

의사결정나무분석에 의한 노인의 연령집단별 노쇠 결정요인 탐색

이 영 주* · 김 건 희**

I. 서 론

1. 연구의 필요성

우리나라는 전례 없는 인구 고령화를 겪고 있으며, 2024년 12월에는 예측보다 빠르게 국민 5명 중 1명이 65세 이상 노인에 해당하는 초고령 사회에 진입하였다. 현재 기대수명이 83.5세임(Korea National Statistical Office, 2024)을 고려할 때 우리나라 노인은 노년기를 약 20년 이상 지속하게 됨을 의미한다. 이러한 변화에 따라 노년기의 웰빙과 웰다잉이라는 노년기의 마무리에 대한 기대와 관심이 증가하고 있다.

고령인구의 급증과 노년기의 연장으로, 노인은 오랜 시간 동안 노화에 따른 다양한 변화를 겪게 되며, 그에 따라 노쇠한 노인의 수도 증가하고 있다. 노인의 약 40%가 노쇠 또는 노쇠 전단계에 해당한다는 노인 실태조사 결과(Ministry of Health & Welfare, Korea Institute for Health and Social Affairs, 2023)에서 노인 다수가 노쇠를 경험하고 있음을 알 수 있다. 노쇠(frailty)는 노화와 관련된 의학적 증후군

으로 여러 신체계통의 기능저하가 특징이며, 연령이 증가함에 따라 신체적, 사회·심리적 기능이 저하되어 일상적인 활동을 수행하기 어려운 상태를 의미한다(Fried et al., 2001). 노쇠가 진행될수록 인체는 외부 스트레스나 자극에 대한 대응력이 약화되고, 그에 따라 낙상을 경험하거나 질병에 이환되어 입원하는 경우가 증가하게 된다(Santamaría-Ulloa et al., 2023). 노쇠 노인의 사망률이 비노쇠 노인의 4배인 43.0%에 달한다는 연구결과(Fried et al., 2001)에서 노쇠 상태가 노인의 사망률 증가와 밀접한 관련이 있음을 알 수 있으며, 노쇠 노인의 사망률에 대한 취약성은 노인의 삶의 질에도 심각한 영향을 미칠 수 있다.

노쇠로 인해 노인은 건강 저하의 가속화, 가족 및 사회의 부양 부담 가중이라는 문제에 직면하게 된다. 건강 측면에서 노쇠는 노인성 질환으로 진입하는 일차 경로이며, 노쇠 자체만으로 신체기능 저하와 불편함을 초래하고(Fried et al., 2001), 나이가 건강관련 삶의 질 저하라는 부정적 결과를 야기한다. 건강한 노인에 비해 노쇠한 노인의 높은 질병 이환율은 의료비 지출을 초래하게 되어 노쇠는 의료비 증가와 밀접하게 연

* 명지대학교 대학교육혁신원, 부교수(<https://orcid.org/0009-0004-2262-0195>)

** 이화여자대학교 간호대학, 교수(<https://orcid.org/0000-0003-1699-9747>) (교신저자 E-mail: konhee@ewha.ac.kr)

• Received: 11 March 2025 • Revised: 18 April 2025 • Accepted: 23 April 2025

• Address reprint requests to: Kim, Kon Hee

College of Nursing, Ewha Womans University,
52, Ewhayeodae-gil, Seodaemun-gu, Seoul, 03760, Republic of Korea
Tel: +82-2-3277-4489, E-mail: konhee@ewha.ac.kr

관된다. 노쇠한 노인을 돌보는 가족은 돌봄 스트레스와 일-가정 갈등의 증가와 동시에 여가 및 삶의 만족도 저하를 겪게 된다(Covinsky et al., 2001). 이는 노인의 노쇠가 가구의 의료비 증가 및 부담을 가중시키는 요인으로 작용함을 의미한다.

노인의 노쇠에 따른 문제의 해결을 위해 국내외 선행연구는 건강 및 생활습관 측면, 신체활동 측면, 사회적 측면, 심리적 측면 등 다차원적인 노쇠 결정요인을 확인하고자 하였다. 노쇠의 발생과 심화의 유의한 요인으로 고혈압, 암, 심부전 등 만성질환이 보고되었고(Huang et al., 2024), 인지저하가 노쇠와 유의한 관계에 있으며(Wang et al., 2022), 음주와 흡연 등이 노쇠의 예측요인으로 확인되었다(Hubbard et al., 2009). 일상생활수행능력은 노인의 노쇠를 예방하는 주요 요인으로 보고되었다(Bailey et al., 2024). 우울 등 심리 상태가 노쇠와 유의한 관계에 있으며(Ghose et al., 2024), 사회참여나 사회적지지 또한 노쇠의 예측요인으로 보고되고 있다(Etman et al., 2015). 최근 10년 동안 노인의 노쇠와 관련요인을 다루는 체계적 문헌고찰 연구 또한 증가했으나(Ghose et al., 2024) 대부분이 단면연구이거나 상대적으로 적은 표본 수, 일부 지역사회를 대상으로 하고 있고, 신체적 또는 인지적 요인과 같은 단일 또는 일부 요인만을 분석의 대상으로 하고 있어 노쇠의 다양한 결정요인을 포괄하는 연구는 매우 제한적이었다.

그러므로 광범위한 노쇠의 결정요인을 확인하기 위해 빅데이터를 활용한 실증적인 결과의 도출이 요구된다. 「노인실태조사」는 보건복지부의 노인 정책 수립에 필요한 기초자료 제공이라는 목적 하에 2008년부터 3년마다 시행하고 있는 전국 단위 법정조사이다. 2023년 6번째 조사가 총 10,078명을 대상으로 이루어졌으므로 노인의 노쇠 결정요인을 확인하기에 적합한 실증적 자료이다. 특히 건강상태, 건강행태, 기능상태 외에 사회활동, 여가활동 또한 조사내용에 포함하고 있어 (Ministry of Health & Welfare, Korea Institute for Health and Social Affairs, 2023) 의학적 측면, 생활습관 및 행동 측면, 사회적 측면, 심리적 측면 등 다차원적인 요인에 의해 영향을 받는 노쇠의 특성을 고려할 때 노쇠의 결정요인 탐색에 매우 유용한 자료

이다.

한편, 다수의 선행연구들은 노인을 하나의 동질적인 집단으로 간주하고 노쇠의 결정요인을 통합적으로 분석하는 경향이 있었으며, 연령에 따른 이질성에 대한 고려는 상대적으로 부족하였다(Bailey et al., 2024; Etman et al., 2015; Ghose et al., 2024). 초고령 사회의 도래는 노인인구의 연령 내부 이질성에 주목하여 노인을 전기, 중기, 후기로 구분하고 각 연령대의 신체적, 심리사회적, 의학적 특성을 반영한 분석의 중요성이 강조되고 있다. 한국 노인을 대상으로 한 빅데이터 분석결과, 전기 노인은 사회활동 감소와 주관적 건강 저하가 노쇠와 밀접하게 연관되었고, 중기 노인은 다약제 복용, 영양상태 저하, 근감소증이 주요 위험요인으로 나타났으며, 후기 노인에서는 인지기능과 일상생활수행능력의 저하가 주요 결정요인임이 확인되었다(Jung et al., 2020). 이는 노쇠가 연령에 따라 상이한 경로로 발현되며 동일한 중재로는 모든 연령대에서 동일한 효과를 보장하지 않음을 뜻한다. 아시아 고령자의 노쇠 예측의 정확성을 향상시키기 위해 임상표현형 기반 접근과 함께 누적결손모형을 병행하여 연령대별 요인 차이를 반영할 필요가 있으며, 특히 후기 노인에서는 노쇠 진단기준 자체가 다르게 적용될 필요가 있다는 연구결과(Woo et al., 2012)가 이를 뒷받침한다. 하지만, 연령집단별 노쇠의 결정요인을 분석한 연구는 요원한 상태이다. 연령집단별 노쇠 결정요인을 분석하는 것은 노인의 기능 유지 및 삶의 질 향상을 위한 정밀한 중재 전략을 설계하고 정책 자원을 효율적으로 배분하기 위해 반드시 필요하다. 특히 후기 노인인구가 증가하고 있는 초고령 사회에서는 연령에 따른 이질적 노쇠 양상을 다각도로 확인하고, 그에 부합하는 맞춤형 예방·관리 모델 구축이 무엇보다 시급하다.

