

pISSN 2383-6415
eISSN 2383-6423

Volume 25, No. 4
November 2023

JKBNS

Journal of Korean Biological Nursing Science

JKBNS Journal of Korean Biological Nursing Science

Volume 25, No. 4 / November 2023 pages 229-315

Korean Society of Biological Nursing Science

www.jkbns.org



Korean Society of
Biological Nursing Science



Korean Society of Biological Nursing Science

www.bionursing.or.kr

Aims and Scope

Journal of Korean Biological Nursing Science (JKBNS) is the official journal of the Korean Society of Biological Nursing Science and the abbreviated title is “J Korean Biol Nurs Sci”. It was launched in 1999. It is published quarterly in February, May, August, and November with articles in Korean with English abstracts or in English.

JKBNS is a peer-reviewed journal that seeks to promote the development and dissemination of nursing knowledge, particularly concentrated on the theory, practice, and education in the biological nursing disciplines. The types of manuscripts include original articles, review articles, and articles invited by the Editorial Board.

All articles in this journal are indexed in the Korea Citation Index (KCI), KoreaMed database, EBSCO Discovery Service Index, Academic Search Ultimate (ASU) database and Google scholar.

Copyright

Full text is freely available from <http://www.jkbns.org>

Submitting an article to the JKBNS implies that the authors confirm that all authors have read the article and have approved of its publication elsewhere, and that the copyright of the submitted manuscript is automatically transferred to Korean Society of Biological Nursing Science if and when the work is accepted for publication.

All materials are published under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Subscription

Members of Korean Society of Biological Nursing Science will get JKBNS for free shipping. To order a subscription to JKBNS, please contact our editorial office. E-mail: bionursing@naver.com

Publisher Korean Society of Biological Nursing Science

Editor-in-Chief Hyunjung Kim

Editorial office

College of Nursing, Hallym University, 1, Hallymdaehak-gil, Chuncheon-si, Gangwon-do, 24252, Korea

Tel: +82-33-248-2712 E-mail: bionursing@naver.com

Korean Society of Biological Nursing Science

College of Nursing Science, Kyung Hee University, 26 Kyungheedaero, Dongdaemun-gu, Seoul 02447, Korea

Tel: +82-2-961-0311

Printing office

M2PI

#805, 26 Sangwon 1-gil, Seongdong-gu, Seoul 04779, Korea

Tel: +82-2-6966-4930 Fax: +82-2-6966-4945 E-mail: support@m2-pi.com

Published on November 30, 2023

Editor-in-chief

Hyunjung Kim Hallym University, Chuncheon, Korea

Associate editor

Kyongsan Seo Chungnam National University, Daejeon, Korea

Editorial board

So-Eun Choi	Mokpo National University, Mokpo, Korea
Jeong Sil Choi	Gachon University, Incheon, Korea
Young Hui Hwang	University of Ulsan, Ulsan, Korea
Sangeun Jun	Keimyung University, Daegu, Korea
Jin-il Kim	Jeju National University, Jeju, Korea
Chul-Gyu Kim	Chungbuk National University, Cheongju, Korea
Yoon-Seong Kim	Rutgers University, New Jersey, USA
Lena Lee	National Institutes of Health (NIH) Clinical Center, Maryland, USA
Chooza Moon	The University of Iowa, Iowa, USA
Hyunju Park	Kangwon National University, Chuncheon, Korea
Athina Patelarou	Hellenic Mediterranean University, Crete, Greece
Geun Hee Seol	Korea University, Seoul, Korea
Min Kyoung Song	Oregon Health Science University, Oregon, USA
Min Kyung Song	Kyung Hee University, Seoul, Korea
Ji Yoon Yoo	University of Tennessee, Knoxville, USA
Hae Young Yoo	Chung-Ang University, Seoul, Korea
Doris Yu	The Chinese University of Hong Kong, Hong Kong, China

Ethics editor

Seok Hee Jeong Jeonbuk National University, Jeonju, Korea

Statistical editor

Kijun Song Yonsei University, Seoul, Korea

English editor

Compecs Compecs, Seoul, Korea

Manuscript editor

Soo Jung Shin Freelancer, Seoul, Korea

Volume 25, Number 4, November 2023

Review Articles

- 229 Frailty assessed by the electronic frailty index and its impact on health outcomes in older adults with chronic diseases: a systematic review
Jung-Wook Shin, Min-Young Yu, Youn-Jung Son
- 243 Anxiety in hospitalized patients with infectious diseases placed in isolation: a concept analysis
Chan-Mi Moon, Ye-seul Im
- 254 Effect of exercise interventions on sarcopenic obesity in middle-aged and older adults: a comprehensive review
Hye-Ryoung Kim
- 266 Adherence to antiretroviral therapy and associated factors among HIV-positive adolescents in Sub-Saharan Africa: a systematic review
Gebre Gelana Gudisa, Sangeun Jun

Original Articles

- 276 Factors influencing burnout among Korean nurses caring for patients with COVID-19: a cross-sectional study
Seon Yeong Lee, Mi-Ae You, Jeong-Ah Ahn, Eun Ji Seo
- 285 Risk factors for the colonization of carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* in patients transferred to a small/medium-size hospital in Korea: a retrospective study
Misun Lee, Hyunjung Kim
- 295 Factors related to undiagnosed diabetes in Korean adults: a secondary data analysis
Bohyun Kim
- 306 Rest-activity circadian rhythm in hospitalized older adults with mild cognitive impairment in Korea and its relationship with salivary alpha amylase: an exploratory study
Minhee Suh, Jihye Choi

종설

- 229 전자허약지수(electronic frailty index)를 활용한 만성질환 노인의 허약평가와 건강결과 간의 관계: 체계적 고찰
신정옥, 유민영, 손연정
- 243 감염병 격리 입원환자의 불안: 개념분석
문찬미, 임예슬
- 254 Effect of exercise interventions on sarcopenic obesity in middle-aged and older adults: a comprehensive review
Hye-Ryoung Kim
- 266 Adherence to antiretroviral therapy and associated factors among HIV-positive adolescents in Sub-Saharan Africa: a systematic review
Gebre Gelana Gudisa, Sangeun Jun

원저

- 276 코로나19 환자를 간호하는 간호사의 소진 영향요인
이선영, 유미애, 안정아, 서은지
- 285 중소병원으로 전원 온 환자의 카바페넴내성장내세균속균종 보균 위험요인
이미선, 김현정
- 295 한국 성인의 당뇨병 미진단 비율 영향요인: 2차 자료 분석 연구
김보현
- 306 노인요양병원에 입원한 경도인지장애 노인의 휴식-활동 일주기 리듬에 관한 탐색적 연구: 타액 알파 아밀라제와의 관련성을 중심으로
서민희, 최지혜

전자허약지수(electronic frailty index)를 활용한 만성질환 노인의 허약평가와 건강결과 간의 관계: 체계적 고찰

신정욱, 유민영, 손연정

중앙대학교 간호대학

Frailty assessed by the electronic frailty index and its impact on health outcomes in older adults with chronic diseases: a systematic review

Jung-Wook Shin, Min-Young Yu, Youn-Jung Son

Department of Nursing, Chung-Ang University, Seoul, Korea

Purpose: The electronic frailty index (eFI), which is derived from electronic health records, has been recommended as screening tool for frailty due to its accessibility and ease of use. The objective of this systematic review was to identify the prevalence of frailty assessed by the eFI and its influence on health outcomes in older adults with chronic diseases.

Methods: We searched PubMed, Embase, Web of Science, CINAHL, SCOPUS, Cochrane, Google search, and nursing journals in Korean from January 2016 to December 2022.

Results: Twelve studies were analyzed. The eFI score, based on routine clinical data, was associated with adverse health outcomes. The most frequent outcome studied was mortality, and the eFI was associated with increased mortality in nine studies. Other outcomes studied included hospitalization, length of stay, readmission, and institutionalization in relation to hospital care usage, and cardiovascular events, stroke, GI bleeding, falls, and instrumental activities of daily life as health conditions.

Conclusion: Early identification of frailty in older adults with chronic diseases can decrease the burden of disease and adverse health outcomes. The eFI has a good discriminative capacity to identify frail older adults with chronic diseases.

Key Words: Frailty; Electronic health records; Chronic disease; Aged; Outcome assessment

주요어: 허약, 전자의무기록, 만성질환, 노인, 건강결과

Received: August 22, 2023

Revised: November 13, 2023

Accepted: November 14, 2023

Corresponding author:

Jung-Wook Shin
Department of Nursing, Chung-Ang University, 84 Heukseok-ro, Dongjak-gu, Seoul 06974, Korea
Tel: +82-2-820-5198
Fax: +82-2-824-7961
E-mail: 79cream@gmail.com

서론

1. 연구의 필요성

전 세계 65세 이상 노인인구는 9% 이상으로 인구 고령화가 진행되고 있으며 매년 증가 추세를 보인다[1]. 노인인구의 증가는 노화 관련 질병 및 장애의 현저한 증가로 이어져 개인적으로 의료비 지

출이 늘어나고 국가적으로 사회경제적 부담을 가중시킨다[1]. 최근 노인의 건강관리에 있어 노인의 허약에 대한 중요성이 대두되고 있다[2]. 노인의 허약은 노화와 관련된 기능적 예비력의 감소로 인해 스트레스에 적응하는 능력이 상실되어 지속적이고 진행적인 기능 상실이 특징이다[2]. 노인의 허약 발생률은 연령에 따라 증가하는 양상을 보이고 있으며 노인인구가 매년 증가 추세인 점으로 미루어

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 non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2023 Korean Society of Biological Nursing Science

볼 때, 허약 노인은 더욱 증가할 것으로 예상된다[2].

만성질환은 허약의 주요 결정요인으로, 만성질환의 존재는 노인의 허약을 발생시키거나 악화시키는데 중심적 역할을 한다[3]. 만성질환을 가진 노인의 허약은 고령, 저체중, 여성, 교육정도, 음주량, 사회경제적 상태, 동반질환의 존재, 다약제 복용, 인지기능, 신체활동 수준과 관련이 있다[3]. 이러한 복합적 요인들이 축적되어 만성질환 노인의 허약 수준은 더욱 악화되고, 이를 방지하면 부정적인 건강결과를 겪을 위험이 높아진다[4]. 다시 말해서 만성질환 노인은 허약으로 인해 건강한 노인보다 낙상, 골절의 위험과 일상생활 동작의 독립성 감소가 더욱 유발되어 비가역적 장애 상태로 전환될 가능성이 커지고, 결국 입원, 입원기간 연장, 재입원 위험이 증가되어 삶의 질이 떨어지고 사망과 같은 치명적인 결과를 더욱 경험하게 된다[5]. 허약을 조기에 식별하여 중재를 적용하면 허약의 진행을 지연시키거나 건강한 상태로 되돌릴 수 있으므로, 부정적인 건강결과를 겪을 위험이 높은 만성질환 노인의 허약평가는 지역사회와 병원 환경 모두에서 중요하다[6]. 허약의 기전은 매우 복잡하고 여러 원인과 관련 요인들이 존재하므로 허약평가를 위한 도구는 다양하며, 각각의 도구에 포함된 항목과 영역의 수가 다르다[7]. 허약평가에 흔히 사용되는 도구들은 허약을 신체적 특징과 관련된 증후군으로 특징지어 임상증상이나 기능이상 정도를 의료진이 직접 확인하거나 자가 보고식 설문지로 구성되어 있다[8,9]. 이 도구들은 에너지 및 예비수준 감소 예측에 유용하지만 주관적인 의견이 반영될 수 있고, 환경에 제약을 받거나 임상 업무량이 추가될 수 있다는 점에서 보편적으로 사용되기 어려운 단점이 있다[9]. 허약을 객관적으로 평가할 수 있으며 빠르고 정확하게 이용할 수 있는 도구의 필요성이 대두됨에 따라 전자의무기록을 이용한 평가도구들이 개발, 발표되기 시작하였다[10]. 전자의무기록 데이터를 이용하여 허약을 평가하는 도구 중 전자허약지수(electronic frailty index, eFI)는 허약을 연령 관련 결손이 축적된 상태로 정의하여 총 건강 지표 수에 대해 발견된 결손의 비율로 허약을 측정하는 방법이다[11]. eFI는 2016년 Clegg 등[11]이 개발한 최초의 허약평가 도구로 전자의무기록을 이용하여 허약과 건강결과 간의 관계를 확인함으로써 사용되기 시작하였고, 최근 캐나다, 호주뿐만 아니라 아시아 지역에서도 eFI를 이용하여 노인의 허약을 평가하고 건강결과와의 관계를 확인한 연구가 활발히 진행되고 있다[12-14]. 이 도구는 전자의무기록에 일상적으로 기록되는 증상, 징후, 진단, 이상 검사, 생활습관 정보와 같은 의료 데이터를 기반으로 하여 허약을 정량화하므로 객관적 평가가 가능하다는 장점을 가진다[11]. 또한 eFI는 대상자의 만성질환뿐만 아니라 기능적 수준까지 고려되어 허약의 특성을 반영하고 있고, 시간이나 노력을 들이지 않고 자동으로 점수가 생성되므로 더 빠르고 정확하게 환자의 허약 수준을 평가할 수 있다[11]. 그러나 최근까지 진행된 선행연구에서 만성질환 노인들의 eFI 활용도는 어떠한지, 어떻게 필요한지 확인한 연구는 찾아보기 어렵다. 만성질환 노인의 건강결과를 예측하고 이에 대한 적절한 개입을 위

한 중재를 개발하려면 허약 도구의 선택이 중요하므로, 다차원적인 허약의 특성을 반영하면서 허약평가 도구로서 여러 가지 장점을 가진 eFI에 대해 알아볼 필요가 있다.

허약평가에 대한 임상적 중요성에도 불구하고 아직까지 보편적인 허약 측정기준은 표준화되지 않았고 허약을 평가하기 위한 최적의 모델에 대한 합의가 없으므로 다수의 연구자와 임상 의료인들은 허약평가를 위한 도구의 선택에 있어 유용성에 무게를 둔다[15]. 허약 평가도구에 대한 체계적 고찰 연구 대부분이 허약과 건강결과와의 관계를 확인함으로써 도구의 유용성을 설명하고 있다[16-18]. 문헌의 체계적 고찰 방법은 기존의 일차 연구들의 결과를 종합하여 신뢰할 수 있는 객관적 근거를 제공하는 연구 방법으로 비플립이 최소화된 정보를 제공하는데 기여하는 연구 방법이다[19]. 최근까지 만성질환 노인의 허약평가에 eFI의 유용성을 확인한 연구는 찾아보기 어려운 반면 다수의 연구들이 eFI를 이용하여 만성질환 노인의 허약을 평가하고 건강결과를 확인하였다[11,14]. 허약과 건강결과를 체계적으로 고찰함으로써 eFI의 유용성을 확인한 연구는 지역사회 노인을 대상으로 하여 노인의 만성질환 여부를 확인하기 어렵고 건강결과로써 사망률만을 확인하였다[15].

한편, 만성질환 노인은 인구의 고령화로 더욱 증가될 것으로 예상되며 만성질환 노인이 경험하는 신체적 제한, 기능의 상실, 독립성 상실 및 절망감, 사회적 관계의 제한 및 단절은 허약과 높은 관련성을 가진다는 점에서 만성질환 노인의 허약은 중요하게 다뤄져야 한다[20]. 만성질환 노인의 허약을 적절하게 평가하기 위해 일차 의료 및 병원환경 모두에서 허약과 건강결과 간의 연관성에 영향을 미칠 수 있는 신뢰성 있는 도구를 선택할 필요가 있다[6]. 이에 본 연구는 만성질환 노인을 대상으로 eFI를 이용하여 평가한 허약과 건강결과와의 관계를 확인한 연구를 체계적으로 고찰하여 만성질환 노인의 허약과 허약 수준에 대한 건강결과 간의 관계를 확인하고 이를 통해 eFI 유용성을 평가하고자 한다. 본 연구를 통해 만성질환 노인의 허약평가에 관한 eFI 유용성을 확인함으로써 이들에 대한 연구 및 임상 실무에 적합한 허약평가 도구 선택에 근거를 마련하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 만성질환 노인을 대상으로 eFI를 활용한 연구를 통해 허약 발생률을 파악하고 허약에 따른 건강결과를 고찰하여, 허약 평가도구로서 eFI 유용성을 확인하고자 한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 eFI를 활용한 만성질환 노인의 허약과 건강결과 간의 관계를 확인하기 위한 양적연구 논문들을 검토하고 분석한 체계적 문헌고찰 연구이다.

2. 문헌 선정기준과 제외기준

본 연구의 선정기준은 1) 65세 이상의 노인을 대상으로 한 연구, 2) eFI를 이용하여 허약을 평가한 연구, 3) 만성질환 지표 또는 종류를 명시하여 대상자의 만성질환 여부를 확인한 연구, 4) 허약과 건강 관련 결과를 변수로 제시한 양적연구, 5) 한글 또는 영어로 출판된 연구를 기준으로 하였다. 배제기준은 1) 연구유형이 종설이거나, 체계적 문헌고찰, 메타분석 등 일차문헌이 아닌 연구, 2) 출판되지 않은 학위논문, 연구 프로토콜, 학술 대회 발표 자료 등 전문을 찾을 수 없는 연구, 3) 연구대상에 65세 미만이 포함된 연구이다.

3. 문헌 검색 및 선정

문헌의 검색과 선정 과정은 PRISMA (preferred reporting items for systematic reviews and meta-analysis)의 체계적 문헌고찰 흐름도 [21]에 의거하여 진행하였다(Figure 1). 데이터베이스 검색은 국외는 PubMed, Embase, Web of Science, CINAHL, SCOPUS, Google search, 국내는 디비피아(DBpia), 한국교육학술정보원(RISS), 한국 의학 논문 데이터베이스(KMbase), National Digital Science Library (NDSL)를 이용하였다. 데이터베이스 검색 외에도 관련 문헌과 참고문헌을 토대로 수기검색을 병행하여 논문을 검색하였다. 데이터

베이스 검색을 통하여 총 2,328편의 논문을 검색하였으며 중복된 892편을 제거하고 남은 1,436편의 문헌의 제목과 초록을 검토하여 623편을 1차 추출하였다. 그 다음 전문이 확보되는 논문 135편을 추출하고 그 중 원문을 검토하여 만성질환을 확인할 수 없는 논문 7편, eFI와 관련이 없는 논문 81편, 건강결과와 관련이 없는 논문 36편, 총 124편의 논문을 제외하였다. 최종적으로 본 연구의 선정기준에 적합한 논문 11편을 확정하고, 수기검색을 통해 확인된 1편의 논문을 포함하여 최종 12편의 분석 대상 논문을 선정하였다(Appendix 1). 자료의 검색은 허약의 객관적 평가에 대한 필요성이 대두되면서 2016년 eFI가 Clegg 등[11]에 의해 최초로 개발된 점을 고려하여 출판연도 기준으로 2016년 3월부터 2022년 12월까지로 제한하였다. 본 연구의 Participants, Intervention, Comparison, Outcomes (PICO)는 65세 이상의 만성질환 노인(P), eFI로 평가한 허약(I), 건강결과를 측정할 양적연구(O)이다. 검색에 사용된 주요어는 PICO 핵심 질문을 토대로 도구와 관련된(index* or indicator* or indice* or “cumulative deficit*” or “deficit accumulation”), 허약과 관련된(“frail” or “frailty” or “frailty elder” or “frailty elderly”), 노인의(older OR “older adult*” OR “older people” OR “geriatric” OR “aged” OR “aging” OR “elder*”), 전자기록의(“Medical Records” or “health

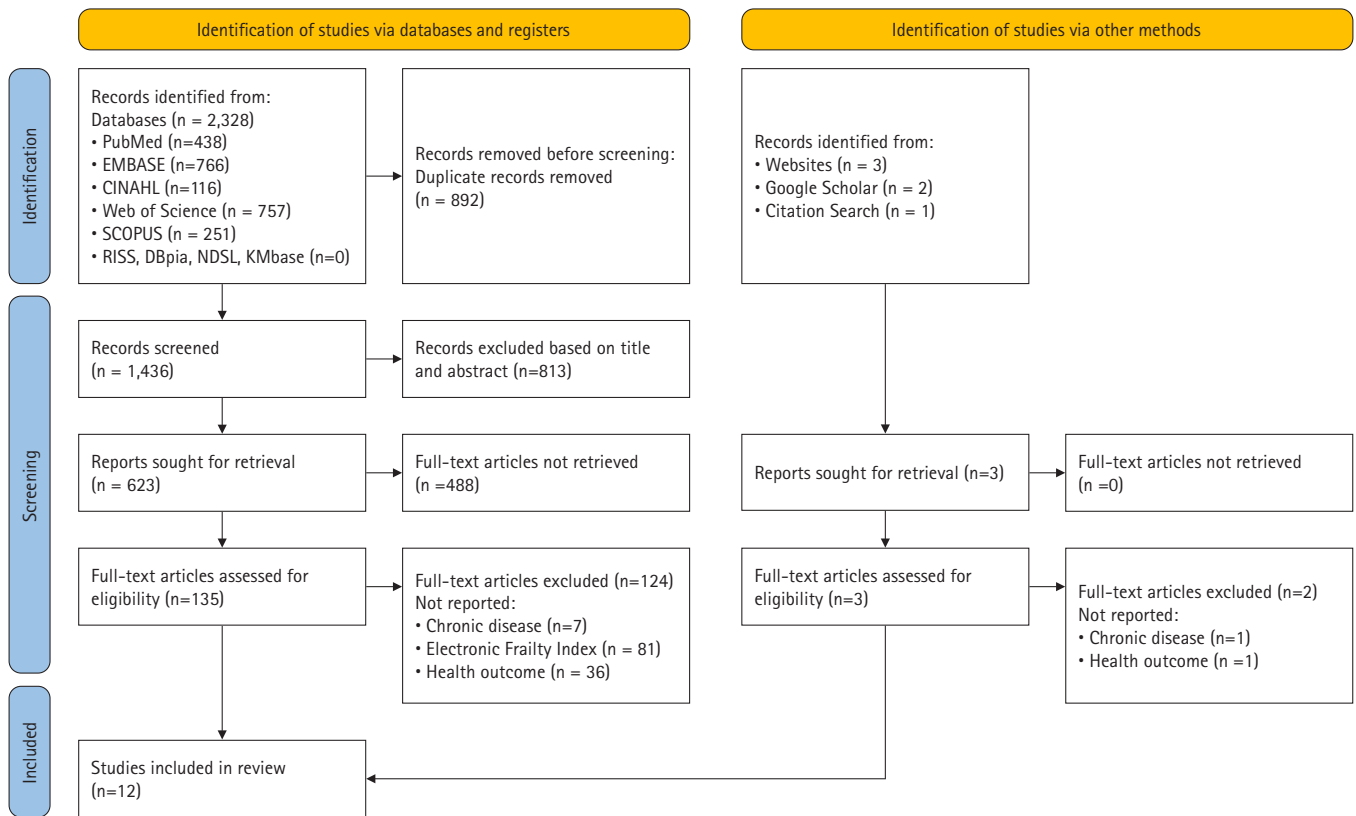


Figure 1. Flow chart of systematic review of literature selection process for the present study.

record” or (EHR or EMR or EPR)을 조합하여 확인하였다. 국문의 경우 ‘노인’, ‘허약’, ‘전자의무기록’, ‘허약지수’를 조합하였다. 문헌 선정은 2명(JWS, MYY)의 연구자가 독립적으로 초록 및 전문을 검토하여 문헌 검색 결과를 논의하고 의견이 일치하지 않는 경우 체계적 문헌고찰 연구 경험이 있는 간호학 교수(YJS)와 회의를 거쳐 최종 분석 문헌을 선정하였다. 검색된 문헌은 서지 관리프로그램인 EndNote 20을 이용하여 검토하고 정리하였다.

4. 자료 추출 및 분석

자료 분석은 체계적 문헌고찰 대상 연구의 일반적 특성을 분석한 후 저자명, 출판연도, 국가, 연구목적, 연구설계 및 환경, 표본 수, 나이, 성별과 만성질환 종류, 연구기간, 주요 결과로 포함하였다. 그리고 연구에 포함된 논문의 내용을 추출하여 eFI와 허약 발생률, 그리고 건강결과를 조직화된 표로 구성하였다.

연구 결과

1. 분석대상 논문의 일반적 특성

본 연구에서 만성질환 노인의 허약과 건강결과 간의 관계를 파악한 연구 중 최종 선정된 문헌의 일반적 특성은 다음과 같다([Table 1](#)). 분석대상 논문 12편 중 국가를 살펴보면 미국 3편(25.0%), 스웨덴 1편(8.3%), 스페인 1편(8.3%)이었고, 영국이 7편(58.4%)으로 가장 많은 비중을 차지하였다. 대상자 수는 최저 553명부터 최고 2,837,152명까지 다양했고, 평균 연령 범위는 73.2세부터 86.3세로, 9개(75%)의 논문이 70대였다. 성별은 1편(8.3%)만 남성이 98%를 차지하였고, 이를 제외한 11편(91.7%)의 논문은 남성과 여성 비율이 비슷하였다. 연구 방법은 후향적 코호트 연구 11편(91.7%)과 전향적 코호트 연구 1편(8.3%)이었다. 분석대상 연구에서 확인한 노인의 만성질환 종류는 천식, 관절염, 심혈관질환, 폐질환, 암, 당뇨, 파킨슨병과 같이 다양하였고, 우울이 포함되었다. Charlson Comorbidity Index (CCI)를 활용하여 만성질환 여부가 확인된 논문은 4편(30%)이다. CCI는 복합만성질환을 측정하기 위한 지표 중 하나로 점수가 높을수록 복합만성질환의 중증도가 높음을 나타내는데[22], 본 연구 결과 CCI를 이용하여 중위수 또는 평균값을 표기함으로써 대상자의 만성질환 여부를 확인하였다.

2. 문헌의 질 평가

추출된 문헌의 질 평가는 The Newcastle-Ottawa Scale (NOS)를 사용하였다([Table 2](#)). NOS는 체계적 문헌고찰에서 코호트 연구(cohort studies)와 환자-대조군 연구(case-control studies)의 방법론적 질 평가에 흔히 사용되는 도구이다[23]. 각 연구는 8개 항목으로 구성되어, 연구 그룹의 선택, 그룹의 비교 가능성, 연구에 대한 노출 또는 관심결과 확인, 총 3개의 그룹으로 분류된다. 점수는 0점-9점으로 분류된다. 본 연구에서는 NOS 점수가 7점 이상 ‘우

수’, 5점 이상 7점 미만 ‘보통’으로 평가하였다. 분석대상 연구에서 5편(41.7%)이 9점을, 7편(58.3%)이 8점으로 나타나 12편의 모든 연구가 ‘우수’한 논문으로 평가되었다. 문헌의 질 평가 과정은 2명(JWS, MYY)의 연구자가 각각 독립적으로 수행한 후 평가 결과가 일치하지 않을 경우, 세번째 연구자(YJS)와의 회의를 통해 재검토하고 적합성 여부를 논의한 후 합의를 도출하였다.

3. eFI를 활용한 허약 발생률

Clegg 등[11]은 eFI를 구성하는 총 결손 수로 36개를 제안하였는데, 본 연구를 통해 eFI를 구성하는 총 결손 수는 수정 도구에 따라 31개부터 54개까지 확인할 수 있었다. 도구의 총 결손 수가 36개인 연구는 7편(58.4%)으로 가장 많았고, 54개는 2편(16.7%)이었고, 31개, 48개, 또는 50개로 구성된 연구는 각 1편씩(8.3%)이었다. 허약 수준은 특정 Cut-off를 이용하여 결정되며, 연구마다 허약의 수준을 분류하는 기준에 차이가 있었다. 본 연구 결과에 따르면, Cut-off를 Fit, Mild, Moderate, Severe, 총 4단계로 구분한 경우 총 9편(75%)으로 가장 많았다. 범위는 8편(66.7%)의 연구에서 ‘0-0.12’, ‘0.13-0.24’, ‘0.25-0.36’, ‘0.36 이상’으로 나누어 허약을 평가하였고([Appendix](#))[A1-A3,A6,A7,A9,A10,A12], 1편(8.3%)만 다른 기준을 사용하였다 ([Appendix](#))[A11]. 다른 방법으로는 2편(16.7%)의 연구에서 Fit, Pre-frail, Frail, 총 3단계로 구분하여, 각각 ‘0-0.10’, ‘0.11-0.21’, ‘0.21 이상’을 기준으로 허약 수준을 평가하였다([Appendix](#))[A5,A8]. 그 외 1편(8.3%)의 연구에서 Non-frail, Pre-frail, Mild, Moderate, Severe, 총 5단계로 구분하여 ‘0-0.10’, ‘0.11-0.20’, ‘0.21-0.30’, ‘0.31-0.40’, ‘0.40 이상’을 기준으로 허약수준을 평가하였다([Appendix](#))[A4]. 본 연구에서 eFI를 이용하여 확인된 노인의 만성질환과 관련된 경증(mild) 또는 전허약(pre-frail) 발생률은 25.0~50.9%로 나타났으며, 중등도 이상의 허약 또는 허약 발생률은 4.3~46.5%로 나타났다. 1편(8.3%)의 연구에서 허약 수준을 비허약(non-frail), 전허약(pre-frail)과 경증(mild), 중등증(moderate), 중증(severe), 총 5단계로 구분한 바([Appendix](#))[A4], 본 연구에서는 허약 발생률을 확인하기 위해 cut-off 수치를 고려하여 경증(mild) 허약 수준을 전허약(pre-frail)과 구분되는 허약(frail) 상태로 분류하였다([Table 3](#)).

4. eFI를 활용한 허약과 건강결과 간의 관계

본 연구에서 선정된 12편의 연구를 통해 허약과 다양한 건강결과 간의 관계를 확인하였다([Table 3](#)). 가장 빈번한 건강결과는 사망률로 총 9편(75%)의 연구에서 만성질환 노인의 eFI 점수는 모든 원인의 사망률과 관련이 있었다([Appendix](#))[A1,A2,A4,A5,A7,A8,A10-A12]. 의료 이용과 관련된 건강결과는 입원([Appendix](#))[A1,A3,A5] 3편(25%), 입원 기간 연장([Appendix](#))[A3,A8,A11] 3편(25%), 재입원([Appendix](#))[A8,A11] 2편(16.7%), 요양시설 입소([Appendix](#))[A1,A12] 2편(16.7%), 일차 의료 이용([Appendix](#))[A3,A12] 2편(16.7%), 그리

Table 1. Characteristics of Included Studies (N=12)

Author (yr) Country	Aim	Research design/Study setting	Characteristics of study participants			Follow-up period (yr)	Main findings
			Sample size (n)	Age mean (SD)	Sex m/f (%)		
[A1] Clegg et al. (2016) UK	To develop and validate an eFI using routine primary care electronic health record data	Retrospective cohort/Primary care	931,541	75 (7.2)	45/55.0	5	<ul style="list-style-type: none"> The eFI uses routine data to identify older people with mild, moderate, and severe frailty.
[A2] Ravindranah et al. (2017) UK	To assess the feasibility and acceptability of using the eFI	Retrospective cohort/Primary care	144,403	87.1 (5.4)	44.2/55.8	5	<ul style="list-style-type: none"> Individuals ≥ 80 years of age and SBP < 120 mmHg were associated with greater risk of mortality. Mortality was higher in more frail patients.
[A3] Han et al. (2019) UK	To evaluate the association between frailty and health-care resource use at the population level	Retrospective cohort/Primary care	95,863	77.8	45.4/54.6	11	<ul style="list-style-type: none"> Hospital admissions increased the risk of frailty. More severe frailty status had greater impact on the costs of emergency admissions than elective admissions.
[A4] Orkaby et al. (2019) USA	To describe frailty among veterans and its association with mortality	Retrospective cohort/Primary care	2,837,152	74.6 (5.8)	98.2/1.8	10	<ul style="list-style-type: none"> Frailty affected at least 3 of every 10 veterans aged 65 years.
[A5] Pajewski et al. (2019) USA	To adapt the eFI adopted by the NHS to a health care system	Retrospective cohort/Primary care	12,798	75 (7.3)	45.7/54.3	2	<ul style="list-style-type: none"> The eFI was a strong predictor of all-cause mortality, inpatient hospitalizations, emergency department visits, and falls.
[A6] Coventry et al. (2020) UK	To evaluate if depression contributes to loss of independence in instrumental activities of daily living in older adults with frailty	Retrospective cohort/Primary care	553	81 (5.1)	46.5/53.5	1	<ul style="list-style-type: none"> Depression interacts with frailty to further reduce independence for mild to moderately frail individuals.
[A7] Masoli et al. (2020) UK	To estimate associations between baseline BP and mortality/cardiovascular outcomes in a primary-care population aged above 75	Prospective cohort/Primary care	415,980	79.5 (5.2)	41.0/59.0	10	<ul style="list-style-type: none"> The median SBP and DBP were lower with increased frailty. The non-frail or mild frailty categories had excess mortality associated with high SBP. Hypertension was not associated with increased mortality at ages above 85 or 75–84 with moderate/severe frailty.
[A8] Callahan et al. (2021) USA	To evaluate the association of frailty integrated within the EHRs with post-operative outcomes for nonemergency surgeries.	Retrospective cohort/Hospital	4,143	73.1 (5.8)	51.8/48.2	2	<ul style="list-style-type: none"> Frailty, as determined by the eFI, was associated with increased post-operative length of stay, 30-day readmissions, post-acute care needs, and 30- and 180-day mortality. The eFI can be performed before a surgical appointment, enabling shared decision-making around operative or nonoperative management.
[A9] Ferguson et al. (2021) UK	To evaluate how pre-existing levels of multimorbidity influence the likelihood and timing of THA	Retrospective cohort/Primary care	28,025	75	38.0/62.0	17	<ul style="list-style-type: none"> Mildly frail older adults had almost a quarter lower rate of surgery. The eFI showed a trend for decreasing surgery rates with increasing scores.

(Continued to the next page)

Table 1. Continued

Author (yr) Country	Aim	Characteristics of study participants			Follow-up period (yr)	Main findings
		Research design/Study setting	Sample size (n)	Age mean (SD)		
[A10] Wilkinson et al. (2021) UK	To evaluate OAC prescription rates and analyze clinical outcomes in patients with AF, according to the degree of frailty	Retrospective cohort/Primary care	536,955	73.8 (median)	45.8/54.2	<ul style="list-style-type: none"> • AF prevalence and mean CHA2DS2-Vasc for those with AF increased with increasing eFI category. • In those with AF and eligible for OAC, frailty was associated with increased risk of death, gastrointestinal bleeding, and falls. • The eFI had robust associations with adverse outcomes; in-hospital mortality, discharge to home, readmission, length of stay.
[A11] Mak et al. (2022) Sweden	To develop an eFI using routinely collected EHRs in geriatric clinics	Retrospective cohort/Hospital	18,225	83.1 (8.4)	39.8/60.2	CCI: 1(0-2) [†]
[A12] Orfila et al. (2022) Spain	To validate the resulting eFRAGICAP	Retrospective cohort/Primary care	253,684	76.3 (7.9)	40.5/59.5	CCI: 2.03 ± 1.28*

SD = standard deviation; m = male; f = female; AF = atrial fibrillation; BP = blood pressure; CCI = Charlson Comorbidity Index; CHA2DS2-Vasc = atrial fibrillation stroke score; CHD = coronary heart disease; CKD = chronic kidney disease; COPD = chronic obstructive pulmonary disease; DBP = diastolic blood pressure; eFI = electronic frailty index; eFRAGICAP = electronic frailty index, primary healthcare centres, Catalunya; EHRs = electronic health records; HF = heart failure; NHS = National Health Service; MI = myocardial infarction; OAC = oral anticoagulation; SBP = systolic blood pressure; THA = total hip arthroplasty; UK = United Kingdom; USA = United States of America.
[†]CCI, median (IQR); *CCI, mean±SD.

고 응급실 방문(Appendix)[A5] 1편(8.3%)이 확인되었다. 추출된 문헌에서 확인된 대부분의 건강결과들은 허약 수준의 중증도가 증가함에 따라 부정적인 결과가 나타날 위험이 증가하였으나, 30일 재입원 (Appendix)[A11]은 허약 수준에 따른 차별성을 나타내지 않았다. 건강 상태와 관련된 건강결과는 낙상, 일상생활동작의 독립성, 부정적 심혈관 사건, 위장관 출혈, 고관절 전치환 수술률로 확인되었으며 총 5편(41.7%)에서 포함되었다. 그 중 낙상(Appendix)[A5,A10], 일상생활동작의 독립성(Appendix)[A6]은 허약 수준이 악화될수록 부정적 건강결과로 이어져 차별성을 확인하였다. 부정적 심혈관 사건에 해당하는 뇌졸중은 경구 항응고제를 복용하는 심방세동 노인 환자를 대상으로 한 Wilkinson 등(Appendix)[A10]의 연구에서 허약 수준에 대한 부정적 건강결과로서 차별성이 나타났지만, 노인 환자의 혈압에 대한 허약 수준과 건강결과와의 관계를 확인한 Masoli 등(Appendix)[A7]의 연구 결과 허약 수준에 대해 차별성이 확인되지 않았다. 고관절 골관절염 환자의 고관절치환 수술률은 허약 수준이 악화될수록 수술률이 감소하였다(Appendix)[A9].

논의

본 연구는 만성질환 노인의 허약과 관련된 eFI의 이용 경향을 파악하고 허약과 건강결과 간의 관계를 체계적으로 확인하고자 하였다. 총 12편의 논문을 대상으로 일반적 특성 및 eFI를 이용한 만성질환 노인의 허약 수준과 건강결과와의 관계를 분석하였으며, 측정도구의 임상적 유용성을 지지하기 위해 주요 연구 결과를 토대로 다음과 같이 논의하고자 한다.

본 연구 결과, eFI는 대부분 영국에서 빈번하게 사용되었고, 미국과 유럽지역에서도 이를 이용한 연구가 활발히 이루어지고 있었다. 이에 더하여 최근에는 중국, 일본과 같은 아시아 지역에서도 eFI를 활용하여 노인의 허약을 스크리닝하기 시작하였다[14,24]. eFI 활용 증가 추세는 건강서비스 제공을 위한 자료수집에 있어 전자기록의 역할이 증가하고 있고, 업무 부담과 교육 요구 사항이 수반되지 않고 환자 정보를 신속하고 자동으로 포함할 수 있기 때문으로 판단된다[25]. 그러나 여전히 국내를 포함한 아시아 지역의 활용도는 낮은 편이므로 아시아 지역에서 eFI가 보편적으로 사용되기 위해서는 허약과 건강결과와의 관계를 확인하기 위한 다양한 시도가 필요하다.

본 논문에서 추출된 12편의 논문 중 10편(83.3%)이 일차 의료기관을 이용하는 지역사회 노인들을 대상으로, 나머지 2편(16.7%)은 입원 환자를 대상으로 하였다. 대부분의 논문이 지역사회 노인들을 대상으로 한 점은 Clegg 등[11]이 eFI를 지역사회 노인을 대상으로 개발하였기 때문에 이후 연구자들이 일차 의료를 이용하는 사회의 만성질환 노인들을 대상으로 도구를 적용한 것으로 보여진다. 입원 환자의 경우 일상적인 병원 입원 데이터는 더욱 풍부한 자료를 제공하므로 더욱 정확하게 결손 여부를 확인할 수 있으므로

Table 2. Study Quality Assessment Using the Newcastle-Ottawa Quality Assessment Scale

Author (yr)	Selection			Demonstration that outcome of interest was not present at start of study/Definition of controls	Comparability		Outcome/Exposure			Total score
	Representativeness of the exposed cohort/Is the case definition adequate?	Selection of the non-exposed cohort/Representativeness of the cases	Ascertainment of exposure/Selection of controls		Comparability of cohorts on the basis of the design or analysis		Assessment of outcome/Ascertainment of exposure	Was follow-up long enough for outcomes to occur/Same method of ascertainment for cases and controls	Adequacy of follow up of cohorts/Non-response rate	
					a) Study controls for age	b) Study controls for any additional factor				
Clegg et al. (2016) [A1]	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8
Ravindrarajah et al. (2017) [A2]	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8
Han et al. (2019) [A3]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Orkaby et al. (2019) [A4]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Pajewski et al. (2019) [A5]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Coventry et al. (2020) [A6]	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8
Masoli et al. (2020) [A7]	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8
Callahan et al. (2021) [A8]	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8
Ferguson et al. (2021) [A9]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Wilkinson et al. (2021) [A10]	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8
Mak et al. (2022) [A11]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Orfila et al. (2022) [A12]	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8

입원 환자의 허약 평가에서 eFI 적용은 유용할 수 있다[26]. 그러나 eFI 특성상 건강 수준이 급성으로 변화하는 경우 이를 허약점수에 반영하기 어려워 주로 장기적인 예후 평가에 사용되므로 입원 환자의 퇴원 후 임상 결과 평가에 대한 변별력을 확인하기 어려운 점은 도구 사용 시 고려해야 한다[26].

eFI는 허약 수준에 대하여 주어진 컷오프 기준에 따라 경증(mild), 중등증(moderate), 중증(severe) 또는 전허약(pre-frail)과 허약(frail)으로 구분하였다. 본 연구에서 만성질환 노인의 전허약(pre-frail) 발생률은 25.0%~50.9%로 지역사회 노인들의 경우 30% 내외였고, 입원한 만성질환 노인의 경우 50.9%로 높은 비율을 차지하였다. 허약 발생률은 사용된 허약 도구나 대상자 모집 환경에 따라 다양하게 나타나므로 비교하기는 어렵지만, 허약 발생률을 체계적으로 고찰한 선행연구에서 노인의 전허약 발생률은 30%~36%로 나타나 본 연구 결과와 유사하였다[6,27]. 전허약(pre-frail) 또는 경증(mild) 허약은 조기 식별과 중재를 통해 건강한 상태로 다시 전환될 가능성이 높은 상태를 의미한다[27]. 비허약 노인으로부터 전

허약 만성질환 노인의 구분에 있어 eFI는 임상적 판단력을 기반으로 하는 CFS (Clinical Frailty Scale)나 Fried 표현형 도구보다 더 차별성을 나타내며 건강결과의 위험을 효과적으로 예측할 수 있다[28]. eFI를 활용한 전허약 만성질환 노인의 식별은 만성질환 노인의 허약과 관련된 위험 및 장기적인 부작용을 효과적으로 감소시키고 건강과 삶의 질 개선을 위한 시기 적절한 개입이 가능하도록 중재를 계획하는데 도움이 될 것이다. 그러나 eFI가 가지고 있는 이론적 배경에 의해 만성질환 노인들의 허약 수준을 과대평가할 수 있으므로 불필요한 의료 자원의 낭비를 초래할 수 있는 가능성에 대한 고려가 필요하다[26].

eFI는 만성질환을 허약의 중요한 구성요소로 여기고 있으며, UK National Institute for Health and Care Excellence multimorbidity guidelines는 만성질환 노인 관리를 위해 고려해야 할 조건으로 허약을 언급하며 eFI의 사용을 권장하고 있다[29]. 본 연구 결과 분석대상 논문 12편 중 8편(66.7%)은 만성질환의 종류를 명시하였고 4편(33.3%)은 CCI를 이용하여 노인의 만성질환을 확인함으로써

Table 3. Summary of the Electronic Frailty Index (eFI) Measurements

Author (yr)	eFI			Frailty incidence (%)		Health outcome
	Deficit counts	Mean (range)	Cut-off	Pre-frail or mild frail	Frail or moderate-severe frail	
[A1] Clegg et al. (2016)	36	0.15 (0-1)	<ul style="list-style-type: none"> Fit: 0~0.12 Mild: 0.13~0.24 Moderate: 0.25~0.36 Severe: > 0.36 	35.0	15.0	HR (95% CI) Pre-frail/Frail or Mild/Moderate/Severe frail 1.92 (1.81-2.04)/3.10 (2.91-3.31)/4.52 (4.16-4.91) 1.93 (1.86-2.01)/3.04 (2.90-3.19)/4.73 (4.43-5.06) 1.89 (1.63-2.15)/3.19 (2.73-3.73)/4.76 (3.92-5.77)
[A2] Ravindrarajah et al. (2017)	36	Unknown	<ul style="list-style-type: none"> Fit: 0~0.12 Mild: 0.13~0.24 Moderate: 0.25~0.36 Severe: > 0.36 	39.2	30.6	HR (95% CI) All-cause mortality 1.61 (1.38-1.88)/2.11 (1.77-2.53) 2.00 (1.55-2.58)
[A3] Han et al. (2019)	36	Unknown	<ul style="list-style-type: none"> Fit: 0~0.12 Mild: 0.13~0.24 Moderate: 0.25~0.36 Severe: > 0.36 	38.2	18.4	IRR (95% CI) Primary care contacts 1.25 (1.23-1.28)/1.44 (1.38-1.51)/1.58 (1.45-1.71) Hospitalizations 1.64 (1.60-1.68)/2.45 (2.37-2.53)/3.16 (3.00-3.33) Hospital LOS 2.19 (2.09-2.30)/4.45 (4.19-4.73)/7.26 (6.61-7.97)
[A4] Orkaby et al. (2019)	31	0.19 (0-1)	<ul style="list-style-type: none"> Non-frail: 0~0.10 Pre-frail: 0.11~0.20 Mild: 0.21~0.30 Moderate: 0.31~0.40 Severe: > 0.40 	28.3	46.5	HR (95% CI) All-cause mortality 3.61 (3.54-3.67)/5.94 (5.82-6.61)/9.82 (9.61-10.03)
[A5] Pajewski et al. (2019)	54	0.19 (0-1)	<ul style="list-style-type: none"> Fit: 0~0.10 Pre-frail: 0.11~0.21 Frail: > 0.21 	46.5	40.1	HR (95% CI) All-cause mortality 1.33 (1.15-1.53) [†] Hospitalizations 1.62 (1.50-1.76) [†] ED visits 1.36 (1.26-1.46) [†] Fall 1.66 (1.42-1.93) [†]
[A6] Coventry et al. (2020)	36	Unknown	<ul style="list-style-type: none"> Fit: 0~0.12 Mild: 0.13~0.24 Moderate: 0.25~0.36 Severe: > 0.36 	33.8	46.2	The regression coefficient (95% CI) IADL -/-6.1 (-8.6 to -3.6)/-10.1 (-13.5 to -6.8)
[A7] Masoli et al. (2020)	36	Unknown	<ul style="list-style-type: none"> Fit: 0~0.12 Mild: 0.13~0.24 Moderate: 0.25~0.36 Severe: > 0.36 	33.1	4.3	HR (95% CI) 1.16 (1.12-1.21)/1.16 (1.06-1.27)/- HR (95% CI) Adverse CV events: Heart failure 1.18 (1.08-1.30)/-/- Stroke 1.45 (1.25-1.68)/-/-
[A8] Callahan et al. (2021)	54	Unknown	<ul style="list-style-type: none"> Fit: 0~0.10 Pre-frail: 0.11~0.21 Frail: > 0.21 	50.9	15.1	HR (95% CI) 1.10 (0.94-1.29)/1.68 (1.36-2.08) OR (95% CI) 1.41 (1.05-1.90)/2.46 (1.72-3.52) OR(95% CI) 1.46 (0.98-2.17)/2.86 (1.84-4.44)
[A9] Ferguson et al. (2021)	36	Unknown	<ul style="list-style-type: none"> Fit: 0~0.12 Mild: 0.13~0.24 Moderate: 0.25~0.36 Severe: > 0.36 	25.0	5.6	HR (95% CI) Prevalence of THR 0.77 (0.74-0.81)/0.52 (0.47-0.59)/0.34 (0.22-0.51)

(Continued to the next page)

Table 3. Continued

Author (yr)	Deficit counts	Mean (range)	eFI		Frailty incidence (%)		Health outcome	
			Cut-off	Pre-frail or mild frail	Frail or moderate-severe frail	Pre-frail/Frail or Mild/Moderate/Severe frail		
[A10] Wilkinson et al. (2021)	36	Unknown	<ul style="list-style-type: none"> Fit: 0~0.12 Mild: 0.13~0.24 Moderate: 0.25~0.36 Severe: > 0.36 	37.4	41.8	HR (95% CI)	<ul style="list-style-type: none"> All-cause mortality: 1.52 (1.27-1.82)/2.47 (2.06-2.94)/4.09 (3.43-4.89) Fall: 2.40 (1.36-4.23)/4.21 (2.41-7.34)/8.03 (4.60-14.03) Stroke: 0.99 (0.57-1.70)/1.43 (0.84-2.44)/1.42 (0.82-2.48) GI bleeding: 1.10 (0.74-1.63)/1.68 (1.14-2.49)/2.17 (1.45-3.25) 	
[A11] Mak et al. (2022)	48	0.18 (0-1)	<ul style="list-style-type: none"> Fit: 0~0.15 Mild: 0.16~0.20 Moderate: 0.21~0.25 Severe: > 0.25 	33.1	37.6	HR (95% CI)	<ul style="list-style-type: none"> All-cause mortality: 1.94 (1.66-2.26)/3.45 (2.97-4.01)/5.78 (4.96-6.74) 30-day readmission: 1.29 (1.10-1.53)/1.85 (1.56-2.20)/1.82 (1.46-2.25) Hospital LOS: 1.18 (1.00-1.36)/2.13 (1.93-2.33)/3.22 (2.98-3.47) 	
[A12] Orfila et al. (2022)	50	0.17 (0-1)	<ul style="list-style-type: none"> Fit: 0~0.12 Mild: 0.13~0.24 Moderate: 0.25~0.36 Severe: > 0.36 	32.2	26.6	HR (95% CI)	<ul style="list-style-type: none"> All-cause mortality: 1.69 (1.61-1.78)/3.42 (3.25-3.61)/7.09 (6.72-7.49) NH admission: 2.66 (2.35-3.00)/6.63 (5.88-7.47)/10.41 (9.16-11.83) Primary care contacts: 2.85 (2.61-3.10)/6.50 (5.96-7.08)/11.60 (10.54-2.76) 	

CI = confidence interval; CV = cardiovascular; ED = emergency department; GI = gastrointestinal; GP = general practitioner; IADL = instrumental activities of daily living; IRR = incidence rate ratio; HR = hazard ratio; LOS = length of stay; MI = myocardial infarction; NH = nursing home; OR = odds ratio; THF = total hip replacement.
 *eFI (per 0.1 increase); (-) indicates no significance; p < .05.

