

낙상 경험, 낙상 두려움, 낙상 두려움으로 인한 활동제약이 노쇠에 미치는 영향*

지윤정¹, 백원희²

요 약

본 연구는 낙상 경험, 낙상 두려움, 낙상 두려움으로 인한 활동제약이 65세 이상 노인의 노쇠에 미치는 영향을 확인하기 위한 서술적 조사연구이다. 본 연구는 제8차 고령화연구패널조사 자료를 이용하였으며, 노쇠는 자가 건강 평가, 신체 상태, 정신 상태, 인지능력, 일상생활 활동, 도구적 일상생활 활동, 만성질환의 7개 요인과 41개의 항목으로 구성된 노쇠지수를 이용하여 도출하였다. 대상자의 노쇠에 미치는 영향요인을 파악하기 위해서 단계적 회귀분석을 사용하여 분석하였다. 본 연구의 대상자의 연령은 평균 76.0±7.4세였다. 최종모델에서 다른 요인을 조정하였을 때, 나이($\beta = 0.52, p < .001$), 교육 수준($\beta = -2.29, p < .001$), 배우자 유무($\beta = -0.75, p < .001$), 사회적 만남 횟수($\beta = -1.04, p < .001$)가 노쇠의 영향요인이었다. 낙상관련 요인에 있어서는 다른 요인을 조정하였을 때, 낙상 무경험자에 비하여 유경험자일수록($\beta = 1.47, p < .001$), 낙상에 대한 두려움이 없는 대상자에 비하여 두려움이 약간 있거나($\beta = 2.87, p < .001$), 두려움이 많을수록($\beta = 8.85, p < .001$), 낙상 두려움으로 인한 활동제약이 없는 대상자에 비하여 활동 제약이 있는 대상자일수록($\beta = 5.14, p < .001$) 노쇠지수가 증가하였다. 본 연구 결과를 바탕으로 낙상 사고를 예방하고, 낙상에 대한 두려움을 감소시키며, 낙상 두려움으로 인한 활동 제약을 극복할 수 있는 중재를 제공하면 노쇠를 예방하고 개선하여 노인이 보다 건강한 노화를 이룰 수 있을 것으로 기대된다.

주요용어 : 낙상, 낙상 두려움, 노쇠, 노인, 활동 제약

1. 서론

1.1. 연구의 필요성

전 세계적으로 평균수명의 증가로 인해 노인 인구의 비율이 지속적으로 증가하고 있으며, 인구 고령화 속도는 과거보다 훨씬 빨라졌다(World Health Organization, 2023). 전 세계 60세 이상의 인구 비율은 2015년에서 2050년 사이에 12%에서 22%로 두 배 증가할 것으로 예상되며(World Health Organization, 2023), 우리나라에서도 2025년에 노인 인구가 20%를 넘어 초고령 사회로의 진입이 예

*본 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2021R1G1A1093450).

¹03722 서울특별시 서대문구 연세로 50-1, 연세대학교 간호대학 연구교수. E-mail: jiyoonjung0113@gmail.com

²(교신저자) 52727 대한민국 경남 진주시 진주대로 816번길 15, 경상국립대학교 간호학과 조교수.

E-mail: wonnie@gnu.ac.kr

[접수 2023년 9월 13일; 수정 2023년 9월 26일; 게재 확정 2023년 9월 29일]

상된다(Korean Statistics, 2023). 노인 인구의 증가는 사회 복지 및 건강 관리 비용의 증가(Prince et al., 2015), 노동 인력의 부족으로 인한 경제적 불안정성 증가, 노인의 사회적 고립과 정서적 문제(American Psychological Association, 2023), 노인 돌봄 인프라의 부족(Abdi et al., 2019) 등과 같은 사회 경제적 및 다양한 측면에서 부담을 초래하고 있다. 이러한 맥락에서 유엔 총회는 2021년부터 2030년까지 “UN 건강한 노화 10년”을 선포하고, 각국의 정부, 시민 사회, 국제 기관, 학계 등과 함께 촉진적이며 협력적인 노력을 통해 노인이 오랫동안 건강한 삶을 유지하자는 글로벌 목표를 세웠다(World Health Organization, 2023). 따라서 정부, 사회, 학계 등은 노인의 특성을 이해하고 노인이 보다 건강한 삶을 살아갈 수 있도록 전략을 제시하고 실질적인 지원을 제공하기 위해 노력해야 한다.

노인 인구가 증가하면서 노인의 특성을 나타내는 노쇠(frailty)가 중요한 개념으로 대두되고 있다. 노쇠란 체내 균형을 유지하는 능력의 감소로 개인의 취약함이 증가된 상태를 말하며, 나이가 증가할수록 노쇠함이 증가하는 현상이 뚜렷해진다(Clegg et al., 2013). 노쇠는 생물학적, 심리사회적, 기능적인 변화를 포괄적으로 반영하는 상태이므로 노화 과정 중에서 중요한 부분을 차지하고 있으며, 개인의 다양한 인자들이 노쇠함을 결정하기 때문에 다차원적인 증후군으로 간주된다(Fried et al., 2001; Jung, Kim, Won, 2021). 따라서 노쇠를 측정하는 도구와 정의는 아직까지 합의가 이루어졌다고 보기는 어렵지만, 필요성에 따라 다양한 방법과 도구를 적용한 선행연구가 수행되고 있다(Fried et al., 2001; Hyun et al., 2019). 지금까지 수행된 선행연구를 살펴보면, 대부분 노쇠의 정의와 평가를 주로 표현형과 노쇠지수를 이용하였다는 것을 확인할 수 있었다. Fried 등(2001)은 노쇠를 표현형으로 정의하고 평가하였는데, 대상자의 체중감소, 대상자가 자가 보고한 극도의 피로감, 허약(약력 감소), 느린 보행 속도, 신체활동 감소를 주요 요소로 제시하였고, 이 중 세 가지 이상이 동시에 존재할 때 노쇠한 상태로 정의하였다. Clegg et al.(2013)은 보다 다차원적이고 심각한 정도를 고려하기 위하여 개인이 가지게 되는 누적된 결함(증상, 징후, 기능장애, 혈액검사 등) 점수를 통해 노쇠 정도를 평가하였다.

