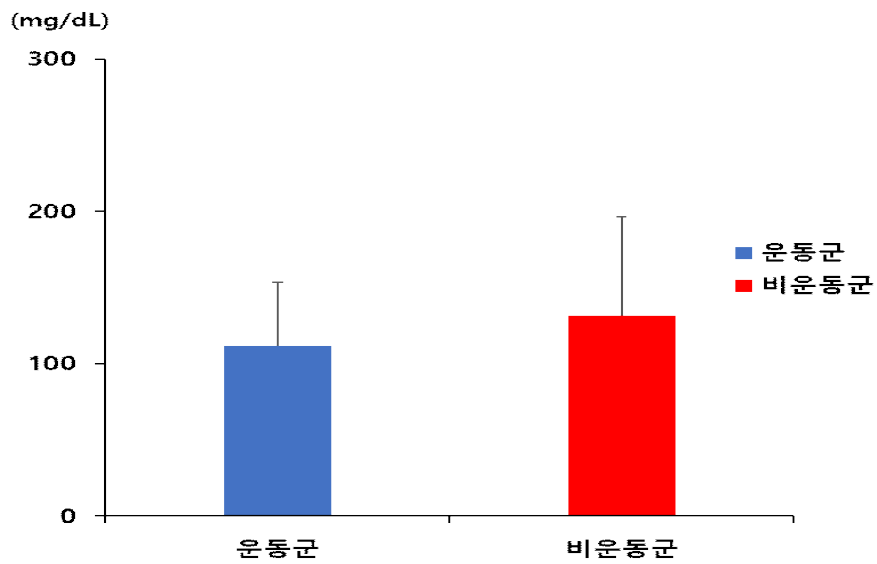


그림 20. 남성 노인 TG 비교 결과

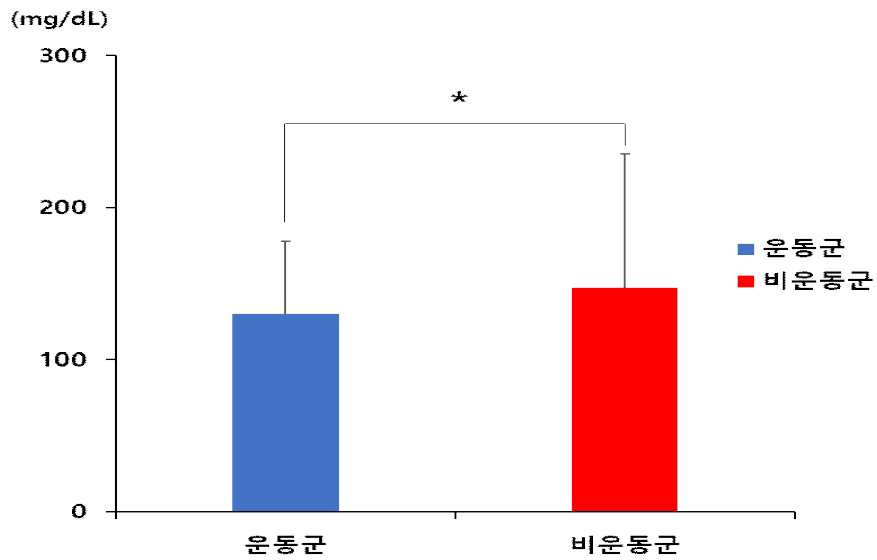


그림 21. 여성 노인 TG 비교 결과

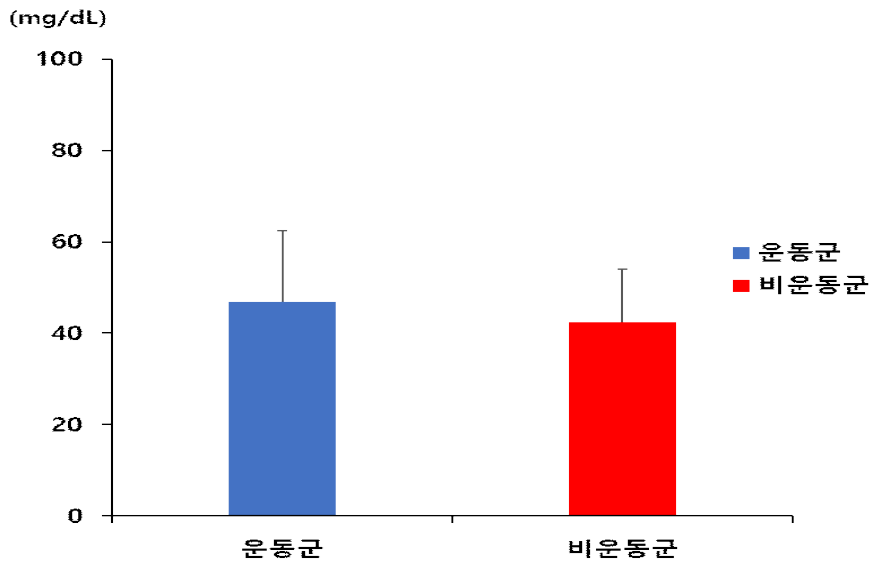


그림 22. 남성 노인 HDL-C 비교 결과

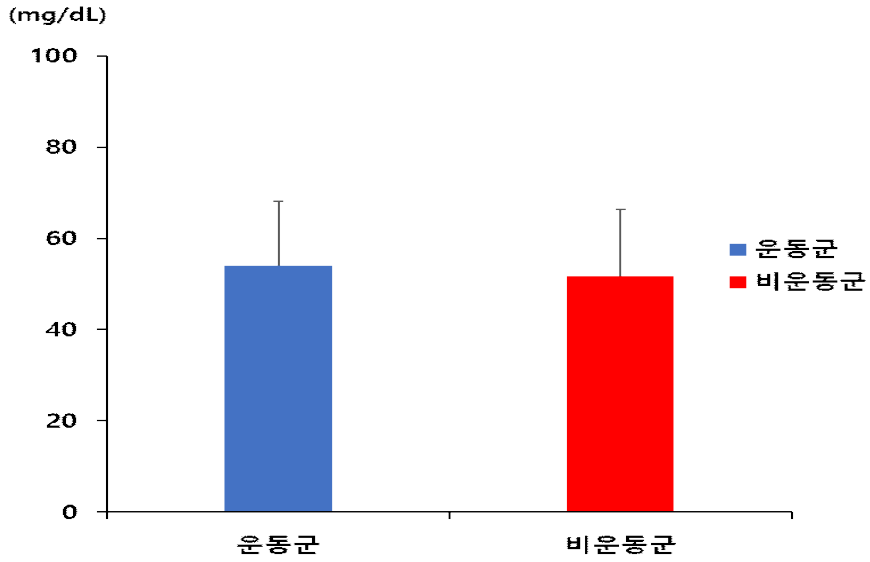