이에 본 연구는 노쇠의 결정요인을 인구사회학적 특성과 함께 건강 및 생활습관 측면, 신체활동 측면, 사회 측면, 심리 측면 등 다차원적 관점에서 포괄적으로 분석하되 노쇠와 결정요인과의 관계에서 연령에 따른 차이를 확인하기 위해 노년기를 전기(65~74세), 중기(75~84세), 후기(85세 이상)로 구분하여(Harrigan & Farmer, 2000) 의사결정나무분석(decision tree

model)을 수행하였다. 의사결정나무분석은 여러 변수 간의 상호작용을 동시에 고려하는 비모수적 방법으로, 변수 간의 관계를 계층적인 나무 구조로 시각화하여 변수 간 상호작용을 직관적으로 파악할 수 있으며, 변수 간 우선순위를 효과적으로 식별할 수 있다는 장점이 있다(Kang et al., 2006; Shmueli et al., 2011). 이러한 특성은 변수 간의 독립적인 영향을 추정하는데 중점을 두며 변수 간의 상호작용을 명시적으로 모델링하지 않는 회귀분석 결과의 단점을 보완하여 연령대별로 다른 노쇠 결정요인을 식별하고 그에 따라 개별화된 중재를 개발하는데 유용하다(Gao et al., 2024). 따라서 노인의 노쇠와의 관련성이 보고되고 있는 변수를 중심으로 의사결정나무분석을 통해 노쇠 결정요인을 탐색하고 노쇠에 따른 건강문제의 위험성이 높은 노인을 변별하는 요인들을 파악, 노인의 노쇠에 효과적인 간호중재 개발의 실증적인 근거를 제시하고자 하였다. 이를 통해 연령집단별 노쇠의 다양한 결정요인에 기반을 둔 연령 맞춤형 예방 및 관리 중재를 개발함으로써 노인 삶의 질 향상에 기여할 수 있을 것이다.

지역사회 일차진료, 가정형 호스피스와 확대 등 최근 보건의료서비스는 질병 발생 이전부터 지역사회에서의 건강 돌봄을 강조하고 있다. 지역사회 거주 노인을 대상으로 빅데이터에 기반을 둔 노쇠의 결정요인을 연령집단별로 확인하는 본 연구결과는 노쇠가 발생하지 않은 노인부터 노쇠 전단계, 그리고 노쇠 단계 등 각 단계에 적합한 맞춤형 간호중재의 개발, 적용에 중요한 기초자료를 제공할 것이다.

2. 연구 목적

본 연구는 의사결정나무분석을 활용하여 노인을 전기, 중기, 후기 연령집단으로 구분하고 집단별 노인의 노쇠를 결정짓는 주요 요인들을 파악하는 것이다. 구체적으로, 각 연령집단(65~74세, 75~84세, 85세 이상)의 인구사회학적 특성과 함께 건강 및 생활습관 측면, 신체활동 측면, 사회 측면, 심리 측면 등 요인이 노쇠에 어떻게 영향을 미치는지 분석하여, 연령대별로 다르게 나타나는 노쇠의 결정요인을 도출하고자 한다. 이를 통해 노인의 노쇠 위험요인을 보다 정확히 예측

하고, 연령집단별 맞춤형 간호중재 개발을 위한 기초 자료를 제공하고자 한다. 또한 의사결정나무분석을 활용함으로써, 복잡한 요인들 간의 우선순위 및 관계를 시각적으로 명확히 규명하고, 실용적인 의사결정 도구를 제시하는 데 기여하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 2023년 노인실태조사의 자료를 이용하여 연령집단별 노인의 노쇠 결정요인을 분석한 이차자료 분석 연구이다.

2. 연구 대상

본 연구에서 사용한 「2023년도 노인실태조사」는 보건복지부와 한국보건사회연구원이 전국 65세 이상 노인을 대상으로 설문조사한 결과이며, 본 연구는 전체 조사 대상자 10,078명 중 대리응답 결과 123명을 제외한 본인 응답 자료 9,955명을 분석하였다. 2023년도 노인실태조사는 「2021년 인구주택총조사」를 표본추출 틀로 하여 층화표집을 통해 이루어졌으며, 1차 추출단위는 조사구, 2차 추출단위는 가구, 3차 추출단위는 가구 내 만 65세 이상 노인이다. 표본추출 전 층화변수인 시/도, 동부/읍·면부, 조사구 특성(아파트, 일반)과 잠재적 층화변수인 만 65세 이상 노인인구수, 노인 1인 가구 비율로 정렬하였다. 1차 추출단위인 조사구는 조사구 내의 노인 거주 가구 수에 비례하는 확률비례계통 추출법(probability proportional to size systematic sampling)을 적용, 추출하였다. 2차 추출단위인 가구는 표본으로 추출된 조사구의 가구 명부를 통계청으로부터 수령한 후에 동부 7가구, 읍·면부 10가구를 계통추출법을 적용, 추출하였다. 3차 추출단위인 가구 내 만 65세 이상 가구원은 현장 조사 단계에서 조사원이 가구 내 만 65세 이상 가구원을 전수 조사하였다(Ministry of Health & Welfare, Korea Institute for Health and Social Affairs, 2023).

3. 연구 도구

본 연구는 2023년 노인실태조사의 설문지 중 연구 목적에 부합하는 문항들을 변수로 선정하되 가독성 및 선행연구에 고려해 설문 문항을 그대로 적용하거나 분류, 수정 또는 통합하여 사용하였다. 종속변수는 노쇠이며, 독립변수는 인구사회학적 특성, 건강 및 생활습관 특성, 신체활동 특성, 사회적 특성, 심리적 특성 등 5개 영역으로 구분된 총 18개 변수이다.

1) 노쇠

노쇠는 한국형 Fatigue, Resistance, Ambulation, Illnesses, and Loss of weight (FRAIL) 척도 (Korean version of the FRAIL, K-FRAIL)로 측정하였다(Jung et al., 2016). K-FRAIL은 총 5문항으로, 피로, 저항, 이동, 지병, 체중감소로 구성되었다. 본 연구에서는 선행연구(Jung et al., 2016)의 점수화 및 분류 기준에 따라 피로는 '지난 한달 동안 피곤을 느낀 적이 있습니까?'에 대한 5수준 응답에서 긍정 응답(항상 그렇다, 거의 대부분 그렇다)인 경우 1점, 저항은 '도움 없이 혼자서 쉬지 않고 10개 계단 오르는 데 힘이 듭니까?'와 이동은 '도움 없이 300미터를 혼자서 이동하는데 힘이 듭니까?'에 대한 2수준 응답에서 긍정 응답(예)인 경우 각 1점, 지병은 고혈압, 당뇨병, 암 등 총 11개 질병 중 '의사에게 진단받은 질병 수'가 5개 이상인 경우 1점, 체중 감소는 '현재와 1년 전 체중을 비교하여 5% 이상 감소'한 경우 1점으로 하여 K-FRAIL 총점(5점 만점)을 산출하고, 기준에 따라 0점은 '비노쇠(not frail)', 1~2점은 '노쇠 전단계(pre-frail)', 3~5점은 '노쇠(frail)'로 구분하였다.

2) 인구사회학적 특성

인구사회학적 특성은 성별, 독거 여부, 교육수준을 포함하였다. 노인의 가구형태는 사회적 고립과 정신 건강에 직접적인 영향을 미치는데(Holt-Lunstad, 2017), 노인실태조사 설문지의 가구형태(노인독거, 노인 부부, 자녀동거, 기타)를 '독거'와 '비독거'로 구분하여(Holt-Lunstad, 2017), 독거노인의 사회적 고립과 건강 등 노쇠에 미치는 영향을 확인하였다. 노인의 교육

수준이 건강행태와 연관되어 있으며 무학에서 차이가 있음을 고려하여(Kwon & Kwak, 2011) 노인실태조사 설문지의 교육수준(무학, 초등학교, 중학교, 고등학교, 전문대학 이상)을 '무학'과 '초등학교 이상'으로 구분하여 교육수준이 노쇠에 미치는 영향을 확인하였다.

3) 건강 및 생활습관 특성

건강 및 생활습관 특성은 인지기능 저하 여부, 질병 수, 흡연 여부, 음주 여부를 포함하였다. 인지기능 저하 여부('예', '아니오')는 한국판 간이정신상태검사 2판 표준형(Korean Mini-Mental State Examination, K-MMSE-2)(Kang et al., 2020)의 총 27개 문항으로 측정되며, Cronbach's alpha는 .86이다. 노인실태조사에서 연령과 교육수준에 따라 보정된 변환점수(T점수)를 기준으로, 평균에서 1.5 표준편차 이하인 경우 인지기능 저하로 판단하여 생성변수로 제공한 것을 활용하였다. '의사 진단 기준, 3개월 이상 지속적으로 앓고 있는 만성질환'의 수를 모형의 간명성 및 선행연구(Huang et al., 2024)를 고려해 '0개', '1개', '2개', '3개 이상'으로 재구분하였다. 흡연 여부는 설문의 '현재 피움', '과거에는 피웠으나 현재 피우지 않음', '평생 피운 적 없음'으로, 음주 여부는 음주 여부가 노쇠에 영향을 미친다는 선행연구(Hubbard et al., 2009)를 고려해 '최근 1년간 전혀 마시지 않은' 경우 '예', 나머지는 '아니오'로 재구분하였다.

