

중·고령자의 노쇠 발생에 영향을 미치는 요인에 관한 연구*

Factors Associated with Frailty in Middle-aged and Older Adults:

Using the Korean Longitudinal Study of Aging (2006-2018)

김 정 욱**

최 영***

부산가톨릭대학교 병원경영학과

Jeong Uk Kim

Young Choi

Department of Health Care Management Catholic University of Pusan

(초록)

노쇠는 기능 저하나 장애, 입원 및 사망 등으로 이어지는 주요 공중 보건 문제이다. 본연구는 고령화 연구패널조사를 이용하여 중·고령층의 노쇠와 관련된 요인을 확인하고자 하였다. 자료 분석은 우선 수년에 걸친 조사자료를 모두 하나로 합한, 즉 횡단적 자료를 토대로 노쇠에 영향을 미치는 요인(인구통계학적, 사회경제적, 사회적 기능, 건강행태, 그리고 건강 상태 요인)의 효과를 확인하고, 또 그 조사자료를 측정 시점의 시간적 차이를 두어 종단적 접근 방식에 의해 요인들의 효과를 살펴본 것이었다. 횡단적 자료를 토대로 분석했던 결과, 노쇠가 인구학적 요인(남성, 고령층, 배우자가 없는 자, 그리고 농촌지역 거주자), 사회경제적 요인(저학력, 저소득, 그리고 경제적 활동이 없는 자), 사회적 기능 요인(친한 친구와의 만남 횟수 및 사회활동 참여), 건강행태 요인(음주자 및 규칙적인 운동을 하지 않는 자), 그리고 건강 상태 요인(만성질환 개수, 우울, 인지 능력, 일상생활 수행능력평가, 그리고 도구적 일상생활 수행능력평가)과 관련됨을 확인했다. 또 종단적 성격의 자료를 살펴본 결과, 앞에서 언급한 횡단적 성격의 자료 분석 결과와 거의 유사했다. 본 연구의 결과는 사회적, 경제적 또는 신체적으로 취약한 노인들을 공중 보건 개입의 우선 대상으로 선정하고 지원할 필요가 있음을 시사한다.

* 본고는 김정욱의 2022년도 석사 학위 논문에서 발췌 정리한 것임.

** (우) 46252 부산광역시 금정구 오류대로 57, 부산가톨릭대학교 병원경영학과 박사과정 대학원생
김정욱 (e-mail: mvpdnr@naver.com)

*** Correspondence to: (우) 46252 부산광역시 금정구 오류대로 57, 부산가톨릭대학교 병원경영학과 교수 최영 (Young Choi) (e-mail: ychoi@cup.ac.kr)

중재 프로그램에는 특정한 단일지표의 개선보다 전반적으로 일상생활을 스스로 수행할 수 있는 신체 기능의 향상 관련 훈련은 물론 노쇠 회복을 위한 의지력 향상 관련 상담 및 교육 등이 포함될 것을 제안한다.

주제어 : 노쇠, 중년층, 고령자, 취약 노인

(Abstract)

Frailty is a major public health problem leading to functional decline or disability, hospitalization, and death. This study aimed to identify factors related to frailty in the middle-aged and old age groups using the Korean Longitudinal Study of Aging. Data analysis first was to verify the effects of factors influencing frailty (demographic, socio-economic, social function, health behavior, and health status factors) based on cross-sectional data that integrated survey data over several years into one. Furthermore, the effect of the factors was examined in a longitudinal approach with a time difference in the time of measurement of the survey data. As a result of cross-sectional data analysis, demographic factors (male, elderly, single, and rural residents), socio-economic factors (people with low education, low income, and no economic activity), social function factors (number of meetings with close friends and/or participation in social activities), health behavior factors (drinkers and people who do not exercise regularly), and health status factors (number of chronic diseases, depression, cognitive ability, ADL, or IADL) were confirmed to be related to frailty. In addition, as a result of examining the effect on frailty with longitudinal data, it was almost similar to the results of the cross-sectional data analysis mentioned earlier. The findings of this study suggest that it is necessary to prioritize and support public health interventions for the older adults who are socially, economically, or physically vulnerable. It is suggested that the intervention program should include counseling and education related to improvement of willpower for recovery from frailty, and training related to improvement of physical function to perform daily life independently rather than improvement of a specific single indicator.

Key words : Frailty, Middle-aged adults, Older adults, Vulnerable older adults

I. 서 론

우리나라는 세계적으로 유례없이 빠르게 전개되고 있는 고령화 현상으로 2017년 말 65세 이상 고령인구가 우리나라 인구의 14%를 넘어서면서 고령사회에 진입하였고, 향후 2025년에는 20.3%에 이르러 초고령사회로 진입할 것으로 그리고 2060년에는 43.9%로 늘어날

것으로 예상된다(KOSIS, 2021). 우리나라는 생활 수준 향상, 보건의료 기술 발달로 평균 수명이 증가하면서 건강한 노화에 관한 관심이 증가했고, 노인의 건강을 위협하는 요인의 하나로 노쇠가 주목받고 있다(Y. Jung, Bea, Song, & Kim, 2018). 더불어 전체 인구에 대한 노인인구의 비율도 빠르게 높아짐에 따라 향후 노쇠로 인한 건강 문제를 호소하는 고령

자가 늘어날 것으로 전망된다(Hwang, Kwon, Park, Cho, Yoon, & Won, 2010).

노쇠는 전반적인 신체기능(예, 항상성 유지 능력)이 감소하여 외부 자극에 대해서 제대로 반응하지 못하게 하며, 그로 인해 기능적 의존성 및 장애, 질병, 사망 등 부정적 결과를 초래하게 된다(Fried, Tangen, Walston, Newman, Hirsch, Gottdiener et al., 2001; Won, 2017). 구체적으로 고령자가 노쇠할 경우 낙상 또는 사고로 인해 장애 상태로 진행될 위험이 크며(Morley, Haren, Rolland, & Kim, 2006), 신체적 제한이나 장애 상태로 진행된 고령자에게는 의료시설을 이용하는 시간이나 빈도 및 의료비 지출 증가로 이어지게 된다(Ma, Jeung, Hong, Shim, Yoo, Kim et al., 2009; Son, Kim, Won, Choi, Kim, & Park, 2015). 또 노쇠로 인한 장애나 기능 저하는 당사자의 삶의 질 저하를 초래할 뿐만 아니라 부양하는 가족의 심리적 및 재정적 부담 그리고 국가의 경제적 부담으로 이어지게 된다(E. Jeon & Kim, 2006; Sunwoo, 2001). 이에 그와 같은 부담을 줄이기 위해서는 고령자의 전반적인 건강 상태를 파악하여 노쇠나 장애 상태로의 진행을 예방하는 것이 매우 중요하다(H. Kim & Park, 2014).

모든 사람이 고령의 상태에서 노쇠를 심하게 겪는 것이 아니어서 이를 보편적인 노화 현상이라고 단정하기는 어렵다(Y. Jung et al., 2018). 일반적으로 노쇠는 노화로 인해 필연적으로 발생하는 질환이 아니라 운동 부족이나 영양 섭취 감소, 각종 질환, 복용 중인 약물, 사회적 고립 등의 복합적 요인에 의해 발생하는 현상이다(Fried et al., 2001). 더불어 노

쇠는 주로 고령자에게 발생하지만 40이나 50대 중년층 성인에서도 나타날 수 있다(Griffin, Mode, Ejiogu, Zonderman, & Evans, 2018). 또 노쇠가 나타나는 나이에 상관없이 그 상태가 심각할수록 사망의 위험이나 의료 서비스 의존도가 더 높지만, 나이가 더 젊을수록 노쇠 상태로부터 회복이나 완치의 가능성이 더 큰 편이다(Rockwood, Song, & Mitnitski, 2011). 아울러 나이나 성별에 상관없이 노쇠 상태 또는 그 이전의 상태는 모두 사망의 위험과 관련성이 높으므로 노년층은 물론 중장년층도 노쇠의 선별이나 관리 및 예방의 대상이 되어야 한다(Hanlon, Nicholl, Jani, Lee, McQueenie, & Mair, 2018).

그러나 노쇠에 영향을 미치는 요인 관련 국내외 연구에서 중년층을 포함한 연구는 미흡한 실정이며(Fried et al., 2001; G. Jeon, Jang, & Park, 2012; H. Kim & Park, 2014; Ma et al., 2009; Rockwood, Song, MacKnight, Bergman, Hogan, McDowell et al., 2005), 우리나라에서 실시된 고령자 대상 연구들도 주로 일부 지역의 거주자로 국한된 연구라서 그 결과가 우리나라 고령자 전체를 대표하기 어렵다는 약점이 있다(Ha & Eun, 2022; G. Jeon et al., 2012; Jeong, Lee, Park, Lee, Bae, Kang et al., 2013; H. Kim & Park, 2014; Ma et al., 2009). 게다가 대부분의 연구는 횡단적인 접근 방식에 의해 시도된 것이어서 시간적 선후관계의 인과적 설명이 명료하지 못하다는 약점을 지니고 있다(Ha & Eun, 2022; G. Jeon et al., 2012; Jeong et al., 2013; H. Kim & Park, 2014; J. Park & Kim, 2014; Ma et al., 2009). 이러한 약점의 해결을 위해 여러 연구자가 고

령화연구패널조사를 이용한 노쇠 관련 연구를 시도했는데, 대부분 횡단적 접근 방식이거나 65세 이상 고령층 또는 여성만을 대상으로 수행된 연구이거나 종단적 접근 방식에서도 빈곤 상태의 변화 또는 가족 형태 변화 등 특정한 변화에 따른 영향만을 확인한 연구였다(Y. Kim, Yao, Lee, Veronese, Ma, Park, & Ju, 2022; Ko & Choi, 2017; Nari, Jang, Youn, Jeong, Jang, & Park, 2021; Youn, Lee, Lee, & Park, 2020).

이에 본 연구에서는 지역사회에 거주하는 중·고령층의 전국 대표 표본을 포함하는 고령화연구패널조사 자료(2006-2018)를 이용하여 기존의 연구 결과를 확인하는 것과 함께 시간적 선후관계를 토대로 노쇠에 영향을 미치는 요인을 살펴보고자 했다. 세부적으로 본 연구에서 검증 그리고 탐색하고자 하는 다음과 같았다. 첫째, 전술한 조사자료를 모두 하나로 합한 횡단적 자료를 토대로 노쇠에 영향을 미치는 요인의 효과를 검증하는 것이었다. 기존의 연구들로 밝혀진 인구학적 요인, 사회경제적 요인, 사회적 기능 요인, 건강행태 요인, 건강 상태 요인 등의 효과를 확인하는 것이었다(Cho, Choi, Oh, Kim, & Kim, 2017; Fried et al., 2001; G. Jeon et al., 2012; Jeong et al., 2013; H. Kim & Park, 2014; Ma et al., 2009; J. Park & Kim, 2014; Rockwood et al., 2005; Yim & No, 2010). 둘째, 전술한 조사자료를 종단적 자료의 성격으로, 즉 측정 시점의 시간적 차이를 두고 그 요인들의 효과가 어떻게 나오는지 살펴보는 것이었다.