그림 23. 여성 노인 HDL-C 비교 결과

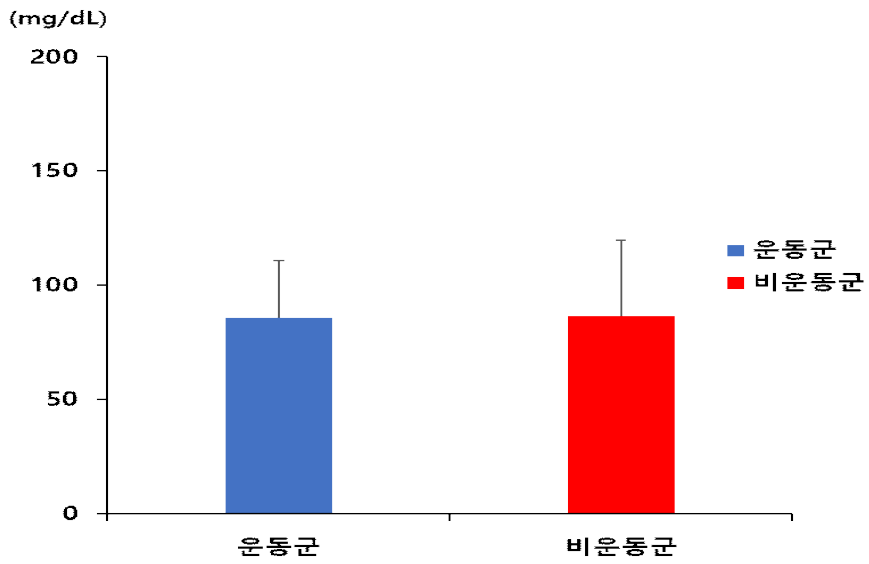


그림 24. 남성 노인 LDL-C 비교 결과

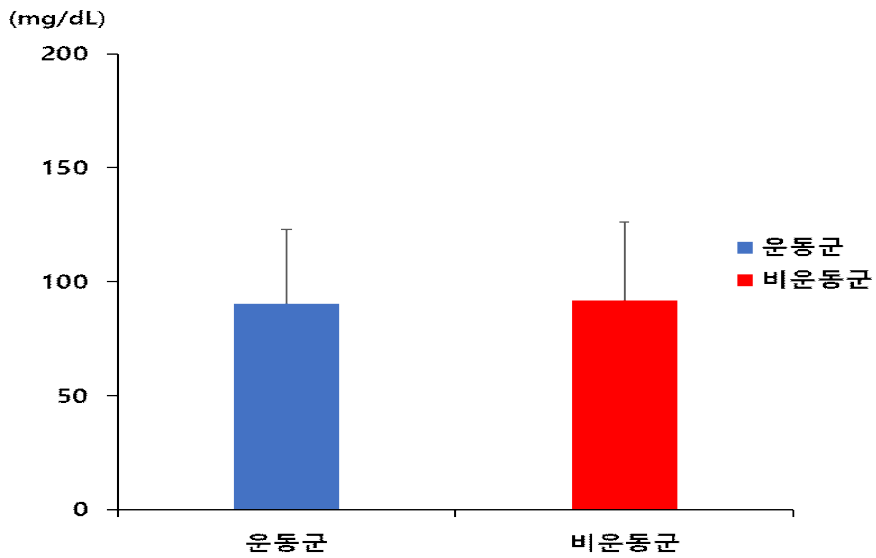


그림 25. 여성 노인 LDL-C 비교 결과

## V. 논 의

본 연구에서는 운동유무에 따른 65세 이상 남·여 노인 신체조성과 골밀도 및 대사증후군 요인을 비교·분석하였다.