4) 신체활동 특성

신체활동은 일상생활수행능력(Activities of Daily Living, ADL) (Won et al., 2002-a), 도구적 일상생활수행능력(Instrumental Activities of Daily Living, IADL) (Won et al., 2002-b), 운동 여부를 포함하였다. ADL은 옷 입기, 세수·양치·머리감기, 목욕 또는 샤워, 차려 놓은 음식 먹기, 보행능력, 화장실 출입과 대소변 후 닦고 옷 입기, 대소변 조절 등 7문항으로 측정되며, Cronbach's alpha는 .87이다. IADL은 몸 단장, 집안일, 식사준비, 빨래, 제시간에 정해진 양의 약 챙겨먹기, 금전관리, 근거리 외출, 물건 구매, 전화 걸고 받기, 교통수단 이용 등 10문항으로 측정되며, Cronbach's alpha는 .92이다. 본 연구에서는 선행연

구(Jung et al., 2009)를 고려해 ADL과 IADL에 의한 신체기능 저하 여부를 '완전자립'(모든 문항에서 완전 자립), '도움필요'(1개 지표 이상에서 부분 도움 이상)로 재구분하였다. 운동 여부는 평소 운동 여부로 '예', '아니오'로 측정되었다.

5) 사회적 특성

사회적 특성은 경로당 이용 여부, 노인복지관 이용 여부, 집 인터넷 이용 가능 여부, 스마트폰 사용 여부, 현재 운전 여부를 묻는 문항으로 구성하였다. 경로당 이용 여부와 노인복지관 이용 여부는 지난 1년을 기준으로 이용 경험 '있음'과 '없음'으로 측정하였다. 집 인터넷 이용 여부는 유선 또는 무선인터넷을 포함한 이용 여부를 측정하였고, 스마트폰 사용 여부는 '사용'과 '미사용'으로 측정되었다. 운전 여부는 현재 기준 운전 여부로 '현재 운전한다', '전에는 했으나 지금은 하지 않는다', '평생 한 적이 없다'로 측정되었다.

6) 심리적 특성

심리적 특성은 삶 전반의 만족도, 우울증상 여부, 자살생각 여부의 문항으로 구성하였다. 삶 전반의 만족도는 모형의 간명성을 고려해 5수준 척도를 '극정'(매우 만족, 만족), '보통'(보통), '부정'(불만족, 매우 불만족)으로 구분하였다. 우울증상은 한국형 단축형 노인우울 척도(Korean version of the Short Geriatric Depression Scale, SGDS-K)로 측정하였다(Bae & Cho, 2004). SGDS-K는 총 15개 문항(15점 만점)으로 측정되고 Cronbach's alpha는 .84이다. 우울증상이 0-7점은 '없음', 8-15점은 '있음'으로 구분된다(Bae & Cho, 2004). 자살생각 여부는 '예', '아니오'로 측정되었다.

4. 자료 수집

저자는 한국보건사회연구원의 보건복지데이터포털에 연구계획서 제출을 통해 자료를 신청하고, 심의, 승인 하에 자료이용료를 납부한 후 「2023년도 노인실태조사」 마이크로데이터를 제공받아 연구를 진행하였다. 「2023년도 노인실태조사」는 2023년 7월 28일 한

국보건사회연구원 생명윤리위원회(Institutional Review Board, IRB)의 심의, 승인(제2023-078호) 이후 2023년 8월 18일 통계청의 통계 변경 승인(승인번호 제 117071호)을 받아 확정된 조사표를 활용하여 이루어졌다. 보건복지부와 한국보건사회연구원의 조사지역 주민자치센터 협조 공문 발송 후 2023년 9월 4일부터 11월 12일까지 「2021년 인구주택총조사」를 표본 추출틀로 하여 총 977개 조사구, 7,605가구의 65세 이상 10,178명에 대한 TAPI (Tablet-PC Assisted Personal Interview) 방식으로 직접 면접 조사로 이루어졌다. 단, 인지기능 항목은 별도의 종이 검사지(K-MMSE~2)를 활용하여 조사를 진행하였다. 한국보건사회연구원이 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제43조(협상에 의한 계약)에 근거해 선정한 (주)한국갤럽조사연구소가 수도권, 경남권, 경북권, 전라권, 충청권 등 5개 권역별 현장조사를 실시하였다. 권역별 조사원 교육 후 조사원이 TAPI를 통해 완료한 설문지는 사전 구축된 시스템에 의해 설문 항목의 입력을 검증하였으며, 한국보건사회연구원 연구진이 기본 정보 및 데이터 정확성 검증을 실시하여 자료 수집 및 정리를 완료하였다.

5. 윤리적 고려

본 연구는 IRB 승인 하에 진행된 법정조사인 「2023년도 노인실태조사」 자료의 일부를 사용하였다. 전산 작업이 완료되어 개인정보가 배제된 자료를 제공받아 활용하였으며, 제공받은 자료는 비밀번호로 보안을 유지하고 있는 책임연구자의 컴퓨터에 보관하고 책임연구자만이 열람이 가능하고, 연구가 종료되고 3년 경과 후 전산 파일을 포함한 수집된 모든 자료를 영구 폐기함으로써 윤리적 고려를 하였다.

6. 자료 분석

본 연구는 IBM SPSS Statistics 29.0을 이용하여, 데이터마이닝 기법인 의사결정나무분석을 활용하였다. 의사결정나무분석은 모형에 투입된 변수들의 중요도에 의한 우선순위와 변수 간 상호작용을 위계가 있는

직관적인 나무 구조로 시각화한다는 장점이 있다 (Shmueli et al., 2011). 특히 카이제곱 검정에 기초한 Exhaustive Chi-squared Automatic Interaction Detector (Exhaustive CHAID)를 적용하였으며, 교차분석(cross-validation)으로 모형의 불안정성을 보완하였다. 다만, 교차검증 시 표본 중첩 수를 10으로 설정하여 동일한 사례가 훈련 표본으로 중복 포함되어 연령대별 노드 0의 자료 합계는 10,214명으로 나타났다. 이는 모형의 정확도를 높이기 위해 훈련용과 검증용 자료를 반복적으로 추출하는 방식에서 필연적으로 발생하는 현상이다(Shmueli et al., 2011). Exhaustive CHAID 알고리즘은 의사결정나무분석에서 최적의 분할을 찾기 위해 가능한 모든 예측변수를 고려한 분할과 병합을 반복적으로 수행하고, 과적합을 방지하기 위한 중지규칙(stopping rule)을 설정하여 모형의 일반화 가능성을 높인다. 본 연구에서는 분할과 병합을 위한 유의수준은 .05로 설정하고, 다중 비교에 따른 위양성 오류(false-positive error)를 통제하기 위해 Bonferroni 방법을 사용하였다(Biggs et al., 1991). 최대 나무깊이(depth)는 중지규칙(stopping rule)으로 결정되는데 나무깊이가 너무 깊으면 해석이 복잡하고 모형의 일반화 가능성이 감소할 위험이 있어, 대부분의 선행연구에서 일반적으로 균형 잡힌 모형 해석과 적정 예측력을 확보할 수 있는 나무깊이를 3-5 사이로 제한한다는 점을 고려하여 본 연구에서는 최대 3으로 제한하였다(Han et al., 2012).

III. 연구 결과

1. 대상자의 특성

대상자의 연령집단별 특성은 Table 1과 같다. 인구 사회학적 특성의 경우, 연령집단별로는 전기 노인이 58.5%로 가장 많았고, 여성이 56.0%, 거주형태가 독거인 경우가 33.0%였으며, 11.9%의 교육수준이 무학이었다. 건강 및 생활습관 특성의 경우, 인지기능 저하가 있는 경우가 24.6%였고, 3개 이상 질병을 가진 경우가 35.6%로 가장 많았다. 대상자 중 9.4%가 흡연하고 있었고, 37.6%가 음주를 하고 있었다. 신체활

동 특성의 경우, ADL과 IADL에서 도움이 필요한 경우가 각각 7.9%, 17.7%였고, 53.0%가 운동을 한다고 답하였다. 사회적 특성의 경우, 경로당을 이용한 경우가 26.5%, 노인복지관을 이용한 경우가 9.7%였으며, 인터넷을 사용할 수 있는 경우가 46.5%, 스마트폰을 이용하는 경우가 68.8%로 나타났다. 26.5%가 현재 운전하고 있다고 답했다. 심리적 특성의 경우, 대상자의 40.3%가 삶 전반에 만족한다고 답하였고, 우울증상이 있는 경우가 11.3%, 자살생각이 있는 경우가 1.0%로 나타났다. 노쇠의 경우, 전기 노인의 22.4%가 노쇠 전단계, 2.0%가 노쇠인데 반해, 중기 노인은 41.5%가 노쇠 전단계, 7.0%가 노쇠로 나타났으며, 후기 노인의 경우 55.0%가 노쇠 전단계, 11.3%가 노쇠로 확인되었다.

