

일차의료에서 활용 가능한 노쇠 임상진료지침

유효선¹, 권유진², 김선영³, 김양현⁴, 김예슬¹, 김용환¹, 노용균⁵, 박병진², 박영규⁶, 박창해⁷, 손정식⁸, 신진영⁹, 신현영¹⁰, 오범조¹¹, 이재우¹, 심재용¹², 원장원¹³, 유지원¹⁴, 이상현¹⁵, 강희택^{1,16,*}, 이덕철^{12,*}

¹충북대학교병원 가정의학과, ²연세대학교 의과대학 용인세브란스병원 가정의학과, ³경희대학교 의과대학 가정의학과, ⁴고려대학교 의과대학 가정의학과, ⁵한림대학교강남성심병원 가정의학과, ⁶분당제생병원 가정의학과, ⁷행복한 가정의학과 의원, ⁸고려대학교 의과대학 고대구로병원 가정의학과, ⁹건국대학교 의과대학 가정의학과, ¹⁰일산명지병원 가정의학과, ¹¹서울대학교 의과대학 보라매병원 가정의학과, ¹²연세대학교 의과대학 세브란스병원 가정의학과, ¹³경희대학교 의과대학 가정의학과 노인노쇠연구센터, ¹⁴네바다주립대학교 의과대학 내과, ¹⁵국민건강보험 일산병원 가정의학과, ¹⁶충북대학교 의과대학 가정의학과

Clinical Practice Guideline for Frailty Applicable in Primary Care Setting

Hyo-Sun You¹, Yu-Jin Kwon², Sunyoung Kim³, Yang-Hyun Kim⁴, Ye-seul Kim¹, Yonghwan Kim¹, Yong-kyun Roh⁵, Byoungjin Park², Young Kyu Park⁶, Chang-Hae Park⁷, Joung Sik Son⁸, Jinyoung Shin⁹, Hyun-Young Shin¹⁰, Bumjo Oh¹¹, Jae-woo Lee¹, Jae-Yong Shim¹², Chang Won Won¹³, Ji Won Yoo¹⁴, Sang-Hyun Lee¹⁵, Hee-Taik Kang^{1,16,*}, Duk Chul Lee^{12,*}

¹Department of Family Medicine, Chungbuk National University Hospital, Cheongju; ²Department of Family Medicine, Yongin Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine, Yongin; ³Department of Family Medicine, College of Medicine, Kyung Hee University; ⁴Department of Family Medicine, Korea University College of Medicine; ⁵Department of Family Medicine, Hallym University Kangnam Sacred Heart Hospital, Seoul; ⁶Department of Family Medicine, Bundang Jesaeng Hospital, Seongnam; ⁷Department of Family Medicine, Haengbokhankajung Clinic; ⁸Department of Family Medicine, Korea University Guro Hospital; ⁹Department of Family Medicine, Konkuk University Medical Center, Konkuk University School of Medicine, Seoul; ¹⁰Department of Family Medicine, Myongji Hospital, Goyang; ¹¹Department of Family Medicine, SMG-SNU Boramae Medical Center; ¹²Department of Family Medicine, Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine; ¹³Elderly Frailty Research Center, Department of Family Medicine, College of Medicine, Kyung Hee University, Seoul, Korea; ¹⁴Department of Internal Medicine, School of Medicine, University of Nevada, Las Vegas, USA; ¹⁵Department of Family Medicine, National Health Insurance Service Ilsan Hospital, Goyang; ¹⁶Department of Family Medicine, Chungbuk National University College of Medicine, Cheongju, Korea

With aging becoming a global issue, the interest in healthy aging has increased as well. Healthy aging focuses on maintaining the functions and well-being of the elderly rather than merely treating their medical conditions. Thus, the management of frailty, which is characterized by the accumulation of functional declines, is important for achieving healthy aging. To develop clinical practice guidelines for frailty management applicable in primary care settings, the adaptation method was used and completed in the following three phases: (1) preparation (organizing committees and establishing scope of development); (2) literature screening and evaluation (selection of clinical practice guidelines for adaptation and evaluation using the Korean Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation II); and (3) confirmation of recommendations (three rounds of Delphi consensus, and internal and external reviews). A total of 16 recommendations were made through the guideline development process. For diagnosis and assessment, five recommendations related to screening, diagnosis, and assessment of frailty were included. Intervention and monitoring included 11 recommendations regarding polypharmacy, physical activities, nutrition and oral health, vitamins and hormones, cognitive function, fall, social frailty, and monitoring. These clinical practice guidelines provide overall guidance on the identification, evaluation, intervention, and monitoring of frailty, applicable in primary care settings. With the growing importance of aging and healthy aging, the clinical usefulness of these guidelines is also expected to increase.

Keywords: Frailty; Practice Guideline; Aging; Primary Health Care

Received July 22, 2021 Accepted August 3, 2021

Corresponding author Duk Chul Lee

Tel: +82-2-2228-2331, Fax: +82-2-362-2473

E-mail: faith@yuhs.ac

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9166-1813>

Corresponding author Hee-Taik Kang

Tel: +82-43-261-6301, Fax: +82-43-273-5928

E-mail: kanght0818@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8048-6247>

Copyright © 2021 The Korean Academy of Family Medicine

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

1. 노쇠

노쇠(frailty)란 노화에 따른 전반적인 기능 저하로 인해 항상성을 유지할 수 있는 생리적인 예비능이 감소하여 외부적인 스트레스에 적절히 대응하지 못하는 취약한 상태로 각종 질병에 대한 이환율이 높아지고 장애, 의존, 낙상, 장기요양 및 사망률의 증가라는 부정적인 건강결과의 발생 위험이 높아지는 상태를 의미한다.¹⁾ 전 세계적으로 고령화 추세가 가속화되면서 건강한 노년을 보내는 것에 대한 관심이 커지고 있으며, 같은 맥락에서 노쇠가 중요한 화두가 되고 있다. 건강한 노년을 위해 핵심적인 것이 독립적인 생활의 유지임을 감안할 때, 각 개인의 독립성을 저해하는 기능저하에서 비롯되는 노쇠는 건강한 노년을 영위하는 데 있어 중요한 문제이다.

우리나라의 경우, 2017년 기준 65세 이상 고령인구가 전체인구의 13.8%인 707만명에 달하는 것으로 조사되었으며, 이 비율은 지속적으로 증가하여 2025년에는 초고령 사회 진입 기준인 20%에 도달, 2051년에는 전체인구의 40%에 육박할 것으로 전망된다.²⁾ 이에 따라 생산연령인구 1백명당 부양할 인구는 2017년 36.7명(유소년 17.9, 노인 18.8명)으로 전체 부양인구 중 노인 인구의 비율이 유소년 인구를 추월하기 시작하였으며, 2067년에는 120.2명(유소년 17.8, 노인 102.4명)으로 압도적인 비율로 노인 인구 부양비가 증가할 것으로 전망되고 있다.³⁾ 더불어 노인 인구의 진료비 또한 가파른 증가세를 보여, 65세 이상 노인 진료비가 2018년 처음으로 전체 진료비의 40%를 넘어섰다.⁴⁾

수치를 통해 알 수 있듯 고령화 사회로의 전환은 사회 전반적으로 막대한 부양 부담의 증가를 가져온다. 따라서 부양 부담의 경감을 위해서라도 노인의 독립성 유지는 중요한 문제이며, 이러한 독립성 유지에 핵심적인 기능 저하 예방에 초점을 맞출 필요가 있다. 결국, 지역 사회 거주 노인에서 노쇠를 조기에 발견하여 예방 또는 악화를 방지하는 것은, 기능 저하를 예방하고 그로 인해 독립적인 삶을 가급적 오래 유지할 수 있게 함으로써 노인 개개인의 삶의 질을 높이는 동시에 지역 사회의 부양 부담 또한 줄이는 방법이라고 할 수 있다.

2. 노쇠의 유병률

국내의 노쇠 유병률은 2007년 노인실태조사에서 Fried의 기준에 따라 조사한 것이 있으며, 해당 조사에서 노쇠 8.3%, 전노쇠 49.3%로 조사 대상의 절반 이상이 노쇠 또는 전노쇠 단계에 해당하는 것으로 조사되었다.⁴⁾ 한국노인노쇠코호트에서 2018년 발표한 자료에서는 평가도구에 따라 차이가 있으나, 70세 이상 노인 인구에서

2.5%~11.2%까지 노쇠의 유병률을 보고하였으며, 전노쇠에 해당하는 경우도 32.1%~49.7%로 나타났다.⁵⁾ 노인 인구의 연령대별로는 70~74세에서는 노쇠 유병률이 9%~23%, 75~79세의 경우 14%~54%, 80세 이상에서는 10%~70%로 연령대의 증가에 따라 유병률 또한 높아지는 양상을 보였다.⁶⁾

3. 노쇠 임상진료지침의 필요성

가파르게 진행되고 있는 고령화 추세와 노쇠 유병률 증가에 따라 노쇠의 조기 발견 및 중재를 통한 예방의 중요성이 커지고 있지만, 이를 진단하고 평가하여 적절한 중재를 시행하는 것과 관련한 표준화된 지침은 마련되어 있지 않다. 국내외에서 노쇠와 관련된 연구결과들이 축적되고 있고, 해외에서 노쇠의 진단, 평가 및 중재를 포함하는 진료지침들이 개발되어 보고되고 있지만, 이를 국내의 의료 환경, 특히 지역 사회의 일차의료 환경에서 직접 적용하는 데에는 어려움이 따른다. 때문에 지역 사회 거주 노인을 대상으로, 일차의료 환경에서 비교적 쉽게 노쇠 환자를 선별하고 진단, 평가하여 그에 따른 적절한 중재를 시행할 수 있도록 표준화된 지침을 마련하여 보급하는 것이 필요하였다.

