

방문요양서비스 이용 노인의 발가락력 영향요인

임종국¹ · 이하영² · Eriko, Shirokawa³ · 신동수⁴

한림대학교 일송자유교양대학 점임교수¹, 한림대학교 간호대학 학부생², 나고야시립대학교 간호대학 조교수³, 한림대학교 간호대학 · 간호학연구소 교수⁴

Toe Grip Strength and Its Related Factors among Older Adults Receiving Services from Home-visiting Caregivers

Lim, Jong Guk¹ · Lee, Hayoung² · Eriko Shirokawa³ · Shin, Dong-Soo⁴

¹Adjunctive Professor, Hallym University Ilsong University of Liberal Arts, Chuncheon, Korea

²Student, School of Nursing, Hallym University, Chuncheon, Korea

³Assistant Professor, School of Nursing, Nagoya City University, Nagoya, Japan

⁴Professor, School of Nursing · Research Institute of Nursing Science, Hallym University, Chuncheon, Korea

Purpose: This study aimed to measure toe grip strength (TGS) and identify its related factors among older adults receiving services from home-visiting caregivers. It is necessary to investigate TGS to develop fall prevention programs because the chance of falling at home increases among older adults. **Methods:** Data were gathered from 91 older adults enrolled in six home-visiting care centers located in C city. Six trained social workers at each center visited older adults' homes and gathered data between March 29 and April 15, 2021. **Results:** There were significant differences in TGS by gender ($t=2.15, p=.035$), age ($r=-.28, p=.006$), education level ($F=6.69, p<.001$), living arrangement ($F=6.13, p=.003$), and diabetes mellitus (DM) ($t=-2.50, p=.014$). Levels of TGS were significantly correlated with self-rated health status ($r=.28, p=.08$), satisfaction with daily life together ($r=.28, p=.007$), and number of falls ($r=-.22, p=.035$). TGS was influenced by being educated (high school and beyond) ($\beta=.28, p=.004$), living with a spouse only ($\beta=.26, p=.009$), having DM ($\beta=.23, p=.015$), and satisfaction with doing daily life together with caregivers ($\beta=.21, p=.030$). The regression model explained 25% of study participants' TGS. **Conclusion:** TGS among Korean older adults receiving services from home-visiting caregivers was low. At-home fall prevention programs must develop for the older population. Home-visiting caregivers must take key roles to strengthen older adults' TGS and prevent their falls.

Key Words: Aged; Long-term care; Fall; Diabetes mellitus

서론

1. 연구의 필요성

한국의 65세 이상 노인인구는 2021년 16.5%이며, 4년 후인

2025년은 20.3%에 이르러 초고령 사회에 진입할 것으로 예상된다[1]. 이처럼 노인인구가 급속히 증가하면서 질병부담 10대 만성질환[2]에 속하는 낙상이 중요한 노인의 건강 문제로 대두되고 있다. 2020년 기준 한국 노인의 지난 1년간 낙상 경험률은 7.2%, 평균 낙상 횟수는 1.6회이며, 특히 낙상 후 병원

주요어: 노인, 장기요양, 낙상, 당뇨병

Corresponding author: Shin, Dong-Soo <https://orcid.org/0000-0002-5289-3571>

School of Nursing, Hallym University, 1 Hallymdaehak-gil, Chuncheon 24252, Korea.

Tel: +82-33-248-2723, Fax: +82-33-248-2734, E-mail: shindong@hallym.ac.kr

Received: Dec 19, 2021 / Revised: Jan 24, 2022 / Accepted: Feb 4, 2022

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

치료율이 72.5%[3]로 높아 질병부담이 다른 연령대보다 크다.

노인 낙상의 위험 요인으로 연령과 성별[4,5] 교육수준[6], 동거가족 유형[7] 등 인구사회학적 특성과 주관적 건강상태, 만성질환과 복용약물[8], 신체적 균형능력[9] 등과 같은 건강 관련 특성이 보고되었다. 노인이 낙상을 경험하게 되면 신체적인 상해를 입는 것 이외에 심리사회적으로 위축되어 스스로 신체활동을 제한하게 되고 이는 재낙상을 초래할 수 있다. 재낙상은 특히 복합만성질환이 있거나 신체기능이 손상된 취약한 노인에게 발생빈도가 높고[8], 낙상 빈도가 누적될수록 사망위험률이 높아진다[10]. 따라서 노인의 낙상은 발생 전 예방이 중요하며 노인의 보행 시 균형을 유지하는 것이 필수적이다.

노인 보행 시 균형을 유지하는 데 중요한 요인으로서 최근 주목받고 있는 것이 발가락력(Toe Grip Strength, TGS)이다. 노인의 낙상과 하지근력에 대한 다양한 연구가 이루어지면서 하지근력 중 발가락력이 낙상 발생을 예측하는 요인으로 보고되었다[9,11,12]. 발가락 근육은 하지의 움직임 특히 발목의 움직임을 지지하여 안전한 보행을 위한 보행속도 그리고 동적 균형(dynamic balance)과 자세균형(postural balance) 유지에 중요한 역할을 한다[13-15]. 그러나 국외 지역사회 거주 노인의 약 35%에서 발가락력 감소가 확인되었고 특히 발가락력은 85세 이후 급격히 저하됨이 보고되었다[15]. 일본에서는 발가락력 측정기가 개발된 후 20대 이후부터 70대까지 연령대 별 발가락력 기준값이 보고되었으며 그 결과 연령이 증가할수록 발가락력이 감소하고 남성보다 여성의 발가락력이 낮은 것을 확인하였다[16]. 국내에서는 노인정에서 모집한 노인의 발가락력이 보고되었으며 이는 일본 노인의 기준값보다 낮은 것으로 나타났다[13].