### 1. 신체조성

신체조성은 크게 체지방과 체지방으로 구분할 수 있으며 활동량에 비해 섭취하는 음식의 비율이 높을수록 체중과 체지방이 증가하게 된다. 체지방이 많을수록 각종 성인병인 고혈압, 당뇨병, 심장병 등이 발생하고 나이가 들어 노화에 접어들수록 체지방은 증가하고 근육은 약화되어 일상생활에 어려움을 겪게 된다. 이러한 연령 증가에 따라 근육, 대사질환, 관절 등 노화 과정의 유지 및 개선을 위해서는 규칙적인 운동이 유의한 효과를 가지고 있다고 보고하였다(주애란, 2013).

본 연구와 관련된 선행연구를 살펴보면, 고령 여성을 대상으로 16주간 건강노화운동을 진행한 결과, 운동군에서는 체중과 BMI에서 통계적으로 유의하게 감소하였으며, 대조군에서는 체중과 BMI가 유의하게 증가한 것으로 나타났다(김다윗 등, 2021). 또한 김경래(2011)에 의하면, 65세 이상 노인을 대상으로 10주간 복합운동을 진행하였을 때 운동 전과 후에 두 집단간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 기초대사량도 유의하게 증가한 것으로 나타났다(정현훈 등, 2016). 이주현 등(2020)에 의하면 12주간 복합운동 프로그램을 진행한 결과 운동군이 대조군보다 골격근량이 증가하여 유의하게 증가한 것으로 나타났으며, 또한 박인성(2018) 등에 의하면 특별한 의학적 문제가 없는 남성 노인을 대상으로 18개월간의 복합운동을 진행하였을 때, 신체조성 요인인 체지방량과 BMI 및 기초대사

량에서 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났으나 운동 시작 전과 후의 수치는 긍정적인 차이가 있는 것으로 나타났다. 위와 같이 선행연구들을 보았을 때 본 연구 결과와 일치하였다.

본 연구는 65세 이상 노인을 대상으로 운동유무에 따른 신체조성을 비교 분석한 결과 남성 노인은 BMI와 복부지방률에서 운동군이 비운동군보다 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며( $p < .05$ ), 여성 노인의 경우 골격근량, 체지방량, 기초대사량에서 운동군이 비운동군보다 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ )

이러한 결과를 종합해 볼 때, 규칙적인 운동이 골격근량, 체지방량, 기초대사량에 긍정적인 영향을 미쳐 여성 노인의 신체조성 개선에 도움을 주며, 건강한 신체조성 유지 및 개선에 매우 중요한 요인이라 사료된다. 남성 노인의 경우 운동유무에 따라 BMI와 복부지방률에서만 통계적으로 유의한 차이가 나타났으나 남성 노인의 모든 신체조성 요인에서 운동군이 긍정적인 경향이 있는 것으로 보아 운동은 긍정적인 영향을 미치는 것으로 사료된다.

## 2) 골밀도

뼈에는 적당한 자극이 주어져야 골질을 유지 및 증가시킬 수 있으며, 그 중 가장 좋은 방법은 운동이다. 노인의 근골격계에서 나타나는 노화현상은 근육감소와 근력 약화가 나타나고 근지구력, 민첩성, 유연성도 저하되어 결과적으로 낙상, 골절 등 손상된 움직임에 기여하는 기능적 감소로 나타날 수 있다(Spiriduso et al., 2005).

지속적인 신체활동은 노화로 인한 근량과 근력의 감소를 지연시킬 수 있으며(Shin et al., 2011), 사회적 활동과 운동을 통한 신체의 움직임은 골다공증과 골절로 인한 합병증 등을 예방함으로써 보다 나은 노후의 삶을 유지할 수 있다. 골다공증은 고령화로 인한 사회적인 문제로 환자 뿐만 아니라 가족들의 고통을 수반하게 되고 이로 인하여 치료 비용 증가와 사회적인 문제가 되고 있다(황정민, 2013).

본 연구와 관련된 선행연구를 살펴보면, 김대성(2016)에 의하면 실버타운 여성 거주자들에게 운동프로그램을 진행하였을 때 골밀도 수치가 대조군은 감소하였고, 운동군에서는 증가 경향을 보인 것으로 보고되었다. 여성 노인을 대상으로 12주간 복합운동 프로그램을 진행하였을 때 운동 그룹의 골밀도가 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(변재경 등, 2010).

본 연구 결과는 남성 노인에서는 운동군이 비운동군보다 높은 골밀도를 가지고 있는 것으로 나타났지만 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다. 하지만 여성 노인에서는 운동군이 비운동군보다 높은 골밀도를 가지고 있었으며, 통계적으로도 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ).

노화는 체지방량의 손실 및 체지방량의 증가와 관련이 있고, 골밀도는 성별에 따라 다르게 나타난다고 보고되고 있으며, 특히 체지방량과 골밀도의 상관성은 남성보다는 여성에 있어 더 높다고 알려져 있다(Visser et al.,

1998; 정진욱 등, 2008). 여성의 경우, 폐경 직후 뼈를 파괴하는 파골세포를 억제하는 역할을 하는 에스트로겐의 수치가 급격하게 낮아짐에 따라 뼈에도 직접적인 영향을 주게 되어 뼈의 밀도가 낮아지게 된다(Huang et al., 2015). 이러한 골감소에 대한 비약물적 치료방법으로 널리 알려져 있는 운동은 근골격계 보호 및 골절 예방할 수 있으며 골밀도에 대하여 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다(Shojaa et al., 2020).