이러한 이유로 국내 일차의료 환경에서 적용 가능한 노쇠 임상진료지침의 개발이 시작되었으며, 본 진료지침을 통해 지역사회 거주 노인들의 노쇠에 대한 평가 및 적절한 중재 개입이 이루어져, 노인들의 독립적인 생활 유지와 더불어 노인 인구 부양 부담 및 의료비 경감에도 도움이 되고자 하였다.

4. 연구 윤리

본 연구는 임상진료지침의 진료 현장에서 사용을 촉진하기 위한 목적으로 충북대학교병원 IRB의 승인(CBNUH 2021-03-007)을 받아 Korean Journal of Family Medicine에 게재될 동일한 논문 'Clinical Practice Guideline for Frailty Applicable in Primary Care Setting'과 동시에 본 학술지에 발표하였으며, 동시 출판의 연구 윤리 문제와 관련하여 KJFM과 KJFP 양측 간행위원회의 승인을 받아 진행하였다.

본론

1. 진료지침의 개발 과정

노쇠 임상진료지침은 지역 사회 거주 노인을 대상으로 노쇠에 대한 선별, 진단 및 평가와 그에 따른 적절한 중재를 제공함으로써 노쇠로 인해 발생할 수 있는 부정적인 결과를 예방하여 노인의 독립적인 생활을 유지하는 것을 목적으로 하여 개발되었다. 개발에는 수용개작의 방식을 채택하였고, 준비, 문헌 검토 및 평가, 권고안 확정

의 세 단계를 거쳐 개발이 진행되었다(Figure 1).

1) 개발 준비 단계: 위원회의 조직과 개발 범위의 결정

노쇠 임상진료지침 제정 및 개발위원회는 각 유관학회의 추천을 받은 전문가로 위원회를 구성하였다. 국내의 8개 대학과 3개의 병원, 해외 1개 대학에서 가정의학과 및 내과 전문의가 진료지침 개발에 참여하였으며 제정위원회 위원 6인과 개발위원회 위원 12인, 자문위원단 4인으로 구성된 위원회가 조직되었다(Supplementary Table 1).

조직된 위원회를 중심으로 임상진료지침 개발을 위한 첫 단계로 진료지침의 범위에 대해 논의하였으며, 개발 그룹 내부 합의 과정 및 대한가정의학회 노인의학특별위원회의 자문을 거쳐 다음과 같이 결정되었다: (1) Population: 지역 사회에 거주하는 70세 이상 노인 인구, (2) Intervention: 노쇠의 진단 및 예방적 혹은 치료적 개입, (3) Professionals: 지역 사회 일차진료를 담당하는 의사, (4) Outcomes: 노쇠의 발생 및 노쇠로 인한 합병증 예방, (5) Healthcare setting: 일차의료기관의 외래 환경(PIPOH).

수용개작을 위한 문헌 선별에 앞서 핵심질문을 선정하기 위해, 결정된 진료지침의 개발 범위를 바탕으로 하여 노쇠의 진단, 중재, 모니터링의 세 가지 측면에서 PICO (P: population, I: intervention, C: comparison, O: outcome)를 포함하는 핵심질문 목록을 구성하였다. 해당 핵심질문 목록에 대해 전체 위원을 대상으로 이메일을 통한 사전 조사를 시행하였으며, 여기에서 취합된 의견을 바탕으로 하여 핵심질문 항목 및 내용을 정리하여 최종적으로 10개의 핵심질문을 선정하였다(Table 1).

2) 문헌 선별 및 평가

선정된 핵심질문을 바탕으로 수용개작에 이용할 진료지침의 선별을 위해 2000년 이후 2019년 10월 31일까지 발행된 자료에 대한 검색을 시행하였다. 검색은 검색 자료원별로 검색식을 적용하여, 종합색인 PubMed와, Guideline International Network (G-I-N), National Institute for Clinical Excellence (NICE), Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN), and New Zealand Guideline Group (NZGG)을 포함하는 8개의 가이드라인 기관에 대한 검색을 진행하였고, 국내지침

준비단계	→	문헌선별 및 평가	→	권고안 작성 및 배포
<ul style="list-style-type: none"> · 개발그룹 선정 · 개발범위 확정 		<ul style="list-style-type: none"> · 핵심질문(Key question) 선정 · 진료지침의 검색 및 선별 · 진료지침 평가 · 권고안 도출 및 합의 		<ul style="list-style-type: none"> · 초안 작성 및 내부평가 · 집필 · 이해관계자 의견수렴 및 외부평가 · 배포 및 실행

Figure 1. Development process of clinical practice guideline for frailty.

Table 1. List of Key Questions (KQ)

핵심 임상질문(KQ) 목록
<p>노쇠의 진단 및 평가</p> <p>KQ 1. 70세 이상 지역 사회 거주 노인에서 노쇠에 대한 선별검사를 시행하는 것이 노쇠의 합병증 예방(기능 저하, 낙상, 입원, 요양시설 입소, 사망 등) 및 관리(돌봄 부담 및 의료비용 감소 등)에 도움이 되는가?</p> <p>KQ 2. 선별검사 상 노쇠 또는 전노쇠가 의심되는 70세 이상 노인에서 노쇠에 대한 진단 및 평가를 시행하는 것이 노쇠의 합병증(기능 저하, 낙상, 입원, 요양시설 입소, 사망 등) 예방 및 관리(돌봄 부담 및 의료비용 감소 등)에 도움이 되는가?</p>
<p>노쇠의 중재 및 모니터링</p> <p>KQ 3. 노쇠로 진단된 70세 이상 지역 사회 거주 노인에서 다중약물요법에 대한 평가 및 조절을 시행하는 것이 노쇠로 인한 합병증(약제 부작용, 낙상, 입원, 요양시설 입소) 예방에 도움이 되는가?</p> <p>KQ 4. 노쇠로 진단된 70세 이상 지역 사회 거주 노인에서 신체활동을 시행하는 것이 노쇠로 인한 합병증(근감소로 인한 기능 저하, 낙상, 보행장애) 예방에 도움이 되는가?</p> <p>KQ 5. 노쇠로 진단된 70세 이상 지역 사회 거주 노인에서 영양 평가 및 중재를 시행하는 것이 노쇠로 인한 합병증(감염, 근감소로 인한 기능 저하, 입원) 예방에 도움이 되는가?</p> <p>KQ 6. 노쇠로 진단된 70세 이상 지역 사회 거주 노인에서 비타민이나 호르몬 보충을 시행하는 것이 노쇠로 인한 합병증(낙상, 골절, 기능 저하, 입원 및 요양시설 입소) 예방에 도움이 되는가?</p> <p>KQ 7. 노쇠로 진단된 70세 이상 지역 사회 거주 노인에서 인지기능에 대한 평가 및 중재를 시행하는 것이 노쇠의 합병증(기능 저하, 섬망, 이상행동으로 인한 요양시설입소) 예방 및 관리에 도움이 되는가?</p> <p>KQ 8. 노쇠로 진단된 70세 이상 지역 사회 거주 노인에서 낙상위험도 평가 및 중재를 시행하는 것이 노쇠의 합병증(보행 및 이동장애, 입원, 요양시설 입소) 예방 및 관리에 도움이 되는가?</p> <p>KQ 9. 노쇠로 진단된 70세 이상 지역 사회 거주 노인에서 사회적 노쇠에 대한 평가 및 중재를 시행하는 것이 노쇠의 합병증(우울감, 수면장애, 기능 저하)의 예방 및 관리에 도움이 되는가?</p> <p>KQ 10. 노쇠로 진단된 70세 이상 지역 사회 거주 노인에서 주기적인 평가와 모니터링을 시행하는 것이 노쇠의 합병증(입원, 요양시설 입소) 예방 및 관리에 도움이 되는가?</p>

검색을 위해 Korean Medical Guideline Information Center, Medical Research Information Center, KoreaMed에 대한 검색을 포함하였으며, 통합 검색 엔진 Google 검색을 추가하였다(Supplementary Table 2). 3 단계의 선별 과정을 통해 총 9개의 진료지침을 선별하였고, 중복 제거 과정을 거쳐 최종 5개의 진료지침을 선정하였다(Supplementary Table 3, Supplementary Figure 1).

선정된 5개의 진료지침을 대상으로 한국형 임상진료지침 평가 도구(Korean appraisal of guidelines for research and evaluation II, K-AGREE-II)를 이용하여 평가를 진행하였다.⁶⁾ 1개의 진료지침 당 2명의 평가 위원을 배정하여 평가를 진행하였으며, 항목당 최저 1점에서 최대 7점까지 7점 척도로 평가하고, 같은 진료지침을 평가한 평가자 간의 평가 점수가 4점 이상 차이 나는 항목에 대해서는 각 평가자 간 조정을 거쳐 합의하도록 하였다. 이를 바탕으로 영역별 점수를 산출하고 K-AGREE-II의 평가 항목 3번, 개발의 엄격성 점수에서 70% 이상을 획득한 Physical frailty: International Conference on Sarcopenia and Frailty Research international clinical practice guideline for identification and management를 수용개작의 주된 지침으로 결정하였다. 해당 지침 외, 4개의 진료지침에 대해서는 평가 점수가 선정 기준에 부합하지 않으나 핵심질문에 따른 개별적 의의를 고려하여, 개발위원회 합의를 거쳐 모두 참고하여 진행하는 것으로 하였다(Supplementary Tables 4, 5).