서 만성질환 노인의 허약평가에 eFI를 활용하였음을 확인하였다. 만성질환 노인의 질병 관리는 근본적인 치료와 케어보다는 장기적으로 관리하면서 질병 악화와 합병증을 예방하고 남은 기능을 유지하는데 목적이 있으며 이들의 만성질환 치료에 허약 수준을 고려한다면 만성질환의 진행을 늦추고 부정적 건강결과의 발생을 감소시킬 수 있을 것이다[30]. 그런데 만성질환 노인의 치료로 흔히 사용되는 약리학적 방법, 특히 이노제, 혈당강하제, 항고혈압제 등의 약물은 투여만으로도 허약이 가중된다[31]. 본 연구 결과를 통해 노인 고혈압 환자의 경우 허약과 사망 위험의 관계는 수축기 혈압 수준에 따라 다르게 나타나 고혈압 환자의 항고혈압제 복용에 있어 허약 수준에 따른 주의 깊은 관찰이 필요하다고 하였다. 노인 심방세동 환자에서 경구용 항응고제 처방은 허약 환자에서 더 일반적으로 이루어지고 있었는데, 허약 노인일수록 사망, 위장관 출혈 및 낙상 위험이 더 높다는 점을 고려할 때 경구용 항응고제 처방은 허약 수준을 고려할 필요가 있다고 하였다. 또한, 우울은 허약과 상호작용하여 허약 수준이 심각할수록 일상생활활동의 독립성을 더욱 감소시켰다. 노인의 우울은 허약과 양방향 연관성을 가지고 있으므로 허약에 대한 임상 관리에서 신체적, 정신적 건강 관리를 통합해야 할 필요가 있다[32]. 이러한 결과들은 만성질환 노인을 대상으로 CFS나 Fried 표현형 도구를 이용하여 허약과 건강결과 간의 관계를 확인한 선행연구 결과와 일치한다[32,33].

eFI와 만성질환 노인의 건강결과 간의 관계를 살펴본 결과, 사망률 뿐만 아니라 의료 이용 측면과 건강 상태 측면에서 상관관계를 확인할 수 있었다. 만성질환 노인 환자의 높은 eFI 점수가 부정적 건강결과로 반드시 이어진다고 해석하기는 어렵지만, eFI가 총체적으로 건강 위험 지표 역할을 하고 있다고 판단할 수 있다. 여러 가지 변수 중 사망률은 허약에 대한 대표적인 건강결과 변수로 사용된다[15]. 추출된 문헌 중 9편(75%)의 연구에서 허약 수준의 증증도에 따라 사망 위험이 증가하는 차별성을 보임으로써 eFI가 만성질환 노인의 허약평가에 유용한 도구임을 확인하였다. 특히, 만성질환 노인의 혈압 수준에 따른 허약 수준별 사망률을 확인한 연구에서 기준혈압보다 낮은 수준에서 허약과 사망률과의 상관관계를 확인하여 낮은 수축기 혈압 노인이 허약 수준이 악화될수록 사망 위험 증가와 관련이 있음을 확인하였다. 허약 노인의 경우 자율신경 기능과 바로반사 민감도가 감소되어 신체 적응력이 떨어지고 낮은 혈압을 유발하는 여러 만성질환을 앓을 가능성이 더 높기 때문에 사망 위험이 증가하는 것으로, 본 연구 결과는 다른 허약 도구를 이용한 연구 결과와 일맥상통한다[34]. 그러나 아직까지 혈압과 사망률과의 연관성에 대한 허약의 역할에 근거가 부족하며 연구 결과 간의 불일치가 남아있다[35]. 혈압 수준에 따른 eFI와 사망률과의 관계에서 일관성과 타당성에 대한 심도있는 연구가 필요하다.

허약 수준이 증증일수록 만성질환 노인의 일차 의료 이용과 응급실 방문이 증가하고 병원 입원, 입원 기간 증가, 입원 환자의 퇴원 후 30일 이내 재입원으로 이어진다[36]. 본 연구에서도 허약 수

준의 증증도에 따른 의료이용 결과가 동일하게 나타나 만성질환 노인의 허약과 의료이용에 대한 eFI의 유용성이 확인되었다. 그런데 Mak 등(Appendix) [A11]의 연구 결과에서 30일 재입원에 대한 차별성이 나타나지 않은 점은 이차 자료를 이용한 대부분의 다른 연구들과는 달리 일개 병원에서 입원 환자를 대상으로 한 연구로 다른 병원에 재입원한 경우 이에 대한 자료를 반영하지 않았기 때문으로 보여진다. 이는 재입원을 예측하는 허약에 대한 선행연구에서 흔히 확인되는 결과이다[37,38]. eFI는 병원 기반 전자의무기록이나 행정 전자 데이터베이스를 모두 이용할 수 있어 다양한 의료 환경에서 허약을 간편하게 객관적으로 평가할 수 있다는 장점이 있지만, 입원 환자와 같이 제한된 범위의 환자 데이터를 이용할 경우 건강결과 변수로써 30일 재입원은 eFI를 활용한 양적연구 계획시 신중히 고려되어야 한다.

허약에 대한 건강결과 변수로 요양시설 입소는 2편(16.7%)이 포함되었으며 만성질환 노인의 허약 수준 악화는 요양시설 입소 위험 증가와 관련이 있었다. 요양시설 입소는 기능 저하 또는 의존 상태의 노인이 허약이 진행됨에 따라 의학적 치료의 복잡성이 증가하고 간병인 지원이 필요할 때 이용하게 되는 자원으로 대부분의 요양시설 입소 노인들은 허약 상태로 예상할 수 있다[39]. eFI는 기능적 수준과 만성질환을 건강 지표로 포함하고 있어 요양원 입소 위험이 다른 도구들보다 높게 나타나므로 요양시설 입소에 대한 예측 가치 차이가 다른 허약도구에 비해 강하지 않을 수 있다[39]. 만성질환 노인의 허약수준과 요양시설 입소 간의 관계에 대해 다른 평가 도구를 이용하여 결과의 차이를 확인할 수 있는 후속 연구를 제안한다.

eFI와 건강상태 측면에서 건강결과의 관계를 살펴보면, eFI를 이용하여 허약 수준이 고관절 골관절염 노인의 선택적 수술에서 수술 의사결정에 영향을 미칠 수 있다는 점을 확인한 것은 흥미롭다. 고관절 골관절염 노인들은 만성질환 수가 증가할수록 허약 수준이 악화될수록 수술률이 낮았다. 만성질환 노인 환자의 허약 수준은 수술 또는 비수술적 관리에 대한 의사 결정시 중요한 정보가 될 수 있으며, 간호 현장에서 만성질환 노인의 허약 수준별 관찰 및 상담을 제공하는데 eFI 활용의 필요성을 강조할 수 있을 것이다.

본 연구 결과를 종합해볼 때, eFI는 만성질환 노인의 허약에 대해 광범위한 평가와 효과적인 개입이 필요한 경우 조기발견 및 증증도에 따른 식별을 촉진하여 맞춤형 간호를 제공하는데 근거자료로 사용될 수 있다. 이는 만성질환 노인의 기능 저하, 부정적 건강결과의 시작을 예방, 지연시킴으로써 삶의 질 향상을 기대할 수 있으며 합리적인 의료비용 지출에 기여할 것이다. 본 연구의 제한점은 첫째, 만성질환 노인을 대상으로 eFI를 활용한 건강결과와의 관계를 확인한 코호트 연구만으로 구성되었음에도 불구하고, 각각의 건강결과에 대해 추출된 연구 수가 적어 분석 결과의 정밀도가 높지 않을 수 있고 허약 수준을 구분하는 분류 방식과 기준점이 달라 분석대상 논문 결과들의 통계적 합성을 하기 어려워 포괄적인 메타 분석을 수행하지 않았다. 그럼에도 불구하고 본 연구는 eFI로 확인

한 허약 수준이 만성질환 노인의 전반적인 건강결과에 차별성을 제공한다. 둘째, 만성질환 노인을 대상으로 의료진 평가를 기반으로 한 허약 평가도구와 eFI와의 연관성을 직접 평가하지 않아 허약 발생률과 결과 변수에 미치는 영향을 종합하는 것이 어렵다는 점이다. 이에 만성질환 노인을 대상으로 상관관계를 고려한 eFI와 다른 허약 평가도구들과의 예측 유효성을 비교하기 위한 추가 연구가 이루어져야 할 것이다.

결론 및 제언

만성질환 노인의 허약 증증도는 사망률 뿐만 아니라 일차의료 방문, 입원, 입원기간 연장, 30일 재입원, 응급실 방문, 또는 요양시설 입소와 같은 의료 이용과 낙상, 심부전, 뇌졸중, 일상생활수행과 같은 건강 상태와 관련된 결과에서 위험 증가와 관련이 있었다. 본 연구는 eFI를 활용하여 만성질환 노인의 허약 수준과 건강결과 간의 상관관계를 확인함으로써 만성질환 노인에 대한 eFI의 예측 유용성을 확인하였는데 의의가 있다. 본 연구의 결과는 간호 연구 측면에서 만성질환 노인의 허약 수준에 따른 건강결과를 포괄적으로 이해하는데 도움을 주며, 향후 만성질환 노인의 허약 수준에 따른 간호 중재 개발에 활용될 수 있다. 간호 실무 측면에서 만성질환 노인의 허약 측정에 적합한 도구 선택에 근거를 마련하고, 만성질환 노인의 건강관리에 허약을 적용하기 위한 근거와 방향성을 제공할 수 있다. 또한 노인의 만성질환을 고려한 허약 수준별 맞춤형 간호의 근거를 제공함으로써 간호의 질적, 양적 수준을 향상시키는데 기여할 수 있다. 추후 연구로 eFI를 사용하여 허약의 객관적인 건강결과를 측정할만한 인력이나 연구 장비 등의 제한을 극복하고 장기간에 걸쳐 조사하는 대규모 전향적 코호트 연구 촉진을 제안한다.

ORCID

Jung-Wook Shin, <https://orcid.org/0009-0009-9511-4441>

Min-Young Yu, <https://orcid.org/0000-0002-1616-606X>

Youn-Jung Son, <https://orcid.org/0000-0002-0961-9606>

CONFLICT OF INTEREST

The authors declared that no conflict of interest.

AUTHORSHIP

JWS and YJS contributed to the conception and design of this study; JWS collected data; JWS and MYY performed the statistical analysis and interpretation; JWS and MYY drafted the manuscript; JWS, MYY and YJS critically revised the man-

uscript; JWS and YJS supervised the whole study process. All authors read and approved the final manuscript.

FUNDING

None.

DATA AVAILABILITY

Please contact the corresponding author for data availability.

REFERENCES

- World Health Organization. Global report on ageism [Internet]. [cited 2023 Aug 18]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240016866>
- Jiao J, Wang Y, Zhu C, Li F, Zhu M, Wen X, et al. Prevalence and associated factors for frailty among elder patients in China: a multicentre cross-sectional study. *BMC Geriatrics*. 2020;20(1):100. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-1496-1>
- Zeng X, Jia N, Meng L, Shi J, Li Y, Hu X, et al. A study on the prevalence and related factors of frailty and pre-frailty in the older population with diabetes in China: a national cross-sectional study. *Frontiers in Public Health*. 2022;10:996190. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.996190>
- Álvarez-Bustos A, Rodríguez-Sánchez B, Carnicero-Carreño JA, Sepúlveda-Loyola W, Garcia-Garcia FJ, Rodríguez-Mañas L. Healthcare cost expenditures associated to frailty and sarcopenia. *BMC Geriatrics*. 2022;22(1):747. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03439-z>
- Lee JY, Yang YS, Cho E. Transitional care from hospital to home for frail older adults: a systematic review and meta-analysis. *Geriatric Nursing*. 2022;43:64-76. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2021.11.003>
- Veronese N, Custodero C, Cella A, Demurtas J, Zora S, Maggi S, et al. Prevalence of multidimensional frailty and pre-frailty in older people in different settings: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*. 2021;72:101498. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101498>
- Faller JW, Pereira DDN, de Souza S, Nampo FK, Orlandi FS, Matumoto S. Instruments for the detection of frailty syndrome in older adults: a systematic review. *PLoS One*. 2019;14(4):e0216166. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216166>
- Church S, Rogers E, Rockwood K, Theou O. A scoping review of the clinical frailty scale. *BMC Geriatrics*. 2020;20(1):393. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01801-7>
- Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology Series A*. 2001;56(3):M146-156. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.m146>
- Luo J, Liao X, Zou C, Zhao Q, Yao Y, Fang X, et al. Identifying frail patients by using electronic health records in primary care: current status and future directions. *Frontiers in Public Health*. 2022;10:901068. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.901068>
- Clegg A, Bates C, Young J, Ryan R, Nichols L, Teale EA, et al. Development and validation of an electronic frailty index using routine primary care electronic health record data. *Age and Ageing*. 2016;45(3):353-360. <https://doi.org/10.1093/ageing/afw039>
- Abbasi M, Khera S, Dabravolskaj J, Vandermeer B, Theou O, Rolfson D, et al. A cross-sectional study examining convergent validity of a frailty index based on electronic medical records in a Canadian primary care program. *BMC Geriatrics*. 2019;19(1):109. <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1119-x>
- Lewis ET, Williamson M, Lewis LP, Ní Chróinín D, Dent E, Ticehurst M, et al. The feasibility of deriving the electronic frailty index from Australian general practice records. *Clinical Interventions in Aging*. 2022;17:1589-1598. <https://doi.org/10.2147/CIA.S384691>
- Nishimura S, Kumamaru H, Shoji S, Nakatani E, Yamamoto H, Ichihara N, et al. Assessment of coding-based frailty algorithms for long-term outcome prediction among older people in community settings: a cohort study from the Shizuoka Kokuho Database. *Age and Ageing*. 2022;51(3):1-9. <https://doi.org/10.1093/ageing/afac009>
- Kim DJ, Massa MS, Potter CM, Clarke R, Bennett DA. Systematic review of the utility of the frailty index and frailty phenotype to predict all-cause mortality in older people. *Systematic Reviews*. 2022;11(1):187. <https://doi.org/10.1186/s13643-022-02052-w>
- Bertschi D, Waskowski J, Schilling M, Donatsch C, Schefold JC, Pfortmueller CA. Methods of assessing frailty in the critically ill: a systematic review of the current literature. *Gerontology*. 2022;68(12):1321-1349. <https://doi.org/10.1159/000523674>
- Sapp DG, Cormier BM, Rockwood K, Howlett SE, Heinze

- SS. The frailty index based on laboratory test data as a tool to investigate the impact of frailty on health outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing*. 2023;52(1):afac309. <https://doi.org/10.1093/ageing/afac309>
18. Aucoin SD, Hao M, Sohi R, Shaw J, Bentov I, Walker D, et al. Accuracy and feasibility of clinically applied frailty instruments before surgery: a systematic review and meta-analysis. *Anesthesiology*. 2020;133(1):78-95. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003257>
 19. Stern C, Lizarondo L, Carrier J, Godfrey C, Rieger K, Salmond S, et al. Methodological guidance for the conduct of mixed methods systematic reviews. *JBI Evidence Implementation*. 2021;19(2):120-129. <https://doi.org/10.1097/XEB.000000000000282>
 20. Teo N, Yeo PS, Gao Q, Nyunt MSZ, Foo JJ, Wee SL, et al. A bio-psycho-social approach for frailty amongst Singaporean Chinese community-dwelling older adults - evidence from the Singapore Longitudinal Aging Study. *BMC Geriatrics*. 2019;19(1):350. <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1367-9>
 21. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
 22. Charlson ME, Carrozzino D, Guidi J, Patierno C. Charlson comorbidity index: a critical review of clinimetric properties. *Psychotherapy and Psychosomatics*. 2022;91(1):8-35. <https://doi.org/10.1159/000521288>
 23. Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. *European Journal of Epidemiology*. 2010;25(9):603-605. <https://doi.org/10.1007/s10654-010-9491-z>
 24. Liang YD, Xie YB, Du MH, Shi J, Yang JF, Wang H. Development and validation of an electronic frailty index using routine electronic health records: an observational study from a general hospital in China. *Frontiers in Medicine*. 2021;8:731445. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.731445>
 25. Boyd PJ, Nevard M, Ford JA, Khondoker M, Cross JL, Fox C. The electronic frailty index as an indicator of community healthcare service utilisation in the older population. *Age and Ageing*. 2019;48(2):273-277. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy181>
 26. Darvall JN, Greentree K, Loth J, Bose T, De Silva A, Braat S, et al. Development of a frailty index from routine hospital data in perioperative and critical care. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2020;68(12):2831-2838. <https://doi.org/10.1111/jgs.16788>
 27. Ofori-Asenso R, Chin KL, Mazidi M, Zomer E, Ilomaki J, Zullo AR, et al. Global incidence of frailty and prefrailty among community-dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Network Open*. 2019;2(8):e198398. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.8398>
 28. Lin KP, Li HY, Chen JH, Lu FP, Wen CJ, Chou YC, et al. Prediction of adverse health outcomes using an electronic frailty index among nonfrail and prefrail community elders. *BMC Geriatrics*. 2023;23(1):474. <https://doi.org/10.1186/s12877-023-04160-1>
 29. Elhussein L, Jödicke AM, He Y, Delmestri A, Robinson DE, Strauss VY, et al. Characterising complex health needs and the use of preventive therapies in the older population: a population-based cohort analysis of UK primary care and hospital linked data. *BMC Geriatrics*. 2023;23(1):58. <https://doi.org/10.1186/s12877-023-03770-z>
 30. Zazzara MB, Vetrano DL, Carfi A, Onder G. Frailty and chronic disease. *Panminerva Medica*. 2019;61(4):486-492. <https://doi.org/10.23736/S0031-0808.19.03731-5>
 31. Anker D, Carmeli C, Zwahlen M, Rodondi N, Santschi V, Henchoz Y, et al. How blood pressure predicts frailty transitions in older adults in a population-based cohort study: a multi-state transition model. *International Journal of Epidemiology*. 2022;51(4):1167-1177. <https://doi.org/10.1093/ije/dyab210>
 32. Feng Z, Ma Z, Hu W, He Q, Li T, Chu J, et al. Bidirectional association between multimorbidity and frailty and the role of depression in older Europeans. *The Journals of Gerontology Series A*. 2023;78(11):2162-2169. <https://doi.org/10.1093/gerona/glad178>
 33. Presta R, Brunetti E, Polidori MC, Bo M. Impact of frailty models on the prescription of oral anticoagulants and on the incidence of stroke, bleeding, and mortality in older patients with atrial fibrillation: a systematic review. *Ageing Research Reviews*. 2022;82:101761. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101761>
 34. Chen CL, Cai AP, Nie ZQ, Huang YQ, Feng YQ. Systolic blood pressure and mortality in community-dwelling older adults: the role of frailty. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*. 2022;26(10):962-970. <https://doi.org/10.1007/s12603-022-1850-4>
 35. Todd OM, Wilkinson C, Hale M, Wong NL, Hall M, Shep-

- pard JP, et al. Is the association between blood pressure and mortality in older adults different with frailty? a systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing*. 2019;48(5):627-635. <https://doi.org/10.1093/ageing/afz072>
36. Lujic S, Randall DA, Simpson JM, Falster MO, Jorm LR. Interaction effects of multimorbidity and frailty on adverse health outcomes in elderly hospitalised patients. *Scientific Reports*. 2022;12(1):14139. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-18346-x>
37. Hollinghurst J, Housley G, Watkins A, Clegg A, Gilbert T, Conroy SP. A comparison of two national frailty scoring systems. *Age and Ageing*. 2021;50(4):1208-1214. <https://doi.org/10.1093/ageing/afaa252>
38. Gilbert T, Neuburger J, Kraindler J, Keeble E, Smith P, Ariti C, et al. Development and validation of a Hospital Frailty Risk Score focusing on older people in acute care settings using electronic hospital records: an observational study. *Lancet*. 2018;391(10132):1775-1782. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30668-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30668-8)
39. Zhang X, Dou Q, Zhang W, Wang C, Xie X, Yang Y, et al. Frailty as a predictor of all-cause mortality among older nursing home residents: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2019;20(6):657-663.e4. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.11.018>

Appendix 1. Studies included in systematic review

- A1. Clegg A, Bates C, Young J, Ryan R, Nichols L, Ann Teale E, et al. Development and validation of an electronic frailty index using routine primary care electronic health record data. *Age and Ageing*. 2016;45(3):353-360. <https://doi.org/10.1093/ageing/afw039>
- A2. Ravindrarajah R, Hazra NC, Hamada S, Charlton J, Jackson SHD, Dregan A, et al. Systolic blood pressure trajectory, frailty, and all-cause mortality > 80 years of age: cohort study using electronic health records. *Circulation*. 2017;135(24):2357-2368. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.026687>
- A3. Han L, Clegg A, Doran T, Fraser L. The impact of frailty on health-care resource use: a longitudinal analysis using the clinical practice research datalink in England. *Age and Ageing*. 2019;48(5):665-671. <https://doi.org/10.1093/ageing/afz088>
- A4. Orkaby AR, Nussbaum L, Ho YL, Gagnon D, Quach L, Ward R, et al. The burden of frailty among U.S. veterans and its association with mortality, 2002-2012. *The Journals of Gerontology Series A*. 2019;74(8):1257-1264. <https://doi.org/10.1093/gerona/gly232>
- A5. Pajewski NM, Lenoir K, Wells BJ, Williamson JD, Callahan KE. Frailty screening using the electronic health record within a medicare accountable care organization. *The Journals of Gerontology Series A*. 2019;74(11):1771-1777. <https://doi.org/10.1093/gerona/glz017>
- A6. Coventry PA, McMillan D, Clegg A, Brown L, van der Feltz-Cornelis C, Gilbody S, et al. Frailty and depression predict instrumental activities of daily living in older adults: a population-based longitudinal study using the CARE75+ cohort. *PLoS One*. 2020;15(12):e0243972. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243972>
- A7. Masoli JAH, Delgado J, Pilling L, Strain D, Melzer D. Blood pressure in frail older adults: associations with cardiovascular outcomes and all-cause mortality. *Age and Ageing*. 2020;49(5):807-813. <https://doi.org/10.1093/ageing/afaa028>
- A8. Callahan KE, Clark CJ, Edwards AF, Harwood TN, Williamson JD, Moses AW, et al. Automated frailty screening at-scale for pre-operative risk stratification using the electronic frailty index. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2021;69(5):1357-1362. <https://doi.org/10.1111/jgs.17027>
- A9. Ferguson R, Prieto-Alhambra D, Peat G, Delmestri A, Jordan KP, Strauss VY, et al. Influence of pre-existing multimorbidity on receiving a hip arthroplasty: cohort study of 28025 elderly subjects from UK primary care. *BMJ Open*. 2021;11(9):e046713. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-046713>
- A10. Wilkinson C, Clegg A, Todd O, Rockwood K, Yadegarfar ME, Gale CP, et al. Atrial fibrillation and oral anticoagulation in older people with frailty: a nationwide primary care electronic health records cohort study. *Age and Ageing*. 2021;50(3):772-779. <https://doi.org/10.1093/ageing/afaa265>
- A11. Mak JKL, Hagg S, Eriksdotter M, Annetorp M, Kuja-Halkola R, Kananen L, et al. Development of an electronic frailty index for hospitalized older adults in Sweden. *The Journals of Gerontology Series A*. 2022;77(11):2311-2319. <https://doi.org/10.1093/gerona/glac069>
- A12. Orfila F, Carrasco-Ribelles LA, Abellana R, Roso-Llorach A, Cegri F, Reyes C, et al. Validation of an electronic frailty index with electronic health records: eFRAGICAP index. *BMC Geriatrics*. 2022;22(1):404. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03090-8>

감염병 격리 입원환자의 불안: 개념분석

문찬미^{1,2}, 임예슬^{1,3}¹전북대학교 간호대학, ²예수병원, ³전북대학교병원

Anxiety in hospitalized patients with infectious diseases placed in isolation: a concept analysis

Chan-Mi Moon^{1,2}, Ye Seul Im^{1,3}¹College of Nursing, Jeonbuk National University, Jeonju, Korea²Presbyterian Medical Center, Jeonju, Korea³Jeonbuk National University Hospital, Jeonju, Korea

Purpose: This study conducted a concept analysis to clarify the meaning of anxiety in hospitalized patients with infectious diseases who have been placed in isolation.

Methods: This study used Walker and Avant's process of concept analysis.

Results: Anxiety in hospitalized patients with infectious diseases who have been placed in isolation can be defined by the following attributes: 1) fear, 2) guilt, 3) isolation, 4) discrimination, 5) frustration, 6) shame, and 7) uncertainty. The antecedents of anxiety were as follows: 1) a lack of information about infectious diseases, 2) restrictions of movement, 3) blockage of the social support system, 4) helplessness, and 5) negative biases. The consequences of anxiety were 1) internalized stigma, 2) loss of confidence, 3) lack of social activities and avoidance, 4) insomnia, 5) poor quality of life.

Conclusion: The definition and attributes of anxiety identified in this study can be applied to enhance the understanding of anxiety in hospitalized patients with infectious diseases who have been placed in isolation. Systematic support should also be provided to reduce anxiety in these patients.

Key Words: Analysis; Anxiety; Communicable diseases; Concept formation; Quarantine

주요어: 분석, 불안, 감염병, 개념형성, 격리

Received: October 10, 2023

Revised: November 13, 2023

Accepted: November 14, 2023

Corresponding author:

Ye-seul Im
College of Nursing, Jeonbuk
National University, 567 Baekje-
daero, Jeonju, Jeollabuk-do
54896, Korea
Tel: +82-63-270-4482
Fax: +82-504-259-3462
E-mail: rmsu26@naver.com

서론

1. 연구의 필요성

감염병은 세균, 바이러스, 진균, 기생충과 같은 여러 병원체에 의해 감염되어 발병하는 질환으로 음식의 섭취, 호흡에 의한 병원체의 흡입, 다른 사람과의 접촉 등 다양한 경로를 통해 발생하는 질병을 통틀어 이르는 용어이다[1]. 과거의 감염병을 살펴보면 중세 유럽과 아시아에 큰 타격을 입혔던 흑사병, 전쟁을 능가하는 인명피해를 입힌 천연두 등이 있다. 이러한 감염병들은 전염성으로 인해

수많은 인구가 사망이 이르렀을 뿐만 아니라 그로 인해 도시나 문명 자체가 붕괴되기도 하였다. 시대가 흘러 의학의 발전과 함께 항생제의 개발을 통해 감염병들은 어느 정도 극복단계에 들어서는 것처럼 보였다. 특히, 항생제 중 하나인 페니실린이 도입된 1940년 이후 수많은 감염 질환의 완치가 가능해지는 것처럼 보였으나 항생제가 도입된 지 불과 60년여만에 항생제 내성의 광범위한 출현은 각종 감염 질환의 치료 실패뿐만 아니라 주요 세균의 지역사회 감염, 의료기관 내 감염이라는 치명적인 결과를 일으키고 있다[2]. 또한, 교통수단의 발달로 한 곳에서 일어난 감염병은 다른 곳으로 손쉽게

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 non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2023 Korean Society of Biological Nursing Science

이동할 수 있게 되었다. 2014 서아프리카 에볼라 유행, 2015 메르스 유행, 그리고 지금도 여전히 지속되고 있는 코로나바이러스감염증-19(이하 코로나19)는 주요 발병지뿐만 아니라 짧은 시간 내 전 세계적으로 퍼져나가 수많은 감염자, 사망자를 발생시켰다. 국내 감염병 발생 현황을 살펴보면 슈퍼박테리아라고도 불리는 카바페넴내성장내세균속균종은 발생자 수가 2018년 11,954명에서 2022년 30,536명으로 5년 사이 2.5배 이상 증가하였다[3]. 그리고 현재 의료기관 내에서 가장 많은 격리 비율을 차지하는 코로나19 발생 현황을 살펴보면 국내 누적 확진자 수는 31,009,261명이고 누적 사망자 수는 34,386명에 이른다[4]. 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률에 따르면 일부 감염병의 경우 치명률이 높거나 집단 발생의 우려가 커서 발생 시 음압 격리와 같은 높은 수준의 격리가 필요한 감염병으로 관리하고 있으며 이 외에도 일부 감염병에 있어서는 다른 사람에게 전파를 차단하기 위해 의무적으로 지정된 격리시설에 격리하도록 하고 있다. 병원 내에서 감염병 환자의 적절한 격리 및 관리하는 감염병의 원내 전파와 동시에 지역사회로의 전파를 차단하기 위한 필수적인 요소라고 할 수 있다[5]. 격리실을 사용하게 되는 경우, 의료기관에서는 표준주의와 함께 전파경로에 맞게 감염지침을 적용하고, 감염전파를 막기 위해 격리실에 출입하는 의료진들은 보호구를 착용하고 출입하며, 입원 치료 중인 환자는 입원기간 동안 치료를 위한 감염관리가 가능한 병원 내 구역을 제외하고는 병실 이탈 및 이동이 제한되며 입원 치료기간은 감염병 환자 등으로 밝혀진 시점부터 감염력 소멸 시점까지이다[6].

감염병으로 인한 격리를 시행하는 경우는 질병을 치료하는 중에 감염성 질환이 추가로 발생하여 예상치 못한 상황에서 격리되기도 한다. 환자의 상황에 따라 의료진이 환자가 아닌 보호자에게 질환과 격리에 대해 설명하는 경우가 있어 정작 환자는 본인이 왜 격리되어 있는지도 모른 채 격리되기도 하는데 이러한 격리설명의 부족함이 환자의 불안과 관련이 있는 것으로 나타났다[7]. 또한, 접촉격리 환자의 경우는 질병의 중증도가 높을 뿐만 아니라 격리가 언제 해제될지 모르는 특성이 있으며, 질병이 호전되더라도 격리 해제가 불가하여 입원 기간이 길어지는 특성도 있다[8]. 이러한 재원 기간 증가는 불안에 부정적인 영향을 미친다[9].

격리기간의 장단을 떠나 그 과정에서 가장 중요한 기본권의 일부는 박탈되었고 이동 또한 제약되었다[10]. 선행연구에서 격리는 환자의 불안을 높이고 정신적인 건강 및 관련 요인에 부정적 영향을 미친다고 하였으며[11], 환자의 불안이 지속 및 악화되는 경우 개인적 건강 문제뿐만 아니라 자살로 이어지는 등 사회적 문제 또한 이어질 수 있어 격리환자의 정신건강을 돌보는 것은 매우 중요하다[12]. 한 연구에서 코로나19 이후 환자들이 자가 진단을 통해 불안(42%), 우울(31%), 외상후 스트레스장애(28%), 불면증(40%) 등을 경험하고 있다고 보고하였으며 이는 상당히 높은 비율이라고 할 수 있다[13].

그동안 입원환자, 암환자, 정신과 입원환자, 입원환자 가족 등의 불안에 대해 국내외 연구가 진행되어왔다. 또한 코로나19 이후 코

로나19를 경험한 환자에 대한 불안 및 우울에 대한 연구가 진행되었으나 감염병으로 인한 격리환자가 경험한 불안에 대한 명확한 개념 정의를 제시한 연구는 찾아보기 어려웠다. 이에 본 연구는 Walker와 Avant [14]의 개념분석 틀에 근거해 감염병 격리 환자가 경험하는 불안에 대한 체계적 개념분석을 시행하고자 하며, 이를 통해 추후 감염병 격리 환자의 불안에 관한 간호실무에 보다 분명한 이론적 근거를 제시하고자 한다. 또한 본 연구 결과는 향후 격리 입원환자의 관련 중재프로그램 개발에 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 감염으로 격리 중인 격리환자가 경험하는 불안(Anxiety)에 대한 개념분석을 통해 개념의 속성을 규명하고 이론적 근거를 마련하고자 하며, 선행요인 및 결과 요인을 파악하여 격리 환자 간호 중재에 필요한 기초자료를 제공하는데 있다. 이를 위해 Walker와 Avant [14]의 개념분석 절차에 따라 개념분석을 진행하였다. 이에 따른 구체적인 연구 목표는 다음과 같다.

- 문헌 고찰을 통하여 감염병 격리환자의 불안의 활용을 파악한다.
- 감염병 격리환자의 불안의 결정적 속성을 찾고, 이와 관련된 모델 사례를 기술한다.
- 감염병 격리환자의 불안의 선행요인과 결과를 진술한다.
- 다른 건강 문제의 불안과 감염병 격리환자의 불안 특성을 비교한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 Walker와 Avant [14]의 개념분석 방법을 적용하여 감염병 격리환자의 불안에 대한 개념분석을 시도한 연구이다. Walker와 Avant [14]의 개념분석 방법은 현장에 대한 관찰을 필요로 하지 않고 관련 문헌을 분석하여 특정 개념의 정의, 목적, 관계, 근거, 과정, 준거 등이 기존의 문헌에 어떻게 제시되어 있는지를 분석하는 방법이다. 본 연구에서는 먼저 문헌 고찰을 통해 불안에 대한 개념의 사용범위를 파악하고, 각 문헌에서 제시하고 있는 개념의 선행요인, 속성을 파악하고 이에 따른 결과를 확인함으로써 개념분석을 시행하였다.

2. 연구 대상

본 연구의 문헌조사 범위는 ‘감염병’ 또는 ‘격리환자’와 ‘불안’에 관한 사전적 정의, 불안과 관련된 이론, 선행연구이다. 인터넷 데이터베이스 활용 시, 국내 문헌은 한국교육학술정보원(www.riss4u.net)과 DBpia (www.dbpia.co.kr)에서 검색된 학술지 및 논문을 분석에 이용하였고, 국외 문헌은 MEDLINE (www.ncbi.nlm.nih.gov)

과 CINAHL (www.ebsco.com)에서 검색된 논문을 분석에 이용하였다. 자료검색 및 수집은 2023년 4월 5일부터 4월 26일까지 실시하였다. 이를 통해 검색된 문헌은 총 1,333편으로 이 중 중복논문 13편을 제외하였고, 이후 제목과 초록을 통해 격리환자의 불안 개념이 모호하거나 제시되지 않은 논문 1,280편을 1차적으로 제외하였다. 40편의 논문의 전문을 확인하였고 격리환자 대상이 아니거나 불안 개념이 모호했던 논문, 그리고 초록에서는 영문으로 확인 가능했으나 전문에서는 영문으로 작성되지 않았던 논문 23편을 2차적으로 제외하고 최종적으로 17편의 논문을 분석 대상으로 선정하였다(Appendix 1). 전자 데이터베이스를 활용한 문헌검색 시 사용된 주제어는 Table 1과 같았으며 선정기준은 의료기관 내에서의 감염병 격리환자의 불안과 관련되어 있는 논문이었으며, 제외기준은 감염병이 아닌 정신질환 폐쇄병동과 관련된 불안을 주제로 한 논문이거나, 병원 내 격리가 아닌 자가격리 또는 감염병 봉쇄지역 대상자의 불안을 주제로 한 논문, 본문 전체를 읽는 과정에서 연구 주제와 거리가 있는 문헌은 연구에서 제외되었다(Figure 1).

감염병 격리환자의 불안과 관련된 문헌을 검토한 후에는 불안의 개념의 다양한 활용을 이해하고 타 학문에서의 개념사용 확인을 위해 불안을 다룬 연구 외에 국어사전과 영어사전, 의학, 보건학 및 심리학 연구 문헌과 간호학 이론을 추가적으로 고찰하였으며, 불안 개념과 관련된 이론을 다룬 문헌은 선행연구의 참고문헌을 참고하

여 이를 검색하고 활용하였다.

3. 자료수집 및 분석방법

본 연구에서는 선정된 문헌에서 감염병 격리환자의 불안 개념이 어떻게 사용되었는지 확인한 후에 문헌의 유형, 개념의 의미와 속성을 추출하고 정리함으로써 개념분석이 가능하도록 하였다. 정리표는 저자명, 문헌 형태, 데이터베이스, 출판일, 연구 설계, 개념의 활용, 개념의 속성, 개념의 선행요인과 결과를 포함하여 2인의 연구원이 독립적으로 작성한 후에 논의와 합의의 과정을 거쳐 자료 선정 및 분석을 실시하였다. 본 연구는 Walker와 Avant [14]의 개념분석 방법을 적용하여 감염병 격리환자의 불안에 대한 개념분석을 시도한 연구이며, 그에 따른 구체적인 절차는 다음과 같다.

- 첫째, 분석 대상이 될 개념을 선정한다.
- 둘째, 개념분석의 목적을 설정한다.
- 셋째, 개념의 사용을 확인한다.
- 넷째, 개념의 결정적 속성을 확인한다.
- 다섯째, 개념의 모델 사례를 제시한다.
- 여섯째, 개념의 부가 사례(유사, 반대, 관련 사례)를 제시한다.
- 일곱째, 개념의 선행요인과 결과를 확인한다.
- 여덟째, 개념의 경험적 증거를 확인한다.

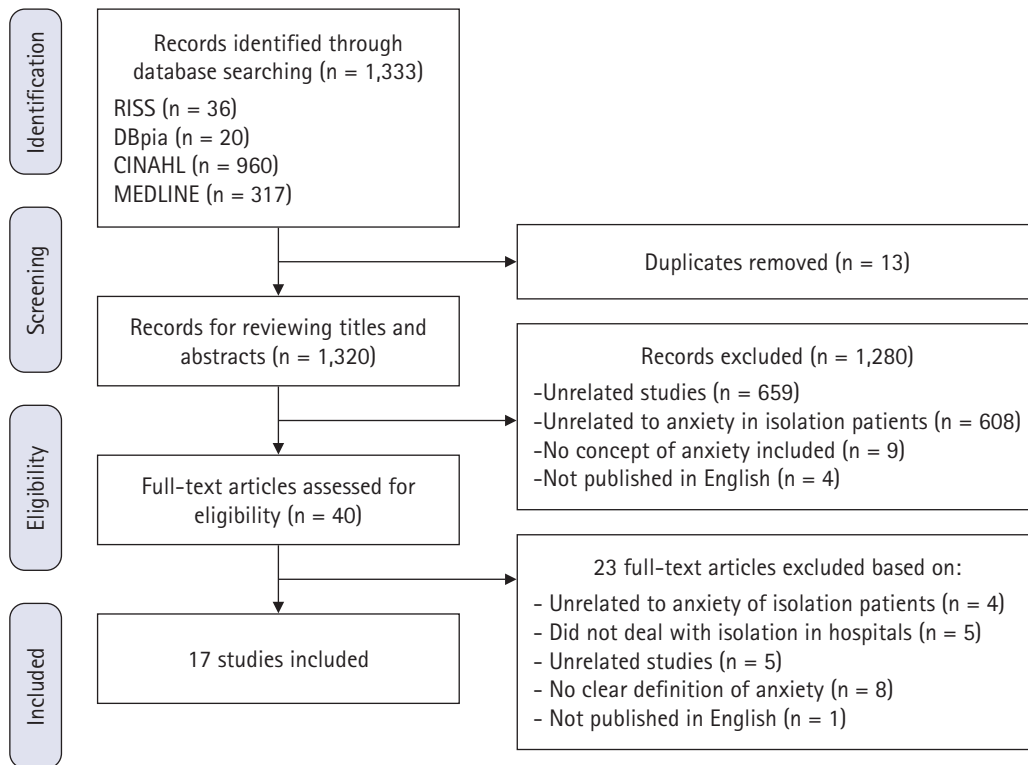


Figure 1. Flowchart of study selection.

Table 1. Search Strategies Applied to Internet Database

Database	Search engine	The number of items	Entry terms
RISS	RISS	36	((감염병) OR (전염병) OR (코로나)) AND (격리) AND (불안)
DBpia	DBpia	20	((감염병) OR (전염병)) AND (격리) AND (불안)
CINAHL	EBSCO	960	TI infectious disease OR TI communicable diseases OR TI (covid-19 or coronavirus or 2019-ncov or sars-cov-2 or cov-19) OR TI (mers or middle east respiratory syndrome) AND TI isolation AND TI anxiety
MEDLINE	PubMed	317	((infection [Title/Abstract]) OR (infectious disease [Title/Abstract])) OR (communicable disease [Title/Abstract]) AND (anxiety [Title/Abstract]) AND (isolation [Title/Abstract])

연구 결과

1. 감염병 격리환자의 불안 개념에 대한 문헌고찰

1) 사전적 정의

감염병 격리환자의 불안에 대한 사전적 정의를 하기 위해 먼저 감염병에 대한 사전적 정의를 살펴볼 필요가 있다. 감염병(infectious diseases)이란 세균, 스피로헤타, 리케차, 바이러스, 진균, 기생충과 같은 여러 병원체에 의해 감염되어 발병하는 질환이다[1]. 흔히 전염병(communicable diseases)과 감염병을 혼동해서 사용하는데 전염병은 감염병 중 전파력이 높아 예방 및 관리가 강조되는 질병으로 전염병은 감염병의 하위개념이라고 할 수 있다[1]. 격리환자는 격리하는 환자를 통칭해서 표현하는 단어인데 격리(isolation)란 감염병 전파를 방지하기 위하여 감염병 환자와 의사환자 등을 다른 이들로부터 분리하는 조치를 일컫는다[15]. 마지막으로 본 연구에서 가장 주요하게 사용되는 개념인 불안에 대한 사전적 정의를 살펴보면, 불안(anxiety)이란 불쾌한 일이 예상되거나 위협이 닥칠 것처럼 느껴지는 불쾌한 정동 또는 정서적 상태로 그 강도와 지속 기간은 상당히 다양하며 불안은 신체적 및 심리적 반응을 수반한다[16]. 흔히 볼 수 있는 신체적 징후로는 심장 박동의 증가, 호흡이 빨라짐, 떨림, 땀 흘림, 설사 그리고 근육의 긴장을 들 수 있다. 영영사전에서 Infectious disease는 ‘An infectious disease, also known as a transmissible disease or communicable disease, is an illness resulting from an infection’으로, Isolation(health care)은 ‘Various measures taken to prevent contagious diseases from being spread’으로, Anxiety는 ‘An emotion which is characterized by an unpleasant state of inner turmoil and includes feelings of dread over anticipated events’로 정의된다[17].