이와 같이 운동은 골밀도에 긍정적인 효과를 미치는 것으로 보여지며, 뼈에 물리적인 부하를 지속적으로 가할 경우 골의 밀도에 영향을 주어 골밀도 수치를 유지하거나 증가시켜 이는 운동은 골밀도에 긍정적인 영향을 준 것으로 사료된다.

### 3) 대사증후군 요인

대사증후군은 이상지질혈증, 고혈압 및 인슐린 저항성과 관련이 있으며, 심혈관질환과 당뇨병의 위험성에 크게 노출되어있는 상태를 말한다(Myers et al., 2019) 대사증후군이 있는 경우에는 심혈관질환의 발생 위험이 두 배 이상 높아지며, 당뇨병이 발생할 확률은 4배 이상 증가하게 된다(Meigs, 2002). 이러한 대사증후군은 단일한 질병이 아니 유전적 요인과 환경적 요인 더해진 포괄적 질병이라 한다. 운동은 연령이 증가에 따른 혈관 탄력성의 저하를 완화시키고 심장 박동수를 줄여 심장의 부하량과 혈압을 감소시킨다(양상훈 등, 2014). Yi 등(2020)에 따르면 남성에게 위험인자는 음주로 인한 고혈압과 중성지방들이며, 여성은 대사증후군의 모든 요소가 위험인자인 것으로 나타나 폐경 후 에스트로겐 수치 감소로 인해 지질대사 미치는 영향이 큰 것으로 나타났다.

본 연구 결과를 보면 남성 노인은 운동유무에 따른 혈압과 혈당 및 혈중 지질에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 하지만 운동군이 비운동군에 비해 혈당, TC, TG, LDL-C은 낮은 것으로 나타났으며, HDL-C은 높은 것으로 나타났다. 여성 노인은 운동군이 비운동군에 비해 수축기혈압, 이완기혈압, 공복혈당, 중성지방에서 통계적으로 유의한 차이가 나왔다( $p < .05$ ). 총 콜레스테롤과 HDL 콜레스테롤 및 LDL 콜레스테롤에서는 통계적으로 유의한 차이가 나오지 않았지만 두 그룹을 비교하였을 때 차이가 있는 것으로 나왔으며 운동군에서 긍정적인 결과가 나온 것을 확인할 수 있었다. 선행연구에서는 신체활동량에 따른 대사증후군 요인을 분석한 결과 TC, TG, HDL, LDL은 집단 간에 차이가 나타나지 않는 것으로 나타났다(정한상 등, 2011). 김현경(2007)에 따르면 운동수행에 어려움이 없는 고령노인을 대상으로 12주간 복합운동을 진행한 결과, 수축기혈압과 이완기혈압에서는 통

계적으로 유의한 차이가 나타나지는 않았으나 정상 수치에 가깝게 나타나 본 연구 결과와 일치하였다. 양상훈(2014) 등은 야외운동기구를 이용한 운동프로그램이 수축기혈압과 이완기혈압에서 유의한 차이가 나타나지 않았다.

본 연구와 관련된 선행연구들을 살펴보았을 때, 이주현(2020)에 의하면 12주간 스텝박스과 탄력밴드를 이용한 복합운동을 진행한 결과 TC, HDL-C, LDL-C, 공복 혈당 같은 경우, 본 연구 결과는 운동군에서 운동을 적용시킨 후 긍정적인 차이는 있었지만, 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 일치하였다. 또한 비운동군에서는 1주차 측정값과 12주 뒤에 결과값에서 통계적으로 유의한 차이는 나오지 않았지만, HDL-C을 제외한 다른 요인들은 증가하였으며, HDL-C은 감소하는 것으로 나타났다. TG 같은 경우 운동군에서 사전과 사후에서 긍정적인 차이가 있었지만 유의한 차이는 없는 것으로 나타났고, 대조군의 경우 TG가 증가하였으며 그에 따라 통계적으로 유의한 증가가 나타났다(이주현, 2020). 이와 같이 혈중지질의 개선은 피험자의 운동 지속시간과 지질 농도의 수준이 다를 뿐만 아니라 연령과 성별, 식사 및 흡연 정도 등의 요소에도 많은 영향을 받기 때문에 가외변인의 통제에 이루어지지 않은 상태에서 운동만으로 혈중지질의 개선을 보여주기엔 한계가 있다고 보고하였다(Tsekouras et al., 2008; Nybo et al., 2010).

이로 보아 TG와 같은 혈당, TC, TG, HDL-C, LDL-C 요인에 긍정적인 영향을 주기 위해선 운동이 중요하며 특히, 노화가 진행될수록 심혈관질환 등 각종 대사증후군 위험에 노출되기 쉬워 건강한 삶을 위해서 꾸준히 혈압과 혈당 및 혈중지질에 대한 관리가 요구된다. 노인이 일상생활 속에서 쉽게 접근하고 참여할 수 있는 운동프로그램과 질환을 개선 시킬 수 있는 운동처방에 대하여 개발 및 보급함이 활성화된다면 노인의 건강관리에 크게 기여할 것으로 사료 된다.