3) 권고안 확정 및 내·외부 평가와 배포

수용개작 대상 진료지침들에서 핵심질문과 관련된 권고안을 발췌 정리한 후, 정리된 내용을 바탕으로 권고안 항목의 초안이 작성

되었다. 근거수준은 A, B, C, D 네 가지로 분류하였다. 각각 A: 1개 이상의 무작위임상연구 혹은 메타분석이나 체계적 문헌고찰을 포함, B: 1개 이상의 잘 수행된 환자 대조군 연구 혹은 코호트 연구와 같은 비무작위임상연구를 포함, C: 관찰연구, 증례보고와 같은 낮은 수준의 관련 근거만 있는 경우, D: 권고 도출의 근거가 전문가 의견(expert opinion)인 경우로 하였다. 권고의 등급화 및 표기의 기준과 관련하여, 수용개작에서 참고한 진료지침들의 근거수준과 권고 등급의 표기 방식이 모두 달라 이를 통합하는 것은 어려웠다. 본 지침의 권고 등급은, 대한의학회 근거수준 등급화 기준, 권고의 등급화 기준 및 표기방법을 참조하여 결정하였으며, 근거수준 및 권고안의 편익 및 위해를 고려하여 결정되었다. 권고의 등급화는 I: 권고함, IIa: 고려함, IIb: 고려할 수 있음, III: 권고되지 않음의 4단계로 구분하여 제시하였다(Table 2, 3).

작성된 권고안 항목에 대해서는 위원회 내에서 12인의 패널이 참여하여, 총 3라운드의 델파이 합의 과정을 거쳤다. 1라운드 진행을 위해 위원들을 대상으로 이메일을 통해 관련 자료를 공유하여 의견을 취합하였다. 2라운드에서는, 총 16개 문항에 대해 9점 척도(1점: 전혀 동의하지 않음-9점: 매우 동의함)로 구성된 동의 여부 조사 설문을 시행하였다. 설문 결과, 9점 척도를 기준으로 1-3점에 해당하는 경우는 동의하지 않음으로, 4-6점은 불명확, 7-9점은 동의하는 것으로 보았다. 패널들 간의 합의의 기준은 The RAND/UCLA Appropriateness Method User's Manual (2001)을 참고하여, 패널들의 평가 점수의 평균 값이 7-9 사이에 있으면서, 동의하지 않음(1-3점) 범주에 속하는 응답을 한 패널이 한 명도 없는 경우를 합의된 것으로 간주하였다.⁷⁾ 2라운드에서는 총 16개 권고안 문항 중 14개 문항이 합의를 이루었다. 합의되지 않은 2개의 문항에 대해 패널들의 추가 의견을 반영한 수정 작업을 거친 후, 3라운드를 진행하였으며 3라운드에서 모든 문항에 대한 패널 합의가 이루어져 델파이 합의 과정을 마무리하였다(Supplementary Table 5).

델파이 합의 과정을 거친 권고안 항목을 바탕으로 개발위원회 내의 집필그룹에서 초안이 작성되었고, 위원회 내부 평가 및 대한가정 의학회 노인의학특별위원회의 자문을 거쳐 수정 진행 후 초안을 확정하였다. 확정된 초안을 토대로 작성된 권고안은 관련 외부 학회의 검토 후 추가적인 수정 작업을 진행하고, 다시 노쇠 임상진료지침

Table 2. Level of evidence

근거수준	정의
A	권고 도출의 근거가 명백한 경우: 1개 이상의 무작위임상연구 혹은 메타분석 혹은 체계적 문헌고찰
B	권고 도출의 근거가 신뢰할 만한 경우: 1개 이상의 잘 수행된 환자대조군연구 혹은 코호트연구와 같은 비무작위임상연구
C	권고 도출의 근거가 있으나 신뢰할 수 없는 경우: 관찰연구, 증례보고와 같은 낮은 수준의 관련 근거
D	권고 도출의 근거가 임상경험과 전문성을 기반으로 한 전문가 의견인 경우

Table 3. Strength of recommendations

권고등급	정의	권고의 표기
I	근거수준(A)과 편익이 명백하고, 진료현장에서 활용도가 높은 권고의 경우	권고함(Is recommended)
IIa	근거수준(B)과 편익이 신뢰할만하고, 진료현장에서 활용도가 높거나 보통인 권고의 경우	고려함(Should be considered)
IIb	근거수준(C 혹은 D)과 편익을 신뢰할 수 없으나, 진료현장에서 활용도가 높거나 보통인 권고의 경우	고려할 수 있음(May be considered)
III	근거수준(C 혹은 D)을 신뢰할 수 없고, 위대한 결과를 초래할 수 있으면서 진료현장에서 활용도가 낮은 권고의 경우	권고되지 않음(Is not recommended)

제정 및 개발위원회의 최종적인 검토 작업을 통해 완성되었다.

2. 권고안

개발 과정을 통해 총 16개의 권고안(진단 및 평가: 5개, 중재 및 모니터링: 11개)이 확정되었다(Table 4).

1) 노쇠의 진단 및 평가

(1) 노쇠의 선별평가

권고내용	권고등급	근거수준
70세 이상 노인에서 노쇠에 대한 선별검사를 시행하는 것을 권고한다.	I	A
노쇠의 선별평가 시 검증된 평가도구의 사용을 권고한다.	I	A

노쇠 환자를 찾아내고 적절한 중재를 시행하기 위한 첫 단계로 노쇠의 선별검사는 매우 중요하며, 이를 위해서는 검증된 평가도구를 이용하여야 한다. 평가도구의 선택 시에는 1) 소요시간, 2) 평가 방법의 용이함, 3) 장소의 제한 등의 사항을 고려할 수 있다. 이러한 점들을 고려하였을 때, Frailty Phenotype Questionnaire (FPQ)와 Korean version of the FRAIL scale (K-FRAIL Scale)은 일차의료 환경에서 노쇠의 선별 평가에 적용하기에 적합한 도구들이다.

FPQ는 노쇠의 진단에 많이 사용되는 Fried의 frailty phenotype 기준에 맞춰 선별평가를 시행할 수 있으며, 설문 항목으로만 구성되어 있어 비교적 시간 소요도 적은 편이다. 각 항목별 평가 점수의 합이 0점인 경우 정상(robust), 1-2점인 경우 전노쇠(pre-frailty), 3-5점인 경

우 노쇠(frailty)로 평가한다.⁸⁾

FPQ와 유사한 도구인, K-FRAIL Scale은 fatigue (피로), resistance (저항), ambulation (이동), illness (지병), loss of weight (체중감소)의 5 가지 항목으로 구성되어 있으며, 시간 소요가 많지 않고 검사 시행을 위해 고도의 전문성이 요구되지 않아, 일차의료 환경에서 적용하기에 적합하다. K-FRAIL Scale도 FPQ와 마찬가지로 점수의 총합이 0점인 경우 정상(robust), 1-2점인 경우 전노쇠(pre-frailty), 3-5점인 경우 노쇠(frailty)로 평가한다.⁹⁾

(2) 노쇠의 진단 및 평가

권고내용	권고등급	근거수준
선별검사 상 노쇠 또는 전노쇠에 해당하는 환자를 대상으로 확진 검사의 시행을 고려할 수 있다.	IIb	C
노쇠로 진단된 환자에서 포괄적 노인평가의 시행을 권고한다.	I	A
진행된 노쇠상태로 확인된 환자의 경우 노인의학 전문의료가 가능한 전문가에게 의뢰하는 것을 권고한다.	I	C

노쇠의 선별평가를 통해 노쇠 또는 전노쇠가 의심되는 환자를 대상으로 노쇠의 진단 및 평가를 시행하는 것은 각 환자에게 적절한 중재를 시행하기 위한 준비단계로써 중요하다. 하지만 선별평가와 진단평가 사이에 명확한 경계가 존재하는 것은 아니므로 선별평가에서 의심되는 환자 전체를 대상으로 포괄적 노인평가를 시행하여도 무방할 것이다. 그러나 한정된 의료자원을 이용하여 적절한 중재를 시행하기 위해서는, 선별검사 상 노쇠가 의심되는 환자를 대상으로 추가적인 진단평가를 시행하여 노쇠 여부를 재판정하고, 이에 따라 시급한 중재가 요구되는 환자에 우선적인 중재가 가능하게 할

Table 4. Summary of recommendations

권고안	권고 등급	근거 수준
노쇠의 진단 및 평가		
70세 이상 노인에서 노쇠에 대한 선별검사를 시행하는 것을 권고한다.	I	A
노쇠의 선별평가 시 검증된 평가도구의 사용을 권고한다.	I	A
선별검사 상 노쇠 또는 전노쇠에 해당하는 환자를 대상으로 확진 검사의 시행을 고려할 수 있다.	IIb	C
노쇠로 진단된 환자에서 포괄적 노인평가(CGA)의 시행을 권고한다.	I	A
진행된 노쇠상태로 확인된 환자의 경우 노인의학 전문의료가 가능한 전문가에게 의뢰하는 것을 권고한다.	I	C
노쇠의 중재 및 모니터링		
노쇠 환자에서 복용중인 약물에 대한 검토 및 평가를 시행하고 필요 시 약물조정을 권고한다.	I	A
노쇠 환자에서 저항성 · 유산소 운동 및 균형운동을 포함한 신체활동을 시행하는 것을 권고한다.	I	A
노쇠 환자에서 체중감소 여부와 함께 영양 상태에 대한 평가 및 중재의 시행을 권고한다.	I	A
노쇠 환자에서 구강 건강에 대한 평가 및 교육 시행을 고려한다.	IIa	A
노쇠 환자 중 비타민 D 결핍이 있는 경우에는 비타민 D 보충 치료를 권고한다.	I	A
노쇠 치료를 목적으로 하는 호르몬 보충 치료는 권고하지 않는다.	III	A
노쇠로 진단된 환자에서 인지기능에 대한 평가를 고려한다.	IIa	B
노쇠로 진단된 환자에서 선별적으로 인지기능장애 예방을 위한 중재를 고려한다.	IIa	A
노쇠 환자에서 낙상 선별검사(낙상 병력청취, 보행과 균형평가)를 시행하고 고위험군인 경우 다면적 낙상 위험도 평가와 낙상 예방을 위한 중재를 고려한다.	IIa	B
노쇠로 진단된 환자에서 사회적 노쇠에 대한 평가 및 중재를 권고한다.	I	C
노쇠로 진단된 환자에서 주기적인 평가와 모니터링을 고려할 수 있다.	IIb	D

필요가 있다.