노쇠가 건강 관련 결과에 어떻게 영향을 미치는지에 대해 88,906명의 지역사회 거주자를 대상으로 실시한 메타 분석에 따르면, 건강한 대상자와 비교했을 때, 노쇠 진단계 대상자는 기능 저하를 나타낼 가능성이 1.66배 높았고, 노쇠한 대상자는 2.53배 높았다(Liu et al., 2019). 노쇠는 정신건강에도 영향을 미치는데, 8,203명을 대상으로 노쇠와 우울의 관련성을 확인한 메타 분석에서 노쇠한 대상자는 우울할 확률이 건강한 대상자에 비하여 4.42배 높음을 확인할 수 있었다(Soysal et al., 2017). 또한, 선행연구에서 노쇠가 사망률을 높이는 것으로 밝혀졌는데, 10,254명의 우리나라 지역사회 거주자를 대상으로 14년 동안 사망률을 추적 관찰한 결과 건강한 대상자에 비하여 노쇠 진단계 대상자는 14년 후에 사망할 확률이 1.37배 높았고, 건강한 대상자에 비하여 노쇠한 대상자는 사망할 확률이 2.57배 높았다(Baek, Min, 2022). 이렇듯, 노쇠는 다양한 측면에서 노인의 삶에 부정적인 영향을 미치고 있으며, 이는 신체적 건강, 정신적 건강, 사망률과 관련된 다양한 측면을 포함한다(Clegg et al., 2013). 따라서 노인의 노쇠를 조기에 식별하고 노쇠에 영향을 미치는 요인을 확인하여, 노쇠를 예방하고 노쇠 속도를 늦추는 방법을 개발하고 제공하는 것이 필요하다.

노인의 낙상은 노인의 안전, 건강, 건강관련 삶의 질에 중대한 영향을 미치는 요인 중 하나이다. 골절 수술을 받은 대상자의 대부분이 낙상으로 인하여 수술을 받게 되었으며(Mattisson, Bojan, Enocson, 2018), 낙상으로 인한 골절은 사망률을 증가시킨다(Vaishya, Vaish, 2020). 낙상 경험이 있

는 60세 이상 노인의 30%가 일상생활 활동과 도구적 일상생활 활동의 기능 저하를 나타냈으며 (Nagarkar, Kulkarni, 2022), 낙상 경험이 있는 노인은 신체활동 수준이 낮게 평가되어(Yamaji, Demura, 2013) 낙상 경험은 신체활동 저하를 야기할 수 있음을 시사한다. 또한, 낮은 신체활동 수준은 노쇠 및 낮은 삶의 질과 높은 상관을 보이는데, 휠체어를 이용하여 활동하는 다발성 경화증 환자의 91.1%는 중등도로 노쇠한 상태였고, 8.9%는 심각하게 노쇠한 상태로 나타났다(Zanotto, Rice, Sosnoff, 2022). 낙상을 경험한 노인 중에 악력이 저하된 그룹은 악력 정상인 그룹에 비하여 건강관련 삶의 질이 저하된 것으로 보고되었다(Cha, 2021). 이와 같이, 낙상을 경험한 노인에게 나타나는 특성 중 하나인 기능 저하와 신체적 활동 저하는 근력 감소를 유발하여 노쇠 과정을 촉진시키고 삶의 질을 저하시키는 것으로 확인되었다. 더욱이, 낙상 경험은 낙상에 대한 두려움을 증가시키며, 이러한 두려움으로 인해 낙상을 예방하기 위한 목적으로 회피적인 운동 전략을 채택할 가능성이 높아진다는 선행연구 결과를 근거로(Chandrasekaran et al., 2021), 낙상 관련요인과 노쇠의 관련성을 살펴볼 필요가 있다. 그러나, 아직까지 낙상 경험, 낙상에 대한 두려움, 낙상 두려움으로 인한 활동제약이 노쇠에 미치는 영향에 대해 확인한 연구는 미비한 실정이다.

이에 본 연구에서는 한국고용정보원의 고령화연구패널조사 자료를 이용하여 낙상 경험, 낙상 두려움, 낙상 두려움으로 인한 활동제약이 노쇠에 어떤 영향을 미치는지 규명하고자 한다. 본 연구는 추후, 노인의 노쇠 예방 및 노쇠 감소 프로그램 개발을 위한 기초 자료를 제공하고자 하며, 이를 통해 노인이 건강한 노화를 경험할 수 있도록 도움을 주고자 한다.

1.2. 연구 목적

본 연구는 65세 이상 노인의 낙상 경험, 낙상 두려움, 낙상 두려움으로 인한 활동제약이 노쇠에 미치는 영향을 확인하기 위함이며, 본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 65세 이상 노인의 낙상 경험, 낙상 두려움, 낙상 두려움으로 인한 활동제약 정도를 확인한다.

둘째, 65세 이상 노인의 낙상 경험, 낙상 두려움, 낙상 두려움으로 인한 활동제약에 따른 노쇠 정도를 파악한다.

셋째, 65세 이상 노인의 낙상 경험, 낙상 두려움, 낙상 두려움으로 인한 활동제약이 노쇠에 미치는 영향을 확인한다.

2. 연구 방법

2.1. 연구 설계

본 연구는 제 8차 고령화연구패널조사(Korean Longitudinal Study of Aging, KLoSA) 자료를 2차 분석한 서술적 조사연구이다.

2.2. 연구 대상

KLoSA 데이터는 고령사회를 대비하여 효과적인 사회경제정책을 수립하고 다양한 연구의 기초

자료를 제공하기 위하여 한국고용정보원에서 시행하고 있는 대한민국의 패널조사자료이다. 제주도를 제외한 대한민국에 거주하는 45세 이상의 중고령자를 대상으로 2006년부터 2년마다 시행되고 있으며 제1차 조사에서 인구주택총조사의 가구 명부를 이용하여 지역과 주거형태별로 모집단을 층화 한 후에 시도별, 인구비례로 1,000개의 표본 조사구를 선정하였다. 표본 조사구를 확정된 후, 단순무작위 방식으로 서울, 광역시 및 경기도, 나머지 도 지역의 표본을 추출하였다. 2006년 1차부터 현재까지 9차의 패널조사가 수행되었으며, 고용조사 분석시스템에 8차 조사 자료까지 공개되어 있다. 본 연구에서는 최신 자료인 8차 조사 자료(n= 6,488)를 이용하여 연구를 진행하였다. 연구대상자의 제외기준은 1) 65세 미만 대상자, 2) 주요 변수에 대한 데이터 누락이 있는 대상자이다.

