재활치료과학 제 15 권 제 1 호
Therapeutic Science for Rehabilitation
Vol. 15. No. 1. 2026.
https://doi.org/10.22683/tsnr.2026.15.1.0067

지역사회 거주 노인의 인지 및 신체기능 변화: 1년 추적 종단 연구와 성별 비교

송자영[*,**], **김두리**[***], **박종환**[****,*****,******]

[*]양산시치매안심센터 작업치료사
[**]부산대학교 융합의생명과학대학원 임상바이오융합학과 석사과정생
[***]인제대학교 고령자 라이프 리디자인연구소 학술연구교수
[****]부산대학교 융합의생명과학대학원 임상바이오융합학과 교수
[*****]부산대학교 의과대학 융합의학교실 교수
[******]부산대학교병원 융합의학기술원 실장

국문초록

목적: 본 연구는 부산광역시 지역사회에 거주하는 정상 노화 단계의 노인을 대상으로 인지・정서・신체기능이 1년 간격의 단기 종단 관찰에서 어떠한 변화 양상을 보이는지를 확인하고, 이러한 기능 변화가 성별에 따라 차이를 보이는지를 탐색하고자 하였다.

연구방법: 본 연구는 2022년 3월부터 2024년 12월까지 부산광역시에 거주하는 만 65세 이상 지역사회 노인을 대상으로 수행된 1년 추적 관찰연구로 설계되었다. 선정・제외 기준을 충족하고, 1차년도(Year 1)와 1년 후(Year 2)에 반복 평가를 완료한 203명을 대상으로 분석하였다. 성별에 따른 기초특성의 차이는 t-검정과 χ^2 검정을 통해 분석하였으며, 인지・정서・신체기능 변화는 대응표본 t-검정과 반복측정 분산분석을 통해 확인하였다. 또한, 성별에 따른 변화의 예측요인을 확인하기 위해 다중회귀분석을 실시하였다.

결과: 전체 대상자의 인지・정서・신체기능은 1년 추적 기간 동안 통계적으로 유의한 변화가 나타나지 않았으며, 성별에 따른 변화량의 차이도 유의하지 않았다. 성별 기초특성을 반영한 회귀분석 결과, 남성에서는 음주가 악력 감소의 유의한 예측요인으로 확인되었으며, 여성에서는 유의한 예측요인은 확인되지 않았다.

결론: 지역사회에 거주하는 노인의 인지・정서・신체기능은 1년 동안 전반적으로 안정적인 양상을 보였다. 그러나 기능 변화와 관련된 요인은 성별에 따라 상이하게 나타났으며, 특히 남성에서는 음주가 악력 감소와 유의하게 관련된 요인으로 확인되었다. 이러한 결과는 지역사회 노인 건강관리에서 성별 특성과 생활습관을 고려한 맞춤형 평가 및 예방 중심 중재 전략의 필요성을 시사한다.

주제어: 단기 종단연구, 성별 차이, 신체기능, 인지기능, 지역사회 노인

교신저자: 박종환(parkj@pusan.ac.kr)
|| 접수일: 2025.12.10 || 심사일: 2026.01.29
|| 게재승인일: 2026.01.29

Ⅰ. 서 론

우리나라는 평균수명의 연장과 함께 노인 인구가 급격히 증가하며 초고령사회로 진입하고 있다. 2024년 현재 65세 이상 고령 인구는 전체 인구의 약 19.2%를 차지하며, 2025년에는 20%, 2036년에는 30%, 2050년에는 40%를 넘어설 것으로 전망된다(Statistics Korea, 2024). 이러한 고령화는 단순한 생명 연장이 아니라 건강수명의 향상을 요구하고 있으며(World Health Organization, 2020a), 이에 보건복지부는 제4차 저출산・고령사회기본계획(2021-2025)을 통해 건강한 고령화를 국가 핵심 목표로 제시하였다(Ministry of Health and Welfare, 2021).

그러나 예방 중심의 관리체계는 아직 충분히 정착되지 않아(World Health Organization, 2020a), 노인의료비 증가와 돌봄 부담 확대 등 다양한 사회적 문제가 지속되고 있다(Organization for Economic Cooperation and Development, 2023). 이러한 상황에서 노년기 건강의 주요 요소인 인지기능과 신체기능 변화 양상을 종단적으로 파악하는 연구의 필요성이 강조되고 있다(Harada et al., 2013). 특히 치매와 같은 병적 상태가 나타나기 이전 단계에서의 기능 변화는 향후 건강수명과 독립적인 일상생활 수행능력 유지에 영향을 미칠 수 있어(Livingston et al., 2020), 정상 노화 과정에 대한 체계적인 이해가 요구된다. 다만 정상 노화 단계에 있는 고기능 노인의 경우 단기간에는 기능 저하가 뚜렷하게 나타나지 않을 수 있어(Juby et al., 2023), 단기 종단 관찰을 통해 기능의 안정성과 미세한 변화 양상을 함께 확인할 필요가 있다.

국외에서는 지역사회 기반 종단 연구를 통해 노년기 인지기능과 신체기능이 반복적으로 평가되어 왔다. 특히 일부 연구에서는 지역사회 노인을 포함한 코호트에서 정상 인지기능을 유지하는 하위집단을 중심으로 연 1회 주기의 반복 평가를 적용하여 정상 노화 과정에서 기능의 유지와 변화 양상을 관찰하였다. 인지기능 측면에서는 메이요 클리닉 노화 연구(Mayo Clinic Study of Aging)에서 70-89세 지역사회 노인을 대상으로 매년 표준화된 인지기능 검사를 시행하여 정상 노화 단계에서 단기간 내 인지기능이 비교적 안정적으로 유지됨을 보고하였으며(Machulda et al., 2013), 신체기능 측면에서는 Health, Aging and Body Composition Study에서 70-79세 노인을 대상으로 신체기능 지표를 연 1회 반복 측정하여 노화에 따른 신체기능 변화 양상을 추적하였다(Simonsick et al., 2001).

한편, 미국의 Health and Retirement Study, 영국의 English Longitudinal Study of Ageing, 유럽의 Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe는 50세 이상 중・고령자를 대상으로 한 대규모 패널 연구로, 노화와 관련된 건강 및 기능 변화를 장기적으로 축적해 온 대표적인 사례이다. 이러한 연구 설계를 참고하여 우리나라에서는 2006년 고령화연구패널조사(Korean Longitudinal Study of Ageing; KLoSA)가 구축되었으며, KLoSA는 45세 이상 인구를 대상으로 조사원이 방문하여 컴퓨터를 이용한 대인면접(computer-assisted personal interviewing) 방식으로 건강 및 기능 변화를 반복 평가함으로써, 정상 인지기능을 유지하는 대상자를 포함한 중・고령자의 장기적 변화 양상을 파악하는 데 중요한 근거를 제공해 왔다(Korea Employment Information Service, 2006).

그러나 KLoSA는 중・고령자의 전반적인 건강 상태와 사회・경제적 특성을 파악하는 데 초점을 둔 대규모 장기 패널 조사로서, 정상 노화 단계에 해당하는 노인을 중심으로 인지・정서・신체기능의 미세한 변화를 단기간에 정밀하게 분석하는 데에는 한계가 있다(Kang et al., 2024). 특히 동일한 평가 도구를 사용하여 정상 인지기능을 유지하는 노인을 대상으로 1년 간격의 반복측정을 통해 정상 노화 단계에서의 인지・정서・신체기능 안정성을 분석한 국내 종단 연구는 부족한 실정이다(Kim et al., 2020). 또한, 기존의 국내외 연구들은 경도인지장애나 치매군 또는 특정 질병군을 중심으로 기능 저하 양상과 위험 요인을 규명하

는 데 주로 초점을 두고 있어(Kim et al., 2025; Livingston et al., 2024), 정상 노화 단계에 있는 지역사회 노인의 기능 변화 및 안정성을 체계적으로 검토한 연구는 상대적으로 부족하다.