노쇠의 진단에는 Fried의 frailty phenotype이 많이 사용되고 있으며, 1) 의도치 않은 체중감소, 2) 근력 약화, 3) 탈진, 4) 보행 속도 감소, 5) 신체활동 감소의 5가지 항목 중 3가지 이상에 해당할 경우 노쇠로 진단한다.¹⁰⁾ 한국형 평가도구로는 8가지 항목으로 구성된 한국형 노쇠측정도구와,¹¹⁾ Rockwood의 frailty index (FI)를 기반으로 외래에서 적용하기 용이하도록 설문 위주로 구성하여 개발된 Korean frailty index (KFI-PC)가 있다.^{12,13)}

선별 검사 또는 진단적 검사를 통해 노쇠 여부를 확인하는 것은, 노쇠 환자에게 적절한 증재를 시행하여 부정적 결과를 예방하기 위함이며, 적절한 증재를 위해서는 개별 노쇠 환자에게 어떠한 증재가 요구되는지 평가하는 과정이 필수적이다. 이러한 평가에 사용되는 방법이 포괄적 노인평가(Comprehensive Geriatric Assessment, GCA)이다.^{14,15)} 포괄적 노인평가는 노쇠 환자의 상태를 전반적으로 파악할 수 있어서 아주 좋은 방법이지만, 여러 영역으로 구성되어 있어 평가에 상당한 시간이 소요된다는 문제가 있다. 이러한 이유로 외래에서 적용하기 위한 평가 도구들이 고안되었으며, 국내에서는 한국형 외래용 단순형 포괄적 노인기능 평가도구(2006)와 한국형 외래용 포괄적 노인평가 도구(2013)가 신뢰도와 타당도가 검증되었다.^{16,17)} 한국형 외래용 포괄적 노인평가 도구의 경우, standard form과 short form으로 구성되어 있어, short form을 이용할 경우 비교적 적은 시간에 외래에서 포괄적 노인평가를 시행하는 데 적용해 볼 수 있다.¹⁷⁾

노쇠 환자에 대한 선별·진단 및 평가 과정을 통해 노쇠의 정도가 급성 문제를 유발할 가능성이 있다고 판단될 경우, 노인의학 전문가에게 의뢰할 필요가 있다. 노인의학 전문가 또는 관련 전문가에게 의뢰가 필요한 경우는, 추가적인 평가가 필요한 빈혈, 혈변, 흑색변, 구토, 삼킴 장애, 복부에 만져지는 덩어리 등의 적색징후(red-flag sign)를 동반한 체중 감소가 있거나 각 포괄적 노인평가 항목에서 전문 진료가 필요하다고 판단되는 경우가 이에 해당한다.^{18,19)}

2) 노쇠의 증재 및 모니터링

(1) 다중약물요법(Polypharmacy)

권고내용	권고등급	근거수준
노쇠 환자에서 복용 중인 약물에 대한 검토 및 평가를 시행하고, 필요 시 약물 조절을 권고한다.	I	A

노인은 다양한 만성질환에 이환 되어 있는 경우가 많아 여러 약물을 동시에 복용하는 다중약물요법이 발생할 가능성이 높다. 다중약물요법 중인 환자에서 낙상, 약물 부작용, 입원율 및 사망률 증가를 비롯한 약물-약물 상호작용과 잠재적 부적절한 약물처방 등이 더 흔하게 관찰되기 때문에, 노쇠 환자에서는 복용 중인 약물에 대

한 검토 및 평가가 필요하다.²⁰⁻²²⁾

노인에서 약물 처방의 적절성을 평가하기 위해 현재 가장 많이 사용되고 있는 도구는 Beers criteria, Screening Tool of Older Persons' potentially inappropriate Prescriptions/Screening Tool to Alert doctors to the Right Treatment (STOPP/START) criteria, Medication Appropriateness Index 등이 있으며, 국내에서는 Korean Potentially Inappropriate Medication List가 개발되어 있다.²³⁻²⁶⁾ Beers criteria에서는 노인에게 잠재적으로 부적절할 가능성이 높은 대표적인 약물로 항콜린제, 항파킨슨제, 항연축제(anti-spasmodics), 항혈전제(anti-thrombotics), 항감염제 등을 제시하고 있으며,²³⁾ 국내 분류에서는 중추신경계 작용 약물(항정신병 약제, 항우울제, 벤조디아제핀계, 졸피뎀, 항파킨슨제), 심혈관계(항부정맥제, digoxin), 소화기계(metoclopramide, cimetidine, 항연축제), 신장 및 비뇨기계(말초 알파-1 차단제, desmopressin), 근골격계(NSAIDs, 근이완제) 등을 노인에게 잠재적으로 부적절한 약물로 분류하고 있다.²⁶⁾

노쇠 환자와 같은 고위험 노인에서 다중약물요법은 특히 다양한 잠재적 부작용으로 이어질 수 있으므로, 투여중인 약물에 대한 검토를 통해 부적절한 약물의 사용, 중복 처방 등에 대해 확인하고 적절한 조정을 시행하는 것이 필요하다.²⁷⁾

(2) 신체활동

권고내용	권고등급	근거수준
노쇠 환자에서 저항성·유산소 운동 및 균형운동 등을 포함한 신체활동을 시행하는 것을 권고한다.	I	A

노쇠 환자에서 신체활동을 통한 근력 소실 예방은 기능 유지에 있어서 핵심적인 부분이다. 하지만, 노쇠 노인 각자가 감당할 수 있는 신체활동의 정도는 모두 다르기 때문에, 대상 노쇠 환자에 대한 개별 신체능력 평가 및 그에 따른 적절한 프로그램의 추천이 필요하다.

노인의 신체활동 능력의 평가에는 단순 신체활동평가도구(Short Physical Performance Battery, SPPB), 노인체력 검사(Senior Fitness Test, SFT) 등을 이용할 수 있다.²⁸⁻³⁰⁾ SPPB의 경우 명확한 기준이 제시되어 있지는 않으나 기존 연구결과들을 토대로 6점 이하를 고위험군, 7-9점을 중등도 위험군, 10점 이상을 저위험군으로 구분하여 볼 수 있으며,^{31,32)} SFT에서는 측정점수 하위 25% 미만, 25%-50%와 50% 이상의 3가지 그룹으로 신체능력을 구분하고 있다.³²⁾ SPPB와 SFT 모두 객관적이고 많이 이용되는 평가도구이지만, 검사에 상당한 시간이 소요되기 때문에 실제 이를 진료실에서 시행하기에는 어려움이 따른다. 이에 대한 대안으로 국민체육공단에서 운영 중인 국민체력 100 사업의 체력 측정 및 운동 프로그램 처방을 이용하는 방법을 고려할 수 있다(<http://nfa.kspo.or.kr>).

노쇠 노인에서 신체활동 능력별 프로그램을 제공하는 것은 중요한 일이지만, 참여 대상자가 중재 프로그램에 참여할 생각이 없다면 중재의 효과는 기대하기 어렵다. 노인을 대상으로 한 기존 연구에서, 노인들은 신체활동을 시작하는 데 있어 장애가 되는 요인으로 운동 후 피로와 통증, 사고나 낙상에 대한 걱정 등을 꼽았다.³³⁾ 따라서 중재 프로그램 시행 전, 신체활동에 대한 두려움을 줄이고 참여를 촉진하기 위해 운동행위 단계를 확인하고 단계별 지지 면담을 시행하는 것도 필요하다.³³⁾

노쇠 노인의 개별 신체능력에 대한 평가에 이어 신체활동을 권고할 때는 다음의 세 가지 기본 지침을 포함해야 한다: 1) 65세 이상 노인에서는 유산소 운동, 근력 운동, 평형성 운동을 시행하는 것을 권고한다; 2) 저강도 운동을 시작으로 점진적으로 운동 강도를 늘려야 한다; 3) 운동 전후에는 준비 운동과 정리 운동을 포함하도록 한다.³⁴⁻³⁶⁾ 더불어 만성 질환 및 장애를 동반한 노인들의 경우에는 신체활동 프로그램을 시작하기에 앞서 의료인과 운동 전문가를 통한 개별화된 운동처방이 필요하며, 기저 질환 및 상태가 운동에 금기가 아닌지 미리 확인하여야 한다.³⁴⁾