한편 방문요양서비스 이용 노인의 낙상 예방에 요양보호사가 기여할 수 있는 바에 주목할 필요가 있다. 한국 노인이 가장 빈번하게 낙상을 경험하는 곳은 노인의 ‘방’으로 낙상 장소의 61.0%[17]를 차지하여 가정에서의 낙상 예방이 중요한 것으로 나타났다. 장기요양보험서비스의 약 62.5%를 차지하는 방문요양서비스는 요양보호사가 노인의 집을 방문하여 서비스를 제공한다. 요양보호사가 제공하는 서비스는 일상생활과 신체활동 보조 서비스 등이며, 특히 산책하기와 외출보조 등의 일상생활함께하기는 노인이 외출 시 노인이 낙상하지 않고 안전하게 귀가하도록 동행하고 있어 방문요양서비스 이용 노인의 낙상 예방에 중요한 역할을 담당하고 있다[18].

종합하면, 재가노인의 독립적인 보행과 낙상 예방을 위해 노인의 발가락력 유지는 필수적이며, 방문요양서비스를 이용

하는 노인의 경우 요양보호사의 돌봄 서비스를 통해 발가락력 유지 및 개선과 낙상 예방을 기대할 수 있을 것이다. 이에 본 연구는 방문요양서비스를 이용하는 재가노인의 발가락력을 측정하고 이에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 한다. 본 연구 결과는 노인과 요양보호사가 집에서 함께 할 수 있는 발가락력 강화 프로그램 개발에 활용될 수 있을 것이다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 방문요양서비스 대상 노인의 발가락력을 파악하고 이들의 발가락력에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위함으로 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 대상자의 일반적 특성, 질병 관련 특성, 장기요양서비스 만족도와 발가락력을 파악한다.
- 대상자의 일반적 특성과 질병 관련 특성에 따른 발가락력의 차이를 파악한다.
- 대상자 특성, 장기요양서비스 만족도와 발가락력의 상관관계를 파악한다.
- 대상자의 발가락력에 영향을 미치는 요인을 파악한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 방문요양서비스를 받고 있는 노인을 대상으로 일반적 특성, 질병특성, 장기요양서비스 만족도와 발가락력을 파악하고, 발가락력에 영향을 주는 요인을 분석한 서술적 상관관계 연구이다.

2. 연구대상

본 연구대상자는 강원도 C시 소재 방문요양센터 중 요양보호사 역량강화 프로그램에 참여한 6개 센터에서 방문요양서비스를 이용하고 있는 재가노인을 편의 표본추출 하였다. 연구대상자는 G*Power 3.1.9.2 (Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Germany)를 이용하여 다중회귀분석 시 유의수준 .05, 검정력 .80, 효과크기 .20, 예측변수 9개를 기준으로 적정 표본 수는 88명으로 산출되었다. 대상자 선정기준은 장기요양등급 1~4등급이며 방문요양서비스를 1년 이상 이용 중인 65세 이상 노인이다. 탈락률 15%를 고려하여 총 100명을 대상으로 선정하였고, 재활치료 중인 노인과 편마비나 와상 상태

로 발가락력 측정이 어려운 노인 9명을 제외한 91명을 최종 대상자로 하였다.

3. 연구도구

발가락력 측정은 발가락력의 기준값을 제시한 선행 논문 [16]을 참조하여 발가락력 측정도구와 방법을 결정하였다. 변수 선정은 발가락력과 낙상에 대한 문헌[7,8,10,11,14]에 근거하여 연구진이 초안을 작성한 후 노인간호학 교수 1인과 체육학과 교수 1인, 방문요양센터 두 곳의 간호사와 요양보호사 각각 1인 총 6인이 검토하여 최종 선정하였다. 그 결과 일반적 특성과 질병 특성, 장기요양서비스 만족도와 발가락력을 포함하였다.

1) 일반적 특성

대상자의 일반적 특성은 성별, 연령, 교육수준, 동거유형, 의료비 부담의 5문항으로 구성하였다. 의료비 부담 정도는 부담된다, 보통이다, 전혀 부담이 없다 3군으로 구분하였다.

2) 질병 특성

질병 관련 특성은 장기요양등급, 주관적 건강상태, 만성질환수와 복용약물수, 지난 1년간 낙상을 한 횟수, 최빈도 만성질환인 고혈압과 당뇨병, 보행에 영향을 미칠 것으로 예상되는 관절염 유무로 구성하였다. 이때 의사 진단 하에 약물을 복용 중인 경우에만 고혈압과 당뇨병, 관절염이 있는 것으로 보았다. 장기요양등급은 실무자 자문을 통해 1~4등급을 대상으로 보행이 가능한 자를 연구대상으로 하였다. 대상자 모집 결과 3등급 6명, 4등급 10명이 참여해 자료분석 시 3등급 이상으로 묶어서 분석하였다.