노년기에는 인지기능과 신체기능의 저하가 흔하게 나타난다. 신체기능 저하는 하지근력 약화, 균형능력 감소, 보행속도 저하 등을 포함하며(Guralnik et al., 1995), 이러한 변화는 인지기능 저하와 밀접하게 연관된다. 실제로 하지기능이 낮을수록 인지기능이 유의하게 낮은 것으로 보고되고 있으며(Kim & Ko, 2018), 신체기능 저하와 인지기능 저하는 병렬적 변화가 아니라 상호작용하며 진행되는 양상을 보이는 것으로 보고된다. 이러한 근거에 따라 인지저하와 신체적 노쇠가 동시에 나타나는 상태를 설명하는 인지적 노쇠(cognitive frailty) 개념이 제시되었다(Kelaiditi et al., 2013). 인지기능 저하는 일상생활활동 감소(Perneczky et al., 2006), 사회적 참여 저하(Kuiper et al., 2015), 낙상 위험 증가(Kim & Kim, 2024), 영양불량(Noale et al., 2024) 등 다양한 2차 건강문제로 이어질 수 있으며, 이는 기능적 독립성과 삶의 질을 저하시킬 뿐 아니라 가족 및 사회의 돌봄 부담을 증가시킨다. 정서 상태인 우울 역시 인지 및 신체기능 변화에 영향을 미치는 중요한 요인으로, 우울 수준이 높을수록 인지저하가 가속화되는 것으로 보고되었고(Bae & Cho, 2004; Kim et al., 2008), 사회적 참여 감소와 같은 부정적 생활 변화와도 관련된다(Kuiper et al., 2015). 이러한 이유로 지역사회 기반 연구에서는 단축형 노인 우울 척도(Korean Version of the Short Geriatric Depression Scale; SGDS-K)가 인지 및 신체기능 변화에 영향을 미치는 핵심 요인을 평가하기 위한 지표로 활용된다.

선행연구에 따르면 정상 노화 과정에서 인지 및 신체기능 변화의 양상과 그에 영향을 미치는 요인은 성별에 따라 차이를 보이며, 동일한 요인이 모든 성별에서 동일한 방식으로 작용하지 않을 가능성이 제기되고 있다(McCarrey et al., 2016), 특히 인지기능의 경우, 정상 기능을 유지하는 노인을 대상으로 한 최근 연구에서도 인지 영역 간 상호작용 구조가 성별에 따라 다르게 나타나, 동일한 인지 수준에서도 성별에 따른 취약성 및 보호 경로의 차이가 존재할 수 있음이 보고되었다(Rotstein, 2025). 신체기능 역시 보행속도, 근력, 균형과 같은 핵심 지표에서 성별에 따른 차이가 보고되고 있다(Cooper et al., 2010; Stalling et al., 2024). 최근 Livingston 등(2024)은 치매의 위험요인이 생애주기 전반에 걸쳐 누적되는 과정에서 성별에 따라 위험요인의 노출 양상과 영향 경로가 상이함을 강조하며, 특히 남성에서는 생활습관 요인이, 여성에서는 혈관성 및 대사성 요인이 더 밀접하게 연관될 수 있음을 제시하였다(Livingston et al., 2024). 이러한 선행연구 결과는 정상 노화 단계에서도 기능 변화의 양상이 성별에 따라 다를 수 있음을 시사한다.

이에 본 연구는 부산광역시 지역사회에 거주하는 정상 노화 단계의 노인을 대상으로 1년 간격의 반복평가를 실시하여 인지・정서・신체 기능의 변화 양상을 종단적으로 분석하고자 한다. 더불어 성별을 단순한 보정 변수로 처리하기보다, 성별 특이적 관점에서 임상적 유의미성을 분석함으로써, 기능 변화의 안정성과 성별 특성을 실증적으로 규명하고자 한다. 본 연구의 결과는 예방 중심의 노인 건강관리 체계 구축과 건강수명 연장을 위한 기초 자료를 제공하고자 한다.

Ⅱ. 연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 지역사회 거주 노인의 인지・정서・신체기능의 변화를 추적하기 위한 1년 종단 관찰연구(longitudinal observational study)이다. 동일 대상자를 기준시점(Year 1)과 1년 후(Year 2)에 반복 측정하여 기능 변화의 양상을 확인하고, 성별에 따른 기능 변화의 관련성을 규명하고자 하였다.

본 연구는 부산대학교병원 임상연구윤리위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인을 받았으며(IRB No. 2510-016-156), 모든 대상자는 연구 목적과 절차에 대한 충분한 설명을 듣고 서면 동의한 후 연구에 참여하였다.

2. 연구대상 및 연구기간

본 연구는 2022년 3월부터 2024년 12월까지 B대학교병원 의료리빙랩에서 수행되었다. 연구대상은 부산광역시에 거주하는 만 65세 이상 지역사회 노인을 대상으로 B대학교병원 의료리빙랩 및 지역사회 보건기관(보건소, 복지관 등)을 통해 모집하였다. 선정 및 제외 기준을 충족하고 모집된 240명 중, 1차년도 평가와 1년 후 추적평가를 모두 완료한 203명이 최종 분석에 포함되었다.

1) 선정기준

(1) 만 65세 이상의 지역사회 거주 남녀
(2) 독립적 일상생활 수행이 가능한 자
(3) 연구 절차를 이해하고 참여에 동의할 수 있는 자

2) 제외기준

(1) 연구 참여에 동의하지 않은 자
(2) 진단된 치매 또는 주요 신경·정신질환이 있는 자
(3) 독립보행에 어려움이 있는 자
(4) 조절되지 않는 고혈압이나 치료되지 않는 심각한 내과적 질환이 있는 자
(5) 연구자가 연구 참여에 부적합하다고 판단한 자

3. 연구도구

1) 인구사회학적 특성

연령, 성별, 교육수준으로 구성하였다. 연령은 만 나이를 이용하였고, 성별은 남성과 여성, 교육 수준은 비문해·초등학교 졸업이하·초등학교 졸업·중졸·고졸·대학교 졸업 이상으로 구분하였다.

2) 건강 관련 특성

신체계측 및 체질량, 생활습관 관련특성, 만성질환 관련특성, 신체기능 특성, 인지 및 주관적 인지 특성으로 구성하였다.

(1) 신체 계측 및 체질량

신장과 체중은 자동 신체계측기를 이용하여 측정하였으며, 체질량지수(Body Mass Index; BMI)는 세계보건기구(World Health Organization) 아시아-태평양 지역 기준에 따라 신장과 체중을 이용하여 계산하였다.

(2) 만성질환 및 의학적 상태

만성질환 유무는 대상자가 의사로부터 진단받았다고 인지하고 있는 고혈압, 당뇨병, 고지혈증에 대해 자기보고 방식으로 응답한 내용을 바탕으로 조사하였다.

(3) 생활습관 관련 특성

음주와 흡연을 포함하였다. 현재 음주를 하고 있는 경우는 '예', 음주를 하지 않는 경우는 '아니오'로, 흡연을 하고 있는 경우에는 '예', 흡연을 하고 있지 않은 경우는 '아니오'로 구분하였다.

3) 인지·정서·신체기능 특성

(1) 인지기능선별검사(Cognitive Impairment Screening Test; CIST)

CIST는 보건복지부 주도로 국내 치매 진단 지침과 기존 인지검사를 근거로 개발된 문답형 인지선별검사로, 임상 전문가 자문을 통해 문항이 구성되어 국내 노인의 특성을 반영하도록 설계되었다. 검사 소요시간은 약 10분 내외가 소요된다. 평가는 지남력(orientation), 주의력(attention), 시공간기능(visuospatial function), 집행기능(executive function), 기억력(memory), 언

어기능(language)의 6개 영역, 총 13문항으로 구성되어 있다. 점수 범위는 0-30점이며 점수가 높을수록 인지기능이 우수함을 의미한다(Ministry of Health and Welfare, 2021).

