

통합적 평가 도구를 활용한 근감소증 분석 : 국내 65세 이상 노인을 대상으로

박채림¹ · 김해인^{2*} · 김명철³

¹을지대학교 물리치료학과 학생, ^{2*}을지대학교 물리치료학과 강사,

³을지대학교 물리치료학과 교수

Analysis of Sarcopenia Using an Integrated Evaluation Tool : Targeting the elderly over 65 years of age in Korea

Chae-Rim Park¹ · Hae-In Kim, PT, Ph.D^{2*} · Myung-Chul Kim, PT, Ph.D³

¹*Dept. of Physical Therapy, Eulji University, Student*

^{2*}*Dept. of Physical Therapy, Eulji University, Instructor*

³*Dept. of Physical Therapy, Eulji University, Professor*

Abstract

Purpose : This study was conducted to identify the common characteristics of older persons with sarcopenia and to explore the relationship between gait, balance, and stress using an integrated assessment tool.

Methods : In this study, 95 people aged 65 years or older were screened using the sarcopenia diagnostic evaluation algorithm presented by the Asian Working Group for Sarcopenia in 2019. Skeletal muscle index, grip strength, and short physical performance battery were used as sarcopenia evaluation measurements. Based on the results of this evaluation, participants were grouped into the 'non-sarcopenia group' (41 participants) or the 'sarcopenia group' (54 participants). Participants underwent further assessment using an integrated evaluation tool capable of measuring gait, balance, and stress. Gait ability was evaluated using the timed up and go test, and balance ability was evaluated using the berg balance scale. And the stress of the last month was measured by modifying the stress index developed by a Korean researcher. Collected data were statistically analyzed using the independent t-test and Mann Whitney-U test.

Results : The sarcopenia group and the non-sarcopenia group showed significant differences in all elements of the sarcopenia diagnostic evaluation. There were significant differences in all three integrated evaluation tools. For the evaluation of walking ability, the time measured in the timed up and go test was longer in the sarcopenia group, the berg balance scale score for the evaluation of balance ability was lower in the sarcopenia group, and the stress index was higher in the sarcopenia group.

Conclusion : Through sarcopenia analysis using an integrated evaluation tool, it was confirmed that sarcopenia is closely related to decreased walking ability, poor balance, and increased stress. We recommend using this tool to reduce the risk of sarcopenia progression and stress exposure through the planning and implementation of an exercise program for sarcopenia prevention.

Key Words : berg balance scale, integrated evaluation tool, sarcopenia, stress index, timed up and go test

*교신저자 : 김해인, khi920119@gmail.com

※ 이 연구는 2022년 을지대학교 대학혁신지원사업 지원을 받아 진행한 연구임
제출일 : 2022년 11월 24일 | 수정일 : 2022년 12월 26일 | 게재승인일 : 2023년 1월 6일

I. 서론

2021년부터 우리나라는 65세 이상 고령인구의 비율이 전체 인구의 16 %로, 25년에는 20 %에 이르러 우리나라가 초고령사회로 진입할 것으로 전망되고 있다. OECD 국가 중 우리나라 고령화 속도가 가장 빠르고, 이러한 급격한 고령화는 국가 및 개인의 측면에서 다양한 형태의 노인 문제를 초래하므로(Oh, 2020), 고령사회가 야기하는 노인 문제에 대해 사회적 관심이 높아지는 추세이다(Chun & Shin, 2019).

노쇠함으로 인한 근육량의 지속적인 감소는 신경계와 근육계의 역할을 감소시켜 노인의 자주적이고, 독립적인 삶을 유지하는 데 악영향을 미친다(Byun & Park, 2020). 특히 근육량 감소로 인한 근력 및 수행력 저하 등과 같은 근 기능 감소 등의 다양한 생리적 변화가 나타나는데, 현재 사회적으로 가장 문제가 제시되는 부분이 바로 노화로 인한 근감소증(sarcopenia)이다(Park & Song, 2020).

최근 근감소증은 질병으로 분류되어 관련 연구가 활발히 진행되고 있으며, 용어의 확립 이후 다양한 과학 분야에서 관련 연구가 이루어지고 있다(Lee, 2022). 근감소증이란 노화로 인한 뼈대 근육의 감소로 인해 근력과 근육량의 감소, 신체활동 능력의 저하가 나타나는 것이며(Chen 등, 2020), 근육량의 감소로 인한 근력의 약화는 균형감각 저하를 야기시킨다(Ahn & Kim, 2012; Kang, 2014). 또한, 정상 노인보다 당뇨병, 관절염, 암 등의 질병이 나타날 가능성이 1.5배 증가하고, 장애 및 신체적 손상이 발생할 확률이 2배 이상 증가한다 (Park & Gu, 2018).

근감소증으로 인한 신체적인 기능장애는 보행 능력의 저하로 나타나며 낙상의 위험이 증가하게 되고(Kang, 2014; Kim 등, 2022), 이에 따라 장기간의 병상 생활 혹은 사망으로 이어져 의료비의 증가로 인한 국가 경제에 큰 타격을 줄 수 있다(Hong & Cho, 2015). 근감소증은 세계적으로 점차 증가하고 있으며, 2017년에 보고된 메타 분석에 따르면 근감소증의 전 세계 유병률은 남성과 여성 노인의 경우 모두 10 %에 달하였다(Shafiee 등, 2017). 한국의 경우 제7기 국민건강영양조사를 토대로

한 연구에서는 근감소증 집단의 연령대는 65세 이하 남성이 6 %, 65세 이하 여성이 17 %를 차지했고, 65세 이상 남성이 37 %, 65세 이상 여성이 57 %를 차지했다(Lee & Kong, 2022). 이는 근감소증의 유병률이 65세 이상에서 더 자주 발생함을 보여주고 있다.