이를 종합해보면 감염병 격리환자의 불안에 대한 사전적 정의는 ‘병원체에 의해 감염된 환자를 감염병 전파를 방지하기 위해 분리 조치 중에 환자가 느끼는 불쾌하며 불편한 증상과 신체증상이 동반된 경우’라고 해석된다.

2) 불안 개념의 사용범위

(1) 타 학문에서의 개념 사용 : 의학, 보건학, 심리학

의학 및 보건학에서의 불안의 정의는 여러 각도로 해석되는데 크게는 정신분석적인 입장과 학습이론적 입장으로 구분하였다. 정신분석적인 입장은 인지적 접근, 학습이론적 입장은 불안에 대해 조건적 접근법을 취한다. 인지적 접근은 불안의 초기 원인에 관심이 있으며 1차 불안(primary anxiety)에 대해, 조건적 접근은 불안의 전개에 관심이 있으며 2차 불안(secondary anxiety)에 대해 설명하는 것으로 해석하였다[18].

심리학에서는 불안의 종류를 세 가지로 나누어 설명했다. 첫째, ‘현실적인 불안’으로 이는 인간의 오감으로 느낄 수 있는 외부의 원인에 의해 발생하고, 그 요소를 제거하면 사라진다. 둘째, ‘신경증적 불안’이다. 이는 원초아의 본능적 욕구를 자아가 합리적으로 의식의 영역에서 해소하지 못하면 발생한다. 셋째, ‘도덕적 불안’이다. 도덕적 불안은 원초아와 초자아의 갈등에서 파생되는 불안이다. 원초아와 초자아의 불안을 자아가 가운데서 중재하지 못함으로 인해 발생한다[19].

문헌 고찰 결과, 의학 및 보건학에서의 불안은 불안의 접근 방법을, 심리학에서는 불안의 원인에 대해 다룬 것을 알 수 있다.

(2) 간호학에서의 개념 사용

간호학 문헌에 나타난 감염병 격리환자의 불안에 대한 개념 사용을 살펴보면 Hao 등[15]은 ‘격리실에 있는 것은 너무 지루하고, 짜증나고, 안절부절 못함’, ‘너무 두렵고 스트레스를 받으며, 무너질 것 같음’ 과 같은 감정이 표현되었으며, 권오미[20] 연구에서는 ‘없던 균이 생겼다고 하니깐 치료하는데 영향을 줄까봐’, ‘격리실을 이용하는 것은 고급 감옥의 독방을 사용하는 것 같은 느낌’ 등의 심리적 불안의 표현이 나타나고 있다. 감염병 격리환자의 불안에 관련된 요인을 규명한 양인애[7]의 연구에 의하면 치료과정에서 감염성 질환을 진단받고, 갑작스럽게 격리되는 상황은 어떤 상황에서의 주관적으로 느끼는 정서적 상태를 나타내는 ‘상태 불안’에 부정적인 영향을 미치고, 이에 대한 관련 요인은 격리에 대한 설명의 충분도, 우울, 특성 불안으로 파악되었으며 격리와 관련된 충분한 정보 제공의 필요성에 대한 높은 요구가 확인된 바 있다.

2. 개념의 잠정적 기준 목록과 속성

1) 잠정적 기준 목록

17편의 문헌을 통해 감염병 격리환자의 불안의 속성을 파악하였으며(Table 2), 감염병 격리환자의 불안에 대한 잠정적 속성 목록은 다음과 같다.

- ① 자신이 타인에게 감염병을 감염시킬 수 있다는 사실에 두려움을 느낀다[A4,A9].
- ② 자신이 타인을 감염시켰다는 것에 대한 죄책감을 느낀다[A2].
- ③ 타인의 부정적 시각에 대해 두려워한다[A3,A5].
- ④ 감염병이라는 질병 자체에 대한 두려움, 사망할 수도 있다는 사실에 대한 두려움을 느낀다[A2,A5].
- ⑤ 사회적 고립감을 느낀다[A12,A15].
- ⑥ 의료서비스 제공자로부터 차별을 받는다고 느낀다 [A2,A4,A9,A13,A15,A16].
- ⑦ 일상적인 생활을 수행할 수 없는 것에 대해 좌절감을 느낀다 [A3].
- ⑧ 격리 기간이 길어질수록 일상으로 회복에 대한 불투명함에 대해 걱정을 한다[A2,A4,A5].
- ⑨ 감옥에 갇혀있다는 느낌, 다른 사람들이 나를 지켜보고 있는 것에 대한 수치스러움을 느낀다[A16].
- ⑩ 내가 어떤 질병에 걸렸는지, 앞으로 일어날 상황에 대한 불확실성을 느낀다[A5].

2) 개념의 결정적 속성 확인

잠정적 속성 목록을 종합한 결과 감염병 격리환자의 불안에 대한 결정적 속성은 두려움, 죄책감, 고립감, 차별, 좌절감, 수치스러움, 불확실성으로 확인되었다. 감염병 환자는 전염성 질환으로 인해 환자 자신이 다른 사람에게 질병을 전파할 수 있다는 두려움과 죄책감을 가지고, 격리 자체에 대한 고립감을 느낀다. 또한 격리라는 특성 때문에 의료서비스 제공자의 방문 횟수 제한 등을 통해 차

별을 받는다고 느꼈고, 일상생활을 지속할 수 없고 통제된 상황에서 생활해야 하는 것에 대한 좌절감을 느꼈다. 그리고 격리상황에서 다른 사람이 자신들을 관찰하고 통제하는 것에 대한 수치스러움과 질병에 대한 불확실성으로 인한 불안을 느끼는 것으로 나타났다. 이상을 종합하여 본 연구에서 확인된 감염병 격리환자의 불안에 대한 속성은 다음과 같다.

- (1) 두려움(fear) : ①, ③, ④
- (2) 죄책감(Guilt) : ②
- (3) 고립감(Isolation) : ⑤
- (4) 차별(Discrimination) : ⑥
- (5) 좌절감(Frustration) : ⑦
- (6) 수치스러움(Shame) : ⑨
- (7) 불확실성(Uncertainty) : ⑧, ⑩

3. 개념의 모델 사례(Model case)

모델 사례(model case)는 감염병 격리환자의 불안에 대해 본 연구에서 확인한 두려움, 죄책감, 차별, 좌절감, 수치스러움, 불확실성의 모든 속성을 포함하면서, 다른 개념의 속성은 포함하지 않아 개념을 분명하게 제시하는 사례이다[14]. 불안의 속성을 근거로 다음과 같은 모델사례를 구성하였으며, 괄호 속의 번호는 감염병 격리 입원환자의 불안에 대해 확인된 속성의 번호를 나타낸다.

해의 출장으로 2주 동안 사우디아라비아에 다녀온 A씨는 기침, 발열이 있어 검사한 결과 메르스 양성판정을 받아 격리병동에 입원했다. 의료진으로 추정되는 사람들은 흰 우주복같은 옷을 입고 들어와 나에게 격리실 밖으로의 이동은 제한되며, 상태 관찰을 위해 CCTV가 설치되어있음을 안내하였다. 격리기간은 증상 호전과 바이러스가 더이상 검출되지 않을 때까지라고 하며 그게 며칠이 걸릴지는 모른다고 하였다. 잠시 후 핸드폰에 모르는 사람의 번호로 전화가 왔다. 받아보니 본인을 역학조사관이라고 소개하며 입국 후 누굴 만났는지, 어디에 갔었는지 세세하게 물어보며 GPS 추적과

Table 2. Attributes of Anxiety in Hospitalized Patients with Infectious Diseases Placed in Isolation

First Author	Attributes
Deng [A2]	Fear of death; guilt and anxiety about infecting others; anxiety about death from infectious diseases; anxiety about prolonged isolation; anxiety about stigma
Fan [A3]	Loneliness and boredom of being alone in a room, disconnected from the outside world; minimal visits by healthcare providers; frustration with inability to perform routine; uncertainty-related anxiety; fear of stigma
Ganesan [A4]	Anxiety about prolonged isolation; decreased visits by medical staff, family concerns, and the spread of infection
Hao [A5]	Uncertainty and fear of the consequences of infection, treatment consequences and deaths in the absence of decisive treatment, fear of not being able to resume routine activities; concern about loved ones, financial conditions, stigma
Lupión-Mendoza [A9]	Fear of spreading to others, less frequent visits by healthcare providers
Rawal [A12]	Fear of social isolation
Siddiqui [A13]	Reduced frequency of visits by healthcare providers
Woong [A15]	Anxiety due to separation from family and social isolation, reducing the frequency of visits by healthcare providers
Adar [A16]	Negative effects on quality of life

카드사용 내역을 확인해봐야 한다고 하였다. 갑작스러운 상황에 내가 마치 범죄자가 된 느낌인 것 같아 수치스러우면서도(6) 다른 사람이 나 때문에 감염될까 두려웠다(1). 어제 친한 친구들과 오랜만에 저녁 식사를 한 것이 떠올랐다. 친구 중 한 명은 집에 한 달 밖에 안된 신생아가 있는데 나 때문에 아기가 감염 되는건 아닐까 하는 마음에 죄책감이 밀려오면서(2) 왜 어제 식사를 했는지, 왜 나에게 이런 일이 생겼는지 모든게 원망스럽고 좌절스러웠다(5). 격리실에 혼자 있는 내 모습을 보니 감염병 환자라는 이유로 사회로부터 차단, 고립당한 것 같고(3), 의료진들은 내가 무언가 요청할 때를 제외하고는 나의 상태를 보러오지 않는 것 같다(4). 빨리 회복되어 퇴원하고 싶는데 여전히 감기 기운은 있고 열도 나는 것 같다. 과연 내가 예전의 일상으로 돌아갈 수 있을지, 회사에 다시 복귀할 수 있을지 불확실한 미래를 생각하면 가슴이 답답하고 괴롭다(7). 잠을 자고 싶지만 마음이 불안해 밤새 잠을 이룰 수 없고 괜시리 울적한 마음이 든다.

4. 개념의 부가 사례

1) 경계 사례(Borderline case)

다음은 감염병 격리환자의 불안에 대해 확인된 속성 중 일부를 포함하거나 그와 비슷하기는 하지만, 그 개념이라고 보기 어려운 경계 사례(borderline case)를 제시한다. 여기에서는 감염병 격리환자가 아닌 정신질환 격리환자의 불안을 경계 사례로 제시하여 감염병 격리환자의 불안을 명확히 하고자 한다.

29세 B씨는 조현병 진단하에 약물을 복용 중이다. 최근 환청과 망상 증상이 심각해지면서 정신건강의학과 진료의로부터 격리 입원 치료를 권유받았다. 부모님께서도 안정적인 치료를 원하시고, B씨 자신도 빨리 회복되어 일상적인 생활을 하고 싶다는 생각으로 격리 입원 치료에 동의하였다. 막상 폐쇄 병실에 입원하고 보니 B가 생각한 격리와는 달랐다. 창문도 열 수 없는 병실구조에 산책도 혼자 할 수 없었다. 일반 격리병동 환자들을 보니 복도는 자유롭게 돌아다니는 것 같은데 나만 차별당하는 것 같아(4) 괜히 입원했나 싶어 모든 상황이 절망적이고 좌절스럽다(5). 의료진들은 조그만한 창문으로 B가 무얼 하는지 지켜보며 지나가는데 마치 동물원의 동물이 된 것 같아 수치스럽고(6), 이 모든 상황이 정신질환자라는 이유로 차별받고 사회적으로 고립당하는 것 같았다(3). 회복 후 일상으로 돌아가고 싶은 마음에 입원하였는데 오히려 격리 때문에 더 외롭고 불안해지는 마음이 들면서 과연 내 상태가 호전될 수 있을지 불확실하다(7).

조현병과 같은 정신질환으로 격리병동(폐쇄병동)에 격리된 환자의 불안은 본 연구에서 분석하고자 하는 개념인 감염병 격리환자의 불안 속성 중 고립감, 차별, 좌절감, 수치스러움, 불확실성을 포함해 유사하다. 그러나 질병의 특성상 감염병과 달리 질병 이환 시 타인에게 감염전파의 두려움과 죄책감은 적어 감염병 환자의 불안 속성과는 차이가 있다.

2) 반대 사례(Contrary case)

다음에 제시된 상황은 감염병 격리환자의 불안에 대해 확인된 속성을 전혀 포함하지 않아 규명한 개념과 명확히 구분되는 반대사례(contrary case)이다.

32세 여성 C씨는 얼마 전 미열과 소양증을 동반한 피부발진으로 병원을 찾았고 수두를 진단받았다. 의사로부터 수포가 생기고 7~10일 내에 가피가 생기며 호전될 것이고 5일 정도 격리하면 퇴원할 수 있을거라 설명을 들어 놀라기도 했지만 한 편으로는 안도감이 찾아왔다(1,2의 부재). 최근 과로와 수면 부족으로 인해 몸이 피곤했었는데 면역력이 떨어진 게 수두의 원인이지 않을까 싶어 격리실에서 치료받으며 인터넷으로 영양제를 구입하고 집 근처 요가학원도 등록했다(3,5의 부재). 예전에 다인실에 입원했을 때는 병실의 각 환자마다 회진오고, 실습 학생들이 많아 불편했던 기억이 있는데, 지금은 병실에 N95 마스크를 착용하고 들어와야해서인지 회진 이외에는 잘 오지 않는 것 같아 조용하고 편안하다(4,6의 부재). 담당의 말처럼 시간이 지날수록 수포가 있었던 곳들이 점점 딱지로 변하고 어떤 부위는 흔적조차 없는 것을 보니 금방 회복할 수 있을 것 같다. 상처부위를 긁거나 하지 않으면 흉터도 생기지 않고 며칠 후면 일상생활에 복귀해도 된다고 하니 행복하고 퇴원이 기대된다(7의 부재).

이 사례는 감염병으로 인해 격리하고 있으나 본 연구에서 규명한 감염병 격리환자의 불안에 대한 속성인 두려움, 죄책감, 고립감, 차별, 좌절감, 수치스러움, 불확실성의 속성은 전혀 포함하지 않는다.

3) 연관 사례(Related case)

감염병 격리환자의 불안과 관련이 있어 유사해 보이긴 하지만, 본 연구에서 규명된 중요 속성은 포함되지 않고 자세히 검토해 보면 해당 개념과는 다른 의미를 지닌 연관 사례(related case)는 다음과 같다.

40세 남성 D씨는 지속적인 장염으로 항생제를 오래 복용하였고 호전되지 않아 대학병원에서 진료와 검사를 진행한 결과 *Clostridium difficile* disease를 진단받아 1인 격리 중이다. 병원에서 격리를 해야 한다고 하니 1인실에서 격리를 하고 있긴 하지만 설사를 할 뿐 다른 증상은 없는데 감염병 환자 취급하는 것 같아 기분이 나쁘다. 다음 주에 초등학교 동창들과 해외여행이 계획되어 있었는데 당분간 병원에 있어야 해 계획이 무산되어 짜증스럽고 화가 난다. 당장 운영하는 가게에도 나갈 수 없어 아르바이트생을 더 구해야 할지 고민되고, 언제 퇴원할지 모르니 마음이 내심 불안하다. 가족들에게는 장염 때문에 입원한 거라며 대수롭지 않게 얘기했지만 격리실에 입원시킨걸 보니 한편으로는 큰 병은 아닌지 걱정된다.

이 사례는 감염병으로 인해 격리된 환자가 느끼는 부정적인 감정으로, 갑작스러운 격리로 인해 자신의 여행 계획과 사업에 차질이 생겨 불만을 표출하고 있는 상태로 본 연구에서 규명한 감염병 격리환자의 불안의 속성인 죄책감과 고립감을 포함하고 있지 않은

사례로 볼 수 있다.

5. 개념의 선행요인과 결과

선행요인(antecedents)은 감염병 격리환자의 불안 발생 이전에 나타나는 어떤 일이나 사건 또는 조건으로 개념의 기본 가정을 확인하는데 도움을 주며, 결과(consequences)는 감염병 격리환자의 불안 발생 이후에 나타나는 사건이나 조건으로 개념에 대한 추가적 연구방향을 제시한다.

1) 본 연구에서 확인된 감염병 격리환자의 불안의 선행요인은 다음과 같다.

- (1) 감염병에 대한 정확한 정보 부족[A1,A2,A3].
- (2) 이동의 제한[A3,A6,A7,A9,A10].
- (3) 사회적지지(가족, 친구, 동료 등) 체계와의 단절[A4,A8].
- (4) 무력감[A8].
- (5) 사회의 부정적인 시각[A2].

2) 본 연구에서 확인된 감염병 격리환자의 불안의 결과는 다음과 같다.

- (1) 내재화된 낙인[A2,A5,A7].
- (2) 치료에 대한 자신감 상실[A3].
- (3) 사회활동 결여 및 회피[A3,A7].
- (4) 불면[A4].
- (5) 삶의 질 저하[A16].

이상 본 연구에서 확인된 감염병 격리환자 불안의 선행요인 및 속성, 결과는 Figure 2와 같다.

6. 개념의 경험적 준거

개념의 경험적 준거(empirical reference)는 개념분석의 마지막 단계로 규명된 개념의 속성이 실제 현상의 유형 또는 범주로 이들의 존재가 개념의 발생을 입증한다. Deng 등[A2]이 5명의 감염병 격리환자들을 대상으로 진행한 심층적 인터뷰에서 대상자들은 불안, 짜증, 좌절, 낙인, 죄책감, 외로움과 같은 다양한 심리적 문제를 나

타냈다. 특히 불안에 대해서는 감염병으로 인한 두려움, 격리로 인한 고립감과 차별, 좌절감 및 수치스러움, 다른 사람에게 전파 시켰다는 죄책감, 앞으로의 진행 과정에 대한 불확실성으로 표현했다. 또한 Fan 등[A3]의 연구에서 격리 환자들은 격리병동에 입원하는 동안 면회가 불가능하고 가족들과의 유일한 연락 수단은 모바일 기기였다. 환자들은 외부 세계와의 단절과 세상으로부터의 고립을 통해 불안을 호소하였고, 일상적인 일과를 수행할 수 없는 좌절감을 불안으로 표현하였다. 또한 알려지지 않은 문제로 인한 불확실성, 퇴원 후에도 낙인에 대한 두려움으로 불안을 표현했다. Ganesan 등[A4]이 코로나19 감염병으로 입원한 환자를 대상으로 실시한 연구에서는 567명 중 208명이 불안을 느꼈고 이는 코로나19 팬데믹 기간 일반인의 불안 유병률 12.9%의 3배에 가까운 수치였다. 또한 Rawal 등[A12]의 연구에서는 147명의 대상자 중 29명(19.74%)이 격리기간 동안 불안 증상을 경험했는데 그 중 26명(17.7%)은 경증에서 중등도 수준의 불안을 보였고 소수의 3명(2.04%)은 심각한 수준의 불안을 경험했다. 이러한 연구들을 통해 격리가 불안을 유발하는 강력한 요인임을 확인하였다. Ganesan 등[A4]은 격리환자의 불안을 감소시키기 위해서는 전화상담과 같은 중재 프로그램을 적용하는 것이 격리환자의 불안과 같은 심리적 문제를 해결하는데 중요한 전략이 될 수 있음을 강조하였다. 이를 종합해보면 감염병 격리환자의 중요한 속성과 경험적 준거는 동일하다.

- 두려움
- 고립감
- 좌절감
- 불확실성
- 죄책감
- 차별
- 수치스러움

이를 종합해보면 개념분석 결과 ‘감염병 격리환자의 불안’은 감염병에 대한 정확한 정보 부족, 이동의 제한, 사회적 지지체계와의 단절, 무력감, 사회의 부정적인 시각이 선행되어 ‘두려움, 죄책감, 고립감, 차별, 좌절감, 수치스러움, 불확실성’의 속성을 지닌 불안을 느끼게 되고, 이로 인해 ‘내재화된 낙인, 치료에 대한 자신감 상실, 사회활동 결여 및 회피, 불면, 삶의 질 저하’를 초래되는 것으로

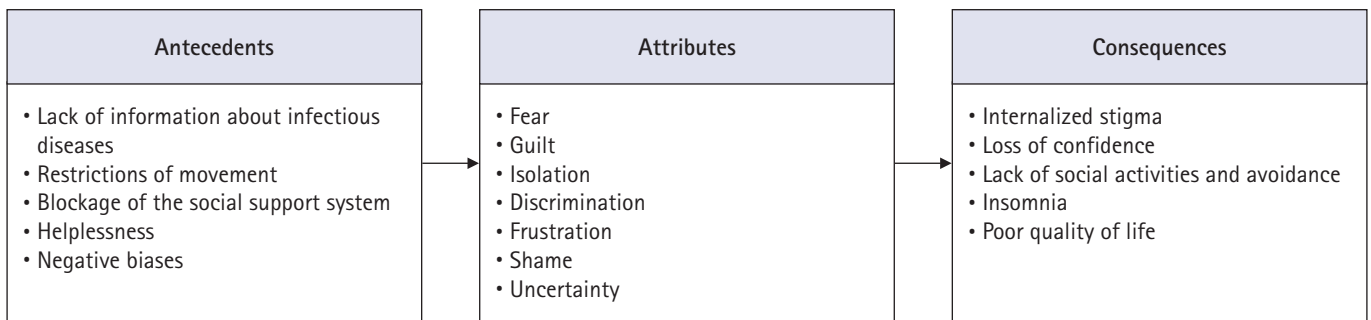


Figure 2. Conceptual structure of anxiety in hospitalized patients with infectious disease placed in isolation.

정의할 수 있다.

논의

질병 관련 불안 개념분석이 아닌 일반적인 불안에 대한 개념을 분석했던 Xi [21]의 연구에서는 불안의 속성을 ‘불안한 개인적 감정, 불확실한 미래에 대한 거슬리는 생각, 비적응적 신체적 및 정신적 반응’으로 정의했다. 불안한 개인적 감정은 긴장, 염려, 두려움, 걱정, 초조, 안절부절함이고, 불확실한 미래에 대한 거슬리는 생각은 미래가 불확실하기 때문에 자신에게 나쁜 일이 생길까 걱정되는 생각이 마음에 스며드는 것이며, 비적응적 신체적 반응은 두통, 식욕 부진, 복통, 수면 부족, 설사, 근육통 등이고, 비적응적 정신적 반응은 자기의심, 자기위로, 자기중심적 시각, 불안 증진, 심리적 회피이다. 위 내용을 종합하여 본 연구와 비교했을 때 불안의 속성 중 두려움과 불확실성은 동일하나 감염병의 특성상 전염력이 있어 주변에 피해를 줄 수 있기 때문에 이로 인해 죄책감을 느끼며, 격리 과정에서 고립감, 차별, 수치스러움 그리고 일상생활을 수행할 수 없는 데에서 오는 좌절감을 느끼는 것에서 다소 차이가 있었다.

본 연구에서 감염병 격리환자의 불안에 대한 선행요인은 ‘감염병에 대한 정확한 정보 부족, 이동의 제한, 사회적 지지체계와 단절, 무력감, 사회의 부정적인 시각’으로 파악되었다. 이러한 선행요인은 불안의 속성으로 도출된 ‘두려움, 죄책감, 고립감, 차별, 좌절감, 수치스러움, 불확실성’을 일으키며 ‘내재화된 낙인, 치료에 대한 자신감 상실, 사회활동 결여 및 회피, 불면, 삶의 질 저하’라는 결과를 가져옴으로 이를 예방할 수 있는 중재가 필요함을 알 수 있다. 격리 입원 환자의 불확실성, 우울과 불안 간의 관계에 대한 연구[7]에 따르면 격리와 관련된 설명이 충분하지 않을 경우에 환자의 불안이 높아지는 것으로 확인되었다. 또한 환자는 격리를 해야 하는 이유와 질병이 왜 전염성을 가지고 있는지, 격리를 해야 하는 목적과 방법에 대한 설명, 격리 환경 및 폐쇄성에 대한 정보제공을 원했다는 결과는 본 연구의 선행요인과 유사하다. Fan 등[A3]의 연구에 따르면 환자 교육, 효과적이고 효율적인 의사소통 수단, 고통과 불안의 징후에 대한 면밀한 모니터링 및 조기 개입을 통해 환자가 격리기간에 더 잘 대처할 수 있음을 보고하였다. 환자 이동의 제한을 극복하기 위해 침대 옆에 태블릿을 비치함으로써 의료진과 환자의 의사소통을 향상시켰고 태블릿을 통해 그날의 일정, 투약 목록, 혈액 결과 추이, 활력 징후 추이, 의료진 및 병동 담당 간호사 이름 또한 확인할 수 있으며 일반적인 요청목록(물, 베개, 식사 변경 등)을 선택할 수 있고 엔터테인먼트를 제공(텔레비전 및 태블릿 전자책, 게임, 신문 등)하였다. 또한 가족과의 연락을 위해 전화를 지급하였고 병원식이 뿐만 아니라 개인이 선호하는 간식을 제공함으로써 환자들이 격리기간을 더욱 편안하게 느낄 수 있도록 했다. 이는 사회적 지지체계와 단절되어있는 감염병 격리환자의 고립감을 해소시켜 줄 수 있는 방법이라 생각된다. 국외에서는 격리시설에서

불안을 감소시키기 위해 명상 프로그램을 실시하거나[22] 발열 환자에게 실시하는 스크리닝 코로나 검사 결과를 기다리는 격리실에서 마음챙김 프로그램을 진행하는 등[23] 감염병 환자의 정신건강에 대한 중재연구가 진행되고 있으나 국내에서는 미미한 실정이다.

불안을 측정하는 도구로는 Spielberger [24]가 개발한 상태불안(State Anxiety Inventory), 특성불안(Trait Anxiety Inventory) 척도가 있으며 이는 각각 20문항으로 널리 쓰이고 있으나 본 연구에서 확인된 감염병 격리환자의 불안의 속성을 거의 포함하고 있지 않았다. 해밀턴 불안척도(Hamilton Anxiety Rating Scale)와 벡 불안척도(Beck Anxiety Inventory) 또한 임상에서 많이 쓰이는 대표적인 불안척도이다[25,26]. 해밀턴 불안척도는 총 14문항으로 환자를 면담하면서 평가하고 체크하며, 벡 불안척도는 자가 기입식으로 총 21문항이다. 위 두 척도 또한 감염병 격리환자의 불안 속성 중 ‘두려움’ 1가지만 포함되어있으며 대부분 불안의 신체적 증상에 초점이 맞춰져 있어 감염병 격리환자의 불안을 측정할 도구개발이 시급함을 알 수 있다.

본 연구 결과는 감염병으로 인해 격리된 환자의 불안에 대해 Walker와 Avant [14]의 개념 분석방법을 적용하여 개념분석을 시도한 연구로 격리환자의 불안에 보다 깊이 환자를 이해하고 환자의 불안 감소를 위한 간호 실무에 기여할 수 있을 것이라 생각된다. 또한 감염병 격리환자의 불안 개념을 명확히 하고자 처음 시도되었던 점에서 의의를 둘 수 있고, 감염병 격리환자의 불안 측정도구의 개발과 중재 프로그램에 대한 기초자료로 활용할 수 있을 것이라 사료된다.

연구의 제한점으로 일반적 감염병 관련 불안에 대한 논문보다 코로나19에 관한 논문이 상대적으로 많아 모든 감염병 격리환자를 대변하기에는 한계가 있으며, 대상자를 병원에 입원해 격리된 환자로 국한시켰기 때문에 통원 치료 및 자가 격리하는 감염병 환자에게 해당 개념을 활용하거나 연구할 경우 주의가 필요하다.

결론

본 연구는 감염병 격리환자의 불안에 대한 이해와 정의를 위해 감염병 격리환자의 선행요인, 속성을 파악하고 결과를 확인하고자 Walker와 Avant [14]의 방법을 이용하여 시행된 개념분석 연구이다. 그동안 정신적, 만성적 질병과 관련된 불안을 다룬 연구들이 수행되어왔으나 본 연구는 감염병 격리환자의 불안에 초점을 두어 분석하였다. 이는 다른 건강 문제와 비교했을 때 감염병 격리환자의 불안에 대한 이해를 증진시키고 격리가 감염병 전파 차단을 위해 가장 기초적이면서도 중요한 요소임은 분명하지만 이로 인해 발생할 수 있는 문제를 예방하기 위하여 제도적 차원에서 지원을 제공하기 위한 기초자료를 제공하는데 의의가 있다. 추후 감염병 팬더믹 상황에서 격리병동이 아닌 자택 또는 그 외의 시설에서 격리를 한 감염병 환자 대상의 불안에 대한 후속연구를 제안한다.

ORCID

Chan-Mi Moon, <https://orcid.org/0000-0001-6284-0193>

Ye-seul Im, <https://orcid.org/0000-0001-6102-3300>

CONFLICT OF INTEREST

The authors declared that no conflict of interest.

AUTHORSHIP

CMM and YSI contributed to the conception and design of this study; CMM and YSI collected data; CMM and YSI performed the analysis and interpretation; YSI and CMM drafted the manuscript; YSI and CMM critically revised the manuscript; YSI and CMM supervised the whole study process. All authors read and approved the final manuscript.

FUNDING

None.

DATA AVAILABILITY

The data that support the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request.

REFERENCES

1. Doopedia. Encyclopedia: Infectious diseases [Internet]. Seoul: Doosan; 2022 [cited 2023 Jun 18]. Available from: https://www.doopedia.co.kr/doopedia/master/master.do?_method=view&MAS_IDX=181119001596555
2. Song JH. Current status and future strategies of antimicrobial resistance in Korea. *The Korean Journal of Medicine*. 2009; 77(2):143-151.
3. Korea Disease Control and Prevention Agency. Infectious disease homepage [Internet]. Chungbuk: KDCA; 2019 [cited 2023 Jun 18]. Available from: <https://npt.kdca.go.kr/npt/biz/npp/ist/simple/simplePdStatsMain.do>
4. Korea Disease Control and Prevention Agency. Weekly Occurrence Trend [Internet]. Chungbuk: KDCA; 2019 [cited 2023 Jun 18]. Available from: <https://ncov.kdca.go.kr/>
5. Yoon S. Deriving the effective improvement elements of the emergency room in large general hospitals. *Journal of Korean Critical Care Nursing*. 2015;8(2):66-79.
6. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for prevention and control of healthcare associated infections [Internet]. Chungbuk: KCDC; 2017 [cited 2023 Apr 11]. Available from: <https://www.kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20507020000&bid=0019>
7. Yang I, Kim H, Jang Y, Kang Y. Associations among uncertainty, depression, and anxiety in isolated inpatients. *Journal of Korean Academy of Psychiatric and Mental Health Nursing*. 2019;28(3):216-225. <https://doi.org/10.12934/jkpmhn.2019.28.3.216>
8. Korea Disease Control and Prevention Agency. Case definitions for national notifiable infectious diseases [Internet]. Chungbuk: KDCA; 2013 [cited 2023 Apr 11]. Available from: https://www.kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20507020000&bid=0019&act=view&list_no=722148
9. Kim HJ, Song KY, Park HR, Choi DW. Perceived anxiety and uncertainty in hematopoietic stem cell transplantation recipients to and from isolation unit. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2006;13(3):428-436.
10. Park JI. Quarantine measures for people suspected of contracting an infectious disease and human rights. *Korean Journal of Medicine and Law*. 2021;29(2):111-130.
11. Abad C, Fearday A, Safdar N. Adverse effects of isolation in hospitalised patients: a systematic review. *Journal of Hospital Infection*. 2010;76(2):97-102. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2010.04.027>
12. Kang M, Cho H, Lee J. A latent profile analysis of depression, anxiety, shame, and suicidal ideation. *The Korean Journal of Counseling and Psychotherapy*. 2013;25(4):873-896.
13. Mazza MG, De Lorenzo R, Conte C, Poletti S, Vai B, Bollettini I, et al. Anxiety and depression in COVID-19 survivors: role of inflammatory and clinical predictors. *Brain, Behavior, and Immunity*. 2020;89:594-600. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2020.07.037>
14. Walker LO, Avant KC. Strategies for theory construction in nursing. 5th ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education; 2011.
15. Doopedia. Encyclopedia: Isolation [Internet]. Seoul: Doosan [cited 2023 Mar 22]. Available from: https://www.doopedia.co.kr/doopedia/master/master.do?_method=view&MAS_IDX=101013000826131
16. Naver communication. Encyclopedia: Anxiety [Internet].

- Seoul: Doopedia [cited 2023 Mar 22]. Available from: <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=655845&cid=48639&categoryId=48639>
17. Wikipedia. Encyclopedia: Infectious disease [Internet]. [cited 2023 Mar 22]. Available from: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?fulltext=1&profile=default&search=infectious+disease&title=Special:Search&ns0=1>
 18. McReynolds P. Changing conceptions of anxiety: a historical review and a proposed integration. *Issues in Mental Health Nursing*. 1985;7(1-4):131-158. <https://doi.org/10.3109/01612848509009453>
 19. Freud S. Inhibitions, symptoms and anxiety. *The Psychoanalytic Quarterly*. 1936;5(1):1-28. <https://doi.org/10.1080/21674086.1936.11925270>
 20. Kwon OM. The isolation experience of VRE (vancomycin-resistant enterococci) patient [master's thesis]. Seoul: Yonsei University; 2008. 1-75.
 21. Xi Y. Anxiety: a concept analysis. *Frontiers of Nursing*. 2020;7(1):9-12. <https://doi.org/10.2478/fon-2020-0008>
 22. Mahendru K, Pandit A, Singh V, Choudhary N, Mohan A, Bhatnagar S. Effect of meditation and breathing exercises on the well-being of patients with SARS-CoV-2 infection under institutional isolation: a randomized control trial. *Indian Journal of Palliative Care*. 2021;27(4):490. https://doi.org/10.25259/IJPC_40_21
 23. Liu Y, Huyang S, Tan H, He Y, Zhou J, Li X, et al. Using mindfulness to reduce anxiety and depression of patients with fever undergoing screening in an isolation ward during the COVID-19 outbreak. *Frontiers in Psychology*. 2021;12:664964. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.664964>
 24. Spielberger CD. Theory and research on anxiety. *Anxiety and Behavior*. 1966;1(3):413-428. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4832-3131-0.50006-8>
 25. Hamilton M. The Hamilton rating scale for depression. *Assessment of Depression*. 1986:143-152.
 26. Beck AT, Epstein N, Brown G, Steer R. *Beck Anxiety Inventory*. American Psychological Association; 1988. <https://doi.org/10.1037/t02025-000>

Appendix 1. References used for concept analysis in this study

- A1. Yang NK, Seo JY. The Effect of mobile web-based COVID-19 isolation hospitalization management training on patient uncertainty, anxiety and nursing education satisfaction. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2022;28(2):112-121. <https://doi.org/10.22650/JKCNR.2022.28.2.112>
- A2. Deng Y, Yang J, Wang L, Chen Y. How lived experiences of COVID-19 shape mental health: a case series of COVID-19 patients from Wuhan, China. *Alpha Psychiatry*. 2021;22(5):269. <https://doi.org/10.5152/alphapsychiatry.2021.21288>
- A3. Fan PEM, Aloweni F, Lim SH, Ang SY, Perera K, Quek AH, et al. Needs and concerns of patients in isolation care units—learnings from COVID-19: a reflection. *World Journal of Clinical Cases*. 2020;8(10):1763. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v8.i10.1763>
- A4. Ganesan S, Balasubramanian B, Krishnamurthy P, Govindan R, Mani N. Effects of tele-counseling on reducing anxiety levels of COVID-19 patients in isolation wards: an observational study. *Indian Journal of Psychological Medicine*. 2023;45(1):43-46. <https://doi.org/10.1177/02537176221139598>
- A5. Hao F, Tam W, Hu X, Tan W, Jiang L, Jiang X, et al. A quantitative and qualitative study on the neuropsychiatric sequelae of acutely ill COVID-19 inpatients in isolation facilities. *Translational Psychiatry*. 2020;10(1):355. <https://doi.org/10.1038/s41398-020-01039-2>
- A6. Henssler J, Stock F, van Bohemen J, Walter H, Heinz A, Brandt L. Mental health effects of infection containment strategies: quarantine and isolation—a systematic review and meta-analysis. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*. 2021;271(2):223-234. <https://doi.org/10.1007/s00406-020-01196-x>
- A7. Hossain MM, Sultana A, Purohit N. Mental health outcomes of quarantine and isolation for infection prevention: a systematic umbrella review of the global evidence. *Epidemiology and Health*. 2020;42. <https://doi.org/10.4178/epih.e2020038>
- A8. Jin G, Li L, Liu J, Wang B, Zhan B. Depression and the risk factors for isolated infectious disease fever patients in the hospital during the COVID-19. *Pakistan Journal of Medical Sciences*. 2023;39(2):474. <https://doi.org/10.12669/pjms.39.2.6902>
- A9. Lupión-Mendoza C, Antúnez-Domínguez MJ, González-Fernández C, Romero-Brioso C, Rodríguez-Bano J. Effects of isolation on patients and staff. *American Journal of Infection Control*. 2015;43(4):397-399. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2015.01.009>
- A10. Okogbenin EO, Seb-Akahomen OJ, Edeawe O, Ehimigbai M, Eboime H, Odike A, et al. Psychiatric manifestations and associated risk factors among hospitalised patients with COVID-19 in Edo State, Nigeria: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 2022;12(5):e058561. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-058561>
- A11. Pursell E, Gould D, Chudleigh J. Impact of isolation on hospitalised patients who are infectious: systematic review with meta-analysis. *BMJ Open*. 2020;10(2):e030371. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-030371>
- A12. Rawal P, Neupane R, Singh A, Basnet P, Chapagain S, Chapagain S, et al. Anxiety among COVID-19 patients during their stay in isolation ward in a tertiary care center: a descriptive cross-sectional study. *Journal of the Nepal Medical Association*. 2021;59(242):992. <https://doi.org/10.31729/jnma.7069>
- A13. Siddiqui ZK, Conway SJ, Abusamaan M, Bertram A, Berry SA, Allen L, et al. Patient isolation for infection control and patient experience. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2019;40(2):194-199. <https://doi.org/10.1017/ice.2018.324>
- A14. Tsukamoto R, Kataoka Y, Mino K, Ishibashi N, Shibata M, Matsuo H, et al. Gender differences in anxiety among COVID-19 inpatients under isolation: a questionnaire survey during the first and second waves of the COVID-19 pandemic in Japan. *Frontiers in Public Health*. 2021;9:708965. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.708965>
- A15. Woong NL, Ekstrom VSM, Xin X, Lim C, Boon ESK, Teo SWJ, et al. Empower to connect and connect to empower: experience in using a humanistic approach to improve patients' access to, and experience of, care in isolation wards during the COVID-19 outbreak in Singapore. *BMJ Open Quality*. 2021;10(1):e000996. <https://doi.org/10.1136/bmjoq-2020-000996>
- A16. Adar S, Konya PŞ, Akçin AI, Dündar Ü, Demirtürk N. Evaluation and follow-up of pain, fatigue, and quality of life in COVID-19 patients. *Osong Public Health and Research Perspectives*. 2023;14(1):40. <https://doi.org/10.24171/j.phrp.2022.0275>
- A17. Gunjiganvi M, Rai S, Awale RB, Mishra P, Gurjar M, Gupta D, et al. Depression and anxiety among COVID-19 Indian intensive care unit survivors: a prospective observational study. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2022;26(12):1267. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-24370>

Effect of exercise interventions on sarcopenic obesity in middle-aged and older adults: a comprehensive review

Hye-Ryoung Kim

College of Nursing, ShinHan University, Dongducheon, Korea

Purpose: This study examined the definitions, diagnostic criteria, and measurements of sarcopenic obesity and identified effective exercise interventions that improve cardiometabolic outcomes in middle-aged and older adults, in whom the prevalence of sarcopenic obesity is increasing.

Methods: This comprehensive review followed the principles of literature search, data extraction, and review, as described in the PRISMA 2009 guidelines.

Results: The 11 articles included in this study presented different concepts of sarcopenic obesity. Exercise interventions for sarcopenic obesity varied in their effects. Resistance exercise improved muscle mass and physical function, while aerobic exercise primarily impacted obesity and cardiometabolic indicators. Combined exercise had mixed results across indicators.

Conclusion: This study addressed a pressing public health concern in the context of an aging population, acknowledged the unique challenges of sarcopenic obesity, and attempted to clarify definitions and assessment methods, while identifying effective exercise interventions to reduce cardiometabolic risk. Sarcopenic obesity is a multifaceted condition with varying definitions and diagnostic criteria. Its association with cardiometabolic risk underscores the need for comprehensive assessments considering both muscle and obesity indicators. While exercise interventions hold promise for managing sarcopenic obesity, further research is required to establish effective strategies.

Key Words: Sarcopenia; Obesity; Risk; Muscle, skeletal; Exercise

Received: October 5, 2023

Revised: November 15, 2023

Accepted: November 16, 2023

Corresponding author:

Hye-Ryoung Kim

College of Nursing, ShinHan University, 30 Beolmadeul-ro 40 beon-gil, Dongducheon, Gyeonggi-do 11340, Korea

Tel: +82-31-870-0477

Fax: +82-31-870-1719

E-mail: hrkim@shinhan.ac.kr

INTRODUCTION

Due to the improvement in nutrition and medical technology development, life expectancy has increased worldwide, and the proportion of the elderly population is also increasing. In South Korea, older adults over 65 comprise 15.7% of the total population in 2020. Moreover, the super-aged society will launch at 20.6% in 2025 [1]. The aging population leads to an increasing prevalence of chronic diseases and medical expenses [2].

These problems are related to the increased obesity rate. The obesity rate among the Korean population aged 60~69 and over 70 in 2019 was 37.3% and 34.3%, respectively [3]. In particular, obesity among older adults increases the risk of chronic diseases, such as hypertension, diabetes, dyslipidemia, and

cardiovascular disease. These situations also increase medical expenses [4].

With age, body composition changes, such as muscle mass decreases and fat mass increases. The muscle mass decreases by 3%-6% every year after age 60 [5]. On the other hand, advanced age increases adipose tissue by 10% in men and 6% in women [6]. Muscle loss and increased fat characterize obesity in older adults. This condition is called Sarcopenic obesity [7]. Unlike obesity in general, which is characterized by excess body fat and often results from an imbalance between calorie intake and expenditure, sarcopenic obesity combines obesity with muscle loss, increasing muscle weakness and vulnerability to falls, posing a dual challenge [7].

However, The definition of sarcopenic obesity is not clear.

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 non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2023 Korean Society of Biological Nursing Science

The criteria for sarcopenic obesity vary according to the purpose of a study, and the measurement of sarcopenic obesity is also not standardized. Despite the variety of criteria and different measurement methods, sarcopenic obesity means satisfying both sarcopenia and obesity criteria simultaneously. Baumgartner was the first to define Sarcopenic obesity as the concept of sarcopenia and obesity [8].

Although Baumgartner introduced the concept of sarcopenic obesity in 1998 [9], it is still not recognized as actual obesity due to decreased muscle mass despite increased fat mass, so its risk is overlooked and not adequately managed. Those who are average or underweight tend to be less concerned with sarcopenic obesity. However, even a normal weight or underweight state can not be free from sarcopenic obesity. In terms of phenotype, sarcopenic obesity may not look like being obese. So, It is likely not to consider a need for management. There is a requirement to improve the awareness of sarcopenic obesity.

According to a systematic review of definitions and diagnostic criteria [10], muscle mass or strength, such as walking speed and handgrip strength, can define sarcopenia. Moreover, BMI, fat mass, visceral fat area, and waist circumference are obesity indexes. Various ways measure these parameters. Specifically, muscle mass can be presented by total muscle mass or appendicular lean mass in a ratio of weight, squared height, or BMI. Other indicators for muscle mass are fat-free mass index by upper arm or thigh muscle circumference. Thus, The definition, diagnostic criteria, and measuring methods for sarcopenic obesity are in chaos.

The prevalence varies from 6.1%–22.5% for men and 7.3%–21.1% for women, depending on the diagnostic criteria of sarcopenic obesity [11–14]. However, the prevalence of sarcopenic obesity increases with physical inactivity due to long-term sedentary lifestyles, nutritional imbalance related to insufficient protein intake, systemic inflammatory disease, and age [7,15,16]. In sarcopenic obesity, muscle loss and body fat increment create a negative synergistic effect, increasing the cardiometabolic risk such as diabetes, hypertension, and dyslipidemia [17]. Moreover, Sarcopenic obesity causes physical dysfunctions such as falls and gait disorders in daily life and consequently lowers the quality of life of older adults [18].

To manage obesity in general, limit calories and exercise to lose weight. However, with general obesity management for sarcopenic obesity, the loss of muscle mass may worsen. Therefore, it is necessary to apply an intervention to manage sarcopenic obesity differentiated from general obesity management. The need for obesity management through exercise and diet is

highly recognized, and many studies have been conducted. However, the awareness and management of sarcopenic obesity are poor. Because of unstandardized definitions, diagnostic criteria, and measuring methods, the management intervention for sarcopenic obesity is unclear. Therefore, reaching a consensus on a definition, diagnostic criteria, and measurement is necessary to identify effective exercise methods for sarcopenic obesity discriminated from general obesity management.

