

COVID-19시대 한국 농촌 지역 노인의 단백질 섭취가 근감소증 예방 및 신체기능에 미치는 영향

이신성¹ · 김희재² · 김대영³ · 장안지⁴ · 서지원¹ · 안서현¹ · 송 욱^{5,6,7*}

¹서울대학교 체육교육과 학생, ²광운대학교 스포츠융합과학과 교수, ³서울대학교 체육교육과 건강운동과학실 박사후 연구원, ⁴홍콩중문대학교(중국 선전) 체육교육과 교수, ⁵서울대학교 체육교육과 교수, ⁶서울대학교 스포츠과학연구소 겸무연구원, ⁷서울대학교 노화고령사회연구소 부소장

Effects of Protein Intake on Sarcopenia Prevention and Physical Function of the Elderly in a Rural Community of South Korea During the COVID-19 Pandemic

Xinxing Li, MS¹ · Hee-Jae Kim, Ph.D² · Dae-Young Kim, Ph.D³ · Yanjie Zhang, Ph.D⁴ · Ji-Won Seo, MS¹ · Seo-Hyun Ahn, BS¹ · Wook Song, Ph.D^{5,6,7*}

¹Dept. of Physical Education, Seoul National University, Student

²Dept. of Convergence sports science, Kwangwoon University, Professor

³Health and Exercise Science Lab, Seoul National University, Postdoctoral Researcher

⁴Physical Education Unit, School of Humanities and Social Science, the Chinese University of Hong Kong, Shenzhen, Guangdong, China, Professor

^{5*}Dept. of Physical Education, Seoul National University, Professor

⁶Institute of Sport Science, Seoul National University, Adjunct Researcher

^{7*}Institute on Aging, Seoul National University, Vice Director

Abstract

Purpose : We aimed to investigate the effects of nutritional foods on sarcopenia prevention and physical function among the elderly living in rural communities during the COVID-19 pandemic by providing customized nutrition.

Methods : This study was conducted in the rural community of SCC. Participants (n=24, over age 65) were randomly assigned into a Protein group (n=12) and a Vitamin group (n=12). The protein group was given 23 g/d of protein (whey, soybean, BCAA) for 8 weeks and the Vitamin group 23 g/d of vitamin (B, C, D, E and mixed minerals such as calcium, magnesium, zinc) for 8 weeks. All participants had their body composition such as height, weight, skeletal muscle mass, body mass index, and body fat percentage, measured using bioelectrical impedance analysis (BIA) and physical function assessed using grip strength and the short physical performance battery (SPPB).

Results : At the end of the intervention, there was a significant increase in skeletal muscle mass ($p < .01$) in the Protein group ($p = .002$, 4.92 %) compared to the baseline: it increased by 2.33 %. The Vitamin group had a significant increase in body fat percentage after the intervention ($p = .001$, 15.35 %) compared to the baseline: body fat percentage decreased by 4.49 %. There were no significant differences in left and right Grip strength/Weight, SPPB, 4-m gait speed, chair stand test, and sense of balance in both groups.

Conclusion : The findings from this study suggest that 8 weeks of protein intake have a significant effect on skeletal muscle mass and body fat percentage. Protein intake helped promoting the health of the elderly in rural community during the COVID-19 pandemic. It will assist creating a foundation for providing customized nutrition for the elderly in rural community in the future.

Key Words : COVID-19, protein intake, rural community, sarcopenia, skeletal muscle mass

*교신저자 : 송욱, songw3@snu.ac.kr

제출일 : 2022년 3월 3일 | 수정일 : 2022년 3월 31일 | 게재승인일 : 2022년 4월 8일

※ This work was supported by Sunchang Country in 2019 through the Institute on Aging of Seoul National University.

I. 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

한국 사회의 인구 고령화는 전 세계에 비해 매우 급속하게 진행되고 있다. 2020년 만 65세 이상 고령 인구는 전체 인구의 15.7 %로, 향후에도 계속 증가하여 2025년에는 20.3 %에 이르러 초고령사회로 진입할 것으로 전망되며, 2067년에는 고령 인구 비율이 46.50 %가 될 것으로 추정되고 있다(Statistics Korea, 2021). 심각한 고령화로 인해 농가 경영주 평균 연령이 만 65세를 넘어서고 있으며 한국 농업의 경쟁력 유지가 점차 힘들어지고 농촌의 지속가능성 또한 위협받고 있다(Ma 등, 2017). 한국에서 고령 인구의 급격한 증가로 노인환자의 진료에 대한 새로운 개념과 그 접근법이 대두되고 있는데, 그중 하나가 근감소증이다(Won, 2020). 근감소증은 2016년 국제 질병분류(ICD-10-CM)에 의해 코드명-M62.84로 정식 분류되면서(Cao & Morley, 2016) 의학적 주목을 받기 시작하였으며 신체활동 능력의 저하, 일상 생활기능 유지에 어려움, 낙상과 골절 위험 증가, 그리고 그에 따른 장기요양 시설 입소와 사망률의 증가로 이어질 수 있는 상태이며 질병이다(Akune 등, 2014; De Buyser 등, 2016; Malmstrom 등, 2016; Schaap 등, 2018). 그 외에 면역기능 감소와 폐활량 감소를 유발하고 폐렴 등 감염 발생의 위험이 증가하며(Cosquéric 등, 2006), 또 심혈관질환이나 당뇨병, 고혈압 등의 대사증후군·순환기질환의 발생이 증가하고(Woo 등, 2015) 치매의 위험요인을 증가한다는 연구 결과도 있다(Boyle 등, 2009). COVID-19 (coronavirus disease of 2019) 시대에서 노인의 일상적인 생활방식에 큰 영향을 미치고 있어(Di Renzo 등, 2020) 노인의 성공적인 노화가 그 어느 세대보다 중요한 쟁점이 되었다(Rowe & Kahn, 1997).