## VI. 결 론

본 연구는 S시 관할 지역 보건소에 방문한 65세 이상 노인을 대상으로 운동유무에 따른 신체조성과 골밀도 및 대사증후군 요인을 비교·분석하고 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 65세 이상인 남·여 노인의 운동유무에 따른 신체조성을 비교·분석한 결과, 남성 노인 운동군에서는 운동군이 비운동군보다 낮은 BMI와 낮은 복부지방률을 가지고 있었으며 통계적으로 유의한 차이가 나타났다 ( $p<.05$ ). 여성 노인 운동군에서는 골격근량, 체지방량, 기초대사량에서 운동군이 비운동군보다 높은 골격근량 및 기초대사량과 낮은 체지방량을 가지고 있었으며, 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p<.05$ ).
2. 65세 이상인 남·여 노인의 운동유무에 따른 골밀도를 비교·분석한 결과, 여성 노인 운동군에서는 운동군이 비운동군보다 골밀도(BMD)가 높게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p<.05$ ).
3. 65세 이상인 남·여 노인의 운동유무에 따른 대사증후군 요인을 비교·분석한 결과, 여성 노인 운동군에서 운동군이 비운동군보다 수축기혈압과 이완기혈압이 낮게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 나타났다 ( $p<.05$ ). 또한 혈당 및 중성지방에서도 운동군이 비운동군보다 혈당과 중성지방이 낮은 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이가 나타났다 ( $p<.05$ ).

이와 같은 결과를 종합해 볼 때, 남성 노인 운동군이 비운동군에 비해

BMI에서 긍정적인 결과를 나타내었으며, 여성 노인 운동군에서는 비운동군에 비해 골격근량, 체지방량, 기초대사량, 골밀도, 수축기혈압과 이완기혈압, 혈당, TG에서 긍정적인 결과를 나타내었다. 이는 규칙적인 운동이 노인의 신체조성에 긍정적인 영향을 미치는 요소라고 말 할 수 있다. 또한 골밀도(BMD)도 운동군이 비운동군보다 높은 골밀도를 가지고 있는 것으로 보였으며, 이는 규칙적인 운동이 골밀도 유지 및 개선에 긍정적인 영향을 미치는 것이라 사료된다.

대사증후군 요인에서도 수축기혈압, 이완기혈압, 혈당, TC, TG, HDL-C, LDL-C에서도 운동군이 비운동군보다 더 좋은 수치를 가지고 있는 경향을 나타내었으며, 규칙적인 운동이 대사증후군 요인에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보인다.

신체활동량과 운동량이 적어 대사증후군과 같은 심혈관계 질환 노출되기 쉬운 노인에게 규칙적인 운동의 중요성을 일깨워 주는 중요한 부분이라 생각되며, 추후 연구에서는 노인을 대상으로 운동 형태와 기간에 따른 신체조성과 골밀도 및 대사증후군 요인을 비교 분석한 후, 그 내용을 토대로 운동 프로그램을 연구하여 그 효과를 입증할 필요가 있다고 판단된다.

## 참고문헌

- 국민건강보험공단(2009). 2007 국민건강통계연보.
- 국민건강보험공단(2021). 2020 건강검진통계연보.
- 권오규 (2018). 대사증후군 노인 여성들의 복합운동 참여가 기초체력, 인지 기능 및 신경성장인자에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 안동대학교 대학원.
- 김다윗, 신상근 (2021). 16주간의 유연성 운동과 저항성 운동이 노인여성의 혈압, 혈중지질 및 신체조성에 미치는 영향. 한국발육발달학회지, 29(2), 227-235.
- 김대성 (2016). 실버타운 운동프로그램 참여가 여성거주자의 혈중지질과 신체조성 및 건강관련 체력에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 서남대학교 대학원.
- 김범호. (2020). 비만 중년여성에게 야외운동기구 복합운동 적용이 체지방변인 및 대사증후군 변인에 미치는 영향. 한국스포츠학회, 18(1), 429-435.
- 김시현 (2019). 노인 운동참가자의 신체적 자기개념이 삶의 질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 인천대학교 교육대학원.
- 김아람 (2017). 골다공증-근감소성 비만 증후군이 있는 고령 여성의 신체 활동과 건강관련 삶의 질에 대한 연구. 한국체육과학회지, 26(1), 193-1201.
- 김양례 (2006). 노인의 생활체육 참가와 건강상태 및 의료비 지출의 관계. 한국스포츠정책과학원, 17, 125-137.
- 김현경 (2007). 12 주간의 복합운동이 고령남성의 혈중지질, 혈압 및 GO