This study aims to identify the effective exercise interventions improving cardiometabolic outcomes of sarcopenic obesity for middle-aged and older adults with an increasing prevalence through a comprehensive literature review. The study will examine the definitions, diagnostic criteria, and measurement of sarcopenic obesity and outcome variables to test interventions' effectiveness.

METHODS

This comprehensive review followed the principles of literature search, data extraction, and review of the PRISMA 2009 guidelines [19]. This comprehensive review conducted the study selection process rigorously and methodically. The selection criteria were established a priori to ensure the relevance of the chosen studies to the research question. This process included a comprehensive database search and a meticulous examination of titles, abstracts, and full texts to determine whether each study met the predefined inclusion and exclusion criteria. Furthermore, the methodology for study selection was informed by consultations with another experienced researcher to enhance the robustness of the selection process.

Eligibility criteria

Inclusion criteria were as follows: adults over middle-aged living in the community, sarcopenic obesity subjects, prescribed exercise interventions and physical activities related to the study (possibly dietary combined exercise interventions), and indicators that can confirm the effectiveness of interventions. Exclusion criteria were as follows: without full-text, subjects without sarcopenic obesity, unclear definition of sarcopenic obesity, proceeding analysis, letter opinions, a study without or inappropriate outcome variables, and a study reported in languages other than English or Korean.

Information sources and search strategy

The study performed a literature search for articles published until May 2020 in databases such as PubMed, Embase, and CI-

NAHL. The study checked for the literature search. ("middle-aged" OR "older adult" OR "elderly" OR "aging") AND ("exercise" OR "training" OR "physical activity") AND ("sarcopenic obesity" OR ("sarcopenia" AND "obesity")) AND ("blood pressure" OR "glucose" OR "triglyceride" OR "cholesterol" OR "cardiometabolic" OR "cardiovascular" OR "weight" OR "waist circumference" OR "BMI" OR "muscle mass")

Study selection and data extraction

In May 2020, The study conducted the first literature search using search terms and strategies. One thousand forty-nine documents were searched, including PubMed 259, Embase 725, and CINAHL 65. Figure 1 presents the whole screening process of the study. There were 11 articles included in the study (Appendix 1).

Quality assessment

This study adopted the Cochrane Collaboration Risk of Bias tool for quality assessment [20]. The risk of bias assessment process was also enhanced by soliciting consultation from a fellow researcher, ensuring a more comprehensive and rigorous

evaluation. Two investigators evaluated independently using the Cochrane Collaboration Risk of Bias tool and confirmed together. Assessment criteria were random sequence generation, allocation concealment, blinding participants and personnel, blinding outcome assessment, incomplete outcome data, and selective reporting.

Table 1 presents the assessment results. This study analyzed all included articles irrespective of the risk of bias due to the relevant article shortage.

RESULTS

Characteristics of participants and sarcopenic obesity

Out of eleven studies, eight were female participants, two were male participants, and one was male and female. The average age of participants was between 55 and 90 years old.

The studies use the indicators of sarcopenia and obesity to define sarcopenic obesity (Table 2). Various indicators were applied alone or in combination to define sarcopenia. Even though its calculation methods and diagnostic criteria differed, the skeletal muscle index (SMI) was the most prevalent sarco-

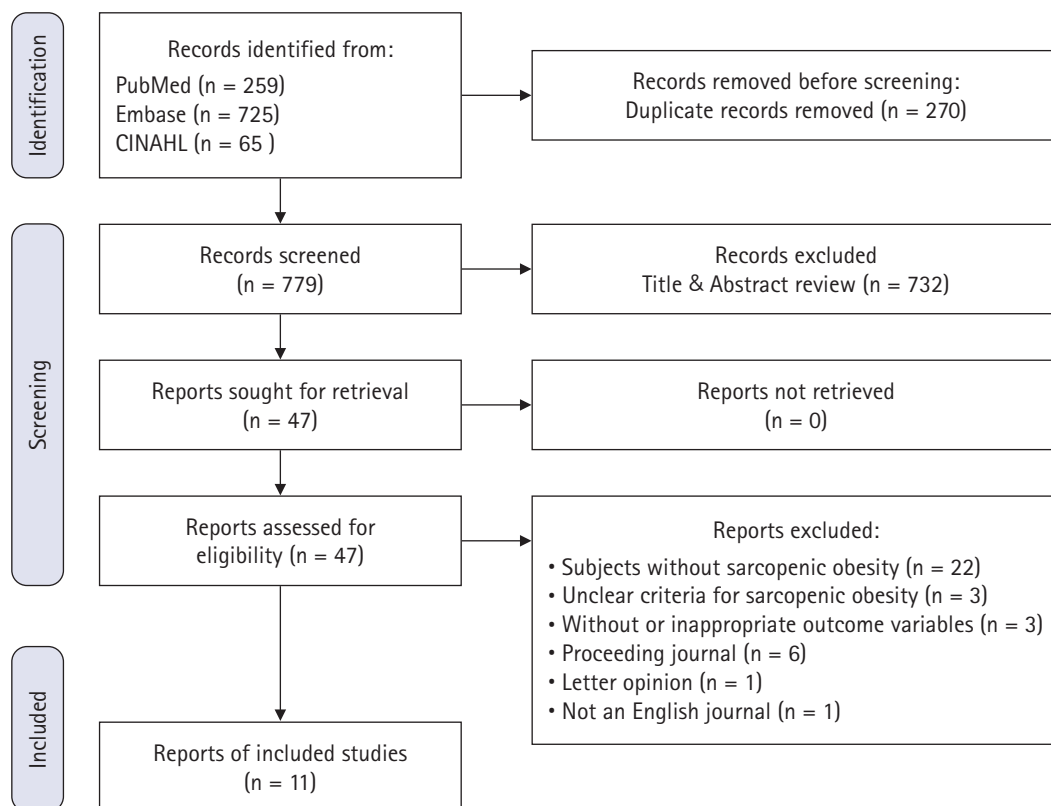


Figure 1. Flow diagram of study screening.

Table 1. Assessment of the Risk of Bias of the Included Articles

Article ID	Author (yr)	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)
A1	Barbat-Artigas et al. (2016)	Unclear	Unclear	Low	Unclear	Low	Low
A2	Nabuco et al. (2019)	Low	Low	Low	Low	Low	Low
A3	Carvalho et al. (2019)	Unclear	Unclear	Low	Unclear	Unclear	Low
A4	Stoever et al. (2018)	Unclear	Unclear	Low	High	Low	Low
A5	Liao et al. (2018)	Low	Low	Low	High	Low	Low
A6	de Oliveira Silva et al. (2018)	Unclear	Unclear	Low	Unclear	Low	Low
A7	Liao et al. (2017)	Low	Low	Low	Low	Low	Low
A8	Huang et al. (2017)	Low	Low	Low	High	Low	Low
A9	Maltais et al. (2016)	Low	Low	Low	Low	Low	Low
A10	Park et al. (2017)	Low	Low	Low	Unclear	Low	Low
A11	Kim et al. (2016)	Low	Low	Low	High	Low	Low

penic indicator (6 studies). Obesity indicators were body mass index (BMI), body fat mass, and visceral fat area alone or in combination. Body fat mass (7 studies) was the most prevalent indicator, followed by BMI (5 studies). The body composition was measured by bioelectrical impedance analysis (6 studies) or dual-energy X-ray absorptiometry (5 studies).

Outcome variables

Outcome variables for intervention were muscle indicators, obesity indicators, physical function indicators, and cardiometabolic indicators (Table 3).

Lean mass (kg) and SMI (%) were prevalent as muscle indicators. Twenty-one muscle indicators were evaluated in ten studies (90.9%), of which nine (42.9%) showed significant changes. Most studies adopted BMI (kg/m²) or Body fat of total body or appendicular in percentage (%) or kilogram (kg) as obesity indicators. In the obesity indicator, there were significant changes in 16 out of 37 (43.2%) variables in eleven (100%) studies. Physical functions were categorized as speed, balance, flexibility, strength, etc. A walk test was the most prevalent for speed evaluation, followed by a rising test. Eight studies (72.7%) evaluated thirty-one physical function indicators, and eighteen (58.1%) showed significant results.

Six (54.5%) of the eleven studies evaluated cardiometabolic indicators such as blood pressure, serum glucose, cholesterol, an inflammatory cytokine, artery thickness, and blood flow velocity (Table 4). Of the forty-eight cardiometabolic indicators evaluated, sixteen showed significant results.

The Exercises and effects

Aerobic exercise

There was only one study that applied aerobic exercise. The study applied moderate- and vigorous-intensity exercise once a week for three weeks, and the session lasted one hour (Table 2). Among the obesity indicators, body weight, BMI, and body fat decreased. However, no significant changes in the muscle indicators and physical function were not evaluated (Table 3). Cardiometabolic indicators had improved in all measured variables, such as total cholesterol, triglyceride, low-density lipoprotein cholesterol, and systolic blood pressure, except for high-density lipoprotein cholesterol (Table 4).

Resistance exercise

Five out of eight studies applied moderate- and vigorous-intensity exercises. The other three studies applied moderate-intensity exercises. The minimum 35-minute to maximum one-hour exercise was performed twice or thrice a week for 12 to 16 weeks (Table 2).

In muscle indicators, appendicular lean mass or appendicular lean mass index increased in four out of eight resistance exercise studies. Still, there were no significant changes in all three studies evaluating skeletal muscle or SMI (Table 3). For the obesity indicator, six out of eight studies investigated a body fat percentage and reported a decrease in four of them. One study reported decreased waist circumference or waist-to-hip ratio. On the other hand, three and five studies measured body weight and BMI, respectively, but showed no significant change.

Table 2. Summary of the Included Articles

Article ID	Author (yr)	Age (yr)	Gender	Exercise	Period (week)	Intervention frequency and intensity	Sarcopenia criteria	Obesity criteria	Assessment
A1	Barbat-Artigas et al. (2016)	50~60	Female	Aerobic	3	Cycle ergometer and walking, 1 hour, once a week (moderate & vigorous)	Lean BMI (kg/m ²)	BMI ≥ 30 and BFM ≥ 40	BIA
A2	Nabuco et al. (2019)	> 60	Female	Resistance	16	Whole body program, thrice/week (moderate & vigorous)	Appendicular lean soft tissue < 15.02 kg	BFM ≥ 35	DXA
A3	Carvalho et al. (2019)	55~80	Male	Resistance	12	Mixed power training, thrice/week (moderate & vigorous)	Handgrip strength/Body weight	BFM ≥ 25	DXA
A4	Stoever et al. (2018)	> 65	Female, Male	Resistance	16	Progressive resistance training, 1 hour, twice a week (moderate & vigorous)	Female: SMI ≤ 27.6%, hand-grip strength ≤ 21 kg, SPPB score ≤ 8, 4-meter gait speed < 0.8 m/s Male: SMI ≤ 37%, Hand-grip strength ≤ 32 kg, SPPB score ≤ 8, 4-meter gait speed < 0.8 m/s	BMI ≥ 30	BIA
A5	Liao et al. (2018)	60~80	Female	Resistance	12	Elastic band training, 35~40 min, thrice/week (moderate)	SMI (TSM/total body mass × 100) < 27.6%	BFM ≥ 30	BIA
A6	de Oliveira Silva et al. (2018)	> 60	Female	Resistance	16	Muscle resistance training, 40~50min, twice a week (moderate & vigorous)	Appendicular fat-free mass (measured – predicted [†]) ≤ 3.4	BMI ≥ 27	DXA
A7	Liao et al. (2017)	60~80	Female	Resistance	12	Elastic band training, 35~40 min, thrice/week (moderate)	SMI (TSM/height ²) < 7.15 kg/m ²	BFM ≥ 30	BIA
A8	Huang et al. (2017)	60~90	Female	Resistance	12	Elastic band training, 55 min, thrice/week (moderate)	SMI (TSM/total body mass × 100) < 27.6%	BFM ≥ 30	DXA
A9	Maltais et al. (2016)	60~75	Male	Resistance	16	Muscle resistance training, 1 hour, thrice/week (moderate & vigorous)	Appendicular lean mass index ≤ 10.75 kg/m ²	BMI ≥ 30	DXA
A10	Park et al. (2017)	65~84	Female	Combination	24	Combined exercise program, 50~80 min, quintuple/week (moderate & vigorous)	SMI (ASM/weight) < 25.1%	BMI ≥ 25	BIA
A11	Kim et al. (2016)	> 70	Female	Combination	12	Chair exercise, band, rotated training machine, stationary bicycle, 1 hour, twice a week (moderate & vigorous)	SMI (ASM/height ²) < 5.67 kg/m ²	BFM ≥ 30	BIA

ASM = appendicular skeletal muscle mass; BIA = bioelectrical impedance analysis; BMI = body mass index; BFM = body fat mass (%); DXA = dual-energy X-ray absorptiometry; SMI = skeletal muscle index; SPPB = Short Physical Performance Battery; TSM = total skeletal muscle mass.

[†]Predicted appendicular fat mass = -14.529 + (17.989 × height in meters) + (0.1307 × total fat mass in kg).

es (Table 3).

Six out of eight studies evaluated physical function indicators. Speed improved in four out of six studies. The study that evaluated the balance was three out of eight studies, and all three studies reported improvement. The strength was evaluated in four out of eight studies. One out of four studies reported

enhanced handgrip strength. On the other hand, one study reported increased knee extension (Table 3).

Three out of eight studies evaluated cardiometabolic indicators. However, only one out of three studies reported improved cardiometabolic risks such as glucose, triglyceride, high-density lipoprotein cholesterol, High-sensitivity c-reactive protein, and

Table 3. Effects of Exercise on Muscle, Obesity, and Physical Function Indicators

Indicator	Variable	Article ID											
		AE		RE							CE		
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	
Muscle	Skeletal muscle mass (kg)					±			±				
	Skeletal muscle mass index (%)				±	±			±			±	
	Trunk muscle (kg)								▲				
	Appendicular muscle mass (kg)								±			▲	
	Lean mass (kg)	±		▲			±	±		▲			
	Lean mass index (kg/m ²)	±				±							
	Appendicular lean mass (kg)		▲			▲		▲					
	Appendicular lean mass index (kg/m ²)					▲				▲			
Obesity	Body weight (kg)	▼					±		±	±			
	Body mass index (kg/m ²)	▼		±	±		±		±	±			
	Waist circumference (cm)		▼									±	
	Hip circumference (cm)		±				±						
	Waist-hip ratio		▼				±						
	Neck circumference (cm)						±						
	Body fat percentage (%)	▼	▼	±		▼	±	▼	▼		▼	▼	
	Total fat mass (kg)		±	±				▼	▼	±		▼	
	Trunk fat mass (kg)		±						±			▼	
	Appendicular fat mass (kg)								±			▼	
Physical function	Speed	Walk test (sec, m/sec, repetitions)		▼	±	±	▲		±			▲	±
		Stair test (n)			±		▲						
		Rising test (sec, repetitions)		▼		▼	▼	▲	±				±
		Timed-up-and-go test (sec)			±		▲	▼	±				
	Balance	Single leg stance (sec)							▲				
		Functional reach distance (cm)					▲						
		SPPB score				▲							
	Flexibility	Sit and reach (cm)										±	
	Strength	Knee extension (kg)		▲									▲
		Handgrip strength (kg)			▲	±			±			▲	±
	Other	Global physical capacity score					▲						

AE = aerobic exercise (ID A1), RE = resistance exercise (ID A2-A9), CE = combined exercise (ID A10,A11), SPPB = Short Physical Performance Battery. ▲ = increase; ▼ = decrease; ± = no significant change.

Interleukin-6 (Table 4).

Combination exercise

Two studies adopted moderate- and vigorous-intensity combination exercise (Table 2). One study applied the 50- to 80-minute exercise five days per week for 24 weeks, and the other applied one-hour exercise twice weekly for twelve weeks.

The appendicular muscle mass as muscle indicators increased in one study. However, there were no significant changes in SMI (Table 3). For the obesity indicator, two studies all reported decreased body fat percentage. In addition, one out of two studies reported a decrease in total fat mass, trunk fat mass, and appen-

dicular fat mass. On the other hand, only one study evaluated waist circumference, and no significant changes (Table 3).

Two studies evaluated physical function indicators. However, speed showed improvement in one study evaluated through the walk test. Enhanced strength was reported in both studies through the knee extension test and handgrip strength test, respectively (Table 3).

Only one out of two studies that evaluated cardiometabolic indicators reported improved systolic blood pressure, total cholesterol, carotid artery intima-media thickness, peak systolic flow velocity, end-diastolic flow velocity, and wall shear rate (Table 4).

Table 4. Effects of Exercise on Cardiometabolic Indicators

Cardiometabolic indicator	Article ID											
	AE		RE							CE		
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	
Systolic blood pressure (mmHg)	▼	±									▼	±
Diastolic blood pressure (mmHg)	±	±									±	±
Glucose (mg/dL or mmol/L)		▼								±		
Insulin (mU/mL or pmol/L)		±								±		
HbA1c (%)												±
Homeostasis model assessment–insulin resistance		±										
Total cholesterol (mg/dL or mmol/L)	▼	±						±	±	▼	±	
Triglycerides (mg/dL or mmol/L)	▼	▼						±	±	±	±	
High-density lipoprotein cholesterol (mg/dL or mmol/L)	▼	▲						±	±	±		
Low-density lipoprotein cholesterol (mg/dL or mmol/L)	▼	±						±	±	±		
High-sensitivity c-reactive protein (mg/L or mmol/L)		▼						±	±	±	±	
Interleukin-6 (pg/mL)		▼							±			±
Carotid artery intima-media thickness (mm)											▼	
Peak systolic flow velocity (cm/sec)											▲	
End diastolic flow velocity (cm/sec)											▲	
Wall shear rate (sec)											▲	

AE = aerobic exercise (ID A1); RE = resistance exercise (ID A2–A9); CE = combined exercise (ID A10,A11).

▲ = increase, ▼ = decrease, ± = no significant change.

DISCUSSION

This study investigated the definitions, diagnostic criteria, and measurement of sarcopenic obesity and the effective exercise interventions improving cardiometabolic outcomes of sarcopenic obesity for adults over middle-aged. Unfortunately, there were few attempts to manage sarcopenic obesity by relating it to cardiometabolic risk, and only eleven studies met the criteria. Identifying eleven articles in this study, concepts of sarcopenic obesity were different. Even though the same indicators were used to define sarcopenic obesity, it was difficult to compare the study results because the measurement methods and units were not the same. In addition, the cutoff values were all different.

Sarcopenic obesity, in which muscle loss and fat increase simultaneously, has various pathophysiological changes. Decreased skeletal muscle mass increases fragility and loss of independence associated with decreased muscle strength, impairing its role as an endocrine organ. As an endocrine organ, skeletal muscle release various myokines such as adiponectin, apelin, β -aminoisobutyric acid, fibroblast growth factor 21, Interleukin-6, Interleukin-10, Interleukin-15, irisin, myonectin, and musclin [9]. These myokines are involved in the metabolism of glucose, fat, inflammation, and cardiometabolic risk. Moreover,

excessive proinflammatory cytokines from exacerbated adipose tissue alter adipokine expressions, which creates a high flow of lipids to muscle fibers [9,21]. The atrophy of skeletal muscle cells decreases the expression of glucose transporter type 4 in muscle fibers and reduces the demand for insulin-dependent glucose uptake [22]. The proinflammatory state and lipid accumulation in muscle fibers, on the other hand, induce the activity of intracellular kinases that phosphorylate and inactivate the insulin receptor and substrates [9]. Insulin resistance is a central mechanism for associating sarcopenic obesity with cardiovascular disease [21]. As such, sarcopenic obesity acts as a risk factor for cardiovascular disease. Therefore, to define sarcopenic obesity, it is necessary to consider cardiometabolic risk as well as muscle and obesity indicators. However, as can be seen from the results of this review, only six out of eleven studies (approximately 54.5%) adopted cardiometabolic indicators. In the case of studies employing resistance exercise, only one study considered cardiometabolic indicators.

Moreover, the application of exercise intervention for sarcopenic obesity should evaluate the increase in skeletal muscle and decrease in body fat based on the definition of sarcopenic obesity. However, while the decrease in body fat was assessed in ten studies, only four out of eleven studies evaluated the skeletal muscle mass or skeletal muscle mass index, and none showed

significant results in increasing skeletal muscle. These results raise doubts about the suitability of intervention for sarcopenic obesity. Therefore, awareness of this still needs to be improved, and more research is necessary to establish diagnostic criteria for cardiometabolic risk for sarcopenic obesity.

So far, bioelectrical impedance analysis and dual-energy X-ray absorptiometry have been the most prevalent methods to measure muscle mass or body fat. However, it is also necessary to consider the ease of screening, such as tape measure. Calf or thigh circumference might be an alternative to muscle mass measurement [23-26]. Moreover, waist circumference is a good indicator of central obesity in the ratio of the hip circumference or height [27]. In particular, the waist to hip ratio or the waist to height ratio are indicators that can quickly identify the cardiometabolic risk caused by the problem of body fat distribution, which is easy to overlook in normal BMI [27-29]. Calf circumference is associated with cardiovascular risk factors, particularly insulin resistance and carotid atherosclerosis [30]. Calf circumference cutoff values for sarcopenia vary according to age, gender, and race. For Koreans over 70, the calf circumference cutoff was < 35 cm for men and < 33 cm for women [23]. For Japanese over 40 years old and Brazil over 60, the calf circumference cutoff was < 34 cm for men and < 33 cm [24,25]. In Indonesia, over 60 years of age, the calf circumference cutoff was male < 34 cm and female < 29 cm [26]. Also, a smaller thigh circumference is associated with increased cardiovascular and coronary heart disease and hypertension [31,32]. In American subjects 18 years of age or older, an increase in thigh circumference by 1 cm resulted in a 6% decrease in cardiovascular mortality [33]. Thus, these anthropometric indices enable early detection of sarcopenic obesity, including cardiometabolic risk. If thigh, calf circumference, and waist circumference in ratio to hip or height are managed together in daily life, it would be possible to prevent cardiovascular disease, significantly reducing medical expenses.

Even though there were exercise interventions for sarcopenic obesity, such as aerobic, resistance, and combination exercise, there were too few studies to compare the impact of the outcome variable in sarcopenic obesity subjects. However, Aerobic exercise effectively manages cardiometabolic risk by improving glycemic control, cardiorespiratory fitness, myocardial function, vascular endothelial function, visceral adiposity, inflammation, and dyslipidemia [34]. On the other hand, resistance exercise increases muscle mass by stimulating the entire muscle and muscle fiber hypertrophy [35]. In a weight loss program for older adults, combined aerobic and resistance exercise im-

proved the participants' functional status while preserving lean mass [36]. Combination exercise benefits weight loss, fat loss, cardiovascular health, leptin levels, and aerobic capacity [37]. Thus, combination exercise may help improve body composition and cardiometabolic risks in obese older people, ultimately improving cardiovascular function and health [38].

Exercise interventions for sarcopenic obese subjects should reduce body fat through aerobic exercise and increase muscle mass and strength through resistance exercise to create a synergistic effect, consequently reducing cardiometabolic risk. In particular, improving lower extremity muscle health may help prevent and ameliorate sarcopenic obesity while lowering the risk associated with metabolic syndrome and premature death and may reduce certain lipid levels, particularly those related to the development of cardiovascular disease [22,39]. However, additional research should investigate which aerobic and resistance exercise ratio in combination exercise is an effective intervention for sarcopenic obesity

Also, considering exercise intensity and frequency would be necessary. Considering the age at which sarcopenic obesity is prevalent, it is necessary to consider practical exercise applications that can be adopted continuously without being excessive. In this review, There were significant changes in muscle, obesity, and physical function indicators in studies that applied moderate-intensity exercise. However, no significant changes were observed in cardiometabolic indicators, and even more were not evaluated. Additional research is needed.

This study has some limitations. This study tried to find out exercise intervention effects on sarcopenic obesity. However, there were few preliminary studies. Because of the relevant article shortage, this study included articles irrespective of the risk of bias. Moreover, some study results are not limited to exercise, including diet interventions. In addition, the limitation of restricting the search to English-language databases resulted in a narrow scope by excluding publications in languages other than English.

For this reason, it was difficult to verify the effect of pure exercise intervention. Therefore, it is necessary to be careful in interpreting the results. Nevertheless, this study may raise awareness of sarcopenic obesity and its management, seeking to clarify definitions and assessing methods while identifying exercise interventions to improve the cardiometabolic risks. Further research on management and its effect on sarcopenic obesity is needed.

CONCLUSION

This study addresses a pressing public health concern in the context of an aging population, acknowledges the unique challenges of sarcopenic obesity, and tries to clarify definitions and assessment methods while identifying effective exercise interventions to improve the cardiometabolic risks. Sarcopenic obesity is a multifaceted condition with varying definitions and diagnostic criteria. Its association with cardiometabolic risk underscores the need for comprehensive assessments considering both muscle and obesity indicators. While exercise interventions hold promise for managing sarcopenic obesity, further research is required to establish effective strategies.

ORCID

Hye-Ryoung Kim, <https://orcid.org/0000-0002-7348-3061>

CONFLICT OF INTEREST

The author declared that no conflict of interest.

AUTHORSHIP

HRK contributed to the conception and design of this study; HRK collected data; HRK performed the statistical analysis and interpretation; HRK drafted the manuscript; HRK critically revised the manuscript; HRK supervised the whole study process. The authors read and approved the final manuscript.

FUNDING

None.

DATA AVAILABILITY

The data supporting the findings of this study are available in the article and appendix.

REFERENCES

1. Statistics Korea. 2020 Statistics on the Aged [Internet]. Seoul: Statistics Korea; 2020 [2023 Sep 28]. Available from: https://kostat.go.kr/board.es?mid=a20111030000&bid=11759&act=view&list_no=388599
2. Nam GE, Kim YH, Han K, Jung JH, Rhee EJ, Lee SS, et al.

- Obesity fact sheet in Korea, 2019: prevalence of obesity and abdominal obesity from 2009 to 2018 and social factors. *Journal of Obesity and Metabolic Syndrom.* 2020;29(2):124-132. <http://doi.org/10.7570/jomes20058>
3. Welfare KMoHa. National Health Statistics - The eighth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHAES VI-1) 2019. Agency DCaP; 2021.
4. Hyun KR, Kang S, Lee S. Population aging and healthcare expenditure in Korea. *Health Economics.* 2016;25(10):1239-1251. <http://doi.org/10.1002/hec.3209>
5. Dipietro L, Dziura J. Exercise: a prescription to delay the effects of aging. *The Physician and Sportsmedicine.* 2000;28(10):77-78. <http://doi.org/10.3810/psm.2000.10.1253>
6. Ponti F, Santoro A, Mercatelli D, Gasperini C, Conte M, Martucci M, et al. Aging and imaging assessment of body composition: from fat to facts. *Frontiers in Endocrinology.* 2020;10(861). <http://doi.org/10.3389/fendo.2019.00861>
7. Koliaki C, Liatis S, Dalamaga M, Kokkinos A. Sarcopenic obesity: epidemiologic evidence, pathophysiology, and therapeutic perspectives. *Current Obesity Reports.* 2019;8(4):458-471. <http://doi.org/10.1007/s13679-019-00359-9>
8. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *American Journal of Epidemiology.* 1998;147(8):755-763. <http://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a009520>
9. Chen W, Wang L, You W, Shan T. Myokines mediate the cross talk between skeletal muscle and other organs. *Journal of Cellular Physiology.* 2021;236(4):2393-2412. <http://doi.org/10.1002/jcp.30033>
10. Donini LM, Busetto L, Bauer JM, Bischoff S, Boirie Y, Cederholm T, et al. Critical appraisal of definitions and diagnostic criteria for sarcopenic obesity based on a systematic review. *Clinical Nutrition.* 2020;39(8):2368-2388. <http://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.11.024>
11. Hwang B, Lim JY, Lee J, Choi NK, Ahn YO, Park BJ. Prevalence rate and associated factors of sarcopenic obesity in Korean elderly population. *Journal of Korean Medical Science.* 2012;27(7):748-755. <http://doi.org/10.3346/jkms.2012.27.7.748>
12. Perna S, Peroni G, Faliva MA, Bartolo A, Naso M, Miccono A, et al. Sarcopenia and sarcopenic obesity in comparison: prevalence, metabolic profile, and key differences. A cross-sectional study in Italian hospitalized elderly. *Aging Clinical and Experimental Research.* 2017;29(6):1249-1258. <http://doi.org/10.1007/s40520-016-0701-8>

13. Öztürk ZA, Türkbeyler İH, Abiyev A, Kul S, Edizer B, Yakaryılmaz FD, et al. Health-related quality of life and fall risk associated with age-related body composition changes; sarcopenia, obesity and sarcopenic obesity. *Internal Medicine Journal*. 2018;48(8):973-981. <http://doi.org/10.1111/imj.13935>
14. Atmis V, Yalcin A, Silay K, Ulutas S, Bahsi R, Turgut T, et al. The relationship between all-cause mortality sarcopenia and sarcopenic obesity among hospitalized older people. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2019;31(11):1563-1572. <http://doi.org/10.1007/s40520-019-01277-5>
15. Oh C, Jeon BH, Reid Storm SN, Jho S, No JK. The most effective factors to offset sarcopenia and obesity in the older Korean: physical activity, vitamin D, and protein intake. *Nutrition*. 2017;33:169-173. <http://doi.org/10.1016/j.nut.2016.06.004>
16. Coker RH, Wolfe RR. Bedrest and sarcopenia. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. 2012;15(1):7-11. <http://doi.org/10.1097/MCO.0b013e32834da629>
17. Rolland Y, Czerwinski S, Kan G, Morley J, Cesari M, Onder G, et al. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *The Journal of Nutrition Health and Aging*. 2008;12:433-450. <http://doi.org/10.1007/BF02982704>
18. Janssen I, Heymsfield S, Ross R. Low relative skeletal muscle mass is associated with functional impairment and physical disability. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2002;50:889-896. <http://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50216.x>
19. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Medicine*. 2009;6(7):e1000097. <http://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
20. Higgins JP, Altman DG, Gøtzsche PC, Jüni P, Moher D, Oxman AD, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2011;343:d5928. <http://doi.org/10.1136/bmj.d5928>
21. Hong SH, Choi KM. Sarcopenic obesity, insulin resistance, and their implications in cardiovascular and metabolic consequences. *International Journal of Molecular Sciences*. 2020;21(2). <http://doi.org/10.3390/ijms21020494>
22. Hamasaki H, Kawashima Y, Adachi H, Moriyama S, Katsuyama H, Sako A, et al. Associations between lower extremity muscle mass and metabolic parameters related to obesity in Japanese obese patients with type 2 diabetes. *PeerJ*. 2015;3:e942. <http://doi.org/10.7717/peerj.942>
23. Kim S, Kim M, Lee Y, Kim B, Yoon TY, Won CW. Calf circumference as a simple screening marker for diagnosing sarcopenia in older Korean adults: the Korean frailty and aging cohort study (KFACS). *Journal of Korean Medical Science*. 2018;33(20):e151. <http://doi.org/10.3346/jkms.2018.33.e151>
24. Kawakami R, Murakami H, Sanada K, Tanaka N, Sawada SS, Tabata I, et al. Calf circumference as a surrogate marker of muscle mass for diagnosing sarcopenia in Japanese men and women. *Geriatrics & Gerontology International*. 2015;15(8):969-976. <http://doi.org/10.1111/ggi.12377>
25. Pagotto V, Santos KFD, Malaquias SG, Bachion MM, Silveira EA. Calf circumference: clinical validation for evaluation of muscle mass in the elderly. *Revista Brasileira de Enfermagem*. 2018;71(2):322-328. <http://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0121>
26. Mienche M, Setiati S, Setyohadi B, Kurniawan J, Laksmi PW, Ariane A, et al. Diagnostic performance of calf circumference, thigh circumference, and SARC-F questionnaire to identify sarcopenia in elderly compared to Asian working group for sarcopenia's diagnostic standard. *Acta Medica Indonesiana*. 2019;51(2):117-127.
27. Kim HR, Kim HS. Optimal cutoffs of cardiometabolic risk for postmenopausal Korean women. *Asian Nursing Research*. 2017;11(2):107-112. <http://doi.org/10.1016/j.anr.2017.05.003>
28. Lundblad MW, Jacobsen BK, Johansson J, Grimsgaard S, Andersen LF, Hopstock LA. Anthropometric measures are satisfactory substitutes for the DXA-derived visceral adipose tissue in the association with cardiometabolic risk-The Tromsø Study 2015-2016. *Obesity Science and Practice*. 2021;7(5):525-534. <http://doi.org/10.1002/osp4.517>
29. Cota BC, Ribeiro SAV, Priore SE, Juvanhol LL, de Faria ER, de Faria FR, et al. Anthropometric and body composition parameters in adolescents with the metabolically obese normal-weight phenotype. *British Journal of Nutrition*. 2022;127(10):1458-1466. <http://doi.org/10.1017/s0007114521002427>
30. Park JS, Cho MH, Ahn CW, Kim KR, Huh KB. The association of insulin resistance and carotid atherosclerosis with thigh and calf circumference in patients with type 2 diabetes. *Cardiovascular Diabetology*. 2012;11:62. <http://doi.org/10.1186/1475-2840-11-62>
31. Heitmann BL, Frederiksen P. Thigh circumference and risk of heart disease and premature death: prospective cohort study. *BMJ*. 2009;339:b3292. <http://doi.org/10.1136/bmj.b3292>
32. Shi J, Yang Z, Niu Y, Zhang W, Lin N, Li X, et al. Large thigh circumference is associated with lower blood pressure in

- overweight and obese individuals: a community-based study. *Endocrine Connections*. 2020;9(4):271-278. <http://doi.org/10.1530/ec-19-0539>
33. Chen CL, Liu L, Huang JY, Yu YL, Shen G, Lo K, et al. Thigh circumference and risk of all-cause, cardiovascular and cerebrovascular mortality: a cohort study. *Risk Management and Healthcare Policy*. 2020;13:1977-1987. <http://doi.org/10.2147/rmhps.S264435>
 34. Miele EM, Headley SAE. The effects of chronic aerobic exercise on cardiovascular risk factors in persons with diabetes mellitus. *Current Diabetes Reports*. 2017;17(10):97. <http://doi.org/10.1007/s11892-017-0927-7>
 35. Lavin KM, Roberts BM, Fry CS, Moro T, Rasmussen BB, Bamman MM. The importance of resistance exercise training to combat neuromuscular aging. *Physiology*. 2019;34(2):112-122. <http://doi.org/10.1152/physiol.00044.2018>
 36. Villareal DT, Aguirre L, Gurney AB, Waters DL, Sinacore DR, Colombo E, et al. Aerobic or resistance exercise, or both, in dieting obese older adults. *The New England Journal of Medicine*. 2017;376(20):1943-1955. <http://doi.org/10.1056/NEJMoa1616338>
 37. Ho SS, Dhaliwal SS, Hills AP, Pal S. The effect of 12 weeks of aerobic, resistance or combination exercise training on cardiovascular risk factors in the overweight and obese in a randomized trial. *BMC Public Health*. 2012;12:704. <http://doi.org/10.1186/1471-2458-12-704>
 38. Kim SW, Jung WS, Park W, Park HY. Twelve weeks of combined resistance and aerobic exercise improves cardiometabolic biomarkers and enhances red blood cell hemorheological function in obese older men: a randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019;16(24). <http://doi.org/10.3390/ijerph16245020>
 39. Vella CA, Nelson MC, Unkart JT, Miljkovic I, Allison MA. Skeletal muscle area and density are associated with lipid and lipoprotein cholesterol levels: the multi-ethnic study of atherosclerosis. *Journal of Clinical Lipidology*. 2020;14(1):143-153. <http://doi.org/10.1016/j.jacl.2020.01.002>

Appendix 1. List of reviewed articles for the study

- A1. Barbat-Artigas S, Garnier S, Joffroy S, Riesco É, Sanguignol F, Vellas B, et al. Caloric restriction and aerobic exercise in sarcopenic and non-sarcopenic obese women: an observational and retrospective study. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. 2016;7(3):284-289. <http://doi.org/10.1002/jcsm.12075>
- A2. Nabuco HCG, Tomeleri CM, Fernandes RR, Sugihara Junior P, Cavalcante EF, Cunha PM, et al. Effect of whey protein supplementation combined with resistance training on body composition, muscular strength, functional capacity, and plasma-metabolism biomarkers in older women with sarcopenic obesity: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Clinical Nutrition ESPEN*. 2019;32:88-95. <http://doi.org/10.1016/j.clnesp.2019.04.007>
- A3. Carvalho LP, Pion CH, Boutros GEH, Gaudreau P, Chevalier S, Bélanger M, et al. Effect of a 12-week mixed power training on physical function in dynapenic-obese older men: does severity of dynapenia matter? *Aging Clinical and Experimental Research*. 2019;31(7):977-984. <http://doi.org/10.1007/s40520-018-1048-0>
- A4. Stoeber K, Heber A, Eichberg S, Brixius K. Influences of resistance training on physical function in older, obese men and women with sarcopenia. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2018;41(1):20-27. <http://doi.org/10.1519/jpt.000000000000105>
- A5. Liao CD, Tsauo JY, Huang SW, Ku JW, Hsiao DJ, Liou TH. Effects of elastic band exercise on lean mass and physical capacity in older women with sarcopenic obesity: a randomized controlled trial. *Scientific Reports*. 2018;8(1):2317. <http://doi.org/10.1038/s41598-018-20677-7>
- A6. de Oliveira Silva A, Dutra MT, de Moraes W, Funghetto SS, Lopes de Farias D, Dos Santos PHE, et al. Resistance training-induced gains in muscle strength, body composition, and functional capacity are attenuated in elderly women with sarcopenic obesity. *Clinical Intervention in Aging*. 2018;13:411-417. <http://doi.org/10.2147/cia.S156174>
- A7. Liao CD, Tsauo JY, Lin LF, Huang SW, Ku JW, Chou LC, et al. Effects of elastic resistance exercise on body composition and physical capacity in older women with sarcopenic obesity: a CONSORT-compliant prospective randomized controlled trial. *Medicine*. 2017;96(23):e7115. <http://doi.org/10.1097/md.00000000000007115>
- A8. Huang SW, Ku JW, Lin LF, Liao CD, Chou LC, Liou TH. Body composition influenced by progressive elastic band resistance exercise of sarcopenic obesity elderly women: a pilot randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2017;53(4):556-563. <http://doi.org/10.23736/s1973-9087.17.04443-4>
- A9. Maltais ML, Perreault K, Courchesne-Loyer A, Lagacé JC, Barsalani R, Dionne IJ. Effect of resistance training and various sources of protein supplementation on body fat mass and metabolic profile in sarcopenic overweight older adult men: a pilot study. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 2016;26(1):71-77. <http://doi.org/10.1123/ijsnem.2015-0160>
- A10. Park J, Kwon Y, Park H. Effects of 24-week aerobic and resistance training on carotid artery intima-media thickness and flow velocity in elderly women with sarcopenic obesity. *Journal of Atherosclerosis Thrombosis*. 2017;24(11):1117-1124. <http://doi.org/10.5551/jat.39065>
- A11. Kim H, Kim M, Kojima N, Fujino K, Hosoi E, Kobayashi H, et al. Exercise and nutritional supplementation on community-dwelling elderly Japanese women with sarcopenic obesity: a randomized controlled trial. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2016;17(11):1011-1019. <http://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.06.016>

Adherence to antiretroviral therapy and associated factors among HIV-positive adolescents in Sub-Saharan Africa: a systematic review

Gebre Gelana Gudisa, Sangeun Jun

College of Nursing, Keimyung University, Daegu, Korea

Purpose: Although long-term viral suppression and antiretroviral therapy (ART) success depend on sustained adherence, adolescents' adherence rates are suboptimal. Optimal adherence is influenced by various factors. Since Sub-Saharan Africa is home to over 80% of adolescents living with human immunodeficiency virus (HIV) and considering their unique characteristics and susceptibility to poor adherence, it is crucial to provide updated knowledge on adherence rates and their determinants among this population. This review aims to present up-to-date data on adherence rates and associated factors among HIV-positive adolescents in Sub-Saharan Africa.

Methods: A systematic review was conducted following the PRISMA guidelines. The PubMed and Scopus databases were used to identify documents corresponding to the study's objectives. Eleven studies were included in this review after being selected from among all studies that were found online from 2017 to 2023.

Results: The reported adherence rates ranged from 55% to 86%. In total, 32 factors were found to be related to adherence among HIV-positive adolescents in Sub-Saharan Africa. These included 12 adherence-facilitating factors and 20 adherence-inhibiting factors. The most often mentioned factors affecting adherence were advanced World Health Organization clinical stage (i.e., stage IV), ART dose and regimens, a lack of support, and violence victimization.

Conclusion: Our findings can help healthcare providers collaborate with HIV-positive adolescents to improve ART adherence and ensure the best possible health outcomes.

Key Words: Antiretroviral therapy; Medication adherence; HIV; Adolescent; Africa South of the Sahara

Received: October 11, 2023
Revised: November 16, 2023
Accepted: November 16, 2023

Corresponding author:
Sangeun Jun
College of Nursing, Keimyung
University, 1095 Dalgubeol-daero,
Dalseo-gu, Daegu 42601, Korea
Tel: +82-53-258-7653
Fax: +82-53-258-7616
E-mail: sejun2@kmu.ac.kr

INTRODUCTION

Human immunodeficiency virus (HIV) continues to be a major global public health problem with approximately 38.4 million people living with HIV at the end of 2021 with 1.5 million new infections and 650,000 AIDS-related deaths globally [1]. In Africa, 25.6 million people were living with HIV and an estimated 880,000 new infections and 460,000 deaths were attributed to HIV related in 2020 [2,3].

Adolescence is the period of life between childhood and adulthood, from 10 to 19 years [4]. Given their rapid physical, psychological, and physiological changes, which have an im-

pact on their health-related behaviors, adolescents are a particularly vulnerable age group when it comes to acquisition of HIV infection [5]. In the world at the end of 2021, there were about 1.8 million adolescents who were HIV positive, with more than 1.5 million of them residing in Sub-Saharan Africa [2,3,6,7]. The long-term survival of perinatally infected children and newly infected adolescents globally has led to a growing number of people living with HIV in this age group, with the highest proportion residing in the Southern and Eastern regions of Africa [8,9].

Antiretroviral therapy (ART) has significantly reduced AIDS-related morbidity and mortality in general population world-

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 non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2023 Korean Society of Biological Nursing Science

wide [10]. The goal of ART is to reduce viral replication, protecting HIV-positive individuals from AIDS-related diseases and death as well as stopping further virus transmission [11,12]. However, adolescents are the only age group in which AIDS-related deaths are not decreasing [13]. In Eastern and Southern Africa, AIDS-related deaths among adolescents have been increased in the last decade [14].

For the success of ART, treatment adherence plays an important role. Treatment adherence is defined as the extent to which a person's behavior of taking medication, following a diet, and/or executing lifestyle changes, corresponds to agreed recommendations from a healthcare provider [15,16]. Adolescents and children who are HIV-positive and receiving ART show poorer treatment adherence and lower rate of viral suppression compared to adults [17]. Adolescents are not only a vulnerable population to the HIV infection but also to the disease progression associated with poor adherence [18]. Especially, adolescents living with HIV have a higher likelihood of suboptimal adherence, viral replication, loss-to-follow-up, morbidity, and mortality [14,19].

Poor adherence results in inadequate drug exposure and increases the likelihood of viral replication and resistance, which might limit future therapeutic options and leading to disease progression and increases onward transmissions [10,19,20]. In addition, sometimes adolescents are neglected in the planning of healthcare services as a result they might disappointed and lost to follow-up [10]. Thus, it is important to update the knowledge regarding ART adherence and associated determinants among adolescents because Sub-Saharan Africa is home to more than 80% of adolescents living with HIV [21] and because of their unique nature and vulnerability to suboptimal adherence.

Therefore, this systematic review was done to present up-to-date data on the adherence rate and related factors among adolescents living with HIV in Sub-Saharan Africa.

METHODS

A systematic review of peer-reviewed articles published on journals about antiretroviral therapy adherence and associated factors among HIV-positive adolescents in Sub-Saharan Africa was performed from December 1, 2022 to February 13, 2023. A systematic review was conducted by following the updated reporting guideline or checklist of Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).

Search strategy

The potential articles were obtained online from database including PubMed, and Scopus using the combination of keywords and Boolean operators (AND, OR, NOT). A comprehensive search of articles was performed by utilizing adolescent, HIV, antiretroviral adherence, art adherence and art compliance as keywords to find the articles contained these words in their titles or abstracts.

PubMed searching terms were resulted a total of 209 studies. Scopus searching terms were "TITLE-ABS-KEY (adolescent* AND hiv AND art AND adherence OR antiretroviral AND adherence OR art AND compliance) AND (LIMIT-TO (OA , "all")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2017)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "MEDI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "IMMU") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "PSYC") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "PHAR") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "NURS")) AND (LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Adolescent")) AND (LIMIT-TO (SRCTYPE , "j"))" yielded out 350 articles.

We had utilized search filters and limits like adolescent, open access, abstract, journal articles, area (medicine, immunology, psychology, nursing, sociology, and pharmacology), and studies conducted and published 2017 to 2022. We included studies conducted in 2017 and after because World Health Organization (WHO) updated and launched new policy recommendations on the clinical and service delivery aspects of HIV treatment and care in late 2016 [22].

Eligibility criteria

Inclusion criteria: the studies fulfilling these criteria were included in a systematic review. 1) Study participants: adolescents (10 to 19 years); 2) reported study outcomes: adherence rate or associated factors; 3) design: quantitative, qualitative, or mixed; 4) peer-reviewed articles; 5) studies conducted in Sub-Saharan African countries.