특히 고위험군에서는 신체활동 중재에 있어서 더욱 주의가 필요하다. 이동 제한이 있는 노인들의 경우, 고위험 노쇠 노인의 독립적 기능 향상을 목표로 개발된 운동 프로그램인 Health Moves for Aging Well (Health Moves)을 참고할 만하다.³⁷⁾ Health Moves의 신체활동 프로그램은 의자를 이용한 간단하고 안전한 동작으로 앉은 자세와 선 자세 운동으로 구성되어 있으며 한 세션에 15분 정도가 소요되어 이동 제한이 있는 노인에게 적용하기에 적합하다. 심뇌혈관 질환, 당뇨병, 관절 질환과 같은 기저 질환이 있는 노인의 경우 신체활동에 제약이 있을 수 있다. 이 경우, SPPB와 같은 신체능력 평가 점수가 고위험군에 해당하지 않는다고 하더라도 기저질환으로 인한 활동 제약이 있을 수 있으므로, 질환군별로 주의 사항 및 적절한 개별 운동처방에 대한 이해를 바탕으로 신체활동을 권고하여야 한다.^{38,39)}

(3) 영양 평가

권고내용	권고등급	근거수준
노쇠 환자에서 체중감소 여부와 함께 영양 상태에 대한 평가 및 중재의 시행을 권고한다.	I	A
노쇠 환자에서 구강 건강에 대한 평가 및 교육 시행을 고려한다.	IIa	A

불량한 영양 상태는 노쇠의 발생 및 악화와 연관이 있다.⁴⁰⁾ 그러므로 노쇠 노인에서 영양 상태에 대한 검진(병력, 영양 평가, 신체 검사, 혈액 검사를 포함)과 조기 진단은 노쇠의 진행으로 인한 장애 발생 예방에 도움이 될 수 있어 중요하다.⁴¹⁾

영양 상태에 대한 평가에는 간이영양상태조사지(Mini-Nutritional

Assessment, MNA)가 널리 쓰이고 있다.⁴²⁾ MNA는 노인 환자의 포괄적인 영양 상태를 짧은 시간 동안 선별할 수 있다. 한국어 버전 MNA는 국내 연구를 통해서 노인 환자에서 연령 증가에 따른 영양 결핍 위험도 상승의 상관관계가 확인되어 일차진료 현장에서도 적용 가능한 평가도구이다.^{43,44)} 영양 상태 평가에 따라 영양 부족이 진단된 경우 중재가 필요하지만, 기능 저하 예방을 위한 영양 중재의 효과에서 대해서는 논란이 있다.⁴⁰⁾ 영양 부족에 대한 보충제 사용에 있어서는 논란이 있지만, 국내외 연구에서 단백질 포함한 보충제 투여 후 골격근량, 보행 속도 등의 향상을 보이는 결과들이 보고되고 있어, 영양 부족이 확인된 노쇠 환자의 경우 단백질 보충을 포함한 영양 중재를 시행하는 것을 권고하며, 보충 시에는 1.5 g/kg/day를 기준으로 한다.^{45,46)}

노인에서 영양 상태와 밀접한 관련이 있는 것이 구강 건강이며, 구강 노쇠는 신체적 노쇠, 근감소증, 장애 및 사망률에 대한 위험도와 연관되어 있음이 보고되고 있다.⁴⁷⁾ 따라서 노쇠의 발생과 진행의 예방에 있어 영양 중재와 함께 구강 건강과 관련된 중재도 포함될 필요가 있다. 이를 위해 일차진료 의사는 노쇠한 환자에게 정기적인 치과 검진을 권장하되, 치아가 있는 환자는 3-6개월마다, 치아가 없는 환자는 12개월마다 치과를 방문하여 검진을 받도록 한다.⁴⁸⁾

(4) 비타민과 호르몬

권고내용	권고등급	근거수준
노쇠 환자 중 비타민 D 결핍이 있는 경우에는 비타민 D 보충 치료를 권고한다.	I	A
노쇠 치료를 목적으로 하는 호르몬 보충 치료는 권고하지 않는다.	III	A

몇몇 연구들을 통해 낮은 비타민 D 농도가 노쇠와 관련이 있음이 보고되었다.^{49,50)} 하지만 현재까지 비타민 D 결핍이나 필요한 최소 농도에 대한 기준이 통일되어 있지 않고,⁵¹⁾ 노인에게 비타민 D 투여한 후의 연구 결과들도 일관된 방향성을 보이지 못하고 있다.^{40,52)} 이러한 일치되지 않는 결과들에도 불구하고 노쇠 노인에서 비타민 D 투여는 낙상 예방에 도움이 될 수 있다는 보고들이 있어, 비타민 D 결핍이 동반된 노쇠 환자에서는 비타민 D 보충을 시행하는 것이 좋다.^{53,54)}

노화와 연관된 호르몬 변화는 근육량과 근력의 감소를 통해 노쇠의 발생에 주요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다.⁵⁵⁾ 성장호르몬, 테스토스테론, dehydroepiandrosterone (DHEA) 등이 노쇠와 관련이 있는 것으로 생각되고 있으며,⁵⁶⁻⁵⁸⁾ 해당 호르몬 보충이 일부에서 기능 향상과 근력 향상에 도움이 된다는 제한적 결과들이 보고되어 있다.^{55,59)} 하지만 부작용 경험, 장기적인 안정성 등을 고려하였을 때, 질병으로 인한 호르몬 보충 치료가 아닌 노쇠 자체를 치료하기 위한 목적의 호르몬 보충치료는 권고되지 않는다.^{45,60)}

(5) 인지 기능

권고내용	권고등급	근거수준
노쇠로 진단된 환자에서 인지기능에 대한 평가를 고려한다.	Ila	B
노쇠로 진단된 환자에서 선별적으로 인지기능장애 예방을 위한 중재를 고려한다.	Ila	B

여러 연구에서 노쇠가 인지기능 장애의 예측인자로 작용하거나 연관성이 있다고 하였고,^{61,62)} 노쇠 및 전노쇠 환자에서 인지기능 중재가 노인의 기능상태를 유지하는데 효과적이라는 보고도 있다.⁴⁵⁾ 때문에 인지기능에 대한 적절한 평가와 중재는 노쇠 환자에서 중요한 부분이다.

인지기능 장애가 의심되는 노쇠 환자에 대한 선별검사에는 간이 정신상태검사(Korean Mini-Mental State Examination, K-MMSE)를 사용할 수 있으며,⁶³⁾ 경도의 인지기능 장애가 의심되는 경우에는 Montreal Cognitive Assessment (MoCA)를 선별 검사에 이용해 볼 수 있다.⁶⁴⁾ 노쇠 환자 중에서 심각한 정신과적 장애가 동반되지 않는 경증의 인지기능 장애만 동반한 경우라면, 고혈압, 이상지질혈증, 당뇨병, 비만 등 위험인자 조절을 포함한 중재를 고려할 수 있다. 인지 기능에 대한 중재에는 신체활동 및 운동요법, 특정 인지기능(기억력, 집중력, 언어 및 실행기능 등)의 호전을 목표로 하는 인지 훈련을 적용하여 볼 수 있다.⁶⁵⁻⁶⁷⁾ 약물적 중재로는 아세틸콜린 분해효소 억제제 등을 사용할 수 있으나, 이러한 약물 요법이 노쇠의 발생을 예방하고 진행을 늦추거나, 노쇠의 합병증 관리에 도움이 되는지에 대해서는 근거가 부족하다.

중등도 이상의 인지기능 장애를 동반한 경우에는, 운동요법을 포함한 다요인적 인지기능 중재가 인지기능 개선 및 노쇠의 진행 예방에 효과적이라고 알려져 있지만, 실제 일차진료 환경에서 이러한 중재를 시행하기는 어렵다.⁶⁸⁾ 또한 다양한 행동장애 또는 심리증상을 포함하는 정신행동증상을 동반하는 경우에도 역시 일차진료 환경에서는 관리가 어려우므로 관련 전문 기관으로의 의뢰를 고려하는 것이 필요하다.⁶⁹⁾

(6) 낙상

권고내용	권고등급	근거수준
노쇠 환자에서 낙상 선별검사(낙상 병력청취, 보행과 균형평가)를 시행하고 고위험군인 경우 다면적 낙상 위험도 평가와 낙상 예방을 위한 중재를 고려한다.	Ila	B

낙상은 노인에서 흔하게 발생하는 문제이다. 65세 이상의 지역사회 거주 노인의 낙상 발생률은 30%~40% 정도로 보고되고 있으며, 고령일수록 발생률은 더 증가한다.^{70,71)} 노인에서 낙상은 신체적 손상을 일으키고 기능적 의존성을 높여 삶의 질을 저하시킨다. 노쇠는 노인의 낙상과 골절에 밀접한 연관성이 있으며, 낙상 관련 골절로

인한 사망의 위험성을 증가시킬 수 있다.⁷²⁾ 따라서 노쇠 환자에게 낙상 병력청취와 보행 및 균형 평가를 포함하는 낙상 선별검사를 시행하여, 고위험군으로 판단될 경우 보다 포괄적인 '다면적 낙상 위험도 평가'와 낙상 예방을 위한 적극적인 중재를 고려해야 한다.