근감소증의 주된 원인으로서는 type II 근원섬유 수의 감소와 위축(Ko, 2021), 혈관염증 인자 및 체내의 지방량 증가, 식습관, 신체활동 감소 등이 제시되고 있다(Park & Gu, 2018). 그리고 노인들의 스트레스는 낮은 경제 수준, 연령, 비만, 배우자의 죽음 등 자신의 미래에 대한 불확실성 때문에 발생하며, 이러한 스트레스는 복합적으로 작용해 근감소증을 일으킬 수 있다(Kim 등, 2014).

근감소증의 진단기준은 2019년에 협의한 아시아 근감소증 평가위원회(Asia working group for sarcopenia 2019; AWGS 2019)의 근감소증 진단기준을 따르며, 진단 요소로는 낮은 근력, 낮은 근육량, 낮은 신체적 수행력이 포함된다(Chen 등, 2020). 근력과 근육량, 신체적 수행력 평가는 각각 악력, 팔다리 뼈대근육량(appendicular skeletal muscle mass; ASM), 간단 신체 수행 검사(short physical performance battery; SPPB) 측정을 통해 이루어진다(Kim, 2022). 근감소증의 경우 정상 근력군에 비해 보행능력이 감소하고, 이로 인해 낙상위험도가 높다(Kim 등, 2020). 따라서 본 연구에서는 균형유지 능력을 평가할 수 있는 버그균형척도(berg balance scale; BBS)와 보행 능력을 분석하는 일어서서 걷기 검사(timed up and go; TUG)를 평가 도구로 포함하였다.

지금까지의 기존 연구를 종합해보면, 전 세계적으로 노인들의 건강한 삶을 위해 근감소증에 매우 높은 관심을 두고 있으며, 이에 대한 치료 및 예방을 위해서는 근감소증의 이해와 적절한 신체활동 수준의 제시가 필요하다(Anton 등, 2018). 그러나 국내에서는 일상을 수행하는데 필요한 여러 신체기능과 근감소증의 연관성에 관해 체계화된 연구가 아직 부족한 실정이다. 대부분의 연구가 근감소증의 원인이나 기전에 관한 연구이고, 약물과 영양에 대한 중재 방법을 미약하게나마 제안하는 수준에 국한되어 있다.

따라서 본 연구는 앞서 제시한 스트레스와 균형 및 보행 능력을 평가할 수 있는 통합적 평가도구를 활용해 국내 노인의 근감소증을 분석하고 저하된 신체기능을 확

인하여 노인성 근감소증의 예방 및 관리 방안 도출을 위한 기초 자료를 마련하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구의 실험은 경기도 소재의 성남시니어산업혁신센터(구 성남고령친화종합체험관)를 통해 성남시에 거주하는 만 65세 이상 노인 100명의 신청을 받아 실시하였다. 실험 전 연구대상자의 인권과 안전을 보장하기 위해 을지대학교 기관생명윤리위원회의 검토 및 승인을 받았으며(승인번호: EU22-48), 실험은 2022년 8월 10일부터 8월 24일까지 총 6회로 나누어 진행하였으며 대상자 한 명당 한 번의 실험에 참여하였다. 연구에 참여하는 모든 대상자에게 연구 목적과 실험방법을 충분히 설

명한 후 자발적으로 참여한다는 동의서를 받았다. 대상자는 연구자와의 의사소통이 가능하며, 독립 보행이 가능한 자들로 선정하였고, 연구 참여에 자발적인 동의가 불가능한 자, 의족을 착용한 자, 정형외과적 질환 또는 신경계질환으로 인해 평가 시 낙상, 어지러움, 혈압, 호흡 등 생명 지수에 영향을 줄 수 있는 자는 배제하였다. 실험 시작에 앞서, 모든 대상자에게 연구의 목적과 실험 진행 방식에 대해 충분한 설명을 한 후 동의서를 받았다. 모집한 대상자 중 의족 착용으로 인한 근육량 평가 불가자 1명과 평가 전 연구 동의를 철회한 4명을 제외한 95명이 최종 연구대상자로 선정되었다.

연구대상자 95명에게 AWGS 2019 근감소증 진단 알고리즘으로 스크리닝 테스트를 진행하여 근감소증군(sarcopenia group)과 비근감소증군(non-sarcopenia group)으로 분류하였다. 연구대상자의 일반적 특징은 다음과 같다(Table 1).

Table 1. General characteristics of subjects

(n= 95)

| Characteristics | SG (n=54) | NG (n=41) |
|-----------------|-------------------------|------------|
| Age (years) | 73.53±4.12 ^a | 72.74±4.04 |
| Height (cm) | 1.59±.06 | 1.56±.07 |
| Weight (kg) | 57.04±7.13 | 60.09±7.64 |

SG; sarcopenia group, NG; non-sarcopenai group, ^amean±standard deviation

2. 연구 설계

본 연구는 대상자 선정 기준에 맞추어 국내 65세 이상 노인 95명을 선정하여 AWGS 2019 근감소증 진단평가 알고리즘을 활용한 스크리닝 테스트(악력, 근육지수, SPPB)를 통해 근감소증군과 비근감소증군으로 나누어 포괄적 기능평가도구를 적용한 평가를 진행하는 관찰실험설계로 시행하였다. 포괄적 기능평가도구는 TUG, BBS, 스트레스 지수 설문을 시행하여 비교 분석하였다 (Fig 1).