(2) 단축형 노인 우울 척도(Short Form Geriatric Depression Scale-Korean Version; SGDS-K)

SGDS-K는 노인 우울 선별을 위해 개발된 Geriatric Depression Scale을 기반으로(Yesavage et al., 1983), 국내 노인 특성에 맞게 번안・개발된 도구이며(Bae & Cho, 2004), 이후 신뢰도 및 타당도가 검증되어 표준화가 이루어졌다(Kim et al., 2008). 본 척도는 노인의 정서 상태를 간편하게 평가할 수 있는 15문항의 자가보고형 검사로 구성되며, '예/아니오'로 응답한다. 총점 범위는 0-15점이며 점수가 높을수록 우울 수준이 높음을 의미한다. 일반적으로 8점 이상은 우울 위험군으로 간주된다. 본 연구에서는 SGDS-K 총점을 분석에 사용하였다. 개발 당시 내적 일관성(Cronbach's α = .88)과 검사-재검사 신뢰도(r = .91)가 보고된 도구이다.

(3) 간단 신체 수행능력 검사(Short Physical Performance Battery; SPPB)

SPPB는 Guralnik 등(1994, 1995)이 개발・정립한 도구로, 균형(standing balance), 보행속도(gait speed), 5회 의자 일어서기(chair stand)의 세 하위 항목으로 구성되며, 각 항목을 0-4점으로 채점하여 총점을 산출한다(범위 0-12점). 점수가 높을수록 하지기능이 우수함을 의미한다. 개발 이후 수행된 후속 연구에서 SPPB의 검사-재검사 신뢰도 평가에서 *ICC* = .87로 보고되었다(Gómez et al., 2013).

(4) 일어서서 걷기 검사(Timed Up and Go test; TUG)

TUG는 Podsiadlo와 Richardson(1991)이 개발한 도구로 의자에서 일어나 3m를 걸어가 회전한 뒤 다시 돌아와 앉는 데까지 소요되는 시간을 측정한다. 수행시간이 짧을수록 이동성이 양호함을 의미한다. 본 연구에서는 TUG 측정 시간을 연속변수로 분석하였다. 개발 당시 평가자 간 신뢰도와 검사-재검사 신뢰도가 모두 *ICC* = .99로 보고되었다.

(5) 악력 검사(Grip Strength)

악력 검사는 디지털 악력계(TKK 5101; Takei Scientific Instruments Co., Ltd., Japan)를 사용하여 평가하였다. 대상자는 앉은 자세에서 오른손으로 최대 악력을 3초 동안 2회 측정하였으며, 두 측정값 중 높은 값을 최종값으로 사용하였다. 측정값은 kg 단위로 기록되며, 값이 클수록 상지 근력이 우수함을 의미한다.

4. 연구절차

연구 전체 절차는 Figure 1에 제시하였다. 선정기준에 부합하는 대상자에게 연구 목적과 절차를 설명한 후 서면 동의를 취득하였으며, 기초선 평가(baseline, Year 1)를 실시하였다. 이후 1년의 추적 기간을 거쳐 동일 대상자를 대상으로 후속 평가(follow-up)를 수행하였다.

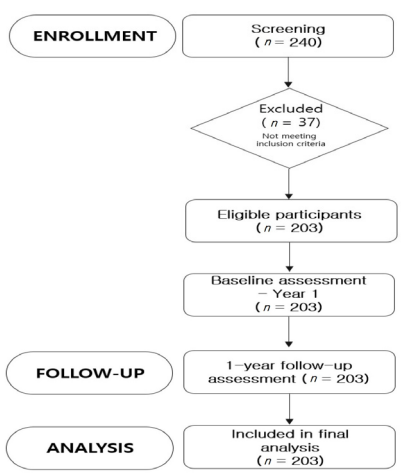


Figure 1. Flow Diagram of Participant Recruitment and 1-Year Follow-Up

모든 평가는 측정의 일관성을 확보하기 위해 B대학교병원 의료리빙랩의 표준화된 연구환경에서 수행되었다. 사전 교육을 이수한 숙련된 평가자가 동일한 도구와 순서에 따라 평가를 진행하였다. 평가 항목은 CIST, SGDS-K, SPPB, TUG, Grip strength 순으로 실시하였으며, 검사 간 충분한 휴식 시간을 제공하여 피로 누적에 따른 측정 오차를 최소화하였다.

5. 분석 방법

수집된 자료는 IBM SPSS Statistics 버전 30.0(IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 사용하여 분석하였다. 대상자의 기초특성은 평균과 표준편차, 빈도와 백분율을 산출하여 기술통계로 제시하였다. 성별에 따른 기초특성의 차이는 연속형 변수는 독립표본 t-검정(independent t-test), 범주형 변수는 카이제곱검정(χ^2 test)을 사용하여 비교하였다.

전체 대상자의 1년 전후 변화(Year 1 vs. Year 2)는 대응표본 t-검정(paired t-test)을 통해 분석하였다. 성별에 따른 인지・정서・신체기능 변화 양상은 성별 집단 내의 변화는 대응표본 t-검정을, 성별 간 변화량의 차이는 독립표본 t-검정을 사용하여 비교하였다. 또한 시간과 성별의 상호작용 효과를 확인하기 위해 반복측정 분산분석(repeated measures ANOVA)을 실시하였다. 추가적으로 성별에 따른 기능 변화의 예측요인을 규명하기 위해 성별 다중회귀모델을 구축하였다. 공변량은 선행연구에서 제시된 성별에 따른 기능 변화 요인의 차이(Livingston et al., 2024)와 본 연구의 Table 1에서 성별 간 유의한 차이를 보인 변수들을 근거로 설정하였다. 남성군에서는 알코올 사용을 주요 예측변수로 포함하고 신장과 체중을 공변량으로 투입하였다. 여성군에서는 고지혈증을 주요 예측변수로 포함하고 교육연수를 공변량으로 설정하였다. 본 연구는 성별에 따라 기능 변화의 예측요인이 동일하지 않을 수 있다는 점에 근거하여 단일 모형이 아닌 성별 분리 모형을 적용하였다. 또한 모든 변수를 동일

Table 1. Baseline Characteristics of the Participants by Sex (N = 203)

Characteristic		Male (n = 79)	Female (n = 124)	p
Age (years)		78.06 ± 4.91	77.13 ± 4.51	.168
Height (cm)		167.47 ± 5.81	154.18 ± 4.97	< .001***
Weight (kg)		66.25 ± 8.47	56.90 ± 6.72	< .001***
BMI (kg/m^2)		23.59 ± 2.63	23.90 ± 2.60	.414
Education (overall)	Illiterate	3 (3.80%)	9 (7.25%)	< .001***
	Elementary school (≤ 5 years)	7 (8.86%)	24 (19.35%)	< .001***
	Elementary school graduate	30 (37.97%)	62 (50.00%)	< .001***
	Middle school graduate	18 (22.78%)	19 (15.32%)	< .001***
	High school graduate	20 (25.31%)	10 (8.06%)	< .001***
	College or higher	1 (1.26%)	0 (0%)	< .001***
Health behavior (Yes)	Smoking	19 (24.05%)	0 (0%)	< .001***
	Alcohol use	33 (41.77%)	12 (9.67%)	< .001***
Chronic condition (Yes)	Hypertension	46 (58.22%)	64 (51.61%)	.359
	Diabetes	22 (27.84%)	24 (19.35%)	.173
	Hyperlipidemia	14 (17.72%)	46 (37.09%)	< .01**

- = Not applicable; BMI = Body Mass Index.
Note: The sum of the percentages does not equal 100% because of rounding.
**p < .01, ***p < .001.