- T, GPT에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 16(2), 643-651.
- 김형준, 이만균, 성순창 (2010). 댄스스포츠 트레이닝이 노인 여성의 신체 구성, 혈중 지질 및 인슐린 저항성에 미치는 영향. 운동과학, 19(3), 321-330.
- 대한골대사학회 (2019). 골대사학회 골다공증 fact sheet.
- 박인성, 김태수 (2018). 18개월의 복합 운동이 시설 거주 남성노인의 체구성, 심혈관 기능과 하지 등속성 근기능에 미치는 영향. 한국사회체육학회지, 73, 481-491.
- 박장훈 (2005). 12주간 등속운동과 유산소운동이 여성노인의 하지 등속성 근력과 신체조성에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 단국대학교 스포츠과학대학원.
- 변재경, 김학준, 궁성수, 박순희, 서정기, 변재문, & 정수정. (2010). 12 주간의 복합운동프로그램이 여성노인의 골밀도와 PTH, IGF- I 에 미치는 영향. 운동학 학술지, 12(1), 55-64.
- 보건복지부 (2021). 2020년 노인실태조사. <http://www.mohw.go.kr/>
- 서은정, 원영신 (2019). 노인생활체육의 거버넌스 접근: 서울특별시를 중심으로. 한국체육과학회지, 28(5), 193-202.
- 심원배 (2018). 40~79세 한국 성인에서 폐기능 측정 지표와 대사증후군의 상관분석. 미간행 석사학위논문. 고려대학교 의용과학대학원.
- 안상균 (2020). 기구 필라테스 운동이 성인여성의 신체변화와 건강체력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 조선대학교 보건대학원.
- 양상훈, 김종식 (2014). 야외운동기구를 이용한 운동프로그램이 노인들의 활동체력, 대사증후군 위험인자 및 염증인자에 미치는 영향. 운동과학, 23(3), 229-240.
- 유갑숙 (2018). 12주간의 요가운동이 고령여성의 대사증후군에 미치는 영

- 향. 미간행 박사학위논문. 원광대학교 일반대학원.
- 이육 (2011). 12주간의 실버로빅스 운동이 노인여성의 대사증후군 진단기준요인, 골밀도 및 생활체력에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 세종대학교 일반대학원.
- 이주현 (2020). 12주간 스텝박스과 탄력밴드를 이용한 복합운동이 노인 여성의 신체조성, 혈압 및 혈액변인에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 가천대학교 일반대학원.
- 이주현, 양대승 (2020). 12주간 복합운동이 노인여성의 신체조성, 혈압 및 혈액변인에 미치는 영향. 한국발육발달학회지, 28(4), 571-578.
- 이혜민 (2010). 노인의 규칙적인 운동이 체력 및 심리상태에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 계명대학교 스포츠산업대학원.
- 이혜상, 권정숙 (2010). 안동 농촌지역 중년 및 노인 주민의 대사증후군 유병율과 관련 위험요인 분석: 신체계측결과와 건강습관을 중심으로. 한국식품영양과학회지, 39(4), 511-517.
- 정두환, 김정현 (2018). 여자 노인의 근육량 및 비만도와 대사증후군, 신체활동 및 식이요인과의 관련성 연구: 제 4-5 기 국민건강영양조사 (2008-201년도) 자료를 이용하여. 한국지역사회생활과학회지, 29(4), 469-483.
- 정진욱, 이해영, 박은경, 진영수 (2008). 남녀 노인의 골밀도, 신체구성 및 체력의 관계 분석. 한국여성체육학회지, 22(1), 123-136.
- 정한상, 김태영 (2011). 노인들의 신체 활동량에 따른 대사증후군 위험 요인 아디포넥틴 및 심폐능력과의 연관성에 관한 연구. 한국체육과학회지, 20(2), 935-944.
- 정현훈, 박상갑, 김필성 (2016). 건강한 노화운동이 고령 여성의 신체조성 및 기초대사량에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 25(4), 1121-113

0.

- 조경민, 한상철, 최종인, 이상호 (2019). 12 주간 아쿠아로빅운동이 노인여성의 대사증후군과 신체조성, 체력 및 성장호르몬, 에스트라디올에 미치는 영향. 한국스포츠학회, 17(1), 405-413.
- 조효경 (2013). 노인건강운동교실 이용실태특성에 따른 프로그램참여 만족도 및 생활만족도 연구. 미간행 석사학위논문. 고려대학교 대학원.
- 주영식, 이규호, 김성욱, 최명수, 박주식, 안나영, 김기진 (2018). 노인걷기 능력 향상을 위한 레그 링크 및 스쿼트 트레이닝 기구 개발의 근거. 코칭능력개발지, 20(4), 89-97.
- 주애란 (2013). 12주간 노인운동프로그램 참여가 신체조성, 체력, 대사증후군에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 상명대학교 일반대학원.
- 최세경 (2002). 실버로빅 운동프로그램이 노인여성의 신체적 기능과 무력감에 미치는 효과에 관한 연구. 미간행 석사학위논문. 이화여자대학교 일반대학원.
- 통계청 (2021). 국가통계포털 장래인구추계.
- 황명숙 (2013). 탄력밴드 저항운동이 노인의 신체조성과 체력 및 골밀도에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 명지대학교 사회교육대학원.
- 황정민 (2013). 8주간 규칙적인 복합운동 프로그램이 농촌 노인여성의 골밀도 및 혈중 지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 군산대학교 대학원.
- Alberti, K. G. M. M., & Zimmet, P. Z. (1998). Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus. Provisional report of a WHO consultation. Diabetic medicine, 15(7), 539-553.