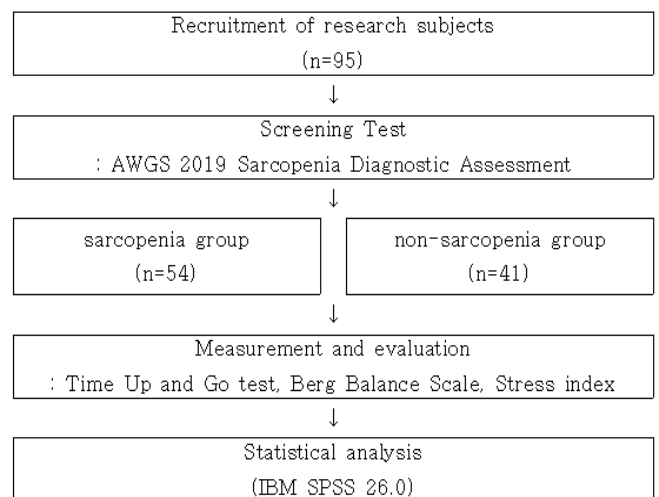


Fig 1. Study design

3. 평가 도구

1) 근감소증 진단 평가

본 연구에서는 근감소증 대상자 선별을 위해 2019년 아시아 근감소증 위원회(AWGS 2019)에서 제시한 기준을 활용하였다. 근감소증은 근육량이 저하되어있고, 근력 또는 신체기능이 저하된 상태가 해당하며, 근력 또는 신체기능이 저하된 경우는 근감소증 가능군(possible sarcopenia)로 분류한다(Chen 등, 2020). 본 연구에서는 근감소증과 근감소증 가능군 모두 근감소증군으로 분류하였다. 근육량의 저하인 근육지수는 팔다리 골격근량(kg)을 키의 제곱(m²)으로 나누어 계산하며, 근력은 악력으로, 신체기능은 SPPB 평가를 통해 판별하였다.

(1) 근육지수

생체전기저항분석기(Inbody570, InBody, Korea)를 이용하여 대상자의 팔다리 골격근량(appendicular skeletal muscle mass; ASM)을 측정하고 이를 키의 제곱(m²)으로 나눈 값인 근육지수(skeletal muscle index; SMI)를 산출하여 여성 5.7 kg/m², 남성 7.0 kg/m² 미만일 때 기준치 미달이다.

(2) 악력(grip strength)

근감소증 진단평가 중 근력을 측정하기 위한 도구를 손의 쥐는 힘인 악력을 사용한다. 이는 간단하고 비침습적으로 근력을 측정할 수 있어 임상현장과 역학연구에서 근력측정항목으로 쓰이는 대표적인 진단 기준치이다. 대상자의 근력은 전자악력계(DW781, Daewoo sports industry, Korea)를 사용하여 측정하였다. 대상자는 팔을 아래로 곧게 뻗어 악력계를 잡고 최대한으로 힘을 주어 5초 유지하였다. 양손 각각 2번씩 측정한 후 가장 높은 기록을 사용하며 결과값이 높을수록 근력이 높음을 의미한다. 남성은 26 kg 미만, 여성은 18 kg 미만일 때 기준치 미달이다.

(3) Short physical performance battery; SPPB

SPPB는 5회 의자에서 일어나기, 보행 속도, 균형의 3개 항목으로 구성되어 있다. 5회 의자 앉았다 일어서기 항목은 피검사자에게 가슴 위에 팔을 교차한 상태로 가능한 한 빨리 의자에서 앉았다 일어서는 동작을 5회 반

복하도록 하여 5회 완료하는 데 걸리는 시간을 측정한다(Lee 등, 2018). 직립 균형 검사는 세 가지 자세로서 있는 능력을 검사한다(Fig 2). 균형 검사는 총 세 가지 항목으로 구성되어 있다. 일반 자세(side-by-side stance)의 경우 다리를 어깨너비로 벌리고 선 상태에서 체간을 붙인 자세이며, 반 일렬자세(semi-tandem stance)는 발이 반만 겹치게 하여 선 자세, 일렬 자세(tandem stance)는 일반 자세에서 다리를 일렬로 붙인 자세이다(Jung 등, 2020). 세 자세의 난이도가 다르므로 순서를 지켜 자세마다 10초 이상 유지할 수 있는지 평가한다. 보행 속도에 대한 검사는 6 m 거리로 측정하나 본 연구에서는 4 m 거리로 대체하여 대상자가 평소의 속도로 4 m 거리를 걷는 데 걸리는 시간을 측정한다(Park & Gu, 2018). 총 세 개의 항목에서 각각 4점 만점으로 의자에서 일어나기 검사는 SPPB 1, 직립균형검사는 SPPB 2, 4 m 속도 검사는 SPPB 3으로 나누었다. 총 12점 만점이며 세 가지 항목을 합산에 점수를 매긴 SPPB total 점수가 9점 이하면 기준치에 미달이다.