II. 방 법

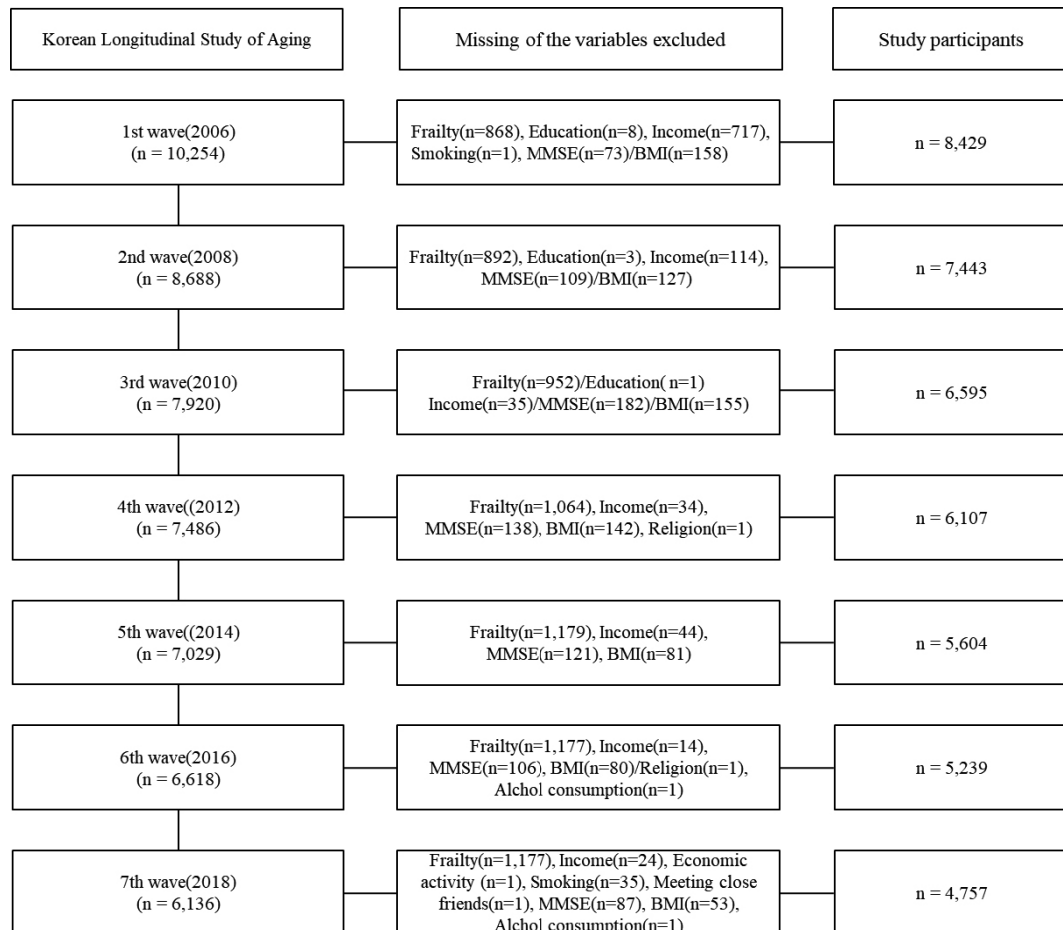
1. 연구 자료

본 연구의 분석에 이용된 자료는 고령화연구패널(Korean Longitudinal Study of Aging)의 1차(2006년)부터 7차(2018년)까지 수집된 것이었다. 그 자료는 고령화연구패널조사가 제공하는 세 가지 공개자료(원자료, 구조변환 자료, 그리고 라이트 버전 자료) 중 라이트 버전 자료의 표본에서 추출된 것이었다. 라이트 버전 자료는 자료 활용의 편의성을 높이고자 활용 빈도가 높은 내용에서 루프 문항(예: n 번째 자녀의 정보)이나 개별 항목으로 나열된 일부 변인들을 정리한 생성 변인을 포함하는 동시에 가공되지 않은 원 변인을 상당 부분 제외한 자료였다. 아울러 라이트 버전 자료는 5차(2014년) 조사에서 추가된 표본 920명의 신규패널은 제외된, 즉 1차(2006년) 조사 시기부터 참여한 기존패널에 한정된 것이었다(KEIS, 2020).

분석에 이용된 자료는 구체적으로 다음과 같았다. 우선 고령화연구패널 2006년도 자료는 45세부터 97세 10,254명(남성 4,463명, 여성 5,791명) 조사대상자 중에서 노쇠도구(FI: Frailty Instrument)의 문항인 악력 저하(weakness of grip strength), 심리적 고갈(exhaustion), 그리고 사회적 고립(isolation) 3문항 중 하나라도 응답하지 않거나, 교육이나 소득수준, 흡연, 인지기능, 체질량지수 관련 정보 등이 결핍된 1,825명을 제외한 총 8,429명(남성 3,814명, 여성 5,791명)의 자료가 이용되었다. 고령화연구패널 2차부터 7차까지 조사대상자의 자료도

역시 노쇠척도, 소득수준, 인지기능, 체질량지수, 거주지역, 음주 등에 대한 결측치를 제외한 자료의 수는 <Figure 1>에 제시하였다. 그 뒤로 2008년도는 47-99세 8,688명(남성 3,766명, 여성 4,922명) 중 결측치를 제외한 7,443명(남성 3,313명, 여성 4,130명)의 자료, 2010년도는 49-101세 7,920명(남성 3,411명, 여성 4,509명) 중 6,595명(남성 2,959명, 여성 3,636명)의 자료, 2012년도는 51-103세 7,486명(남성 3,215명, 여성 4,271명) 중 6,107명(남성 2,724,

여성 3,383명)의 자료, 2014년도는 53-105세 7,029명(남성 2,987명, 여성 4,042명) 중 5,604명(남성 2,492명, 여성 3,112명)의 자료, 2016년도는 55-107세 6,618명(남성 2,781명, 여성 3,837명) 중 5,239명(남성 2,302명, 여성 2,937명)의 자료, 그리고 2018년도는 57-102세 6,136명(남성 2,566명, 여성 3,570명) 중 4,757명(남성 2,078명, 여성 2,679명)의 자료였다. 곧 1차(2006)부터 7차(2018) 조사까지 이용된 자료의 수는 모두 44,174개였다.



〈Figure 1〉 Selection process of number of data

본 연구는 노쇠 발생에 영향을 미치는 요인을 살펴보는 것이었는데, 나이 증가에 따라 그 요인이 다르게 나타나는지를 살필 목적으로 상기 분석에 포함된 조사대상자들의 나이를 토대로 네 범주(집단)로 구분했다. 먼저 2006년도 1차 조사의 8,429명의 나이는 평균 60.4세($SD=10.5$)였으며, 54세 이하는 35.4%($n=2,981$), 55-64세는 28.6%($n=2,415$), 65-74세는 25.1%($n=2,116$), 그리고 75세 이상은 10.9%($n=917$)이었다. 2차 조사(2008년) 대상자 7,443명의 나이는 평균 62.5세($SD=10.4$)였으며, 54세 이하는 28.2%($n=2,100$), 55-64세는 29.4%($n=2,187$), 65-74세 28.4%($n=2,116$), 그리고 75세 이상은 14.0%($n=1,040$)이었다. 3차 조사(2010년) 대상자 6,595명의 나이는 평균 64.1세($SD=10.0$)였으며, 54세 이하 21.5%($n=1,415$), 55-64세 32.0%($n=2,112$), 65-74세 29.9%($n=1,972$), 그리고 75세 이상 16.6%($n=1,096$)이었다. 4차 조사(2012년) 대상자 6,107명의 나이는 평균 65.6세($SD=9.7$)였으며, 54세 이하 14.7%($n=895$), 55-64세 34.4%($n=2,098$), 65-74세 30.7%($n=1,876$), 그리고 75세 이상 20.3%($n=1,238$)이었다. 5차 조사(2014년) 대상자 5,604명의 나이는 평균 66.9세($SD=9.3$)였으며, 54세 이하 8.0%($n=449$), 55-64세 36.7%($n=2,056$), 65-74세 32.4%($n=1,813$), 그리고 75세 이상은 22.9%($n=1,286$)이었다. 6차 조사(2016년) 대상자 5,239명의 나이는 평균 68.4세($SD=9.0$)였으며, 55-64세 39.2%($n=2,053$), 65-74세 33.6%($n=1,761$), 그리고 75세 이상은 27.2%($n=1,425$)이었다. 마지막으로 7차 조사(2018년) 대상자 4,757명의 나이는 평균 69.9세($SD=8.8$)였으며, 55-64세는 33.4%($n=1,589$), 65-74세

34.8%($n=1,654$), 그리고 75세 이상은 31.8%($n=1,514$)이었다(<Table 1> 참조).

측정 시점의 시간적 차이를 두고 노쇠에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위하여 2년 연속으로 조사된 대상자를 추출하였다. 결측치를 제거한 후 2006년도 8,429명 중 2008년도 7,042명의 자료, 2008년도 7,443명 중 2010년도 6,516명의 자료, 2010년도 6,595명 중 2012년도 5,846명 자료, 2012년도 6,107명 중 2014년도 5,411명의 자료, 2014년도 5,604명 중 2016년도 5,079명의 자료, 그리고 2016년도 5,239명 중 2018년도 4,629명의 자료였다. 따라서, 민감도 분석을 위해 이용된 자료의 수는 모두 34,520개였다.

2. 연구 도구

본 연구의 분석에 이용된 자료는 인구학적 요인, 사회경제적 요인, 사회적 기능 요인, 건강행태 요인, 건강 상태 요인, 그리고 노쇠 점수 등이었다. 인구학적, 사회경제적, 사회적 기능, 건강행태 및 건강 상태 요인은 독립변인 그리고 노쇠 점수는 종속변인으로 활용되었다.