3) 장기요양서비스 만족도

요양보호사 표준 서비스 중 실무자 자문을 거쳐 하지근력 사용과 관련 있는 산책동행하기와 일상생활함께하기를 선정하였다. 이 중 일상생활함께하기는 외출 시 동행하여 낙상을 예방하고 안전귀가를 담당하는 서비스로 가까운 상점 방문부터 병원가기 등을 포함한다. 산책동행하기와 일상생활함께하기는 노인이 산책 및 외출 횟수나 시간을 정확하게 기억하는데 어려움이 있어 이 서비스에 대한 전반적인 만족도로 평가하였다. 관련 전문가와 실무자들의 의견을 청취한 결과, 이들 서비스에 대한 노인의 만족도가 높을수록 산책이나 외출 횟수나 시간이 충분하다고 가정하는 것이 적절하다고 판단하였다.

만족도는 5점 리커트 척도(‘전혀 만족하지 않는다’ 1점부터 ‘매우 만족한다’ 5점)로 평가하였다.

4) 발가락력

발가락력 측정은 발가락 지력기(TAKEI, Toe Grip dynamometer, Takei, Japan)를 사용하였다(Figure 1). 이 기기는 자동으로 발가락력 수치를 모니터 화면에 표시해주어 일반인도 측정이 가능하며 점수가 높을수록 발가락력이 높음을 의미한다. 발가락력 측정 정확도는 $\pm 2\%$ Full Scale 이하로 적절하다[15]. 측정방법은 의자 등받이에 허리와 골반을 밀착시킨 후 90도 무릎각을 취하게 하여 Heel Stopper에 발꿈치를 고정시킨다. 막대 부위(grip bar)에 엄지발가락부터 5개 발가락의 근위지절관골(proximal phalanx)을 접촉시킨 후 발가락을 사용하여 3초간 최대의 힘으로 굴곡 시키게 한다. 발가락력은 양쪽 발을 각각 2회 측정하여 평균값을 계산하였고 문헌에서 제시한대로 축구공을 차는 발을 우성으로 판단하였다[15]. 연구대상자 중 87명은 오른발이 우성, 4명은 왼발이 우성이었으나 오른발과 왼발의 발가락력 상관정도가 $r = .80$ 으로 높아 양발 발가락력의 평균을 발가락력으로 하여 분석하였다[11].

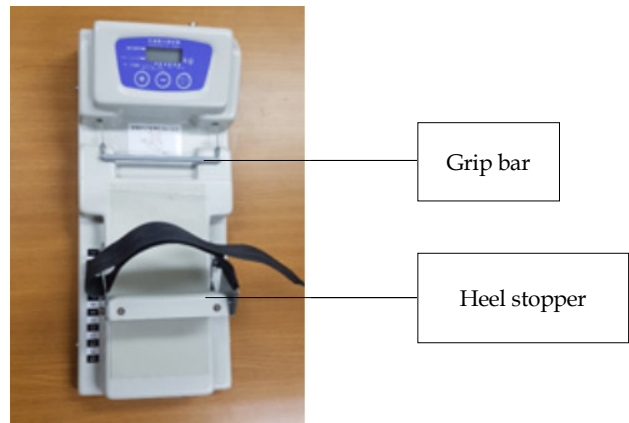


Figure 1. Toe grip force dynamometer.

4. 자료수집

본 연구는 대상자의 윤리적인 측면을 보호하기 위해 주 연구자가 속한 대학의 생명윤리위원회 연구승인(HIRB-2021-011)을 받은 후 연구를 진행하였다. 자료수집은 연구참여에 동의한 노인의 집을 사회복지사가 방문하여 연구목적과 필요성을 설명하고 서면동의를 취득한 후 발가락력을 측정하고 설문지를 진행하였다. 설문 도중이라도 언제든지 참여를 취소할 수 있음을 알

렸고, 측정 후 발가락력 강화 운동을 할 수 있는 탄력밴드를 사
은품으로 제공하였다. 사회복지사 6명은 설문 시작 일주 전 연
구자의 체력측정실에서 기기 측정 방법과 설문지 작성에 대해
교육을 받고 동일한 대상자 2인을 각각 측정하여 측정자간 일
치도를 확인하였다. 자료수집은 노인마다 약 20~30분 소요되
었으며, 수집기간은 2021년 3월 29일부터 4월 16일까지이다.

5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 21.0 (IBM Corp. Armonk, NY, United States) 프로그램으로 분석하였으며, 분석방법은 다
음과 같다.

- 대상자의 일반적 특성과 질병 관련특성, 장기요양서비스 만족도와 발가락력은 빈도와 백분율, 평균과 표준편차 등 기술통계 분석하였다.
- 대상자의 일반적 특성(성별, 교육수준, 동거유형, 의료비 부담)과 질병 관련 특성(장기요양등급, 고혈압, 당뇨병, 관절염 유무)에 따른 발가락력의 차이는 변수에 따라 t-test와 ANOVA로 분석하고 사후 검정은 Scheffé test를 실시하였다.
- 대상자의 일반적 특성, 질병특성과 발가락력 간의 상관관계는 Pearson's correlation coefficients로 분석하였다. 일반적 특성 중 장기요양서비스 만족도와 발가락력 간의 상관관계는 Spearman correlation으로 분석하였다.
- 대상자의 발가락력에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위해 stepwise multiple regression analysis를 실시하였다.