하게 투입할 경우 성별에 내재된 생물학적 특성을 과도하게 보정(over-adjustment)할 가능성이 있다. 이러한 접근은 성별 이질성이 큰 노년층 연구에서 결과 해석의 타당성을 높이기 위한 방법론적 선택이다. 다중공선성은 분산팽창지수(Variance Inflation Factor; VIF)를 통해 검토하였으며, 모든 변수에서 기준값(VIF 〈 5)을 충족하여 다중공선성 문제는 없는 것으로 확인되었다.

모든 분석은 양측검정을 기준으로 하였으며, 통계적 유의수준은 p 〈 .05로 설정하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자의 일반적 특성 상태를 성별에 따라서 분석하였다(Table 1). 연구대상은 남성 79명과 여성 124명이었다. 평균 연령은 남성 78.06 ± 4.91세, 여성 77.13 ± 4.51세로 성별 차이는 유의하지 않았다. 평균 신장은 남성 167.47 ± 5.81 cm, 여성 154.18 ± 4.97 cm로 남성이 유의하게 높았으며(p 〈 .001), 평균 체중 역시 남성 66.25 ± 8.47 kg, 여성 56.90 ± 6.72 kg으로 남성이 유의하게 높았다(p 〈 .001). BMI는 남성 23.59 ± 2.63 kg/m^2, 여성 23.90 ± 2.60 kg/m^{2}으로 여성에서 다소 높았으나 성별 차이는 유의하지 않았다.

교육수준에서는 초등학교 졸업 이하(비문해, 초등학교 5년 이하 포함) 비율이 남성 50.63%(40명)보다 여성 76.61%(95명)에서 더 높았으며(p 〈 .001), 성별 간 유의한 차이를 보였다. 생활습관 특성에서는 흡연은 남성에서만 관찰되었으며(24.05%, 19명), 여성은 흡연자가 없었다(p 〈 .001). 또한 음주 비율 역시 남성 41.77%(33명)로 여성 9.67%(12명)보다 높았다(p 〈 .001). 만성질환 특성에서는 고혈압과 당뇨병은 성별 차이가 없었으나(p 〉 .05), 고지혈증은 여성 37.09%(46명)에서 남성 17.72%(14명)보다 유의하게 높았다(p 〈 .01).

2. 인지・정서・신체기능의 1년 추적 결과

연구대상자의 연차별 인지・정서・신체기능 변화를 비교하였다(Table 2). 모든 변수에서 1차년도와 2차년도 간 통계적으로 유의한 차이는 관찰되지 않았다(p 〉 .05).

3. 성별에 따른 인지・정서・신체 기능의 1년 변화

성별에 따른 인지・정서・신체기능의 1년 변화를 분석하였다(Table 3). 모든 변수에서 남성과 여성 각각의 1차년도와 2차년도 간 변화는 통계적으로 유의하지 않았다(p 〉 .05). 또한 1년 변화량의 성별 차이(CIST p = .576; SGDS-K p = .317; SPPB p = .604; TUG

Table 2. One-Year Changes in Cognitive and Physical Function (N = 203)

	Variable	Year 1	Year 2	Diff.	t	p
		Mean ± *SD*	*Mean* ± *SD*			
Cognitive	CIST (score)	22.84 ± 4.61	22.79 ± 4.80	-0.05	0.24	.815
Emotional	SGDS-K (score)	2.11 ± 2.68	2.24 ± 2.90	0.13	-0.73	.465
Physical	SPPB (score)	11.01 ± 1.46	11.07 ± 1.29	0.06	-0.53	.597
	TUG (sec)	8.72 ± 1.90	8.68 ± 1.84	-0.04	0.31	.755
	Grip strength (Rt., kg)	24.68 ± 6.99	24.36 ± 7.38	-0.32	1.50	.136

SD = Standard Deviation; CIST = Cognitive Impairment Screening Test; Diff. = Difference; Rt. = Right; sec = seconds; SGDS-K = Korean version of the Short Geriatric Depression Scale; SPPB = Short Physical Performance Battery; TUG = Timed Up and Go test; p = p-value.

p = .944; Grip strengh p = .457) 및 시간 × 성별 상호작용 효과 역시 모든 변수에서 유의하지 않았다 (p 〉 .05).

남성 대상자에서 신장과 체중을 보정하여 다중회귀분석 하였다(Table 4). 알코올 사용이 신체기능 지표 중 악력 변화의 유의한 예측요인으로 나타났다(B = −2.003, β = −.306, p = .010).

여성 대상자에서 교육 수준을 보정하여 다중회귀분석 하였다(Table 5). 고지혈증 유무는 인지기능 및 신체기능 변화와 통계적으로 유의한 관련성을 보이지 않았다(p 〉 .05).

Table 3. Sex-Stratified One-Year Changes in Cognitive and Physical Function and Time × Sex Interaction (N = 203)

Variable	Sex	Year 1	Year 2	Diff.	Within group P	Between group P	Time × Sex interaction	
		Mean ± *SD*	*Mean* ± *SD*				*F*	*p*
CIST (score)	Male	23.58 ± 4.42	23.41 ± 4.87	-0.17	.506	.576	0.314	.576
	Female	22.36 ± 4.69	22.40 ± 4.73	0.04	.877			
SGDS-K (score)	Male	2.14 ± 2.54	2.05 ± 3.01	-0.09	.723	.317	0.043	.836
	Female	2.10 ± 2.77	2.35 ± 2.82	0.25	.254			
SPPB (score)	Male	11.22 ± 1.36	11.20 ± 1.04	-0.02	.935	.604	0.270	.604
	Female	10.89 ± 1.52	10.98 ± 1.42	0.09	.479			
TUG (sec)	Male	8.45 ± 1.63	8.40 ± 1.88	-0.05	.763	.944	0.005	.944
	Female	8.89 ± 2.04	8.86 ± 1.80	-0.03	.856			
Grip strength (Rt., kg)	Male	30.56 ± 6.59	30.44 ± 6.96	-0.12	.746	.457	0.555	.457
	Female	20.93 ± 4.04	20.49 ± 4.46	-0.44	.087			

SD = Standard Deviation; CIST = Cognitive Impairment Screening Test; *F* = *F*-statistic; *p* = *p*-value; Rt. = Right; sec = seconds; SGDS-K = Korean version of the Short Geriatric Depression Scale; SPPB = Short Physical Performance Battery; TUG = Timed Up and Go test.

Table 4. Effects of Alcohol Use on One-Year Changes in Cognitive and Physical Function in Male Participants (Adjusted for Height and Weight, N = 79)

	Measure	Predictor	*B*	*SE*	β	*t*	*p*
Cognitive	CIST (score)	(Constant)	-.281	8.071	-	-.035	.972
		Height (cm)	-.009	.054	-.023	-.174	.863
		Weight (kg)	.022	.039	.079	.563	.575
		Alcohol	.562	.572	.118	.982	.329
		R^2 = .014, Adj. R^2 = -.026, F = .350, p = .789					
Emotional	SGDS-K (score)	(Constant)	.464	7.432	-	.062	.950
		Height (cm)	.024	.050	.065	.481	.632
		Weight (kg)	.065	.036	-.249	-1.816	.073
		Alcohol	-.673	.527	-.151	-1.278	.205
		R^2 = .052, Adj. R^2 = .014, F = 1.370, p = .258					