노인의 근감소증 발생 원인은 단백질 영양 불량에 의한 근섬유 손상 및 근세포수 감소 등이 있으며 운동, 영양 섭취 등이 근감소 발생 예방에 영향을 주는 주요 요인으로(Bloom 등, 2018; Ekiz 등, 2020; Steffl, 2017) 에너지, 단백질 및 항산화 영양소가 근감소증과 관련이 있는 것으로 보고 되므로(Chan 등, 2014; Cholewa 등, 2017;

Morley 등, 2014; Okamura 등, 2019; Sahni 등, 2015; Ter Borg 등, 2016) 근육 감소와 근육 기능의 약화로 발전할 수 있다(Makino 등, 2010). 따라서 최근에는 노년기에 영양과 운동을 병행하여 근감소증 증재에 도움이 된다고 하였고(Rondanelli 등, 2016) 신체의 근육량을 유지하기 위해서는 충분한 양의 에너지와 단백질을 섭취할 필요가 있다고 하였다(Beasley 등, 2010).

단백질 섭취량 1.0 g/kg/day는 근육량을 유지하는데 필요한 최소량이라고 제시된 바 있고(Arnal 등, 1999) 단백질 섭취량이 1.6 g/kg/day보다 높으면 노인에서 운동 유발 근육 비대 증가가 보인다는 결론도 있으며(Campbell, 2007) 충분한 에너지의 섭취 및 적당량의 단백질을 섭취하는 것은 근력 감소의 예방 및 관리에 도움이 된다는 연구 등이 있다(Jang & Ryu 등, 2020).

하지만 한국의 현재 추정 평균 단백질 요구 섭취량 및 권장 허용량에서 일반 성인 인구의 경우 단백질 0.73 g/kg/day 및 0.91 g/kg/day임과 비교해 단백질 섭취가 부족함을 나타내고 있다(Jung 등, 2018). 또한 Kwak 등(2003)은 농촌지역 65세 이상 노인을 대상으로 진행한 영양에 관련한 연구에서는 일일 단백질 섭취량이 평균 수준보다 낮게 섭취하고 있었다고 하였으며 노인의 건강을 위해서는 충분한 양의 단백질을 끼니마다 적정량 섭취하는 것이 중요하지만 한국 노인 중 평균 필요량 미만으로 단백질을 섭취하는 65세 이상 노인은 약 1/3 가량으로 추정되어, 상당히 많은 한국 노인들이 불충분한 단백질 섭취 문제를 나타내고 있다고 하였다(Park, 2018). 한국 노인은 일반적으로 탄수화물을 위주로 식사를 하며 단백질의 섭취가 부족한 식습관을 지니고 있다(Kim, 2013). 단백질 섭취가 부족한 노인은 이러한 탄수화물을 위주로 하는 식습관의 경향성이 더욱 높았으며 이는 단백질 합성 저하로 인하여 나타나는 근기능의 저하, 근감소증 발생의 위험을 더욱 높이는 요인이 된다(Jang & Ryu, 2020). 사전 연구에서 공통적으로 단백질 섭취의 부족함을 제시하고 있으나 도시 주민보다 영양 섭취가 결핍한 농촌 지역 노인을 대상으로 근감소증 예방을 위한 식이 단백질의 역할을 뒷받침하는 연구는 아직 불충분한 실정이다(Lee 등, 2017).

2. 연구 목적

따라서 본 연구는 COVID-19시대 한국의 대표적인 농촌 장수지역인 전라북도 순창군에 거주하고 있는 남녀 노인을 대상으로 영양 섭취와 함께 신체조성과 신체기능검사 등 근감소증 지표의 객관적인 평가를 시행하여 그 결과를 토대로 전국 농촌 지역사회 주민의 맞춤형 영양을 제공하는 기반을 만들고자 실시되었다.

II. 연구방법

1. 연구 대상자

본 연구는 전라북도 순창군에 거주하는 65세 이상 노인 총 74명이 모집되었다. 연구에 참여한 대상자에게 연구 목적, 내용 및 절차에 대하여 구두로 설명하였고 연구 참여에 동의한 대상자로 측정을 하였다. 병원 진료 및 농번기 원인으로 9명을 제외한 65명의 노인이 사전측정에 참여하였고, 단일맹검(single-blind)으로 단백질 영양 팩 섭취 그룹(단백질 그룹) 22명과 비타민 영양 팩 섭취 그룹(비타민 그룹) 25명으로 나누었다. 코로나 사후 등의 원인으로 18명이 중도 탈락하여 총 47명이 연구 참여를 완료하였지만, 영양 섭취 부족과 코로나의 확산이 심각해진 이유로 23명을 제외한 총 24명(단백질 그룹 12명, 비타민 그룹 12명)의 데이터가 최종 분석에 사용되었다. 모든 조사와 측정은 동일한 장소에서 실시되었고 연구 과정은 다음과 같다(Fig 1).