2. 연령집단별 노쇠 결정요인

의사결정나무분석을 통해 전기 노인, 중기 노인, 후기 노인의 노쇠를 결정하는 요인 간 우선순위와 상호작용을 확인한 결과는 다음과 같다.

1) 전기 노인(65세~74세)의 노쇠 결정요인

전기 노인의 노쇠 결정요인에 대한 의사결정나무분석 결과, 모형의 중지규칙에 따라 나무 깊이는 3으로 결정되고, 위험 추정치에 의한 모형 타당성 검증 결과 재치환(위험 추정값 .233, 표준오차 .005)과 교차검증(위험 추정값 .235, 표준오차 .006)의 차이가 작아 모형의 일반화에 문제가 없다고 판단하였다. 전기 노인의 노쇠 상태는 비노쇠 75.9%, 노쇠 전단계 22.2%, 노쇠 1.9% 순으로 비노쇠가 가장 많았다. 노쇠를 결정하는 가장 중요한 요인은 신체활동 특성 중 ADL로 나타났다. ADL 완전자립 집단(노드 1)은 노드 0에 비해 비노쇠가 1.4%p 증가하였다. 이에 비해 ADL 도움 필요 집단(노드 2)은 노드 0에 비해 비노쇠가 44.1%p 대폭 감소하였다. ADL 완전자립 집단(노드 1)에서는 심리적 특성 중 우울 여부가 노쇠의 추가 결정요인으로 나타났다. ADL 완전자립 집단(노드 1)에서 비우울 집단(노드 3)의 비노쇠는 증가하였으며, 우울 집단(노드 4)의 비노쇠는 감소하고 노쇠 전단계와 노쇠는 증

Table 1. Participants' Characteristics

(N=9,955)

Variables		Total		Young old		Advanced old		Very advanced old	
		N	%	N	%	N	%	N	%
K-FRAIL	Not-frail	6,353	63.8	4,407	75.6	1,603	51.6	344	33.7
	Pre-frail	3,156	31.7	1,306	22.4	1,290	41.5	561	55.0
	Frail	446	4.5	115	2.0	216	7.0	115	11.3
Demographic									
Age		9,955	100.0	5,827	58.5	3,108	31.2	1,020	10.2
Gender	Male	4,384	44.0	2,780	47.7	1,303	41.9	301	29.5
	Female	5,571	56.0	3,047	52.3	1,805	58.1	719	70.5
Living	Alone	3,281	33.0	1,573	27.0	1,153	37.1	555	54.4
	Not-alone	6,674	67.0	4,254	73.0	1,955	62.9	465	45.6
Education	No	1,184	11.9	203	3.5	599	19.3	381	37.4
	Yes	8,771	88.1	5,624	96.5	2,509	80.7	639	62.6
Health and Lifestyle habit									
Cognitive impairment	Yes	2,451	24.6	1,345	23.1	832	26.8	274	26.8
	No	7,504	75.4	4,482	76.9	2,276	73.2	746	73.2
Number of disease	0	1,401	14.1	1,048	18.0	268	8.6	85	8.4
	1	2,211	22.2	1,430	24.5	594	19.1	186	18.2
	2	2,798	28.1	1,698	29.1	862	27.7	238	23.3
	3 or more	3,546	35.6	1,650	28.3	1,385	44.6	511	50.1
Smoking	Yes	940	9.4	715	12.3	191	6.1	34	3.3
	No (Former smoker)	2,794	28.1	1,663	28.5	904	29.1	227	22.3
Drinking	No	6,221	62.5	3,449	59.2	2,013	64.8	759	74.4
	Yes	2,716	27.4	1,663	28.5	904	29.1	227	22.3
Physical activity									
ADL	Dependent	783	7.9	171	2.9	331	10.6	281	27.6
	Independent	9,172	92.1	5,656	97.1	2,778	89.4	739	72.4
IADL	Dependent	1,759	17.7	539	9.3	710	22.8	510	50.1
	Independent	8,196	82.3	5,288	90.7	2,399	77.2	509	49.9
Exercise	Yes	5,281	53.0	3,229	55.4	1,672	53.8	379	37.2
	No	4,675	47.0	2,598	44.6	1,436	46.2	640	62.8
Social									
Use of senior center	Yes	2,635	26.5	862	14.8	1,233	39.7	540	52.9
	No	7,320	73.5	4,965	85.2	1,875	60.3	480	47.1
Use of senior welfare center	Yes	962	9.7	435	7.5	421	13.5	106	10.4
	No	8,993	90.3	5,392	92.5	2,688	86.5	914	89.6
Home internet	Yes	4,632	46.5	3,374	57.9	1,038	33.4	220	21.5
	No	5,324	53.5	2,453	42.1	2,071	66.6	800	78.5
Smart phone	Use	6,846	68.8	4,928	84.6	1,646	53.0	272	26.7
	Not-use	3,109	31.2	899	15.4	1,462	47.0	748	73.3
Driving	Yes	2,641	26.5	2,311	39.7	314	10.1	16	1.5
	No (Former driver)	1,962	19.7	953	16.4	824	26.5	185	18.1
	No	5,353	53.8	2,563	44.0	1,971	63.4	819	80.3
Psychological									
Overall life satisfaction	Positive	4,009	40.3	2,689	46.2	1,031	33.2	289	28.3
	Fair	5,081	51.0	2,785	47.8	1,733	55.7	563	55.2
	Negative	866	8.7	353	6.1	345	11.1	168	16.5
Depression	No	8,833	88.7	5,368	92.1	2,680	86.2	785	76.9
	Yes	1,122	11.3	459	7.9	428	13.8	235	23.1
Suicidal thinking	Yes	104	1.0	43	0.7	40	1.3	20	2.0
	No	9,851	99.0	5,784	99.3	3,068	98.7	999	98.0

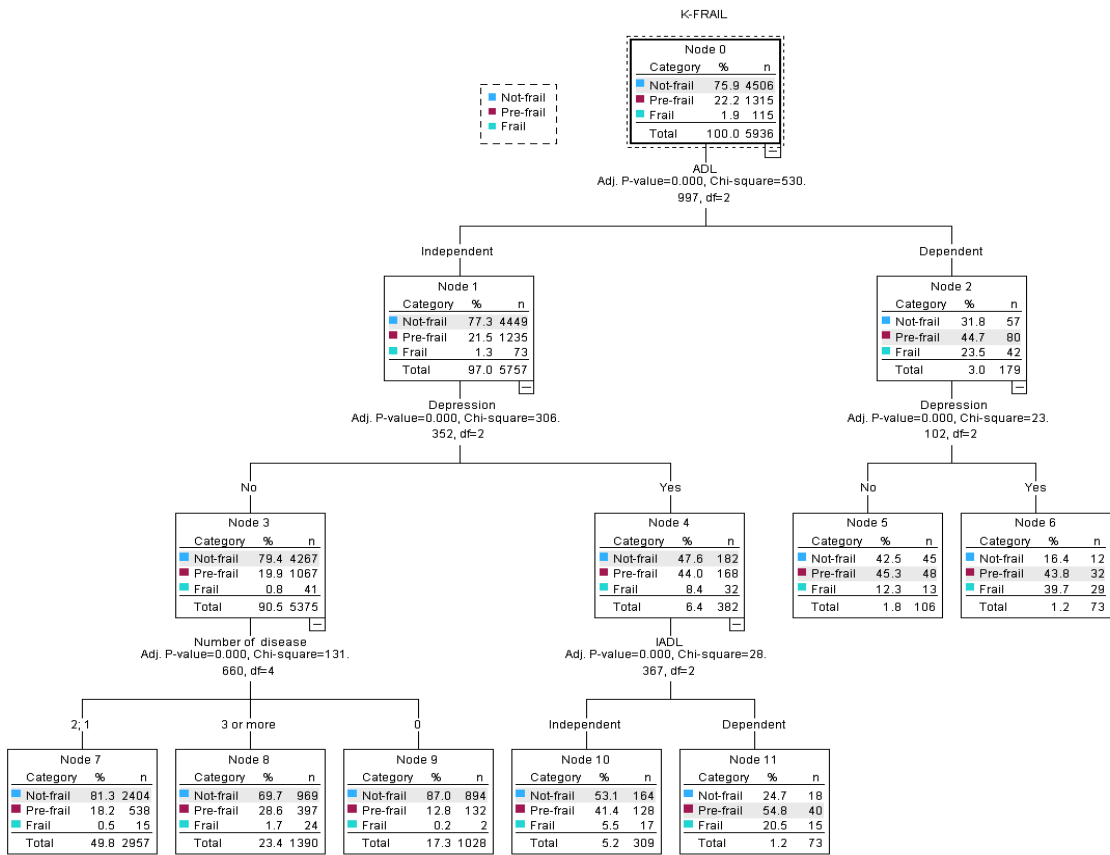


Figure 1. Frailty Determinants of the Young Old Adults (65~74 years)