인구학적 요인은 성별, 나이, 혼인상태, 거주지역, 그리고 종교 다섯 가지였다. 나이는 고령화연구패널조사에서 제공하는 이차자료를 토대로 ‘45세-54세’, ‘55세-64세’, ‘65세-74세’ 및 ‘75세-97세’의 네 집단으로 범주화했다. 혼인상태는 ‘혼인’, ‘이혼/사별/별거’, 그리고 ‘미혼’으로 범주화했으며, 거주지역은 ‘대도시’, ‘중소도시’, 그리고 ‘읍면’으로 범주화하였다. 그리고 종교는 ‘없음’, ‘개신교’, ‘불교’, ‘원불

Variables	1 st WAVE		2 nd WAVE		3 rd WAVE		4 th WAVE		5 th WAVE		6 th WAVE		7 th WAVE		1 st -7 th WAVE	
	<i>n</i> (%)	<i>M</i> (SD)	<i>n</i> (%)	<i>M</i> (SD)	<i>n</i> (%)	<i>M</i> (SD)	<i>n</i> (%)	<i>M</i> (SD)	<i>n</i> (%)	<i>M</i> (SD)	<i>n</i> (%)	<i>M</i> (SD)	<i>n</i> (%)	<i>M</i> (SD)	<i>n</i> (%)	<i>M</i> (SD)
Total	8,429		7,443		6,595		6,107		5,604		5,239		4,757		44,174	
Demographic factors																
Gender																
male	3,841 (45.2)	.53 (.75)	3,313(4 4.5)	.61 (.80)	2,959(4 4.9)	.68 (.82)	2,724(4 4.6)	.64 (.79)	2,492 (44.5)	.60 (.78)	2,302 (43.9)	.60 (.79)	2,078 (43.7)	.65 (.80)	19,682 (44.6)	.61 (.79)
female	4,615 (54.8)	.71 (.85)	4,130 (55.5)	.78 (.86)	3,636 (55.1)	.83 (.88)	3,383 (55.4)	.76 (.85)	3,112 (55.5)	.72 (.86)	2,937 (56.1)	.70 (.83)	2,679 (56.3)	.71 (.83)	24,492 (55.4)	.75 (.85)
Age (year)																
45-54	2,981 (35.4)	.37 (.62)	2,100 (28.2)	.40 (.62)	1,415 (21.5)	.43 (.65)	895 (14.7)	.36 (.58)	449 (8.0)	.40 (.60)					7,840 (17.8)	.39 (.62)
55-64	2,415 (28.6)	.51 (.71)	2,187 (29.4)	.50 (.68)	2,112 (32.0)	.54 (.71)	2,098 (34.4)	.49 (.67)	2,056 (36.7)	.41 (.64)	2,053 (39.2)	.41 (.64)	1,589 (33.4)	.40 (.61)	14,510 (32.9)	.47 (.67)
65-74	2,116 (25.1)	.84 (.88)	2,116 (28.4)	.88 (.86)	1,972 (29.9)	.89 (.87)	1,876 (30.7)	.74 (.83)	1,813 (32.4)	.66 (.79)	1,761 (33.6)	.62 (.78)	1,654 (34.8)	.61 (.76)	13,308 (30.1)	.76 (.84)
75-97	917 (10.9)	1.27 (.95)	1,040 (14.0)	1.39 (.95)	1,096 (16.6)	1.40 (.96)	1,238 (20.3)	1.27 (.91)	1,286 (22.9)	1.17 (.95)	1,425 (27.2)	1.05 (.94)	1,514 (31.8)	1.06 (.92)	8,516 (19.3)	1.21 (.95)
Marital status																
Married	6,816 (80.9)	.52 (.74)	5,956 (80.0)	.60 (.77)	5,254 (79.7)	.66 (.80)	4,824 (79.0)	.60 (.77)	4,426 (79.0)	.57 (.76)	4,098 (78.2)	.56 (.76)	3,684 (77.4)	.58 (.76)	35,058 (79.4)	.58 (.77)
Divorced/Widowed/Separated	1,542 (18.3)	1.08 (.93)	1,432 (19.2)	1.13 (.93)	1,295 (19.6)	1.18 (.95)	1,242 (20.3)	1.09 (.90)	1,140 (20.3)	1.04 (.95)	1,104 (21.1)	.98 (.92)	1,044 (21.9)	1.02 (.91)	8,799 (19.9)	1.08 (.93)
Single	71 (.8)	1.01 (.84)	55 (.7)	1.18 (.94)	46 (.7)	1.15 (.92)	41 (.7)	1.07 (.82)	38 (.7)	1.08 (.85)	37 (.7)	1.03 (.80)	29 (.6)	1.24 (.91)	317 (.7)	1.10 (.87)

Residential area																
Metropolitan	3,668 (43.5)	.59 (.80)	3,219 (43.2)	.65 (.82)	2,777 (42.1)	.68 (.81)	2,541 (41.6)	.64 (.78)	2,305 (41.1)	.60 (.78)	2,173 (41.5)	.59 (.78)	1,928 (40.5)	.61 (.76)	18,611 (42.1)	.62 (.79)
Small Cities	2,831 (33.6)	.58 (.78)	2,400 (32.2)	.68 (.83)	2,133 (32.3)	.77 (.88)	1,971 (32.3)	.70 (.82)	1,829 (32.6)	.67 (.83)	1,687 (32.2)	.69 (.85)	1,571 (33.0)	.73 (.85)	14,422 (32.7)	.68 (.83)
Rural	1,930 (22.9)	.76 (.87)	1,824 (24.5)	.84 (.86)	1,685 (25.5)	.89 (.90)	1,595 (26.1)	.82 (.88)	1,470 (26.2)	.77 (.87)	1,379 (26.3)	.72 (.82)	1,258 (26.4)	.74 (.85)	11,141 (25.2)	.80 (.87)
Religion																
No religion	3,727 (44.2)	.70 (.85)	3,638 (48.9)	.78 (.87)	3,360 (50.9)	.83 (.87)	3,020 (49.5)	.77 (.86)	3,141 (56.0)	.72 (.84)	3,020 (57.6)	.70 (.85)	2,931 (61.6)	.74 (.83)	22,837 (51.7)	.75 (.85)
Protestantism	1,698 (20.1)	.52 (.74)	1,441 (19.4)	.62 (.80)	1,194 (18.1)	.69 (.83)	1,206 (19.7)	.64 (.77)	1,004 (17.9)	.60 (.80)	883 (16.9)	.59 (.76)	771 (16.2)	.62 (.83)	8,197 (18.6)	.61 (.79)
Catholicism	759 (9.0)	.53 (.75)	564 (7.6)	.60 (.78)	530 (8.0)	.65 (.82)	500 (8.2)	.62 (.78)	369 (6.6)	.59 (.79)	361 (6.9)	.53 (.76)	297 (6.2)	.54 (.70)	3,380 (7.7)	.58 (.77)
Buddhism	2,153 (25.5)	.62 (.80)	1,744 (23.4)	.66 (.80)	1,459 (22.1)	.71 (.86)	1,334 (21.8)	.67 (.81)	1,054 (18.8)	.61 (.80)	939 (17.9)	.63 (.78)	724 (15.2)	.58 (.76)	9,407 (21.3)	.65 (.81)
Won Buddhism	18 (.2)	.56 (.92)	15 (.2)	.80 (1.15)	12 (.2)	1.08 (1.08)	13 (.2)	.54 (.78)	11 (.2)	.55 (1.04)	10 (.2)	.60 (.70)	13 (.3)	.54 (.66)	92 (0.2)	.66 (.92)
Others	74 (.9)	.61 (.76)	41 (.6)	.37 (.54)	40 (.6)	.60 (.81)	34 (.6)	.47 (.75)	25 (.4)	.40 (.50)	26 (.5)	.58 (.70)	21 (.4)	.48 (.68)	261 (0.6)	.52 (.70)
Socio-economic factors																
Education																
≤ Elementary school	3,674 (43.6)	.94 (.91)	3,295 (44.3)	1.01 (.91)	2,880 (43.7)	1.07 (.93)	2,592 (42.4)	.99 (.90)	2,280 (40.7)	.94 (.92)	2,085 (39.8)	.92 (.90)	1,836 (38.6)	.95 (.89)	18,642 (42.2)	.98 (.91)
Middle school	1,456 (17.3)	.50 (.70)	1,258 (16.9)	.59 (.74)	1,171 (17.8)	.69 (.80)	1,094 (17.9)	.64 (.77)	1,013 (18.1)	.58 (.76)	945 (18.0)	.58 (.76)	886 (18.6)	.62 (.80)	7,823 (17.7)	.60 (.76)
High school	2,401 (28.5)	.36 (.61)	2,123 (28.5)	.42 (.65)	1,883 (28.6)	.48 (.69)	1,767 (28.9)	.44 (.65)	1,702 (30.4)	.44 (.67)	1,614 (30.8)	.45 (.67)	1,505 (31.6)	.48 (.69)	12,995 (29.4)	.43 (.66)
≥ College	898 (10.7)	.27 (.55)	767 (10.3)	.35 (.61)	661 (10.0)	.36 (.60)	654 (10.7)	.40 (.62)	609 (10.9)	.43 (.65)	595 (11.4)	.42 (.68)	530 (11.1)	.45 (.67)	4,714 (10.7)	.37 (.62)