연구결과

1. 대상자의 특성, 장기요양서비스 만족도, 낙상 횟수와 발가락력

대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다. 성별은 남자 29명 (33.3%), 여자 62명(66.7%)으로 여자 노인이 많았고, 연령은 80대 50명(53.8%), 90대 이상 23명(24.7%), 70대 18명(21.5%) 순이며, 평균 연령은 84.75±6.53세이다. 교육수준은 초등학교 졸업이 34명(37.4%)으로 가장 많았고 무학 27명(29.7%), 고등학교 졸업 이상 19명(20.8%), 중학교 졸업 11명(12.1%) 순이었다. 동거유형은 독거와 노인부부는 각각 30명(33.0%), 자녀와 동거는 31명(34.0%)으로 유사하게 분포하였다. 의료비 부

담은 보통이다 42명(46.0%), 전혀 부담 없다 27명(30.0%), 부담된다 22명(24.0%)이다. 요양 등급은 2등급이 40명(44.1%)으로 가장 많고, 1등급 35명(37.6%), 3~4등급 16명(17.6%) 순이었다. 자신의 건강상태에 대해서는 '매우 나쁘다' 0점에서 '매우 좋다' 10점 만점 중 평균 4.03±2.66점으로 평가하였다. 대상자의 만성질환 개수는 평균 2.98±1.65개, 복용중인 약물 수는 6.32±4.31개로 확인되었다. 지난 1년간 낙상한 횟수는 1.90±2.51회이고 54명(59.3%)이 1회 이상 낙상을 하였다. 만성질환인 고혈압은 42명(47.3%), 당뇨병은 22명(24.7%), 관절염은 10명(10.8%)이 '있다'고 응답하였다. 요양보호사의 돌봄 서비스 중 산책동행하기 만족도는 5점 만점에 3.30±1.87점, 일상생활함께하기 만족도는 2.47±2.20점으로 나타났다. 연구대상자의 발가락력은 평균 3.29±2.65로 나타났다.

2. 대상자의 일반적 특성, 질병 관련 특성에 따른 발가락력의 차이

대상자의 발가락력에 통계적으로 유의미한 차이가 확인된 변수는 성별($p=.035$), 교육수준($p<.001$), 동거유형($p=.003$), 당뇨병유무($p=.014$)로 나타났다. 먼저 남자 노인의 발가락력은 4.15±2.92점으로 여성의 2.90±2.43점 보다 높았다. 교육수준은 고등학교 이상이 5.17±2.90점으로 가장 높았고, 정규교육을 받지 못한 무학인 노인이 1.98±1.14점으로 가장 낮았다. 동거유형은 노인부부 가족이 발가락력 4.53±3.12점으로 가장 높았고, 자녀와 동거 중인 노인의 발가락력이 2.31±2.30점으로 가장 약한 것으로 나타났다. 당뇨병 유무는 당뇨병이 없는 그룹 2.91±2.23점, 당뇨병이 있는 그룹 4.49±3.47점으로 당뇨병이 있는 군의 발가락력이 통계적으로 유의하게 높았다($p=.014$). 이외 의료비 부담($p=.089$), 요양등급($p=.123$), 고혈압 유무($p=.184$), 관절염 유무($p=.559$)에 따른 발가락력의 차이는 통계적으로 유의미하지 않았다(Table 1).

3. 대상자의 질병 관련특성, 장기요양서비스 만족도, 낙상횟수와 발가락력 간의 상관관계

본 연구에 참여한 재가 방문요양서비스 이용 노인의 발가락력과 변수와의 상관관계는 Table 2와 같다. 먼저 노인의 발가락력과 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 나타내는 것은 주관적 건강상태($r=.28, p=.008$), 일상생활함께하기에 대한 만족도($r=.28, p=.007$)이다. 나이($r=-.28, p=.006$)와 지난 1년간 낙상횟수($r=-.22, p=.035$)와는 음의 상관관계를 보였다. 반

Table 1. Participants' Characteristics and Their Differences/Correlation with Toe Grip Strength (N=91)