가하였다. ADL 완전자립 집단(노드 1)에서 비우울 집단(노드 0)은 건강 및 생활습관 특성 중 질병 수가 노쇠의 추가 결정요인으로 나타났다. 질병 0개 집단(노드 9)의 비노쇠가 87.0%로 가장 많았고, 질병 1-2개 집단(노드 7)의 비노쇠는 다소 감소하였으며, 질병 3개 이상 집단(노드 8)의 비노쇠 비율은 더욱 감소하였고 노쇠 전단계 비율이 증가하였다. ADL 도움필요 집단(노드 2) 내에서는 심리적 특성 중 우울 여부가 추가 결정요인으로 나타났다. 비우울 집단(노드 5)은 비노쇠 42.5%, 노쇠 전단계 45.3%, 노쇠 12.3%였으나, 우울 집단(노드 6)은 비노쇠가 16.4%로 크게 감소하였고 노쇠 전단계와 노쇠 비율이 증가하였다. ADL 완전자립 집단(노드 1)이며 우울 집단(노드 4)에서는 신체활동 특성 중 IADL이 추가 결정요인으로 나타났다. IADL 완전자립 집단(노드 10)은 비노쇠가 53.1%였

나, IADL 도움필요 집단(노드 11)은 비노쇠 24.7%로 감소하였고 노쇠 전단계와 노쇠가 증가하였다.

2) 중기 노인(75세~84세)의 노쇠 결정요인

중기 노인의 노쇠 결정요인에 대한 의사결정나무분석 결과, 모형의 중기규칙에 따라 나무 깊이는 3으로 설정되었으며, 위험 추정치에 의한 모형 타당성을 검증한 결과 재치환(위험 추정값 .381, 표준오차 .009)과 교차검증(위험 추정값 .400, 표준오차 .009)의 차이가 작아 모형의 일반화에 문제가 없다고 판단하였다. 중기 노인의 노쇠는 비노쇠 51.1%, 노쇠 전단계 41.8%, 노쇠 7.0%로 나타나, 전기 노인과 비교하여 비노쇠가 감소하고, 노쇠 전단계 및 노쇠가 증가하였다. 중기 노인의 노쇠를 결정하는 가장 중요한 요인은 신체활동 특성 중 IADL로 나타났다. IADL 완전자립

● 의사결정나무분석에 의한 노인의 연령집단별 노쇠 결정요인 탐색 ●

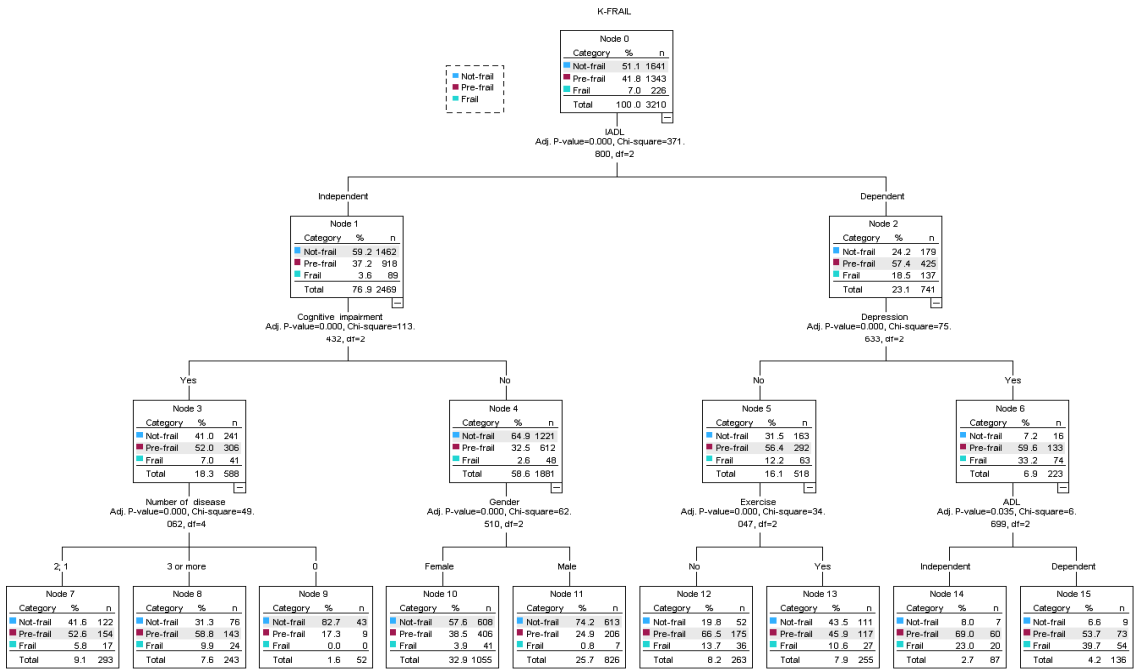


Figure 2. Frailty Determinants of the Advanced Old Adults (75–84 years)

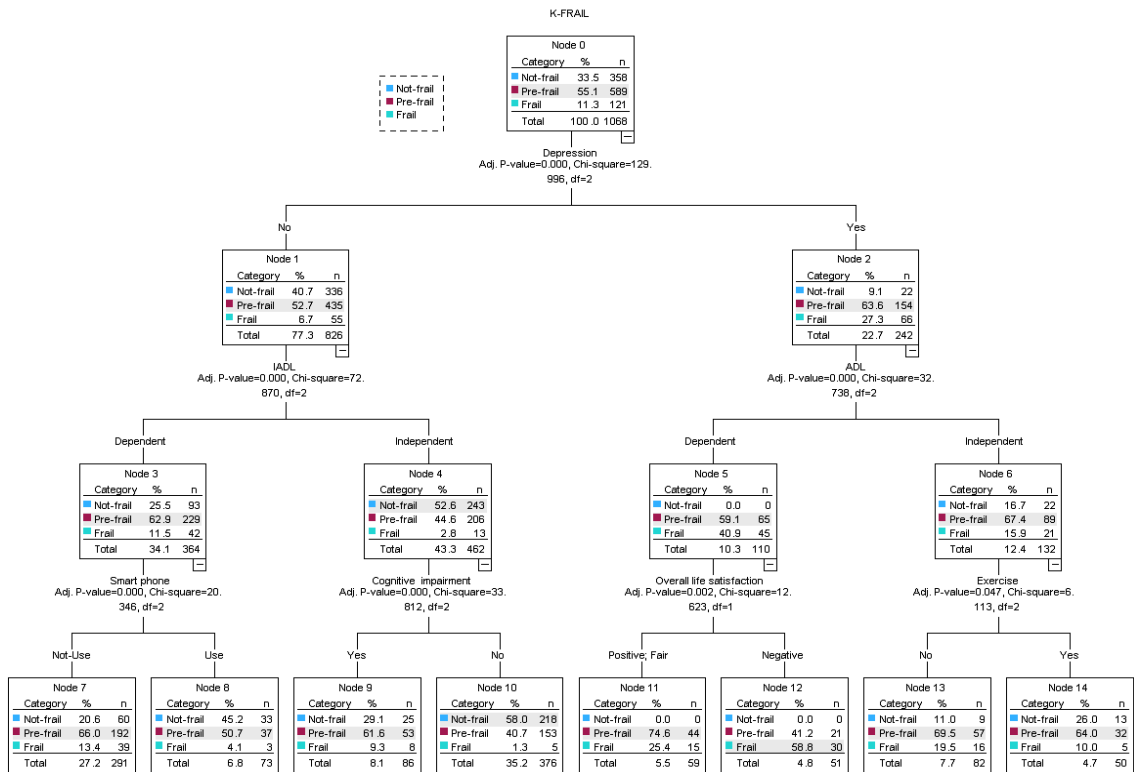


Figure 3. Frailty Determinants of Very Advanced Old Adults (85 years and older)