Table 4. Continued

	Measure	Predictor	*B*	*SE*	*β*	*t*	*p*
Physical	SPPB (score)	(Constant)	8.061	4.553	-	1.771	.081
		Height (cm)	-.039	.031	-.166	-1.274	.207
		Weight (kg)	-.024	.022	-.146	-1.079	.284
		Alcohol	.011	.323	.004	.035	.972
		R^2 = .074, Adj. R^2 = .037, F = 2.012, p = .120					
	TUG (sec)	(Constant)	1.258	5.006	-	.251	.802
		Height (cm)	-.019	.034	-.075	-.565	.573
		Weight (kg)	.030	.024	.175	1.268	.209
		Alcohol	-.350	.355	-.117	-.987	.327
		R^2 = .047, Adj. R^2 = .009, F = 1.226, p = .306					
	Grip strength (Rt., kg)	(Constant)	6.237	10.695	-	.583	.561
		Height (cm)	-.021	.072	-.037	-.289	.773
		Weight (kg)	-.031	.054	-.081	-.601	.550
		Alcohol	-2.003	.758	-.306	-2.641	.010**
		R^2 = .088, Adj. R^2 = .051, F = 2.402, p = .074					

- = Not applicable; *B* = Unstandardized coefficient; CIST = Cognitive Impairment Screening Test; *F* = *F*-statistic; *p* = *p*-value; Rt. = Right; *SE* = Standard Error; sec = seconds; SGDS-K = Korean version of the Short Geriatric Depression Scale; SPPB = Short Physical Performance Battery; TUG = Timed Up and Go test; *β* = Standardized coefficient.
** $p < .01$.

Table 5. Effects of Hyperlipidemia on One-Year Changes in Cognitive and Physical Function in Female Participants (Adjusted for Education, N = 124)

	Measure	Predictor	*B*	*SE*	*β*	*t*	*p*
Cognitive	CIST (score)	(Constant)	-.286	.599	-	.477	.635
		Education	.038	.087	.040	.442	.659
		Hyperlipidemia	.251	.545	.042	.460	.646
		R^2 = .004, Adj. R^2 = -.013, F = .233, p = .792					
Emotional	SGDS-K (score)	(Constant)	.120	.517	-	.233	.816
		Education	.640	.470	.124	1.360	.176
		Hyperlipidemia	-.016	.075	-.020	-.220	.826
		R^2 = .015, Adj. R^2 = -.001, F = .926, p = .816					
Physical	SPPB (score)	(Constant)	.581	.309	-	1.879	.063
		Education	-.052	.045	-.104	-1.157	.249
		Hyperlipidemia	-.458	.281	-.147	-1.629	.106
		R^2 = .036, Adj. R^2 = .020, F = 2.272, p = .108					
	TUG (sec)	(Constant)	-.486	.405	-	-1.201	.232
		Education	.103	.059	.158	1.752	.082
		Hyperlipidemia	-.455	.368	.111	-1.236	.219
		R^2 = .033, Adj. R^2 = .017, F = 2.057, p = .132					
	Grip strength (Rt., kg)	(Constant)	-.703	.589	-	-1.193	.235
		Education	.010	.085	.011	.118	.906
		Hyperlipidemia	.539	.536	.092	1.005	.317
		R^2 = .009, Adj. R^2 = -.008, F = .536, p = .587					

- = Not applicable; *B* = Unstandardized coefficient; CIST = Cognitive Impairment Screening Test; *F* = *F*-statistic; *p* = *p*-value; Rt. = Right; *SE* = Standard Error; sec = seconds; SGDS-K = Korean version of the Short Geriatric Depression Scale; SPPB = Short Physical Performance Battery; TUG = Timed Up and Go test; *β* = Standardized coefficient.

Ⅳ. 고 찰

본 연구에서는 정상 노화 단계에 있는 지역사회 노인을 대상으로 1년 간격의 종단 분석을 통해 인지・정서・신체기능의 변화 양상을 확인하고, 성별에 따른 기능 변화 차이를 탐색하고자 하였다. 연구 결과, 전체 대상자의 전반적인 CIST, SGDS-K, SPPB, TUG, Grip strength는 1차년도와 2차년도 간 통계적으로 유의한 변화를 보이지 않았으며, 성별에 따른 기능 변화 역시 대부분의 지표에서 유의한 차이가 관찰되지 않았다.

이러한 결과는 지역사회 노인을 대상으로 한 단기 종단연구에서 전반적인 인지 및 기능 수준이 비교적 안정적으로 유지되었다는 선행 연구 결과와 일치한다(Juby et al., 2023). 정상 노화 과정에서 인지 및 신체기능의 변화는 급격하게 나타나기보다는 점진적으로 진행되는 경향이 있으며, 비교적 짧은 추적 기간에서는 뚜렷한 기능 저하가 관찰되지 않을 수 있다는 점도 선행연구에서 제시된 바 있다(Harada et al., 2013; Prince et al., 2024). 특히 정상 노인을 대상으로 한 연구들에서는 1년 내외의 추적 기간 동안 기능 수준이 전반적으로 유지되는 경향이 반복적으로 보고되고 있으며, 이 과정에서 신체활동과 같은 생활습관 요인이 인지기능 유지에 기여할 수 있음이 제시되고 있다(Piccardi et al., 2023). 이에 본 연구 결과 역시 정상 노화 단계의 특성과 함께 대상자의 생활 특성을 반영한 결과로 해석될 수 있다.

한편, 본 연구에서 인지・정서・신체기능 전반에서 유의한 변화가 관찰되지 않은 점은 정상 노인으로 구성된 표본 특성과 평가 도구의 민감도를 함께 고려할 필요가 있다. 기초선에서 높은 기능 수준을 보인 집단에서는 점수 분포가 상한에 근접하여 천장효과(ceiling effect)가 작용했을 가능성이 있으며, 이로 인해 미세한 기능 변화가 충분히 반영되지 않았을 수 있다. 종단 자료 분석에서도 이러한 상한효과는 실제 변화가 존재하더라도 변화가 과소 추정되는 결과로 이어질 수 있음이 보고된 바 있다(Wang et al., 2008). 최근에는 천장효과와 좌측 편포를 동시에 고려한 통계 모형이 제안되면서, 고기능 집단에서 관찰되는 '변화의 부재'가 분석 방법에 기인할 가능성도 제기되고 있다(Grigorova et al., 2025). 본 연구에서는 선행연구(Livingston et al., 2024)에서 제기된 성별에 따른 기능 변화 요인의 차이와 Table 1에서 확인된 성별 간 기초 특성의 유의한 차이를 함께 고려하여 성별 분리 회귀분석을 수행하였다. 회귀모형은 성별에 따라 기초 특성에서 유의한 차이를 보인 변수를 중심으로 구성하였으며, 남성의 경우 키와 체중과 같은 신체계측 변수와 음주 여부를 공변량으로 포함하였고, 여성의 경우 고지혈증 유무와 학력 수준을 공변량으로 포함하여 각각 독립적인 회귀모형을 구축하였다. 이러한 분석 전략은 성별에 따라 기능 변화에 영향을 미치는 요인의 작용 경로가 상이할 수 있다는 선행연구의 논의와 실제 표본 특성을 동시에 반영하기 위한 것이다.