Variables	Categories	n (%) or M±SD	TGS	t or F or t (p)	
General characteristics	Gender	Male	29 (33.3)	4.15±2.92	2.15 (.035)
		Female	62 (66.7)	2.90±2.43	
	Age	65~79	18 (21.5)	4.49±2.60 ^a	-.28 (.006)
		80~89	50 (53.8)	3.95±2.89 ^b	
		≥90	23 (24.7)	2.30±1.78 ^c	
			84.75±6.53		
	Education	None	27 (29.7)	1.98±1.14 ^a	6.69 (<.001) d > a
		Elementary school	34 (37.4)	3.53±3.02 ^b	
		Middle school	11 (12.1)	2.55±1.59 ^c	
		≥High school	19 (20.8)	5.17±2.90 ^d	
Living arrangement	Alone	30 (33.0)	3.07±1.98 ^a	6.13 (.003) b > c	
	Spouse only	30 (33.0)	4.53±3.12 ^b		
	Children	31 (34.0)	2.31±2.30 ^c		
Health cost burden	No	27 (30.0)	4.23±3.43 ^a	2.48 (.089) a > b	
	Fair	42 (46.0)	2.81±2.24 ^b		
	Yes	22 (24.0)	3.17±1.99 ^c		
Disease related characteristics	LTC grade	1	35 (37.6)	2.66±2.55	2.15 (.123)
		2	40 (44.1)	3.91±3.07	
		3~4	16 (17.6)		
	Self-rated health status		4.03±2.66		
	Number of chronic disease		2.98±1.65		.12 (.251)
	Number of medication		6.32±4.31		-.06 (.578)
	Number of fall		1.90±2.51		-.22 (.035)
	Hypertension	No	49 (52.7)	2.95±2.30	-1.33 (.184)
		Yes	42 (47.3)	3.69±2.99	
	Diabetes mellitus	No	69 (75.3)	2.91±2.23	-2.50 (.014)
		Yes	22 (24.7)	4.49±3.47	
	Arthritis	No	81 (89.2)	3.35±2.64	.59 (.559)
		Yes	10 (10.8)	2.83±2.86	
Satisfaction with LTC service	Taking a walk		3.30±1.87	.09 (.425)	
	Doing daily life together		2.47±2.20	.28 (.007)	
TGS			3.29±2.65		

TGS=Toe grip strength; LTC=Long-term care.

면 만성질환 수($r=.12, p=.251$)와 복용약물 수($r=-.06, p=.578$), 산책동행하기 만족도($r=.09, p=.425$)는 유의하지 않았다.

4. 대상자의 발가락력에 영향을 미치는 요인

본 연구에 참여한 대상자의 발가락력에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위해 다중회귀분석을 시행한 결과는 Table 3과 같다. 회귀분석을 위해 선정된 독립변수는 단변량 분석에서 유의한 차이를 나타낸 성별, 교육수준, 동거유형, 당뇨병 유

무, 그리고 발가락력과 유의한 상관관계를 나타낸 연령, 건강상태, 일상생활함께하기 만족도와 낙상횟수이다. 명목변수는 더미변수로 처리하였고, 더미 변수의 기준값은 성별은 여자, 교육수준은 무학, 동거유형은 가족과 동거, 당뇨병은 없음을 기준으로 하였다. Durbin-Watson 통계량은 2.074로 2에 근사한 값을 보여 잔차의 독립성 가정에 문제가 없는 것으로 평가하였고, 분산팽창요인(Variance Inflation Factor, VIF)도 모두 10 미만(1.002~1.197)으로 다중공선성에 문제가 없음을 확인하여 본 데이터는 회귀분석 실시에 적합함을 확인하였다. 분석

Table 2. Correlation among Toe Grip Strength

(N=91)

Variables	Age	Number of disease	Number of medication	Number of fall	Self-rated health status	Satisfaction with taking a walk	Satisfaction with doing daily life together
	r (p)	r (p)	r (p)	r (p)	r (p)	r (p)	r (p)
TGS	-.28 (.006)	.12 (.251)	-.06 (.578)	-.22 (.035)	.28 (.008)	.09 (.425)	.28 (.007)

TGS=Toe grip strength.

Table 3. Factors Influencing Toe Grip Strength

(N=91)

Variables	B	β	t	p
(Constant)	1.48		3.43	.001
Education (ref. ≥High school)	1.84	.28	2.97	.004
Living arrangement (ref. Spouse) only	1.44	.26	2.68	.009
Diabetes mellitus (ref. Yes)	1.42	.23	2.49	.015
Satisfaction with doing daily life together	0.25	.21	2.20	.030
R ² =.292, Adj. R ² =.258, F=8.75, p<.001				

Adj. R²=Adjusted R²; ref.=reference group.

결과 회귀모형은 통계적으로 유의하였으며(F=8.75, p<.001), 발가락력에 영향을 미치는 변수는 학력(β=.28, p=.004), 동거 유형(β=.26, p=.009), 당뇨(β=.23, p=.015), 일상생활함께하기 만족도(β=.21, p=.030)로 확인되었다. 모형의 설명력은 25.8%로 나타났다.

논 의

발가락력은 보행 중 균형과 보행속도를 유지하여 낙상 예방과 낙상으로 인한 상해 발생을 감소시키는 중요한 요인 중 하나이다. 이에 본 연구에서는 방문요양서비스를 이용하는 재가노인을 대상으로 발가락력을 측정하고 관련 요인을 확인하였다. 본 연구에 참여한 노인의 평균 연령은 84.8±6.5세이며 이들의 발가락력은 평균 3.29±2.65점이다. 이 결과는 국내 노인정에서 모집한 노인 75세 미만 5.3±3.0점과 75세 이상 4.0±2.1점[13] 보다 낮은 수치이다. 노인정에 다니는 노인은 인지기능 장애가 없고 독립적인 생활이 일정 부분 가능한 반면, 본 연구대상자는 장기요양등급을 받은 노인으로서 기능상태의 차이가 있을 것으로 사료된다. 한편, 지역사회 거주 노인을 대상으로 발가락력 기준값을 제시한 일본과 비교 시 70대 남자는 10.4±3.3점, 여자는 7.3±3.6점으로 본 연구대상보다 높았다. 또한 연령대가 유사한 일본 요양원 거주 노인의 발가락력도 4.5±2.2점[19]으로 본 연구대상자보다 높았다. 이는