집단(노드 1)은 노드 0에 비해 비노쇠가 8.1%p 증가하였고, IADL 도움필요 집단(노드 2)은 노드 0에 비해 비노쇠가 26.9%p 감소하였다. IADL 완전자립 집단(노드 1) 내에서는 건강 및 생활습관 특성 중 인지 기능 저하 여부가 추가 결정요인으로 나타났다. 인지 기능 비저하 집단(노드 4)에 비해, 인지 기능 저하 집단(노드 3)은 비노쇠가 감소하고, 노쇠 전단계와 노쇠가 증가하였다. IADL 완전자립 집단(노드 1)이며 인지 기능 저하 집단(노드 3) 내에서는 건강 및 생활습관 특성 중 질병 수가 추가 결정요인으로 나타났다. 질병 0개 집단(노드 9)의 비노쇠(82.7%)가 가장 많았으며, 질병 1-2개 집단(노드 7)의 비노쇠(41.6%), 질병 3개 이상 집단(노드 8)의 비노쇠(31.3%)가 감소하였고 노쇠 전단계와 노쇠가 증가하여 질병 수가 많을수록 노쇠 위험이 증가하였다. IADL 도움필요 집단(노드 2)에서는 심리적 특성 중 우울 여부가 추가 결정요인으로 작용하였다. 비우울 집단(노드 5)에 비해, 우울 집단(노드 6)의 비노쇠가 크게 감소하고 노쇠 전단계와 노쇠가 증가하였다. IADL 도움필요 집단(노드 2) 중 비우울 집단(노드 5) 내에서는 신체활동 특성 중 운동 여부가 추가 결정요인으로 나타났다. 운동 집단(노드 13)에 비해, 비운동 집단(노드 12)의 비노쇠(19.8%)가 감소하였고 노쇠 전단계와 노쇠가 증가하였다.

3) 후기 노인(85세 이상)의 노쇠 결정요인

후기 노인의 노쇠 결정요인에 대한 의사결정나무분석 결과, 모형의 중지규칙에 따라 나무 깊이는 3으로 설정되었으며, 위험 추정치에 의한 모형 타당성을 검증한 결과 재치환(위험 추정값 .379, 표준오차 .015)과 교차검증(위험 추정값 .394, 표준오차 .015)의 차이가 작아 모형의 일반화에 문제가 없다고 판단하였다. 후기 노인은 비노쇠 33.5%, 노쇠 전단계 55.1%, 노쇠 11.3%로 나타나, 전기 및 중기 노인 집단과 비교했을 때 비노쇠가 감소하고, 노쇠 전단계 및 노쇠가 증가하였다. 후기 노인의 노쇠를 결정하는 가장 중요한 요인은 심리적 특성 중 우울 여부로 나타났다. 비우울 집단(노드 1)에 비해, 우울 집단(노드 2)은 비노쇠가 감소하였고 노쇠 전단계와 노쇠가 증가하였다. 비우울 집단(노드 1)에서는 신체활동 특성 중 IADL이

추가 결정요인으로 나타났다. IADL 도움필요 집단(노드 3)에 비해, IADL 완전자립 집단(노드 4)은 비노쇠가 증가하였고 노쇠 전단계와 노쇠가 감소하여 노쇠 위험이 감소하였다. IADL 완전자립 집단(노드 4) 내에서는 건강 및 생활습관 특성 중 인지 기능 저하 여부가 추가 결정요인으로 나타났다. 인지 기능 비저하 집단(노드 10)에 비해, 인지 기능 저하 집단(노드 9)의 비노쇠는 감소하였고 노쇠 전단계 및 노쇠는 증가하였다. 우울 집단(노드 2) 내에서는 신체활동 특성 중 ADL이 주요 결정요인으로 나타났다. ADL 도움필요 집단(노드 5)에 비해, ADL 완전자립 집단(노드 6)의 비노쇠는 증가하였고 노쇠 전단계와 노쇠는 감소하였다. ADL 도움필요 집단(노드 5) 내에서는 심리적 특성 중 삶 전반의 만족도가 추가 결정요인으로 나타났다. 삶에 대한 만족도 부정 집단(노드 12)은 비노쇠 0.0%, 노쇠 전단계 41.2%, 노쇠 58.8%인 것에 비해, 긍정 또는 보통 집단(노드 11)은 비노쇠는 동일하나 노쇠 전단계(74.6%)가 증가하였고 노쇠가 감소하였다.

IV. 논 의

본 연구는 전국 단위로 수집된 2023년도 노인실태 조사 자료를 활용하여 의사결정나무분석을 통해 노인의 노쇠를 결정하는 중요 요인을 연령대별로 확인하였다. 본 논의에서는 전체 기술통계 결과와 의사결정나무분석의 주요 결과를 종합하고, 기존 연구와의 비교를 통해 그 의미를 심층적으로 논의하였다.

첫째, 65세 이상 전체 노인의 특성을 분석한 결과, 노인의 연령이 증가할수록 노쇠와 노쇠 전단계의 비율이 현저히 증가하였다. 이는 연령 증가에 따라 신체적 기능의 감소와 사회·심리적 변화가 복합적으로 작용하여 노쇠를 가속화한다는 선행연구(Fried et al., 2001)와 맥을 같이 한다. 특히, 후기 노인의 노쇠 비율이 전기 노인에 비해 현저히 높았던 본 연구결과는 65~74세 집단의 노쇠 비율이 11~15%인데 반해 80세 이상 집단은 30%이상임을 보고한 Santamaría-Ulloa 등(2023)의 연구와 유사하며, 이는 노년기에 연령이 증가할수록 노쇠 예방을 위한 적극적인 중재가 중요함을 의미한다.

둘째, 전기 노인의 노쇠를 결정하는 가장 중요한 요인은 ADL로 확인되었고, 우울증상, 질병 수, IADL 등이 추가적인 결정요인으로 나타났다. 노드 0에 비해 ADL 완전자립 집단의 비노쇠 비율이 증가한데 반해 도움필요 집단의 비노쇠 비율은 44.1%p 대폭 감소한다는 본 연구결과는 ADL 유지가 노쇠 예방의 중요 요인으로 보고한 선행 연구결과(Bailey et al., 2024)와 유사하다. 이는 ADL의 저하가 근력 약화 및 균형감 감소 등의 신체기능 저하를 반영하는 것이며, ADL의 감소가 전기 노인의 노쇠를 촉진하는 가장 중요한 요인임을 알 수 있게 한다. 따라서 본 연구결과를 기반으로 노인의 노쇠 예방 전략은 ADL 능력 유지와 신체 활동 증진에 초점을 맞춰야 함을 제안할 수 있다. 또한 전기 노인에서는 ADL과 더불어 집단에 따라 우울증상과 질병 수가 중요 결정요인으로 나타났다. 이는 우울증상이 있는 경우, 질병 수가 많은 경우 노쇠 정도가 심화된다는 선행연구 결과(Ghose et al., 2024; Santamaria-Ulloa et al., 2023; Wang et al., 2022)와 유사하며, ADL 유지와 함께 정신건강과 질병관리가 노쇠를 예방하기 위한 중요 전략으로 간과할 수 없음을 의미한다. 우울증상의 경우 신체활동 저하와 영양상태 불균형 등으로 노쇠 진행을 가속화할 수 있다(Ghose et al., 2024). 따라서 근력 및 유연성 운동과 함께 집단 기반의 심리교육, 스트레스 완화 기술, 사회적 상호작용 기회를 포함한 운동 및 정신건강 통합 프로그램을 통해 65세 이상 지역사회 거주 노인의 노쇠 예방이 효과적이었다는 연구결과(Ng et al., 2017) 등을 고려하여 전기 노인 대상의 예방 프로그램 개발 시 신체적, 정신적 요인을 통합적으로 고려해야 하겠다.

셋째, 중기 노인의 경우 IADL이 노쇠의 가장 중요한 결정요인이었으며, 인지기능 저하 여부, 우울증상, 질병 수, 성별, 운동 여부, ADL 등이 추가적인 결정요인으로 나타났다. 노드 0에 비해 IADL 완전자립 집단의 비노쇠 비율이 8.1%p 증가한데 반해 IADL 도움필요 집단은 26.9%p 감소했으며, IADL 도움필요 집단에서 우울이 추가 결정요인으로 확인되었다는 본 연구결과는 75세 이상 노인의 노쇠가 IADL의 독립성 저하와 연관되어 있으며, 우울증상이 노쇠와 상호작용하

여 IADL을 추가로 저하시켰다는 종단연구 결과(Coventry et al., 2020)와 유사하다. IADL의 저하는 단순한 신체적 기능 저하뿐 아니라 인지적 및 심리적 상태 저하와 밀접히 연관되어 있어(Won et al., 2002-b), 중기 노인은 신체적, 정신적 건강문제의 복합적 영향으로 인해 노쇠가 더욱 심화될 수 있다. 인지기능 저하 여부가 노쇠 위험과 연관된다는 본 연구결과는 특히 중기 노인은 일상생활에서 복잡한 활동의 감소가 인지기능 저하와 함께 노쇠를 가속화하는 경향이 있으므로, 이를 예방하기 위한 복합적인 간호중재가 필수적임을 나타낸다. 또한 중기 노인은 전기 노인과 마찬가지로 IADL과 더불어 집단에 따라 우울증상과 질병 수가 중요 결정요인으로 나타났다. 노쇠 진단 및 노쇠 노인을 대상으로 한 다영역 중재 프로그램이 신체기능뿐만 아니라 인지기능, 삶의 질 향상, 특히 중기 노인의 기능적 자립도 유지에 유의미한 효과를 나타낸 연구결과(Ng et al., 2017)를 토대로 신체-정신-생활기능을 통합적으로 다루는 중기 노인 대상 노쇠 간호중재 프로그램 개발 및 적용이 요구된다.