Exclusion criteria: those studies included pediatric age group < 10 years or adults, studies not reported adherence rate or associated factors or reported other outcomes were excluded.

Selection and data extraction processes

After searching for potentially eligible studies from the databases, the titles, abstracts, authors' name, and publication years of the articles were exported to EndNote 20 reference manager

for further processing. The duplications were checked and removed using EndNote's find duplication. Subsequently, the titles, abstracts and full texts screening were performed by two investigators independently and potentially eligible studies were selected for final review. Before the final decision for review, the quality of each article was assessed using critical appraisal tools and checklists: Newcastle-Ottawa-Scale (NOS) [23] for quantitative studies. As a qualitative study's validity is reliant on the statement of the question, theoretical or conceptual framework, design, method, sample, and data analysis [24], the two authors independently conducted a thorough review and critique of the three qualitative studies [25-27]. Each author evaluated them independently and brought out their evaluations of the papers to the table for discussion. Following discussion, we agreed to include the three studies. The two authors independently examined the extracted data, and any disagreements in the extracted data were deliberated and resolved. The extracted data was summarized and reported in table and text form. The associated factors were grouped as facilitators and inhibiting factors of antiretroviral adherence. Primary electronic data searching was yielded out 559 studies (Figure 1).

Ethical considerations

This study received exempt review approval form the Institutional Review Board of Keimyung University (IRB No. 40525-202308-HR-042-01) due to the anonymous nature of the survey

and absence of sensitive information.

RESULTS

Selection process

The initial search through databases yielded a total of 559 studies. Then duplicate was checked using EndNote, and 27 articles were removed. The remaining studies were screened through title reading, and 514 studies were excluded. Eighteen studies screened through abstract and full-text review, and finally 11 articles were included in this systematic review (Figure 1).

Characteristics of included studies

All the included studies conducted on the total sample of 10,297 participants. The included studies conducted in eight Sab-Saharan African countries from Eastern, Southern and Western regions from 2017 to 2022. Two studies were cohort design (one prospective and one retrospective), six studies were cross-sectional design, two studies were mixed, and one study was qualitative design (Table 1). The quality assessment for each quantitative study performed using NOS (Table 2).

Adherence rate and measurements

All included studies reported the treatment adherence rates, except for the one qualitative study [27]. The overall reported adherence rate ranged from 55% to 86%. Regarding the ART

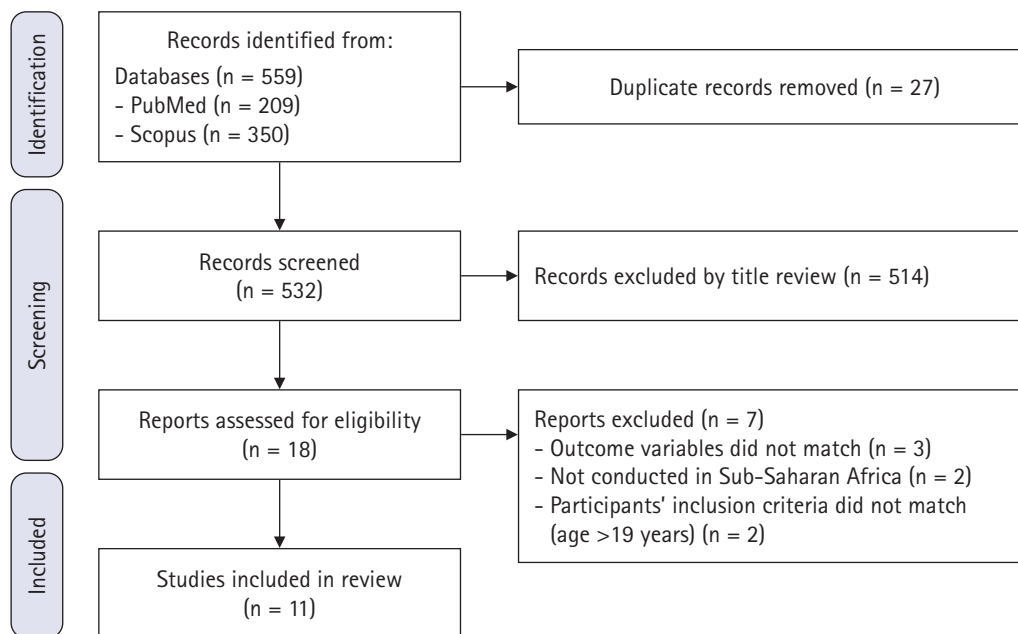


Figure 1. Flow diagram of study selection.

adherence measure, eight of the studies employed self-reported methods [25, 28-34], and two studies measured using pill count techniques [26,35].

Factors affecting treatment adherence

Of the eleven studies reviewed, ten studies reported both the adherence rates and associated factors as their primary outcomes. But the remaining study reported only associated factors as its primary outcome (Table 3). Three studies reported both facilitators and inhibiting factors [26, 27, 31] while five studies revealed only inhibiting factors [25,29,32-34], and the remaining studies reported only enhancing factors [28,30,35].

This review identified a total of 32 factors associated with antiretroviral adherence among the study participants in Sub-Saharan Africa (Table 3). Twelve factors were identified as facilitating, and twenty as inhibiting. The facilitating factors include sociodemographic factors (age), treatment skills (high treatment self-efficacy, and self-reinforcement techniques), advanced disease stage (WHO clinical stages IV), psychosocial support (support from peers, guardians, teen clubs, and treatment support groups, perceived confidentiality at clinic, ab-

sence of violence and abuse), treatment-related factors (simplified dosages, and short travel time to get access to healthcare). On the other hand, inhibiting factors include treatment-related factors (ART regimen complexity and side-effects, and burden from cotrimoxazole preventive therapy, inability to come to the clinic for refill, and delayed clinic appointment), violence and abuse (at home by caregivers, at school by teachers, and at healthcare clinics by healthcare providers), cognitive and memory associated factors (lack of basic knowledge about HIV, forgetfulness), lack of support (loss of either parent, inadequate support from guardians and parents), disclosure issues (lack of status disclosure within the family, fear of accidental disclosure), poor treatment self-efficacy, alcohol use, and long-term on ART.

DISCUSSION

The studies included in this review were, the studies conducted among HIV-positive adolescents and reported adherence rates or associated factors as a primary outcome. In this review, the adherence rate ranged from 55% to 86%. This ad-

Table 1. General Characteristics of Studies Included in This Systematic Review (N = 11)

Article No.	Author (yr)	Country	Study design	Sample size
A1	McBride et al. (2019)	Malawi	Retrospective cohort	589
A2	Gitahi-Kamau et al. (2020)	Kenya	Cross-sectional	82
A3	Anokye-Kumatia et al. (2018)	Ghana	Cross-sectional	106
A4	Okawa et al. (2018)	Zambia	Mixed	200
A5	Villiera et al. (2022)	Malawi	Mixed	401
A6	Audi et al. (2021)	Tanzania	Qualitative	33
A7	Cluver et al. (2021)	South Africa	Prospective cohort	1,046
A8	Cluver et al. (2018)	South Africa	Cross-sectional	1,060
A9	Firdu et al. (2017)	Ethiopia	Cross-sectional	273
A10	Kim et al. (2017)	Malawi	Cross-sectional	562
A11	Lantche et al. (2021)	Cameroon	Cross-sectional	195

Table 2. Quality Appraisal for Each Study by the Newcastle-Ottawa Scale (NOS) (N = 8)

Article No.	Author (yr)	Selection	Comparability	Outcome	Total quality score
A1	McBride et al. (2019)	4	2	3	9
A2	Gitahi-Kamau et al. (2020)	4	1	2	7
A3	Anokye-Kumatia et al. (2018)	3	1	2	6
A7	Cluver et al. (2021)	4	2	3	9
A8	Cluver et al. (2018)	4	1	2	7
A9	Firdu et al. (2017)	4	1	2	7
A10	Kim et al. (2017)	4	1	2	7
A11	Lantche et al. (2021)	3	1	2	6

Table 3. ART Adherence Levels and Associated Factors among HIV-positive Adolescents in Sub-Saharan Africa

Article No.	Author (yr)	Age (yr)	ART adherence level (%)	ART-associated factors	
				Facilitators	Inhibiting factors
A1	McBride et al. (2019)	10-19	86	Late adolescence (15-19 years)	
A2	Gitahi-Kamau et al. (2020)	16-19	64	Once a day dosing, high self-efficacy	
A3	Anokye-Kumatia et al. (2018)	10-19	76		TDF + 3TC + EFV- based treatment regimen, forgetfulness, inability to come for pharmacy refills
A4	Okawa et al. (2018)	15-19	72		Loss of mother, lack of basic knowledge about HIV
A5	Villiera et al. (2022)	10-19	67.8	Self-reinforcement techniques, Teen club services, and peer, guardian, and clinic-based psychosocial support	Lack of status disclosure within the family, school pressure, and inadequate support from guardians and parents, complex ART regimens
A6	Audi et al. (2021)	10-19	-	Treatment support group	Fear of accidental disclosure
A7	Cluver et al. (2021)	10-19	65	Perceived confidentiality at clinic, travel time to access care < 1hr, no emotional or physical violence victimization	
A8	Cluver et al. (2018)	10-19	64		Physical abuse by caregivers, witnessing domestic violence, teacher violence, verbal victimization by healthcare staff
A9	Firdu et al. (2017)	13-19	79.1	WHO clinical stage IV	Being on CPT, loss either of parents (widowed parent)
A10	Kim et al. (2017)	12-18	55		Violence in the home, alcohol use, poor treatment self-efficacy
A11	Lantche et al. (2021)	15-19	59		Being > 5years on ART, delayed clinic appointment (defaulters)

ART = antiretroviral therapy; HIV = human immunodeficiency virus; WHO = World Health Organization; EFV = efavirenz; TDF = tenofovir disoproxil fumarate; 3TC = lamivudine; CPT = cotrimoxazole preventive therapy.

herence rate is substantially below optimal adherence, which is vital for viral load suppression and the prevention of further transmissions. Kim et al. [33] and Lantche et al. [32] revealed a considerably lower adherence rate than other studies included in the systematic review. This variation may be attributed to differences in healthcare systems across countries, as well as the diverse methods employed within individual studies. For instance, the research carried out in Malawi by Kim et al. [33] and Villiera et al. [26] employed distinctly different methods, potentially leading to varied findings. Moreover, the disparity in findings might be due to the various adherence measurement techniques. Kim et al. [33] reported adherence over the past 30 days, whereas Lantche et al. [32] utilized a combination of quantitative, qualitative, and mixed methods for self-reported adherence. Constant adherence is essential for immune system stability, virologic suppression, and the avoidance of opportunistic infections [36].

Adherence to ART treatment was more common in older adolescents. The late adolescence stage is when adolescents are more mature and start taking responsibility for their health,

hence it may be related to their developmental stage [35]. HIV infection is classified according to its clinical stage by WHO, with Stage III and Stage IV indicating severe phases of the illness. Adolescents with an advanced stage of the illness may be more likely to take their medications as prescribed. This may be related to the fear of a more serious illness and more serious health consequences if they don't take their medication consistently. The studies have reported that an advanced WHO clinical stage is associated with improved adherence in adolescents [31,37].

Adherence to ART may be challenging for adolescents with HIV due to the difficulties they confront. These difficulties could include stigma, social exclusion, a lack of support from peers and family members, and the stress of managing a complex treatment regimen. Self-efficacy can help to reduce some of these difficulties by giving adolescents the confidence and motivation they need to follow their treatment. Adolescents with high levels of self-efficacy were more likely to adhere to their treatment plan [38,39]. Thus, self-efficacy-focused interventions can increase adherence rates in adolescents, which will

ultimately lead to better health outcomes.

ART adherence among adolescents can be affected by the complexity of drug regimen and the side-effects of the medications. If many pills must be taken at various times throughout the day, adolescents may find it more challenging to continuously remember to take their medication. In addition, adolescents may be more prone to forgetting or skipping dosages if they are experiencing side effects [26,29,37,40]. Using fixed-dose combinations or single dose per day which can simplify drug regimen complexity and adjust the medication regimen as needed can help to improve adherence among adolescents.

Adolescents may also be more likely to follow their ART treatment if they have strong psychosocial support and a positive relationship with their healthcare provider [41]. Support and reminders from family or caregiver and peers, as well as friendly communication and understanding with their healthcare provider, can improve adolescents' knowledge and confidence about their treatment which contribute to better adherence [10]. Adolescent peer support groups can be especially beneficial for adolescents, as they may be more likely to rely on their peers for advice and guidance due to their unique characteristics [27]. In this group adolescents living with HIV can share their feelings with others who are going through similar experiences, which can help them feel less alone and more motivated to adhere to their ART treatment.

Adolescents' adherence to ART might be significantly impacted by violence and abuse since these conditions can make it more difficult for them to remember to take their medication regularly. Adolescents who live in violent homes, experience violence at school, and feel intimidated or insecure while they are in a healthcare setting may not be able to access medication or be afraid to take it. They may also be less inclined to attend clinic sessions [34]. Therefore, to prevent any forms of abuse and violence, it is crucial to collaborate with family, caregivers, teachers, and healthcare professionals.

Lack of disclosure within the family and fear unintended disclosure may have a negative influence on adolescents' adherence to ART. If the adolescents reveal their HIV status to others, they might experience stigma and discrimination. However, adolescents living with HIV who disclose their status to family members and supportive peers may be more likely to take part in peer support groups and have social support, which might encourage them to take their medication constantly [26,27]. Thus, more research is needed to determine the most secure method of telling close friends and family members about their HIV status.

In general, it's critical to uncover any factors that may have an impact on adolescents ART adherence. This enables health-care professionals to collaborate better with adolescents to improve ART adherence and guarantee the best possible health outcomes. One of the limitations of this systematic review is publication bias as it included only the articles published on journals. In addition, in consideration of the investigators' language ability, the reviewed articles were limited to those articles published in English.

CONCLUSION

This systematic review included updated information on ART adherence rates and associated factors among HIV-positive adolescents in Sub-Saharan Africa, as reported in published articles. A total of 32 factors associated with ART adherence among adolescents in the region were found in the assessment of articles from 8 Sub-Saharan Africa countries. These factors include age, forgetfulness, advanced WHO clinical stages, ART dosing, side-effects and drug regimens, psychosocial support, treatment self-efficacy, lack of support, violence victimization, confidentiality concerns, disclosure issue, long-term on ART, delayed clinic appointments and travel time to access ART services.

ORCID

Gebre Gelana Gudisa, <https://orcid.org/0000-0002-4428-3159>
Sangeun Jun, <https://orcid.org/0000-0002-1988-0357>

CONFLICT OF INTEREST

Sangeun Jun has been an editorial board member of the JKBNS since 2018. However, she was not involved in the review process of this manuscript. Otherwise, there was no conflict of interest.

AUTHORSHIP

GGG and SJ contributed to the conception and design of this study; GGG collected data; GGG and SJ performed the statistical analysis and interpretation; GGG and SJ drafted the manuscript; GGG and SJ critically revised the manuscript; SJ supervised the whole study process. All authors read and approved the final manuscript.

FUNDING

None.

DATA AVAILABILITY

Please contact the corresponding author for data availability.

REFERENCES

- UNAIDS. Fact sheet - latest global and regional statistics on the status of the AIDS epidemic. Geneva: UNAIDS; 2022.
- UNAIDS. Fact sheet - latest global and regional statistics on the status of the AIDS epidemic. Geneva: UNAIDS; 2021.
- World Health Organization. Key facts and latest estimates on the global HIV epidemic. Geneva: WHO; 2020.
- World Health Organization. Adolescent Health [Internet]. Geneva: WHO; 2022 [cited 2023 Jan 8]. Available from: <https://www.who.int/health-topics/adolescent-health>
- Ferrand RA, Briggs D, Ferguson J, Penazzato M, Armstrong A, Macpherson P. Viral suppression in adolescents on antiretroviral treatment: review of the literature and critical appraisal of methodological challenges. *Tropical Medicine & International Health*. 2016;21(3):325-333. <https://doi.org/10.1111/tmi.12656>
- UNAIDS. Global HIV & AIDS statistics — Fact sheet. Geneva: UNAIDS; 2022.
- Akankunda S, Najjuma JN, Tayebwa S, Byamugisha B, Ariho S, Bahati R. The role of mass media campaigns in improving adherence to antiretroviral therapy among adolescents living with HIV in Southwestern Uganda. *HIV/AIDS - Research and Palliative Care*. 2022;14:397-407. <https://doi.org/10.2147/HIV.S375789>
- Kim SH, Gerver SM, Fidler S, Ward H. Adherence to antiretroviral therapy in adolescents living with HIV: systematic review and meta-analysis. *Aids*. 2014;28(13):1945-1956. <https://doi.org/10.1097/qad.0000000000000316>
- UNICEF. HIV and AIDS report. Adolescent HIV Prevention [Internet]. New York: UNICEF; 2021 [cited 2023 Jan 15]. Available from: <https://data.unicef.org/topic/hivaids/adolescents-young-people/>
- Adejumo OA, Malee KM, Ryscavage P, Hunter SJ, Taiwo BO. Contemporary issues on the epidemiology and antiretroviral adherence of HIV-infected adolescents in sub-Saharan Africa: a narrative review. *Journal of the International AIDS Society*. 2015;18(1):20049. <https://doi.org/10.7448/IAS.18.1.20049>
- Chhim K, Mburu G, Tuot S. Factors associated with viral non-suppression among adolescents living with HIV in Cambodia: a cross-sectional study. *AIDS Research and Therapy*. 2018;15:20. <https://doi.org/10.1186/s12981-018-0205-z>
- Estripeaut D, Luciani K, Garcia R, Banus R, Aguais TM, Berrio E, et al. Analysis of the social and psychosocial factors associated with adherence to antiretroviral therapy in adolescents with perinatal HIV-1 infection in Panama from a gender perspective. *AIDS Care*. 2016;28(Suppl2):66-72. <https://doi.org/10.1080/09540121.2016.1176669>
- UNAIDS. Ending the AIDS epidemic for adolescents, with adolescents. A practical guide to meaningfully engage adolescents in the AIDS response 2016. Geneva: UNAIDS; 2016.
- Slogrove AL, Mahy M, Armstrong A, Davies MA. Living and dying to be counted: what we know about the epidemiology of the global adolescent HIV epidemic. *Journal of the International AIDS Society*. 2017;20(Suppl 3):21520. <https://doi.org/10.7448/IAS.20.4.21520>
- World Health Organization. Adherence to long-term therapies. Evidence for action. Geneva: WHO; 2003.
- Arafat Y, Mohamed Ibrahim MI. The Use of Measurements and Health Behavioral Models to Improve Medication Adherence. In: Ibrahim MIM, Wertheimer AI, Babar ZUD. Pharmacy in low-and middle-income countries. Massachusetts, MA: Academic Press; 2018. p. 53-69. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811228-1.00004-2>
- Okonji EF, van Wyk B, Mukumbang FC, Hughes GD. Determinants of viral suppression among adolescents on antiretroviral treatment in Ehlanzeni district, South Africa: a cross-sectional analysis. *AIDS Research and Therapy*. 2021; 18(1):66. <https://doi.org/10.1186/s12981-021-00391-7>
- Kim SH, McDonald S, Kim S, Foster C, Fidler S. Importance of self-motivation and social support in medication adherence in HIV-infected adolescents in the United Kingdom and Ireland: a multicentre HYPNet study. *AIDS Patient Care and STDs*. 2015;29(6):354-364. <https://doi.org/10.1089/apc.2014.0335>
- Natukunda J, Kirabira P, Ong KIC, Shibanuma A, Jimba M. Virologic failure in HIV-positive adolescents with perfect adherence in Uganda: a cross-sectional study 11 medical and health sciences 1117 public health and health services. *Tropical Medicine and Health*. 2019;47:8. <https://doi.org/10.1186/s41182-019-0135-z>
- Kim SH, Gerver SM, Fidler S, Ward H. Adherence to antiretroviral therapy in adolescents living with HIV: systematic review and meta-analysis. *AIDS*. 2014;28(13):1945-1956.

- <https://doi.org/10.1097/QAD.0000000000000316>
21. Tucker JD, Iwelunmor J, Ezechi OC. Adolescent HIV in Africa: linking local lives and global targets. *The Lancet Child & Adolescent Health*. 2019;3(4):203-204. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30060-4](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30060-4)
 22. World Health Organization. *Treat all: policy adoption and implementation status in countries*. Geneva: WHO; 2017.
 23. GA Wells, Shea B, O'Connell D, Peterson J, Welch V, Losos M, et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses. 2017
 24. Moorley C, Cathala X. How to appraise qualitative research. *Evidence Based Nursing*. 2019;22(1):10-13. <https://doi.org/10.1136/ebnurs-2018-103044>
 25. Okawa S, Kabaghe SM, Mwiya M, Kikuchi K, Jimba M, Kankasa C, et al. Psychological well-being and adherence to antiretroviral therapy among adolescents living with HIV in Zambia. *AIDS Care*. 2018;30(5):634-642. <https://doi.org/10.1080/09540121.2018.1425364>
 26. Villiera JB, Katsabola H, Bvumbwe M, Mhango J, Khosa J, Silverstein A, et al. Factors associated with antiretroviral therapy adherence among adolescents living with HIV in the era of isoniazid preventive therapy as part of HIV care. *PLOS Global Public Health*. 2022;2(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0000418>
 27. Audi C, Jahanpour O, Antelman G, Guay L, Rutaihua M, van de Ven R, et al. Facilitators and barriers to antiretroviral therapy adherence among HIV-positive adolescents living in Tanzania. *BMC Public Health*. 2021;21(1):2274. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-12323-1>
 28. Gitahi N, Wahome S, Bukusi EA, Ngure K. Determinants of antiretroviral therapy adherence among older adolescents living with HIV in Kenya during the transition to adult care; an observational study. *Journal of AIDS and HIV Research*. 2020;12(2):24-33. <https://doi.org/10.5897/jahr2020.0513>
 29. Anokye-Kumatia AB, Enimil A, Afriyie DK, Tetteh R, Mensah NK, Amo AA, et al. Highly active antiretroviral therapy adherence among perinatally infected HIV adolescents at a teaching hospital in Ghana. *AIDS Care*. 2018;30(9):1144-1146. <https://doi.org/10.1080/09540121.2018.1494263>
 30. Cluver L, Shenderovich Y, Toska E, Rudgard WE, Zhou S, Orkin M, et al. Clinic and care: associations with adolescent antiretroviral therapy adherence in a prospective cohort in South Africa. *Aids*. 2021;35(8):1263-1271. <https://doi.org/10.1097/qad.0000000000002882>
 31. Firdu N, Enquselassie F, Jerene D. HIV-infected adolescents have low adherence to antiretroviral therapy: a cross-sectional study in Addis Ababa, Ethiopia. *Pan African Medical Journal*. 2017;27:80. <https://doi.org/10.11604/pamj.2017.27.80.8544>
 32. Lantche MW, Fokam J, Cheudjui AJN, Tchatchueng JBM, Noumsi TSJ, Ateba FN, et al. Factors associated with non-adherence to antiretroviral therapy among HIV-infected adolescents aged 15-19 years: a snapshot from the mother and child center in Yaounde, Cameroon. *Pan African Medical Journal*. 2021;39(1):154. <https://doi.org/10.11604/pamj.2021.39.154.27623>
 33. Kim MH, Mazenga AC, Yu X, Ahmed S, Paul ME, Kazembe PN, et al. High self-reported non-adherence to antiretroviral therapy amongst adolescents living with HIV in Malawi: barriers and associated factors. *Journal of the International AIDS Society*. 2017;20(1):21437. <https://doi.org/10.7448/IAS.20.1.21437>
 34. Cluver L, Meinck F, Toska E, Orkin FM, Hodes R, Sherr L. Multitype violence exposures and adolescent antiretroviral nonadherence in South Africa. *AIDS*. 2018;32(8):975-983. <https://doi.org/10.1097/QAD.0000000000001795>
 35. McBride K, Parent J, Mmanga K, Chivwala M, Nyirenda MH, Schooley A, et al. ART adherence among Malawian youth enrolled in teen clubs: a retrospective chart review. *AIDS and Behavior*. 2019;23(9):2629-2633. <https://doi.org/10.1007/s10461-019-02580-y>
 36. Tanyi WN, Gachuno O, Odero T, Farquhar C, Kimosop D, Mayi A. Factors affecting adherence to antiretroviral therapy among children and adolescents living with HIV in the Mbita Sub-County hospital, Homa Bay- Kenya. *African health sciences*. 2021;21:18-24. <https://doi.org/10.4314/ahs.v21i1.4S>
 37. Amour M, Sangeda RZ, Kidenya B, Balandya E, Mmbaga BT, Machumi L, et al. Adherence to antiretroviral therapy by medication possession ratio and virological suppression among adolescents and young adults living with HIV in Dar es Salaam, Tanzania. *Tropical Medicine and Infectious Disease*. 2022;7(4). <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7040052>
 38. Jjumba I, Kanyesigye M, Ndagijimana G, Wattira J, Olong C, Olok RA, et al. Perceived barriers and facilitators to antiretroviral therapy adherence among youth aged 15-24 years at a regional HIV clinic in SouthWestern Uganda: a qualitative study. *African Health Science*. 2022;22(2):54-62. <https://doi.org/10.4314/ahs.v22i2.7>
 39. Madiba S, Josiah U. Perceived stigma and fear of unintended disclosure are barriers in medication adherence in adolescents with perinatal HIV in Botswana: a qualitative study. *BioMed Research International*. 2019;2019:9623159. <https://doi.org/10.1097/QAD.0000000000000316>

- doi.org/10.1155/2019/9623159
40. MacCarthy S, Saya U, Samba C, Birungi J, Okoboi S, Linne-mayr S. "How am I going to live?": exploring barriers to ART adherence among adolescents and young adults living with HIV in Uganda. *BMC Public Health*. 2018;18(1):1158. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-6048-7>
41. Ammon N, Mason S, Corkery JM. Factors impacting antiretroviral therapy adherence among human immunodeficiency virus-positive adolescents in Sub-Saharan Africa: a systematic review. *Public Health*. 2018;157:20-31. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2017.12.010>

Appendix 1. List of articles included in this review

1. McBride K, Parent J, Mmanga K, Chivwala M, Nyirenda MH, Schooley A, et al. ART adherence among Malawian youth enrolled in teen clubs: a retrospective chart review. *AIDS and Behavior*. 2019;23(9):2629-33. <https://doi.org/10.1007/s10461-019-02580-y>
2. Gitahi-Kamau N, Wahome S, Bukusi EA, Ngure K. Determinants of antiretroviral therapy adherence among older adolescents living with HIV in Kenya during the transition to adult care; an observational study. *Journal of AIDS and HIV Research*. 2020;12(2):24-33. <https://doi.org/10.5897/jahr2020.0513>
3. Anokye-Kumatia AB, Enimil A, Afriyie DK, Tetteh R, Mensah NK, Amo AA, et al. Highly active antiretroviral therapy adherence among perinatally infected HIV adolescents at a teaching hospital in Ghana. *AIDS Care*. 2018;30(9):1144-1146. <https://doi.org/10.1080/09540121.2018.1494263>
4. Okawa S, Mwanza Kabaghe S, Mwiya M, Kikuchi K, Jimba M, Kankasa C, Ishikawa N. Psychological well-being and adherence to antiretroviral therapy among adolescents living with HIV in Zambia. *AIDS Care*. 2018;30(5):634-642. <https://doi.org/10.1080/09540121.2018.1425364>
5. Villiera JB, Katsabola H, Bvumbwe M, Mhango J, Khosa J, Silverstein A, et al. Factors associated with antiretroviral therapy adherence among adolescents living with HIV in the era of isoniazid preventive therapy as part of HIV care. *PLOS Global Public Health*. 2022;2(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0000418>
6. Audi C, Jahanpour O, Antelman G, Guay L, Rutaiwa M, van de Ven R, et al. Facilitators and barriers to antiretroviral therapy adherence among HIV-positive adolescents living in Tanzania. *BMC Public Health*. 2021;21(1):2274. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-12323-1>
7. Cluver L, Shenderovich Y, Toska E, Rudgard WE, Zhou S, Orkin M, et al. Clinic and care: associations with adolescent antiretroviral therapy adherence in a prospective cohort in South Africa. *AIDS*. 2021;35(8):1263-71. <https://doi.org/10.1097/qad.0000000000002882>
8. Cluver L, Meinck F, Toska E, Orkin FM, Hodes R, Sherr L. Multitype violence exposures and adolescent antiretroviral nonadherence in South Africa. *AIDS*. 2018;32(8):975-983. <https://doi.org/10.1097/QAD.0000000000001795>
9. Firdu N, Enquselassie F, Jerene D. HIV-infected adolescents have low adherence to antiretroviral therapy: a cross-sectional study in Addis Ababa, Ethiopia. *Pan African Medical Journal*. 2017;27:80. <https://doi.org/10.11604/pamj.2017.27.80.8544>
10. Kim MH, Mazenga AC, Yu X, Ahmed S, Paul ME, Kazembe PN, Abrams EJ. High self-reported non-adherence to antiretroviral therapy amongst adolescents living with HIV in Malawi: barriers and associated factors. *Journal of the International AIDS Society*. 2017;20:21437. <https://doi.org/10.7448/IAS.20.1.21437>
11. Lantche MW, Fokam J, Cheudjui AJN, Tchatchueng JBM, Noumsi TSJ, Ateba FN, et al. Factors associated with non-adherence to antiretroviral therapy among HIV-infected adolescents aged 15-19 years: a snapshot from the mother and child center in Yaounde, Cameroon. *Pan African Medical Journal*. 2021;39:154. <https://doi.org/10.11604/pamj.2021.39.154.27623>

코로나19 환자를 간호하는 간호사의 소진 영향요인

이선영¹, 유미애², 안정아², 서은지²¹아주대학교 간호대학, 아주대학교병원 권역외상센터, ²아주대학교 간호대학, 간호과학연구소

Factors influencing burnout among Korean nurses caring for patients with COVID-19: a cross-sectional study

Seon Yeong Lee¹, Mi-Ae You², Jeong-Ah Ahn², Eun Ji Seo²¹Regional Trauma Center, Ajou University Hospital • College of Nursing, Ajou University, Suwon, Korea²College of Nursing • Research Institute of Nursing Science, Ajou University, Suwon, Korea

Purpose: The purpose of this study was to investigate the levels of fatigue, social support, and burnout among nurses caring for coronavirus disease 2019 (COVID-19) patients, and to identify factors that affect burnout.

Methods: Data were collected from 115 nurses who were caring for COVID-19 patients in Gyeonggi Province and Seoul from December 2021 to February 2022.

Results: The mean scores for fatigue, social support, and burnout were 63.31 ± 11.48 (of 95), 48.34 ± 6.97 (of 60), and 81.90 ± 15.50 (of 132) points, respectively. The level of burnout of nurses caring for patients with COVID-19 was high. Fatigue ($\beta = .49, p < .001$) and social support ($\beta = -.21, p = .012$) were significantly associated with burnout.

Conclusion: Higher levels of fatigue and lower levels of social support were associated with higher levels of burnout. Reducing fatigue among nurses and strengthening their social support can be a strategy to reduce nurse burnout.

Key Words: COVID-19; Nurses; Fatigue; Social support; Burnout

주요어: 코로나19, 간호사, 피로, 사회적 지지, 소진

Received: July 28, 2023

Revised: August 24, 2023

Accepted: September 18, 2023

Corresponding author:

Eun Ji Seo
College of Nursing • Research
Institute of Nursing Science, Ajou
University, 164 Worldcup-ro,
Yeongtong-gu, Suwon 16499,
Korea
Tel: +82-31-219-7021
Fax: +82-31-219-7020
E-mail: silbia98@ajou.ac.kr

This article is a modified form of
the first author's master's thesis.

서론

1. 연구의 필요성

신종감염병이란 기존 감염병의 변이나 변종 또는 기존에 알려지지 않은 새로운 병원체에 의해 발생하는 감염병으로[1], 2019년 12월부터 현재까지 이어지고 있는 코로나바이러스 감염증-19 (coronavirus disease 2019, 이하 코로나19)은 세계보건기구(World Health Organization)에서 홍콩 독감, 신종인플루엔자A에 이어 사상 세 번째로 전염병 경보단계 중 최고 등급인 '팬데믹(pandemic, 세계적

대유행)'을 선언한 신종감염병이다[2]. 신종감염병은 대부분 발병 기전이 불분명하며 예방 및 치료약의 개발이 선행되지 않아, 감염 예방과 치료에 대한 정보 부족, 불확실성으로 의료진들의 불안을 증가시킨다[3,4]. 감염예방과 관리를 위한 높은 근무강도와 근무시간의 연장 뿐 아니라 감염 위험에 대한 불안, 개인보호장비 착용으로 인한 육체적·정신적 피로누적과 스트레스 경험은 간호사의 소진으로 이어지기도 한다[3,5].

소진은 업무에서 오는 스트레스를 더 이상 감당하지 못할 때 나타나는 신체적, 정신적 탈진 상태로[6], 코로나19 환자 치료에 직접

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 non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2023 Korean Society of Biological Nursing Science

관여한 의료진의 약 66%가 소진을 느낀 것으로 나타났다[7]. 특히 간호사들은 환자와 가장 가까이에서 장시간 접촉하며 돌봄을 제공하는 직업적 특성상 타 의료진보다 높은 수준의 소진을 경험하였다[8]. 이는 개인보호장비를 착용한 상태에서 긴 업무시간, 잦은 감염 관리 지침의 변경, 감염병 환자간호 경험부족 등의 다양한 요인과 관련이 있다[9]. 간호사가 반복적으로 소진을 경험하면 업무 만족도 감소, 무관심, 정서적 단절을 경험하며 결국 이직을 선택하기도 한다[10].

피로는 주관적으로 고단하다는 느낌이 있으면서 생체 기능에 변화를 가져오고 업무의 능률이 떨어지는 현상을 말한다[11]. 피로에서 적절한 회복 없이 피로가 누적되면 만성 피로로 전환될 수 있으며[12], 이는 두통, 근육통, 관절통 및 불쾌감, 비정상적인 면역 반응으로 인한 중추신경계 기능의 변화, 신경내분비 장애 등을 초래한다[13]. 특히 코로나19 팬데믹과 같은 의료위기 상황에서 간호사에게 요구되는 새로운 역할과 잦은 시스템 변경 및 변경된 감염관리 절차에 대한 빠른 적응의 요구로 인해 평소보다 스트레스와 피로수준이 더 높은 것으로 알려졌다[14,15]. 코로나19 환자를 간호하는 간호사는 휴식으로는 완화되지 않는 높은 수준의 급성 피로를 경험하였으며, 이는 만성피로로 이환되었다[16]. 피로의 누적은 간호사들의 주의력 산만, 의욕과 업무능력 저하로 이어져 투약 오류 및 직무 몰입을 감소시키며[17], 높은 수준의 육체적·정신적 소진을 초래하므로[18] 적극적인 대응 마련이 시급하다.

사회적 지지는 한 개인이 가진 대인관계로부터 얻을 수 있는 모든 긍정적 지원으로[19], 신종감염병 유행 시 간호사에게 제공된 사회적 지지는 스트레스 상황에 적응을 돕고, 긴장감을 완화시켜 소진을 감소시키고[20,21], 업무성과 증가 및 이직 의도 감소 등 간호업무 전반에 긍정적 영향을 미친 것으로 나타났다[22].

이와 같이 간호사의 피로와 사회적 지지는 소진과 밀접한 관련이 있는 것을 알 수 있다. 코로나19 유행의 장기화와 감염전파에 대한 우려로 대인관계를 자제하며 간호사의 소진도 더욱 높아졌다[23]. 따라서 코로나19 환자를 간호하는 간호사의 소진 영향요인으로서 피로와 사회적 지지를 살펴보는 연구가 필요하다. 이에 본 연구에서는 코로나19 환자를 간호하는 간호사의 소진 정도를 확인하고 소진에 미치는 영향요인을 확인하고자 한다. 이를 토대로 감염병 환자를 간호하는 간호사들의 소진을 낮추고 예방함으로써 감염병 환자 간호업무 수행과 질 향상을 위한 방안 마련의 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 코로나19 환자를 간호하는 간호사의 피로, 사회적 지지가 소진에 미치는 영향을 파악하는 것이다. 구체적인 목표는 다음과 같다.

첫째, 연구대상자의 피로, 사회적 지지, 소진의 수준을 파악한다. 둘째, 연구대상자의 인구사회학적 특성에 따른 소진의 차이를 파악

한다. 셋째, 연구대상자의 피로, 사회적 지지가 소진에 미치는 영향을 파악한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 코로나19 환자를 간호하는 간호사의 소진 영향요인을 파악하기 위한 상관성 조사연구이다.

2. 연구 대상

본 연구의 대상자는 코로나19 환자를 간호하고 있는 간호사로, 구체적인 대상자 선정기준은 다음과 같다.

1) 서울·경기 소재의 상급종합병원 또는 종합병원에 근무하는 간호사, 2) 코로나19 환자에게 직접간호를 제공하는 간호사

연구대상자 제외기준은 다음과 같다.

1) 6개월 미만의 신규간호사, 2) 휴직에서 복직하지 3개월 이내의 간호사, 3) 환자 직접간호를 수행하지 않는 수간호사 이상의 관리자, 4) 코로나19 의심환자의 검체만 채취하거나 사례분류 업무만 하는 간호사

신규간호사가 구성원으로서 독립적 간호를 수행할 수 있는 적응기간을 최소 6개월로 제시한 선행연구[24]와 복직 후 업무적응기간으로 최소 3개월이 소요된다는 선행연구[25]에 따라, 6개월 미만의 신규간호사와 복직 후 3개월 미만의 간호사는 대상자에서 제외하였다.

G*power 3.1 프로그램을 통해 다중회귀분석을 위한 중간효과크기 0.15, 유의수준 0.05, 검정력 0.80, 예측변수를 8개로 하였을 때 산출한 표본의 수는 109명이었다. 탈락률 약 10%를 고려하여 120명을 대상으로 설문조사를 수행하였고, 응답 내용이 불성실한 5명을 제외한 총 115명을 최종 분석 대상으로 하였다.

3. 연구 도구

1) 피로

Schwartz 등[26]이 일반인과 환자를 대상으로 일상생활이나 상황 관련 피로 모두를 측정할 수 있도록 개발한 Fatigue Assessment Inventory를 토대로 장세진[11]이 직장인을 대상으로 재구성한 Multi-dimensional Fatigue Scale을 이용하여 측정하였다. 이 도구는 총 19 문항으로 지난 2주간 대상자가 느낀 피로의 정도를 의미하며, 총 3개 하위영역(상황적 피로 5문항, 일상생활 기능장애 6문항, 전반적인 피로 8문항)으로 구성되어 있다. 각 문항에 대해 '전혀 느끼지 않는다'(1점)에서 '아주 심하게 느낀다'(5점)의 Likert 5점 척도로 구성되어 있으며, 점수가 높을수록 피로가 높음을 의미한다. 장세진의 연구[11]에서 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .88$ 이었으며, 본 연구의 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .92$ 이었다.

2) 사회적 지지

Zimet 등[27]이 대학생을 대상으로 개발하고 신준섭과 이영분 [28]이 한국어로 번안하여 성인대상자에게 신뢰도와 타당도를 확인한 Multidimensional Scale of Perceived Social Support를 이용하여 측정하였다. 이 도구는 총 12문항으로 가족이나 친구 및 의미있는 다른 사람과의 관계와 의지 정도를 의미하며, 총 3개 하위영역(가족 지지 4문항, 친구지지 4문항, 의미있는 타인지지 4문항)으로 구성되어 있다. 각 문항에 대해 '매우 그렇지 않다'(1점)에서 '매우 그렇다'(5점)의 Likert 5점 척도로 구성되어 있으며, 점수가 높을수록 사회적지지 정도가 높음을 의미한다. 신준섭과 이영분의 연구[28]에서 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .89$ 이었고, 본 연구의 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .93$ 이었다.

3) 소진

Maslach와 Jackson [6]이 서비스직 성인을 대상으로 개발한 Maslach Burnout Inventory의 한국어 버전을 구입하여 측정하였다. 이 도구는 총 22문항으로 소진, 무기력, 고갈상태의 정도를 의미하며, 총 3개 하위영역(정서적 고갈 9문항, 비인간화 5문항, 개인적 성취감소 8문항)으로 구성되어 있다. 각 문항에 대해 '전혀 없음'(0점)에서 '매일'(6점)의 Likert 7점 척도로 구성되어 있으며, 개인적 성취감소의 경우 8개의 긍정적인 문항을 역환산하여 처리하였다. 따라서 점수가 높을수록 소진이 높음을 의미한다. 도구를 개발할 당시 신뢰도[6]는 Cronbach's $\alpha = .76$ 이었고, 본 연구의 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .84$ 이었다.

4. 자료 수집

본 연구의 자료 수집은 2021년 12월부터 2022년 02월까지 진행되었다. 자료수집 기간 동안에는 코로나19 팬데믹이 지속된 시기로 확진자 발생의 등락이 심하고 병원마다 격리병상 및 인력 운영에 차이가 커서 코로나19 환자를 간호하는 간호사의 기준을 엄격히 규정하기 어렵고 각 병원의 코로나19 감염관리가 엄격히 진행되어 연구대상자와 대면이 어려운 관계로, 경기 소재 종합병원 규모의 코로나 전담병원 3곳과 서울 소재 종합병원 규모의 코로나 전담병원 2곳 병원 간호부에 우선연락으로 연구협조를 요청하여 연구대상자 모집 공고문을 게시하여 모집하였다. 연구자가 속해있는 경기 소재 상급 종합병원에도 연구대상자 모집 공고문 게시를 요청하여 대상자를 모집하였다. 연구대상자 모집 공고문에는 연구 주제와 목적, 연구에 대한 설명, 온라인 설문지로 접근 가능한 URL과 QR코드를 제시하였다. 대상자가 온라인 설문에 입장하면 연구에 대한 자세한 설명과 연구 참여 동의 여부를 표시하도록 하였다. 코로나19 환자를 간호하는 간호사임을 확인하는 질문에 긍정 대답을 한 경우 설문시 시작 되도록 하였으며, 설문의 소요시간은 약 15~20분 정도였다.

5. 자료 분석

수집된 자료는 SPSS 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하여 분석하였다.

- 1) 연구대상자의 인구사회학적 특성은 빈도, 백분율, 평균, 표준편차로 분석하였다.
- 2) 연구대상자의 인구사회학적 특성에 따른 소진 차이는 독립표본 t검정과 일원배치 분산분석으로 분석하였고, 사후검정은 Scheffe test를 이용하여 확인하였다.
- 3) 연구대상자의 피로, 사회적 지지, 소진 간의 관계는 Pearson's 상관계수로 분석하였다.
- 4) 연구대상자의 소진 영향 요인을 확인하기 위해 다중회귀분석을 시행하였다.

6. 윤리적 고려

본 연구는 연구자 소속 상급종합병원(아주대병원) 기관윤리심의위원회(IRB No. AJOU-IRB-SUR-2021-460)에서 서면동의 면제 승인을 받았다. 연구에 대한 목적과 절차 등을 연구대상자 모집 공고문을 통해 게시하고, 온라인 설문 양식에는 수집된 자료를 연구 목적으로만 사용한다는 내용과 익명성의 보호에 관한 내용을 포함하여 대상자가 이해하고 자발적으로 동의하는 경우에만 설문에 응하도록 하였다. 설문조사 참여에 대한 감사로 소정의 답례품 제공을 위한 개인정보(전화번호)를 수집하였으며, 답례품은 설문지 작성 후 일주일 이내 온라인 상품권으로 제공 후 즉시 개인정보는 파기하였다. 이외 본 연구에서 수집된 온라인 설문 응답은 연구자만 알 수 있는 암호로 잠긴 컴퓨터 파일로 보안을 유지하여 보관하였다.

연구 결과

1. 연구대상자의 인구사회학적 특성

대상자의 나이는 20대가 86명(74.8%)으로 많았고, 여자가 106명(92.2%)으로 대부분이었다. 미혼인 경우가 100명(87.0%)으로 가장 많았고 동거인이 있는 경우가 43명(37.4%), 동거인이 없는 경우가 72명(62.6%)이었으며 종교는 있는 경우가 33명(28.7%), 없는 경우가 82명(71.3%)이었다. 최종학력은 학사가 101명(87.8%)으로 대부분이었으며 직위는 일반간호사 90명(78.3%), 책임간호사 25명(21.7%)이었다. 총 임상 경력은 5.29±3.60년으로 2년 이하 28명(24.3%), 3~4년 34명(29.6%), 5~6년 31명(27.0%), 7년 이상 22명(19.1%)이었다. 평균 근무시간은 8.79 ± 1.02시간으로 8시간 이하 51명(44.3%), 8시간 초과 64명(55.7%)이었다(Table 1).

2. 연구대상자의 피로, 사회적 지지와 소진 수준

대상자의 피로 점수는 95점 만점에 평균 63.31 ± 11.48점으로 영역별로 상황적 피로는 25점 만점에 평균 17.25 ± 3.45점, 일상생활 기능장애는 30점 만점에 평균 21.52 ± 3.72점, 전반적 피로

Table 1. Participants' Characteristics and Differences in Burnout According to Their Characteristics (N = 115)

Characteristic	Category	n (%)	Burnout		
			M ± SD	t/F	p
Age (yr)	< 30	86 (74.8)	82.36 ± 15.09	0.55	.582
	≥ 30	29 (25.2)	80.52 ± 16.86		
Sex	Male	9 (7.8)	76.33 ± 17.51	-1.12	.264
	Female	106 (92.2)	82.37 ± 15.32		
Marital status	Married	15 (13.0)	74.53 ± 16.33	-2.00	.048
	Single	100 (87.0)	83.00 ± 15.15		
Living status	With family	43 (37.4)	80.95 ± 16.21	-0.50	.617
	Alone	72 (62.6)	82.46 ± 15.15		
Religion	Yes	33 (28.7)	81.55 ± 15.57	-0.15	.879
	No	82 (71.3)	82.04 ± 15.57		
Education	Diploma	7 (6.1)	82.86 ± 16.94	0.02	.986
	Bachelor's degree	101 (87.8)	81.82 ± 15.37		
	Master's degree or higher	7 (6.1)	82.00 ± 18.37		
Job position	Staff nurse	90 (78.3)	81.90 ± 15.95	0.01	.995
	Senior nurse	25 (21.7)	81.88 ± 14.07		
Career (yr)	≤ 2	28 (24.3)	84.32 ± 12.36	0.34	.798
	3-4	34 (29.6)	81.82 ± 16.66		
	5-6	31 (27.0)	80.84 ± 16.50		
	≥ 7	22 (19.1)	80.41 ± 16.45		
Working hour	≤ 8	51 (44.3)	82.76 ± 13.92	0.54	.594
	> 8	64 (55.7)	81.20 ± 16.73		

M = mean; SD = standard deviation.