2.3. 연구 도구

1) 일반적 특성

일반적 특성으로 나이, 성별, 최종학력을 이용하였다. 연령의 분포를 확인하기 위하여 연령은 65세에서 75세 미만, 75세에서 85세 미만, 85세 이상으로 나누어 제시하였다. 교육수준은 중학교 졸업 이하와 고등학교 졸업 이상으로 나누어 이분형 변수화하였다.

2) 사회경제적 특성

사회 경제적 특성으로 결혼 상태, 사회적 만남 횟수, 가계 총소득을 사용하였다. 결혼 상태는 법적 혼인 상태는 아니지만, 사실혼인 경우를 포함하여 ‘배우자가 있음’일 경우 혼인한 상태로, ‘별거’, ‘이혼’, ‘사별 또는 실종’, ‘결혼한 적 없음’일 경우 혼인하지 않은 상태로 이분형 변수화하였다. 사회적 만남 횟수는 “가까이에 살면서 친하게 지내는 친구나 친척 또는 이웃사촌과 얼마나 자주 만나십니까?”의 질문에 ‘거의 매일(1)’부터 ‘친하게 지내는 사람 없음(10)’까지의 대답을 역코딩하여 1부터 10까지 연속형 변수화하였고 점수가 높을수록 사회적 만남 횟수가 높음을 의미한다. 총 가계 소득의 분포를 확인하기 위하여 1사분위수 미만, 1사분위수 이상에서 4사분위수 미만, 4사분위수 이상으로 나누어 제시하였다.

3) 낙상관련 변수

낙상 관련 특성으로 낙상 경험, 낙상 두려움, 낙상 두려움으로 인한 활동 제약을 사용하였다. 낙상 경험은 1차 조사에서부터 8차 조사까지 한 번이라도 낙상 경험이 있다고 대답한 사람을 낙상 유경험자로 정의하였다. 낙상 두려움은 “평소에 넘어질까 봐 걱정을 많이 하십니까?”라는 질문에 대한 대답으로 ‘전혀 걱정하지 않는다’, ‘약간 걱정한다’, ‘아주 많이 걱정한다’를 범주형 변수화하였다. 낙상 두려움으로 인한 활동 제약은 “평소에 하고 싶은 일이나 활동 중에서, 넘어질까봐 두려워서 못하시는 것이 있습니까?”라는 질문에 대한 대답을 ‘예’ 또는 ‘아니오’로 이분형 변수화하였다.

Table 1. Items of frailty index

	Items	Variables	
1	Self-rating of health	Subjective health status	
2	Physical condition	Vision impairing	
3		Hearing impairing	
4		Sleep disturbance	
5		Weight loss	
6		Limitation in usual activities due to health issue	
7	Mental status	Body mass index	
8		Grip strength	
9		I felt I was very depressed	
10		I felt everything I did was an effort	
11		I felt lonely	
12		I could not get “going”	
13		Cognitive function	Orientation time
14			Orientation place
15	Registration		
16	Attention		
17	Memory recall		
18	Language(writing)		
19	Pentagon copying test		
20	Activities of daily living	Help dressing	
21		Help personal hygiene	
22		Help bathing	
23		Help getting in/out of bed	
24		Instrumental activity of daily living	Help grooming
25	Help with housework		
26	Help with meal preparations		
27	Help with laundry		
28	Help walking around house		
29	Help with using transportation		
30	Help shopping		
31	Help with finances		
32	Help phone use		
33	Help taking medication		
34	Chronic conditions		Hypertension
35		Diabetes	
36		Chronic lung disease	
37		Heart disease	
38		Stroke	
39		Arthritis	
40		Urinary incontinence	
41	Regular prescribed medications		

The 41 items were presented in the same manner as Baek Min’s frailty index(2021). However, the 9th item was modified starting from the 5th wave of the KLoSA survey. Therefore, the variable “I had trouble keeping my mind on what I was doing(variable in the 1st wave)” was changed to “I felt I was very depressed.”

4) 노쇠

노쇠는 노쇠 지수를 활용하여 평가되었으며, 노쇠 지수는 선행 연구를 기반으로 도출되었다(Baek, Min, 2022). 노쇠 지수는 노화와 관련된 다양한 요소를 종합적으로 고려하여 정의되며, 자가 건강 평가, 신체 상태, 정신 상태, 인지능력, 일상생활 활동, 도구적 일상생활 활동, 만성질환의 총 7개의 요인과 41개의 항목으로 구성되었다. 노쇠 지수는 다음과 같이 계산된다.

- 가. 41개의 각 항목을 0에서 1 사이의 범위로 부호화하고(예시, 결함이 있으면 1, 없으면 0),
- 나. 각 대상자에게서 측정된 항목의 수를 계산하며,
- 다. 대상자에게서 측정되어 부호화된 항목의 값을 모두 더한 후,
- 라. 더해진 값을 측정된 전체 변수의 수로 나눈다.

예를 들어, 대상자에게 측정된 노쇠 항목이 38개이며, 38개의 측정된 항목의 부호화된 값의 합이 13인 경우, 노쇠 지수는 $13 \div 38$ 로 계산되어 0.34가 된다. 노쇠 지수의 값은 0부터 1까지의 범위이며, 값이 클수록 노쇠한 것을 의미한다. 본 연구에서는 해석의 용이성을 위하여 노쇠지수 $\times 100$ 을 노쇠지수로 정의하였다. 따라서 본 연구의 노쇠지수는 0부터 100까지의 값을 가진다. 41개의 노쇠 항목은 Table 1에 제시되었다.

2.3. 자료수집방법 및 윤리적 고려

본 연구에서 활용한 자료원은 한국고용정보원에서 시행한 2020년의 8차 고령화패널조사의 원시자료이다(Korea Employment Information Service, 2022). 원시자료는 일반인의 사용이 허용된 자료로 연구자의 신상 정보를 입력하고, 사이트에 가입하면 누구나 자료를 활용하여 연구를 수행할 수 있다(통계청 승인번호; 336002).

2.4. 자료분석방법

연구대상자의 특성은 자료의 특성에 따라 빈도와 백분율, 평균과 표준편차로 제시하였다. 대상자의 일반적 특성, 사회경제적 특성, 낙상관련 변수에 따른 노쇠 지수는 평균과 표준편차를 이용하여 제시하였다. 범주형 변수에 따른 노쇠 지수의 차이는 Independent t-test 및 One-way ANOVA로 분석하였고, 사후 검정은 Tukey test를 이용하여 분석하였다. 연속형 변수와 노쇠지수의 상관관계와 독립변수 간의 상관관계는 pearson's correlation coefficients로 분석하였다. 대상자의 노쇠에 미치는 영향요인을 파악하기 위해서 단계적 회귀분석(stepwise multiple regression)을 사용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성과 사회 경제적 특성을 바탕으로 기본 모형을 만들었고, 기본 모형에 낙상관련 변수를 추가하여 최종 모형을 만들었다. 다중공선성은 분산팽창요인(Variance Inflation Factor, VIF)을 이용하여 확인하였다. 수집된 자료는 R 프로그램(Version 4.0.0; Team, 2021)을 이용하여 분석하였으며, 통계적 검정은 유의수준 .05에서 양측검정 하였다.