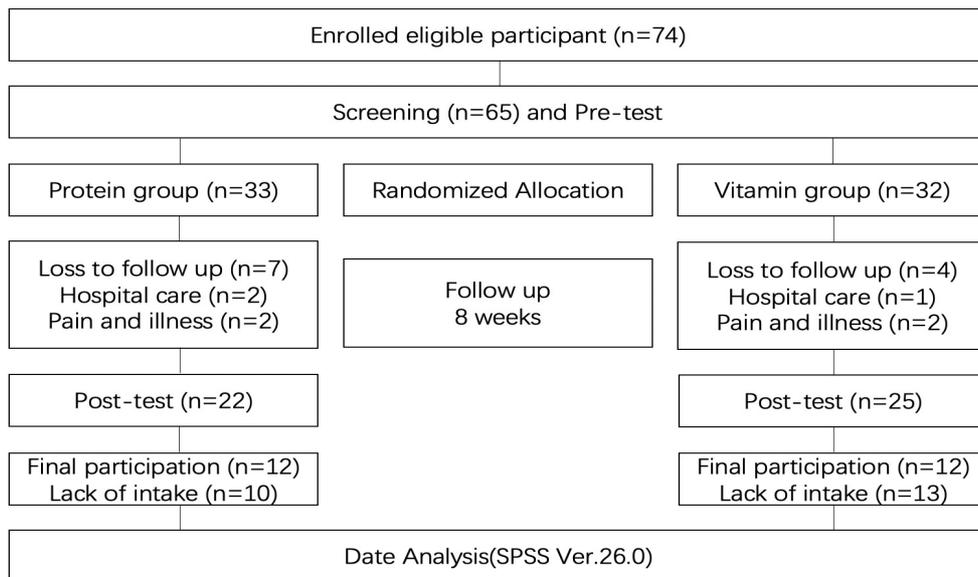


Fig 1. Study design

2. 측정 항목 및 측정 도구

1) 신체조성 측정

모든 대상자는 생체 전기저항 분석기법(bioelectrical impedance analysis; BIA)을 이용한 체성분 분석기(Inbody 370, Biospace, Korea)를 이용하여 신장(height), 체중(weight), 골격근량(skeletal muscle mass), 체지방률지수

(body mass index), 체지방률(body fat percentage)을 측정하였다. 귀금속, 소지품 등 측정치에 오류를 범할 수 있는 물질을 제거하고, 발바닥이 전극에 정확히 위치하도록 하고 양손이 손잡이 전극에 잘 접촉할 수 있도록 한 후 측정을 실시하였다. 측정 중에는 몸을 움직이지 않고 전방을 주시하며 말을 삼가도록 하며 장비를 통하여 측정된 결과를 사용하였다.

2) 악력

악력은 상지의 근력을 나타내는 대표적인 간단한 측정 방법이다. 악력계(Digital dynamometer, Takei Scientific Instruments Co, Japan)를 이용하여 제자리에 서서 양팔을 몸의 측면 하지장쪽 아래로 자연스럽게 내린 상태에서 몸을 지나치게 굽히거나 무릎을 구부려서는 안 되며 몸의 측면 밖으로 팔이 나가지 않도록 요구하였다. 엄지손가락은 위에서 잡고 나머지 손가락은 두 번째 마디가 아래 손잡이에 닿도록 하였다. 좌우 교대로 두 번씩 측정하여 이들 값의 평균을 기록하였다.

3) 신체수행력

간편신체기능검사(short physical performance battery; SPPB)는 미국의 NIA(national institute of aging)에서 주관한 다 기관연구 ‘Established population for epidemiologic studies of the elderly’에서 사용하는 객관적인 노인의 신체기능 평가 방법이다(Guralnik 등, 1995). 균형감각, 4 m 보행속도, 5회 의자에서 일어서기 앉기 등 3가지 항목으로 과제마다 수행 불능 0점, 수행에 따라 1점에서 4점까지 점수를 부여해 각 과제당 4점씩 모두 성공했을 경우 12점 만점으로 평가하였다.

(1) 균형감각(balance)

일반자세(side-by-side stance)는 양발을 나란히 붙인 자세로 유지하였다. 10초 이상 유지할 경우 1점을 부여하였다. 반 일렬자세(semi-tandem stance)는 양발을 모은 상태에서 평상시 주로 사용하는 발을 반쯤 내밀어 양발이 서로 겹치게 하여 유지하였다. 10초 이상 유지할 경우 1점을 부여하였다. 일렬자세(tandem stance)는 평상시 주로 사용하는 발의 엄지발가락에 다른 발의 뒤꿈치를 접촉한 자세로 유지하였다. 3초 이상 유지하면 1점, 10초 이상 유지할 경우 2점을 부여하였다.

(2) 5회 의자에서 일어서기 앉기(chair stand)

팔의 영향을 통제하기 위해 가슴 앞에 양손 팔짱을 낀 상태로 의자에 앉아 시작하였다. 최대한 빠르게 의자에서 일어서고 앉기를 5회 반복하는 시간을 측정하며 팔을 사용하거나 60초 초과 시 중단하였다. 수행하지 못한 경우 0점, 16.7초 이상은 1점, 13.7~16.9초는 2점, 11.2~

13.69초는 3점, 11.19초 이내의 경우는 4점을 부여하였다.

(3) 4 m 보행속도(4 m gait speed)

4 m를 평상시 보행속도로 걸어가는 시간으로 평가하며, 1회 측정된 시간(초)을 사용하였다. 수행하지 못한 경우 0점, 8.7초 이상 소요되는 경우 1점, 6.21~8.69초는 2점, 4.83~6.20초는 3점, 4.82초 이내로 수행한 경우 4점을 부여하였다.

이상 모든 과정은 운동 생리학적 전문지식을 갖추고 있는 동일한 측정자가 사전, 사후에 측정하였다.

3. 그룹 별 영양 팩

본 연구는 사전, 사후 모두 동일한 공간에서 같은 측정 방법으로 진행하였으며 1일 1회 1포씩 8주 동안 공복에 영양식품을 섭취하도록 제공하였다. 단백질 영양 팩은 유청 단백질 20 g, 대두 단백질 15 g을 제공하였고 필수아미노산(branched-chain amino acid; BCAA)은 3 g이 포함되었다. 비타민 영양 팩은 말토덱스트린 (21 g), 마그네슘, 칼슘, 칼륨, 나트륨, 염소 1 g, 비타민 B, C, D 혼합 300 mg, 비타민 E 50 IU, 옥타코사놀 20 mg이 포함되었다.