- Alberti, K. G., Eckel, R. H., Grundy, S. M., Zimmet, P. Z., Cleeman, J. I., Donato, K. A., ... & Smith Jr, S. C. (2009). Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; national heart, lung, and blood institute; American heart association; world heart federation; international atherosclerosis society; and international association for the study of obesity. *Circulation*, 120(16), 1640–1645.
- American College of Sports Medicine(1998). *Guidelines for exercise testing and prescription*(5thed.). Philadelphia, Lea& Febiger.
- Bredella, M. A., Torriani, M., Ghomi, R. H., Thomas, B. J., Brick, D. J., Gerweck, A. V., ... & Miller, K. K. (2011). Determinants of bone mineral density in obese premenopausal women. *Bone*, 48(4), 748–754.
- Cutler, R. G., & Mattson, M. P. (2006). Introduction: The adversities of aging. *Ageing research reviews*, 5(3), 221–238.
- Facchini, F. S., Hollenbeck, C. B., Jeppesen, J., Chen, Y. D. I., & Reaven, G. M. (1992). Insulin resistance and cigarette smoking. *The Lancet*, 339(8802), 1128–1130.
- Fatouros, I. G., Taxildaris, K., Tokmakidis, S. P., Kalapotharakos, V., Aggelousis, N., Athanasopoulos, S., ... & Katrabasas, I. (2002). The effects of strength training, cardiovascular training and their combination on flexibility of inactive older adults. *International journal of sports medicine*, 23(02), 112–119.
- Frontera, W. R., Hughes, V. A., Fielding, R. A., Fiatarone, M. A., Ev

- ans, W. J., & Roubenoff, R. (2000). Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. *Journal of applied physiology*, 88(4), 1321–1326.
- Huang, C. Y., Liao, L. C., Tong, K. M., Lai, H. L., Chen, W. K., Chen, C. I., ... & Chen, F. J. (2015). Mediating effects on health-related quality of life in adults with osteoporosis: a structural equation modeling. *Osteoporosis International*, 26(3), 875–883.
- Kassi, E., Pervanidou, P., Kaltsas, G., & Chrousos, G. (2011). Metabolic syndrome: definitions and controversies. *BMC medicine*, 9(1), 1–13.
- Kaufman, J. M., Lapauw, B., & Goemaere, S. (2014). Current and future treatments of osteoporosis in men. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 28(6), 871–884.
- Kelli, H. M., Kassas, I., & Lattouf, O. M. (2015). Cardio metabolic syndrome: a global epidemic. *J Diabetes Metab*, 6(3), 2–14.
- Li, L., Simonsick, E. M., Ferrucci, L., & Lin, F. R. (2013). Hearing loss and gait speed among older adults in the United States. *Gait & posture*, 38(1), 25–29.
- Liese, A. D., Mayer-Davis, E. J., Tyroler, H. A., Davis, C. E., Keil, U., Duncan, B. B., & Heiss, G. (1997). Development of the multiple metabolic syndrome in the ARIC cohort: joint contribution of insulin, BMI, and WHR. *Annals of epidemiology*, 7(6), 407–416.
- Malafarina, V., Malafarina, C., Biain Ugarte, A., Martinez, J. A., Abet

- e Goñi, I., & Zulet, M. A. (2019). Factors associated with sarcopenia and 7-year mortality in very old patients with hip fracture admitted to rehabilitation units: A pragmatic study. *Nutrients*, 11(9), 2243.
- Meigs, J. B. (2002). Epidemiology of the metabolic syndrome, 2002. *American Journal of Managed Care*, 8(11; SUPP/1), S283–S292.
- Munoz, V. M., van Kan, G. A., Cantet, C., Cortes, F., Ousset, P. J., Rolland, Y., & Vellas, B. (2010). Gait and balance impairments in Alzheimer disease patients. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 24(1), 79–84.
- Myers, J., Kokkinos, P., & Nyelin, E. (2019). Physical activity, cardiorespiratory fitness, and the metabolic syndrome. *Nutrients*, 11(7), 1652.
- National Cholesterol Education Program (US). Expert Panel on Detection, & Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. (2002). 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) (No. 2). The Program.
- Nybo, L., Sundstrup, E., Jakobsen, M. D., Mohr, M., Hornstrup, T., Simonsen, L., ... & Krstrup, P. (2010). High-intensity training versus traditional exercise interventions for promoting health. *Med Sci Sports Exerc*, 42(10), 1951–8.
- Posner, J. D. (1992). Optimal aging: The role of exercise. *Patient*

- Care, 26(5), 35–44.
- Reaven, G. M. (1988). Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*, 37(12), 1595–1607.
- Schmidt, C., & Bergström, G. M. (2012). The metabolic syndrome predicts cardiovascular events: results of a 13-year follow-up in initially healthy 58-year-old men. *Metabolic syndrome and related disorders*, 10(6), 394–399.
- Shephard, R. J. (2001). *Gender, physical activity, and aging*. CRC Press.
- Shin, H., Panton, L. B., Dutton, G. R., & Ilich, J. Z. (2011). Relationship of physical performance with body composition and bone mineral density in individuals over 60 years of age: a systematic review. *Journal of aging research*, 2011.
- Shojaa, M., Von Stengel, S., Schoene, D., Kohl, M., Barone, G., Bragonzoni, L., ... & Kemmler, W. (2020). Effect of exercise training on bone mineral density in post-menopausal women: a systematic review and meta-analysis of intervention studies. *Frontiers in Physiology*, 11, 652.
- Spiriduso, W. W., Francis, K. L., & MacRae, P. G. (2005). *Physical dimensions of ageing*. 5. utgave. Illinois: Human Kinetics Publishers.
- Topp, R., Mikesky, A., Dayhoff, N. E., & Holt, W. (1996). Effect of resistance training on strength, postural control, and gait velocity among older adults. *Clinical Nursing Research*, 5(4), 407–427.