Table 2. Participants' characteristics and frailty index (N= 4,254)

Variable	Categories	N (%) or Mean±SD
Age (years)		76.0±7.4
	<75	1986 (46.7)
	75~85	1669 (39.2)
	>85	599 (14.1)
Sex	Male	1,785 (42.0)
	Female	2,469 (58.0)
Final education	Middle school or less	2,887 (67.9)
	High school or higher	1,367 (32.1)
Income (1,000 KRW)		2421.5±3454.1
	<1000	1,022 (24.0)
	1000~3000	2,195 (48.1)
	>3000	1,037 (24.4)
Marital status	Unmarried	1,378 (32.4)
	Married	2,876 (67.6)
Social network		6.8±2.9
Fall experience	No	3,581 (84.8)
	Yes	640 (15.2)
Fear of fall	Not at all	714 (16.8)
	A little	2,483 (58.4)
	Very much	1,057 (24.8)
Activity limitation by fear of fall	No	3,224 (75.8)
	Yes	1,057 (24.8)
Frailty index*100		20.1±12.7

Range of social network was from 1 to 10 and range of frailty index was from 0 to 100.

2. 연구 결과

3.1. 대상자의 특성과 노쇠 지수

본 연구 대상자의 연령은 평균 76.0±7.4세로 75세 미만이 1,986명(46.7%)으로 가장 많았고, 여성이 2,469명(58%)으로 높은 비율을 차지했으며, 최종 학력은 중학교 이하 졸업이 2,887명(67.9%)으로 가장 많았다. 지난해 가구 총 소득은 평균 2421.5±3454.1천원 이었으며, 2,876명(67.6%)이 배우자가 있는 상태였고, 10점 만점에 평균 6.8±2.9의 사회적 만남을 가지고 있었다. 15.2%의 대상자가 낙상 유경험자 였으며, 오직 16.8%의 대상자가 낙상에 대한 두려움이 없었으며, 24.8%의 대상자가 낙상에 대한 두려움으로 활동제약이 있다고 대답하였다(Table 2).

3.2. 대상자의 특성에 따른 노쇠 지수

범주형 변수에 대한 노쇠지수의 차이는 Table 3에 제시되었으며, 낙상관련 변수에 따른 노쇠지수는 Figure 2에 제시되었다. 여성이, 중학교 졸업 이하 학력일수록, 배우자가 없는 상태일수록 노쇠지수가 높았다(all, $p<.001$). 낙상 경험이 있는 노인의 노쇠 지수는 평균 25.3±14.9점으로 낙상 경험이 없는 노인보다 노쇠했다($p<.001$). 낙상에 대한 두려움이 큰 대상자의 노쇠지수는 평균 30.4±16.3으로 약간 두려움이 있는 대상자와 두려움이 전혀 없는 대상자보다 노쇠했다($p<.001$). 낙

상에 대한 두려움으로 일상생활에 제약이 있는 노인의 노쇠지수는 평균 29.7±16.2점으로 활동제약이 없는 노인에 비해 노쇠했다(p<.001).

연속형변수와 노쇠지수와의 상관관계는 Table 4에 제시되었다. 나이가 많을수록(r= 0.51, p<.001), 소득이 적을수록(r= -0.10, p<.001), 사회적 만남 횟수가 적을수록(r= -0.35, p<.001) 노쇠지수가 증가하였다.

Table 3. Relationship between frailty index and categorical variables (N= 4,254)

Variable	Categories	Mean±SD	p
Sex	Male	18.6±11.8	<.001
	Female	21.1±13.2	
Final education	Middle school or less	22.3±13.1	<.001
	High school or higher	15.4±10.2	
Marital status	Unmarried	24.6±14.3	<.001
	Married	17.9±11.2	
Fall experience	No	19.1±12.0	<.001
	Yes	25.3±14.9	
Fear of fall	Not at all	12.7±7.2	<.001
	A little	17.8±9.0	
	Very much	30.4±16.3	
Activity limitation by fear of fall	No	17.0±9.5	<.001
	Yes	29.7±16.2	

SD= standard deviation.

Range of frailty index was from 0 to 100.

Table 4. Relationship between frailty index and continuous variables (N= 4,254)

Variable	Age	Income	Social network
Age	-		
Income	-0.15*	-	
Social network	-0.18*	0.03	-
Frailty index	.51*	-0.10*	-0.35*

*p<.001

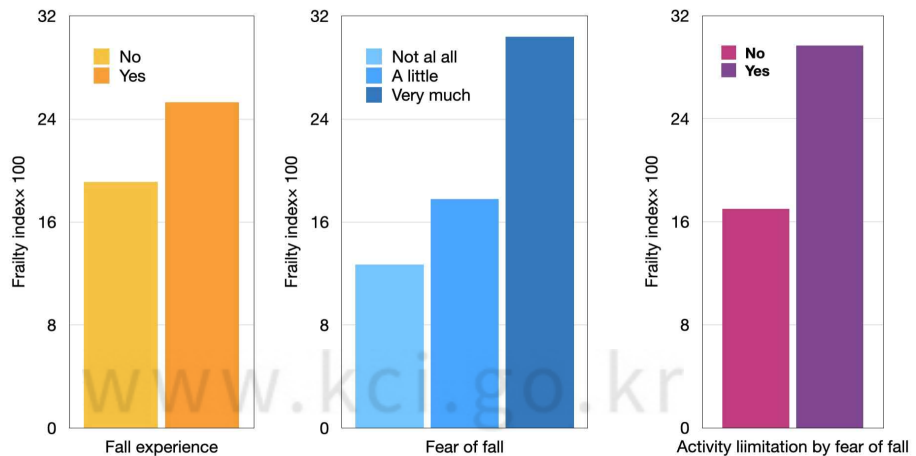


Figure 2. Frailty index according to the fall related variables

Table 5. Stepwise multiple regression (N= 4,254)