Fig 2. SPPB measurement

2) Timed up and go test; TUG

TUG는 대상자의 보행 시간을 측정해 신체 상태를 평가할 수 있으며 직선으로 걸거나 올바른 방향을 유지할 수 있는지를 평가한다. 이를 통해 기능적인 운동성과 이동능력, 동적 균형능력을 평가할 수 있다(Ryu & Kim,

2020). 의자에서 3 m 떨어진 거리에 테이프로 표시해두고 진행하며 대상자는 팔짱을 끼고 시작 신호와 함께 일어난 후 표시 지점까지 걷고 돌아와 다시 의자에 앉는다. 검사 시간은 환자의 등을 의자 등받이에서 들어올린 순간부터 다시 등을 의자 등받이에 기대어 놓을 때까지 측정한다(Fig 3). 테스트를 1회 수행하며 명백한 오류가 있는 경우 TUG를 반복한다(Kear 등, 2017). 측정값이 짧을수록 균형과 보행 능력이 좋음을 의미한다.



Fig 3. TUG measurement

3) Berg balance scale; BBS

BBS는 노인들의 균형 능력과 낙상 위험도를 평가하기 위한 목적으로 개발되었다(Kim 등, 2018). 검사는 앉은 상태에서 서기, 의지하지 않고 서 있기, 기대지 않고 스스로 앉아 있기, 일어선 상태에서 앉기, 이동하기, 눈 감고 서 있기, 양발 모으고 서 있기, 선 자세에서 앞으로 팔 뻗기, 선 자세에서 바닥에서 물건 잡아 올리기, 선 자세에서 어깨 넘어 좌우로 뒤돌아보기, 360° 돌기, 선 자세에서 양발 교대로 4회씩 발판에 올려놓기, 한 발을 다른 발 앞에 놓고 지지 없이 서 있기 및 한 발로 서 있기로 총 14개의 항목으로 구성된다. 최소 0점에서 최대 4점의 서열척도를 적용하여 14개 항목에 대한 점수 총합은 56점으로, 점수가 높을수록 균형 능력이 우수함을 의미한다(Jung 등, 2017).

4) 스트레스 지수 측정

최근 1개월 동안 평소 일상생활 중 스트레스를 얼마만큼 받고 있는지를 측정하는 평가 방법이다. Jung(2009)의 연구에서 제시한 스트레스 설문지를 10문항으로 간추려 사용하였으며, 총점이 높을수록 스트레스 지수가 높음을 의미한다. 0~3점은 특별한 문제가 없고 4~8점은 직장을 가진 성인 남녀의 평균 수준을 의미한다. 9~12점은 약간의 주의를 필요로 하는 수준이고 13점 이상은 위험수위로 상당한 주의 또는 의사와의 상의가 필요한 상황을 의미한다(Kim, 2022).

4. 통계 분석

통계분석을 위해 IBM SPSS 26.0 (IBM SPSS Statics for Windows, IBM Corp, USA)을 활용하였으며, 통계적 유의성은 유의수준 .05를 기준으로 판단하였다. 본 연구에서 스크리닝 테스트를 통해 분류한 근감소증군 54명, 비근감소증군 41명의 측정자료의 정규분포를 확인하기 위해 샤피로-윌크 분석(Shapiro-Wilk test)을 실시하였다. 그 결과, SPPB 3은 정규분포를 따라 독립표본 t-검정을 이용하였고, 그 외 근육지수, 악력, SPPB 1, SPPB total, TUG, BBS, 스트레스 지수, 모두 정규분포를 따르지 않아 맨휘트니 U 검정(Mann Whitney-U test)을 통해 두 집단 간 차이를 검정하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 집단 간 근감소증 평가 검사 요소 비교

근육지수와 악력, SPPB의 총 점수는 근감소증군이 더 낮게 측정되었다. 반면 SPPB 1와 SPPB 3의 측정 시간은 근감소증군이 더 높게 측정되었다. 모든 결과는 통계적으로 유의하였다($p < .05$)(Table 2)(Table 3).

Table 2. Comparison of test factors for the diagnostic evaluation of sarcopenia between groups (n= 95)

| Categories | SG (n=54) | NG (n=41) | U | p |
|--------------------------|-----------------------|------------|-------|------|
| SMI (kg/m ²) | 6.04±.66 ^a | 6.50±.75 | 715.0 | .003 |
| Grip strength (kg) | 19.18±6.60 | 25.02±5.73 | 521.5 | .000 |
| SPPB 1 (sec) | 13.51±9.71 | 9.02±1.74 | 521.5 | .000 |
| SPPB total score | 10.02±1.91 | 11.59±.59 | 479.0 | .000 |

SG; sarcopenia group, NG; non-sarcopenia group, SMI; skeletal muscle index, SPPB; short physical performance battery, ^amean±standard deviation

Table 3. Comparison of test factors for the diagnostic evaluation of sarcopenia between groups (n= 95)

| Categories | SG (n=54) | NG (n=41) | t | p |
|--------------|----------------------|-----------|-------|------|
| SPPB 3 (sec) | .85±.13 ^a | .98±.17 | -4.37 | .000 |

SG; sarcopenia group, NG; non-sarcopenia group, ASM; appendicular skeletal muscle mass, SPPB; short physical performance battery, ^amean±standard deviation

2. 집단 간 TUG 비교

두 집단의 TUG 측정 시간을 비교한 결과, 근감소증군

이 비근감소증군보다 더 오랜 시간이 소요되었으며 이러한 결과는 통계학적으로 유의하였다(p<.05)(Table 4).

Table 4. Comparison of TUG measurements between groups

(n= 95)

| Categories | SG (n=54) | NG (n=41) | U | p |
|------------|------------------------|-----------|-------|------|
| TUG (sec) | 9.33±1.66 ^a | 8.26±1.31 | 649.5 | .001 |

SG; sarcopenia group, NG; non-sarcopenia group, TUG; timed up and go test, ^amean±standard deviation

3. 집단 간 BBS 비교

두 집단의 BBS 총 점수를 비교한 결과, 근감소증군이

비근감소증군보다 낮은 점수를 보였으며 이러한 결과는 통계학적으로 유의하였다(p<.05)(Table 5).