4. 자료 분석

본 연구의 자료처리는 SPSS Ver. 26 통계 프로그램을 사용하였으며, 모든 항목의 측정치는 기술통계를 사용하여 평균±표준편차로 기술하였다. 정규성 검정은 일-표본 Kolmogorov-wilk 검정을 이용하였고, 사전 두 그룹의 신체적 특성에 대한 동질성은 독립표본 t-검정(independent sample t-test)으로 확인하였다.

모든 결과는 시기와 그룹 상호작용의 효과 검증을 위해 이원분류 반복측정분산분석(two-way repeated measures ANOVA)방법을 이용하여 분석하였고 집단과 시기별 상호작용 효과가 나타날 경우 시기 간 대응표본 t-검증(paired t-test)을 실시하였다. 통계적 유의수준은 $\alpha = .05$ 로 설정하였다.

Ⅲ. 결 과

연구 대상자의 나이, 신장, 체중, 체질량지수 변인에서 사전 두 그룹 간 유의한 차이가 없었으며 특성은 Table 1 과 같다.

1. 대상자 특성

Table 1. General characteristics of participant

(n=24)

Variables	PG (n=12)	VG (n=12)	t	p
	Mean±SD	Mean±SD		
Gender (M)	4	9		
Gender (F)	8	3		
Age (years)	75.00±6.40	70.83±4.93	.485	.088
Height (cm)	157.34±7.74	159.92±4.47	.495	.329
Weight (kg)	58.53±7.14	63.88±8.94	.076	.120
BMI (kg/m ²)	23.58±1.60	24.94±3.04	2.637	.184

Mean±SD; mean±standard deviation, PG; protein group, VG; vitamin group, BMI; body mass index, M; male, F; female

2. 신체조성

8주간 영양 처치 전후 두 그룹의 신체 조성을 비교 분석한 결과는 Table 2에 제시된 바와 같다.

체중, 체질량지수는 유의한 상호작용 효과가 나타나지 않았지만 시기에 따른 주 효과가 나타났다(p<.01). 골격 근량은 집단과 시기 간 통계적으로 유의한 상호작용 효과가

나타났다(p<.01). 대비검증 결과, 비타민 그룹에서 골격근량은 사전과 사후 측정간 유의하게 감소하였고 (p<.01) 사후에 4.92 % 감소한 것으로 나타났다. 단백질 그룹은 통계적으로 유의한 차이가 없었으나 사후에 2.33 % 증가하였다. 체지방률은 집단과 시기 간 통계적으로 유의한 상호작용 효과가 나타났다(p<.001). 체지방률에서 비타민 그룹은 사전과 사후 측정간 유의하게 증가하

Table 2. Changes in body composition pre and post-test across two groups

(n=24)

Variables	Group	Pre-test	Post-test	t	p	Δ %	Source	F	p
		Mean±SD	Mean±SD						
Weight (kg)	PG (n=12)	58.53±7.14	59.42±7.08	-13.178	.009**	1.52	G	1.831	.203
	VG (n=12)	63.87±8.94	64.31±9.01	-1.296	.221	.68	T	13.456	.004**
SMM (kg)	PG (n=12)	20.16±3.36	20.63±2.94	-1.849	.091	2.33	G×T	.839	.379
	VG (n=12)	25.81±3.13	24.54±3.05	4.067	.002**	-4.92	G	14.075	.003**
BFP (%)	PG (n=12)	35.16±4.92	33.58±5.95	1.920	.081	-4.49	T	3.352	.094
	VG (n=12)	25.74±7.22	29.69±8.06	-4.270	.001**	15.35	G×T	23.022	.001**
BMI (kg/m ²)	PG (n=12)	23.58±1.60	23.87±1.80	-2.415	.034*	1.23	G	9.162	.012*
	VG (n=12)	24.94±3.04	25.14±3.14	-1.563	.146	-.80	T	2.865	.119
							G×T	28.032	.001***
							G	1.366	.267
							T	14.038	.003**
							G×T	.159	.697

G; group, T; time, G×T; interaction, SMM; skeletal muscle mass, BFP; body fat percentage, BMI; body mass index, *p<.05, **p<.01, ***p<.001

고(p<.01) 사후에 15.35 % 증가한 것으로 나타난 반면 단백질 그룹은 통계적으로 유의한 차이가 없이 사후에 4.49 % 감소하였다.

3. 신체 기능

8주간 영양 처치 전후 두 그룹의 근감소 지표(신체 기능을 비교 분석한 결과는 Table 3에 제시된 바와 같다. 좌우 상대악력, 간편신체기능검사, 4 m 보행속도, 5회 의자에서 일어서기 앉기, 균형감각은 집단 및 시기 간 통계적으로 유의한 상호작용 효과가 나타나지 않았지만

우측 상대악력(7.14 %), 좌측 상대악력(12.5 %), 간편신체기능검사(0.85 %), 4 m 보행속도(-11.58 %), 5회 의자에서 일어서기 앉기(-5.25 %), 균형감각(4.75 %)의 변인은 사전과 비교하여 사후에는 향상되는 경향을 보였다. 또한, 시기에 따른 우측 상대악력(p<.01)와 좌측 상대악력(p<.001)은 주 효과가 나타났다. 대비검증 결과, 비타민 그룹에서 좌측 상대악력(p=.045), 우측 상대악력(p=.005)의 사전과 사후 측정간 유의하게 향상되었다. 또한 단백질 그룹에서 좌측 및 우측 상대악력, 4 m 보행속도의 사전과 사후 측정간 유의하게 향상되었다(p<.05).