Variable	Categories	Basic model		Final model	
		β	p	β	p
Age		0.71	<.001	0.52	<.001
Sex	Female	0.65	.073	-0.55	.100
Final education	High school or higher	-2.87	<.001	-2.29	<.001
Marital status	Married	-1.39	<.001	-0.75	.033
Income		-0.00	.375	-0.00	0.720
Social network		-1.21	<.001	-1.04	<.001
Fall experience	Yes			1.47	<.001
Fear of fall	A little			2.87	<.001
	Very much			8.85	<.001
Activity limitation by fear of fall	Yes			5.14	<.001
R ²		0.349		0.463	
Adjusted R ²		0.348		0.462	
Residual standard error		10.2		9.3	
F		376.9		363.6	

Dummy variable: sex(reference: male), final education(reference: Middle school or less), marital status(reference: unmarried), fall experience(reference: no), fear of fall(reference: not at all), activity limitation by fear of fall(reference: no)

3.3. 노쇠에 영향을 미치는 요인

노쇠에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위한 다중선형회귀분석 결과는 Table 5에 제시되었다. 기본모형에서 모든 변수의 VIF는 1.04-1.35으로 다중공선성의 문제는 없었으며 노쇠를 34.9% 설명하였다($R^2 = 0.349$; $p < .001$). 낙상관련 변수를 추가한 최종모형에서의 VIF는 1.04-1.50로 다중공선성의 문제는 없었으며 노쇠를 46.3% 설명하였다($R^2 = 0.463$; $p < .001$). 최종모형은 기본모형보다 설명력이 11.4% 증가하였다.

최종모형에서 다른요인을 조정하였을 때, 나이가 증가할수록($\beta = 0.52$, $p < .001$) 노쇠지수가 증가하였다. 중학교 졸업 이하 학력과 비교하면 고등학교 졸업 이상 학력자일수록($\beta = -2.29$, $p < .001$), 배우자가 없는 대상자보다 배우자가 있는 대상자일수록($\beta = -0.75$, $p < .001$), 사회적 만남 횟수가 낮을수록($\beta = -1.04$, $p < .001$) 노쇠지수 감소의 영향요인이었다. 낙상관련 요인에 있어서는 다른 요인을 조정하였을 때, 낙상 무경험자에 비하여 유경험자일수록($\beta = 1.47$, $p < .001$), 낙상에 대한 두려움이 없는 대상자에 비하여 두려움이 약간 있거나($\beta = 2.87$, $p < .001$), 두려움이 많을수록($\beta = 8.85$, $p < .001$), 낙상 두려움으로 인한 활동제약이 없는 대상자에 비하여 활동제약이 있는 대상자일수록($\beta = 5.14$, $p < .001$) 노쇠 지수가 증가하였다.

4. 논의

노쇠는 인간에게 일어나는 자연스러운 노화의 현상이지만, 신체적, 인지적 기능의 감소를 동반하며 낙상과 같은 예기치 않은 상황의 발생위험을 증가시킨다(Won, 2022). 낙상은 매년 약 노인의 1/3이 경험 할 만큼 매우 흔하게 발생하며, 급속한 고령화 사회의 진입으로 그 발생율은 점점 증가하고 있다(Naharci, Tasci, 2020). 낙상은 발생과 동시에 상해, 골절, 사망에 이르는 치명적인 결과를

가져올 수 있어 환자 본인에게는 부정적 건강 결과로 인해 삶의 질이 저하되고, 가족에게는 간호와 병원비 부담과 같은 문제를 야기시키기도 한다(Centers for Disease Control and Prevention, 2023). 따라서, 본 연구를 통해 낙상관련 요인이 노쇠에 미치는 영향을 파악하여 노쇠 예방과 노쇠 개선에 도움을 줄 수 있는 근거 자료를 제공하고자 하였다.

본 연구의 낙상관련 요인에 대한 결과를 살펴보면, 실제로 낙상을 경험한 노인은 15.2%에 불과했지만, 낙상에 대해 두려움이 있는 노인은 무려 83%에 달했다. 이 결과는 우리나라와 비슷한 문화적, 인종적 특성을 가진 일본의 연구결과와 유사하다. 지역사회에 거주하는 65세 이상의 일본 노인을 48개월 동안 추적 조사한 결과 약 13%의 노인이 낙상을 경험하였으며, 41.5%가 낙상에 대한 두려움을 가지고 있는 것으로 나타나 우리나라와 마찬가지로 낙상 경험에 비하여 낙상 두려움이 있는 노인의 비율이 높은 것으로 확인되었다(Makino et al., 2021). 하지만, 일본 노인에 비하여 우리나라 노인이 낙상에 대한 두려움을 더 많이 표했는데, 이는 낙상 두려움에 대한 정의에 차이가 있기 때문인 것으로 생각된다. 일본 연구에서는 4점 척도를 기준으로 낙상에 대한 두려움이 조금 있는 경우는 두려움이 없는 것으로 분류하였으나, 본 연구에서는 3점 척도를 기준으로 낙상에 대한 두려움이 조금이라도 있는 경우 낙상에 대한 두려움이 있는 것으로 해석하였기 때문이다. 그러나, 양국에서의 결과 모두 지역사회에 거주하는 열 명의 노인 중 한 명 이상은 낙상을 경험하였으며, 낙상에 대한 두려움은 정도의 차이는 있으나, 낙상 경험이 없더라도 낙상에 대한 두려움을 느끼고 있는 것을 확인할 수 있었다. 더욱이, 본 연구에서 노인의 25%에서 낙상의 두려움으로 인한 활동제약이 있는 것으로 확인되었다. 낙상에 대한 부정적 심리는 기본적으로 이루어져야 할 신체 활동을 제한하며, 우울 및 불안과 같은 정신 건강 문제를 유발할 뿐만 아니라 사회적 고립을 초래하여 노년기의 전반적인 삶의 질 저하를 초래할 수 있다(Merchant et al., 2020). 따라서, 지역사회 거주 노인들에 대한 낙상관련 경험, 낙상 두려움 및 두려움으로 인한 활동제약 유무를 사전에 확인하여 중재함으로써 노인들에게 흔하게 발생하는 낙상 사고를 예방하고, 낙상에 대한 두려움을 감소시킴으로써 활동 제약에서 벗어날 수 있도록 도움을 주어야 한다.