넷째, 후기 노인의 노쇠는 우울증상이 가장 중요한 결정요인이었으며, IADL, ADL, 스마트폰 사용 여부, 인지기능 저하 여부, 삶 전반의 만족도, 운동 여부 등이 집단에 따라 추가적인 결정요인으로 나타났다. 본 연구결과 전기 및 중기 노인 노쇠의 중요한 결정요인이 ADL, IADL 등 신체활동 특성인데 반해 후기 노인의 경우 우울증상이라는 심리적 특성이 주요 결정요인으로 확인되었다. 이는 후기 노인은 신체적 기능이 이미 상당 부분 저하된 상태(Woo et al., 2012)에서 우울과 같은 심리적 요인의 중요성이 더욱 부각된 것으로 이해할 수 있다. 후기 노인은 배우자 사별, 사회적 고립 등으로 인해 심리적으로 취약한 상태가 많으며, 이러한 심리적 취약성이 신체적 기능의 저하를 가속화하는 주요 요인이 될 수 있다(Ghose et al., 2024; Wang et al., 2022). 우울증상이 후기 노인의 노쇠 진행에 강력한 촉진요인으로 작용함을 확인한 본 연구결과를 토대로 후기 노인의 노쇠 예방과 관리 전략은 심리적 개입과 사회적 지원을 포함한 다차원적 접근이 필수적으로 고려되어야 하겠다. 신체기능, 영양 상태, 정신건강, 삶의 질을 평가하고 개선하는 데 중점을 둔

간호사 주도 중재 프로그램이 신체적, 정신적, 사회적 기능 등, 후기 노인의 전반적인 건강 상태를 향상시키는 데 기여하는데 효과적이었다는 연구결과(Kasa et al., 2023)가 이를 뒷받침한다.

마지막으로, 본 연구는 연령집단별 비교 분석을 통해 전기, 중기, 후기 노인의 노쇠 결정요인들이 연령 증가에 따라 변화하는 경향을 확인하였다. 이는 선행 연구(Coventry et al., 2020)에서도 일부 확인된 바 있는 결과로, 연령이 증가함에 따라 노쇠의 주된 결정요인이 신체적 요인에서 점차 심리적, 사회적 요인으로 이동함을 보여준다. 이러한 연령별 노쇠 결정요인의 변화는 각 연령층의 특성을 고려한 맞춤형 중재의 필요성을 강력히 시사한다. 특히, 노년기 후기에는 심리적 및 사회적 지지 전략이 더욱 강조되어야 하며, 전기 노인에게는 신체적 활동 강화를 우선으로 하되 심리적 지지 전략을 강조하고, 중기 노인에게는 도구적 신체적 활동 강화를 우선으로 하되 건강 및 신체활동, 심리적 지지 전략 등 집단별 맞춤형 접근이 더욱 유효할 것이다. 본 연구의 이러한 결과는 향후 노쇠 관리 프로그램 개발 및 보건 간호 정책의 방향성을 설정하는 데 중요한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 전국 단위의 「2023년도 노인실태조사」 데이터에 의사결정나무분석을 적용하여 인구사회학, 건강, 신체활동, 사회, 심리 요인을 포함한 다차원적 관점에서 노인의 노쇠 결정요인을 탐색하였다. 노년기가 연장됨에 따라 노인의 건강상태는 연령집단별로 차이가 있고 그에 따른 맞춤형 접근이 요구되므로 노인을 연령에 따라 전기, 중기, 후기로 구분하고 노쇠 결정요인의 집단별 차이를 분석하여 각 연령대에서 주요한 위험요인을 도출하였다.

연구결과, 노인의 연령이 증가할수록 노쇠와 노쇠 전단계의 비율이 현저하게 증가하였고, 주요한 노쇠 결정요인으로 전기 노인은 ADL, 중기 노인은 IADL, 후기 노인은 우울증상이 확인되어 연령에 따라 주요 결정요인이 상이하게 나타나는 경향이 있었다. 이러한 결과는 노쇠 예방과 관리에 있어 연령에 따른 맞춤형

접근이 필요함을 시사한다. 실무적으로는 지역사회 건강관리 현장에서 연령집단별로 특화된 중재전략을 수립하는 데 본 연구결과를 적용할 수 있다. 전기 노인에게는 ADL 유지 및 향상을 위한 근력운동, 낙상 예방 교육, 영양 프로그램이 효과적일 수 있으며, 중기 노인에게는 IADL 기능을 중심으로 하는 생활환경 조정, 보조기기 활용 교육 등이 요구된다. 후기 노인의 경우 정서적 안정 및 정신건강을 중점으로 한 우울 예방 프로그램, 심리상담, 사회적 관계망 강화 프로그램이 필요하다. 이처럼 노쇠 결정요인의 연령별 분화는 대상자의 기능 수준에 기반한 실천적 개입의 근거자료로 활용될 수 있다. 연령별 노쇠 양상의 이질성을 확인한 본 연구결과는 정밀 고령친화 정책 수립의 근거자료로 활용될 수 있을 것이다. 건강검진 항목에 연령별 주요 노쇠 위험요인을 반영한 선별평가를 포함하고, 지역 보건소 및 복지기관을 중심으로 연령집단별 노쇠 예방 프로그램을 차등화하여 운영하는 방안이 고려될 수 있겠다. 또한 방문간호, 재택의료, 정신건강 서비스 간 연계를 통해 후기 노인의 노쇠와 우울을 모두 고려한 통합돌봄체계의 구축 또한 가능하겠다.

본 연구는 노인실태조사와 같은 대규모 국가 통계 자료를 활용하여 노인의 노쇠 결정요인을 분석하였다는 점에서 의의가 있다. 특히 광범위한 표본을 바탕으로 연령대별 특성을 비교하고, 정책 설계에 참고할 수 있는 기초자료를 제공하였다는 점에서 학술적·실무적 기여가 크다고 할 수 있다. 그러나 본 연구는 이차 자료 분석이라는 방법론적 특성으로 인해 몇 가지 한계를 지닌다. 우선, 본 연구에서 활용한 노인실태조사는 정부의 정책 수립을 위한 기초통계를 목적으로 설계된 자료로, 연구자가 설정한 이론적 틀이나 변수 간 인과관계 분석 목적과는 완전히 일치하지 않을 수 있다. 또한 자기보고 방식에 기반을 둔 조사 특성상 응답의 정확성에 한계가 있으며, 일부 주요 변수는 축약된 형태로 수집되거나 아예 포함되지 않아 분석의 깊이에 제약이 있었다. 특히 단면조사 자료의 특성상 변수 간의 인과관계를 명확히 규명하기 어렵다. 따라서 향후 연구에서는 종단적 설계를 포함한 코호트 자료 활용, 의료기록이나 생체지표를 포함한 정밀 데이터 연계, 또는 질적 자료와의 혼합연구 방법 적용 등으로 이러

한 한계를 보완해야 하겠다. 더불어 설문 설계 단계부터 다양한 이론 기반의 변수 구성을 반영함으로써 정책적 개입의 근거로 활용할 수 있는 보다 정교한 분석 체계를 구축하는 것이 요구된다.