Income																
Q1 (Low)	1,971	.83	574	1.23	389	1.34	266	1.28	315	1.23	141	1.13	48	1.08	3,704	1.02
	(23.4)	(.90)	(7.7)	(.96)	(5.9)	(.96)	(4.4)	(.91)	(5.6)	(.97)	(2.7)	(.88)	(1.0)	(.94)	(8.4)	(.95)
Q2	2,130	.85	1,746	1.03	1,563	1.09	1,393	1.05	1,134	1.00	1,161	1.05	1,056	1.06	10,183	1.01
	(25.3)	(.88)	(23.5)	(.91)	(23.7)	(.93)	(22.8)	(.92)	(20.2)	(.92)	(22.2)	(.93)	(22.2)	(.92)	(23.0)	(.92)
Q3	2,123	.51	2,214	.64	2,023	.73	1,923	.67	1,513	.65	1,424	.65	1,266	.74	12,486	.65
	(25.2)	(.71)	(29.7)	(.77)	(30.7)	(.81)	(31.5)	(.78)	(27.0)	(.79)	(27.2)	(.79)	(26.6)	(.80)	(28.3)	(.78)
Q4 (High)	2,205	.35	2,909	.45	2,620	.51	2,525	.48	2,642	.47	2,513	.45	2,387	.48	17,801	.46
	(26.2)	(.62)	(39.1)	(.69)	(39.7)	(.73)	(41.3)	(.69)	(47.1)	(.70)	(48.0)	(.69)	(50.2)	(.70)	(40.3)	(.69)
Economic activity																
Employment	3,568	.41	3,350	.48	3,070	.55	2,655	.48	2,394	.47	2,101	.44	1,812	.46	18,950	.47
	(42.3)	(.64)	(45.0)	(.69)	(46.6)	(.73)	(43.5)	(.69)	(42.7)	(.68)	(40.1)	(.65)	(38.1)	(.67)	(42.9)	(.68)
Unemployment	183	.64	86	.62	59	.64	41	.78	42	.55	26	.73	28	.50	465	.64
	(2.2)	(.80)	(1.2)	(.77)	(.9)	(.76)	(.7)	(.79)	(.7)	(.67)	(.5)	(.72)	(.6)	(.64)	(1.1)	(.76)
Inactivity	4,678	.79	4,007	.89	3,466	.95	3,411	.88	3,168	.82	3,112	.80	2,917	.82	24,759	.85
	(55.5)	(.88)	(53.8)	(.90)	(52.6)	(.92)	(55.9)	(.88)	(56.5)	(.89)	(59.4)	(.88)	(61.3)	(.87)	(56.0)	(.89)
Social function factors																
Meeting close friends																
Rarely	816	1.38	421	1.62	291	1.73	285	1.67	301	1.72	381	1.86	360	1.73	2,855	1.62
	(9.7)	(.89)	(5.7)	(.89)	(4.4)	(.88)	(4.7)	(.79)	(5.4)	(.77)	(7.3)	(.79)	(7.6)	(.81)	(6.5)	(.86)
1-2 times a year	484	.82	523	.90	583	1.22	414	1.06	580	1.08	293	.94	516	.96	3,393	1.01
	(5.7)	(.81)	(7.0)	(.91)	(8.8)	(.94)	(6.8)	(.86)	(10.3)	(.85)	(5.6)	(.73)	(10.8)	(.80)	(7.7)	(.87)
1-2 times a month	1,576	.53	1,515	.59	1,400	.61	1,268	.57	1,319	.50	1,113	.46	1,111	.51	9,302	.54
	(18.7)	(.74)	(20.4)	(.75)	(21.2)	(.77)	(20.8)	(.76)	(23.5)	(.75)	(21.2)	(.71)	(23.4)	(.71)	(21.0)	(.74)
1-3 times a week	2,791	.48	2,578	.61	2,398	.71	2,408	.63	2,210	.55	2,116	.52	1,764	.54	16,265	.58
	(33.1)	(.73)	(34.6)	(.78)	(36.4)	(.83)	(39.4)	(.78)	(39.4)	(.76)	(40.4)	(.72)	(37.1)	(.73)	(36.8)	(.77)
4 or more times a week	2,762	.57	2,406	.67	1,923	.65	1,732	.66	1,194	.59	1,336	.63	1,006	.62	12,359	.63
	(32.8)	(.78)	(32.3)	(.81)	(29.2)	(.80)	(28.4)	(.81)	(21.3)	(.77)	(25.5)	(.77)	(21.1)	(.76)	(28.0)	(.79)

Participation in social activities																
Non-participation	2,235	1.58	1,581	1.77	1,536	1.78	1,326	1.72	1,072	1.78	1,114	1.70	971	1.74	9,835	1.71
	(26.5)	(.69)	(21.2)	(.72)	(23.3)	(.72)	(21.7)	(.71)	(19.1)	(.74)	(21.3)	(.72)	(20.4)	(.72)	(22.3)	(.72)
1-2 meetings	5,553	.30	5,444	.44	4,816	.46	4,570	.43	4,297	.41	3,863	.38	3,569	.43	32,112	.41
	(65.9)	(.54)	(73.1)	(.61)	(73.0)	(.64)	(74.8)	(.61)	(76.7)	(.59)	(73.7)	(.58)	(75.0)	(.60)	(72.7)	(.60)
3 or more meetings	641	.12	418	.18	243	.24	211	.27	235	.23	262	.23	217	.13	2,227	.18
	(7.6)	(.36)	(5.6)	(.43)	(3.7)	(.46)	(3.5)	(.51)	(4.2)	(.50)	(5.0)	(.48)	(4.6)	(.37)	(5.0)	(.43)
Number of household members																
1 person	676	1.08	702	1.09	665	1.18	672	1.12	687	.98	716	.98	732	1.02	4,850	1.06
	(8.0)	(.95)	(9.4)	(.91)	(10.1)	(.94)	(11.0)	(.89)	(12.3)	(.95)	(13.7)	(.91)	(15.4)	(.91)	(11.0)	(.92)
2 people	3,222	.67	3,125	.75	2,719	.81	2,584	.75	3,089	.66	2,819	.62	2,672	.64	20,230	.70
	(38.2)	(.82)	(42.0)	(.85)	(41.2)	(.88)	(42.3)	(.84)	(55.1)	(.81)	(53.8)	(.79)	(56.2)	(.79)	(45.8)	(.83)
3-4 people	3,392	.51	2,753	.57	2,463	.62	2,232	.55	1,524	.55	1,391	.56	1,141	.57	14,896	.56
	(40.2)	(.73)	(37.0)	(.77)	(37.3)	(.79)	(36.5)	(.74)	(27.2)	(.76)	(26.6)	(.78)	(24.0)	(.76)	(33.7)	(.76)
5 people or more	1,139	.61	863	.66	748	.69	619	.65	304	.61	313	.65	212	.71	4,198	.65
	(13.5)	(.80)	(11.6)	(.79)	(11.3)	(.84)	(10.1)	(.81)	(5.4)	(.82)	(6.0)	(.79)	(4.5)	(.81)	(9.5)	(.81)
Health behavior factors																
Alcohol consumption																
Never	4,518	.69	3,918	.79	3,351	.85	3,066	.78	2,768	.74	2,566	.70	2,310	.71	22,497	.75
	(53.6)	(.85)	(52.6)	(.86)	(50.8)	(.90)	(50.2)	(.85)	(49.4)	(.87)	(49.0)	(.85)	(48.6)	(.84)	(50.9)	(.86)
Former drinker	3,378	.50	2,845	.53	2,482	.59	2,252	.55	2,015	.51	1,835	.51	1,573	.55	16,380	.53
	(40.1)	(.72)	(38.2)	(.74)	(37.6)	(.76)	(36.9)	(.73)	(36.0)	(.73)	(35.0)	(.73)	(33.1)	(.72)	(37.1)	(.73)
Current drinker	533	.87	680	.93	762	.97	789	.88	821	.81	838	.82	874	.85	5,297	.87
	(6.3)	(.91)	(9.1)	(.92)	(11.6)	(.92)	(12.9)	(.89)	(14.7)	(.85)	(16.0)	(.87)	(18.4)	(.88)	(12.0)	(.89)

Smoking																
Never	5,922 (70.3)	.64 (.82)	5,135 (69.0)	.72 (.84)	4,461 (67.6)	.78 (.86)	4,141 (67.8)	.72 (.83)	3,783 (67.5)	.69 (.83)	3,562 (68.0)	.67 (.82)	3,218 (67.6)	.69 (.82)	30,222 (68.4)	.70 (.83)
Former smoker	819 (9.7)	.57 (.79)	913 (12.3)	.70 (.86)	926 (14.0)	.71 (.87)	938 (15.4)	.68 (.83)	1,033 (18.4)	.66 (.82)	1,094 (20.9)	.64 (.82)	1,064 (22.4)	.69 (.80)	6,787 (15.4)	.67 (.83)
Current smoker	1,688 (20.0)	.61 (.79)	1,395 (18.7)	.66 (.82)	1,208 (18.3)	.74 (.85)	1,028 (16.8)	.68 (.82)	788 (14.1)	.58 (.78)	583 (11.1)	.59 (.82)	475 (10.0)	.61 (.79)	7,165 (16.2)	.65 (.81)
Regular exercise																
No	5,060 (60.0)	.75 (.86)	4,654 (62.5)	.83 (.88)	4,236 (64.2)	.89 (.89)	3,778 (61.9)	.79 (.87)	3,647 (65.1)	.73 (.86)	3,291 (62.8)	.75 (.86)	3,058 (64.3)	.77 (.86)	27,724 (62.8)	.79 (.87)
Yes	3,369 (40.0)	.45 (.69)	2,789 (37.5)	.49 (.70)	2,359 (35.8)	.54 (.75)	2,329 (38.1)	.56 (.73)	1,957 (34.9)	.55 (.73)	1,948 (37.2)	.50 (.72)	1,699 (35.7)	.52 (.70)	16,450 (37.2)	.51 (.72)
Health status factors																
Chronic diseases																
None	4,650 (55.2)	.48 (.71)	3,597 (48.3)	.51 (.72)	2,872 (43.5)	.56 (.75)	2,455 (40.2)	.53 (.71)	2,084 (37.2)	.49 (.70)	1,807 (34.5)	.46 (.68)	1,529 (32.1)	.47 (.69)	18,994 (43.0)	.50 (.71)
with one	2,393 (28.4)	.71 (.85)	2,283 (30.7)	.78 (.85)	2,065 (31.3)	.80 (.86)	1,970 (32.3)	.70 (.81)	1,798 (32.1)	.62 (.80)	1,679 (32.0)	.61 (.79)	1,539 (32.4)	.65 (.78)	13,727 (31.1)	.70 (.83)
with two	989 (11.7)	.89 (.91)	1,063 (14.3)	.96 (.91)	1,079 (16.4)	.98 (.91)	1,079 (17.7)	.90 (.90)	1,056 (18.8)	.82 (.89)	1,047 (20.0)	.81 (.88)	1,014 (21.3)	.81 (.87)	7,327 (16.6)	.88 (.90)
with three or more	397 (4.7)	1.19 (.96)	500 (6.7)	1.21 (.93)	579 (8.8)	1.19 (.98)	603 (9.9)	1.09 (.96)	666 (11.9)	1.09 (.95)	706 (13.5)	1.04 (.93)	675 (14.2)	1.05 (.92)	4,126 (9.3)	1.11 (.95)
Fall experience																
Yes	294 (3.5)	1.02 (.90)	164 (2.2)	1.12 (.91)	144 (2.2)	1.24 (1.03)	98 (1.6)	1.18 (1.03)	110 (2.0)	.93 (.90)	82 (1.6)	1.15 (1.08)	63 (1.3)	.90 (.96)	955 (2.2)	1.08 (.96)
No	8,135 (96.5)	.61 (.80)	7,279 (97.8)	.69 (.83)	6,451 (97.8)	.75 (.85)	6,009 (98.4)	.70 (.82)	5,494 (98.0)	.66 (.82)	5,157 (98.4)	.65 (.81)	4,694 (98.7)	.68 (.81)	43,219 (97.8)	.68 (.82)

교’, 그리고 ‘기타’로 범주화하였다.

사회경제적 요인은 교육 수준, 소득수준, 그리고 경제활동 세 가지였다. 교육 수준은 ‘초등학교 졸업 이하’, ‘중학교 졸업’, ‘고등학교 졸업’, 그리고 ‘대학교 졸업 이상’으로 구분하였다. 소득수준은 고령화연구패널조사에서 제공하는 가구 총소득을 토대로 본 연구에서는 경제협력개발기구(OECD)에서 가구 균등화 소득 계산에 이용하는 정의(월평균 가구 소득 $\div \sqrt{\text{가구원 수}}$)를 적용·보정하여 1분위(Q1, 하위 25%)부터 4분위(Q4, 상위 25%)까지의 네 범주로 재구성하였다. 그리고 경제활동은 고령화연구패널조사 당시의 경제활동 상태로 ‘취업’, ‘실업’, 그리고 ‘비경제활동’의 세 범주로 구분하였다.