대상자의 특성에 따른 노쇠의 영향요인을 살펴보면, 나이가 많을수록, 여성이며, 교육수준이 낮고, 미혼이며, 사회적 활동이 적을수록 노쇠지수가 증가하는 것으로 나타났으며, 이는 선행연구 결과와 일치하는 것을 확인하였다. 여성은 생물학적 특성상 남성에 비해 높은 신체적 저하 및 기능적 장애, 낮은 회복률, 더 많은 건강 문제를 보고하는 경향이 있고, 결과적으로 남성보다 질병 유병률과 쇠약율이 높은 것으로 보고되었다(Gordon, Hubbard, 2020). 교육수준의 경우 65세 이상 노인의 노쇠의 영향요인을 메타분석한 논문에 따르면 교육을 받은 시간이 증가할수록 노쇠율이 감소한다고 나타나 본 연구 결과와 일치하였다. 하지만, 동일 논문에서 교육 수준을 의무교육을 받았는지 혹은 받지 않았는지에 대한 이수 여부로 정의했을 때, 오히려 의무교육을 받은 노인이 의무교육을 받지 않은 노인에 비해 노쇠한 것으로 나타났다(Wang, Hu, Wu, 2022). 이러한 선행연구의 상반되는 결과는 노쇠에 대한 이해 접근 방식이 다양한 사회적 영향요인과 함께 고려되어야 함을 시사한다(Wang, Hu, Wu, 2022). 따라서, 본 연구에서는 사회적 만남 횟수 변수를 모델에 투입하여 노인의 사회적 영향요인이 노쇠에 영향을 미치는지를 확인하였으며, 사회적 활동이 증가할수록 노쇠지수가 감소하는 것을 확인 할 수 있었다. 활발한 사회 활동은 노쇠의 위험요인 중 하나인 심혈관 질환(Hodgson et al., 2020) 및 치매의 유병율을 감소시키며(Hikichi et al., 2015), 사회활동을 통한 신체 활동량 증가는 신체기능 상승효과를 나타낸다(Nelson et al., 2013). 또한, 사회적 활동은 대인관계

소통을 통해 노쇠의 주요한 위험요인인 우울의 감소 효과를 가져올 수 있다(Tsutsumimoto et al., 2017). 자녀의 독립, 은퇴, 사별과 같은 인생의 전환적 사건이 발생하는 노년기는 사회적 네트워크가 감소하는 시기로 자연스러운 사회적 상호작용의 감소에 따른 노쇠 증가 뿐 아니라 사회적 고립으로 인한 외로움, 우울 등의 정신적 문제도 발생할 수 있다. 따라서, 지역사회 노인들의 사회적 활동 여부와 활동 범위 및 정도를 파악하여 노쇠 위험군을 사전에 선별할 필요가 있다. 더불어, 노인들이 지역사회 내에서 참여할 수 있는 다양한 건강관리 프로그램, 노인 교류 프로그램(Bae, Cheon, Kim, 2021), 일자리 프로그램 등을 제공하여 노쇠 예방 및 개선에 노력하고, 신체적, 정신적, 사회적 안녕을 증진하도록 도모해야 한다.

대상자의 낙상관련 요인에 따른 노쇠지수 결과를 살펴보면, 낙상 경험이 있고, 낙상에 대한 두려움이 클수록, 낙상 두려움으로 인해 활동제약이 있을수록 노쇠지수가 높은 것으로 확인되었다. 또한 기본 모델에 비하여 낙상 관련 변수를 추가한 최종모델의 설명력은 11.4% 증가하여 낙상 관련 변수는 노쇠를 설명하는데 필수적인 요인임을 입증하였다. 더욱이, 낙상에 대한 큰 두려움($\beta=8.85$, $p<.001$)과 낙상 두려움으로 인한 활동제약($\beta=5.14$, $p<.001$)이 노쇠에 영향을 미치는 가장 주요한 요인으로 확인되었다. Makino 등(2021)은 노쇠와 낙상에 대한 두려움은 악순환의 잠재적 매커니즘이 작용한다고 보고하였다. 근력의 감소와 신체기능의 약화로 인해 발생한 일상생활 활동에 대한 두려움은 움직임에 대한 불안을 증가시킨다. 따라서 낙상을 일으킬만한 행동(두려움을 일으킬 만한 행동)을 회피하게 된다. 즉, 낙상에 대한 두려움으로 인한 활동 제약이 일어나고, 이러한 상황은 노인을 노쇠하게 할 수 있는 것이다(Makino et al., 2021). 실제로 낙상에 대한 두려움은 미래에 일어나는 낙상을 예측하는 가장 강력한 요인으로도 확인되었다(Makino et al., 2021). 노인이 느끼는 낙상에 대한 두려움이 실제 활동 제약으로 이어지고, 낙상을 일으킬 수 있는 강력한 요인으로 작용하므로 의료진은 낙상 예방 교육 뿐 아니라 노인의 낙상에 대한 두려움 정도를 사전에 파악하고, 심리적 및 정서적 안정을 제공해서 낙상에 대한 두려움을 극복할 수 있도록 도움을 주어야 한다. 또한 낙상 두려움을 느끼는 대상자의 정신적, 심리적, 신체적, 환경적 상태를 파악하고, 낙상 두려움에 영향을 미치는 요인들을 철저히 조사하여, 수정가능한 요인들을 중심으로 개선할 필요가 있다. 더불어, 실제 거주지에 방문하여 낙상을 일으킬 수 있는 요인들을 제거해줌으로써 안전한 생활환경을 제공하는 것이 매우 중요하다고 생각된다. 그러나 본 연구에서는 노쇠함으로 인하여 낙상 및 낙상에 대한 두려움이 발생한 것인지, 낙상 경험 및 낙상에 대한 두려움으로 인해 노쇠가 진행된 것인지에 대한 인과관계는 확인할 수 없었다. 따라서 종단적 후속연구를 통해 명확한 인과관계를 파악한다면 더욱 구체적인 해결방안을 모색할 수 있을 것이다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 대한민국에 거주하는 45세 이상의 대상자를 지역과 주거형태별로 모집단을 층화하여 표본 추출한 KLoSA 데이터를 사용하였다. 그러나 연구의 목적에 따라 전체 데이터에서 65세 이상의 대상자만을 추출하여 분석하였기 때문에 가중치를 적용하여 분석하지 않았다. 따라서 본 연구 결과를 대한민국 전체 노인으로 일반화하기에는 한계가 있다. 둘째, 본 연구는 횡단 조사 연구로 65세 이상 노인의 낙상관련 요인과 노쇠의 상관성은 확인할 수 있었으나 인과성을 확인할 수 없었다. 따라서, 낙상경험, 낙상에 대한 두려움, 낙상에 대한 두려움으로 인한 활동제약이 노쇠에 어떠한 영향을 미치는지 인과 관계를 확인하기 위해 종단 연구를 진행할 필요가 있다. 셋째, 노인의 만성질환(Baek, Kim, Shin, 2019), 영양상태 등은 노쇠함과 관련성이 있으나, 후향적 2차 자료 분석의 한계로 노쇠에 영향을 미치는 다양한 요소를 모델에 투입하

지 못하였다. 따라서 후속연구에서는 노쇠에 영향을 미치는 다양한 원인을 사전 조사하여 노쇠의 예측 모델을 구성할 필요가 있다.