Table 5. Comparison of BBS scores between groups

(n= 95)

| Categories | SG (n=54) | NG (n=41) | U | p |
|-------------|-------------------------|------------|-------|------|
| BBS (point) | 51.67±4.38 ^a | 54.12±2.08 | 692.0 | .002 |

SG; sarcopenia group, NG; non-sarcopenia group, BBS; berg balance scale, ^amean±standard deviation

4. 집단 간 스트레스 지수 비교

두 집단의 한 달 간의 스트레스 지수를 비교한 결과,

근감소증군이 비근감소증군보다 높은 점수를 보였으며 이러한 결과는 통계학적으로 유의하였다(p<.05)(Table 6).

Table 6. Comparison of stress index between groups

(n= 95)

| Categories | SG (n=54) | NG (n=41) | U | p |
|--------------|------------------------|-----------|-------|------|
| Stress index | 4.61±4.55 ^a | 2.24±3.04 | 706.5 | .002 |

SG; sarcopenia group, NG; non-sarcopenia group, ^amean±standard deviation

IV. 고 찰

근감소증은 뼈대근육의 질량과 기능이 상실되는 것이 특징인 질환으로, 뼈대근육의 질량과 힘의 점진적이고 일반화된 상실을 보여주는 증후군이며, 신체적 장애와 삶의 질 저하, 그리고 사망과도 상관관계가 있다(Santilli 등, 2014). 본 연구의 목적은 위와 같은 근감소증의 특징을 여러 가지 평가도구를 활용하여 알아보고자 하였다. 크게 균형능력과 보행능력을 기준으로 삼고, 이와 관련 있는 평가 도구들을 대상자들에게 적용했다.

본 연구에서는 근감소증군과 비근감소증군을 나누기 위해 아시아 근감소증 평가위원회(AWGS 2019)의 방법으로 근육지수를 측정하였다. Thompson(2007)에 의하면 특히 노화에 따른 뼈대근육의 감소는 균형능력 및 보행 기능과 같은 신체활동의 감소와 일상생활수행능력의 저하 원인이 된다. 본 연구에서는 실험군들을 측정한 결과, 근감소증군은 6.04 ± 0.66 kg/m², 비근감소증군은 6.50 ± 0.75 kg/m²의 결과값을 보였다. 이에 따라 근감소증군이 유의미하게 비근감소증군보다 낮은 근육량을 가진다는 것을 알 수 있었다.

근감소증의 분류 기준의 하나로 악력이 측정되는데, 그 기준은 남자 26 kg 미만, 여자 18 kg 미만이다. 본 연구의 근감소증군의 평균은 19.18 ± 6.60 kg, 비근감소증군은 25.02 ± 5.73 kg의 값으로 유의미한 차이가 있다. 또한, 악력은 개인의 근력 수준을 나타내는 중요한 지표의 하나로 간주하여 왔다(Lee, 2021). 따라서 근감소증군과 비근감소증군의 악력 차이로 근감소증군의 상체의 전체적인 근 약화를 생각할 수 있을 것이다.

신체기능지수는 노인 체력검사 중 유용하면서도 빠르게 측정할 수 있는 기능평가의 종합검사이다. 이 검사는 다리 기능을 측정하는 데 초점을 두었으며, 이동 능력 장애와 같은 일상생활 활동 장애를 예측할 수 있는 종단적 연구 혹은 신체 운동프로그램의 효과 검증에 유용한 검사이다(Guralnik 등, 1994). 근감소증군과 비근감소증군의 차이에서 다리 근력에 관련된 SPPB 검사에서 통계적으로 유의미한 결과값을 얻었다. 이는 근감소증에 의한 하체 근육량 저하로 인한 균형과 보행 능력이 감소했음을 알 수 있다.

보행 능력과 근력의 상관관계는 여러 연구로 입증된 사실이다. Han(2005)는 근 감소를 보였던 다운증후군 아동 및 청소년들을 대상으로 보행과 관련된 근육군을 강화하기 위한 근력 훈련을 실시하였다. 이에 대한 연구 결과로 근 감소를 보였던 다운증후군 아동 및 청소년들이 비교적 짧은 근력 훈련 기간에도 불구하고 걸음길이(stride length)가 증가하고 신체중심이 위·아래로 변위가 줄어든 것으로 보고하였다. 또한, Yoon(2007)의 연구에서도 보행속도의 증가가 안정된 보행의 요인이라는 것이 입증됐고, Scandalis 등(2001)의 연구에서는 근력 훈련이 보행 속도의 향상을 가져왔다는 사실을 밝혔다. 이러한 선행 연구들에서 우리는 보행 능력과 근력이 강력한 상관관계를 가진다는 것을 알 수 있었다. 따라서 본 연구에서는 보행 능력을 평가할 수 있는 도구인 TUG를 통해 근감소증이 보행 능력에 영향을 미치는지를 알아보고자 했다.