Table 3. Changes in physical function pre and post-test across two groups (n=24)

Variables	Group	Pre-test	Post-test	t	p	Δ %	Source	F	p
		Mean±SD	Mean±SD						
GS(R)/ Weight(kg)	PG (n=12)	.42±.08	.45±.84	-2.881	.015*	7.14	G	5.743	.035*
	VG (n=12)	.52±.12	.56±.12	-2.259	.045	7.69	T	11.044	.007**
							G×T	.087	.774
GS(L)/ Weight(kg)	PG (n=12)	.40±.08	.45±.10	-3.026	.012*	12.50	G	5.619	.037*
	VG (n=12)	.50±.12	.55±.11	-3.536	.005**	10.00	T	55.887	.001***
							G×T	.025	.877
SPPB (score)	PG (n=12)	10.58±2.31	10.67±2.64	-.029	.777	.85	G	2.778	.124
	VG (n=12)	11.67±.49	11.92±.29	-1.915	.082	2.14	T	1.000	.339
							G×T	.314	.586
4GS (sec)	PG (n=12)	5.01±3.04	4.43±2.44	2.637	.023**	-11.58	G	.882	.368
	VG (n=12)	3.90±.63	4.04±0.59	-.833	.422	3.59	T	4.353	.061
							G×T	4.625	.055
CS (sec)	PG (n=12)	10.10±1.70	9.57±4.05	.470	.647	-5.25	G	.164	.694
	VG (n=12)	9.76±1.08	9.20±1.37	1.013	.333	-5.74	T	.562	.471
							G×T	.003	.961
Balance (score)	PG (n=12)	3.58±.67	3.75±.62	-.804	.438	4.75	G	2.538	.139
	VG (n=12)	3.83±.39	4.00±.00	-1.483	.166	4.44	T	2.200	.166
							G×T	.000	1.000

G; group, T; time, G×T; interaction, GS; grip strength, SPPB; short physical performance battery, 4GS; 4m gait speed, CS; chair stand, *p<.05, ** p<.01, *** p<.001

IV. 고 찰

본 연구는 COVID-19시대 전라북도 순창군에 거주하

고 있는 노인을 대상으로 8주간의 영양 섭취가 신체조성, 신체기능에 관여하는 근감소증 지표 변인의 변화에 미치는 효과를 분석하여 그 결과를 토대로 전국 농촌 지

역사회 근감소증 질환을 가진 노인뿐만 아니라 노화 예방 및 건강수명 연장을 위한 주민의 맞춤형 영양 프로그램에 필요한 기반을 만들고자 진행하였다.

1. 영양 처치 전·후 신체조성의 변화

Thompson 등(2014)의 연구에서는 근육량을 보존하고 증가를 촉진하기 위해서는 운동 후 적절한 영양소 공급이 필수적이며 단백질과 분지 아미노산은 근육 성장 촉진에 필요한 주요 영양성분이라고 보고하여 본 연구의 결과와 일치하였다. 또한 Solerte 등(2008) 무작위 시험에서 66세에서 84세 사이의 근감소증 환자 41명을 대상으로 18개월 동안 하루에 8 g의 필수아미노산을 섭취하여 근육량이 증가하였다는 결과가 본 연구의 결과를 지지하였다. 이와 같은 결과를 통하여 8주간의 단백질 섭취가 농번기 시기 농촌 지역 주민의 골격근량을 증가하는데 효과적이라고 정리할 수 있으며 농번기의 경우 중·고령 농업인의 약 60.50%가 일일 10시간 이상의 농작업을 수행하고 있는 상황에서(Kim & Kang, 2007), 영양 섭취가 노쇠와 근감소증 병리에서 중요한 역할을 한다고 언급하였다(Cruz-Jentoft 등, 2017). 따라서 노인의 영양 상태에 대한 일상적인 검사와 영양실조의 조기 진단은 지역사회와 병원 환경 모두에서 필수적이다(Robinson 등, 2018). 지역사회 여성 노인을 대상으로 한 연구에서 83.00%의 노인이 영양 불량군으로 확인되었으며(Kim & Choi, 2012), 도시 빈곤 노인을 대상으로 한 연구에서도 10.40%가 영양 불량군, 57.40%가 위험군인 것으로 나타나(Lee & Lee, 2018) 한국 노인의 영양 상태가 열악한 상황임에도 불구하고 COVID-19란 이유로 정부나 여러 지역 자치단체에서는 노인을 대상으로 영양 지원 사업이 체계적으로 시행이 되지 못하는 것으로 나타났다. 본 연구는 COVID-19시대, 힘든 상황에서도 순창군 지역 자치단체와의 협업으로 1개 읍과 10개 면에 거주하는 노인을 대상으로 8주간의 영양식품을 제공하였고 코로나로 인하여 최대한 지역 노인과의 접촉을 줄이고자 순창군 공무원의 도움으로 택배로 영양 팩을 제공하였으며 전화를 이용하여 식이 방법을 설명하였다. COVID-19시대, 지역 자치단체와 대학 연구기관의 협업으로 공동 진행한 노인 건강 프로그램의 일환으로써 근감소를 돕고

자 하는 시스템을 구축하는 데 큰 도움이 되었다는 점에서 그 의의가 있다고 할 수 있다.