한국과 일본 재가노인의 낙상경험과 낙상 관련 체력을 비교분석한 결과 일본 노인의 낙상빈도가 낮고 낙상 관련 체력이 높음을 보고한 선행연구[20]와 같은 맥락이다. 이에 대해 연구진들은 초고령 사회에 먼저 진입한 일본이 지역포괄센터 등을 운영하며 재가노인을 위한 요양예방사업에 낙상예방을 포함하고 체계적으로 대응한 결과로 해석하였다[20]. 국내에서도 방문요양서비스에 낙상예방 프로그램이 지속적으로 제공되도록 체계화하는 것이 필요하다.

본 연구참여 노인의 일반적 특성 중 발가락력에 영향을 미치는 요인으로 교육수준과 동거유형이 확인되었다. 먼저 고등학교 졸업 이상의 학력을 지닌 노인 대상자의 발가락력은 평균 5.17±2.73점으로 가장 높은 반면 무학의 경우 1.98±1.26점으로 가장 낮았다. 이는 학력이 낮을수록 낙상 경험이 많은 통계 결과[6]와 고학력의 노인일수록 활동 범위가 넓고 질환의 중요성에 대한 지식 습득이 용이하여 건강 수준이 높다[21]는 선행연구결과와 같은 맥락이다. 발가락력이 낙상을 예측하는 요인임을 고려하여 추후 교육수준이 낮은 노인들도 쉽게 습득할 수 있는 동작을 개발하고 적용하는 것이 필요하다. 일본 요양원 입소 노인을 대상으로 한 선행연구에서는 발가락력 강화를 위해 발가락 스트레칭, 발가락으로 불을 집거나 수건을 바닥에 두고 발가락으로 잡아당기는 등의 효과적이며 간단한 운동을 교육하고 각 동작을 그림으로 제공하여 쉽게 반복할 수 있도록 하였다. 또한 운동 시간을 일상생활에 포함하여

TV를 시청할 때, 잠자리에 들기 전, 기상 후 누운 자리에서도 할 수 있도록 구성한 결과 발가락력이 개선되는 결과를 보고 하였다[19]. 국내에서도 노인의 일상생활에서 할 수 있는 발가락력 강화 동작들의 도입과 이를 꾸준히 실천하도록 지지하는 전략개발이 필요하다.

한국의 동거유형은 사회 변화에 따라 지속적으로 변하여 최근에는 노인 단독가구가 증가하고 나아가 노인 단독가구를 희망하는 비율도 증가하고 있다. 그 결과 독거노인과 노인 부부로 구성된 노인 단독가구의 비율이 2008년 66.8%에서 2020년 78.2%로 증가한 반면 자녀와 동거하는 노인의 비율은 감소하였다[22]. 본 연구결과 노인 부부 가구 대상자의 발가락력이 가장 높았고 독거노인보다 자녀와 함께 사는 노인의 발가락력이 낮았다. 특히 자녀와 사는 노인의 발가락력은 평균 2.31 ± 2.30 점으로 전체 평균보다 매우 낮았다. 이는 노인이 독립적인 생활이 가능한 경우 자녀와 동거를 최대한 미룬 결과로 해석할 수 있다. 최근 재가노인 돌봄서비스 제공자의 낙상 관련 대처경험에 대한 연구결과 재가노인의 신체적 기능 저하와 인지능력 변화 등을 관찰하고 낙상 발생 시 상해를 최소화하려는 것이 보고되었다[23]. 앞으로 노인과 노인의 가족, 돌봄 서비스 제공자 등을 대상으로 낙상 예방을 위한 보다 적극적이고 안전한 신체활동 독려 등의 교육 제공이 필요하다.

이외 일반적 특성 중 의료비 부담이 발가락력과 유의한 관계가 없는 것으로 나타난 것은 2020년 노인의 낙상경험 조사 결과 노인의 경제 수준과 낙상빈도의 차이가 없는 것[6]과 같은 맥락이다. 다만 장기요양등급은 통계적으로 유의하지는 않으나 2등급에 속한 노인이 3~4등급 보다 발가락력이 강한 경향이 나타나 추후 다양한 등급의 많은 노인을 대상으로 한 후속 연구가 필요하다.

학력수준과 동거유형 이외에 방문요양서비스 중 일상생활 함께하기 만족도가 노인의 발가락력에 영향을 미치는 요인으로 나타났다. 본 연구대상자는 장기요양 1~2등급이 많아 외출시 가족과 요양보호사 등 돌봄 제공자들의 도움에 의존도가 높을 수 있다. 동시에 보행 기능이 유지되어 외출이 가능한 노인이 이 서비스에 만족도가 높을 수 있다. 결론적으로 노인이 일상생활에 가능한 적극적으로 참여하는 것이 발가락력 수준에 긍정적인 영향을 줄 수 있으므로 돌봄 제공자들이 이에 대한 중요성을 인지하고 안전한 보행이 되도록 지원하는 것이 필요하다. 특히 요양보호사의 경우 일상생활함께하기 업무는 숙련이 필요한 직무로 구분된다[24]. 추후 노인이 일상생활에 적극 참여할 수 있도록 지원하는 방안 등이 모색되어야 한다.