성별 분리 회귀분석 결과, 남성에서는 여러 기능 지표 중 악력에서만 음주가 1년간 악력 감소의 유의한 예측요인으로 확인되었다. 해당 회귀모형의 설명력은 비교적 낮은 수준(R^2 = .088, Adj. R^2 = .051)이었으나, 이는 정상 노화 단계의 노인을 대상으로 한 단기 종단 연구라는 특성을 고려할 때 해석 가능한 결과로 판단된다. 정상군에서는 기능 변화의 절대적 크기가 작고 개인 간 변동성이 제한적이기 때문에, 단일 생활습관 요인이 설명할 수 있는 분산이 크지 않게 나타나는 것이 일반적이다. 그럼에도 불구하고 음주가 악력 감소와 유의하게 연관되었다는 점은, 정상 지역사회 노인을 대상으로 한 선행연구에서 남성 노인에서 음주가 악력 저하와 관련 요인으로 보고된 바와도 일치하며(Lee, 2021), 고기능 정상 노인에서도 생활습관 요인이 근기능 변화의 한 지표인 악력에 영향을 미칠 수 있음을 시사한다. 악력은 근감소증의 핵심 근기능 지표로서 전신 건강 및 인지기능과도 밀접하게 연관되는 것으로 보고 있다(Cruz-Jentoft et al., 2019;

Chen et al., 2020). 낮은 악력은 기억력, 처리속도 및 실행기능 저하와 관련되며(McGrath et al., 2019), 음주는 근단백 합성 저해 및 신경근 기능 감소를 통해 근기능을 약화시킬 수 있다(Skinner et al., 2023). 또한 Lee(2021)의 연구에서도 음주량 증가는 남성의 약한 악력과 독립적으로 관련된 것으로 보고되어, 본 연구 결과와 일관성을 보인다. 여성에서는 고지혈증이 인지 및 정서기능 변화와 유의한 관련성을 보이지 않았다. 혈중 지질과 인지기능 간의 연관성은 선행연구에서도 일관되지 않게 보고되어 왔으며(Reitz et al., 2004), 이는 정상 노화 단계의 고기능 노인 집단에서 대사성 지표의 예측력이 제한적일 수 있다는 선행연구와 일관된 결과이며, 신체기능 저하의 주요 결정요인이 대사성 요인보다는 근력 및 활동 수준과 같은 근육 기반 요소라는 점을 뒷받침한다(Cruz-Jentoft et al., 2019).

본 연구는 성별 기초특성에서 유의한 차이를 보인 변수를 회귀모형에 반영하여 분석력을 높였다는 점에서 방법론적 강점이 있다. 성별 이질성이 큰 노년층 연구에서 이러한 접근은 단일 모형 분석보다 해석 타당성을 높일 수 있다. 그러나 몇 가지 한계가 존재한다. 첫째, 1년의 추적 기간은 기능 변화 탐지에 상대적으로 짧아 미세한 변화나 장기적 변화 궤적을 충분히 반영하지 못했을 가능성이 있다. 둘째, 부산광역시 지역사회에 거주하는 정상 노화 단계의 노인을 중심으로 한 표본 특성으로 인해 취약 노인이나 다중질환 노인 집단으로의 일반화에는 제한이 있다. 셋째, 높은 기능 수준을 보이는 표본 특성상 천장효과로 인해 미세한 기능 변화가 충분히 포착되지 않았을 가능성을 배제할 수 없다. 넷째, 신체활동, 영양상태, 사회참여, 수면, 약물순응도 등 주요 건강요인을 포함하지 못해 잠재적 교란 요인을 완전히 통제하지 못했다는 점도 한계로 남는다. 다섯째, 남성의 표본 수가 상대적으로 적어 일부 회귀모형에서 통계적 검정력이 제한되었을 가능성이 있다. 여섯째, 생활습관 및 질환 정보가 자가보고 방식으로 수집되어 보고 편향의 가능성을 배제할 수 없다. 또한 흡연과 음주 변수는 현재의 기준으로 여부를 기준으로 측정되어, 생활습관의 빈도나 누적 노출 정도를 충분히 반영하지 못했을 가능성이 있다.

그럼에도 불구하고 본 연구는 남성 노인에서 음주가 단기간의 근기능 변화, 특히 악력 감소와 관련될 수 있음을 확인하였다는 점에서 의의를 가진다. 이는 성별 특성을 고려한 생활습관 평가와 맞춤형 건강관리 전략의 필요성을 시사한다. 또한 인지・정서・신체기능이 단기간 동안 전반적으로 안정적으로 유지되었다는 결과는, 지역사회 기반 노인 건강관리에서 기능 저하의 예방뿐 아니라 현재의 기능 수준을 유지하는 것 자체가 중요한 중재 목표가 될 수 있음을 시사한다. 이러한 관점에서 본 연구는 정상 노인의 기능 유지와 삶의 질 증진을 위한 예방적 건강관리 전략 마련에 기초 자료를 제공한다. 또한 본 연구는 정상군 노인을 대상으로 인지・정서・신체기능을 동일 시점에서 반복 측정한 단기 종단연구가 부족한 국내 연구 환경에서, 지역사회 정상 노인을 대상으로 1년 간격의 반복 평가를 수행했다는 점에서 학술적 의의를 가진다. 기존 노년기 기능 변화 연구가 주로 인지 저하군이나 질환 동반 집단을 중심으로 이루어져 왔다는 점을 고려할 때, 본 연구는 정상 노화 단계에 있는 노인의 기능 안정성과 유지 양상을 종단적으로 제시했다는 점에서 차별성을 가진다. 특히 선행연구에서 보고된 성별 차이나 기능 저하 양상이 이미 기능 저하가 진행된 집단에서 관찰된 결과인 경우가 많다는 점을 고려하면, 본 연구 결과는 정상 노인 집단에 대한 해석의 근거를 보완한다.

비록 본 연구의 추적 기간이 1년으로 비교적 짧아 장기적인 기능 변화 궤적이나 병적 전환을 직접적으로 관찰하는 데에는 한계가 있으나, 정상 노화 단계에 있는 지역사회 노인을 대상으로 한 본 연구 결과, 인지・정서・신체기능은 단기간 동안 비교적 안정적으로 유지될 수 있음을 확인하였다. 이러한 결과는 건강노화를 질병의 부재가 아닌 개인이 의미 있는 일상생활을 영위할 수 있는 기능적 능력(functional ability)의 유

지로 정의한 World Health Organization(2020b)의 개념과도 부합한다. 나아가 정상 노인의 건강관리에서 기능 저하의 예방뿐 아니라 현재의 기능 수준을 유지하는 것 자체가 중요한 관리 목표가 될 수 있음을 시사하며(Schwab et al., 2025), 향후 장기 추적 연구에서 관찰되는 기능 변화 양상과 병적 전환을 해석하기 위한 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

V. 결 론

본 연구는 부산광역시 지역사회에 거주하는 정상 노화 단계의 노인을 대상으로 1년간 인지・정서・신체기능을 추적하여 성별에 따른 기능 변화와 관련 요인을 분석하였다. 그 결과, 전체 대상자에서 유의한 변화가 관찰되지 않았다. 성별 분석 결과, 남성에서는 음주가 악력 감소의 독립적 예측요인으로 나타났으며 생활습관 요인이 단기간의 악력 감소에 영향을 미칠 수 있음을 시사하였다. 반면 여성에서는 고지혈증과 교육수준이 기능 변화와 유의한 관련성을 보이지 않았다. 이러한 결과는 지역사회 노인의 기능이 1년 단위에서는 비교적 안정적으로 유지될 수 있으나, 기능 변화의 영향 요인은 성별에 따라 다르게 나타날 수 있음을 의미한다. 특히 남성 노인에서는 음주 관리가 근기능 유지에 중요한 요소로 작용할 수 있어, 이에 성별 특성과 생활습관을 고려한 맞춤형 건강관리 및 중재 전략이 필요하다.

지역사회 기반 노인 건강관리에서는 기능 향상뿐 아니라 기능 유지를 주요 목표로 설정하고, 근력 강화 프로그램, 생활습관 교육, 음주 조절 등 예방 중심의 중재를 체계적으로 제공할 필요가 있다. 이때 성별 차이를 반영한 평가 및 맞춤형 중재 전략의 적용은 중재 효과를 높이는 핵심 요소가 될 수 있다. 이러한 접근은 노인의 독립성 유지, 낙상 예방, 사회참여 보존 및 삶의 질 향상에 기여할 수 있다. 향후 연구에서는 신체활동, 영양, 수면, 사회참여 등 기능 변화와 관련된 다양한 요인을 포함한 분석과 장기 추적이 이루어질 필요가 있다.