또한, 단백질 종류의 측면에서 선행연구를 살펴보면, Miller 등(2014)은 유청 단백질이 체중감량에 효과적이며, 체질량지수를 감소시키면서 체지방조직을 유지하거나 혹은 증가시키고, 또한 유청 단백질을 식사 일부로 대체하거나 혹은 추가하여 섭취하였을 때 근육량은 유지하면서 체지방을 감소시켰다는 결과를 나타내었다고 보고하여 본 연구의 결과를 뒷받침한다. 이때 저항성 근력운동을 병행할 때 체지방량은 더욱 증가한다고 하였다(Miller 등, 2014). 반면 단백질 보충제 섭취는 골격근량 증가에 큰 영향을 미치지 못한다는 선행연구(Cho & Jeon, 2017)가 본 연구와 다른 결과를 보였다. 이는 부동한 대상이면 향상에 제한이 있을 수 있다는 가능성을 시사하며, 본 연구에 참여한 대상자는 농번기 시기 농촌 지역 고령 노인이었기 때문에 개선이 나타나는 것이 가능했다고 판단된다. 고령화 시대, 농촌 지역 고령 노인을 대상으로 영양 보급이 절실한 현실에서 다양한 영양 보급 프로그램을 적용하는 것을 지향하고 적용하기 위하여 평시의 생활 섭취와 영양제 보급 후의 효과를 규명하는 후속 연구가 요청된다.

2. 영양 처치 전·후 신체기능의 변화

본 연구에서 시기의 8주간 영양 섭취는 신체기능에 상호작용 효과가 나타나지 않았다. 이는 8주간 혼합 식이 중 단백질 1.1 g/kg/day를 14명의 노인에게 섭취시켰으나, 근력 및 신체 기능적인 부분에서 유의한 차이는 나타나지 않았다는 Kim 등(2018)의 연구 결과와 일치하였고 Milne 등(2009)의 연구에서는 영양이 결핍한 노인에게 단백질 등 보충 요법을 시행 할 경우 체중 증가와 사망률 감소에는 어느 정도 긍정적인 영향이 있었으나 신체기능에 대한 개선 효과가 미약하다고 하였다. Hojfeldt 등(2020)은 일일 총단백질 섭취나 하루 동안의 분배가 근육량, 근력 또는 신체기능과 관련이 없다는 것을 발견하였다. 보건복지부(Ministry of Health and Welfare, 2020) 자료에 따르면 하루 권장섭취량이 여성의 경우 50~55 g/day, 남성의 경우 60~65 g/day이며 본 연구에서 농촌 노인 대상으로 권장섭취량 중 3끼 중의 1끼에 해당하는

최소 20 g/day 이상인 섭취량을 일괄적으로 단백질을 제공하였기에 추후 연구에서는 평소 식단 분석을 통한 영양 습관에 따른 차등적인 단백질을 제공하는 것도 의미가 있을 것으로 사료된다. 또한 본 연구팀은 과거 순창군과 진행했던 12주 High-speed 탄력 밴드 운동 프로그램에서 농촌 지역 노인 근육량 증가를 제외한 근력, 신체기능 향상을 확인하여(Son 등, 2015) 그 결과를 바탕으로 노인들의 근감소증 및 노쇠를 예방하기 위해서는 저항성 운동과 맞춤형 영양 섭취가 동시에 중재되는 접근이 필요하다고 사료되어 후속 연구가 요청된다.

3. 제한점

본 연구는 COVID-19시대 농번기로 인한 바쁜 일과, 영양 섭취 기준 미달, 고된 일과로 인한 병원 치료의 이유로 탈락률이 높다는 제한점이 있다. 추후 연구에서 높은 순응도를 유도하기 위해 주 1회 안내 전화를 시행한다면 더 좋은 연구 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

V. 결론

본 연구는 COVID-19 시대 한국의 대표적인 농촌 장수지역인 전라북도 순창군에 거주하고 있는 남녀 노인을 대상으로 영양식품 섭취가 신체 조성 및 신체기능에 어떤 영향을 미치는지 분석하였고 그 결과를 토대로 전국 농촌 지역사회 주민의 맞춤형 영양을 제공하는 기반을 만들고자 실시되었다. 연구 결과, 변인 중 농촌 노인의 근감소증 지표인 신체기능에서는 유의한 차이를 보이지 않았으나 골격근량과 체지방률이 유의하게 개선은 보이는 것으로 나타났다.

결론적으로 8주간 영양 섭취 시스템을 지역사회 노인을 대상으로 진행한 결과 골격근량과 체지방률이 유의한 효과를 보여 앞으로 본 연구의 영양 시스템이 구축되어 추후 전국 농촌 지역 노인에게 보급한다면 근감소증 예방 및 건강한 장수사회의 발전에 기여할 것이며 또한 순창 지역에서 재배되는 향산화, 항염제증, 항암 효과가

있다고 알려진 특산물인 과실을 혼합한 개발이 가능하다면 산업화의 모델이 될 것을 기대한다.

참고문헌

Akune T, Muraki S, Oka H, et al(2014). Incidence of certified need of care in the long-term care insurance system and its risk factors in the elderly of J apanese population-based cohorts: the ROAD study. *Geriatr Gerontol Int*, 14(3), 695-701. <https://doi.org/10.1111/ggi.12155>.

Arnal MA, Mosoni L, Boirie Y, et al(1999). Protein pulse feeding improves protein retention in elderly women. *Am J Clin Nutr*, 69(6), 1202-1208. <https://doi.org/10.1093/ajcn/69.6.1202>.

Beasley JM, LaCroix AZ, Neuhouser ML, et al(2010). Protein intake and incident frailty in the Women's Health Initiative observational study. *J Am Geriatr Soc*, 58(6), 1063-1071. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.02866.x>.