TUG는 전반적인 기능 이동성을 평가할 수 있는 대중적인 평가 도구이다. TUG의 측정자 간 신뢰도는 $r=0.97\sim 0.99$, 내적 타당도는 $r=0.95\sim 0.96$ 으로 상당히 신뢰도가 높은 평가 도구이며 안전하고, 시간과 비용 측면에서 효율적인 검사이다(Lyders Johansen 등, 2016). TUG의 정상 범주는 13.5초이며 이를 초과하면 비정상 범주에 포함을 시킨다. 본 연구에서 근감소증군은 9.33 ± 1.66 , 비근감소증군은 8.26 ± 1.31 의 수치를 기록했고 두 집단 간 차이는 1.07초이다. 두 집단 모두 보행 능력에 있어서 비정상 수치를 기록하였지만 근감소증군이 유의미하게 더 높은 수치를 보였다($p<0.05$). 따라서 본 연구에서 근감소증군이 비근감소증군보다 더 낮은 보행 능력을 가진다는 것을 알 수 있었다. 이러한 결과는 국내 만 50세 이상의 성인에서 근감소증 집단이 정상 집단보다 2.19초 높은 수치를 나타낸 Kim 등(2020)의 연구 결과와 일치한다. 또한 동일 연구에서 근감소증 진단평가 지표 중 악력 및 보행 속도와 유의한 음의 상관관계를 보고하였으며, 이러한 선행 연구의 결과들은 본 연구의 결과를 지지한다고 할 수 있다.

Cho 등(2006)에 따르면 정상적인 균형 반응을 위해서는 근활성과 근력생산을 반드시 요구하게 되는데, 이는 안정적으로 신체의 중심점을 유지하게 해준다. 따라서 근감소증이 있는 환자는 균형능력이 떨어질 것이라는

가설을 가지고 본 연구에서는 임상에서 사용하는 균형 능력 척도인 BBS를 사용하였다.

BBS는 노인들의 낙상 위험도를 평가하기 위해 만들어졌으며, 정적 균형 능력과 동적 균형을 객관적으로 측정할 수 있게 만들어진 평가 도구다. 임상에서 신체 균형능력을 평가하는 도구 중 가장 보편적으로 사용되고 있는데, 평가에 걸리는 시간이 15~20여 분으로 짧으며 측정자 간 신뢰도가 $r=.96$ 이고 구성 타당도가 $r=.80\sim.98$ 로써 높은 신뢰도와 내적 타당도를 가지고 있다. 본 연구에서 근감소증군은 51.67 ± 4.38 , 비근감소증군은 54.12 ± 2.08 의 수치를 기록했고 두 집단 간 차이는 3.62점으로써 비근감소증군이 근감소증군보다 유의미하게 높은 점수가 나왔다($p<.05$). 이러한 결과는 국내 여성 노인 100명을 대상으로 근감소 진단 기준에 따라 집단을 구분하고 BBS 측정값을 비교한 Kong(2020)의 연구에서 정상 집단은 49.9점, 근력 저하 집단은 41.5점으로 근감소 지표 중 근력이 저하 된 집단에서 유의하게 낮은 점수를 보고한 결과와 같은 맥락에 있으며, 이를 통하여 근감소증군이 비근감소증군보다 균형능력이 떨어진다고 할 수 있다. 다만 항목별 점수를 비교해 보았을 때, ‘선 자세에서 앞으로 팔을 뻗어 내밀기’, ‘제자리에서 360° 회전하기’, ‘한 발 앞에 다른 발을 일자로 두고 서 있기’, ‘한 다리로 서 있기’ 항목들을 제외한 나머지 항목들에서는 유의미한 차이를 보이지 않았다.

위와 같은 연구 결과를 볼 때 균형 능력의 저하와 보행 능력의 저하가 노인성 근감소증의 진단 지표로 사용하기 적합하다고 사료된다. 또한, Gu 등(2006)의 연구에 따르면 근감소증의 증상인 근력 약화와 균형 장애가 노인 낙상의 중요한 신체적 요인으로 알려졌다. 따라서 위에 언급된 결과가 노인군의 낙상을 예방할 수 있는 지표로 적극적으로 활용할 것을 권장한다.

Ju 등(2021)은 스트레스를 정신적·신체적 자극을 일으키는 심리적·신체적 반응이라고 말하고, 스트레스 자극은 지속적인 피로와 권태감을 불러일으키고 동시에 내·외적인 위협 요소를 내포하고 있다고 밝혔다. 본 연구는 근감소증 측정 도구로 스트레스 지수 설문을 채택하였다. 스트레스가 여러 질환에 원인으로 알려진 만큼 근감소증과도 연관이 있다고 판단했기 때문이다. Santor와 Zuroff(1994)의 연구에 따르면 노인이 겪는 스트레스는

개인의 자존감과 자기 가치감을 감소시키고 자아통합감을 약화하여 우울증과 행동 감소를 유발할 수 있고, Fiske 등(2009)의 연구에 따르면 노인의 우울은 대인 관계망과 일상생활활동의 단축을 일으킨다고 하였다.

본 연구에서 두 집단의 스트레스 지수 비교 결과, 근감소증군의 스트레스 지수가 비근감소증군의 스트레스 지수보다 약 2배 더 높아 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<.05$). 이는 실제로 스트레스가 근감소증과의 영향이 있다는 것을 의미한다.

따라서 선행연구를 통해 스트레스와 우울, 일상생활활동 단축, 근감소증 간의 관계성을 확인할 수 있으며, 본 연구 결과 스트레스와 근감소증의 인과관계를 확인하였고, 이는 스트레스가 근감소증의 발생 및 진행에 영향을 미친다는 두 번째 가설을 입증하였다.