마지막으로 당뇨병이 있는 노인의 발가락력이 당뇨병이

없는 노인보다 높게 나타났다. 이는 선행연구와 반대되는 결과로 문헌에서는 당뇨병이 있는 노인의 경우 보폭이 좁고 근력이 약하며 합병증으로 말초신경병증을 동반하는 경우 낙상 위험도는 증가하는 것으로 보고되었다[12]. 당뇨병이 있는 노인의 발가락력이 오히려 높은 현상은 지역사회 노인 중 당뇨병이 없는 노인이 있는 노인보다 탈수군에 속하는 경향을 보고한 선행연구[25]와 같은 맥락으로 해석할 수 있다. 즉 당뇨병이 있는 노인은 식습관을 주기적으로 모니터링하는 과정에서 수분섭취가 유지된다는 것이었다. 같은 맥락으로 본 연구대상 노인도 당뇨병 관리를 위해 상대적으로 신체활동 빈도를 높인 결과 발가락력이 좋을 수 있으며 이에 대한 대단위의 후속 연구가 필요할 것이다.

종합하면 본 연구결과 방문요양서비스를 이용하는 노인의 낙상 예방을 위해 발가락력 강화가 체계적으로 이루어져야 할 필요성이 확인되었다. 추후 교육수준이 낮은 노인도 쉽게 따라할 수 있는 발가락력 강화 프로그램이 개발되고 체계적으로 전달되어 재가노인의 기능 수준이 유지되는 것이 필요하다.

결론 및 제언

본 연구는 방문요양서비스를 이용하는 재가노인을 대상으로 발가락력을 측정하고 영향 요인을 살펴본 국내에서 처음 시도된 것으로, 본 연구 참가자의 발가락력은 국내외 유사한 연령대의 발가락력보다 낮았다. 특히 학력 수준이 낮고 자녀와 동거하는 노인 대상자의 발가락력이 상대적으로 낮게 나타났다. 반면 방문요양서비스 중 일상생활함께하기 만족도가 높고, 당뇨병이 있는 노인의 경우 발가락력이 높은 것으로 확인되었다. 따라서 간호실무 측면에서 간호사는 재가노인이 일상생활에서 쉽게 할 수 있는 발가락력 강화 동작을 개발 및 교육하여 재가노인의 동작 균형 유지와 신체활동 실천을 증진에 기여할 수 있을 것이다. 간호 연구 측면에서는 우리나라 노인을 대상으로 발가락력 기준값이 제시되지 않아 이를 확인하는 연구가 필요하다. 특히 노인의 연령과 중증도를 함께 고려한 기준값이 제시되면 하지근력 강화 연구에 유용할 것이다. 노인간호 교육 측면에서는 낙상 위험요인에 하지근력, 자세 균형과 함께 발가락력의 중요성을 포함하여 노인간호 실무와 연구에 지속적으로 다루어지도록 하여야 한다.

본 연구는 방문요양서비스를 이용하는 노인을 대상으로 하였으나 3~4등급 대상 노인이 상대적으로 적었고 일상생활에서 보행의 빈도를 직접 측정하지 못하고 일상생활함께하기 만족도로 간접적으로 측정하였다. 앞으로 다양한 등급의 대상

자를 포함하고 일반적 특성, 질병특성 이외에 영양 수준과 환경적 특성 등 낙상위험 요인과 보행빈도를 수집하고 포괄적으로 분석하는 후속연구를 제안한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

AUTHORSHIP

Study design - ES and SD; Data collection - LJG, LH and SD; Analysis and interpretation of data - LJG and SD; Drafting and critical revision of the manuscript - LH, ES and SD.

FUNDING

This study was conducted with the support of the Chuncheon City project of health care delivery system reorganization for older adults and Hallym University LINC+ Project.

ACKNOWLEDGEMENT

The author would like to thank the home-visiting care centers and the Chuncheon City Welfare Policy Department for cooperating with this study. Also, thank you to the home-visiting caregivers and the older adults who participated in the study. This study could not be done without their help.