Bloom I, Shand C, Cooper C, et al(2018). Diet quality and sarcopenia in older adults: a systematic review. *Nutrients*, 10(3), Printed Online. <https://doi.org/10.3390/nu10030308>.

Boyle PA, Buchman AS, Wilson RS, et al(2009). Association of muscle strength with the risk of Alzheimer disease and the rate of cognitive decline in community-dwelling older persons. *Arch Neurol*, 66(11), 1339-1344. <https://doi.org/10.1001/archneurol.2009.240>.

Cao L, Morley JE(2016). Sarcopenia is recognized as an independent condition by an international classification of disease, tenth revision, clinical modification (ICD-10-CM). *J Am Med Dir Assoc*, 17(8), 675-677. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.06.001>.

Campbell WW(2007). Synergistic use of higher-protein diets or nutritional supplements with resistance training to counter sarcopenia. *Nutr Rev*, 65(9), 416-422.

- <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2007.tb00320.x>.
- Chan R, Leung J, Woo J, et al(2014). Associations of dietary protein intake on subsequent decline in muscle mass and physical functions over four years in ambulant older Chinese people. *J Nutr Health Aging*, 18(2), 171-177. <https://doi.org/10.1007/s12603-013-0379-y>.
- Cho WJ, Jeon YK(2017). The effects of dietary supplementation of protein supplementation and resistance exercise on body composition and liver function. *Korea J Sports Sci*, 26(2), 991-1003. <https://doi.org/10.35159/kjss.2017.04.26.2.991>.
- Cholewa JM, Dardevet D, Lima-Soares F, et al(2017). Dietary proteins and amino acids in the control of the muscle mass during immobilization and aging: role of the MPS response. *J Amino Acids*, 49(5), 811-820. <https://doi.org/10.1007/s00726-017-2390-9>.
- Cosquéric G, Sebag A, Ducolombier C, et al(2006). Sarcopenia is predictive of nosocomial infection in care of the elderly. *Br J Nutr*, 96(5), 895-901. <https://doi.org/10.1017/BJN20061943>.
- Cruz-Jentoft AJ, Kiesswetter E, Drey M, et al(2017). Nutrition, frailty, and sarcopenia. *Aging Clin Exp Res*, 29(1), 43-48. <https://doi.org/10.1007/s40520-016-0709-0>.
- De Buyser SL, Petrovic M, Taes YE, et al(2016). Validation of the FNIH sarcopenia criteria and SOF frailty index as predictors of long-term mortality in ambulatory older men. *Age Ageing*, 45(5), 602-608. <https://doi.org/10.1093/ageing/afw071>.
- Di Renzo L, Gualtieri P, Pivari F, et al(2020). Eating habits and lifestyle changes during COVID-19 lockdown: an Italian survey. *J Transl Med*, 18(1), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s12967-020-02399-5>.
- Ekiz T, Kara M, Özçakar L(2020). Fighting against frailty and sarcopenia-As well as COVID-19?. *Med Hypotheses*, 144, Printed Online. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2020.109911>.
- Guralnik JM, Ferrucci L, Simonsick EM, et al(1995). Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *New England J Med*, 332(9), 556-562. <https://doi.org/10.1056/NEJM199503023320902>.
- Højfeldt G, Nishimura Y, Mertz K, et al(2020). Daily protein and energy intake are not associated with muscle mass and physical function in healthy older individuals—a cross-sectional study. *Nutrients*, 12(9), 2794. <https://doi.org/10.3390/nu12092794>.
- Jang W, Ryu HK(2020). Association of low hand grip strength with protein intake in Korean female elderly: based on the seventh Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII), 2016-2018. *Korean J Community Nutr*, 25(3), 226-235. <https://doi.org/10.5720/kjcn.2020.25.3.226>.
- Jang W, Ryu HK(2020). Socio-economic factors are associated with the risk of inadequate protein intake among Korean elderly: based on the seventh Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII), 2016-2018. *Korean J Community Living Sci*, 31(2), 215-228. <https://doi.org/10.7856/kjcls.2020.31.2.215>.
- Jung HW, Kim SW, Kim IY, et al(2018). Protein intake recommendation for Korean older adults to prevent sarcopenia: expert consensus by the Korean geriatric society and the Korean nutrition society. *Ann Geriatr Med Res*, 22(4), 167-175. <https://doi.org/10.4235/agmr.18.0046>.
- Kim HC, Kang CK(2007). Investigation of participation in exercise in farmers. *Korea J Sports Sci*, 18(4), 95-103.
- Kim IY, Schutzler S, Schrader AM, et al(2018). Protein intake distribution pattern does not affect anabolic response, lean body mass, muscle strength or function over 8 weeks in older adults: a randomized-controlled trial. *Clin Nutr*, 37(2), 488-493. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.02.020>.
- Kim MH(2013). Characteristics of nutrient intake according to metabolic syndrome in Korean elderly-using data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2010. *Korean J Food Nutr*, 26(3),