본 연구는 정상 노인을 대상으로 인지・정서・신체기능을 동일 시점에서 반복 평가한 단기 종단 자료를 제시함으로써 정상 노화 단계의 기능 안정성을 탐색했다는 점에서 학문적 의의를 지닌다. 향후 다양한 지역을 포함한 장기 종단연구를 통해 정상 노화 과정에 대한 이해를 확장할 필요가 있다.

Conflicts of interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Acknowledgements

본 연구는 부산대학교병원 의생명연구원 연구비 지원(20230148)에 의하여 이루어진 것임.

References

Bae, J. N., & Cho, M. J. (2004). Development of the Korean version of the Geriatric Depression Scale and its short form among elderly psychiatric patients. *Journal of Psychosomatic Research, 57*(3), 297-305. https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2004.01.004

Chen, L.-K., Woo, J., Assantachai, P., Auyeung, T.-W., Chou, M.-Y., Iijima, K., Jang, H. C., Kang, L., Kim, M., Kim, S., Kojima, T., Kuzuya, M., Lee, J. S. W., Lee, S. Y., Lee, W.-J., Lee, Y., Liang, C.-K., Lim, J.-Y., Lim, W. S., ... Arai, H. (2020). Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment. *Journal of the American Medical Directors Association, 21*(3), 300-307.e2. https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.12.012

Cooper, R., Kuh, D., Hardy, R., & Mortality Review Group.

(2010). Objectively measured physical capability levels and mortality: Systematic review and meta-analysis. *BMJ, 341*, c4467. https://doi.org/10.1136/bmj.c4467

Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., Zamboni, M., Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2, & Extended Group for EWGSOP2. (2019). Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing, 48*(1), 16-31. https://doi.org/10.1093/ageing/afy169

Gómez, J. F., Curcio, C. L., Alvarado, B., Zunzunegui, M. V., & Guralnik, J. (2013). Validity and reliability of the Short Physical Performance Battery (SPPB): A pilot study on mobility in the Colombian Andes. *Colombia Médica, 44*(3), 165-171.

Grigorova, D., Palejev, D., & Gueorguieva, R. (2025). Modelling longitudinal cognitive test data with ceiling effects and left skewness. *Frontiers in Applied Mathematics and Statistics, 11*, 1617381. https://doi.org/10.3389/fams.2025.1617381

Guralnik, J. M., Ferrucci, L., Simonsick, E. M., Salive, M. E., & Wallace, R. B. (1995). Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *New England Journal of Medicine, 332*(9), 556-562. https://doi.org/10.1056/NEJM199503023320902

Guralnik, J. M., Simonsick, E. M., Ferrucci, L., Glynn, R. J., Berkman, L. F., Blazer, D. G., Scherr, P. A., & Wallace, R. B. (1994). A short physical performance battery assessing lower extremity function: Association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *Journal of Gerontology, 49*(2), M85-M94. https://doi.org/10.1093/geronj/49.2.M85

Harada, C. N., Natelson Love, M. C., & Triebel, K. L. (2013). Normal cognitive aging. *Clinics in Geriatric Medicine, 29*(4), 737-752. https://doi.org/10.1016/j.cger.2013.07.002

Juby, A. G., Davis, C. M. J., Minimaana, S., & Mager, D. R. (2023). Observational cohort study of highly functioning community-dwelling older adults to assess their sarcopenic status, leisure physical activity, and quality of life over 12 months. *Heliyon, 9*(9), e20078. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20078

Kang, S. J., Hwang, J., Kim, D., & Kim, B. (2024). Regional differences in the effects of healthy aging on depressive symptoms: A Korean longitudinal study of aging (2006-2020). *Frontiers in Public Health, 12*, 1256368. https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1256368

Kelaiditi, E., Cesari, M., Canevelli, M., Abellan van Kan, G., Ousset, P. J., Gillette-Guyonnet, S., Ritz, P., Duveau, F., Soto, M. E., Provencher, V., Nourhashemi, F., Salva, A., Robert, P., Andrieu, S., Rolland, Y., Touchon, J., Fitten, J. L., & Vellas, B. (2013). Cognitive frailty: Rational and definition from an (I.A.N.A./I.A.G.G.) international consensus group. *Journal of Nutrition, Health & Aging, 17*(9), 726-734. https://doi.org/10.1007/s12603-013-0367-2

Kim, A.-S., & Ko, H.-J. (2018). Lower limb function in elderly Korean adults is related to cognitive function. *Journal of Clinical Medicine, 7*(5), 99. https://doi.org/10.3390/jcm7050099

Kim, H. H., van der Bent, Y., Kim, T. H., Kwak, K. P., Kim, B. J., Kim, S. G., Kim, J. L., Moon, S. W., Park, J. H., Ryu, S. H., Yoon, J. C., Lee, D. Y., Lee, D. W., Lee, S. B., Lee, J. J., Jhoo, J. H., Han, J. W., & Kim, K. W. (2025). Effect of occupational toxin exposure on the risk of dementia: Results of the Korean Longitudinal Study on Cognitive Aging and Dementia (KLOSCAD). *Alzheimer's & Dementia, 20*(S7), e088120. https://doi.org/10.1002/alz.088120

Kim, H. R., Lee, H., Seong, Y., Lee, E., Jung, H.-W., Park, Y. R., & Jang, I.-Y. (2020). Longitudinal trajectory of disability in community-dwelling older adults: An observational cohort study in South Korea. *BMC Geriatrics, 20*, Article 430. https://doi.org/10.1186/s12877-020-01834-y

Kim, J. Y., Park, J. H., Lee, J. J., Huh, Y., Lee, S. B., Han, S. K., Choi, S. W., Lee, D. Y., Kim, K. W., & Woo, J. I., (2008). Standardization of the Korean version of the Geriatric Depression Scale: Reliability, validity, and factor structure. *Psychiatry Investigation, 5*(4), 232-238. https://doi.org/10.4306/pi.2008.5.4.232

Kim, S.-J., & Kim, H.-D. (2024). Relationship between falls, cognitive decline, and dementia in older adults: Insights from the Korean Longitudinal Study of Aging,

2006–2020. *Experimental Gerontology, 194*, 112481. https://doi.org/10.1016/j.exger.2024.112481

Korea Employment Information Service. (2006). *Korean Longitudinal Study of Ageing (KLoSA): Survey overview*. https://www.keis.or.kr

Kuiper, J. S., Zuidersma, M., Oude Voshaar, R. C., Zuidema, S. U., van den Heuvel, E. R., Stolk, R. P., & Smidt, N. (2015). Social relationships and risk of dementia: A systematic review and meta-analysis of longitudinal cohort studies. *Ageing Research Reviews, 22*, 39-57. https://doi.org/10.1016/j.arr.2015.04.006

Lee, K. (2021). The association between alcohol consumption and grip strength in a nationwide survey. *Journal of Bone Metabolism, 28*(1), 41–50. https://doi.org/10.11005/jbm.2021.28.1.41

Livingston, G., Huntley, J., Liu, K. Y., Costafreda, S. G., Selbæk, G., Alladi, S., Ames, D., Banerjee, S., Burns, A., Brayne, C., Fox, N. C., Ferri, C. P., Gitlin, L. N., Howard, R., Kales, H. C., Kivimäki, M., Larson, E. B., Nakasujja, N., Rockwood, K., ... Mukadam, N. (2024). Dementia prevention, intervention, and care: 2024 report of the Lancet Standing Commission. *The Lancet, 404*(10452), 572-628. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01296-0

Livingston, G., Huntley, J., Sommerlad, A., Ames, D., Ballard, C., Banerjee, S., Brayne, C., Burns, A., Cohen-Mansfield, J., Cooper, C., Costafreda, S. G., Dias, A., Fox, N., Gitlin, L. N., Howard, R., Kales, H. C., Kivimäki, M., Larson, E. B., Ogunniyi, A., ... Mukadam, N., (2020). Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission. *The Lancet, 396*(10248), 413-446. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30367-6