이와 같이 근감소증으로 진단받은 노인군들의 보행 및 균형 능력의 저하는 일상생활 속 활동성 감소를 초래하고 이로 인한 전반적인 삶의 질 저하는 스트레스 지수 증가로 이어지고 있다. 따라서 근력 저하 예방에 도움이 되는 운동프로그램을 구성하고 실천함으로써 근감소증 진행 및 스트레스 노출에 대한 위험도를 낮출 것을 제안한다.

본 연구의 제한점으로는 TUG에서 시행했던 일반적 걸음걸이 속도와 실제 일상생활 속 걸음걸이 속도를 비교한 연구 과정이 없다. 실험실에서 측정한 통상적인 보행속도가 개개인의 일상생활 속 실제 보행속도를 나타내기에는 한계점이 있다고 사료되기 때문에 추후 연구에서는 근육량 또는 근력과 보행 속도 사이의 연관성을 분석할 수 있는 실질적인 연구를 진행해야 할 것이다.

V. 결론

본 연구는 스트레스를 포함한 통합적 평가도구를 활용한 근감소증 노인의 공통적인 특징을 알아보고, TUG, BBS, 스트레스 지수를 통해 근감소증을 분석하였다. 그 결과 근감소증 진단 평가 도구인 악력, 근육지수, SPPB에서 유의한 차이가 있었고, 기능평가도구인 TUG, BBS, 스트레스 지수 또한 유의미한 차이가 있음을 확인하였

다. 이를 통해 근감소증군은 비근감소증군에 비해 근육량 저하로 균형과 보행능력의 차이가 있음을 확인하였고, 스트레스가 근감소증에 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다.

따라서 근감소증의 예방을 위한 운동프로그램을 구성하고 실천하여 근감소증 진행 및 스트레스 노출에 대한 위험도를 낮출 것을 제안한다. 향후 연구에서는 근육량 및 근력과 보행속도 사이의 연관성을 분석하는 연구가 진행되어 노인성 근감소증과 일상생활의 연관성에 관한 연구가 지속되어야 할 것이다.

참고문헌

- Ahn NY, Kim KJ(2012). Strengthening exercise for prevention of sarcopenia during the aging process. *J Obes Metab Syndr*, 21(4), 187-196.
- Anton SD, Hida A, Mankowski R, et al(2018). Nutrition and exercise in sarcopenia. *Curr Protein Pept Sci*, 19(7), 649-667. <https://doi.org/10.2174/1389203717666161227144349>.
- Byun YH, Park WY(2020). Causes of age-related sarcopenia and frailty: the role of exercise and nutrition for prevention. *J Korean Appl Sci Technol*, 37(3), 625-634. <https://doi.org/10.12925/jkocs.2020.37.3.625>.
- Chen LK, Woo J, Assantachai P, et al(2020). Asian working group for sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment. *J Am Med Dir Assoc*, 21(3), Printed Online. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.12.012>.
- Chun SW, Shin SK(2019). Changes in 16 weeks type and frequency of low intensity exercise on senior fitness test in sarcopenic obesity elderly women. *Korean J Growth Develop*, 27(1), 35-41. <https://doi.org/10.34284/KJGD.2019.02.27.1.35>.
- Fiske A, Wetherell JL, Gatz M(2009). Depression in older adults. *Annu Rev Clin Psychol*, 5, 363-389. <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.032408.153621>.
- Gu MO, Jeon MY, Eun Y(2006). The development & effect of a tailored fall prevention exercise for older adults. *J Korean Acad Nurs*, 36(2), 341-352. <https://doi.org/10.4040/jkan.2006.36.2.341>.
- Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, et al(1994). A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*, 49(2), 85-94. <https://doi.org/10.1093/geronj/49.2.m85>.
- Han DK(2005). The effects of strength training on the gait patterns for the children and adolescents with down syndrome. *Korean J Sport Biomech*, 14(2), 857-868. <https://doi.org/10.5103/KJSB.2002.12.2.001>.
- Hong JY, Cho JH(2015). Effects of combined exercise on the skeletal muscle mass index and balance scale of elderly women with sarcopenia. *Asian J Kinesiol*, 17(3), 17-24. <https://doi.org/10.15758/jkak.2015.17.3.17>.
- Ju HJ, Park HH, Jung S, et al(2021). An exploratory study on the design and application of forest healing programs for high-stress occupations. *Korean J Local Government Administr Stud*, 35(4), 333-356. <https://doi.org/10.18398/kjlgas.2021.35.4.333>.
- Jung HJ, Lee YM, Kim MS, et al(2020). Suggested assessments for sarcopenia in patients with stroke who can walk independently. *Ann Rehabil Med*, 44(1), 20-37. <https://doi.org/10.5535/arm.2020.44.1.20>.
- Jung HY(2009). The effects of risk factors on stress in adult stroke patients. Graduate school of Chonnam University, Republic of Korea, Master's thesis.
- Jung SH, Park DS, Kang TK, et al(2017). The discriminant analysis and predictive validity for predictor of falls using STS, TUG, FRT, MSL, BBS in patients with chronic stroke. *J Spec Educ Rehabil Sci*, 56(1), 327-345. <https://doi.org/10.23944/isers.2017.03.56.1.14>.
- Kang SJ(2014). The effect of sarcopenia index, inflammation cytokine and insulin resistance in aerobic and resistance exercise of frail elderly women. *Korean J Phys Educ*, 53(2), 497-508.
- Kear BM, Guck TP, McGaha AL(2017). Timed up and go