낙상과 관련된 위험요인으로는 고령, 다중약물요법, 과거 낙상 경험, 보행장애, 근력저하, 관절염, 시력저하, 저혈당, 골다공증, 인지기능 장애 등이 있다.⁷³⁾ 이러한 위험요인에 대한 고려와 더불어 낙상 위험을 줄이기 위한 중재로 적극적인 운동요법과 비타민 D 결핍 환자에 대한 비타민 D 보충 요법을 시행할 수 있다. 지역사회 거주 노인에서 운동 중재를 시행하였을 때 낙상 위험이 감소하였고,⁷⁴⁾ 노쇠 노인에게 지구력 및 평형 운동을 통한 중재를 시행한 경우에도 낙상 위험 감소가 보고되어 노인 개인의 건강과 낙상 위험 감소를 통한 삶의 질 향상을 위해서도 운동 중재는 권고될 만하다.⁷⁵⁾ 비타민 D 보충의 경우 전반적으로는 낙상 위험을 줄이지는 못했지만, 비타민 D 결핍이 있는 환자의 경우에는 낙상 예방효과를 기대할 수 있어 비타민 D 결핍이 있는 환자에서는 낙상 위험 감소를 위해 비타민 D 보충 요법을 고려할 수 있다.⁷⁶⁾

(7) 사회적 노쇠

권고내용	권고등급	근거수준
노쇠로 진단된 환자에서 사회적 노쇠에 대한 평가 및 중재를 권고한다.	I	C

사회적 노쇠는 노쇠를 신체적·심리적·사회적 측면에서의 결손들이 축적되며 생겨나는 다요인적 측면에서 바라보면서 중요해진 개념이다.⁷⁷⁾ 사회적 노쇠는 신체적 또는 정신·심리적 기능장애로 이어질 수 있으며,^{78,79)} 신체적 노쇠 없이 사회적 노쇠 단독으로도 기능 저하와 관련이 되기도 하므로 사회적 노쇠에 대한 평가와 중재가 필요하다.⁷⁸⁾

사회적 노쇠를 구성하는 요인으로는 사회적 활동성, 사회적 역할, 사회적 관계성과 사회적 지지 등이 있다.⁷⁸⁾ 사회적 노쇠를 평가하기 위해 개발되어 있는 평가도구들은 이러한 구성 요소들을 포함하고 있으며, Tilburg Frailty indicator, seven-item social frailty index, social vulnerability index 등이 사용되고 있다. 이외에 노인의 사회적 지지에 대한 평가를 위해 Lubben Social Network Scale도 많이 이용되며, 한국어판도 개발되어 있어 외래 환경에서 적용해 볼 만하다.

사회적 노쇠에 대한 중재 연구는 아직까지 매우 제한적이며,^{80,81)} 중재에는 대체로 기존의 노쇠 중재에 사회적 노쇠에 대한 부분을 결합하는 방식이 제시되고 있다.⁶⁷⁾ 여기에는 타인과의 상호작용 증진시키기 위한 그룹 신체활동 프로그램에 참여하거나,⁸²⁾ 이동 제한이 있는 환자의 사회적 접촉 유지하기 위한 자원봉사자 방문 프로그램이 포함된다.⁸³⁾ 더불어 청력 저하가 동반된 노인들 역시 사회적

접촉이 제한될 수 있으므로, 그룹 프로그램 또는 자원봉사자 방문 프로그램 시행 전에 청력 저하 여부를 파악하여 관련 진료 및 처방을 받을 수 있도록 하는 것이 좋다.⁸⁴⁾

(8) 모니터링

권고내용	권고등급	근거수준
노쇠로 진단된 환자에서 주기적인 평가와 모니터링을 고려할 수 있다.	IIb	D

노쇠를 찾아내고 평가하여 적절한 중재를 중재를 시행하는 것은 노쇠 관리에서 핵심적이다. 하지만 노쇠는 멈춰 있는 개념이 아니고 시간의 흐름에 따라 진행 또는 변화할 수 있는 개념이므로, 주기적인 모니터링을 통해 재평가하고 추가적인 중재의 필요성에 대해 확인할 필요가 있다. 노쇠의 환자의 주기적인 평가와 모니터링을 위해서는 포괄적 노인평가를 이용하는 방법, 원격 모니터링 기술을 적용하는 방법이 사용될 수 있다. 포괄적 노인평가는 노쇠가 진단된 환자에서 초기 중재 계획을 세우는 데 있어서 중요한 평가 과정이다. 하지만 평가 대상 노인의 상태는 지속적으로 변할 수 있기 때문에 초기 중재 시점뿐만 아니라, 주기적으로 혹은 평가 대상 노인에게 문제가 발생한 시점에서 상태 악화가 있는 부분을 중심으로 포괄적 노인평가를 재시행 할 수 있다.¹⁵⁾

최근 모바일 기술의 발전에 따라 주로 집안에서 생활하는 노인들을 대상으로 한 원격 모니터링 장비를 이용한 연구 결과들도 보고되고 있다.⁸⁵⁻⁸⁷⁾ 이를 통해 노쇠의 진행을 판단하는데 도움을 주는 것은 물론, 신체활동 중재의 모니터링에도 웨어러블 기기 등을 이용하여는 다양한 노력이 진행되고 있다. 이러한 기술과의 결합은 장기적인 노쇠 모니터링에 있어서 새로운 기회가 될 것이며, 진료 환경에서 시간 및 인력 소모를 줄이고 커뮤니티 기반의 모니터링 체계를 수립하는 데 도움을 줄 수 있을 것이다.

결론

고령화는 이제 전 세계적인 문제이며, 세계보건기구(WHO)에서 제시한 'Healthy Ageing' 역시 모두가 직면한 과제가 되고 있다. WHO에서 제시한 건강 노화는 노인 각자의 삶의 질을 위해 기능 유지가 중요함을 강조하는 개념이다. 전반적인 기능 저하의 축적으로 인해 발생하는 것이 노쇠임을 감안할 때, 노쇠의 적절한 관리는 건강 노화를 달성하는 데 있어 중요한 부분이라고 할 수 있을 것이다.

건강 노화에 있어서 노쇠의 중요성을 감안할 때, 본 임상진료지침은 노쇠를 확인하고 평가하며, 적절한 중재를 시행하고 주기적인 모니터링을 하는 일련의 과정에 대해 전반적인 가이드라인을 제시한

다는 데에서 의미가 있다. 더불어 노쇠의 효과적인 관리에 있어 일차진료 환경에서 이러한 일련의 과정이 진행될 필요가 있으며, 그러한 측면을 고려하여 진료지침이 개발되었다는 데에서 또한 의미가 있다고 하겠다.

본 진료지침은 의료 현장에서의 실제 적용 및 추후 관련된 연구 결과들을 반영하여 개정될 것이며, 이 과정을 통해서 권고안의 근거 수준과 내용을 보완할 예정이다. 본 진료지침의 제정 및 개발위원회는 노쇠 임상진료지침이 일차진료 환경에서 노쇠를 관리하고 노인 인구의 삶의 질 향상에 도움이 되기를 기대한다.

요약

노인 인구의 증가에 따라 건강한 노화에 대한 관심이 높아지고 있다. 노인들은 다양한 만성질환을 가지고 있으며, 기능 저하를 동반하고 있는 경우가 많다. 따라서 단순히 질환에 대한 관리에만 초점을 맞추어서는 노인 개개인의 건강한 노년과 함께 노인 인구 부양부담이라는 사회적 과제 또한 해결점을 찾기 어려울 것이다. 노인 인구에서 기능적인 부분에 대한 중요성은 세계보건기구(WHO)의 노화(Aging)에 대한 기조를 통해서도 확인할 수 있다. WHO는 2015년 리포트를 통해 건강 노화를 노년기의 웰빙을 가능케 하는 기능적인 능력을 유지하고 개발하는 과정이라고 정의하였으며, 2020년에는 기능적인 부분을 다시 한 번 강조하며 관련된 실행 계획을 발표하기도 하였다. 노화와 그에 대한 관리에 있어서 이러한 관점 변화의 맥락에서 노쇠는 더욱 중요성이 커지고 있다. 노쇠는 노화에 따른 기능 저하로 인해 외부 환경에 적절히 대응할 수 없는 상태를 의미하며, 이러한 노쇠한 상태로 인해 특별한 질병이 없는 노인이라고 하더라도 독립적인 생활을 유지하기 어려울 수 있다. 따라서 노쇠를 찾아내고 적절히 관리하는 것은 건강 노화를 위해 매우 중요한 일이라고 할 수 있다. 국내에서도 고령화 추세에 따라 노쇠의 유병률이 증가하고 있다. 때문에 노쇠의 관리에 대한 중요성을 인식하고 그에 대한 관심도 높아지고 있지만, 아직까지 이에 대한 표준화된 지침이 마련되어 있지는 않다. 이러한 이유로 일차의료 현장에서 지역사회 거주 노인을 대상으로 노쇠를 찾아내고 적절한 관리를 시행함으로써, 노인 개개인이 건강한 노년을 영위하고 지역사회의 부양부담을 줄일 수 있도록 하기 위한 목적으로 본 진료지침이 개발되었다. 실제 임상 현장에서의 적용 및 추후 관련된 연구 결과들을 바탕으로 수정을 거쳐 부족한 부분을 보완해 나갈 예정이므로, 진료 현장에서, 특히 일차의료 환경에서 본 진료지침이 노쇠 관리에 적절히 사용될 수 있기를 바란다.

중심단어: 노쇠; 진료지침; 노화; 일차의료

감사의 글

본 연구는 대한가정의학과와의 재정 지원을 받아 수행되었음.