사회적 기능 요인은 친한 친구와의 만남, 사회활동 참여의 다양성, 그리고 가구원 수의 세 가지였다. 친한 친구의 만남은 “응답자와 가까이 살면서 친하게 지내는 친구나 친척 또는 이웃사촌이 있습니까? 있으시다면 이분들과 얼마나 자주 만나십니까?”라는 문항에 “거의 매일(일주일에 4회 이상)”, “일주일에 한 번 정도”, “일주일에 두세 번 정도”, “한 달에 한 번 정도”, “한 달에 두 번 정도(2주에 한 번 정도)”, “일 년에 한두 번 정도”, “일 년에 서너 번 정도(3~4개월에 1번)”, “일 년에 대여섯 번 정도(2개월에 한 번 정도)”, “일 년에 거의 볼 수 없음”, 그리고 “친하게 지내는 사람 없음”이라는 범주에서 하나를 고르는 것이었다. 그러나 본 연구에서는 응답 범주를 ‘주 4회 이상’, ‘주 1~3회’, ‘월 1~2회’, ‘연 1~2회’, 그리고 ‘거의 없음’으로 재구성하였다.

사회활동 참여의 다양성에 대한 측정은 원

래 ‘종교’, ‘친목’, ‘여가/문화/스포츠’, ‘동창회/향우회/종친회’, ‘자원봉사’, ‘정당/시민단체/이익단체 등’ 및 ‘기타’의 일곱 개 항목에 대한 참여 횟수를 묻는 문항에 ‘거의 매일’, ‘일주일에 한 번’, ‘일주일에 두세 번’, ‘한 달에 한 번’, ‘한 달에 두 번’, ‘일 년에 한두 번’, ‘일 년에 세 번’, ‘일 년에 여섯 번’, ‘일 년에 거의 없음’ 그리고 ‘거의 활동하지 않음’이라는 범주에서 하나를 고르는 것이었다. 그러나 본 연구에서는 각 항목의 응답이 일 년에 6회 이상일 시 1 그리고 그 미만일 시는 0으로 구분하였다. 이렇게 구분한 후 각 항목의 값을 합한 점수가 0점인 경우 ‘미참여’, 1-2점 ‘1~2개 모임’, 그리고 3점 이상은 ‘3개 모임 이상’의 세 가지 범주로 재구성하였다. 그리고 가구원 수는 본인을 포함한 가구원 수로 고령화연구패널조사에서 제공하는 가구원 수를 이용하여 ‘1인’, ‘2인’, ‘3~4인’, 그리고 ‘5인 이상’으로 범주화하였다.

건강행태 요인은 음주, 흡연, 그리고 규칙적 운동 여부 세 가지로 측정되었다. 음주 여부는 고령화연구패널조사에서 제공하는 음주자 구분에 따라 ‘비음주’, ‘과거 음주’, 그리고 ‘현재 음주’로 범주화하였다. 흡연 여부도 흡연자 구분에 따라 ‘비흡연’, ‘과거 흡연’, 그리고 ‘현재 흡연’으로 구성하였다. 그리고 규칙적 운동은 “평소에 일주일에 1회 이상 운동을 하십니까?”라는 문항에 대한 응답으로 ‘예’ 또는 ‘아니오’로만 범주화하였다.

건강 상태 요인은 만성질환, 낙상 경험, 우울증, 인지기능, 일상생활 수행 능력, 도구적 일상생활 수행 능력, 그리고 체질량지수 일곱 가지였다. 만성질환은 고혈압, 당뇨병/고혈당,

암 및 악성종양, 만성 폐질환, 간질환, 심장질환, 뇌혈관질환, 정신질환, 관절염 또는 류마티스, 전립선 질환, 그리고 요실금 등 모두 11개 항목에서 앓고 있거나 증상을 보인 항목이 몇 종류인지에 따라서 ‘없음’, ‘1개’, ‘2개’ 및 ‘3개 이상’의 네 가지 범주로 재구성하였다. 우울증은 10문항으로 구성된 한국판 역학연구 우울척도를 이용하였으며, 척도의 총점은 0에서 10점으로 그 점수가 높을수록 우울증 정도가 높음을 의미한다(Lee, S. Oh, Ryu, Jun, Lee, Lee et al., 2016). 인지기능은 K-MMSE를 이용하였으며, 검사의 총점은 0점에서 30점으로 그 점수가 높을수록 인지기능이 좋음을 의미한다(Kang, Na, & Hahn, 1997). 일상생활 수행 능력은 K-ADL로 측정한 것으로 총점(0-7점)이 높을수록 일상생활 수행에 대한 도움의 필요성이 더 높음을 의미한다(Won, Yang, Rho, Kim, Lee, Yoon et al., 2002). 도구적 일상생활 수행 능력은 K-IADL로 측정한 것으로 총점(0-10점)이 높을수록 도구적 일상생활 수행에 대한 도움 정도가 더 높음을 의미한다(Won et al., 2002). 그리고 체질량지수는 체중과 신장을 이용하여 비만 상태를 측정한 것으로 산출 공식은 $\text{몸무게(kg)}/\text{신장(m)}^2$ 에 의한 값이었다.

마지막으로 고령화연구패널 참여자의 노쇠 수준은 노쇠도구(FI)를 이용하여 측정된 것이었다. 전술한 바처럼 노쇠도구는 악력 저하, 심리적 고갈, 그리고 사회적 고립의 세 영역으로 구성되었다. 악력 저하는 디지털 악력기를 이용하여 한 손으로 쥐는 힘을 좌·우 두 번씩 측정하여 최고치가 남자 24kg 이하, 여성 15kg 이하 경우 1점을 부여한 것이었다.

심리적 고갈은 “지난 1주일 동안 어르신께서는 모든 일들이 힘들게 느껴지셨습니까?”, 그리고 “지난 1주일 동안 어르신께서는 무슨 일이든지 도무지 해낼 수 없는 느낌이 들었습니까?”라는 두 문항에 ‘잠깐 그런 생각이 들었거나 그런 생각이 들지 않았다(하루 미만)’, ‘가끔 그런 생각이 들었다’, ‘자주 그런 생각이 들었다’, 그리고 ‘항상 그런 생각이 들었다’라는 범주에서 최소 하나라도 ‘자주 그런 생각이 들었다’ 또는 ‘항상 그런 생각이 들었다’로 응답했을 경우 1점을 부여한 것이었다. 사회적 고립은 “다음과 같은 모임이나 단체 활동에 참여하고 있습니까?”라는 문항에 ‘친목 단체(계모임, 동창회, 동기회, 향우회, 종친회, 노인정 등)’, ‘종교단체(교회, 성당, 절 등)’, ‘문화 활동 단체(합창단, 연극, 영화 등)’, ‘스포츠 레저 단체(산악회, 조기축구회 등)’, ‘시민단체 또는 사회단체(대한노인회 등)’, ‘이익단체 및 정치단체(직능단체, 정당 활동 등)’, ‘봉사단체(자원봉사활동 등)’, 그리고 ‘학습 단체(노인대학, 노인 교실, 평생교육 프로그램 등)’의 범주에서 아무것도 응답하지 않았을 경우 1점을 부여한 것이었다. 그 후 세 영역의 총점(3점)에서 2점 이상은 노쇠, 1점은 전 노쇠, 그리고 0점은 건강한 상태로 분류하였다(C. Kim & Sunwoo, 2015).

3. 분석 절차

노쇠 발생에 영향을 미치는 요인의 분석 절차는 다음과 같았다. 첫째, 노쇠에 영향을 미치는 인구학적 요인, 사회경제적 요인, 사회적 기능 요인, 건강행태, 그리고 건강 상태 요

인을 확인하기 위해 선형 혼합모형(Linear Mixed Model, LMM)을 이용한 다변인 분석의 수행이었다. 고령화연구패널조사 자료는 시간의 흐름에 따라 반복 측정된 자료이므로 각 측정값 사이의 독립성에 대한 가정이 기각되고, 그 대신 시간의 흐름에 따라 반복 측정된 값 사이의 상관을 고려한 분석이 필요하여 LMM 분석을 실시하였다(Lee, J. Oh, Son, & Chung, 2022). 둘째, 한 시점의 측정치들 사이의 인과관계 규명이 명확하지 못하다는 제한점 때문에 조사 시점의 시간적 차이를 두고 노쇠에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위해 2년의 간격을 토대로 이전을 원인 그리고 이후를 결과로 설정하여 분석했다. 즉 2년 간격으로 동일 대상자의 자료를 토대로 2006년부터 2016년까지의 자료를 독립변인 그리고 2008년부터 2018년까지의 자료를 종속변인으로 각각 설정한 LMM 분석을 시행했다. 본 연구는 2차 자료를 사용한 연구로 부산가톨릭대학교 기관생명윤리위원회로부터 승인(CUPIRB-2021-01-015)을 받은 후 이루어졌다.

III. 결 과

1. 노쇠에 영향을 미치는 요인에 관한 다변인 분석

고령화연구패널 자료의 1차(2006)부터 7차(2018)까지 결측값을 제외한 자료에서 조사 시점에 따른 연구 변인들(CES-D, MMSE, ADL, IADL, 그리고 BMI)의 점수는 <Table 2>에 제시했다. 또 노쇠에 영향을 미치는 요

인에 대한 다변인 선형회귀분석의 결과는 <Table 3>에 제시했다. 분석에서는 고령화연구패널 1차(2006)부터 7차(2018)까지 자료를 합산한 44,174개의 자료가 이용되었다. 그 결과, 인구학적 요인에서는 남성이 여성보다 더 노쇠한 것으로 드러났으며($b=.035, p<.01$), 45-54세에 비해 65-74세와 75-97세 집단의 노쇠 상태가 더 심했으며($b=.073, p<.01$; $b=.182, p<.01$), 배우자가 없는 자가 있는 자보다 더 노쇠한 상태였으며($b=-.096, p<.05$), 그리고 농촌지역 거주자가 도시지역 거주자보다 더 노쇠한 상태로 드러났다($b=.018, p<.05$).