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>
- Bailey, D. P., Harper, J. H., Kilbride, C., McGowan, L. J., Victor, C., & Brierley, M. L. (2024). The frail-LESS (LEss sitting and sarcopenia in frail older adults) remote intervention to improve sarcopenia and maintain independent living via reductions in sedentary behaviour: Findings from a randomised controlled feasibility trial. *BMC Geriatrics*, 24(1), 747. <https://doi.org/10.1186/s12877-024-05310-9>
- Biggs, D., De Ville, B., & Suen, E. (1991). A method of choosing multiway partitions for classification and decision trees. *Journal of Applied Statistics*, 18(1), 49-62. <https://doi.org/10.1080/02664769100000005>
- Coventry, P. A., McMillan, D., Clegg, A., Brown, L., van der Feltz-Cornelis, C., Gilboy, S., & Ali, S. (2020). Frailty and depression predict instrumental activities of daily living in older adults: A population-based longitudinal study using the CARE75+ cohort. *PLoS ONE*, 15(12), e0243972. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243972>
- Covinsky, K. E., Eng, C., Lui, L.-Y., Snads, L. P., Sehgal, A. R., Walter, L. C., Wieland, D., Eleazer, G. P., & Yaffe, K. (2001). Reduced employment in caregivers of frail elders: Impact of ethnicity, patient clinical characteristics, and caregiver characteristics. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(11), 707-713. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.11.m707>
- Etman, A., Kamphuis, C. B., Van der Cammen, T. J., Burdorf, A., & Van Lenthe, F. J. (2015). Do lifestyle, health and social participation mediate educational inequalities in frailty worsening? *The European Journal of Public Health*, 25(2), 345-350. <https://doi.org/10.1093/eurpub/cku093>
- Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hiesch, C., Gottdiener, J., Seeman, T., Tracy, R., Kop, W. J., Burke, G., McBurnie, M. A., & Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group (2001). Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(3), 146-157. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.m146>
- Gao, J., Bai, D., Chen, H., Chen, X., Luo, H., Ji, W., & Hou, C. (2024). Risk factors analysis of cognitive frailty among geriatric adults in nursing homes based on logistic regression and decision tree modeling. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 16, 1485153. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2024.1485153>
- Ghose, S., Pal, D., Paul, B., Dasgupta, A., Ghosh, P., & Maurya, N. (2024). Burden of frailty and its correlates among the elderly: A cross-sectional study in a rural community of West Bengal. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 13, 2066-2072.

- https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_1572_23
 Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). *Data mining: Concepts and techniques* (3rd ed.). Morgan Kaufmann Publishes.
<https://doi.org/10.1016/C2009-0-61819-5>
 Harrigan, M. P. & Farmer, R. L. (2000). The myths and facts of ageing. In: R. L. Schneider, N. P. Krope, & A. J. Kisor (Eds.), *Gerontological social work: Knowledge, service settings, and special populations (aging/gerontology)* (2nd ed.). Cengage Learning.
- Holt-Lunstad, J. (2017). The potential public health relevance of social isolation and loneliness: Prevalence, epidemiology, and risk factors. *Public Policy & Aging Report*, 27(4), 127-130.
<https://doi.org/10.1093/ppar/prx030>
- Huang, J., Xu, T., Dai, Y., Li, Y., & Tu, R. (2024). Age-related differences in the number of chronic diseases in association with trajectories of depressive symptoms: A population-based cohort study. *BMC Public Health*, 24(1), 2496.
<https://doi.org/10.1186/s12889-024-19975-9>
- Hubbard, R. E., Searle, S. D., Mitnitski, A., & Rockwood, K. (2009). Effect of smoking on the accumulation of deficits, frailty and survival in older adults: A secondary analysis from the Canadian study of health and aging. *The Journal of Nutrition, Health and Aging*, 13(5), 468-472.
<https://doi.org/10.1007/s12603-009-0085-y>
- Jung, H., Kim, M., Lee, Y., & Won, C. W. (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), 7883.
<https://doi.org/10.3390/ijerph17217883>
- Jung, H. W., Yoo, H. J., Park, S. Y., Kim, S. W., Choi, J. Y., Yoon, S. J., Kim, C. H., & Kim, K. I. (2016). The Korean version of the FRAIL scale: Clinical feasibility and validity of assessing the frailty status of Korean elderly. *Korean Journal of Internal Medicine*, 31(3), 594-600.
<https://doi.org/10.3904/kjim.2014.331>
- Jung, J. Y., Kim, J. S., Choi, H. J., Lee, K. Y., & Park, T. J. (2009). Factors associated with ADL and IADL from the third Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III), 2005. *Korean Journal of Family Medicine*, 30(8), 598-609.
<https://doi.org/10.4082/kjfm.2009.30.8.598>
- Kang, H., Han, S., Choi, S., Lee, S., Kim, E., Eom, I., & Kim, M. (2006). *Data mining methodology for customer relationship management (CRM): Focusing on the case of enterprise miner*. Jayu Academy.
- Kang, Y. W., Jang, S. M., Kim, S. Y., & Korean Dementia Association (2020). *(K-MMSE-2) Korean Mini-Mental State Examination* (2nd ed.). Insight.
<https://doi.org/10.979.116485/0136>
- Kasa, A. S., Dury, P., Traynor, V., Lee, S-C., & Chang, H-C. (2023). The effectiveness of nurse-led interventions to manage frailty in community-dwelling older people: A systematic review. *Systematic Reviews*, 12, 182.
<https://doi.org/10.1186/s13643-023-02335-w>
- Korea National Statistical Office (2025, February 20). *Life table*. eNara.
https://www.index.go.kr/unity/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=2758
- Kwon, O. D., & Kwak, J. H. (2011). Illiteracy

- effect on cognitive decline in a rural elderly population: A 3-year follow-up study. *Dementia and Neurocognitive Disorders*, 10(2), 52-57.
- Ministry of Health & Welfare & Korea Institute for Health and Social Affairs (2023). *The 2023 National Survey of the Living Conditions of the Elderly*. Ministry of Health & Welfare, Korea Institute for Health and Social Affairs.
https://www.mohw.go.kr/board.es?mid=a10411010100&bid=0019&act=view&list_no=1483359&tag=&nPage=1
- Ng, T. P., Nyunt, M. S. Z., Feng, L., Feng, L., Niti, M., Tan, B. Y., Chan, G., Khoo, S. A., Chan, S. M., Yap, P., & Yap, K. B. (2017). Multi-domains lifestyle interventions reduces depressive symptoms among frail and pre-frail older persons: Randomized controlled trial. *The Journal of Nutrition, Health and Aging*, 21(8), 918-926.
<https://doi.org/10.1007/s12603-016-0867-y>
- Santamaría-Ulloa, C., Lehning, A. J., Cortés-Ortiz, M. V., & Méndez-Chacón, E. (2023). Frailty as a predictor of mortality: A comparative cohort study of older adults in Costa Rica and the United States. *BMC Public Health*, 23, 1960.
<https://doi.org/10.1186/s12889-023-16900-4>
- Shmueli, G., Patel, N. R., & Bruce, P. C. (2011). *Data mining for business intelligence: Concepts, techniques, and application in Microsoft Office Excel with XLMiner*. John Wiley and Sons.
- Wang, X., Hu, J., & Wu, D. (2022). Risk factors for frailty in older adults. *Medicine (Baltimore)*, 101(34), e30169.
<https://doi.org/10.1097/MD.00000000000030169>
- Won, J. W., Rho, Y. G., Kim, S. Y., Cho, B. R., & Lee, Y. S. (2002-a). Validity and reliability of Korean Activities of Daily Living (K-ADL) scale. *Journal of Korean Geriatric Society*, 6, 98-106.
- Won, J. W., Rho, Y. G., Sunwoo, D., & Lee, Y. S. (2002-b). The validity and reliability of Korean Instrumental Activities of Daily Living (K-IADL) scale. *Journal of Korean Geriatric Society*, 6, 273-280.
- Woo, J., Goggins, W., Sham, A., & Ho, S. C. (2012). Social determinants of frailty. *Gerontology*, 51(6), 402-408.
<https://doi.org/10.1159/000088705>

ABSTRACT

Exploring the Determinants of Frailty in Older Adults by Age Group Using Decision Tree Analysis

Lee, Yeong-Ju (Associate professor, Educational Innovation Institute, Myongji University, Korea)

Kim, Kon Hee (Professor, College of Nursing, Ewha Womans University, Korea)

Purpose: This study aimed to identify frailty determinants by age group. **Methods:** The participants were 9,955 older adults from the 2023 National Survey of the Living Conditions of Older Koreans. They were divided into three groups: young old (65~74 years), advanced old (75~84 years), and very advanced old (85+ years). The data were analyzed using IBM SPSS Statistics 29.0 and a decision tree. **Results:** Frailty prevalence increased with age: 2.0% in the young old, 7.0% in the advanced old, and 11.3% in the very advanced old group. Major predictors differed by group: activities of daily living in the young old, instrumental activities of daily living in the advanced old, and depression in the very advanced old. The primary causes of frailty gradually changed as people aged, moving from physical to psychological and social influences. **Conclusion:** These findings suggest the need for age-specific frailty management programs. Programs should emphasize physical activity for the young old and socio-psychological support for the very advanced old to support healthy aging.

Key words : Aged, Frailty, Decision Trees