REFERENCES

1. Statics Korea. Older adults statistics [Internet]. Daejeon: Statics Korea; 2021 [updated Sep 29; cited Nov 20]. Available from: https://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/1/1/index.board?bmode=read&aSeq=403253
2. Kim YE, Park H, Jo MW, Oh IH, Go DS, Jung J, et al. Trends and patterns of burden of disease and injuries in Korea using disability-adjusted life years. *Journal of Korean Medical Science*. 2019;34(Suppl 1):1-19. <https://doi.org/10.3346/jkms.2019.34.e75>
3. Lee YK, Kim SJ, Hwang NH, Lim JM, Joo BH, Nam G, et al. 2020 Older population survey. 1st ed. Seoul: Ministry of Health; 2020. 22 p.
4. Gale CR, Cooper C, Aihie Sayer A. Prevalence and risk factors for falls in older men and women: the English long ageing. *Age Ageing*. 2016;45:789-94. <https://doi.org/10.1093/ageing/afw129>
5. Roh HW, Lee DE, Lee Y, Son SJ, Hong CH. Gender differences in the effect of depression and cognitive impairment on risk of falls among community-dwelling older adults. *Journal of Affective Disorders*. 2021;282:504-10. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.12.170>
6. KOSIS. The fall experience of an elder, 2020 [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2021 Oct 21 [updated 2021 Oct 21; cited 2021 Nov 28]. Available from: https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=117&tblId=DT_117071_050&vw_cd=MT_ZTITLE&list_id=117_11771_003_10&seqNo=&lang_mode=ko&language=kor&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=MT_ZTITLE
7. Kim YH, Yang KH, Park KS. Fall experience and risk factors for falls among the community-dwelling elderly. *Journal of Muscle and Joint Health*. 2013;20(2):91-101. <https://doi.org/10.5953/JMJH.2013.20.2.91>
8. Denking MD, Lukas A, Nikolaus T, Hauer K. Factor associated with fear of falling and associated activity restriction in community-dwelling older adults: a systematic review. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*. 2015;23(1):72-86. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2014.03.002>
9. Quinlan S, Yan AF, Sinclair P, Hunt A. The evidence for improving balance by strengthening the toe flexor muscle: a systematic review. *Gait & Posture*. 2020;81:56-66. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2020.07.006>
10. Yeom JH. The effect of falling on the mortality of elderly Koreans. *Korean Journal of Gerontological Social Welfare*. 2015; 68:389-408. <https://doi.org/10.21194/kjgsw..68.201506.389>
11. Mickle KJ, Munro BJ, Lord SR, Menz HB, Steele JR. Toe weakness and deformity increase the risk of falls in older people. *Clinical Biomechanics*. 2009;24(10):787-91. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2009.08.011>
12. Panagiotis E, Healy A, Balasubramanian G, Sundar L, Ramachandran A, Chockalingam N. Reliability and validity of an enhanced paper grip test: a simple clinical test for assessing lower limb strength. *Gate & Posture*. 2020;81:120-5. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2020.07.011>
13. Back CY, Joo JY, Kim YK. Association between muscular strengths and gait characteristics elderly people aged 65 to 74 and 75 and above. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2020;21(2):415-22. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2020.21.2.415>
14. Spink MJ, Fotoohabadi MR, Wee E, Lord SR, Menz HB. Foot and ankle strength, range of motion, posture, and deformity are associated with balance and functional ability in older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2011;92(1):68-75. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.09.024>
15. Mickle K, Angin S, Crofts G, Nester CJ. Effects of age on strength and morphology of toe flexor muscles. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2016;46(12):1065-70. <https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2016.6597>
16. Uritani D, Fukumoto T, Matsumoto D, Shima M. Reference values for toe grip strength among Japanese adults aged 20 to 79 years: a cross-sectional study. *Journal of Foot and Ankle*

- Research. 2014;7(28):1-6.
<https://doi.org/10.1186/1757-1146-7-28>
17. Lee HS, Shin GH. Safety accident survey and prevention in the elderly Korean. *Journal of Convergence Science*. 2014;3(2): 27-42. <https://doi.org/10.24826/KOSSCOM.3.2.2>
 18. Ministry of Health & Welfare. Care manual for home visiting care. Wonju: Ministry of Health & Welfare. National Health Institute; 2019. 115 p.
 19. Tsuyuguchi R, Kurose S, Seto T, Takao N, Fujii A, Tsutsumi H, et al. The effect of toe grip training on physical performance and cognitive function of nursing home residents. *Journal of Physiological Anthropology*. 2019;38(11):1-10.
<https://doi.org/10.1186/s40101-019-0202-5>
 20. Shin S. Comparison of falls-related physical fitness and fall experience characteristics of the elderly between Ulsan, Korea and Gifu, Japan. *Korean Journal of Sport Science*. 2017;28(3): 566-76. <https://doi.org/10.24985/kjss.2017.28.3.566>
 21. Kim HJ. The effect of the general characteristics and fall efficacy of the elderly on the needs of health care programs. *The Journal of Korean Society of Community Based Occupational Therapy*. 2020;10(3):27-35.
<https://doi.org/10.18598/kcbot.2020.10.3.03>
 22. Eun SH. Aging society, policy issue about quality of life for new aging population. *Health & Welfare Policy Forum*. 2021; 10:2-4.
 23. Lim SY, Park HS, Ma R. A case study on care workers' experiences of coping with falls among community-dwelling elders. *Journal of the Korean Society of Integrative Medicine*. 2021; 9(3):99-110. <https://doi.org/10.15268/ksim.2021.9.3.99>
 24. Yoon J, Park Y, Hong H. Job analysis for care service: Long-term care. *Korean Labor Study Institute (KLSI) Issue Paper*. 2020;18:1-32.
 25. Kim S, Kim C, Hwang J, Jung D, Shin D. Dehydration and its related factors among older adults admitted in a long-term care hospital. *Korean Public Health Research*. 2017;43(1):1-10.
<https://doi.org/10.22900/kphr.2017.43.1.003>