- Tsekouras, Y. E., Magkos, F., Kellas, Y., Basioukas, K. N., Kavouras, S. A., & Sidossis, L. S. (2008). High-intensity interval aerobic training reduces hepatic very low-density lipoprotein-triglyceride secretion rate in men. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 295(4), E851-E858.
- Vestergaard, P. (2007). Discrepancies in bone mineral density and fracture risk in patients with type 1 and type 2 diabetes—a meta-analysis. *Osteoporosis international*, 18(4), 427-444.
- Visser, M., Kiel, D. P., Langlois, J., Hannan, M. T., Felson, D. T., Wilson, P. W. F., & Harris, T. B. (1998). Muscle mass and fat mass in relation to bone mineral density in very old men and women: the Framingham Heart Study. *Applied radiation and isotopes*, 49(5-6), 745-747.
- WHO, O. (1998). Preventing and managing the global epidemic, Report of a WHO consultation on obesity. World Health Organisation, Geneva, Switzerland.
- Yi, Y., & An, J. (2020). Sex differences in risk factors for metabolic syndrome in the Korean population. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(24), 9513.
- Zhang, H., Lin, S., Gao, T., Zhong, F., Cai, J., Sun, Y., & Ma, A. (2018). Association between sarcopenia and metabolic syndrome in middle-aged and older non-obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 10(3), 364.

# Abstract

## A Comparative Analysis of Body Composition and Bone Density and Metabolic Syndrome Factors according to the presence or absence of Exercise in the Elderly

Kim Ji Yeon

Dept. of Health and Exercise Management

Graduate School of Lifetime Welfare

Sungshin University

This study compared and analyzed the factors of physical composition, bone density, and metabolic syndrome according to the exercise of the elderly aged 65 or older who visited the local public health center under the jurisdiction of S-si, and concluded as follows.

1. As a result of comparing and analyzing the body composition of men and women aged 65 or older according to the presence or absence of exercise, the exercise group had a lower BMI and abdominal fat rate than the non-exercise group, and there was a

statistically significant difference ( $p < .05$ ). In the elderly women, the exercise group had higher skeletal muscle mass and basal metabolism and lower body fat than the non-exercise group, and there was a statistically significant difference ( $p < .05$ ).

2. As a result of comparing and analyzing the bone density of men and women aged 65 or older according to the presence or absence of exercise, it was found that the exercise group had a higher bone density than the non-exercise group, and there was no statistically significant difference. In the elderly women, the exercise group showed higher bone density (BMD) than the non-exercise group, and there was a statistically significant difference ( $p < .05$ ).

3. As a result of comparing and analyzing metabolic syndrome factors in men and women aged 65 or older according to the presence of exercise, systolic and diastolic blood pressure were found to be low in the exercise group in men and women, and statistically significant differences in female elderly ( $p < .05$ ). Blood sugar was found to be low in the exercise group in men and women, and there was a statistically significant difference in the elderly women ( $p < .05$ ). TCs were found to have lower levels of TC in the exercise group than in the non-exercise group in the elderly men and women, and there was no statistically significant difference. TG was found to have a lower level of TG in the

exercise group than in the non-exercise group in the male and female elderly, and a statistically significant difference was found in the female elderly ( $p < .05$ ). HDL-C was found to have lower levels of HDL-C in the exercise group compared to the non-exercise group in the elderly men and women, and there was no statistically significant difference. LDL-C was found to have a lower level of LDL-C in the exercise group compared to the non-exercise group in the elderly men and women, and there was no statistically significant difference.

Taken together, these results showed statistically significant differences in the exercise group in the body composition in the male elderly compared to the non-exercise group, and in the female elderly in skeletal muscle mass, body fat mass, and basic metabolism.

At the bone density (BMD), the exercise group of the male and female elderly was higher than that of the non-exercise group, and there was no statistically significant difference, and the female elderly showed a statistically significant difference.

In metabolic syndrome factors, the exercise group had better levels in systolic blood pressure, diastolic blood pressure, blood sugar, TC, TG, HDL-C, and LDL-C in men and women, and statistically significant differences in blood sugar and TG were found in women.

It was found that the presence or absence of such regular

exercise had a positive effect on the factors of body composition, bone density, and metabolic syndrome in the elderly.

As such, it is considered an important part of reminding the elderly of the importance of regular exercise due to decreased physical activity and exercise volume, and in future studies, it is necessary to compare and analyze the body composition, bone density, and metabolic syndrome factors for the elderly.