그러나 본 연구는 정신적, 인지적 및 신체적의 다양한 측면을 포괄하는 노쇠지수를 이용하여 대상자의 노쇠를 정확하게 평가하였으며, 낙상 관련 요인을 세 가지로 구분하여 낙상경험이 있을수록, 낙상에 대한 두려움이 클수록, 낙상 두려움으로 인한 활동제약이 있을수록 노인이 노쇠하다는 것을 밝혀냈다. 따라서 본 연구 결과를 바탕으로 낙상의 위험성을 강조함으로써 노인 대상자에게 효과적인 낙상 예방 교육 전략을 제시할 수 있을 것이다. 또한, 낙상 경험이 있거나 낙상 두려움이 있거나 낙상 두려움으로 인해 활동이 제약이 있는 노인과 그렇지 않은 노인에 대해 각기 다른 중재 전략을 고려한다면, 더욱 효과적으로 노쇠를 개선하고 노쇠 정도를 감소시킬 수 있을 것이다. 더불어, 낙상 교육 뿐 아니라 낙상 두려움이 있는 대상자의 심리적 정서적 지원을 제공해야 할 것이다.

5. 결론

본 연구는 65세 이상 노인의 낙상 경험, 낙상 두려움, 낙상 두려움으로 인한 활동제약이 노쇠에 미치는 영향을 확인하기 위한 서술적 조사연구이다. 낙상 경험, 낙상 두려움, 낙상 두려움으로 인한 활동제약은 노쇠에 영향을 미치는 중요한 요인으로 나타났다. 따라서 본 연구의 결과를 토대로 낙상 사고를 예방하는 중재를 적용함으로써 노인의 노쇠를 예방할 수 있을 것이다. 뿐만 아니라, 낙상 경험 보다 낙상 두려움과 낙상 두려움으로 인한 활동제약이 노쇠에 미치는 영향력의 크기는 더 크게 나타났다. 따라서, 낙상을 예방하는 중재 뿐 아니라 낙상에 대한 두려움을 감소시키며, 낙상 두려움으로 인한 활동 제약을 극복할 수 있는 중재를 제공한다면 노인의 노쇠를 예방하고 개선하는데 도움이 될 것이다. 또한, 중재 적용 전에 낙상 경험, 낙상 두려움, 낙상 두려움으로 인한 활동제약을 사정하여 대상자를 분류하고 대상자 특성에 따른 중재를 적용함으로써 노쇠 개선의 효과를 극대화 할 수 있을 것이다. 이를 통해, 노인이 보다 건강한 노화를 경험할 수 있을 것으로 기대된다.

Reference

- Abdi, S., Spann, A., Borilovic, J., de Witte, L., Hawley, M. (2019). Understanding the care and support needs of older people: a scoping review and categorisation using the WHO international classification of functioning, disability and health framework (ICF), *BMC Geriatrics*, 19(1), 195.
- American Psychological Association. (2023). Fact sheet: age and socioeconomic status. Retrieved 1 September from <https://www.apa.org/pi/ses/resources/publications/age>
- Bae, H. Y., Cheon, J. U., Kim, J. M. (2021). Effects of silver play dance program on loneliness and psychological well-being of the oldest-old alone elderly, *Journal of the Korean Data Analysis Society*, 23(2), 923-937. (in Korean).
- Baek, S., Kim, E., Shin, J. (2019). Analysis of the relationship between chronic diseases and grip strength of the Korean senior citizens: focusing on hypertension and diabetes, *Journal of the Korean Data Analysis Society*, 21(5), 2645-2656. (in Korean).
- Baek, W., Min, A. (2022). Frailty index and gender-specific mortality in Korean adults: findings from the Korean Longitudinal Study of Aging (2006-2018), *Journal of Advanced Nursing*, 78(8), 2397-2407.