Machulda, M. M., Pankratz, V. S., Christianson, T. J. H., Ivnik, R. J., Mielke, M. M., Roberts, R. O., Knopman, D. S., Boeve, B. F., & Petersen, R. C. (2013). Practice effects and longitudinal cognitive change in normal aging vs. incident mild cognitive impairment and dementia in the mayo clinic study of aging. *Clinical Neuropsychologist*, 27(8), 1247–1264. https://doi.org/10.1080/13854046.2013.836567

McCarrey, A. C., An, Y., Kitner-Triolo, M. H., Ferrucci, L., & Resnick, S. M. (2016). Sex differences in cognitive trajectories in clinically normal older adults. *Psychology and Aging, 31*(2), 166-175. https://doi.org/10.1037/pag0000070

McGrath, R., Robinson-Lane, S. G., Cook, S., Clark, B. C., Herrmann, S., O'Connor, M. L., & Hackney, K. J. (2019). Handgrip strength is associated with poorer cognitive functioning in aging Americans. *Journal of Alzheimer's Disease, 70*(4), 1187-1196. https://doi.org/10.3233/JAD-190042

Ministry of Health and Welfare. (2021). *Korean Cognitive Impairment Screening Test (K-CIST): User manual*. National Institute of Dementia.

Noale, M., Prinelli, F., Conti, S., Sergi, G., Maggi, S., Brennan, L., de Groot, L. C., Volkert, D., McEvoy, C. T., Trevisan, C., & PROMED-COG Consortium. (2024). Undernutrition, cognitive decline and dementia: The collaborative PROMED-COG pooled cohorts study. *Clinical Nutrition, 43*(10), 2372-2380. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2024.09.001

Organization for Economic Cooperation and Development. (2023). *Health at a glance 2023: OECD indicators*. https://doi.org/10.1787/7a7afb35-en

Perneczky, R., Pohl, C., Sorg, C., Hartmann, J., Komossa, K., Alexopoulos, P., Wagenpfeil, S., & Kurz, A. (2006). Complex activities of daily living in mild cognitive impairment: Conceptual and diagnostic issues. *Age and Ageing, 35*(3), 240-245. https://doi.org/10.1093/ageing/afj054

Piccardi, L., Pecchinenda, A., Palmiero, M., Giancola, M., Boccia, M., Giannini, A. M., & Guariglia, C. (2023). The contribution of being physically active to successful aging. *Frontiers in Human Neuroscience, 17*, 1274151. https://doi.org/10.3389/fnhum.2023.1274151

Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The timed "Up & Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society, 39*(2), 142-148. https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x

Prince, J. B., Davis, H. L., Tan, J., Muller-Townsend, K., Markovic, S., Lewis, D. M. G., Hastie, B., Thompson, M. B., Drummond, P. D., Fujiyama, H., & Sohrabi, H. R. (2024). Cognitive and neuroscientific perspectives of healthy ageing. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 161*, 105649. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2024.105649

Reitz, C., Tang, M. X., Luchsinger, J., & Mayeux, R. (2004). Relation of plasma lipids to Alzheimer disease and vascular dementia. *Archives of Neurology, 61*(5), 705–714. https://doi.org/10.1001/archneur.61.5.705

Rotstein, A. (2025). Sex differences in late-life cognition: A psychometric network analysis of well-functioning older adults. *American Journal of Geriatric Psychiatry, 33*(7), 781-792. https://doi.org/10.1016/j.jagp.2024.12.002

Schwab, L., De Baets, S., De Keyser, E., Moreels, T., Tambeur, J., & De Vriendt, P. (2025). Functional capacity and functional ability in an aging population: A scoping review. *Gerontologist, 65*(7), gnaf141. https://doi.org/10.1093/geront/gnaf141

Simonsick, E. M., Newman, A. B., Nevitt, M. C., Kritchevsky, S. B., Ferrucci, L., Guralnik, J. M., Harris, T., & for the Health ABC Study Group. (2001). Measuring higher level physical function in well-functioning older adults: Expanding familiar approaches in the health ABC study. *Journals of Gerontology: Series A, 56*(10), M644-M649. https://doi.org/10.1093/gerona/56.10.M644

Skinner, J., Shepstone, L., Hickson, M., & Welch, A. A. (2023). Alcohol consumption and measures of sarcopenic muscle risk: Cross-sectional and prospective associations within the UK Biobank study. *Calcified Tissue International, 113*, 143-156. https://doi.org/10.1007/s00223-023-01081-4

Stalling, I., Gruber, M., & Bammann, K. (2024). Sex differences in physical functioning among older adults: Cross-sectional results from the OUTDOOR ACTIVE study. *BMC Public Health, 24*, Article 1766. https://doi.org/10.1186/s12889-024-19218-x

Statistics Korea. (2024). *Population projections for Korea [Data set]*. https://kosis.kr

Wang, L., Zhang, Z., McArdle, J. J., & Salthouse, T. A. (2008). Investigating ceiling effects in longitudinal data analysis. *Multivariate Behavioral Research, 43*(3), 476-496. https://doi.org/10.1080/00273170802285941

World Health Organization. (2020a). *Decade of healthy ageing 2021-2030*. https://www.who.int/initiatives/decade-of-healthy-ageing

World Health Organization. (2020b). *Healthy ageing and functional ability*. https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/healthy-ageing-and-functional-ability

Yesavage, J. A., Brink, T. L., Rose, T. L., Lum, O., Huang, V., Adey, M., & Leirer, V. O. (1983). Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report. *Journal of Psychiatric Research, 17*(1), 37-49. https://doi.org/10.1016/0022-3956(82)90033-4

Abstract

Changes in Cognitive and Physical Function in Community-Dwelling Older Adults: A One-Year Longitudinal Follow-Up Study and Sex Comparison

Song, Ja-Young[*,**], B.H.Sc., O.T., Kim, Du-Ri[***], Ph.D., O.T.,
Park, Jong-Hwan[****,*****,******], Ph.D.

[*]Yangsan Dementia Care Center, Yangsan-si Public Health Center, Occupational Therapist
[**]Department of Clinical Bio-Convergence, Graduate School of Convergence Biomedical Science, Pusan National University, Master's Course Student
[***]Institute of Aged Life Redesign, Inje University, Research Professor
[****]Department of Clinical Bio-Convergence, Graduate School of Convergence Biomedical Science, Pusan National University, Professor
[*****]Department of Convergence Medicine, School of Medicine, Pusan National University, Professor
[******]Institute for Medical Convergence Technology, Pusan National University Hospital, Director

Objective: This study examined one-year longitudinal changes in cognitive, emotional, and physical functions among community-dwelling older adults with normal functioning and explored sex differences in these changes.

Methods: This one-year longitudinal study was conducted between March 2022 and December 2024 among community-dwelling adults aged ≥ 65 years from a single region. A total of 203 participants who completed baseline and one-year follow-up assessments were analyzed. Sex differences in baseline characteristics were examined using *t*-tests and chi-square tests. Functional changes were analyzed using paired *t*-tests and repeated-measures analysis of variance. Sex-specific predictors were identified using multiple regression analyses.

Results: Cognitive, emotional, and physical functions showed no significant changes over one year, with no significant sex differences in functional changes. Regression analyses revealed that alcohol use significantly predicted handgrip strength decline among men, while no significant predictors were identified among women.

Conclusion: Functional levels remained relatively stable over one year among community-dwelling older adults. However, factors associated with functional change differed by sex, underscoring the importance of sex-specific and lifestyle-oriented preventive strategies in community-based health care for older adults.

Keywords: Cognitive function, Community-dwelling older adults, Physical function, Sex differences, Short-term longitudinal study