사회경제적 요인에서는 교육 수준의 경우 초등학교 졸업 이하인 자는 중학교 졸업 이상에 비해 더 노쇠했으며(중졸: $b=-.036, p<.01$; 고졸: $b=-.064, p<.01$; 대졸: $b=-.074, p<.01$), 소득수준의 경우 Q1(하위 25%)은 Q2에 비해 차이가 없었으나 Q3나 Q4에 비해 더 노쇠했다(Q3: $b=-.048, p<.01$; Q4: $b=-.061, p<.01$). 그리고 경제적으로 활동하지 않고 있는 자가 취업 상태인 자보다 더 노쇠하였다(실업자: $b=.084, p<.01$; 비경제활동자: $b=.082, p<.01$). 사회적 기능 요인에서는 가까이 살고 있으면서도 친한 친구와 전혀 만나지 못한 자가 한 달에 1-2회($b=-.029, p<.05$), 한주에 1-3회($b=-.064, p<.01$), 한주에 4회 이상($b=-.110, p<.01$) 만나는 자보다 더 노쇠했으며, 모임과 같은 사회활동이 전혀 없는 자가 1-2개 모임이 있는 자($b=-1.036, p<.01$)나 3개 이상의 모임이 있는 자($b=-1.113, p<.01$)보다 더 노쇠한 것으로 드러났다.

건강행태 요인에서는 비음주자가 과거 음주자보다 그리고 현재 음주자가 비음주자보다

〈Table 2〉 Scores of the study variables across the 7 different waves

	1 st WAVE	2 nd WAVE	3 rd WAVE	4 th WAVE	5 th WAVE	6 th WAVE	7 th WAVE	1 st - 7 th WAVE
	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)
CES-D	1.34 (1.63)	1.76 (1.83)	1.66 (1.89)	1.46 (1.76)	1.81 (1.80)	1.69 (1.52)	1.71 (1.70)	1.62 (1.75)
MMSE	26.07 (4.50)	25.85 (4.55)	25.89 (4.61)	26.19 (4.44)	26.05 (4.52)	26.04 (4.50)	25.76 (4.89)	25.98 (4.57)
ADL	.06 (.50)	.05 (.45)	.05 (.51)	.04 (.42)	.03 (.37)	.04 (.42)	.04 (.42)	.05 (.45)
IADL	.31 (1.19)	.30 (1.21)	.30 (1.23)	.25 (1.09)	.26 (1.13)	.28 (1.21)	.27 (1.21)	.28 (1.18)
BMI	23.24 (2.78)	23.24 (2.72)	23.27 (2.76)	23.26 (2.73)	23.32 (2.69)	23.40 (2.68)	23.46 (2.66)	23.30 (2.72)

Note. CES-D (Center for Epidemiologic Studies Depressed Mood Scale), MMSE (Mini-Mental State Examination), ADL (Activities of Daily Living), IADL(Instrumental Activities of Daily Living)

〈Table 3〉 Linear mixed model results for the combined frailty scores from 1st to 7th waves
(*N* = 44,174)

Variables	<i>b</i>	SE	<i>t</i>	<i>p</i>
<i>Demographic factors</i>				
Gender (vs. female)				
Male	.035	.010	3.40	.001
Age (vs. 45-54)				
55-64	.012	.008	1.49	.137
65-74	.073	.010	7.35	.001
75-97	.182	.012	14.87	.001
Marital status (vs. Single)				
Married	-.096	.039	-2.47	.014
Divorced/Widowed/Separated	-.013	.039	-.32	.746
Residential area (vs. Metropolitan)				
Middle & Small Cities	-.011	.008	-1.46	.144
Rural	.018	.009	2.07	.039
<i>Socio-economic factors</i>				
Education (vs. ≤ Elementary school)				
Middle school	-.036	.010	-3.49	.001
High school	-.064	.010	-6.65	.001
≥ College	-.074	.013	-5.54	.001
Income (vs. Q1)				
Q2	-.003	.010	-.33	.739
Q3	-.048	.010	-4.61	.001
Q4 (High)	-.061	.011	-5.70	.001
Economic activity (vs. Employment)				
Unemployment	.084	.025	3.41	.001
Inactivity	.082	.007	11.91	.001
<i>Social function factors</i>				
Meeting close friends (vs. Rarely)				
1-2 times a year	.049	.014	3.49	.001
1-2 times a month	-.029	.013	-2.29	.022
1-3 times a week	-.064	.012	-5.36	.001
4 or more times a week	-.110	.012	-8.94	.001

Participation in social activities (vs. Non-participation)				
1-2 meetings	-1.036	.007	-142.72	.001
3 or more meetings	-1.113	.014	-79.62	.001
<i>Health behavior factors</i>				
Alcohol consumption (vs. Never)				
Former drinker	-.027	.008	-3.19	.001
Current drinker	.036	.011	3.30	.001
Regular exercise (vs. No)				
Yes	-.057	.006	-9.70	.001
<i>Health status factors</i>				
Chronic diseases (vs. None)				
with one	.042	.007	5.79	.001
with two	.092	.009	9.90	.001
with three or more	.148	.012	12.44	.001
CESD	.085	.002	54.33	.001
MMSE	-.023	.001	-3.63	.001
ADL	.015	.007	2.03	.043
IADL	.023	.003	7.60	.001
BMI	-.013	.001	-11.25	.001

Note. CES-D (Center for Epidemiologic Studies Depressed Mood Scale), MMSE (Mini-Mental State Examination), ADL (Activities of Daily Living), IADL(Instrumental Activities of Daily Living)

더 노쇠하였고(과거: $b=-.027$, $p<.01$, 현재: $b=.036$, $p<.01$), 규칙적인 운동도 하고 있지 않은 자가 하는 자보다 더 노쇠한 상태였다($b=-.057$, $p<.01$). 건강 상태 요인에서는 앓고 있는 질환이 하나라도 있는 자가 없는 자보다 더 노쇠하였으며(한 가지 질환: $b=.042$, $p<.01$; 두 가지 질환: $b=.092$, $p<.01$; 세 가지 이상 질환: $b=.148$, $p<.01$), 낙상 경험이 있는 자가 없는 자보다 더 노쇠하였다($b=.070$, $p<.01$). 그리고 CES-D 점수가 높을수록($b=.085$, $p<.01$), MMSE 점수가 낮을수록($b=-.023$, $p<.01$), 일상

생활 수행의 도움 필요도($b=.015$, $p<.05$)나 도구적 일상생활 수행의 필요도가 높을수록($b=.023$, $p<.01$), 그리고 체질량지수가 낮을수록($b=-.013$, $p<.01$) 더 노쇠한 것으로 드러났다.

2. 노쇠에 영향을 미치는 요인에 관한 민감도 분석

조사 시점의 시간적 차이를 두고 노쇠에 영향을 미치는 요인에 대한 다변인 선형회귀 분석 결과는 <Table 4>에 제시하였다. 모든

〈Table 4〉 Linear mixed model: Sensitivity Analysis for factors (2006-2016) associated with frailty instrument (2008-2018) ($N = 34,520$)

Variables	<i>b</i>	SE	<i>t</i>	<i>p</i>
<i>Demographic factors</i>				
Gender (vs. female)				
male	.023	.015	1.52	.127
Age (vs. 45-54)				
55-64	.018	.011	1.59	.111
65-74	.120	.014	8.41	.001
75-97	.322	.018	17.98	.001
Marital status (vs. Single)				
Married	-.327	.058	-5.64	.001
Divorced/Widowed/Separated	-.214	.059	-3.65	.001
Residential area (vs. Metropolitan)				
Middle & Small Cities	.029	.011	2.59	.010
Rural	.003	.013	.22	.826
<i>Socio-economic factors</i>				
Education (vs. ≤ Elementary school)				
Middle school	-.097	.015	-6.72	.001
High school	-.160	.014	-11.58	.001
≥ College	-.188	.019	-9.72	.001
Income (vs. Q1)				
Q2	-.047	.015	-3.17	.002
Q3	-.127	.015	-8.56	.001
Q4 (High)	-.174	.015	-11.49	.001
Economic activity (vs. Employment)				
Unemployment	.151	.035	4.35	.001
Inactivity	.078	.010	7.85	.001
<i>Social function factors</i>				
Meeting close friends (vs. Rarely)				
1-2 times a year	.126	.021	5.90	.001
1-2 times a month	-.074	.019	-3.91	.001
1-3 times a week	-.092	.018	-5.04	.001
4 or more times a week	-.118	.019	-6.35	.001

Participation in social activities (vs. Non-participation)				
1-2 meetings	-.310	.011	-29.24	.001
3 or more meetings	-.411	.020	-2.54	.001
<i>Health behavior factors</i>				
Alcohol consumption (vs. Never)				
Former drinker	-.029	.012	-2.38	.017
Current drinker	.028	.016	1.78	.075
Regular exercise (vs. No)				
Yes	-.047	.008	-5.53	.001
<i>Health status factors</i>				
Chronic diseases (vs. None)				
with one	.049	.011	4.71	.001
with two	.123	.014	9.09	.001
with three or more	.182	.018	1.33	.001
CESD	.034	.002	14.59	.001
MMSE	-.027	.001	-24.28	.001
ADL	-.012	.011	-1.06	.288
IADL	.029	.005	6.16	.001
BMI	-.016	.002	-9.71	.001

Note. CES-D (Center for Epidemiologic Studies Depressed Mood Scale), MMSE (Mini-Mental State Examination), ADL (Activities of Daily Living), IADL(Instrumental Activities of Daily Living)

대상자의 자료는 2년의 시간적 간격을 토대로 독립변인(2006-2016)과 종속변인(2008-2018)의 관계로 각각 설정되어 노쇠에 영향을 미치는 인구학적 요인, 사회경제적 요인, 사회적 기능 요인, 건강행태, 그리고 건강 상태 요인의 효과를 살핀 것이었다.

인구학적 요인에서는 65세 이상 고령층이 45-54세 집단보다, 배우자가 없는 자는 있는 자보다, 그리고 농촌지역 거주자는 도시지역 거주자보다 노쇠 점수가 더 높았다. 사회경제적 요인에서는 초등학교 졸업 이하인 자가 중

학교 졸업 이상에 비해, 소득수준 Q1(하위 25%)은 Q2 이상에 비해, 그리고 경제적으로 활동하지 않는 자는 하는 자보다 노쇠 점수가 더 높았다.

사회 기능적 요인에서는 가까이 살고 있으면서도 친한 친구와 전혀 만나지 못한 자는 한 달에 한 번 이상 만나는 자보다, 모임과 같은 사회활동이 전혀 없는 자는 한 차례 이상 활동하는 자보다 노쇠 점수가 더 높았다. 건강행태 요인에서는 비음주자가 과거 음주자보다, 규칙적 운동을 하지 않는 자는 하는 자

보다 노쇠 점수가 더 높았다. 그리고 건강 상태 요인에서는 앓고 있는 질환이 하나라도 있는 자가 없는 자에 비해, CES-D 점수가 높을수록, MMSE 점수가 낮을수록, 일상생활 수행의 도움 필요도는 차이가 없었으나 도구적 일상생활 수행 능력의 도움 필요도가 높을수록, 그리고 체질량지수가 낮을수록 노쇠 점수가 더 높았다. 이와 같은 분석 결과는 1차(2006)부터 7차(2018)까지 자료를 합산한 자료를 이용하여 같은 조사 시점에서 노쇠에 영향을 미치는 요인에 대한 다변인 선형회귀분석 결과와 유사했다.