- 515-525. <https://doi.org/10.9799/ksfan.2013.26.3.515>.
- Kim SH, Choi KS(2012). Nutritional status among elderly Korean women and related factors. *J Korean Biol Nurs Sci*, 14(1), 16-24. <https://doi.org/10.7586/jkbns.2012.14.1.16>.
- Kwak EH, Lee SL, Yoon JS, et al(2003):Macronutrit, mineral and vitamin intakes in elderly people in rural area of North Kyungpook province in South Korea. *Korean J Nutr* 36(10): 1052-1060.
- Lee Y, Choi Y, Park HR, et al(2017). Comparative analysis of dietary behavior and nutrient intake of elderly in urban and rural areas for development of “village lunch table” program: based on 2014 Korea national health and nutrition examination survey data. *J Nutr Health*, 50(2), 171-179. <https://doi.org/10.4163/jnh.2017.50.2.171>.
- Lee SE, Lee E(2018). Effects of nutrition related factors on mortality risk among community-residing older adults in Korea. *J Digit Converg*, 16(10), 343-350. <https://doi.org/10.14400/JDC.2018.16.10.343>.
- Makino S, Ikegami S, Kume A, et al(2010). Reducing the risk of infection in the elderly by dietary intake of yoghurt fermented with *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* OLL1073R-1. *Br J Nutr*, 104(7), 998-1006. <https://doi.org/10.1017/S000711451000173X>.
- Malmstrom TK, Miller DK, Simonsick EM, et al(2016). SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 7(1), 28-36. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12048>.
- Miller PE, Alexander DD, Perez V(2014). Effects of whey protein and resistance exercise on body composition: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Am Coll Nutr*, 33(2), 163-175. <https://doi.org/10.1080/07315724.2013.875365>.
- Milne AC, Potter J, Vivanti A, et al(2009). A protein and energy supplementation in elderly patients at risk from malnutrition. *Cochrane Database Syst Rev*, 2, Printed Online. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003288.pub3>.
- Morley JE, Malmstrom TK, Rodriguez-Mañas L, et al(2014). Frailty, sarcopenia and diabetes. *J Am Med Dir Assoc*, 15(12), 853-859. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2014.10.001>.
- Okamura T, Miki A, Hashimoto Y, et al(2019). Shortage of energy intake rather than protein intake is associated with sarcopenia in elderly patients with type 2 diabetes: a cross-sectional study of the KAMOGAWA-DM cohort. *J Diabetes*, 11(6), 477-483. <https://doi.org/10.1111/1753-0407.12874>.
- Park HA(2018). Adequacy of protein intake among Korean elderly: an analysis of the 2013-2014 Korea National Health and Nutrition Examination Survey Data. *Korean J Fam Med*, 39(2), 130-134. <https://doi.org/10.4082/kjfm.2018.39.2.130>.
- Robinson SM, Reginster JY, Rizzoli R, et al(2018). Does nutrition play a role in the prevention and management of sarcopenia?. *Clin Nutr*, 37(4), 1121-1132. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.08.016>.
- Rondanelli M, Klersy C, Terracol G, et al(2016). Whey protein, amino acids, and vitamin D supplementation with physical activity increases fat-free mass and strength, functionality, and quality of life and decreases inflammation in sarcopenic elderly. *Am J Clin Nutr*, 103(3), 830-840. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.113357>.
- Rowe JW, Kahn RL(1997). Successful aging. *Gerontologist*, 37(4), 433-440. <https://doi.org/10.1093/geront/37.4.433>.
- Sahni S, Mangano KM, Hannan MT, et al(2015). Higher protein intake is associated with higher lean mass and quadriceps muscle strength in adult men and women. *J Nutr*, 145(7), 1569-1575. <https://doi.org/10.3945/jn.114.204925>.
- Schaap LA, Van Schoor NM, Lips P, et al(2018). Associations of sarcopenia definitions, and their components, with the incidence of recurrent falling and fractures: the longitudinal aging study Amsterdam. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 73(9), 1199-1204. <https://doi.org/10.1093/gerona/glx245>.

- Solerte SB, Gazzaruso C, Bonacasa R, et al(2008). Nutritional supplements with oral amino acid mixtures increases whole-body lean mass and insulin sensitivity in elderly subjects with sarcopenia. *Am J Cardiol*, 101(11), 69-77. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2008.03.004>.
- Son JS, Kang DH, Yoon DH, et al(2015). Effects of high-speed elastic band training on physical fitness and muscle function in rural community-dwelling elderly: A single-blinded randomized controlled trial. *Korean J Health Promot*, 15(4), 254-261. <https://doi.org/10.15384/kjhp.2015.15.4.254>.
- Steffl M, Bohannon RW, Sontakova L, et al(2017). Relationship between sarcopenia and physical activity in older people: a systematic review and meta-analysis. *Clin Interv Aging*, 12, 835-845. <https://doi.org/10.2147/CIA.S132940>.
- Ter Borg S, de Groot LC, Mijnders DM, et al(2016). Differences in nutrient intake and biochemical nutrient status between sarcopenic and nonsarcopenic older adults—results from the maastricht sarcopenia study. *J Am Med Dir Assoc*, 17(5), 393-401. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.12.015>.
- Thompson BJ, Ryan ED, Herda TJ, et al(2014). Age-related changes in the rate of muscle activation and rapid force characteristics. *Age*, 36(2), 839-849. <https://doi.org/10.1007/s11357-013-9605-0>.
- Won CW(2020). Diagnosis of sarcopenia in primary health care. *J Korean Med Assoc*, 63(10), 633-641. <https://doi.org/10.5124/jkma.2020.63.10.633>.
- Woo J, Leung J, Morley JE(2015). Defining sarcopenia in terms of incident adverse outcomes. *J Am Med Dir Assoc*, 16(3), 247-252. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2014.11.013>.
- Ma SJ, Jeong EM, Kim KG. How to advance a young beginning farmers a fostering system. Korea Rural Economic Institute, Naju City, 2017. Available at <http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE07368408>. Accessed January 17, 2022.
- Ministry of Health and Welfare. Dietary reference intake for Korean 2020. Available at http://www.mohw.go.kr/react/al/sal0301vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=0403&CONT_SEQ=362381/ Accessed January 17, 2022.
- Statistics Korea. A press release for single-person households with 2020 statistics. Available at http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/1/1/index.board?bmode=read&aSeq=385322/ Accessed January 17, 2022.