는 40점 만점에 24.54 ± 5.56점으로 나타났다. 대상자의 사회적 지지는 60점 만점에 평균 48.34 ± 6.97점으로 친구 지지(16.34 ± 2.43), 의미있는 타인 지지(16.17 ± 2.60), 가족 지지(15.83 ± 3.05) 순으로 나타났다. 대상자의 소진은 132점 만점에 평균 81.90 ± 15.50점으로 영역별로 정서적 고갈이 54점 만점에 평균 39.23 ± 8.92점, 개인적 성취 감소가 48점 만점에 평균 24.63 ± 6.57점, 비인간화가 30점 만점에 14.57 ± 5.21점이었다(Table 2).

3. 연구대상자의 인구사회학적 특성에 따른 소진 차이

대상자의 인구사회학적 특성에 따른 소진 차이는 Table 1과 같다. 소진은 결혼상태($t = -2.00, p = .048$)에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며 구체적으로 미혼(83.00 ± 15.15)이 기혼(74.53 ± 16.33)보다 소진이 높았다. 그 외 다른 대상자 특성에 따른 간호사의 소진 정도는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

4. 연구대상자의 피로, 사회적 지지, 소진 간의 상관관계

소진은 피로($r = .60, p < .001$)와 유의한 양의 상관관계가 있었고, 사회적지지($r = -.44, p < .001$)와는 유의한 음의 상관관계가 있었다. 피로는 사회적지지($r = -.44, p < .001$)와 유의한 음의 상관관계가 있었다(Table 3).

5. 연구대상자의 소진 영향요인

대상자의 소진에 영향을 미치는 요인을 규명하기 위해 일반적 특성 중 소진에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타난 결혼상태를 가변수로 하여 피로, 사회적 지지와 함께 다중회귀분석을 실시하고자 회귀진단을 확인하였다. 공차한계의 범위는 .798 ~ .944로 0.1이상, 분산팽창요인 값은 1.060~1.280으로 10보다 작아 다중공선성의 문제는 없었다. 잔차분석 결과 Durbin-Watson이 2.313으로 자기상관성이 없었고, 잔차의 정규성과 등분산도 모두 만족하였다. 따라서 회귀식의 가정이 모두 충족되었다.

다중회귀분석 결과, 피로($\beta = .49, p < .001$)와 사회적지지($\beta = -.21, p = .012$)가 소진에 영향을 주는 것으로 나타났으며, 이들 변수는 코로나19 환자를 간호하는 간호사의 소진을 38% 설명하였다(Table 4).

논의

본 연구는 코로나19 환자를 간호하는 간호사의 소진에 영향을 미치는 요인을 확인하여 간호사의 소진 감소 증대를 위한 기초자료를 제시하고자 시행되었다.

코로나19 환자를 간호하는 간호사의 소진은 132점 만점에 81.90점(6점 만점일 때 3.72점)으로, 감염관리 간호사의 소진 2.30

Table 2. Levels of Fatigue, Social Support, and Burnout (N = 115)

Variable (number of items)	M ± SD (item M ± SD)	Minimum	Maximum	Possible range
Fatigue (19)	63.31 ± 11.48 (3.33 ± 0.60)	32	95	19-95
Situational fatigue (5)	17.25 ± 3.45 (3.45 ± 0.69)	8	25	5-25
Daily life dysfunction (6)	21.52 ± 3.72 (3.59 ± 0.62)	12	30	6-30
Overall fatigue (8)	24.54 ± 5.56 (3.07 ± 0.73)	10	40	8-40
Social support (12)	48.34 ± 6.97 (4.03 ± 0.58)	31	60	12-60
Family (4)	15.83 ± 3.05 (3.96 ± 0.76)	4	20	4-20
Friend (4)	16.34 ± 2.43 (4.08 ± 0.61)	10	20	4-20
Special other (4)	16.17 ± 2.60 (4.04 ± 0.65)	8	20	4-20
Burnout (22)	81.90 ± 15.50 (3.72 ± 0.71)	41	116	0-132
Emotional exhaustion (9)	39.23 ± 8.92 (4.36 ± 0.99)	17	54	0-54
Reduction of personal achievement (8)	24.63 ± 6.57 (3.08 ± 0.82)	10	37	0-48
Depersonalization (5)	14.57 ± 5.21 (3.64 ± 1.30)	4	30	0-30

M = mean; SD = standard deviation.

Table 3. Correlations among Fatigue, Social Support, and Burnout (N = 115)

Variable	Fatigue	Social support
	r (p)	
Social support	-.44 (< .001)	1
Burnout	.60 (< .001)	-.44 (< .001)

점[29], 국가 감염병 전담병원 간호사의 소진 2.26점[30], 종합병원에서 코로나19 환자를 간호하는 간호사의 소진 2.78점[31] 보다 높았다. 코로나19 팬데믹 상황에서 2년 이상 코로나19환자를 간호한 폴란드 간호사의 소진은 55.67점[32]이었으나, 전 세계적으로 코로나19 전염력과 사망률이 높았던 유행 초기 상황에서 이란 간호사의 소진은 82.37점[33]이었다. 병원이 위치한 지역과 병원 규모에 따른 조직 문화와 병원 환경의 차이[30]와 더불어 국가마다 코로나19에 대한 인식 및 방역 체계와 의료 체계가 다르기 때문에[34] 나타날 수 있는 차이로 생각된다. 전체적인 방역을 총괄하는 정부와 이를 실현하는 주체인 병원, 그리고 실제로 환자를 응대하는 의료진 간의 혼란이 가중되면 소진이 높을 수 있고, 국가별 또는 지역별로 소진 정도가 다를 수 있기 때문이다. 소진의 하위 요인 중 정서적 고갈 수준이 54점 만점에 39.23점(6점 만점에 4.36점)으로 가장 높았다. 이는 코로나19 환자뿐 아니라 코로나 이전 신종감염병 환자를 돌보는 간호사의 소진을 확인한 선행연구와도 일치하는 결과이다[32,33,35]. 코로나19 환자를 간호하는 간호사는 격리로 인해 외부와 물리적 접촉이 차단된 환자들의 정신적 돌봄 및 가족과의 교량 역할을 수행하며[36] 이전과는 다른 정서적 관계를 형성하고 새로운 역할을 요구받았다. 또한 코로나19 감염관리를 위한 보호자 통제 및 방역수칙을 수행하는 과정에서 환자나 보호자, 내원객들과 마찰로 인한 부정적 경험[37]이 정서적 소진에 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 따라서 코로나19 환자를 간호하는 간호사의 소

Table 4. Factors Influencing Burnout (N = 115)

Variable	B	SE	β	t (p)
Marital status (married)	1.77	3.49	.39	0.51 (.613)
Fatigue	0.67	0.11	.49	5.90 (< .001)
Social support	-0.47	0.18	-.21	-2.55 (.012)
F (p)	23.99 (< .001)			
R ² (adj.R ²)	.39 (.38)			

SE = standard error.

진은 엔데믹으로 전환되었더라도 지속적으로 주의를 기울여야 하는 문제이다.

코로나19 환자를 간호하는 간호사의 피로가 높을수록, 사회적 지지가 낮을수록 소진은 증가하였다. 피로가 높을수록 소진이 높은 것은 국내의 코로나19 환자를 간호한 간호사 대상 연구와 일치하였다[8,38]. 피로가 누적되면 의욕상실, 간호대상자에 대한 무관심으로 이어질 수 있고[39], 이는 우울, 불안과 같은 부적 정동을 높여 소진을 유발할 수 있다[40]. 코로나19 팬데믹 상황은 간호사에게 감염에 대한 심리적 부담을 야기하고 신종감염병 대응과 관련된 불가피한 업무부담으로 인한 높은 수준의 신체적 피로는 소진을 유발할 수 있다[18,41]. 그러므로 신종감염병 환자를 간호하는 간호사는 개인의 피로수준을 스스로 인지할 수 있어야 하며, 부서차원에서 개인보호장비 적정착용시간 관리 등으로 피로 회복의 기회를 늘리는 것이 소진을 방지하는 주요한 방법이 될 수 있다. 개인보호장비 적정착용시간에 대한 명확한 가이드라인이 확립되지 않은 상황이나, 8시간 이상 개인보호장비를 착용하는 것은 피로증가와 집중력 감소 등 부정적인 결과를 초래할 수 있으며 개인보호장비 착용으로 인한 온열질환을 예방하기 위해 1회 착용 시 간호제공시간을 1시간 이하로 할 것을 권고하였다[42]. 국내 연구에서는 하루 6~8시간 개인보호장비를 착용하되 1회 착용 시 최대 4시간을 넘

기지 않을 것을 권고하였다[43]. 코로나19 환자 간호 시에는 간호사가 보호자와 간병인 등 보조 인력의 부재 가운데 직접간호 이외의 다양한 역할을 수행해야 한다. 이에 개인보호장비 착용 후 간호에 투입될 경우 피로와 소진을 최소화할 수 있는 적정 시간이 어느 정도인지를 확인하여 신종감염병 환자 간호 업무량에 맞는 간호 인력의 수요를 산정하게 된다면, 간호사의 소진을 적극적으로 예방하는 전략이 될 수 있다.

코로나19 환자를 간호하는 간호사의 사회적 지지가 높을수록 소진이 낮았는데 이는 코로나19 환자를 간호하는 간호사의 소진 영향요인으로 사회적 지지를 확인한 국내의 선행연구[38,44]와 일치하였다. 사회적 지지는 과도한 업무가 주어진 상황에서 적응적 대처행위를 증진시키고 부정적 심리요인을 완충하는 역할[42]로 소진을 낮추는 데 긍정적이다. 간호조직은 팀워크가 중요한 만큼 동료에게 도움을 받아 문제를 해결하고 서로를 지지하며 위기상황을 극복[43]하기 때문에 상사와 동료의 지지가 중요하다. 코로나19 전담격리병상 간호사들은 다양한 업무경력을 가진 간호 인력이 배치되어 동료들 간 서로 배려하고 격려함으로써 힘든 상황에서도 양질의 간호를 제공할 수 있었다[44]. 실제로, 본 연구대상자 뿐 아니라 코로나19 환자 간호를 전담하는 간호사에 대한 선행연구[22,31]에서도 사회적 지지 점수는 높은 수준이었다. 감염 예방을 위해 자가 격리에 준하는 생활수칙을 준수하며 주변으로부터 충분한 지지를 받지 못한다는 우려[45]와 달리 코로나19 유행 이전과 비슷하거나 높은 수준의 사회적 지지로 나타났다. 코로나19 팬데믹이라는 특수한 상황에서 간호사들의 소명감과 공동체 의식이 동료애를 더욱 강화[46]하여, 간호사의 심리적 부담 감소와 협력을 통한 업무 수월성을 통해 소진을 낮출 수 있었다. 이에 상사와 동료 간호사 간의 지지적 문화를 조성하고, 함께 고충사항을 논의할 수 있는 주기적인 간담회, 상담의 기회를 갖거나, 멘토링 제도 운영으로 직장 내 지지 강화를 통해 소진 예방을 고려해 볼 수 있다. 특히 멘토링 제도는 임상간호사의 심리적 안정감을 높여 스트레스를 감소시키고, 동료들과 긍정적인 상호작용을 유도[47]하여 적극적으로 소진을 예방할 수 있는 전략이 될 수 있다. 또한 관계지향 프로그램 등을 이용한 교육을 통해 인간관계와 내부통합을 유도하면 상사 및 동료로부터 지지수준을 높이고 소진 감소까지 기대할 수 있다. 국외에서도 사회적 지지 강화를 통해 소진을 감소시키려는 노력이 효과적이었다[48]. 코로나19 환자를 간호하는 간호사와 간호학생을 연계하는 Wellness Partner Program을 통해 94.7%의 간호사들이 소진과 같은 신체적·정신적 건강이 개선되었다고 응답하였는데, 경청을 통한 소통이 주요 전략이었다. 즉, 내부통합 문화 형성과 적극적 소통 등의 지지 방안을 개발한다면 간호현장 내 지지체계 형성으로 소진을 감소할 수 있을 것으로 사료된다.

이상의 결과를 종합하면, 코로나19처럼 예측할 수 없는 신종감염병의 발생과 유행은 과도한 업무량과 높은 업무강도, 수시로 변하는 감염관리 지침과 감염에 대한 우려로 인해 간호사가 높은 수

준의 신체적·정신적 피로를 경험하게 되면 소진될 수 있다. 그러나 서로 적극적으로 소통하고 고충사항을 나누는 지지체계가 잘 형성되어 있으면 소진은 예방할 수 있다. 따라서 간호사는 개인의 피로 수준을 스스로 인지하고 관리할 수 있도록 피로의 생리적 측면을 잘 이해하고 있어야 하며, 기관에서는 신종감염병 환자 간호를 위한 적정 간호시간과 인력을 산정하여 불가피한 피로유발 상황을 관리하고자 노력해야 한다. 그리고 간호현장 내 긍정적 지지체계를 형성하기 위해 멘토링 제도와 소통문화 형성 등의 전략을 적극 활용하여 동료들과 긍정적인 상호작용을 유도하는 조직 차원의 교육과 노력이 필요하다.

본 연구는 코로나19 환자를 간호하는 간호사의 소진에 미치는 영향요인으로 피로와 사회적 지지를 규명함으로써, 신종감염병 환자를 간호하는 간호사의 소진을 낮출 수 있는 기초자료를 제공하였다는 점에서 연구의 의의를 가지나 다음과 같은 제한점이 있다. 첫째, 본 연구는 코로나19 팬데믹이 진행 중이던 위중한 시점에 설문 조사를 진행하였으므로 코로나19라는 신종감염병에 대한 심각도 인식이 차이가 있을 수 있다. 둘째, 코로나19 상황 변화로 인한 각 병원 내 정책이 수시로 변화됨에 따라, 코로나19 환자간호 경험 외에도 대상자의 소진에 영향을 미칠 수 있는 개인별 특성(근무부서, 코로나19 환자 간호 기간, 코로나19 감염 여부 등), 코로나19 환자의 중증도, 근무환경 관련 특성(구체적인 근무시간, 직접간호활동 외 업무 특성 등)을 포함하지 못하였다. 따라서 후속 연구에서는 이런 부분들에 대한 다면적 고려가 필요하다. 그러나 코로나19 팬데믹을 통해 강화된 격리관리 지침은 여전히 동일하게 진행되고 있으므로, 본 연구결과는 코로나19 환자를 간호하는 간호사의 소진 관리를 위한 전략 수립에 도움이 될 수 있을 것이다.

결론

본 연구 결과 코로나19 환자를 간호하는 간호사의 소진은 높은 수준이었고, 소진 수준은 피로가 심할수록 사회적 지지가 낮을수록 증가됨을 확인 할 수 있었다. 신종감염병 환자를 간호하는 간호사의 소진을 감소시키기 위해 간호사는 개인의 피로 수준과 생리적 측면을 스스로 인지할 수 있어야 하며, 인력보강 등 조직차원에서 피로 회복의 기회를 늘리는 것이 소진을 방지하는 주요한 방법이 될 수 있다. 이와 더불어 부서원간의 지지를 높이기 위해 멘토링 제도와 소통증진 등을 통해 동료들과 긍정적인 상호작용을 유도하는 조직차원의 노력이 필요하다.

ORCID

Seon Yeong Lee, <https://orcid.org/0009-0004-2664-424X>

Mi-Ae You, <https://orcid.org/0000-0003-1256-3276>

Jeong-Ah Ahn, <https://orcid.org/0000-0002-8293-5349>

Eun Ji Seo, <https://orcid.org/0000-0002-6565-0093>

CONFLICT OF INTEREST

The authors declared that no conflict of interest.

AUTHORSHIP

SYL and EJS contributed to the conception and design of this study; SYL collected data; SYL and EJS performed the statistical analysis and interpretation; SYL and EJS drafted the manuscript; SYL, MAY, JAA, and EJS critically revised the manuscript; EJS supervised the whole study process. All authors read and approved the final manuscript.

FUNDING

None.

DATA AVAILABILITY

Please contact the corresponding author for data availability.

REFERENCES

- Centers for Disease Control and Prevention. Emerging infectious disease [Internet]. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 2014 [cited 2022 May 15]. Available from: <http://wwwnc.cdc.gov/eid/page/background-goals>
- World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) pandemic [internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [cited 2022 Oct 26]. Available from: https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019?gclid=C-j0KQCQiAifz-BRDjARIsAEElYGJOaRumjPG6NE68KFTbNz_an1DLa5ssp8dw9bm0v6X5I0Gd452i9EaAlQsEALw_wcB
- Kim J. Nurses' experience of middle east respiratory syndrome patients care. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*. 2017;18(10):185-196. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2017.18.10.185>
- Park Y, Lee SR. Factors influencing the behavioral beliefs to care for emerging infectious disease (COVID-19) patients. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*. 2021;22(2):522-528. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2021.22.2.522>
- Bae JY, Lee EK, Kim BJ, Lee EJ. The influencing factors of burnout in nurses in the COVID-19 pandemic disaster. *Korea Journal of Stress Research*. 2021;29(2):80-86. <https://doi.org/10.17547/kjsr.2021.29.2.80>
- Maslach C, Jackson SE. The measurement of experienced burnout. *Journal of Organizational Behavior*. 1981;2(2):99-113. <https://doi.org/10.1002/job.4030020205>
- Ching SM, Ng KY, Lee KW, Yee A, Lim PY, Ranita H, et al. Psychological distress among healthcare providers during COVID-19 in Asia: systematic review and meta-analysis. *Plos One*. 2021;16(10):e0257983. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257983>
- Liu Y, Lu L, Wang WX, Liu S, Chen HR, Gao X, et al. Job burnout and occupational stressors among Chinese healthcare professionals at county-level health alliances. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(6):1848-1856. <https://doi.org/10.3390/ijerph17061848>
- Labrague LJ. Psychological resilience, coping behaviours and social support among health care workers during the COVID-19 pandemic: a systematic review of quantitative studies. *Journal of Nursing Management*. 2021;29(7):1893-1905. <https://doi.org/10.1111/jonm.13336>
- Kang JS, Lim JY. Effects of clinical nurses' resilience on job stress and burnout. *Journal of the Korea Contents Association*. 2015;15(11):263-273. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2015.15.11.263>
- Chang SJ. Fatigue. The Korean society of preventive medicine, standardization and measurement of health. Seoul: Gyecheon Press; 2000. p. 44-81.
- Gifkins J, Johnston A, Loudoun R, Troth A. Fatigue and recovery in shiftworking nurses: a scoping literature review. *International Journal of Nursing Studies*. 2020;112(1):103710. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103710>
- Lorusso L, Mikhaylova SV, Capelli E, Ferrari D, Ngonga GK, Ricevuti G. Immunological aspects of chronic fatigue syndrome. *Autoimmunity Reviews*. 2009;8(4):287-291. <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2008.08.003>
- Holroyd E, McNaught C. The SARS crisis: reflections of Hong Kong nurses. *International Nursing Review*. 2008;55(1):27-33. <https://doi.org/10.1111/j.1466-7657.2007.00586.x>
- Styra R, Hawryluck L, Robinson S, Kasapinovic S, Fones C, Gold WL. Impact on health care workers employed in high-

- risk areas during the Toronto SARS outbreak. *Journal of Psychosomatic Research*. 2008;64(2):177-183. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2007.07.015>
16. Sikaras C, Ilias I, Tselebis A, Pachi A, Zyga S, Tsironi M, et al. Nursing staff fatigue and burnout during the COVID-19 pandemic in Greece. *AIMS Public Health*. 2022;9(1):94-105. <https://doi.org/10.3934/publichealth.2022008>
 17. Jung YJ, Kang SW. Differences in sleep, fatigue, and neuro-cognitive function between shift nurses and non-shift nurses. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2017;29(2):190-199. <https://doi.org/10.7475/kjan.2017.29.2.190>
 18. Jun SH, Lee MH, Choi MJ. COVID-19 infection control-related fatigue, job stress, and burnout in nurses. *Journal of Korean Academic Society of Home Health Care Nursing*. 2021; 28(1):16-25. <https://doi.org/10.22705/jkashcn.2021.28.1.16>
 19. Cohen S, Hoberman HM. Positive events and social supports as buffers of life change stress. *Journal of Applied Social Psychology*. 1983;13(2):99-125. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1983.tb02325.x>
 20. Kim M, Seo E, Shin SH. The influence of the emotional labor, professional self-concept, self-efficacy & social support of emergency room nurse's burnout. *Korea Journal of Stress Research*. 2019;27(4):404-411. <https://doi.org/10.17547/kjsr.2019.27.4.404>
 21. Choi KJ, Han SS. The influence of the job stress, job satisfaction and social support of clinical nurse's burnout. *Journal of East-West Nursing Research*. 2013;19(1):55-61. <https://doi.org/10.14370/jewnr.2013.19.1.055>
 22. Lee Y. The mediating effect of social support on the relationship between social isolation and depression of nurses in the COVID-19 specialized hospitals. *Journal of Industrial Convergence*. 2022;20(3):47-54. <http://doi.org/10.22678/JIC.2022.20.3.047>
 23. Park HJ, Choi KS. Experience of nurses working at the drive-thru COVID-19 screening clinic. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2021;27(4):236-247. <http://doi.org/10.11111/jkana.2021.27.4.236>
 24. Son HM, Koh MH, Kim CM, Moon JH. The clinical experiences of adaptation as a new nursing staff. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2001;31(6):988-997. <https://doi.org/10.4040/jkan.2001.31.6.988>
 25. Yoon JH, Park JH. Effects of leader-member exchange of nurses who return to work after parental leave on conflict between work and family: focus on the mediating effects of job stress. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2020;26(3):294-303. <https://doi.org/10.11111/jkana.2020.26.3.294>
 26. Schwartz JE, Jandorf L, Krupp LB. The measurement of fatigue: a new instrument. *Journal of Psychosomatic Research*. 1993;37(7):753-762. [https://doi.org/10.1016/0022-3999\(93\)90104-N](https://doi.org/10.1016/0022-3999(93)90104-N)
 27. Zimet GD, Dahlem NW, Zimet SG, Farley GK. The multidimensional scale of perceived social support. *Journal of Personality Assessment*. 1988;52(1):30-41. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa5201_2
 28. Shin JS, Lee YB. The effects of social supports on psychosocial well-being of the unemployed. *Korea Journal of Social Welfare*. 1999;37:241-269.
 29. Lee MH, Park YI. A path analysis for burnout and intent to stay for infection control nurses. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2015;21(1):1-10. <https://doi.org/10.22650/JKCNr.2015.21.1.1>
 30. Park SM, Ha YJ. Effects of job stress, social support, and resilience on burnout of nurses in the national infectious disease hospital. *Journal of Korea Society for Wellness*. 2022;17(4):75-81. <https://doi.org/10.21097/ksw.2022.11.17.4.75>
 31. Jo EH, Lee YJ, Lee JH, Hwang SJ. Effects of burnout and social support on clinical nurses' professional quality of life during the COVID-19 pandemic. *Journal of Korea Nursing Research*. 2022;6(2):17-28. <https://doi.org/10.34089/jknr.2022.6.2.17>
 32. Tomaszewska K, Majchrowicz B, Snarska K, Telega D. Stress and occupational burnout of nurses working with COVID-19 patients. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;19(19):12688. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912688>
 33. Fatemina A, Hasanvand S, Goudarzi F, Mohammadi R. Post-traumatic stress disorder among frontline nurses during the COVID-19 pandemic and its relationship with occupational burnout. *Iranian Journal of Psychiatry*. 2022;17(4):436-445. <https://doi.org/10.18502/ijps.v17i4.10693>
 34. You SS, Jeon JW. Differences of COVID-19 perceptions between Korea and China. *Journal of Political Communication*. 2022;65:149-174. <https://doi.org/10.35731/kpca.2022..65.004>
 35. Boo YL, Liam CCK, Lim SY, Look M, Tan MH, Ching SM, et al. Stress and burnout syndrome in health-care providers treating dengue infection: a cross-sectional study. *Medical Journal of Malaysia*. 2018;73(6):371-375.

36. Gong BH. Nursing ethics during COVID-19 pandemic: focusing on the ethics of care. *Korea Journal of Medical Ethics*. 2021;24(3):303-315. <https://doi.org/10.35301/ksme.2021.24.3.303>
37. Kwon KH. The influence of small and medium-sizes hospital nurses' infection control fatigue and social support on burnout in the COVID-19 pandemic [master's thesis]. Busan: Catholic University; 2023.
38. Kang HJ, Lee MH, Lim HN, Lee KH. Influence of infection control fatigue and social support on nurses' burnout during the coronavirus disease 2019 pandemic. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2022;28(3):299-307. <http://doi.org/10.22650/JKCNr.2022.28.3.299>
39. Park AS, Kwon IS, Cho YC. Fatigue symptoms and its related factors among general hospital nurses. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*. 2009;10(8):2164-2172.
40. Moon IO, Lee Y. Factors influencing fatigue, physical health status and negative affectivity in shift-working nurses. *Womens' Studies Forum*. 2015;25(3):45-68. <https://doi.org/10.22772/pnujws.25.3.201510.45>
41. Kishi H, Watanabe K, Nakamura S, Taguchi H, Narimatsu H. Impact of nurses' roles and burden on burnout during the COVID-19 pandemic: multicentre cross-sectional survey. *Journal of Nursing Management*. 2022;30(6):1922-1930. <https://doi.org/10.1111/jonm.13648>
42. The National Response Team. Guidance for managing worker fatigue during disaster operations: technical assistance document [Internet]. Washington, DC: U.S. National Response Team; 2022 [cited 2022 March 5] Available from: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/oilspillresponse/pdfs/NRT-Fatigue-for-Emergency-Workers.pdf>
43. Park SY, Cheong HS, Kwon KT, Sohn KM, Heo ST, Lee S. al. Guidelines for infection control and burnout prevention in healthcare workers responding to COVID-19. *Infection & Chemotherapy*. 2023;55(1):150-165. <https://doi.org/10.3947/ic.2022.0164>
44. Manzano García G, Ayala Calvo JC. The threat of COVID-19 and its influence on nursing staff burnout. *Journal of Advanced Nursing*. 2021;77(2):832-844. <https://doi.org/10.1111/jan.14642>
45. Saracoglu KT, Simsek T, Kahraman S, Bombaci E, Sezen Ö, Saracoglu A, et al. The psychological impact of COVID-19 disease is more severe on intensive care unit healthcare providers: a cross-sectional study. *Clinical Psychopharmacology and Neuroscience*. 2020;18(4):607-615. <http://doi.org/10.9758/cpn.2020.18.4.607>
46. Shin NM, Kong MY. Concept analysis of colleague solidarity among nurses during the coronavirus pandemic. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2021;27(5):455-466. <https://doi.org/10.11111/jkana.2021.27.5.455>
47. Kim ES, Ryu SY, Park J, Choi SW. Effect of mentoring function on psychological well-being among clinical nurses in a general hospital. *Journal of Health Informatics and Statistics*. 2020;45(1):37-43. <https://doi.org/10.21032/jhis.2020.45.1.37>
48. Teall AM, Melnyk BM. An innovative wellness partner program to support the health and well-being of nurses during the COVID-19 pandemic: implementation and outcomes. *Nursing Administration Quarterly*. 2021;45(2):169-174. <https://doi.org/10.1097/NAQ.0000000000000457>

중소병원으로 전원 온 환자의 카바페넴내성장내세균속균종 보균 위험요인

이미선^{1,2}, 김현정³¹한림대학교 간호대학원, ²센트럴병원 감염관리실, ³한림대학교 간호대학, 간호학연구소

Risk factors for the colonization of carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* in patients transferred to a small/medium-size hospital in Korea: a retrospective study

Misun Lee^{1,2}, Hyunjung Kim³¹Graduate School of Nursing Science, Hallym University, Siheung, Korea²Infection Control Office, Central Hospital, Siheung, Korea³School of Nursing, Research Institute of Nursing Science, Hallym University, Chuncheon, Korea

Purpose: This study aimed to identify the colonization rate of carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* (CRE), the characteristics of CRE isolates, and risk factors for CRE colonization in patients transferred to the general wards of a small/medium-sized hospital.

Methods: This retrospective study was conducted on patients who underwent CRE culture tests within 24 hours of admission among patients transferred to a small/medium-sized hospital. Forty-seven patients confirmed as positive for CRE were classified as belonging to the patient group. For the control group, 235 patients (five times the number of the patient group) were matched by sex, age, and diagnosis, and then selected at random. Data were analyzed using descriptive analysis and multiple logistic regression analysis.

Results: The CRE colonization rate was 5% (47 out of 933 patients), and *Klebsiella pneumoniae* (68.0%) was the most common isolate of CRE. The positivity rate of carbapenemase-producing *Enterobacteriaceae* was 61.7%. The risk factors for CRE colonization included renal disease (odds ratio [OR]=4.93; 95% confidence interval [CI], 1.49–16.31), heart disease (OR=3.86; 95% CI, 1.35–11.01), indwelling urinary catheters (OR=4.43; 95% CI, 1.59–12.36), and cephalosporin antibiotic use (OR=8.57; 95% CI, 1.23–59.60).

Conclusion: Having a comorbid renal or cardiac disease, an indwelling urinary catheter, or a history of exposure to cephalosporin antibiotics could be classified as risk factors for CRE colonization in patients transferred to small and medium-size hospitals. It is necessary to perform active infection control through proactive CRE culture testing of patients with risk factors.

Key Words: Carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae*; Epidemiology; Risk factors

주요어: 카바페넴내성장내세균종, 역학, 위험요인

Received: October 13, 2023

Revised: November 12, 2023

Accepted: November 12, 2023

Corresponding author:

Hyunjung Kim
School of Nursing, Hallym
University, 1 Hallymdaehak-gil,
Chuncheon 24252, Korea
Tel: +82-33-248-2712
Fax: +82-33-248-2734
E-mail: hjkim97@hallym.ac.kr

This manuscript is based on a part of the first author's master's thesis from Hallym University.

서론

1. 연구의 필요성

국내에서는 감염병 예방 및 관리에 관한 법률 제2조 제12호에 따라 6종의 감염병이 의료관련감염병으로 지정되었으며 카바페넴내성장내세균종(Carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae*, CRE)이 그 중 하나이다[1]. CRE는 카바페넴 계열의 항생제인 이미페넴(Imipenem), 메로페넴(Meropenem), 도리페넴(Doripenem), 얼타페넴(Ertapenem)중 한 가지 이상 항생제에 내성을 나타내는 장내세균속군 종이다[2]. 카바페넴은 베타락탐계 항생제로, 특히 광범위 베타락탐계 항생제 분해효소(extended-spectrum beta-lactamase)를 생성하는 그람 음성균 치료의 주요 약제이다. 카바페넴 내성 시 colistin, tigecycline과 같은 항생제로 사용이 제한되어 치료가 어려우며, 게다가 최근 이 항생제들의 내성의 증가가 보고되고 있어 CRE 감염은 매우 위협적이다[3]. 이에 따라 세계보건기구(World Health Organization)에서는 2017년 새로운 항생제 개발이 가장 시급한 우선 세균 목록에 CRE를 제안하였다[4].

2021년 질병관리청의 감염병 감시 연보에 따르면 국내 CRE 신고 건수는 2017년 5,717건, 2018년 11,954건, 2019년 15,369건, 2020년 18,113건이며 인구 10만 명당 발생률은 2017년 11.05, 2018년 23.08, 2019년 29.65, 2020년 34.94로 해마다 증가하고 있다[5]. 미국의 경우 CRE로 인해 연간 1.3만 명이 감염되고, 1,100명이 사망하며, 1억 3천만 달러의 의료비가 지출되고 있다[6]. CRE의 조기 전파 억제에 위해 미국의 질병통제예방센터(Centers for Disease Control and Prevention)와 국내의 질병관리청에서는 확산 방지를 위한 감염관리 활동이 필요하다고 하였으며 적극적으로 보균자를 확인하기 위한 능동감시 배양검사를 권장하고 있다[7]. 이 검사는 CRE 감염자 접촉 여부와 상관없이 모든 환자를 대상으로 CRE 보균자를 조기에 파악함으로써 CRE 전파를 최소화할 목적으로 시행하는 선별검사이다. CRE 보균자는 카바페넴분해효소생성장내세균속군종(Carbapenemase producing *Enterobacteriaceae*, CPE)을 보유하고 있을 수 있으며 CPE는 카바페넴분해효소를 암호화하는 유전자가 플라스미드상에 있어 다른 세균으로 내성유전자를 쉽게 전파하여 CRE 확산에 큰 영향을 미치므로 보균자의 조기파악이 중요하다. 2016년 국외에서 시행된 연구에 따르면 CRE 보균자 중 16.5%만이 감염으로 확인되고 있어 나머지 83.5%는 무증상 보균자로 잠재적인 전파원이 될 수 있다[8]. 따라서 잠재적인 전파를 차단하기 위해 선별검사가 매우 중요하다. CRE는 감염자 또는 보균자와의 접촉이나 오염된 기구, 물품 등을 통해 전파가 가능하므로 표준주의와 접촉주의를 철저히 준수하여 확산을 방지하여야 한다[5].

최근에는 환자들의 CRE 획득위험을 모형을 통해 예측한 후 고위험군에 선별검사를 시행하는 방안이 제안되고 있으며, 국외에서 다양한 CRE 획득위험 예측모형이 개발된 바 있다[9,10]. 국내에서는 상급종합병원 중환자실에 입실한 환자를 대상으로 한 CRE 획득위

험 예측모형이 개발되었으며, 연구 결과 다제내성균 분리 여부, 세팔로스포린계 항생제 사용일 수, 카바페넴계 항생제 사용일 수, acute physiology and chronic health evaluation II 점수가 CRE 획득에 영향을 주는 것으로 나타났다[11]. 질병관리청에서는 인공호흡장치, 중심정맥관, 도뇨관을 사용하고 있거나 외과적 상처가 있는 중환자를 감염위험요인으로 분류하고 있으며, 1년 이내 CRE 집단 발생 지역의 의료기관 입원 경험이 있는 경우이다. 또 1년 이내 이전 의료기관 또는 과거 입원 시 CRE가 확인된 경우, 1년 이내 CRE 환자와 접촉 경험이 있는 경우 그리고 이에 해당하는 환자와 긴밀한 접촉이 있어 확인이 필요하다고 판단되는 경우, 의료 관련 시설에서 전원 온 환자는 CRE 발생 고위험군으로 분류하고 있다[12]. 그러나 질병관리청에서 분류한 CRE 발생 고위험군 항목을 실무에 적용하기에는 다소 어려움이 있다. 현재 국내 의료기관 간의 환자 정보가 공유되지 않으므로 환자의 진술에 의존하여 건강정보를 획득하고 있으나 CRE 집단 발생 및 환자와의 접촉 경험과 같은 정보는 환자가 알지 못하는 경우가 많다. 그러므로 입원 시 환자의 상태, 환자의 진술 및 진료의뢰서의 기록과 같은 획득 가능한 건강정보로 CRE 선별검사의 기준에 대한 연구가 필요하다.

국내 CRE 위험요인과 관련된 연구는 모두 3차 의료기관을 대상으로 진행되어 왔다[11,13-15]. 그러나 2022년 10월 20일 기준 등록된 4,449개의 기관 중 300병상 미만의 병원은 4,074개로 전체의 약 92%를 차지하고 있으며, 300병 미만 의료기관 중 요양병원은 1,920개로 47%를 차지하고 있어 중소병원을 이용하는 환자가 많음을 예측할 수 있다[16]. 중소병원으로 전원오는 환자들은 요양원, 요양병원, 3차 의료기관에서 이송되는 환자들이며, 급성질환이 발생하였으나 상급의료기관의 치료는 불필요한 경우와 상급의료기관에서 중증질환 급성치료 후 이송되는 경우가 대부분이다. 중소병원은 이 기관들 사이에서 환자들의 질병 치료를 위한 허브역할을 하고 있어 감염관리가 중요하다. 의료기관 종별 감염관리실과 감염관리위원회 운영률은 상급종합병원은 100%로 나타났으나 400병상 미만 병원의 감염관리위원회 운영은 75%, 감염관리실 운영은 67%에 불과하였다[17]. 감염관리위원회와 감염관리실을 운영하지 않는 중소병원은 CRE 선별검사 대상 기준을 선정하고 관리하는데 상대적으로 상급종합병원보다 어려울 수 있으며 이는 중소병원의 감염관리가 상급종합병원에 비해 미흡하다고 할 수 있다.

중소병원을 이용하는 환자는 많으나 중소병원을 대상으로 한 CRE 감염관리에 대한 연구가 부족하고 중소병원과 요양원의 감염관리가 미흡하다는 점, 의료관련 시설에서 전원 온 환자가 질병관리청의 CRE 발생 고위험군으로 분류되었다는 점을 비추어볼 때 중소병원으로 전원 온 환자를 대상으로 한 연구가 필요하다. 중소병원 일반병동으로 전원오는 환자들은 중환자실에서의 집중치료는 필요치 않으나 의료시설에서 생활을 하며 지속적으로 감염에 노출되어 감염의 위험성이 있으며, 주로 감염에 취약한 고령의 만성질환자이다. 따라서 본 연구는 중소병원의 일반병동으로 전원 온 환

자의 입원 당시 CRE 보균율을 알아보고 CRE 보균환자의 분리 균 특성과 위험요인을 분석하여 CRE 선별검사의 세부 기준에 대한 근거자료를 마련하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 중소병원의 일반병동으로 전원 온 환자를 대상으로 입원 시 CRE 보균율, CRE 보균환자의 분리 균 특성과 CRE 보균환자의 위험요인을 분석하여 CRE의 전파를 방지할 수 있는 선별검사의 세부 기준에 대한 근거자료를 마련하는 데 있으며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 중소병원의 일반병동으로 전원 온 환자의 CRE 보균율과 분리 균의 특성을 파악한다.
- 2) 중소병원의 일반병동으로 전원 온 환자의 특성에 따른 CRE 보균율의 차이를 파악한다.
- 3) 중소병원의 일반병동으로 전원 온 CRE 보균환자의 CRE 보균 위험요인을 분석한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 중소병원의 일반병동으로 전원 온 환자를 대상으로 CRE 보균율과 CRE 보균환자의 분리 균 특성을 파악하고, CRE 보균 환자군과 대조군을 비교하여 특성과 위험요인을 알아보기 위한 후향적 조사연구이다.

2. 연구 대상

본 연구는 2020년 01월부터 2021년 12월까지 280명상 경기도 소재 종합병원의 일반병동으로 전원 온 입원환자 1,224명 중 24시간 이내 CRE 선별검사를 시행한 환자 933명을 1차 선정하였다. 최종 연구대상자는 1차 선정 대상자 933명 중 CRE 양성으로 확인된 환자 47명을 환자군으로 분류하였으며, 대조군은 선행연구 [3,14,18]에 근거하여 환자군의 5배수인 235명을 성별, 나이, 진단명으로 매칭하여 난수표를 이용해 무작위 표본추출로 선정하였다.

최종 연구대상자 중 환자군과 대조군의 대상자 수 비율은 분석 결과의 신뢰도를 높이기 위해 선행연구를 참조하여 선정하였다 [3,14,18]. 선정된 대상자는 만 18세 이상으로 일반병동으로 전원 온 자 중 입원 후 24시간 이내 시행한 CRE 선별검사에서 양성으로 확인된 자를 환자군으로, 음성으로 확인된 자를 대조군으로 선정하였다. 환자군과 대조군 모두 입원 시 CRE를 보유하고 있거나 의료 정보를 확인할 수 없는 자, 조사기간 내 2회 이상 입원한 자는 대상에서 제외하였다.

3. 연구 도구

질병관리청의 2021년도 CRE 관리지침과 선행연구[12,14]를 근

거로 하여 자료수집 기록지를 개발하였다. 세부 항목과 내용은 다음과 같다.

1) 일반적 특성

연구대상자의 특성을 파악하기 위하여 성별, 연령, 진단명으로 하였고, 진단명은 주 진단명으로 한국표준질병사인분류에 따라 분류하였다.

2) 치료적 특성

연구대상자의 치료적 특성은 입원 시 경유지, 1년 이내 입원력, 3개월 이내 중환자실 입원력, 3개월 이내 수술력, 입원 시 욕창 보유, 동반 질환, 내원 시 침습적 기구보유, 입원 시 의식상태, 3개월 이내 다제내성균 분리내역, 3개월 이내 일반 균 분리내역, 3개월 이내 항생제 노출로 구분하였다.

전원의료기관은 급성기병원과 요양병원, 그리고 장기요양을 목적으로 집단생활과 간호 활동이 이루어지는 요양원으로 구분하였다. 동반 질환은 당뇨, 고혈압, 뇌졸중, 신부전, 간 질환, 폐 질환, 암, 심장질환, 기타로 분류하였다. 내원 시 침습적 기구보유는 중심정맥관, 유치 도뇨관, 말초동맥관, 기관 내 튜브, 비위관, 상처 배액관, 흉관 튜브, 기타로 분류하였으며 3개월 내 항생제 노출은 카바페넴계, 퀴놀론계, 아미노글리코사이드계, 글리코펩타이드계, 세팔로스포린계, 기타로 구분하였다.

3) CRE 분리 균 특성

연구대상자의 CRE 분리 균의 특성은 CRE 세부 균종과 CPE 분리 여부, CPE 종류로 분류하였다.

4. 자료 수집

자료 수집은 경기도 소재 종합병원으로 전원 온 환자 중 입원 24시간 이내 CRE 선별검사를 시행한 환자만을 추출하여 전자 의무기록을 후향적으로 검토하여 연구자가 개발한 자료수집 기록지를 사용하여 시행하였다. 연구대상자는 무기명으로 부호화하여 코딩하였으며 개인정보와 의무기록은 프로그램 암호화를 통해 비밀을 보장하여 개인을 식별할 수 없도록 하였다.

5. 자료 분석 방법

자료는 통계 프로그램 SPSS statistics 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 사용하였다. 통계 분석은 양측검정 유의수준 $p < .05$ 를 기준으로 판단하였으며, 구체적 분석 방법은 다음과 같다.

- 1) 연구대상의 일반적 특성, 치료적 특성, CRE 분리 균의 특성은 기술통계를 통하여 평균, 표준편차, 빈도, 백분율을 산출하였다.
- 2) CRE 보균 유무에 따른 연구대상의 일반적 특성, 치료적 특성의 차이 분석은 Chi-squared test, Fisher's exact test, independent sample t-test로 실시하였다.

3) CRE 유무에 영향을 미치는 요인은 Multiple logistic regression analysis를 실시하였다. 대상자의 특성에 따른 CRE 보균율에 유의한 차이를 보인 14개 변수를 입력 방식(Enter method)을 사용하여 투입하여 분석을 실시하였다. 모형의 적합성은 Hosmer-Lemeshow 검정으로, 모형의 설명력은 Nagelkerke R²을 이용하여 확인하였다.

6. 윤리적 고려

본 연구는 한림대학교 생명윤리위원회의 심의를 받아 승인 후 시행하였다(IRB No. HIRB-2022-041-R). 후향적으로 대상자의 전자의무기록을 이용한 조사연구로 대상자의 동의는 면제되었다. 대상자는 무기명 처리되어 부호화되었으며, 모든 연구자료는 비밀번호 설정이 된 컴퓨터에서 관리하여 개인정보를 보호하였다.

연구 결과

1. 중소병원 일반병동으로 전원 온 환자의 CRE 보균율 및 분리균 특성

CRE 선별검사를 시행한 933명 중 양성 환자는 47명으로 중소병원 일반병동으로 전원 온 환자의 CRE 보균율은 5%로 나타났다. CRE 양성 환자 47명 중 두 가지 이상 균을 가진 것으로 확인된 환자를 포함하여 폐렴간균(*Klebsiella pneumoniae*) 34명(68.0%), 대장균(*Escherichia coli*) 12명(24.0%), Others 4명(8.0%) 이었다. CPE 분리 환자는 29명(61.7%)으로 나타났으며 CPE 종류로는 두 가지 이상 분리된 환자를 포함하여 *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase (KPC) 19명(61.3%), New Delhi metallo-β-lactamase (NDM) 10명(32.3%), 기타 2명(6.5%)으로 나타났다(Table 1).

2. 대상자의 특성에 따른 CRE 보균율의 차이

대상자의 일반적 특성에 해당하는 성별, 연령, 진단명에 따른 CRE 보균율에는 유의한 차이가 없었다. 치료적 특성 중 입원 경로(p = .002), 1년 이내 입원 경험(p = .002), 입원 시 욕창 보유(p = .019), 입원 시 침습적 기구보유(p < .001), 3개월 내 다제내성균의 분리(p = .001), 3개월 내 일반 균의 분리(p < .001), 3개월 이내 항생제 노출(p < .001)에 따라 CRE 보균에 유의한 차이가 있었다. 동반질환을 세부분석한 결과 신장질환(p < .001), 심장질환이 있는 환자(p < .001)들은 유의한 차이를 보였다. 삽입기구와 항생제 계열의 세부분석은 대상자 수가 부족한 항목은 제외한 후 분석 결과 중심정맥관(p < .005), 유치 도뇨관(p < .001), 기관 내 튜브(p = .001), 비위관(p < .001)을 가지고 있는 경우 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 항생제 계열로는 카바페넴계(p < .001), 글리코펩타이드계(p = .002), 세팔로스포린계(p = .002) 투여 시 유의한 차이가 있었다(Table 2).