IV. 논 의

생의 후반기에 주로 발생하는 노쇠는 기능 저하, 장애, 입원 및 사망 등으로 이어지는 주요 공중 보건 문제이다(Fried et al, 2001; Won, 2017). 노쇠 연구들에 의하면, 고령자라도 나이가 많을수록, 배우자가 없는 사람이, 도시보다 농촌지역 거주자가, 교육이나 소득 수준이 낮을수록, 경제적으로 활동하지 않는 자가, 사회적 교류나 활동이 부족할수록, 술을 자주 마시는 자가, 이환 질환이 많을수록, 우울증이 심할수록, 인지기능 수준이 더 저하된 자가, 그리고 일상생활을 스스로 영위하기가 어려운 자일수록 노쇠 상태가 더 심했으며, 노쇠는 그 외 다양한 요인들과 관련 있었다(Fried et al., 2001; Fushiki, Ohnishi, Sakauchi, Oura, & Mori, 2012; G. Jeon et al., 2012; Jeong et al., 2013; Jung, Kim, Lee, & Won, 2020; H. Kim & Park, 2014; Kojima, Walters, Iliffe,

Taniguchi, & Tamiya, 2020; Ma et al., 2009; Rockwood et al., 2005).

그러나 전술한 대부분의 연구는 일부 지역사회에 거주하는 고령자로 국한된 연구이거나, 횡단적인 접근 방식에 의해 시도된 것이었다. 이에 본 연구에서는 우리나라 중고령자 전체를 대표하는 자료를 이용하여 시간적 선후관계를 토대로 기존 연구 결과와 유사한지를 살펴보고자 했다. 이를 위해서 본 연구는 지역사회에 거주하는 중·고령층의 전국 대표 표본을 포함하는 고령화연구패널조사 자료(2006-2018)를 모두 하나로 합한 횡단적 자료를 토대로 노쇠에 영향을 미치는 요인의 효과를 확인하였고, 전술한 조사자료를 측정 시점의 시간적 차이를 두어 종단적 접근 방식에 의해 요인들의 효과를 살펴보았다.

우선 횡단적 자료를 토대로 분석했던 결과는 기존의 연구들과 매우 유사하게 드러났다. 먼저 65세 이상 고령층이 45-54세 집단보다 노쇠 상태가 더 심하게 드러났는데, 이는 기존의 연구들과 일치하는 결과였다(Etman, Burdorf, Van der Cammen, Mackenbach, & Van Lenthe, 2012; G. Jeon et al., 2012; Jeong et al., 2013; J. Park & Kim, 2014; Rockwood et al., 2005). 또 배우자가 없는 자가 있는 자보다 더 노쇠한 상태였는데, 이러한 결과도 기존의 연구와 일치했다(Kojima et al., 2020). 그리고 농촌지역 거주자가 도시지역 거주자보다 더 노쇠한 상태로 드러났는데, 이는 지역사회에 거주하는 고령자의 노쇠 유병률과 다차원적 위험 요인에 관한 연구와 유사한 결과였다(H. Jung et al., 2020). 성별의 경우 여러 연구에서 여성이 남성보다 더 노쇠한 것으로 나타났지

만(Etman et al., 2012; H. Kim & Park, 2014; Rockwood et al., 2005), 본 연구에서는 여성이 남성보다 노쇠 점수가 높았던 기술통계 결과와 상관없이 다변인 분석에서는 남성이 여성보다 더 노쇠한 것으로 드러났다. 이처럼 상반된 결과가 나타난 이유도 여러 가지로 유추될 수 있지만, 유전적 요인 또는 교육 수준이나 사회경제적 지위와 같은 후천적 요인 등의 관련성이 부분적인 이유가 될 수 있다(Brunner, Shipley, Ahmadi-Abhari, Hernandez, Abell, Singh-Manoux et al., 2018; Mak, Reynolds, Hägg, Li, Ericsson, Pedersen et al., 2021).

한편 사회경제적 요인에서는 교육이나 소득수준이 낮을수록 그리고 경제적인 활동을 하지 않는 자가 하는 자보다 더 노쇠했는데, 이러한 결과도 기존의 연구와 일치하고 있다(H. Kim & Park, 2014; H. Jeon et al., 2013). 사회적 기능 요인에서는 친한 친구와 거의 만나지 못하고 살아가거나 모임과 같은 사회 활동이 전혀 없는 자가 교류가 활발한 자보다 더 노쇠한 것으로 드러났는데, 이는 국내 연구는 물론 일본이나 유럽에서의 연구 결과와 일치한 것이다(Cho et al., 2017; Etman, Kamphuis, Van der Cammen, Burdorf, & Van Lenthe, 2015; Fushiki et al., 2012).

건강 형태 요인에서는 음주의 경우 기존의 연구처럼 현재 음주자가 비음주자보다 더 노쇠한 상태로 드러났다(Etman et al., 2015; E. Park & Yu, 2016). 또 규칙적 운동을 하지 않는 자가 하는 자보다 더 노쇠했는데, 여러 연구에서 운동은 근육량과 기능적 능력을 유의하게 증가시켜 노쇠 예방에 필수적임을

강조하고 있다(Cameron, Fairhall, Langron, Lockwood, Monaghan, Aggar et al., 2013; de Labra, Guimaraes-Pinheiro, Maseda, Lorenzo, & Millán-Calenti, 2015; H. Kim & Hyun, 2004). 그리고 건강 상태 요인에서는 고혈압이나 당뇨병, 만성 폐질환, 요실금 등과 같은 만성질환을 앓고 있거나 두 가지 이상의 질환이 동반 이환될 경우 더 노쇠한 것으로 드러났는데, 이것 역시 기존의 연구 결과와 일치한다(Cho et al., 2017; Fried et al., 2001; H. Kim & Park, 2014; J. Park & Kim, 2014). 그리고 우울 증상이나 인지기능 저하가 심할수록, 일상 생활을 하는데 도움의 필요도가 높을수록 더 노쇠한 것으로 드러났는데, 이러한 결과도 기존 연구를 뒷받침하였다(Chang, Chen, Lin, Fang, Yen, Hsieh et al., 2012; Cho et al., 2017; Ensrud, Ewing, Taylor, Fink, Stone, Cauley et al., 2007; H. Kim & Park, 2014; Ma et al., 2009; Rockwood et al., 2005).

이제 종단적 성격의 자료, 다시 말하면, 측정 시점의 시간적 차이를 두고 요인의 효과를 살펴본 결과를 앞에서 언급한 횡단적 성격의 자료 분석 결과와 비교해보았다. 그 결과 인구학적, 사회경제적, 사회 기능적, 건강행태, 그리고 건강 상태 요인에서 거의 유사한 결과를 보였다. 인구학적 요인에서는 성차는 없었으나 횡단적 자료의 분석 결과와 마찬가지로 65세 이상 고령층이 45-54세 집단보다, 배우자가 없는 자가 있는 자보다 더 노쇠했으며, 그리고 농촌지역 거주자와 도시지역 거주자의 차이는 유의하지 않았으나 중소도시 지역 거주자가 대도시지역 거주자보다 더 노쇠했다. 또 사회경제적, 사회적 기능 및 건강행태 요

인에서도 횡단적 자료 분석의 결과와 유사한 결과를 보였다. 역시 건강 상태 요인에서는 만성질환을 한 가지라도 앓고 있는 자가, 우울 증상이나 인지기능 저하가 심할수록, 그리고 도구적 일상생활 수행의 도움 필요도가 높을수록 노쇠 점수가 더 높았다. 그러나 일상생활 수행 능력은 횡단적 자료 분석 결과와 달리 노쇠를 설명하는 요인으로 드러나지 않았다.

지금까지 고령화연구패널조사(2006-2018)의 자료 분석 결과를 살펴보았는데, 기존의 연구들처럼 인구학적, 사회경제적 등 다양한 요인이 노쇠에 영향을 미치는 것을 확인하였다. 고령자의 건강 상태를 악화시키는 노쇠는 적절한 중재를 통해 장애로의 이환을 예방할 수 있는데, 이를 위해 노쇠 위험 대상자의 선별에 이어서 신체적 및 사회적 활동을 장려하는 중재 프로그램을 제공해주는 것이 중요하다. 본 연구의 결과도 특히 사회적, 경제적 또는 신체적으로 취약한 노인들을 공중 보건 개입의 우선 대상으로 선정하고 지원할 필요가 있음을 시사한다. 중재 프로그램에는 특정한 단일지표의 개선보다 전반적으로 일상생활을 스스로 수행할 수 있는 신체기능의 향상 관련 훈련은 물론 노쇠 회복을 위한 의지력 향상 관련 상담 및 교육 등이 포함될 것을 제안한다.

그러나 앞에서 언급한 연구 결과를 일반화하기에는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 본 연구의 분석 자료는 종단연구에서 사망 등의 이유로 중도에 탈락한 자들의 자료가 포함되지 않았다는 점이다. 일반적으로 조사의 마지막 시기까지 참여한 자가 중도 탈락자보다 더 건

강한 상태라는 점을 고려해야 한다(Chatfield, Brayne, & Matthews, 2005). 둘째, 노쇠 평가를 위해 사용한 노쇠도구(FI)는 타당도가 높은 도구로 인정받고 있지만(C. Kim & Sunwoo, 2015), 노쇠의 점수 범위(0, 1, or 2)가 너무 좁아 간격(interval)이나 비율(ratio) 변인의 성격이 너무 약하다는 점이다. 만약 노쇠를 측정하는 세 범주의 점수 폭이 넓어졌다면 전체 노쇠 점수도 최소 간격 변인의 성격을 지닐 수 있었을 것이다. 셋째, 측정 시점의 차이를 두어 요인들의 효과를 살펴보았는데, 본 연구에 독립변인과 종속변인 사이의 간격이 2년이라서 두 변인의 관계에 다른 영향을 주는 요인들은 통제하지 못했다는 점이다. 넷째, 본 연구에서 횡단적 성격의 자료를 토대로 요인의 효과를 확인한 결과 성차가 이전의 다른 연구처럼 나오지 않았던 이유를 더 세심하게 살펴보지 못했다는 점이다. 예를 들면, 소득이나 교육 수준과 같은 후천적 요인 등이 그 원인인지를 살펴볼 필요가 있을지도 모른다.