- Centers for Disease Control and Prevention. (2023). Older adult falls data. Retrieved 01 September from <https://www.cdc.gov/falls/data/index.html>
- Cha, B. K. (2021). Health-related quality of life according to handgrip strength among Korean elderly who had experienced falls, *Journal of the Korean Data Analysis Society*, 23(4), 1983-1996. (in Korean).
- Chandrasekaran, S., Hibino, H., Gorniak, S. L., Layne, C. S., Johnston, C. A. (2021). Fear of falling: significant barrier in fall prevention approaches, *American Journal of Lifestyle Medicine*, 15(6), 598-601.
- Clegg, A., Young, J., Iliffe, S., Rikkert, M. O., Rockwood, K. (2013). Frailty in elderly people, *Lancet*, 381(9868), 752-762.
- Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., Seeman, T., Tracy, R., Kop, W. J., Burke, G., McBurnie, M. A. (2001). Frailty in older adults: evidence for a phenotype, *Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(3), M146-156.
- Gordon, E. H., Hubbard, R. E. (2020). Differences in frailty in older men and women, *Medical Journal of Australia*, 212(4), 183-188.
- Hikichi, H., Kondo, N., Kondo, K., Aida, J., Takeda, T., Kawachi, I. (2015). Effect of a community intervention programme promoting social interactions on functional disability prevention for older adults: propensity score matching and instrumental variable analyses, JAGES Taketoyo study, *Journal of Epidemiology and Community Health*, 69(9), 905-910.
- Hodgson, S., Watts, I., Fraser, S., Roderick, P., Dambha-Miller, H. (2020). Loneliness, social isolation, cardiovascular disease and mortality: a synthesis of the literature and conceptual framework, *Journal of the Royal Society of Medicine*, 113(5), 185-192.
- Hyun, S. J., Lee, K. E., Ryu, S. W., Jun, S. E. (2019). A study on the applicability of comprehensive geriatric assessment for patients with gastric cancer for the elderly, *Journal of the Korean Data Analysis Society*, 21(3), 1553-1567. (in Korean)
- Jung, H. W., Kim, S., Won, C. W. (2021). Validation of the Korean Frailty Index in community-dwelling older adults in a nationwide Korean Frailty and Aging Cohort study, *Korean Journal of Internal Medicine*, 36(2), 456-466.
- Korea Employment Information Service. (2022). Korean Longitudinal Study of Aging. Retrieved 01 August from <https://survey.keis.or.kr/klosa/klosa04.jsp>
- Korean Statistics. (2023). Future population estimation. Retrieved 11 September from <https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do>
- Liu, H. X., Ding, G., Yu, W. J., Liu, T. F., Yan, A. Y., Chen, H. Y., Zhang, A. H. (2019). Association between frailty and incident risk of disability in community-dwelling elder people: evidence from a meta-analysis, *Public Health*, 175, 90-100.
- Makino, K., Lee, S., Bae, S., Chiba, I., Harada, K., Katayama, O., Shinkai, Y., Makizako, H., Shimada, H. (2021). Prospective associations of physical frailty with future falls and fear of falling: a 48-month cohort study, *Physical Therapy*, 101(6), pzab059.
- Mattisson, L., Bojan, A., Enocson, A. (2018). Epidemiology, treatment and mortality of trochanteric and subtrochanteric hip fractures: data from the Swedish fracture register, *BMC Musculoskeletal Disorders*, 19(1), 369.
- Merchant, R. A., Chen, M. Z., Wong, B. L. L., Ng, S. E., Shirooka, H., Lim, J. Y., Sandrasageran, S., Morley, J. E. (2020). Relationship between fear of falling, fear-related activity restriction, frailty, and sarcopenia, *Journal of the American Geriatrics Society*, 68(11), 2602-2608.
- Nagarkar, A., Kulkarni, S. (2022). Association between daily activities and fall in older adults: an analysis of longitudinal ageing study in India (2017-18), *BMC Geriatrics*, 22(1), 203.
- Naharci, M. I., Tasci, I. (2020). Frailty status and increased risk for falls: the role of anticholinergic burden, *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 90, 104136.
- Nelson, L. A., Noonan, C. J., Goldberg, J., Buchwald, D. S. (2013). Social engagement and physical and cognitive health among American Indian participants in the health and retirement study, *Journal of Cross-Cultural Gerontology*, 28(4), 453-453.

- Prince, M. J., Wu, F., Guo, Y., Gutierrez Robledo, L. M., O'Donnell, M., Sullivan, R., Yusuf, S. (2015). The burden of disease in older people and implications for health policy and practice, *Lancet*, 385(9967), 549-562.
- Soysal, P., Veronese, N., Thompson, T., Kahl, K. G., Fernandes, B. S., Prina, A. M., Solmi, M., Schofield, P., Koyanagi, A., Tseng, P. T., Lin, P. Y., Chu, C. S., Cosco, T. D., Cesari, M., Carvalho, A. F., Stubbs, B. (2017). Relationship between depression and frailty in older adults: a systematic review and meta-analysis, *Ageing Research Reviews*, 36, 78-87.
- Tsutsumimoto, K., Doi, T., Makizako, H., Hotta, R., Nakakubo, S., Makino, K., Suzuki, T., Shimada, H. (2017). Association of social frailty with both cognitive and physical deficits among older people, *Journal of the American Medical Directors Association*, 18(7), 603-607.
- Vaishya, R., Vaish, A. (2020). Falls in older adults are serious, *Indian Journal of Orthopaedics*, 54(1), 69-74.
- Wang, X., Hu, J., Wu, D. (2022). Risk factors for frailty in older adults, *Medicine (Baltimore)*, 101(34), e30169.
- Won, C. W. (2022). Up-to-date knowledge of frailty, *Journal of the Korean Medical Association*, 65(2), 108-114. (in Korean).
- World Health Organization. (2023). Ageing and health. Retrieved 11 September from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- Yamaji, S., Demura, S. (2013). Reliability and fall experience discrimination of Cross Step Moving on Four Spots Test in the elderly, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94(7), 1312-1319.
- Zanotto, T., Rice, L. A., Sosnoff, J. J. (2022). Frailty among people with multiple sclerosis who are wheelchair users, *PLoS One*, 17(7), e0271688.

The effects of fall experience, fear of fall, and activity limitations due to fear of fall on frailty^{*}

Yoonjung Ji^A, Wonhee Baek²

Abstract

The purpose of this study was to determine the effects of fall experience, fear of fall, and activity limitations due to fear of fall on frailty in older people. This study used national data from the 8th Korean Longitudinal Study of Aging, and frailty index was assessed by 7 divisions and 41 items: self-health assessment, physical condition, mental condition, cognitive ability, activities of daily living, instrumental activities of daily living, and chronic diseases. Stepwise regression analysis was used to identify factors influencing the participants' frailty. The average age of the participants was 76.0 ± 7.4 years. When other factors were adjusted in the final model, age($\beta = 0.52$, $p < .001$), education level($\beta = -2.29$, $p < .001$), presence of spouse($\beta = -0.75$, $p < .001$), social network($\beta = -1.04$, $p < .001$) was an influential factor in frailty. Compared to individuals without a history of falls, those with a history of falls had a higher frailty($\beta = 1.47$, $p < .001$). Additionally, individuals with a little fear of fall($\beta = 2.87$, $p < .001$) or a high level of fear of fall($\beta = 8.85$, $p < .001$) had higher frailty compared to those with no fear of fall. Furthermore, older people with activity limitation due to fear of fall had higher frailty index scores compared to those without activity limitation($\beta = 5.14$, $p < .001$). Based on the results of this study, it will be possible to prevent and improve frailty through interventions to prevent falling accidents, reduce fear of fall, and relieve activity limitation due to fear of fall.

Keywords : activity limitation, fall experience, fear of fall, frailty, older people.

^{*}This work was supported by the National Research Foundation of Korea(NRF) grant funded by the Korea government(MSIT) (No. 2021R1G1A1093450).

¹Research researcher, College of Nursing, Yonsei University, Seoul, Korea.

E-mail: jiyoonjung0113@gmail.com

²(Corresponding Author) Assistant Professor, College of Nursing, Gyeongsang National University, Jinju-daero, Jinju, Gyeongnam 52727, Korea. E-mail: wonnie@gnu.ac.kr

[Received 13 September 2023; Revised 26 September 2023; Accepted 29 September 2023]