3. CRE 보균에 영향을 미치는 요인

CRE 보균에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위하여 환자군과 대조군 간의 유의한 차이를 보였던 14개의 변수들로 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. Hosmer & Lemeshow 검정 결과 회귀모형은 적합하였으며($\chi^2 = 2.09, p > .05$), 회귀모형의 설명력은 32.3%이었다(Nagelkerke's R² = .32). 입원 시 신장질환을 동반한 경우(OR 4.93, 95% CI 1.49~16.31), 심장질환을 동반한 경우(OR 3.86, 95% CI 1.35~11.01), 유치도뇨관을 보유한 경우(OR 4.43, 95% CI 1.59~12.36)와, 3개월 이내 세팔로스포린계 항생제에 노출된 경우(OR 8.57, 95% CI 1.23~59.60) CRE 발생위험이 높은 것으로 나타났다(Table 3).

논의

본 연구는 중소병원의 일반병동으로 전원 온 환자를 대상으로 입원 시 CRE 보균율, CRE 보균환자의 분리 균 특성과 CRE 보균환자의 위험요인을 분석하여 CRE의 전파를 방지할 수 있는 선별검사의 세부 기준에 대한 근거자료를 마련하고자 수행되었다.

본 연구의 CRE 선별검사에서 CRE 보균율은 5%로 나타났다. 2016년 국내 상급종합병원 전체 병동의 CRE 보균율이 1.6%였으며[19], 일반병동만을 대상으로 한 2020년 국내 연구에서는 CRE 보균율이 2.1%이었다[14]. 국외에서는 2013년 상급종합병원의 CRE 보균율이 8.8%였으며[20], 2014년 장기요양기관의 CRE 보균율이 7.1%이었다[21]. 본 연구는 중소병원을 대상으로 한 연구이므로 앞선 선행연구들과 비교하기는 어려우나 국외 연구보다는 낮고 국내 연구 결과보다는 다소 높은 결과이다. 이는 다양한 환경과 문화가 작용한 것으로 볼 수 있으며, 국내 타 연구보다 보균율이 높

Table 1. CRE Colonization Rate and Characteristics

Variable	Category	n	%
CRE colonization rate (N = 933)			
CRE	Negative	886	95.0
	Positive	47	5.0
Characteristics of CRE (N = 47)			
Bacteria species [†]	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	34	68.0
	<i>Escherichia coli</i>	12	24.0
	Others	4	8.0
CPE	Yes	29	61.7
	No	18	38.3
Carbapenemase gene [†]	KPC	19	61.3
	NDM	10	32.2
	Others	2	6.5

CRE = carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae*; CPE = carbapenemase-producing *Enterobacteriaceae*; KPC = *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase; NDM = New Delhi metallo-beta-lactamase.

[†]multiple response.

Table 2. Differences in CRE Colonization Rates According to Sample Characteristics (N = 282)

Variable	Category	CRE		χ^2 or t (p)		
		Positive (n = 47)	Negative (n = 235)			
		n (%)				
Sex	Male	26 (55.3)	133 (56.6)	0.02 (.872)		
	Female	21 (44.7)	102 (43.4)			
Age (yr)		74.66 ± 16.86	76.96 ± 15.26	0.92 (.354)		
Diagnosis	Respiratory disease	14 (29.8)	97 (41.3)	(.911) [§]		
	Digestive disease	8 (17.0)	32 (13.6)			
	Renal disease	7 (14.9)	29 (12.3)			
	Neurological disease	7 (14.9)	32 (13.6)			
	Musculoskeletal disease	3 (6.4)	12 (5.1)			
	Heart disease [†]	1 (2.1)	7 (3.0)			
	Cancer	2 (4.3)	9 (3.8)			
	Others	5 (10.6)	17 (7.2)			
	Mental state	Alert	15 (31.9)		102 (43.4)	2.13 (.144)
Non-alert		32 (68.1)	133 (56.6)			
Admission route	General hospital	22 (46.8)	57 (24.3)	12.79 (.002)		
	Long-term care hospital	9 (19.1)	34 (14.5)			
	Nursing home	16 (34.0)	144 (61.3)			
Hospitalization within 1 year	Yes	34 (72.3)	113 (48.1)	9.23 (.002)		
	No	13 (27.7)	122 (51.9)			
Hospitalization in ICU within 3 months	Yes	4 (8.5)	13 (5.5)	(.433) [§]		
	No	43 (91.5)	222 (94.5)			
Surgery within 3 months	Yes	5 (10.6)	12 (5.1)	2.11 (.146)		
	No	42 (89.4)	223 (94.9)			
Bedsore	Yes	19 (40.4)	56 (23.8)	5.52 (.019)		
	No	28 (59.6)	179 (76.2)			
Comorbidity [†]	No	2 (4.3)	15 (6.4)	(.747) [§]		
	Yes	45 (95.7)	220 (93.6)			
	Respiratory disease	2 (1.9)	17 (3.6)		(.457) [§]	
	Digestive disease	4 (3.7)	10 (2.1)		(.220) [§]	
	Renal disease	9 (8.3)	10 (2.1)		13.82 (<.001)	
	Neurological disease	15 (13.9)	69 (14.6)		0.12 (.727)	
	Diabetes	13 (12.0)	74 (15.7)		0.26 (.604)	
	Hypertension	23 (21.3)	138 (29.2)		1.53 (.216)	
	Heart disease	13 (12.0)	16 (3.4)		18.45 (<.001)	
	Cancer	7 (6.5)	22 (4.7)		1.29 (.254)	
	Others	22 (20.4)	116 (24.6)		0.10 (.749)	
	Invasive devices [†]	No	19 (40.4)		178 (75.7)	23.20 (<.001)
		Yes	28 (59.6)		57 (24.3)	
Central line		7 (11.3)	10 (9.1)	7.82 (.005)		
Foley catheter		28 (45.2)	48 (43.6)	30.49 (<.001)		
Arterial line		0	5 (4.5)	-		
Endotracheal tube		9 (14.5)	12 (10.9)	11.20 (.001)		
Levin tube		16 (25.8)	31 (28.2)	12.26 (<.001)		
Wound drain tube		1 (1.6)	3 (2.7)	-		
Chest tube		1 (1.6)	0	-		
Others		0	1 (0.9)	-		

(Continued to the next page)

Table 2. Continued

Variable	Category	CRE		χ^2 or t (p)	
		Positive (n = 47)	Negative (n = 235)		
		n (%)			
Multidrug-resistant organisms within 3 months [†]	No	37 (78.7)	220 (93.6)	10.75 (.001)	
	Yes	10 (21.3)	15 (6.4)		
	ESBL	1 (6.7)	5 (23.8)		
	MRAB	3 (20.0)	7 (33.3)		
	MRSA	4 (26.7)	1 (4.8)		
	MRPA	4 (26.7)	5 (23.8)		
	VRE	3 (20.0)	3 (14.3)		
Common bacteria within 3 months [†]	No	38 (80.9)	225 (95.7)	13.82 (<.001)	
	Yes	9 (19.1)	10 (4.3)		
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3 (27.3)	4 (33.3)		
	<i>Enterococcus faecium</i>	1 (9.1)	0		
	<i>Escherichia coli</i>	1 (9.1)	2 (16.7)		
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1 (9.1)	1 (8.3)		
	<i>Acinetobacter baumannii</i>	0	2 (16.7)		
	Others	5 (45.5)	3 (25.0)		
Antibiotic treatments within 3 months [†]	No	33 (70.2)	216(91.9)	17.85 (<.001)	
	Yes	14 (29.8)	19 (8.1)		
	Carbapenems	10 (40.0)	13 (50.0)		12.96 (<.001)
	Quinolones	3 (12.0)	6 (23.1)		
	Aminoglycosides	0	0		-
	Glycopeptides	6 (24.0)	4 (15.4)		(.002) [§]
	Cephalosporins	5 (20.0)	3 (11.5)		(.002) [§]
	Others	1 (4.0)	0		-

Values are presented as the mean ± standard deviation or n (%).

CRE = carbapenem-resistant Enterobacteriaceae; ESBL = extended-spectrum beta-lactamase; ICU = intensive care unit; MRAB = multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*; MRSA = methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*; MRPA = multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa*; VRE = vancomycin-resistant *Enterococcus*.

[†]including myocardial infarction, angina pectoris, heart failure; [‡]multiple response; [§]Fisher exact test.

은 것은 선행연구가 시행됐던 시기보다 시간이 경과한 결과라 볼 수 있다. 국내 2017년 CRE 신고 건수는 5,717건이었고, 2020년 CRE 신고 건수는 18,113건으로 증가한 것을 확인할 수 있으며[5], 해마다 CRE 신고 건수가 증가함은 보균을 역시 증가한다고 볼 수 있어 적극적인 CRE 선별검사가 중요하다.

본 연구에서 CRE 균이 분리된 환자군의 분리 균종은 *Klebsiella pneumoniae* 가 68%로 가장 높았으며 *Escheichia coli*가 24%로 그 뒤를 이었다. 국내 상급종합병원 중환자실을 대상으로 시행된 연구에서 CRE 보균자의 분리 균은 *Klebsiella pneumoniae* 81%, *Escheichia coli* 10%로 본 연구와 같은 양상을 보였으며[11], 입원환자를 대상으로 시행된 연구에서도 57%와 17%로 나타났다[3]. 일반병동 환자에서도 69.7%와 24.2%의 비율을 보였다[14]. 2013년 국외 연구에서는 *Klebsiella pneumoniae* 97%였고[20], 2015년 연구에서는 *Klebsiella pneumoniae* 42.2%, *Escheichia coli* 24.3% 순으로 나타났다[9]. 이는 *Klebsiella pneumoniae*가 국외 뿐만 아니라 국내에서도 이미 CRE 감염의 주요 병원체로 자리를 잡았음을 확인할 수 있다. 따라

서 임상 배양검사서 *Klebsiella pneumoniae*와 *Escheichia coli* 균이 분리되거나 분리된 이력이 있다면 CRE 보균자이거나 CRE 보균자로 이환 될 가능성이 있다고 볼 수 있으며 표준주의 및 감염관리에 조금 더 세심한 주의를 기울여야 할 필요가 있다.

국내 CRE 중 CPE 비율은 2018년 49.8%에서 2019년 57.8%로 증가하였고[12], 본 연구에서는 61.7%로 나타나 CRE 중 CPE 신고 건수가 증가하면서 CPE 양성도 같이 증가하고 있음을 알 수 있다. 본 연구의 CPE 유전자형은 KPC가 61.3%로 가장 높았으며 NDM이 32.3%로 뒤를 이었다. 질병관리청의 2017년 국내 CPE 감시 결과 분석 보고서에서는 KPC가 57.1%, NDM 26.8%로 KPC가 더 많이 차지하는 것으로 보고되었다[22]. 이외 국내 연구에서도 KPC 75%-78%, NDM 20%-22%로 나타나[3,13], 우리나라의 CPE 유전자형은 KPC와 NDM이 우세한 것으로 볼 수 있다.

본 연구에서 CRE 보균에 영향을 주는 요인으로는 신장질환과 심장질환을 동반한 경우, 유치도뇨관을 보유한 경우, 최근 3개월 이내 세팔로스포린 항생제에 노출된 경우로 확인되었다. 본 연구에

Table 3. Risk Factors for Carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* in Patients Transferred to a Small/Medium-size Hospital (N = 282)

Variable	Category	Odds ratio	95% CI	p
Admission route (Ref. general hospital)	Long-term care hospital	0.49	0.14~1.70	.266
	Nursing home	0.41	0.11~1.45	.167
Hospitalization within 1 year (Ref. no)		0.68	0.20~2.28	.540
Bedsore (Ref. no)		0.95	0.37~2.48	.930
Comorbidity (Ref. no)	Renal disease	4.93	1.49~16.31	.009
	Heart disease	3.86	1.35~11.01	.011
Use of invasive devices when hospitalized (Ref. no)	Central line	1.09	0.27~4.39	.899
	Foley catheter	4.43	1.59~12.36	.004
	Endotracheal tube	0.81	0.23~2.89	.755
	Levin tube	1.13	0.39~3.27	.810
Positive for multidrug-resistant organisms within 3 months (Ref. negative)		0.97	0.17~5.56	.978
Positive for common bacteria within 3 months (Ref. negative)		1.98	0.41~9.61	.392
Antibiotic treatments within 3 months (Ref. no)	Carbapenems	2.21	0.53~9.15	.273
	Glycopeptides	1.47	0.15~14.23	.740
	Cephalosporins	8.57	1.23~59.60	.030

Nagelkerke's R² = .32, Hosmer-Lemeshow p > .05

CI = confidence interval; Ref = reference.

서와 같이 신장질환을 가지고 있는 경우 CRE 보균 획득위험이 높은 것으로 보고되어 왔다[3,23-25]. 신장질환 환자들은 투석을 받는 경우가 많으며 요로감염이 쉽게 발생하는데, 요로감염과 투석 모두 CRE 발생의 주요 요인이다[25]. 이는 신장질환 환자의 면역이 저하되고, 잦은 의료기관의 이용과 투석과 관련된 정기적인 침습적 처치로 인해 감염의 위험이 높은 것으로 여겨진다. 따라서 신장질환을 동반한 경우 CRE 보균 위험인자로 분류하고 적극적인 선제 검사를 시행해야 할 필요가 있다. 이에 더하여 인공신장실에서 투석과 같은 침습적 처치를 시행할 시 철저한 감염관리가 요구된다.

또한 심장질환을 동반한 경우 CRE 보균위험이 높았으나, 국내 상급종합병원을 대상으로 한 선행연구에서는 CRE 보균의 위험요인으로 확인된 연구는 없었다[3,10,15]. 본 연구에서 심근경색, 협심증, 심부전을 포함하고 있는 심장질환은 응급한 처치를 필요로 하는 질환이며 심부전 진료지침과 심뇌혈관질환 센터 운영지침을 보면 전문의료인과 의료장비를 필요로 하므로 일반적으로 상급종합병원에서 치료를 수행한다[26,27]. 치료를 받는 동안 심장질환 환자는 중환자실로 입실하여 침습적인 처치를 주로 받을 수 있으며 일부 환자는 중소병원으로 전원하여 치료를 이어간다. 본 연구의 심장질환을 동반한 CRE 보균환자 13명에 대한 분석 결과 12명이 1년 이내 입원력이 있었고, 8명이 침습적 기구를 보유하고 있었으며, 5명이 다제내성균 분리 이력을 가지고 있었다. 이러한 입원력, 침습적 기구보유, 다제내성균 분리 이력은 CRE 획득 위험인자로 제시한 선행연구 및 관련 지침들과 유사한 결과를 보여주고 있다 [3,7,11,12,14]. 따라서 신장질환과 마찬가지로 심장질환을 동반한 경우 CRE 보균 위험인자로 분류하고 적극적인 선제 검사를 시행

해야 할 필요가 있다. 또한 의료기관들 간의 환자 기록을 공유하여 감염의 위험요인을 감시할 수 있는 의료정보 시스템이 구축되어 조 기 발견과 효과적인 관리를 할 수 있도록 하는 것이 필요하다.

본 연구의 세 번째 CRE 보균 위험요인은 유치도뇨관 보유이며, 침습적 기구의 사용에서 유치도뇨관이 CRE 보균 위험요인으로 나타난 것은 상급종합병원을 대상으로 한 기존 연구들과 일치한다 [3,11]. 또한 국외 연구에서 CRE 발생의 40.2%가 요로감염이었으며[25], 이는 유치도뇨관을 통해 CRE 감염이 발생할 수 있음을 보여주는 것이라 할 수 있다. 유치도뇨관의 삽입 비율과 감염률을 보면 해마다 그 비율이 상승하고 있으며 중소병원의 경우 삽입 비율은 낮는데 요로감염 발생은 대형병원과 차이가 없는 것으로 나타났다[28]. 유치도뇨관 관련 요로감염은 장기입원과 연결되며 항생제 사용을 증가시키는 요인이며[29], 항생제의 사용 빈도가 늘어날수록 다제내성균 발생위험에 노출되는 것이며 다제내성균의 분리는 타 선행연구에서 CRE 보균 위험요인으로 분류된 바 있다[3].

항생제 중 세팔로스포린계 항생제는 요로감염 시 투여 가능한 항생제로 분류되며 CRE 보균 위험요인 중 하나로 여겨지고 있다 [30]. 세팔로스포린계 항생제 노출은 본 연구에서도 가장 중요한 CRE 보균 위험요인으로 확인되었으며, CRE 획득위험이 3.2-7.7 배 증가하는 것으로 국내외에서 보고되어왔다[3,14,31,32]. 그러므로 의료기관에서의 항생제 관리가 시급하며, 앞에서 CRE 보균 위험요인으로 확인된 유치도뇨관을 관리하는 것도 항생제 관리의 하나라고 여겨진다. 이미 유치도뇨관 관리지침은 개발돼 임상에 적용 중이나[33], 지침의 여러 항목을 모두 수행하고 있지는 않은 것으로 나타났다[34]. 이러한 낮은 수행도는 요로감염을 일으킬 수 있는 위험요인이 되며 이는 장기입원과 항생제 사용으로 이어질 수

있다. 그러므로 유치도뇨관을 관리하는 의료기관과 요양원의 유치도뇨관의 감염관리 수행도를 높이는 활동이 필요하며 유치도뇨관 삽입의 적용기준에 부합하는 경우에만 유치도뇨관을 삽입하는 노력이 필요하다.

CRE 감염을 예방하기 위해 의료기관에서는 감염예방 표준주의 지침을 숙지하고 수행해야 하며 유치도뇨관으로 인한 CRE 감염을 예방하는 노력도 필요하다. 그러므로 카테터 관련 요로감염 예방 지침을 수행해야 하며 항생제의 사용을 줄이기 위한 노력도 필요한데 항생제 관리를 위한 의사결정기구를 운영하여 항생제 사용지침을 개발하고 검토하여 지침을 실무에 적용하는 노력이 필요할 것이다. 또한 입원 시 사정을 통해 신장질환, 심장질환 동반 환자와 유치도뇨관 보유, 3개월 내 세팔로스포린계 항생제 노출이 확인된 경우 선별검사의 시행 여부를 고려해 볼 수 있을 것이다.

본 연구의 제한점으로는 CRE 발생 위험요인에 대한 선행연구들이 대부분 상급종합병원과 상급종합병원의 중환자실로 입원한 환자를 대상으로 시행된 연구로 중소병원을 대상으로 시행한 본 연구결과와 선행연구를 비교하는 것에 제한점이 있었다. 또한 일개 병원의 입원환자를 대상으로 하였으므로 본 연구결과를 국내 중소병원으로 일반화하는 것에 주의를 기울일 필요가 있다.

그럼에도 본 연구는 기존의 상급종합병원을 대상으로 한 CRE 위험요인에 관한 연구와 달리 중소병원의 일반병동으로 전원 온 환자를 대상으로 CRE 보균율과 위험요인을 조사한 연구이다. 국내의 중소병원의 비율이 높고, CRE 환자가 증가하고 있는 상황에서 시행된 연구로 의의를 가진다. 또한 초고령화로 접어들고 있는 국내 상황에서 중소병원과 요양원을 이용하는 사람이 늘어남에 따라 [5,16], 중소병원의 CRE 감염관리의 필요성과 CRE 선별검사의 기준에 대한 기초자료를 제시한 연구라 할 수 있다.

결론

중소병원 일반병동으로 전원 온 환자의 CRE 보균율은 5%로 높은 보균율을 보이고 있으며, 해마다 CRE 신고 건수가 늘고 있는 경향으로 보아 앞으로 보균율은 더 높아질 수 있을 것이다. CRE 분리 균종은 *Klebsiella pneumoniae*가 가장 높았으며 CPE 유전자형은 KPC가 우세하였다. CRE 보균환자의 위험요인에 대한 분석 결과 중소병원으로 전원 온 일반병동 입원환자 중 신장질환과 심장질환을 동반하고 유치도뇨관 보유, 세팔로스포린계 항생제 노출 이력 환자는 CRE 보균 위험요인으로 규명되었다. 위험요인으로 분류된 환자들과 *Klebsiella pneumoniae*균이 분리된 이력이 있는 환자들은 선별검사를 시행하여 CRE 보균 유무를 확인하고 표준주의 준수와 전파경로별 감염관리 수행을 할 필요가 있다. CRE 위험 환자를 조기에 선별하는 것은 CRE 전파를 조기에 차단하는 것에 기여할 수 있을 것이다.

본 연구결과를 통해 다음과 같이 제안하고자 한다. 첫째, 국내 다

양한 지역의 여러 중소병원을 대상으로 한 CRE 보균율과 CRE 위험요인에 관한 후속 연구가 필요하다. 둘째, 본 연구는 환자 측면에서만 위험요인을 분석하였으므로 시설, 환경, 의료인 등 다양한 요인을 고려한 연구가 필요하다.

ORCID

Misun Lee, <https://orcid.org/0009-0003-0555-3093>

Hyunjung Kim, <https://orcid.org/0000-0002-3484-4936>

CONFLICT OF INTEREST

Hyunjung Kim has been an Editor-in-Chief since 2022. However, she was not involved in the review process of this manuscript. Otherwise, there was no conflict of interest.

AUTHORSHIP

ML and HK contributed to the conception and design of this study; ML collected data. ML and HK performed the statistical analysis and interpretation; ML and HK drafted and revised the manuscript; HK supervised the whole study process. All authors read and approved the final manuscript.

FUNDING

None.

DATA AVAILABILITY

Please contact the corresponding author for data availability.

REFERENCES

1. Korea Ministry of Government Legislation. Law on the prevention and management of infectious diseases [Internet]. Sejong: Korea Ministry of Government Legislation [cited 2022 Dec 13]. Available from: <https://www.law.go.kr/LSW/conAdmrulByLsPop.do?&lsiSeq=242981&joNo=0002>
2. Joo SJ, Kim MK, Shin EK, Yoo JI. Molecular characteristic analysis and antimicrobial resistance of carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* (CRE) isolates in the Republic of Korea, 2017-2020. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2021 [cited 2022 Mar 05]. Available from: <https://kdca>.

- go.kr/filepath/boardSyview.es?bid=0034&list_no=718129&seq=1
- Lee YJ, Kang JE, Ham JY, Lee JG. Risk factors of carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* acquisition at a community-based hospital. *Korean Journal of Clinical Pharmacy*. 2020; 30(2):120-126. <https://doi.org/10.24304/kjcp.2020.30.2.120>
 - Taconelli E, Carrara E, Savoldi A, Harbarth S, Mendelson M, Monnet DL, et al. Discovery, research, and development of new antibiotics: the WHO priority list of antibiotic-resistant bacteria and tuberculosis. *The Lancet Infectious Diseases*. 2018;18(3):318-327. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30753-3](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30753-3)
 - Korea Centers for Disease Control and Prevention. Infection diseases surveillance yearbook, 2020 [Internet]. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2021 [cited 2022 Oct 03]. Available from: <https://npt.kdca.go.kr/npt/biz/npp/portal/nppPblctDtaView.do?pblctDtaSeAt=1&pblctDtaSn=2452>
 - Centers for Disease Control and Prevention. Antibiotic resistance threats in the United States, 2019. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 2019.
 - Centers for Disease Control and Prevention. Facility guidance for control of carbapenem resistant *Enterobacteriaceae* (CRE) [Internet]. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 2015 [cited 2022 May 05]. Available from: <https://www.cdc.gov/hai/pdfs/cre/cre-guidance-508.pdf>
 - Tischendorf J, Avila RA, Safdar N. Risk of infection following colonization with carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae*: a systematic review. *American Journal of Infection Control*. 2016;44(5):539-543. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2015.12.005>
 - Ling ML, Tee YM, Tan SG, Amin IM, How KB, Tan KY, et al. Risk factors for acquisition of carbapenem resistant *Enterobacteriaceae* in an acute tertiary care hospital in Singapore. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*. 2015;4(1):1-7. <https://doi.org/10.1186/s13756-015-0066-3>
 - Martin ET, Tansek R, Collins V, Hayakawa K, Abreu-Lanfranco O, Chopra T, et al. The carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* score: a bedside score to rule out infection with carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* among hospitalized patients. *American Journal of Infection Control*. 2013; 41(2):180-182. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2012.02.036>
 - Song JY, Jeong IS. Development of a risk prediction model of carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* colonization among patients in intensive care units. *American Journal of Infection Control*. 2018;46(11):1240-1244. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2018.05.001>
 - Korea Centers for Disease Control and Prevention. Health-care-associated infectious disease control guidelines [Internet]. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2021 March 26 [cited 2021 Dec 01]. Available from: https://kdca.go.kr/filepath/boardSyview.es?bid=0019&list_no=712842&seq=1
 - Kang JS, Yi JY, Ko MK, Lee SO, Lee JE, Kim KH. Prevalence and risk factors of carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* acquisition in an emergency intensive care unit in a tertiary hospital in Korea: a case-control study. *Journal of Korean Medical Science*. 2019;34(18):1-11. <https://doi.org/10.3346/jkms.2019.34.e140>
 - Park JK, Kim YH, Jung JS, Jung JW. Prevalence and risk factors of carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* (CRE) colonization at the time of admission in hospital wards. *Korean Society of Nursing Science academic conference*; 2020. p. 220.
 - Seo SM, Jeong IS. External validation of carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* acquisition risk prediction model in a medium sized hospital. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2020;50(4):621-630. <https://doi.org/10.4040/jkan.20137>
 - Public data portal. National Medical Institution Status [Internet]. Sejong: Ministry of the Interior and Safety; 2022 [cited 2022 Dec 13]. Available from: <https://www.data.go.kr/data/15096293/standard.do>
 - Park HJ, Koo HS, Lee SJ, Lee HM, Jeong YW. Status of health-care-associated infection control by type of healthcare facilities in 2018. *Korea Centers for Disease Control and Prevention. Weekly Health and Illness*. 2018;12(31):1054-1061.
 - Park WW, Son SY, Park HS, Park HS. A proposal on determining appropriate sample size considering statistical conclusion validity. *Seoul Journal of Industrial Relations*. 2010;21:51-85.
 - Lee HJ, Choi JK, Cho SY, Kim SH, Park SH, Choi SM, et al. Carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae*: prevalence and risk factors in a single community-based hospital in Korea. *Infection & Chemotherapy*. 2016;48(3):166-173. <https://doi.org/10.3947/ic.2016.48.3.166>
 - Schechner V, Kotlovsky T, Kazma M, Mishali H, Schwartz D, Navon-Venezia S, et al. Asymptomatic rectal carriage of bla_{KPC} producing carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae*: who is prone to become clinically infected? *Clinical Microbiology*

- and Infection. 2013;19(5):451-456. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2012.03888.x>
21. Bhargava A, Hayakawa K, Silverman E, Haider S, Alluri KC, Datla S, et al. Risk factors for colonization due to carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* among patients: exposed to long-term acute care and acute care facilities. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2014;35(4):398-405. <https://doi.org/10.1086/675614>
 22. Lee EJ, Lee SJ, Park HJ, Kim SN, Lee HM. Analysis of carbapenemase-producing *Enterobacteriaceae* (CPE) surveillance results for 2017 in Korea: comparison with the surveillance results of the previous 5 years (2012-2016). *Korea Centers for Disease Control and Prevention. Weekly Health and Illness*. 2018;11(47):1586-1619.
 23. Kofteridis DP, Valachis A, Dimopoulou D, Maraki S, Christidou A, Mantadakis E, et al. Risk factors for carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* infection/colonization: a case-control study. *Journal of Infection and Chemotherapy*. 2014;20(5):293-297. <https://doi.org/10.1016/j.jiac.2013.11.007>
 24. Gao Y, Chen M, Cai M, Liu K, Wang Y, Zhou C, et al. An analysis of risk factors for carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* infection. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*. 2022;30:191-198. <https://doi.org/10.1016/j.jgar.2022.04.005>
 25. de Maio Carrilho C, de Oliveira LM, Gaudereto J, Perozin JS, Urbano MR, Camargo CH, et al. A prospective study of treatment of carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* infections and risk factors associated with outcome. *BMC Infectious Diseases*. 2016;16(1):1-9. <https://doi.org/10.1186/s12879-016-1979-z>
 26. Ministry of Health and Welfare. Regional Cardiocerebrovascular Disease Center 2020 Operational Guidelines [Internet]. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2020 [cited 2022 Dec 01]. Available from: https://www.mohw.go.kr/board.es?mid=a10411010300&bid=0019&act=view&list_no=365757
 27. The Korean Society of Heart Failure. 2022 Guideline for the Management of Heart failure. Seoul: The Korean Society of Heart Failure; 2022. p. 1-277.
 28. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Promotion of catheter associated urinary tract infection (CAUTI) prevention [Internet]. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2019 [cited 2022 Oct 3]. Available from: <https://library.nih.go.kr/ncmiklib/synap/skin/doc.html?fn=6e163e5f4a603b5457d3303139c8cf26b3987bca36ce-008e0f17a39b68ee5623&rs=/roms/ncmik/st1/synap/202311&fileKey=86648>
 29. Park CE. Evaluation of the effectiveness of surveillance on improving the detection of healthcare associated infections. *Korean Journal of Clinical Laboratory Science*. 2019;51(1):15-25. <https://doi.org/10.15324/kjcls.2019.51.1.15>
 30. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Clinical practice guidelines for urinary tract infections [Internet]. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2017 [cited 2022 Oct 3]. Available from: <https://library.nih.go.kr/ncmiklib/synap/skin/doc.html?fn=802750d8d4d885cdb120bc298d03f173903e37e163d51a2014044608a8ff682a&rs=/ncmiklib/ncmik/st1/synap/202306&fileKey=76536>
 31. Wu D, Cai J, Liu J. Risk factors for the acquisition of nosocomial infection with carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*. *Southern Medical Journal*. 2011;104(2):106-110. <https://doi.org/10.1097/SMJ.0b013e318206063d>
 32. Satlin MJ, Cohen N, Ma KC, Gedrimaite Z, Soave R, Askin G. Bacteremia due to carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* in neutropenic patients with hematologic malignancies. *Journal of Infection*. 2016;73(4):336-345. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2016.07.002>
 33. Gould CV, Umscheid CA, Agarwal RK, Kuntz G, Pegues DA, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for prevention of catheter-associated urinary tract infections 2009. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2010;31(4):319-326. <https://doi.org/10.1086/651091>
 34. Choi EY, Song MS. Factors influencing the infection control performance of catheter-associated urinary tract infection of nurses in hospitals. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2019;25(3):303-313. <https://doi.org/10.22650/JKCNr.2019.25.3.303>

한국 성인의 당뇨병 미진단 비율 영향요인: 2차 자료 분석 연구

김보현

청운대학교 간호학과

Factors related to undiagnosed diabetes in Korean adults: a secondary data analysis

Bohyun Kim

Department of Nursing, Chungwoon University, Hongseong, Korea

Purpose: This study compared health behaviors and health-related clinical characteristics between individuals with normal glucose levels without diabetes and those with undiagnosed diabetes. Factors that were associated with undiagnosed diabetes were identified by sex.

Methods: This was an observational study with a cross-sectional design based on data from the eighth Korea National Health and Nutrition Examination Survey, which used a stratified, multi-stage, cluster-sampling design to obtain a nationally representative sample. Multiple logistic regression analysis was employed to compute the odds ratios of health behaviors and clinical characteristics to identify risk factors for undiagnosed diabetes.

Results: The overall prevalence of undiagnosed diabetes was 5.2% (weighted %, $n = 700$, $p < .001$). Among individuals with undiagnosed diabetes, 58.3% were men. Univariate logistic regression for undiagnosed diabetes identified sex, age, house income, educational level, and triglycerides as influencing factors. In multiple logistic regression by sex, the factors associated with undiagnosed diabetes in men were age, perceived health status, a diagnosis of angina, and triglycerides.

Conclusion: Strategies should be targeted to improve health behaviors and clinical characteristics for specific age groups, men in bad perceived health status, women with high systolic blood pressure, and high triglycerides. Moreover, healthcare providers should understand the barriers to health behaviors and health-related quality of life to effectively deliver healthcare services.

Key Words: Diabetes mellitus; Glycated hemoglobin; Health behaviors; Triglyceride

주요어: 당뇨병, 당화혈색소, 건강행위, 중성지방

Received: September 19, 2023

Revised: November 13, 2023

Accepted: November 14, 2023

Corresponding author:

Bohyun Kim
Department of Nursing,
Chungwoon University, 25
Daehak-gil, Hongseong-eup,
Hongseong-gun,
Chungcheongnam-do 32244,
Korea
Tel: +82-41-630-3275
Fax: +82-41-633-8747
E-mail: podo0904@chungwoon.ac.kr

서론

1. 연구의 필요성

국내 30세 이상 성인의 당뇨병 유병률은 2015년 기준 11.4%에서 2020년 16.7%로 증가추세에 놓여있다. 30세 이상 6명 중 1명의 비율로 당뇨병이 발생하고 있는 실정이다. 당뇨병 전단계에 있는 30

세 이상 성인의 유병률이 4명 중 1명의 비율로, 44.3%에 이르고 있는 것을 고려할 때 앞으로도 국내 당뇨병 유병률은 계속 증가하게 될 것으로 예상된다[1]. 당뇨병으로 인한 사망은 우리나라 질병 관련 사망 원인의 6위로 확인되고 있으며, OECD 평균 8위보다 높은 당뇨병 사망률을 보이고 있어[2] 당뇨병으로 인한 질병부담률도 점차 가중될 것으로 예상된다.

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 non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2023 Korean Society of Biological Nursing Science

2019년도 기준 30세 이상 한국 성인 중 당뇨병이 있는 성인의 65.8%만이 당뇨병을 인지하고 치료하고 있는 것으로 나타나고 있다[1]. 당뇨병을 진단받기 전 5-6년 동안 당뇨병 전단계 또는 무증상 당뇨병 단계로 지내게 되는데, 이 시간 동안 미세혈관 및 대혈관 합병증이 발생할 수도 있다[3]. 실제로 당뇨병이 진행되고 있음에도 불구하고 의료 인프라의 부족[4], 당뇨병 무증상[3], 당뇨병을 진단하기 위한 정교한 의료 체계의 부재[3] 등의 이유로 당뇨병 미진단 대상자가 발생하고 있는 것으로 보고 있다. 당뇨병 미진단 대상자 비율은 미국 3.4%, 영국 2%[5,6]를 보이고 있으며, 국내 당뇨병 미진단 비율은 공복혈당 126 mg/dL 기준을 적용하였을 때 2019년 기준 3.1%로 나타났다[1].

미국에서는 1988년 이후로 당뇨병 미진단 비율은 감소추세에 있으나 노인, 비만 성인, 인종 특성에 따라 23%에서 61%까지 발병률이 다양하게 나타나고 있으며, 의료기관 접근성이 떨어지거나 의료 서비스를 받을 수 없는 경우에 발생비율이 높게 나타나고 있다[5,7]. 당뇨병 미진단 비율에 영향을 미치는 요인으로 성별, 연령, 인종, 경제 상태, 교육 수준 등의 인구·사회학적 특성과 주관적 건강 상태, 흡연 등의 건강 행위 관련 요인이 주요 영향요인으로 설명되어있으며[5,7,8], 이 외에도 여러 기저질환의 유무, 중성지방 수치 등의 생리적 지표와 고혈당의 관계가 높은 것으로 밝혀지고 있다[9].

세계당뇨병 학회에서는 당뇨병 미진단 대상자들에 대해 이들을 발견하기 위해 일반인 모두를 대상으로 하는 당뇨병 선별검사는 권고하지 않고 있으며, 당뇨병 발병률과 관련된 위험인자의 평가를 통해 판별된 고위험군을 대상으로만 시행하도록 권고하고 있으므로[5], 당뇨병 미진단 대상자들의 특성을 파악하고 관련된 영향요인을 규명하는 것은 매우 중요하고 필요한 연구라고 할 수 있다.

당뇨병 발생의 영향요인을 직접적으로 살펴본 연구들은 여러 차례 실시되어 왔다[10,11]. 당뇨병 미진단 대상자들에 대한 연구는 일부 선행되어왔으나[12-15], 어떠한 원인으로 당뇨병 진단이 제대로 이루어지지 않는지 원인을 파악하는 것은 당뇨병 미진단 발생률을 낮추기 위하여 더 많은 연구가 필요한 실정이다. 따라서 본 연구를 통해 30세 이상 한국 성인을 대상으로 당뇨병 미진단 대상자 중 당화혈색소가 6.5% 이상인 군과 미만인 군의 인구 사회학적 특성, 생활습관, 생리적 지표 등의 차이를 살펴보고 유의한 차이가 있는 요인들이 성별에 따라 당뇨병 미진단 비율 증가에 미치는 유의한 영향요인은 어떠한 것이 있는지 신뢰도 있는 자료를 기반으로 분석하여 당뇨병 미진단 대상자의 조기 발견 및 건강 문제 해결을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구는 한국의 30세 이상 성인 중 당뇨병을 진단받지 않았으나, 당화혈색소 수치가 6.5% 이상인 상태로 당뇨병 진단 범주에 해당하는 대상자들의 인구 사회학적 특성, 생활습관, 혈압 및 중성지

방 등의 생리적 지표의 특성을 파악하여 당뇨병 미진단 대상자 발생 확률에 영향을 미치는 요인들을 확인하기 위함이다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 제8기(2019-2021) 국민건강영양조사 원시자료[16]를 이용한 이차 자료 분석 연구이다. 한국의 30세 이상 성인 중 당뇨병을 진단받지 않았으나 당화혈색소 수치가 6.5% 이상으로, 당뇨병 진단기준에 해당하는 미진단 당뇨병이 있는 대상자의 인구사회학적 특성, 생활습관, 혈압, 중성지방 수치 등의 생리적 지표를 비교하고 당뇨병 미진단발생률에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 실시한 서술적 조사연구이다.

2. 연구 대상

본 연구의 대상자는 제8기(2019-2021)까지 국민건강영양조사에 참여한 대상자 중 당뇨병 미진단 대상자의 조건을 충족하는 만 30세 성인을 대상으로 하였다. 제8기 국민건강영양조사의 표본추출 방법은 조사구, 가구를 1, 2차 추출단위로 하는 2단계 층화집락표본 추출방법을 사용하였다. 본 연구 대상자 추출과정은 제8기 국민건강영양조사에 참여한 대상자 22,559명 중 30세 미만 6,244명을 제외하였고, 의사로부터 제1형 및 2형 당뇨병, 임신성 당뇨병을 진단받았거나, 경구용 혈당강하제 및 인슐린 요법을 적용하고 있는 1,995명을 제외하였다. 미응답 및 결측값 983명을 제외하고 결과적으로 총 13,337명을 최종 분석 대상으로 선정하였다(Figure 1).

3. 연구 도구

본 연구에서 종속변수인 당뇨병 미진단의 적용 기준은 당화혈색

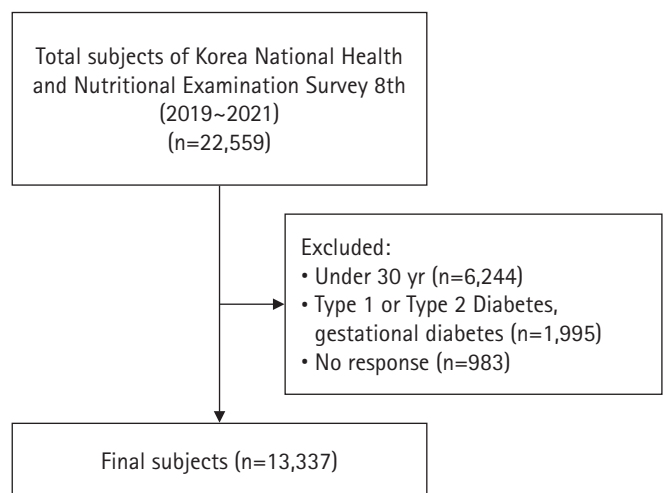


Figure 1. Flow chart of study participants selection.

소 결과로 하였다. 원시자료에서 제시된 당화혈색소 결과를 당뇨병 진단기준에 충족되는 6.5% 이상과 미만인 그룹으로 나누었다. 독립변수는 당뇨병 미진단 대상자의 당화혈색소 결과에 영향을 미치는 요인으로 알려진 인구 사회학적 요인, 생활습관 요인, 질병 관련 요인, 의료 서비스 이용 충족요인, 생리적 지표 등으로 구분하였다. 각 변수의 범주는 국민건강영양조사에서 시행된 범주를 재분류하여 사용하였다.

1) 당뇨병 미진단 대상자

대한당뇨병학회에서는 제2형 당뇨병의 기준에 대해 ① 의사로부터 당뇨병을 진단받은 경우 ② 경구용 혈당강하제 복용 또는 인슐린 치료 중인 경우, ③ 공복혈당이 126 mg/dL 이상인 경우, ④ 당화혈색소가 6.5% 이상인 경우로 4가지 중 하나 이상에 해당하는 경우를 당뇨병 진단기준으로 제시하고 있다[1]. 본 연구에서는 의사로부터 당뇨병을 진단받았음에 '유'로 응답하거나 경구용 혈당강하제 또는 인슐린 주사 요법으로 치료받고 있음에 '유'로 응답한 대상자를 제외하였고 당화혈색소 결과가 6.5% 이상인 자 중 임신 중인 자를 제외하였다. 당뇨병을 진단받았음에 '무'로 응답하였으나 당화혈색소 검사 결과가 6.5% 이상으로 확인되어 당뇨병 진단기준을 충족하는 대상자를 당뇨병 미진단 대상자로 정의하였다.

2) 인구사회학적 특성

일반적 특성은 대상자의 성별, 연령, 가구소득 수준, 교육 정도, 주관적 건강상태, 고혈압 진단, 이상지질혈증 진단, 뇌졸중 진단, 심근경색 및 협심증 진단, 우울증 진단, 의료서비스 충족 여부 등을 포함하여 당뇨병 미진단 대상자와 당화혈색소 6.5% 미만의 정상군의 특성을 비교하여 살펴보았다.

연령은 30세 이상부터 10세 간격으로 구분하였고, 경제 상태는 가구 전체 소득을 기준으로 상, 중, 하로 구분하였다. 교육 정도는 우리나라 의무교육 기준을 적용하여 중졸 이하와 이상으로 재분류하였고, 주관적 건강상태는 개인이 느끼는 현재 건강상태로 '매우 좋음'과 '좋음'을 '중음'으로, '보통', '나쁨'과 '매우 나쁨'을 '나쁨'으로 하여 3군으로 재분류하였다. 고혈압 및 질환들의 진단은 의사 진단 '유', '무'에 대한 응답으로 하였다. 의료서비스 충족은 '병·의원 진료에 필요한 적이 없었다'로 응답한 대상자를 제외하고, 최근 1년 동안 치과를 제외한 병·의원 진료에 필요하였으나 받지 못한 경험이 있다고 응답한 대상자에 대해 의료서비스 충족 여부를 '유', '무'로 분류하였다.

3) 건강 행위

건강 행위 중 음주 빈도는 최근 1년 동안의 음주 경험으로 월 1회 이하, 월 2~4회, 일주일에 2~3회, 주 4일 이상으로 분류하였다. 1회 음주량은 술의 종류에 관계없이 각각의 술잔으로 계산하여 1~2잔, 3~4잔, 5~6잔, 7~9잔, 10잔 이상으로 분류하였다. 평생흡연 여

부는 '피운 적 없음', '5갑(100개비) 미만', '1갑(100개비) 이상'으로 분류하였다. 1주일간 걷기 일 수는 최근 1주일 동안 한 번에 10분 이상 걷기한 날을 계수하였으며 출퇴근 또는 등하교, 이동 및 운동을 위해 걷는 것을 모두 포함하였다. 1주일 근력운동 일수는 최근 1주일 동안 팔굽혀펴기, 윗몸일으키기, 아령, 역기, 철봉 등의 근력 운동을 한 날을 계수하였다. 스트레스 인지 정도는 평소 일상생활 중에 스트레스를 어느 정도 느끼고 있는가에 대해 '대단히 많이'와 '많이 느끼는 편'은 '많이', '조금 느끼는 편'은 '보통', '거의 느끼지 않음'은 '안 느낌'으로 분류하였다.

4) 생리적 지표

생리적 지표로서 혈압은 3회 측정하여 2차와 3차의 평균 혈압을 최종 결과로 하였다. 수축기압은 140 mmHg 이상은 고혈압으로 분류하였고 130 mmHg~140 mmHg 이상은 고혈압 전단계로 분류하는 기준을 적용하여 분류하였으며, 이완기 혈압에서 90 mmHg 이상은 고혈압, 80 mmHg 이상 90 mmHg 미만은 고혈압 전단계로 분류하는 기준을 적용하여 분류하였다[17]. 중성지방은 공복시간을 12시간 이상 유지한 상태에서 혈액검사를 실시하여 중성지방이 200 mg/dL 이상이면 중성지방 '높음', 미만이면 '정상' 군으로 분류하였다.

4. 자료 수집

제8기(2019-2021) 국민건강영양조사 자료는 정부지정통계(승인 번호 제117002호)로서, 국가가 직접 공공복리를 위해 수행하는 연구에 해당하여 연구윤리심의위원회 심의를 받지 않고 연구 수행이 가능하다. 수집된 자료는 개인을 추정할 수 없도록 비식별 조치를 하여 국민건강영양조사 누리집을 통해 다운로드를 받아 사용할 수 있다. 본 자료의 수집은 교육 및 경제활동, 질병 이환, 의료 이용 등의 항목은 교육을 통해 훈련받은 면접자들에 의해 면접 방법으로 조사하였다. 흡연, 음주 등의 건강 행위 항목은 자기기입식으로 조사하였으며, 혈압 측정 및 중성지방 등의 채혈 검사는 직접 계측, 검체 분석 등의 방법으로 자료를 수집하였다.