CONFLICT OF INTEREST

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

ORCID

Hyo-Sun You, <https://orcid.org/0000-0001-7254-5497>
 Yu-jin Kwon, <https://orcid.org/0000-0002-9021-3856>
 Sunyoung Kim, <https://orcid.org/0000-0003-4115-4455>
 Yang-Hyun Kim, <https://orcid.org/0000-0003-3548-8758>
 Ye-seul Kim, <https://orcid.org/0000-0002-1542-2367>
 Yonghwan Kim, <https://orcid.org/0000-0002-9965-675X>
 Yong-kyun Roh, <https://orcid.org/0000-0002-6942-7657>
 Byoungjin Park, <https://orcid.org/0000-0003-1733-5301>
 Young Kyu Park, <https://orcid.org/0000-0001-6095-7136>
 Chang-Hae Park, <https://orcid.org/0000-0002-8493-2416>
 Joung Sik Son, <https://orcid.org/0000-0003-2460-3378>
 Jinyoung Shin, <https://orcid.org/0000-0001-9558-1853>
 Hyun-Young Shin, <https://orcid.org/0000-0001-7261-3365>
 Bumjo Oh, <https://orcid.org/0000-0002-2468-0755>
 Jae-woo Lee, <https://orcid.org/0000-0003-1784-6494>
 Jae-Yong Shim, <https://orcid.org/0000-0002-9561-9230>
 Chang Won Won, <https://orcid.org/0000-0002-6429-4461>
 Ji Won Yoo, <https://orcid.org/0000-0001-7196-8682>
 Sang-Hyun Lee, <https://orcid.org/0000-0002-8847-183X>
 Hee-Taik Kang, <https://orcid.org/0000-0001-8048-6247>
 Duk Chul Lee, <https://orcid.org/0000-0001-9166-1813>

REFERENCES

1. Fried LP, Ferrucci L, Darer J, Williamson JD, Anderson G. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2004; 59: 255-63.
2. Population status and prospects of the world and Korea 2019 [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2019 [cited 2021 Mar 26]. Available from: [http://kostat.go.kr/assist/synap/preview/skin/doc.html?fn=synapview377226_2&](http://kostat.go.kr/assist/synap/preview/skin/doc.html?fn=synapview377226_2&rs=/assist/synap/preview)
3. Health Insurance Review and Assessment Service, National Health Insurance Service. National health insurance statistical yearbook. Wonju: National Health Insurance Service; 2019.
4. Lee Y, Kim J, Han ES, Ryu M, Cho Y, Chae S. Frailty and body mass index as predictors of 3-year mortality in older adults living in the community. *Gerontology* 2014; 60: 475-82.
5. Kim KJ, Shin J, Choi J, Won CW. Discrepancies in the prevalence of known frailty scales: Korean frailty and aging cohort study. *Ann Geriatr Med Res* 2018; 22: 137-44.
6. The AGREE Next Steps Consortium. Korean appraisal of guidelines for research & evaluation II. Seoul: Ministry of Health & Welfare, Korean Academy of Medical Science; 2010.
7. Aguilar MD, Bernstein SJ, Burnand B, Fitch K, van Het Loo M, Kahan JP, et al. The RAND/UCLA appropriateness method: user's manual. Santa Monica: Rand; 2001.
8. Kim S, Kim M, Jung HW, Won CW. Development of a frailty phenotype questionnaire for use in screening community-dwelling older adults. *J Am Med Dir Assoc* 2020; 21: 660-4.
9. Jung HW, Yoo HJ, Park SY, Kim SW, Choi JY, Yoon SJ, et al. The Korean version of the FRAIL scale: clinical feasibility and validity of assessing the frailty status of Korean elderly. *Korean J Intern Med* 2016; 31: 594-600.
10. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56: M146-56.
11. Hwang HS, Kwon IS, Park BJ, Cho B, Yoon JL, Won CW. The validity and reliability of Korean frailty index. *J Korean Geriatr Soc* 2010; 14: 191-202.
12. Rockwood K, Song X, MacKnight C, Bergman H, Hogan DB, McDowell I, et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ* 2005; 173: 489-95.
13. Won CW, Lee Y, Lee S, Kim M. Development of Korean Frailty Index for Primary Care (KFI-PC) and its criterion validity. *Ann Geriatr Med Res* 2020; 24: 125-38.
14. Rubenstein LZ, Joseph T, Freeman award lecture: comprehensive geriatric assessment: from miracle to reality. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2004; 59: 473-7.
15. Kwon IS. The concept and need of comprehensive geriatric assessment. *J Korean Med Assoc* 2014; 57: 749-55.
16. Jung SY, Kwon IS, Cho B, Yoon JL, Rho YG, Lee E, et al. Reliability and validity of Korean brief comprehensive geriatric assessment questionnaire. *J Korean Geriatr Soc* 2006; 10: 67-76.
17. Cho B, Son KY, Oh B, Kim SJ, Kwon IS, Park BJ, et al. Development and validity and reliability of Korean comprehensive assessment tools for geriatric ambulatory care. *J Korean Geriatr Soc* 2013; 17: 18-27.
18. Chen CY, Gan P, How CH. Approach to frailty in the elderly in primary care and the community. *Singapore Med J* 2018; 59: 240-5.
19. Samarth AR, Patel BR, Kothari D, Gaikwad NR, Gupta SJ. Utility of red flag symptoms in prediction of malignancy in elderly patients with dyspepsia. *J Med Sci Clin Res* 2017; 5: 29033-8.
20. Jyrkkä J, Enlund H, Korhonen MJ, Sulkava R, Hartikainen S. Polypharmacy status as an indicator of mortality in an elderly population. *Drugs Aging* 2009; 26: 1039-48.
21. Gómez C, Vega-Quiroga S, Bermejo-Pareja F, Medrano MJ, Louis ED, Beni-

- to-León J. Polypharmacy in the elderly: a marker of increased risk of mortality in a population-based prospective study (NEDICES). *Gerontology* 2015; 61: 301-9.
22. Maher RL, Hanlon J, Hajjar ER. Clinical consequences of polypharmacy in elderly. *Expert Opin Drug Saf* 2014; 13: 57-65.
23. By the 2019 American Geriatrics Society Beers Criteria® Update Expert Panel. American Geriatrics Society 2019 updated AGS Beers Criteria® for potentially inappropriate medication use in older adults. *J Am Geriatr Soc* 2019; 67: 674-94.
24. O'Mahony D, O'Sullivan D, Byrne S, O'Connor MN, Ryan C, Gallagher P. STOPP/START criteria for potentially inappropriate prescribing in older people: version 2. *Age Ageing* 2015; 44: 213-8.
25. Hanlon JT, Schumacher KE. The medication appropriateness index at 20: where it started, where it has been, and where it may be going. *Drugs Aging* 2013; 30: 893-900.
26. Kim MY, Etherton-Beer C, Kim CB, Yoon JL, Ga H, Kim HC, et al. Development of a consensus list of potentially inappropriate medications for Korean older adults. *Ann Geriatr Med Res* 2018; 22: 121-9.
27. van der Heijden AAWA, de Bruijne MC, Nijpels G, Hugtenburg JG. Cost-effectiveness of a clinical medication review in vulnerable older patients at hospital discharge, a randomized controlled trial. *Int J Clin Pharm* 2019; 41: 963-71.
28. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol* 1994; 49: M85-94.
29. Cho B. Physical performance measures in the elderly. *J Korean Acad Fam Med* 2003; 24: 689-95.
30. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *Gerontologist* 2013; 53: 255-67.
31. Guralnik JM, Ferrucci L, Simonsick EM, Salive ME, Wallace RB. Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *N Engl J Med* 1995; 332: 556-61.
32. Volpato S, Cavalieri M, Sioulis F, Guerra G, Maraldi C, Zuliani G, et al. Predictive value of the Short Physical Performance Battery following hospitalization in older patients. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2011; 66: 89-96.
33. Kwon YJ. Development and evaluation of a stage matched exercise intervention program for elders: application of the tran theoretical model. *J Korean Community Nurs* 2002; 13: 205-15.
34. Cress ME, Buchner DM, Prohaska T, Rimmer J, Brown M, Macera C, et al. Best practices for physical activity programs and behavior counseling in older adult populations. *J Aging Phys Act* 2005; 13: 61-74.
35. Pescatello LS, Riebe D, Thompson PD. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
36. Ministry of Health and Welfare. The physical activity guide for Koreans. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2013.
37. Healthy moves for aging well, evidence based in home physical activity program for frail older adults NCOA model health program [Internet]. Arlington: National Council on Aging; c2021 [cited 2020 Jul 21]. Available from: <http://www.eblcprograms.org/evidence-based/recommended-programs/healthy-moves>.
38. Kim BS. Exercise prescription for hypertensive patients. *J Korean Med Assoc* 2005; 48: 841-6.
39. Kim CH, Lee JW, Oh CH, Kim SW. Manual of exercise prescription services for the elderly. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2010.
40. Artaza-Artabe I, Sáez-López P, Sánchez-Hernández N, Fernández-Gutiérrez N, Malafarina V. The relationship between nutrition and frailty: effects of protein intake, nutritional supplementation, vitamin D and exercise on muscle metabolism in the elderly. A systematic review. *Maturitas* 2016; 93: 89-99.
41. Camina-Martín MA, de Mateo-Silleras B, Malafarina V, Lopez-Mongil R, Niño-Martin V, López-Trigo JA, et al. Nutritional status assessment in geriatrics: consensus declaration by the Spanish Society of Geriatrics and Gerontology Nutrition Work Group. *Maturitas* 2015; 81: 414-9.
42. Verlaan S, Ligthart-Melis GC, Wijers SL, Cederholm T, Maier AB, de van der Schueren MA. High prevalence of physical frailty among community-dwelling malnourished older adults- a systematic review and meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc* 2017; 18: 374-82.
43. Park HK, Lim BK, Choi SH, Lee HR, Lee DS. Verification of the appropriateness when a shortened version of the Mini Nutritional Assessment (MNA) is applied for determining the malnutrition state of elderly patients. *J Clin Nutr* 2009; 2: 13-8.
44. Lee H, Kang JH, Kim E, Kim WG. Prevalence of malnutrition in hospitalized elderly Korean patients based on mini nutritional assessment-short form. *J Clin Nutr* 2014; 6: 24-9.
45. Apóstolo J, Cooke R, Bobrowicz-Campos E, Santana S, Marcucci M, Cano A, et al. Effectiveness of interventions to prevent pre-frailty and frailty progression in older adults: a systematic review. *JBIM Database System Rev Implement Rep* 2018; 16: 140-232.
46. Park Y, Choi JE, Hwang HS. Protein supplementation improves muscle mass and physical performance in undernourished prefrail and frail elderly subjects: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2018; 108: 1026-33.
47. Tanaka T, Takahashi K, Hirano H, Kikutani T, Watanabe Y, Ohara Y, et al. Oral frailty as a risk factor for physical frailty and mortality in community-dwelling elderly. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2018; 73: 1661-7.
48. Kossioni AE, Hajto-Bryk J, Janssens B, Maggi S, Marchini L, McKenna G, et al. Practical guidelines for physicians in promoting oral health in frail older adults. *J Am Med Dir Assoc* 2018; 19: 1039-46.
49. Ju SY, Lee JY, Kim DH. Low 25-hydroxyvitamin D levels and the risk of frailty syndrome: a systematic review and dose-response meta-analysis. *BMC Geriatr* 2018; 18: 206.
50. Zhou J, Huang P, Liu P, Hao Q, Chen S, Dong B, et al. Association of vitamin D deficiency and frailty: a systematic review and meta-analysis. *Maturitas* 2016; 94: 70-6.
51. Rizzoli R, Boonen S, Brandi ML, Bruyère O, Cooper C, Kanis JA, et al. Vitamin D supplementation in elderly or postmenopausal women: a 2013 update of the 2008 recommendations from the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO). *Curr Med Res Opin* 2013; 29: 305-13.
52. Rosendahl-Riise H, Spielau U, Ranhoff AH, Gudbrandsen OA, Dierkes J. Vitamin D supplementation and its influence on muscle strength and mobility in community-dwelling older persons: a systematic review and meta-analysis. *J Hum Nutr Diet* 2017; 30: 3-15.

53. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Staehelin HB, Orav JE, Stuck A, Theiler R, et al. Fall prevention with supplemental and active forms of vitamin D: a meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ* 2009; 339: b3692.
54. Dent E, Lien C, Lim WS, Wong WC, Wong CH, Ng TP, et al. The Asia-Pacific Clinical Practice Guidelines for the management of frailty. *J Am Med Dir Assoc* 2017; 18: 564-75.
55. Morley JE, Malmstrom TK. Frailty, sarcopenia, and hormones. *Endocrinol Metab Clin North Am* 2013; 42: 391-405.
56. Liu H, Bravata DM, Olkin I, Nayak S, Roberts B, Garber AM, et al. Systematic review: the safety and efficacy of growth hormone in the healthy elderly. *Ann Intern Med* 2007; 146: 104-15.
57. Eichholzer M, Barbir A, Basaria S, Dobs AS, Feinleib M, Guallar E, et al. Serum sex steroid hormones and frailty in older American men of the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *Aging Male* 2012; 15: 208-15.
58. Haren MT, Malmstrom TK, Banks WA, Patrick P, Miller DK, Morley JE. Lower serum DHEAS levels are associated with a higher degree of physical disability and depressive symptoms in middle-aged to older African American women. *Maturitas* 2007; 57: 347-60.
59. Srinivas-Shankar U, Roberts SA, Connolly MJ, O'Connell MD, Adams JE, Oldham JA, et al. Effects of testosterone on muscle strength, physical function, body composition, and quality of life in intermediate-frail and frail elderly men: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *J Clin Endocrinol Metab* 2010; 95: 639-50.
60. Schwartz E, Holtorf K. Hormone replacement therapy in the geriatric patient: current state of the evidence and questions for the future. Estrogen, progesterone, testosterone, and thyroid hormone augmentation in geriatric clinical practice: part I. *Clin Geriatr Med* 2011; 27: 541-59.
61. Borges MK, Canevelli M, Cesari M, Aprahamian I. Frailty as a predictor of cognitive disorders: a systematic review and meta-analysis. *Front Med (Lausanne)* 2019; 6: 26.
62. Zheng L, Li G, Gao D, Wang S, Meng X, Wang C, et al. Cognitive frailty as a predictor of dementia among older adults: a systematic review and meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr* 2020; 87: 103997.
63. Kwon YC, Park JH. Korean version of mini-mental state examination (MMSE-K). *J Korean Neurol Assoc* 1989; 28: 125-35.
64. Kang Y, Park J, Yu K, Lee B. A reliability, validity, and normative study of the Korean-Montreal Cognitive Assessment (K-MoCA) as an instrument for screening of vascular cognitive impairment (VCI). *Korean J Clin Psychol* 2009; 28: 549-62.
65. Clare L, Woods RT, Moniz Cook ED, Orrell M, Spector A. Cognitive rehabilitation and cognitive training for early-stage Alzheimer's disease and vascular dementia. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; (4): CD003260.
66. Clare L, Woods RT. Cognitive training and cognitive rehabilitation for people with early-stage Alzheimer's disease: a review. *Neuropsychol Rehabil* 2004; 14: 385-401.
67. Tarazona-Santabalbina FJ, Gómez-Cabrera MC, Pérez-Ros P, Martínez-Arnaiz FM, Cabo H, Tsapras K, et al. A multicomponent exercise intervention that reverses frailty and improves cognition, emotion, and social networking in the community-dwelling frail elderly: a randomized clinical trial. *J Am Med Dir Assoc* 2016; 17: 426-33.
68. Ng TP, Feng L, Nyunt MS, Feng L, Niti M, Tan BY, et al. Nutritional, physical, cognitive, and combination interventions and frailty reversal among older adults: a randomized controlled trial. *Am J Med* 2015; 128: 1225-36.e1.
69. Turner G, Clegg A. Best practice guidelines for the management of frailty: a British Geriatrics Society, Age UK and Royal College of General Practitioners report. *Age Ageing* 2014; 43: 744-7.
70. Bergen G, Stevens MR, Burns ER. Falls and fall injuries among adults aged ≥65 years - United States, 2014. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2016; 65: 993-8.
71. Sohng KY, Moon JS, Song HH, Lee KS, Kim YS. Risk factors for falls among the community-dwelling elderly in Korea. *J Korean Acad Nurs* 2004; 34: 1483-90.
72. Fang X, Shi J, Song X, Mitnitski A, Tang Z, Wang C, et al. Frailty in relation to the risk of falls, fractures, and mortality in older Chinese adults: results from the Beijing longitudinal study of aging. *J Nutr Health Aging* 2012; 16: 903-7.
73. Kim KI, Jung HK, Kim CO, Kim SK, Cho HH, Kim DY, et al. Evidence-based guidelines for fall prevention in Korea. *Korean J Intern Med* 2017; 32: 199-210.
74. Barnett A, Smith B, Lord SR, Williams M, Baumand A. Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age Ageing* 2003; 32: 407-14.
75. Cadore EL, Rodríguez-Mañas L, Sinclair A, Izquierdo M. Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: a systematic review. *Rejuvenation Res* 2013; 16: 105-14.
76. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson L, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 2012: CD007146.
77. Bunt S, Steverink N, Olthof J, van der Schans C, Hobbelen J. Social frailty in older adults: a scoping review. *Eur J Ageing* 2017; 14: 323-34.
78. Park H, Jang IY, Lee HY, Jung HW, Lee E, Kim DH. Screening value of social frailty and its association with physical frailty and disability in community-dwelling older Koreans: aging study of PyeongChang Rural Area. *Int J Environ Res Public Health* 2019; 16: 2809.
79. Makizako H, Shimada H, Doi T, Tsutsumimoto K, Hotta R, Nakakubo S, et al. Social frailty leads to the development of physical frailty among physically non-frail adults: a four-year follow-up longitudinal cohort study. *Int J Environ Res Public Health* 2018; 15: 490.
80. Bélanger E, Ahmed T, Vafaei A, Curcio CL, Phillips SP, Zunzunegui MV. Sources of social support associated with health and quality of life: a cross-sectional study among Canadian and Latin American older adults. *BMJ Open* 2016; 6: e011503.
81. Chen Y, Hicks A, While AE. Loneliness and social support of older people in China: a systematic literature review. *Health Soc Care Community* 2014; 22: 113-23.
82. Chittrakul J, Siviroj P, Sungkarat S, Sapbamrer R. Multi-system physical exercise intervention for fall prevention and quality of life in pre-frail older adults: a randomized controlled trial. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17: 3102.
83. Luger E, Dorner TE, Haider S, Kapan A, Lackinger C, Schindler K. Effects of a home-based and volunteer-administered physical training, nutritional, and social support program on malnutrition and frailty in older persons: a randomized controlled trial. *J Am Med Dir Assoc* 2016; 17: 671.e9-16.
84. Yoo M, Kim S, Kim B, Yoo J, Lee S, Jang H, et al. Moderate hearing loss is related with social frailty in a community-dwelling older adults: The Korean

- Frailty and Aging Cohort Study (KEACS). *Arch Gerontol Geriatr* 2019; 83: 126-30.
85. Chkeir A, Novella JL, Dramé M, Bera D, Collart M, Duchêne J. In-home physical frailty monitoring: relevance with respect to clinical tests. *BMC Geriatr* 2019; 19: 34.
86. Tégou T, Kalamaras I, Tsipouras M, Giannakeas N, Votis K, Tzovaras D. A low-cost indoor activity monitoring system for detecting frailty in older adults. *Sensors (Basel)* 2019; 19: 452.
87. Razjouyan J, Najafi B, Horstman M, Sharafkhaneh A, Amirmazaheri M, Zhou H, et al. Toward using wearables to remotely monitor cognitive frailty in community-living older adults: an observational study. *Sensors (Basel)* 2020; 20: 2218.