- (TUG) test: normative reference values for ages 20 to 59 years and relationships with physical and mental health risk factors. *J Prim Care Commun Health*, 8(1), 9-13. <https://doi.org/10.1177/2150131916659282>.
- Kim HH, Kim SJ, Yu JO(2014). Factors contributing to sarcopenia among community-dwelling older Korean adults. *J Korean Gerontol Nurs*, 16(2), 170-179.
- Kim HI(2022). A study on sarcopenia and locomotive syndrome in the elderly: propose of cut-off values through physical therapy evaluation tools. Graduate school of Eulji University, Republic of Korea, Doctoral dissertation.
- Kim IS, Nam TG, Kim GM, et al(2018). Comparison of the berg balance and fullerton advanced balance scale for predicting falls in patients with chronic stroke. *Phys Ther Korea*, 25(1), 39-46. <https://doi.org/10.12674/ptk.2018.25.1.039>.
- Kim MC, Kim HI, Park SW, et al(2020). A study on the analysis of physical function in adults with sarcopenia. *J Korean Soc Integr Med*, 8(2), 199-209. <https://doi.org/10.15268/ksim.2020.8.2.199>.
- Kim MC, Park HS, Kim HI, et al(2022). An analysis study of sarcopenia and locomotive syndrome in the old people using evaluation tool. *J Exerc Rehabil*, 18(4), 256-263. <https://doi.org/10.12965/jer.2244234.117>.
- Ko DH(2021). Analysis of the relationship between risk factors for lifestyle diseases, physical strength, and physical activity to present guidelines for preventing sarcopenia. Graduate school of Dongguk University, Republic of Korea, Doctoral dissertation.
- Kong SA(2020). Comparative analysis of cardiopulmonary function, gait ability, and fall risk of elderly women with low muscle strength according to the criteria for sarcopenia. *Inter J Coach Sci*, 22(2), 81-89. <https://doi.org/10.47684/jcd.2020.06.22.2.81>.
- Lee HS(2022). Sarcopenia mouse model and exercise: physical phenotype and protein metabolism analysis. Graduate school of Hanyang University, Republic of Korea, Doctoral dissertation.
- Lee JP, Oh JK, Cho SK, et al(2006). The effects of 12 weeks strengthening and stretching combined exercise for balancing ability in elderly women. *J Korean Phys Educ Assoc Girls and Women*, 20(1), 53-64.
- Lee WJ, Lee EM, Son JY, et al(2018). A study of human error in elderly's SPPB test. *Proceedings of HCI Korea 2018*, 960-964.
- Lee WY(2021). Relationship between grip strength and blood pressure of elderly men and women over the age of 65. *J Korea Soc Wellness*, 16(1), 364-370. <https://doi.org/10.21097/ksw.2021.02.16.1.364>.
- Lee YS, Kong SA(2022). Comparison analysis of quality of life and exercise regularity in the possible sarcopenia group according to the criteria for sarcopenia diagnostic: using the 7th Korean national health and nutrition examination survey (2016~2018). *J Digit Converg*, 20(1), 361-368. <https://doi.org/10.14400/JDC.2022.20.1.361>.
- Lyders Johansen K, Derby Stistrup R, Skibdal Schjøtt C, et al(2016). Absolute and relative reliability of the timed 'up & go' test and '30second chair-stand' test in hospitalised patients with stroke. *PLoS One*, 11(10), Printed Online. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165663>.
- Oh SE(2020). The effects of exercise program on the prevention of sarcopenia based on Korean studies: meta-analysis. Graduate school of Korea National Sport University, Republic of Korea, Master's thesis.
- Park JY, Song YJ(2020). Effects of 15-week complex exercise program of sarcopenia elderly women on body composition, IGF-1 and hip muscle strength. *Korean J Sport*, 18(2), 621-633. <https://doi.org/10.46669/kss.2020.18.2.056>.
- Park SY, Gu MO(2018). Development and effects of combined exercise program for older adults with sarcopenia based on transtheoretical model. *J Korean Acad Nurs*, 48(6), 656-668. <https://doi.org/10.4040/jkan.2018.48.6.656>.
- Ryu SI, Kim AK(2020). Development and effects of a physical activity promotion programs for elderly patients hospitalized in long-term care hospital. *J Korean Acad*

- Fundam Nurs, 27(4), 400-412. <https://doi.org/10.7739/jkafn.2020.27.4.400>.
- Santilli V, Bernetti A, Mangone M, et al(2014). Clinical definition of sarcopenia. Clin Cases Miner Bone Metab, 11(3), 177-180.
- Santor DA, Zuroff DC(1994). Depressive symptoms: effects of negative affectivity and failing to accept the past. J Pers Assess, 63(2), 294-312. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa6302_9.
- Scandalis TA, Bosak A, Berliner JC, et al(2001). Resistance training and gait function in patients with Parkinson's disease. Am J Phys Med Rehabil, 80(1), 38-43. <https://doi.org/10.1097/00002060-200101000-00011>.
- Shafiee G, Keshtkar A, Soltani A, et al(2017). Prevalence of sarcopenia in the world: a systematic review and meta-analysis of general population studies. J Diabetes Metab Disord, 16, Printed Online. <https://doi.org/10.1186/s40200-017-0302-x>.
- Thompson DD(2007). Aging and sarcopenia. J Musculoskelet Neuronal Interact, 7(4), 344-345.
- Yoon SH(2007). Biomechanical analysis of the elderly gait with a walking assistive device. Korean J Sport Biomech, 17(2), 1-9. <https://doi.org/10.5103/KJSB.2007.17.2.001>.