이와 같은 제한사항에도 불구하고, 본 연구는 반복 측정된 종단적 자료로 중·고령층의 전국 대표 표본을 포함하는 고령화연구패널조사 자료를 이용하여 노쇠에 영향을 미치는 요인의 효과를 확인하고, 시간적 선후관계로 인과성을 높이기 위해 전술한 자료를 측정 시점의 차이를 두어 종단적 접근 방식을 토대로 요인들의 효과를 살펴보았다는 점에서 의의가 있다. 본 연구의 결과가 향후 우리나라 국민의 노쇠 예방을 위한 중재 프로그램의 개발과 제공에 있어 역학적 근거와 연구 방향에 도움이 되길 기대한다.

Conflicts of Interest

The Authors declare no conflict of interest.

References

- Brunner, E., Shipley, M., Ahmadi-Abhari, S., Hernandez, C., Abell, J., Singh-Manoux, A., et al. (2018). Midlife contributors to socioeconomic differences in frailty during later life: A prospective cohort study. *The Lancet Public Health*, 3 (7), e313-e322.
- Cameron, I., Fairhall, N., Langron, C., Lockwood, K., Monaghan, N., Aggar, C., et al. (2013). A multifactorial interdisciplinary intervention reduces frailty in older people: Randomized trial. *BMC Medicine*, 11 (1), 1-10.
- Chang, Y., Chen, W., Lin, F., Fang, W., Yen, M., Hsieh, C., & Kao, T. (2012). Frailty and its impact on health-related quality of life: A cross-sectional study on elder community-dwelling preventive health service users. *PLoS One*, 7 (5), e38079 [doi: 10.1371/journal.pone.0038079].
- Chatfield, M., Brayne, C., & Matthews, F. (2005). A systematic literature review of attrition between waves in longitudinal studies in the elderly shows a consistent pattern of dropout between differing studies. *Journal of Clinical Epidemiology*, 58 (1), 13-19.
- Cho, S., Choi, E., Oh, Y., Kim, Y., & Kim, S. (2017). Investigating the predictors of frailty: An age-dependent analysis. *Health and Social Welfare. Review*, 37, 139-169.
- de Labra, C., Guimaraes-Pinheiro, C., Maseda, A., Lorenzo, T., & Millán-Calenti, J. (2015). Effects of physical exercise interventions in frail older adults: A systematic review of randomized controlled trials. *BMC Geriatrics*, 15, 1-16.
- Ensrud, K., Ewing, S., Taylor, B., Fink, H., Stone, K., Cauley, J., et al. (2007). Frailty and risk of falls, fracture, and mortality in older women: The study of osteoporotic fractures. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 62 (7), 744-751.
- Etman, A., Burdorf, A., Van der Cammen, T. J., Mackenbach, J. P., & Van Lenthe, F. J. (2012). Socio-demographic determinants of worsening in frailty among community-dwelling older people in 11 European countries. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 66 (12), 1116-1121.
- Etman, A., Kamphuis, C., Van der Cammen, T., Burdorf, A., & Van Lenthe, F. (2015). Do lifestyle, health and social participation mediate educational inequalities in frailty worsening? *The European Journal of Public Health*, 25 (2), 345-350.
- Fried, L., Tangen, C., Walston, J., Newman, A., Hirsch, C., Gottdiener, J., et al. (2001). Frailty in older adults: Evidence for a

- phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56 (3), M146-M157.
- Fushiki, Y., Ohnishi, H., Sakauchi, F., Oura, A., & Mori, M. (2012). Relationship of hobby activities with mortality and frailty among community-dwelling elderly adults: Results of a follow-up study in Japan. *Journal of Epidemiology*, JE20110057 [doi: 10.2188/jea.JE20110057].
- Griffin, F., Mode, N., Ejiogu, N., Zonderman, A., & Evans, M. (2018). Frailty in a racially and socioeconomically diverse sample of middle-aged Americans in Baltimore. *PLoS One*, 13 (4), e0195637 [doi: 10.1371/journal.pone.0195637].
- Ha, J., & Eun, Y. (2022). Mediating effect of social support on the relationship between frailty and cognitive function in community-dwelling older adults. *Korean Journal of Research in Gerontology*, 31 (2), 79-93.
- Hanlon, P., Nicholl, B., Jani, B., Lee, D., McQueenie, R., & Mair, F. (2018). Frailty and pre-frailty in middle-aged and older adults and its association with multimorbidity and mortality: A prospective analysis of 493,737 UK Biobank participants. *The Lancet Public Health*, 3 (7), e323-e332.
- Hwang, H., Kwon, I., Park, B., Cho, B., Yoon, J., & Won, C. (2010). The validity and reliability of Korean frailty index. *Journal of the Korean Geriatrics Society*, 14 (4), 191-202.
- Jeon, E., & Kim, K. (2006). A study of factors that influence the promotion of healthy behavior in the elderly according to types of residency. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 36 (3), 475-483.
- Jeon, G., Jang, S., & Park, S. (2012). Social support, social network, and frailty in Korean elderly. *Journal of the Korean Geriatrics Society*, 16 (2), 84-94.
- Jeong, H., Lee, D., Park, K., Lee, Y., Bae, S., Kang, M., et al. (2013). Clinical factors related to frailty estimated by the Korean frailty index. *Journal of the Korean Geriatrics Society*, 17 (2), 71-78.
- Jung, H., Kim, M., Lee, Y., & Won, C. (2020). Prevalence of physical frailty and its multidimensional risk factors in Korean community-dwelling older adults: Findings from Korean frailty and aging cohort study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17 (21), 1-20.
- Jung, Y., Bea, J., Song, E., & Kim, N. (2018). Frailty and health care utilization among community-dwelling older adults. *Journal of the Korean Gerontological Society*, 38 (4), 837-851.
- Kang, Y., Na, D., & Hahn, S. (1997). A validity study on the Korean Mini-Mental State Examination (K-MMSE) in dementia patients. *Journal of the Korean Neurological Association*, 15 (2), 300-308.
- KEIS. (2020). *Korea longitudinal study of*

- ageing. [<https://survey.keis.or.kr/klosa/klosa04.jsp>].
- Kim, C., & Sunwoo, D. (2015). A frailty instrument to predict disability, institutionalization, and mortality: Findings from the living profiles of older people survey. *Journal of the Korean Gerontological Society*, 35 (2), 451-474.
- Kim, H., & Hyun, S. (2004). Effectiveness of exercise training for a short period on functional fitness and depression in the frail elderly. *The Korean Society of Living Environmental System*, 11 (2), 122-128.
- Kim, H., & Park, M. (2014). Physical function and ego-integrity in frail and non-frail elders in a local community. *Journal of Korean Gerontological Nursing*, 16 (1), 27-37.
- Kim, Y., Yao, Y., Lee, S., Veronese, N., Ma, S., Park, Y., & Ju, S. (2022). Association of frailty with fall events in older adults: A 12-year longitudinal study in Korea. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 102, 104747 [doi: 10.1016/j.archger.2022.104747].
- Ko, Y., & Choi, K. (2017). Prevalence of frailty and associated factors in Korean older women: The KLoSA study. *Journal of Women & Aging*, 29 (1), 15-25.
- Kojima, G., Walters, K., Iliffe, S., Taniguchi, Y., & Tamiya, N. (2020). Marital status and risk of physical frailty: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*, 21 (3), 322-330.
- KOSIS. (2021). 2020 *Social indicators in Korea*. [<http://kosis.kr/eng/search/searchList.do>].
- Lee, S., Oh, J., Son, N., & Chung, W. (2022). Association between handgrip strength and cognitive function in older adults: Korean Longitudinal Study of Aging (2006 - 2018). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19 (3), 1048 [doi: 0.3390/ijerph19031048].
- Lee, S., Oh, S., Ryu, S., Jun, J., Lee, K., Lee, E., et al. (2016). Validation of the Korean version of center for epidemiologic studies depression scale-revised (K-CESD-R). *Korean Journal of Psychosomatic Medicine*, 24 (1), 83-93.
- Nari, F., Jang, B., Youn, H., Jeong, W., Jang, S., & Park, E. (2021). Frailty transitions and cognitive function among South Korean older adults. *Scientific Reports*, 11 (1), 10658. [doi: 10.1038/s41598-021-90125-6].
- Ma, S., Jeung, K., Hong, S., Shim, E., Yoo, S., Kim, M., & Yoon, J. (2009). Correlation between frailty level and disability of the elderly and frailty related factors. *Korean Journal of Family Medicine*, 30 (8), 588-597.
- Mak, J., Reynolds, C., Hägg, S., Li, X., Ericsson, M., Pedersen, N., et al. (2021). Sex differences in genetic and environmental influences on frailty and its relation to body mass index and education.

- Aging (Albany NY)*, 13 (13), 16990-17023.
- Morley, J., Haren, M., Rolland, Y., & Kim, M. (2006). Frailty. *Medical Clinics*, 90 (5), 837-847.
- Park, E., & Yu, M. (2016). Frailty and its related factors in vulnerable elderly population by age groups. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 46 (6), 848-857.
- Park, J., & Kim, S. (2014). Factors affecting the elderly's frailty among the vulnerable social group. *Journal of the Korean Gerontological Society*, 34 (3), 441-456.
- Rockwood, K., Song, X., MacKnight, C., Bergman, H., Hogan, D., McDowell, I., et al. (2005). A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *Canadian Medical Association Journal*, 173 (5), 489-495.
- Rockwood, K., Song, X., & Mitnitski, A. (2011). Changes in relative fitness and frailty across the adult lifespan: Evidence from the Canadian National Population Health Survey. *Canadian Medical Association Journal*, 183 (8), E487-E494.
- Son, J., Kim, S., Won, C., Choi, H., Kim, B., & Park, M. (2015). Physical frailty predicts medical expenses in community-dwelling, elderly patients: Three-year prospective findings from living profiles of older people surveys in Korea. *European Geriatric Medicine*, 6 (5), 412-416.
- Sunwoo, D. (2001). Estimation of bed-ridden elderly population who needs long-term care. *Health and Welfare Policy Forum*, 51, 12-20.
- Won, C. (2017). Evaluation and management of frailty. *Journal of the Korean Medical Association*, 60 (4), 314-320.
- Won, C., Yang, K., Rho, Y., Kim, S., Lee, E., Yoon, J., et al. (2002). The development of Korean activities of daily living (K-ADL) and Korean instrumental activities of daily living (K-IADL) scale. *Journal of the Korean Geriatrics Society*, 6 (2), 107-120.
- Yim, E., & No, K. (2010). The effects of related factors on health-related quality of life for the frail elderly. *Journal of Korean Academy of Community Health Nursing*, 21 (1), 12-20.
- Youn, H., Lee, H., Lee, D., & Park, E. (2020). The impact of poverty transitions on frailty among older adults in South Korea: Findings from the Korean longitudinal study of ageing. *BMC Geriatrics*, 20 (1), 1-10.

Received: January 30, 2023

Revised (first form): March 17, 2023

Revised (final form): April 1, 2023

Accepted: April 7, 2023