5. 자료 분석

국민건강영양조사 제8기(2019-2021)의 원시자료를 층화집락추출 및 가중치를 반영하여 원시자료 분석 지침에 따라 통합하였다. 당화혈색소 6.5% 이상과 미만을 구분하는 부-모 집단 변수를 생성한 후 해당 변수를 부-모 집단 변수로 지정하여 분석을 시행하였다. 국민건강영양조사는 가중치, 층, 집락구의 정보를 반영한 다단계층화집락 표본추출법으로 추출하여 복합표본분석 방법을 적용하였다. 자료의 분석은 SPSS/WIN 26.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하여 실시하였다.

첫째, 한국의 30세 이상 성인 중 당뇨병을 진단받지 않은 대상자의 당화혈색소 수치가 6.5% 미만의 그룹과 6.5% 이상의 그룹으로 분류

하여 당뇨병 미진단대상자의 유병률, 인구사회학적 특성, 생활습관, 생리적 지표에 따른 특성을 실수, 가중된 백분율로 분석하였다.

둘째, 한국의 30세 이상 성인 중 당뇨병을 진단받지 않은 대상자의 당화혈색소 수치가 6.5% 미만의 그룹과 6.5% 이상의 그룹 간의 유병률, 인구사회학적 특성, 생활습관, 생리적 지표에 따른 차이는 Rao-Scott χ^2 -test로 분석하였다.

셋째, 한국의 30세 이상 성인 중 당뇨병 미진단대상자 발병률과 유의한 상관관계가 있는 것으로 확인된 요인들을 성별에 따라 영향 요인의 차이가 있는지 확인하기 위해 복합표본을 이용하여 로지스틱 회귀분석을 이용하여 분석하였다.

연구 결과

1. 당뇨병 미진단 대상자의 비율과 인구 사회학적 특성

본 연구에 해당하는 대상자 13,337명 중 당뇨병 미진단 대상자는 700명으로 5.2%를 차지하고 있었다. 이 중, 남성이 364명으로 58.3% (95% confidence interval [CI]: 0.54, 0.62)를 차지하여, 성별에 따른 미진단 당뇨병의 유병률 차이는 유의한 것으로 나타났다. 연령에 따른 당뇨병 미진단 유병률도 유의한 것으로 나타났는데, 연령별 분포를 보면, 60대가 196명으로 25.0% (95% CI: 0.21, 0.29), 50대가 161명(28.9%, 95% CI: 0.24, 0.33), 70대가 156명 (15.3%, 95% CI: 0.12, 0.18)으로 나타났다. 40대 대상자도 100명으로 19.4% (95% CI: 0.16, 0.23)를 차지하고 있었다. 경제 상태는 가구소득 수준으로 분류하였을 때 '중'이라고 응답한 수가 당뇨병 미진단 군에서 345명으로 50.9% (95% CI: 0.41, 0.55)를 차지하였으며 가구소득에 따라 당화혈색소 결과는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 교육 정도는 우리나라의 의무교육에 해당하는 중학교 졸업 기준으로 분류하였을 때 당뇨병 미진단 대상자 군에서 중학교 졸업 이상인 대상자가 360명(64.8%, 95% CI: 0.60, 0.68)으로 당화혈색소 6.5% 미만인 군의 8,557명(79.7%, 95% CI: 0.78, 0.81)과 유의한 차이를 보였다. 주관적 건강 상태는 당화혈색소 6.5% 미만인 군에서 '나쁘다'라고 응답한 대상자가 1,991명(12.2%, 95% CI: 0.14, 0.16), 당뇨병 미진단대상자 군에서 148명(21.9%, 95% CI: 0.18, 0.26)으로 나타나 유의한 차이를 보였다. 당뇨병 미진단대상자 중 고혈압 진단자 297명(39.1%, 95% CI: 0.35, 0.43), 이상지질혈증 진단자 203명(27.0%, 95% CI: 0.23, 0.31), 뇌졸중 진단자 24명(3.3%, 95% CI: 0.02, 0.05), 심근경색 및 협심증 등의 심혈관 질환 진단자 48명(6.6%, 95% CI: 0.04, 0.09)으로 나타났다(Table 1).

2. 당뇨병 미진단 대상자의 건강 행위

본 연구의 대상자의 1회 음주량($p = .017$)과 평생흡연 양($p < .001$), 1주일 근력운동 일수($p = .027$)가 당뇨병 미진단 대상자의 혈당조절에 유의한 차이를 보이는 요인으로 확인되었다. 당뇨병 미진단 대상자 군에서 1회 음주 시에 3~6잔을 섭취하는 대상자가

145명(33.1%, 95% CI: 0.28, 0.38)으로 가장 많았고, 평생 100개비 이상의 흡연자가 315명(50.8%, 95% CI: 0.46, 0.55)으로 나타났으며, 1주일 동안 근력운동을 전혀 하지 않는 대상자가 508명(79.3%, 95% CI: 0.75, 0.82)으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(Table 2).

3. 당뇨병 미진단 대상자의 생리적 지표 특성

생리적 지표 특성으로 수축기압, 이완기압, 중성지방 수치를 살펴 보았을 때, 수축기압이 140 mmHg로 고혈압 진단기준에 해당하는 대상자는 132명(18.1%, 95% CI: 0.14, 0.21)으로 나타났으며, 이완기압이 90 mmHg 이상인 대상자가 88명(15.7%, 95% CI: 0.12, 0.19)로 나타나, 당화혈색소 6.5% 미만인 군과 유의한 차이를 보였다. 12시간 이상 금식 이후에 시행한 중성지방 수치가 200 mg/dL 이상인 고중성지방혈증을 보이는 대상자는 164명(31.4%, 95% CI: 0.27, 0.36)으로, 당화혈색소 6.5% 미만 군의 1,343명 (13.8%, 95% CI: 0.13, 0.14)으로 유의한 차이($p < .001$)가 있는 것으로 나타났다(Table 3).

4. 성별에 따른 당뇨병 미진단 발생 영향요인

전체 연구 대상자에게 확인된 혈당조절에 유의한 영향요인들을 가지고 성별, 연령, 교육정도, 주관적 건강상태, 고혈압 진단 유무, 이상지질혈증 진단 유무, 뇌졸중 진단 유무, 심혈관 질환 진단 유무, 1회 음주량, 평생흡연 양, 1주일 근력운동 일수, 수축기압, 이완기압, 고중성지방혈증 등의 요인으로 다중 로지스틱 회귀분석을 하였을 때 성별(odds ratio [OR] 1.72, 95% CI: 1.12, 2.65), 연령 (OR 2.18, 95% CI: 1.24, 3.82), 심혈관 질환 진단 유무(OR 3.75, 95% CI: 1.56, 5.84), 1회 음주량(OR 1.01, 95% CI: 0.62, 1.65), 중성지방(OR 2.44, 95% CI: 1.83, 3.25)이 유의한 요인으로 확인되었다.

전체 대상자에게 유의하게 나타난 영향요인 중 성별에 따라 다중 로지스틱 회귀 분석하였을 때, 남녀에 따라 당뇨병 미진단 발생 영향요인에 차이를 보였다. 남성에게 유의하게 나타난 요인으로는 연령(OR 2.91, 95% CI: 1.34, 6.32), 가구소득(OR 1.26, 95% CI: 0.79, 1.66), 주관적 건강상태(OR 1.41, 95% CI: 0.95, 2.08), 심혈관 질환 진단 유무(OR 2.46, 95% CI: 1.22, 4.93), 1회 음주량(OR 0.95, 95% CI: .56, 1.61), 중성지방 수치(OR 2.36, 95% CI: 1.69, 3.29)로 나타났고 여성에게는 심혈관질환 진단 유무(OR 3.52, 95% CI: 1.23, 8.59), 수축기압, 중성지방(OR 2.78, 95% CI: 1.65, 4.69)으로 나타나. 남녀 모두에게 심혈과 질환 진단 유무, 중성지방은 당뇨병 미진단 발생에 영향을 미치는 유의한 요인으로 확인되었다.

남성은 연령에 따라 당뇨병 미진단 발생 확률이 다르게 나타났는데, 30대를 기준으로 60대에서 2.91배(95% CI: 1.34, 6.32), 50대에서 2.77배(95% CI: 1.39, 5.51) 높은 것으로 나타났다. 가구 총 소득 요인은 소득이 높은 그룹을 기준으로 평균인 그룹이 당뇨병

Table 1. Demographic Characteristics of Participants (N = 13,337)

Variable	Category	Non-UDM (n = 12,637) (Weighted n %)	UDM (n = 700) (Weighted n %)	RC χ^2	p
Sex	Male	5,343 (48.1)	364 (58.3)	24.75	.001
	Female	7,294 (51.9)	336 (41.7)		
Age (yr)	30s	2,240 (23.0)	33 (6.5)	149.38	.001
	40s	2,273 (25.0)	100 (19.4)		
	50s	2,741 (23.8)	161 (28.9)		
	60s	2,484 (16.1)	196 (25.0)		
	70s	1,666 (8.4)	156 (16.3)		
	80s	733 (3.7)	54 (4.9)		
Household income	Low	2,267 (13.5)	206 (23.9)	58.30	.001
	Average	6,524 (53.2)	345 (50.9)		
	High	3,786 (33.3)	147 (25.1)		
Education level	≤ Middle school	3,244 (20.3)	279 (35.2)	73.11	.001
	> Middle school	8,557 (79.7)	360 (64.8)		
Perceived health status	Bad	1,991 (15.2)	148 (21.9)	42.06	.001
	Normal	6,116 (52.2)	360 (57.2)		
	Good	3,747 (32.6)	133 (20.9)		
Diagnosed with hypertension	No	9,560 (80.0)	403 (60.9)	131.30	.001
	Yes	3,077 (20.0)	297 (39.1)		
Diagnosed with dyslipidemia	No	10,148 (82.9)	497 (73.0)	40.33	.001
	Yes	2,488 (17.1)	203 (27.0)		
Diagnosed with stroke	No	11,598 (98.3)	619 (96.7)	8.29	.006
	Yes	243 (1.7)	24 (3.3)		
Diagnosed with angina & MI	No	11,525 (98.0)	592 (93.4)	55.29	.001
	Yes	312 (2.0)	48 (6.6)		
Diagnosed with depression	No	11,231 (95.3)	609 (95.7)	0.16	.697
	Yes	602 (4.7)	31 (4.3)		
Satisfaction with medical services	No	831 (6.7)	58 (7.6)	0.72	.733
	Yes	10,775 (91.1)	571 (90.3)		

RC χ^2 = Rao-Scott chi-square test; Non-UDM = non-undiagnosed diabetes mellitus; UDM = undiagnosed diabetes mellitus; MI = myocardial infarction.

미진단 발생 확률이 1.26배(95% CI: 0.79, 1.66) 높게 나타났으며, 주관적 건강상태는 ‘나쁘다’라고 응답한 그룹이 ‘좋다’고 응답한 그룹에 비해 2.38배(95% CI: 1.38, 4.10) 높은 것으로 나타났다. 심혈관 질환 진단 유무에 따라 미진단 당뇨병 발생 확률은 2.46배(95% CI: 1.22, 4.93) 높게 나타났으며, 중성지방은 200 mg/dL 기준을 적용하였을 때 정상인 그룹에 비해 고중성지방 혈증 그룹이 2.36배(95% CI: 1.69, 3.29) 당뇨병 미진단 발생 확률이 높은 것으로 나타났다.

여성은 남성에 비해 인구 사회학적 특성 및 생활습관 보다 생리적 지표에서 유의하게 당뇨병 미진단 발생 확률이 높은 것으로 나타났다. 심근경색 및 협심증 등의 심혈관 질환을 진단받은 대상자들이 당뇨병 미진단 발생 확률이 3.52배(95% CI: 1.23, 8.59) 높게 나타났으며, 수축기압이 120 mmHg 미만으로 정상인 그룹에 비해 130~140 mmHg 이상으로 고혈압 진단계에 해당하는 그룹이 2.31

배(95% CI: 1.09, 4.86) 당뇨병 미진단 발생 확률이 높게 나타났다. 중성지방 수치는 정상인 그룹에 200 mg/dL 이상으로 고중성지방 혈증의 그룹에서 당뇨병 미진단 발생 확률이 2.78배(95% CI: 1.65, 4.69) 높은 것으로 나타났다(Table 4).

논의

본 연구는 제 8기 국민건강영양조사자료(2019-2021년)를 기반으로 30세 이상 성인 중 당뇨병을 진단받지 않았으나 당화혈색소 검사 결과가 6.5% 이상으로 확인된 당뇨병 미진단 대상자의 인구 사회학적 특성, 생활습관과 생리적 지표 상태를 파악하여 당뇨병 미진단대상자의 혈당조절에 영향을 미치는 요인을 규명하고자 실시된 연구이다.

당뇨병을 진단받은 대상자들의 혈당조절에 영향을 미치는 요인

Table 2. Health Behaviors of Participants (N = 13,337)

Variable	Category	Non- UDM (n = 12,637) (Weighted n %)	UDM (n = 700) (Weighted n %)	RC χ^2	p
Frequency of drinking	None	420 (19.7)	136 (21.4)	2.22	.765
	1 time/month	3,475 (31.1)	178 (29.8)		
	2~4 times/month	2,538 (24.1)	126 (22.2)		
	2~3 times/week	1,804 (17.6)	96 (18.3)		
	over 4 times/week	820 (7.5)	43 (8.3)		
Amount of drinking at one time	1~2 drinks	3,421 (36.1)	165 (32.6)	12.96	.017
	3~6 drinks	2,913 (33.8)	145 (33.1)		
	7~9 drinks	1,322 (16.8)	69 (14.7)		
	Over 10 drinks	981 (13.3)	64 (19.5)		
Amount of lifetime smoking	None	7,563 (56.6)	365 (48.3)	24.08	<.001
	Less than 100 cigarettes	228 (2.1)	7 (0.9)		
	More than 100 cigarettes	4,710 (41.3)	315 (50.8)		
Perceived stress	None	2,000 (14.0)	142 (17.8)	7.16	.067
	A little	7,261 (58.8)	387 (56.7)		
	A lot	3,237 (27.2)	159 (25.5)		
Walking days per week	None	2,148 (17.4)	155 (21.4)	9.29	.139
	1-2 days	1,936 (17.2)	82 (14.0)		
	3-4 days	2,418 (20.7)	121 (20.1)		
	5-6 days	2,010 (17.3)	91 (15.7)		
	Every day	3,284 (27.3)	191 (28.7)		
Muscle exercise days per week	None	8,907 (73.9)	508 (79.3)	11.82	.027
	1-2 days	979 (9.4)	35 (5.6)		
	3-4 days	951 (8.5)	45 (8.0)		
	Over 5 days	968 (8.3)	52 (7.1)		
Diagnosed with depression	No	11,231 (95.3)	609 (95.7)	0.16	.697
	Yes	602 (4.7)	31 (4.3)		
Satisfaction with medical services	No	831 (6.7)	58 (7.6)	0.72	.733
	Yes	10,775 (91.1)	571 (90.3)		

RC χ^2 = Rao-Scott chi-square test; Non-UDM = non-undiagnosed diabetes mellitus; UDM = undiagnosed diabetes mellitus.

Table 3. Physiological Indicators of Participants (N = 13,337)

Variable	Category	Non- UDM (n = 12,637) (Weighted n %)	UDM (n = 700) (Weighted n %)	RC χ^2	p
Systolic blood pressure (mmHg)	< 120	6,614 (56.3)	225 (34.7)	122.46	<.001
	≤ 120, < 130	2,579 (20.7)	190 (26.2)		
	≤ 130, < 140	1,693 (12.7)	143 (21.1)		
	≥ 140	1,507 (10.3)	132 (18.1)		
Diastolic blood pressure (mmHg)	< 80	8,275 (64.7)	395 (53.4)	44.19	<.001
	≤ 80, < 90	3,110 (26.2)	209 (30.8)		
	≥ 90	1,024 (9.1)	88 (15.7)		
Triglycerides	Normal	9,369 (86.2)	437 (68.6)	126.18	<.001
	High	1,343 (13.8)	164 (31.4)		

RC χ^2 = Rao-Scott chi-square test; Non-UDM=non-undiagnosed diabetes mellitus; UDM=undiagnosed diabetes mellitus.

Table 4. Odds Ratios for Undiagnosed Diabetes Mellitus (N = 13,337)

Variable (reference)	Category	All participants		Male		Female	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Sex (female)	Male	1.72*	1.12–2.65				
Age (yr, 30s)	40s	2.18*	1.24–3.82	2.38*	1.19–4.77	1.77	0.73–4.27
	50s	2.69*	1.51–4.76	2.77*	1.39–5.51	2.98	1.22–7.29
	60s	2.91*	1.53–5.53	2.91*	1.34–6.32	3.39	1.18–9.73
	70s	2.51*	1.21–5.23	2.44*	0.99–5.95	3.12	0.91–10.61
	80s	1.43*	0.56–3.70	1.11*	0.34–3.53	2.58	0.58–11.33
Household income (high)	Low	1.60	1.03–2.49	0.49*	0.39–1.15	1.73	0.86–3.44
	Average	1.03	0.77–1.37	1.26*	0.79–1.66	1.52	0.89–2.61
Education level (> middle school)	≤ Middle school	1.49	1.01–2.21	1.29	0.76–2.19	0.56	0.32–1.03
Perceived health status (good)	Bad	1.88	1.23–0.94	2.38*	1.38–4.10	1.17	0.61–2.23
	Normal	1.49	1.08–2.05	1.41*	0.95–2.08	1.66	0.96–2.88
Diagnosed with hypertension (no)	Yes	1.32	0.95–1.84	1.47	0.97–2.23	1.05	0.66–1.68
Diagnosed with dyslipidemia (no)	Yes	1.06	0.77–1.45	1.01	0.66–1.55	1.06	0.67–1.66
Diagnosed with stroke (no)	Yes	0.77	0.28–2.12	0.61	0.22–1.65	1.99	0.22–18.45
Diagnosed with angina & MI (no)	Yes	2.74*	1.56–4.83	2.46*	1.22–4.93	3.52*	1.23–8.59
Amount of drinking at one time (1–2 drinks)	3–6 drinks	0.88*	0.64–1.20	0.87*	0.56–1.33	0.87	0.49–1.32
	7–9 drinks	0.55*	0.36–0.85	0.53*	0.33–0.86	0.82	0.35–1.89
	over 10 drinks	1.01*	0.62–1.65	0.95*	0.56–1.61	1.27	0.31–5.31
Amount of lifetime smoking (none)	Less than 100 cigarettes	0.83	0.28–2.53	0.53	0.17–1.65	2.29	0.35–15.11
	More than 100 cigarettes	1.15	0.77–1.71	1.01	0.66–1.55	1.71	0.90–3.25
Muscle exercise days for a week (over 5 days)	No	1.08	0.69–1.71	0.99	0.59–1.66	1.35	0.53–3.42
	1–2 days	0.85	0.44–1.63	0.80	0.38–1.71	0.86	0.25–2.92
	3–4 days	1.25	0.69–2.27	1.32	0.68–2.53	0.80	0.22–2.99
SBP (< 120 mmHg)	≤ 120, < 130	1.18	0.80–1.72	0.93	0.58–1.49	1.87*	0.97–3.59
	≤ 130, < 140	1.53	0.98–2.38	1.22	0.73–2.06	2.31*	1.09–4.86
	≥ 140	1.76	1.04–2.99	1.28	0.67–2.46	3.18*	1.49–6.77
DBP (< 80 mmHg)	≤ 80, < 90	0.99	0.69–1.42	1.04	0.67–1.62	0.94	0.53–1.69
	≥ 90	1.23	0.73–2.04	1.54	0.84–2.82	1.58	0.23–1.49
Triglycerides (normal)	High	2.44*	1.83–3.25	2.36*	1.69–3.29	2.78*	1.65–4.69

OR = odds ratio; CI = confidence interval; MI = myocardial infarction; SBP = systolic blood pressure; DBP = diastolic blood pressure.
* $p \leq .05$.

을 살펴본 연구들은 여러 번 실시[18–21]되어왔으나 본 연구는 당뇨병 미진단 대상자들의 인구 사회학적 특성, 생활습관 및 생리적 지표 등의 혈당조절 영향요인을 비교하고 당뇨병 미진단 대상자가 발생하는 원인을 파악하는 연구로는 드물게 실시되었다.

현재 대한당뇨병학회에서 제시하고 있는 당뇨병 진단은 공복상태 혈당검사, 경구 당부하 검사, 당화혈색소 검사 결과 중 한 가지 결과를 적용하고 있다[1]. 진단검사의학회에서는 공복상태 혈당검사 또는 경구 당부하 검사를 기준으로 당뇨병을 진단하고, 당화혈색소 검사는 2-3개월마다 실시하도록 권고하고 있다[22]. 장기간 혈당조절을 반영하는 당화혈색소 검사 결과가 진단기준으로 진료 첫 단계에서 동일하게 제시되고 있지 않은 점은 정확하게 당뇨병을 진단하지 못하게 되는 방해요인 중 하나로 볼 수 있다. 당뇨병 미진단 비율을 낮추기 위해서는 정교한 의료 시스템을 구축하여 의료체

계를 모니터링 하는 것이 필요하다[5]는 점을 고려하여 현재 적용되는 진단기준을 일관되게 하는 것이 우선 될 필요가 있을 것으로 생각된다.

본 연구를 통해 남녀 공통으로 당뇨병 미진단 발생 확률 증가에 유의한 영향요인으로 심근경색, 협심증 등의 심혈관 질환 진단 유무와 생리적 지표인 고중성지방혈증으로 확인되었다. 심혈관 질환을 진단받은 대상자는 진단받지 않은 그룹보다 남성은 2.46배, 여성은 3.52배 당뇨병 미진단 발생 확률이 증가하는 것으로 나타났다. 심혈관 질환은 당뇨병 환자의 주요 사망 원인 중 하나이며, 심혈관 질환의 위험률은 당뇨병 유병 기간에 따라 증가하게 되므로 [9,23], 당뇨병 미진단 대상자가 조절되지 않은 고혈당 상태로 지내게 되는 기간이 오래 지속될수록 사망 위험성 및 질병 부담은 더 증가하게 될 것이다. 과거에는 당뇨병의 치료 목표가 적절한 혈당조

절에 있었다면 최근에는 심혈관 질환의 위험도 경감에 더 초점이 맞추는 방향으로 당뇨병 치료의 패러다임이 변화하고 있다 [9,23,24]. 건강 전문가는 당뇨병 미진단 대상자를 조기에 발견하기 위해 주의를 기울이고, 또한 발견된 당뇨병 미진단대상자의 고혈당 기간을 알 수 없으므로 심혈관 질환의 동반 유무를 확인하는 주의를 기울여야 할 필요가 있을 것이다.

중년남성을 대상으로 고중성지방혈증이 있으면 공복혈당장애 발생률이 1.002배(95% CI 1.00, 1.01) 증가한다는 이영숙[25]의 연구와 고중성지방 혈증이 남성 당뇨병 대상자의 혈당조절에 유의한 영향요인 중 하나라고 설명한 이창관[21]의 연구와 일치되는 결과를 보이는 것으로 확인되었다. 본 연구에서는 고중성지방혈증이 있는 남성은 2.36배, 여성은 2.78배 당뇨병 미진단 발생률이 증가하는 것으로 확인되었다. 중성지방은 체내에서 합성되는 지방의 한 형태로, 칼로리 섭취가 부족할 때 에너지원으로 분해하여 사용된다. 음식물로부터 공급되는 당질과 지방산으로 간에서 합성되는 중성지방은 열량 섭취가 많아지거나 당질 섭취가 늘어나면 합성이 증가하여 [26] 고혈당 상태에 있는 사람의 경우 중성지방혈증이 더욱 악화 될 수 있으므로 대한당뇨병학회에서는 중성지방은 150 mg/dL 미만으로 유지되도록 관리할 것을 권고하고 있다 [27-29]. 남녀 모두 고중성지방 혈증 상태에 있다면 당뇨병을 진단받지 않았더라도 혈당을 주의하여 관찰하도록 권고하고, 혈중 중성지방 수치를 낮추기 위한 식습관 및 생활습관 개선 등의 내용을 포함하여 건강 교육을 실시하여야 할 것이다.

당뇨병 미진단 대상자 비율은 28.8%에서 87.5%까지 국가별 경제 수준에 따른 차이가 큰 것으로 나타나고 있다 [5]. 본 연구에서도 가정의 수입 정도가 당뇨병 미진단대상자 그룹과 정상 혈당 그룹 간의 유의한 차이를 보이는 요인으로 확인되었으며, 성별에 따라 분석한 결과에서 남성에게는 가정의 수입이 낮은 그룹에서 당뇨병 미진단 발생률이 1.6배 상승하는 결과를 보였다. 선행연구가 부족하여 직접 비교는 어려우나, 당뇨병 미진단대상자와 정상 혈당 그룹 간의 의료서비스 이용 충족도에서 차이가 없는 것으로 확인된 본 연구의 결과를 고려할 때, 의료서비스 접근성 측면 이외에 이용하고 있는 의료서비스의 질적 측면에서도 만족하고 있는지 생각해 보아야 할 것이다. 만성질환을 가진 대상자들은 의료기관으로부터 충분하지 않은 설명, 짧은 진료 시간과 같은 요인으로 인해 만족스럽지 못한 의료서비스를 경험한다고 하였다 [30]. 남성 당뇨병 미진단대상자의 주관적 건강상태가 '좋다'라고 느끼고 있는 군에 비해 '나쁘다'라고 느끼는 군에서 2.38배 당뇨병 미진단 발생 확률이 높게 나타나는 것으로 본 연구 결과 확인되었다. 이것은 건강상태가 좋지 않다고 호소하며 의료서비스를 이용하는 대상자들에게 건강문제 해결을 위한 중재 방안을 모색할 때 건강 전문가는 고혈당 발생 가능성을 포함한 중재를 계획하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

당뇨병을 진단받은 대상자의 혈당조절 정도를 성별에 따라 비교한 장은희 [19]의 연구에서는 남녀 모두에게 연령이 혈당조절에 유

의한 영향요인으로 확인되었으나, 본 연구에서는 남성에게만 당뇨병 미진단 발생 확률의 영향요인으로 확인되었다. 발생률의 증가 정도는 60대가 2.91배로 가장 높게 나타났으며, 30대 남성을 기준으로 50대 남성에게 2.77배, 70대 남성에서 2.44배, 40대 남성에서 2.38배로 당뇨병 미진단 발생 확률이 증가하는 것으로 나타났다. 국내 30세 이상 성인의 연령대별 평균 당화혈색소는 30-40대에서, 여성보다는 남성에게 더 높다 [1]는 점을 고려할 때 남성 대상자에게는 당뇨병 미진단 발생 확률의 위험성을 고려하여 혈당검사 실시를 더 자주 시행하는 주의를 기울이는 것이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구 결과 이상지질혈증이 있는 경우 혈당이 조절되지 않을 위험이 증가하는 장은희 [19]의 연구와 본 연구 결과는 차이를 보였다. 이러한 차이점은 연구 대상자와 혈당조절을 적용 기준의 차이에서 나타난 것으로 생각된다. 본 연구에서는 이상지질혈증의 진단 유무가 유의한 영향요인으로 확인되지 않았다. 장은희 [19]의 연구에서는 기존에 당뇨병을 진단받고 경구혈당강하제 또는 인슐린 주사 요법으로 치료하고 있는 대상자들의 저혈당 발생 위험을 고려하여 혈당조절률의 기준을 당화혈색소 7.5%로 적용하여 분석하였다. 본 연구에서는 당뇨병을 진단받지 않은 사람들을 대상으로 혈당조절 치료를 시행하지 않고 있었고, 당뇨병 진단기준에 해당하는 당화혈색소 6.5%를 혈당조절률의 기준으로 분류하여 결과를 비교 분석하였다.

본 연구는 당뇨병 미진단 대상자에 대한 선행연구가 부족한 상황에서 성별에 따른 혈당조절 영향요인을 확인하였다. 당뇨병 미진단 대상자들을 조기에 발견하기 위한 중재 전략 및 개발의 기초자료를 제공했다는 점에서 의의가 있다고 할 것이다. 그러나 본 연구는 개인별 생활습관, 영양소 섭취 상태, 생리적 지표 등에 따른 세부적인 특성들을 모두 반영하지 못하였기에 이러한 요인들이 성별에 따라 어떠한 영향을 미치는지를 파악하지는 못하였다. 따라서, 이러한 요인들을 파악하기 위해 추후 연구가 필요하며, 당뇨병 미진단 대상자를 조기에 발견하고 이들의 혈당조절 여부와 관리 방법에 대해서도 연구가 필요할 것이다. 또한, 혈당조절 여부를 당화혈색소 6.5%를 기준으로 시행하였으므로 결과해석에 주의를 기울여야 할 것이며, 대한당뇨병학회에서 당뇨병을 진단받고 치료약제를 적용하고 있는 대상자들의 혈당조절률 기준을 연령에 따라 다르게 적용하고 있음을 고려하여 영향요인을 파악하는 연구를 반복해서 실시할 것을 제안한다.

결론

본 연구는 제 8기(2019-2021년) 국민건강영양조사 자료를 이용하여 30세 이상의 당뇨병 미진단대상자의 혈당조절 영향요인을 확인하고, 성별에 따른 영향요인의 차이를 규명한 연구이다. 당화혈색소 6.5%의 기준을 적용하였을 때 본 연구의 대상자 중 5.1%는 당뇨병을 진단받지 않은 상태에서 당뇨병 진단기준에 해당하는 상

태에 있는 것으로 나타났다. 본 연구 대상자들의 혈당조절에 미치는 영향요인은 성별에 따라 차이가 있는 것으로 나타났는데, 남녀 모두 심근경색 및 협심증의 심혈관 질환과 고중성지방 혈증이 당뇨병 미진단 발생 위험을 높이는 영향요인으로 확인되었다. 본 연구 결과는 당뇨병 미진단 대상자의 혈당조절 관리 전략을 수립할 때 인구사회학적 특성, 질병관련 특성, 생활습관, 생리적 지표 등 다양한 측면에서 고려하여야 하며 성별에 따른 차이를 고려한 전략의 필요성을 확인할 수 있었다. 특히, 자신의 고혈당 상태를 인지하지 못하고 있는 당뇨병 미진단 대상자의 특성을 고려할 때, 당뇨병 미진단 기간이 길어지지 않도록 주기적으로 실시하는 건강검진에 당화혈색소 및 공복혈당 항목을 포함하여 실시하여 당뇨병을 조기에 발견하고 관리할 수 있는 중재 전략이 필요한 것으로 확인되었다.

본 연구 결과를 통해 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 당뇨병 미진단 대상자들이 자신이 당뇨병 상태에 있음을 인지할 수 있도록 건강 전문가는 혈당 검사의 필요성을 강조하며 철저한 혈당 관리를 목표로 성별, 연령, 동반된 질환 등의 특성을 고려하여 맞춤형 혈당조절 중재 전략을 세울 것을 제언한다.

둘째, 본 연구의 결과를 비교할 수 있는 당뇨병 미진단 대상자를 대상으로 한 연구가 드물다. 혈당조절과 관련이 있지만 본 연구에서 살펴볼 수 없었던 요인들을 포함하여 당뇨병 미진단 대상자를 대상으로 연구를 실시할 것을 제언한다.

ORCID

Bohyun Kim, <https://orcid.org/0000-0002-0604-1319>

CONFLICT OF INTEREST

The author declared that no conflict of interest.

AUTHORSHIP

BHK contributed to the conception and design of this study; collected data; and performed the statistical analysis and interpretation; BHK drafted the manuscript and critically revised the manuscript. BHK read and approved the final manuscript.

FUNDING

This research was supported by the “Research Base Construction Fund Support Program” funded by Chungwoon University in 2023.

DATA AVAILABILITY

Korea National Health and Nutrition Examination Survey data are available at (<https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/main.do>) publicly. Entire data from KNHANES are coded and available freely.

REFERENCES

1. Korean Diabetes Association. Diabetes fact sheet in Korea 2022 [Internet]. Seoul: Korean Diabetes Association; 2022 [cited 2023 Feb 1]. Available from: https://www.diabetes.or.kr/bbs/?code=fact_sheet&mode=view&number=2499&page=1&code=fact_sheet
2. Korea Disease Control and Prevention. 2022 Chronic disease and issues [Internet]. Seoul: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2022 [cited 2023 Apr 1]. Available from: https://www.kdca.go.kr/gallery.es?mid=a20503020000&bid=0003&act=view&dist_no=145880
3. Gedebjerg A, Almdal TP, Berencsi K, Rungby J, Nielsen JS, Witte DR, et al. Prevalence of micro- and macrovascular diabetes complications at time of type 2 diabetes diagnosis and associated clinical characteristics: a cross-sectional baseline study of 6958 patients in the Danish DD2 cohort. *Journal of Diabetes and its Complications*. 2018;32(1):34-40. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2017.09.010>
4. Whicher CA, O'Neill S, Holt RG. Diabetes in the UK: 2019. *Diabetic Medicine*. 2020;37(2):242-247. <https://doi.org/10.1111/dme.14225>
5. Ogurtsova K, Guariguata L, Barengo NC, Ruiz PL, Sacre JW, Karuranga S, et al. IDF diabetes Atlas: global estimates of undiagnosed diabetes in adults for 2021. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2022;183:109118. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2021.109118>
6. Centers of Disease Control and Prevention. National diabetes statistics report [Internet]. Atlanta: Centers of Disease Control and Prevention; 2022 [Cited 2023 Jun 1]. Available from: <https://www.cdc.gov/diabetes/data/statistics-report/diagnosed-undiagnosed-diabetes.html>
7. Dall TM, Yang W, Gillespie K, Mocarski M, Byrne E, Cintina I, et al. The economic burden of elevated blood glucose levels in 2017: diagnosed and undiagnosed diabetes, gestational diabetes mellitus, and prediabetes. *Diabetes Care*. 2019;42(9):1661-1668. <https://doi.org/10.2337/dc18-1226>

8. Fang M, Wang D, Coresh J, Selvin E. Undiagnosed diabetes in US adults: prevalence and trends. *Diabetes Care*. 2022;45(9):1994-2002. <https://doi.org/10.2337/dc22-0242>
9. Kim SE, Yoo BS. Anti-diabetic drugs in cardiovascular disease. *The Korean Journal of Medicine*. 2021;96(2):85-91. <https://doi.org/10.3904/kjm.2021.96.2.85>
10. Kim YK, Choi HN, Lim JE. Analysis of difference in body fluid composition and dietary intake between Korean adults with and without type 2 diabetes mellitus. *Journal of Nutrition and Health*. 2023;56(4):377-390. <https://doi.org/10.4163/jnh.2023.56.4.377>
11. Lee HJ, Lee MS, Park KE, Kang AR. Prevalence of chronic diabetic complications in patients with type 2 diabetes mellitus: a retrospective study based on the National Health Insurance Service-National Health Screening Cohort in Korea, 2022-2015. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2022;34(1):39-50. <https://doi.org/10.7475/kjan.2022.34.1.39>
12. Oh JY. Treatment guideline for diabetes. *The Korean Journal of Medicine*. 2008;75(3):249-256.
13. Heikes KE, Eddy DM, Arondekar B, Schlessinger L. Diabetes Risk Calculator: a simple tool for detecting undiagnosed diabetes and pre-diabetes. *Diabetes Care*. 2008;31(5):1040-1045. <https://doi.org/10.2337/dc07-1150>
14. Park DH, Cho W, Lee YH, Jee SH, Jeon JY. The predictive value of resting heart rate in identifying undiagnosed diabetes in Korean adults: Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Epidemiology and Health*. 2022;44:e2022009. <http://doi.org/10.4178/epih.e2022009>
15. Choi SG, Oh M, Park DH, Lee B, Lee YH, Jee SH, et al. The prediction of undiagnosed diabetes using lifestyle and anthropometric measures: machine learning vs. traditional statistical methods. *Research Square* [Preprint]. 2023 [cited 2023 Jul 20]. Available from: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2581580/v1>
16. Korea Disease Control and Prevention. The Guideline for Korea National Health and Nutrition Examination Survey [Internet]. Seoul: Korea Disease Control and Prevention; 2022 [cited 2023 May 25]. Available from: https://knhanes.kdca.go.kr/knhanes/sub03/sub03_02_05.do
17. The Korean Society of Hypertension. Focused update of the 2018 KSH Guideline [Internet]. Seoul: The Korean Society of Hypertension; 2022 [Cited 2023 Jun 1]. Available from: <https://www.koreanhypertension.org/reference/guide?-mode=read&idno=10081>
18. Kim SA, Park WS, Yu SJ, Chai YR, Choi D. The influencing factors associated with glycemic control among adult diabetes patients. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*. 2015;16(5):3284-3292. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2015.16.5.3284>
19. Jang EH. Factors influencing glycemic control by gender in workers with diabetes mellitus. *Korean Academic Society of Rehabilitation Nursing*. 2018;21(2):121-131. <https://doi.org/10.7587/kjrehn.2018.121>
20. Kim HS, Jeong SH. Identification of subgroups with poor lipid control among patients with dyslipidemia using decision tree analysis: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey from 2019 to 2021. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2023;25(2):131-142. <https://doi.org/10.7586/jkbns.23.0007>
21. Lee CK. Factors influencing glycemic control among type 2 diabetes mellitus patients: the seventh Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2016-2018). *Health & Nursing*. 2021;33(2):15-26. <https://doi.org/10.29402/HN33.2.2>
22. Korean Society for Laboratory Medicine. Diabetes test [Internet]. Seoul: Korean Society for Laboratory Medicine [cited 2023 Aug 23] Available from: <https://www.kslm.org/sub01/sub03.html>
23. American Diabetes Association. Cardiovascular disease and risk management: standards of medical care in diabetes—2021. *Diabetes Care*. 2021;44(Suppl 1):S125-S150. <http://doi.org/10.2337/dc21-S010>
24. Avilés-Santa ML, Monrign-Rivera A, Sto-Soto A, Lindberg NM. Current state of diabetes mellitus prevalence, awareness, treatment, and control in Latin America: challenges and innovative solutions to improve health outcomes across the continent. *Current Diabetes Reports*. 2020;20:62. <http://doi.org/10.1007/s11892-020-01341-9>
25. Lee YS. Factors associated with impaired fasting glucose in middle-aged men. *The Journal of the Convergence on Culture Technology*. 2022;8(4):107-114. <https://doi.org/10.17703/JCCT.2022.8.4.107>
26. Schectman JM, Nadkarni MM, Voss JD. The association between diabetes metabolic control and drug adherence in an indigent population. *Diabetes Care*. 2022;25(6):1015-1021. <https://doi.org/10.2337/diacare.25.6.1015>
27. Korean Diabetes Association. Clinical practice guidelines for diabetes [Internet]. Seoul: Korean Diabetes Association; 2021

- [cited 2023 Jun 1]. Available from: <http://kdaguideline.com>
28. Ko SH. 2021 Clinical Practice Guidelines for Diabetes Mellitus in Korea. *Journal of Korean Diabetes*. 2021;22:244-249. <http://doi.org/10.4093/jkd.2021.22.4.244>
 29. Wang L, Li X, Wang Z, Bancks M, Carnethon MR, Greenland P, et al. Trends in prevalence of diabetes and control of risk factors in diabetes among US adults, 1999-2018. *JAMA*. 2021;326(8):704-716. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.9883>
 30. Oh H, Gil E. Prevalence and risk factors of inmet healthcare needs among Korean adults with hypdertension. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2017;29(1):22-31. <https://doi.org/10.7475/kjan.2017.29.1.22>

노인요양병원에 입원한 경도인지장애 노인의 휴식-활동 일주기 리듬에 관한 탐색적 연구: 타액 알파 아밀라제와의 관련성을 중심으로

서민희, 최지혜

인하대학교 간호학과

Rest-activity circadian rhythm in hospitalized older adults with mild cognitive impairment in Korea and its relationship with salivary alpha amylase: an exploratory study

Minhee Suh, Jihye Choi

Department of Nursing, Inha University, Incheon, Korea

Purpose: This study aimed to evaluate the rest-activity circadian rhythm (RAR) using data obtained from wearable actigraph devices in hospitalized older adults with mild cognitive impairment (MCI), and to investigate its relationship with salivary alpha amylase (sAA).

Methods: This secondary data analysis used data from the Hospitalized Older Adults' Cognition and Physical Activity Study. Actigraph data for 3-4 days were analyzed for RAR. RAR indices such as inter-daily stability (IS), intradaily variability (IV), activity level during the most active 10-hour period and during the most least active 5-hour period, and relative amplitude (RA) were calculated. Data on sAA collected in the morning and general characteristics, including body mass index (BMI), were analyzed.

Results: Data from 92 hospitalized older adults with MCI were analyzed. The IS, IV, RA were 0.23, 0.73, 0.88, respectively. The average level of sAA was 77.02 U/mL, and a higher level of sAA was significantly associated with better IS and RA in the regression analysis, while age, BMI, and cognitive level were not. BMI showed positive correlations with IS and RA.

Conclusion: RAR in the hospitalized older adults with MCI was attenuated, showing especially low IS, which implies they failed to maintain regular and repetitive 24-hour RAR. Increased sAA and BMI were associated with robust RAR. Nurses need to pay attention to maintain robust RAR in hospitalized older adults with MCI, and strategies should be developed to improve their RAR.

Key Words: Aged; Actigraphy; Circadian rhythm; Alpha-amylases; Body mass index

주요어: 노인, 액티그래피, 일주기 리듬, 알파 아밀라제, 체질량지수

Received: September 13, 2023

Revised: November 15, 2023

Accepted: November 16, 2023

Corresponding author:

Minhee Suh

Department of Nursing, Inha University, 100 Inharo, Michuhol-gu, Incheon 22212, Korea

Tel: +82-32-860-8215

Fax: +82-32-874-5880

E-mail: mhsuh@inha.ac.kr

서론

1. 연구의 필요성

노인은 노화에 따른 수면 양상의 변화를 경험하게 되고, 이에 따

라 신체의 일주기 리듬(rest-activity circadian rhythm)에도 변화를 겪게 된다[1]. 특히 치매로 이환되기 쉬운 경도인지장애가 있는 노인들은 입면 후 각성시간(wake after sleep onset) 및 입면시간(sleep latency)이 늘어나면서 더 심각한 수면장애를 보이는 것으로 알려져

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 non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2023 Korean Society of Biological Nursing Science

있는데[2,3], 이러한 수면양상의 변화는 휴식-활동 행위 양상인 휴식-활동 일주기 리듬에도 영향을 미친다[4].

휴식-활동 일주기 리듬은 24시간의 주기로 휴식-활동의 주기가 규칙적으로 변화하는 것을 말한다. 일상수행 능력을 반영하는 활동 리듬과 수면을 반영하는 휴식리듬은 서로 밀접하게 연관되어 있기 때문에 노년기의 건강에 중요한 영향을 미칠 수 있다. 실제로 치매가 있는 시설 입소 노인에게 휴식-활동 일주기 리듬이 교란되어 있고[5], 휴식-활동 일주기 리듬의 교란은 인지기능 약화[6] 및 낙상[7]과도 연관되는 것으로 보고된 바 있다. 간호사들은 24시간 내 연속성을 가지고 입원 노인 환자들의 건강을 돌보는 의료인으로서, 치료기간 동안 이들의 건강한 입원생활을 도모하여, 오히려 입원으로 인해 초래될 수 있는 노인의 건강 문제를 예방하고 이들이 지역사회로 복귀할 수 있도록 관심을 기울여야 한다. 그러므로 노인들의 휴식-활동 일주기 리듬을 확인하고 관련된 건강요인들을 조사할 필요가 있다.

타액 알파 아밀라제(salivary alpha amylase)는 침샘에서 분비되는 효소로, 침샘들은 자율신경계에 의해 조절된다. 침샘 자체는 부교감신경에 의해 자극되어 침 분비가 증가하나, 침샘의 알파 아밀라제 효소의 분비는 교감신경에 의해 분비가 증가하기 때문에[8], 알파 아밀라제는 교감신경의 활성을 반영한다. 뿐만 아니라 알파 아밀라제는 스트레스에 반응하여 증가하며[9] 경도인지장애 노인에서도 증가되어 있는 것으로 알려져 있다[10]. 자율신경계의 활성, 특히 교감신경계의 활성 증가나 알파 아밀라제의 증가는 수면의 변화와 관련이 되어 있으므로[11,12], 알파 아밀라제의 분비는 수면 뿐만 아니라 휴식-활동 행위 양상에도 변화를 주어 휴식-활동 일주기 리듬에 영향을 줄 수 있을 것으로 생각되며, 이는 입원 환경에서 스트레스를 받고 있는 경도인지장애 노인에서 두드러지게 나타날 수 있다. 선행 연구에 의하면 자율신경계 및 시상하부-뇌하수체-부신축과 같은 스트레스 시스템과 인체의 일중 리듬 간에는 밀접한 관련성이 제기되고 있다[13]. 뿐만 아니라 건강 문제는 휴식-활동 일주기 리듬의 교란을 유발할 수 있고[14,15], 반대로 수면이나 휴식-활동 일주기 리듬의 교란은 여러가지 신체적·심리적 증상을 유발할 수 있어 상호연관 된다[16]. 최근 연구들에 의하면 이러한 상호관련성을 설명하는데 있어 자율신경계 기능 이상 및 스트레스, 면역기능이 중간 매개 역할을 할 수 있는 것으로 보고되고 있으며 [17,18], 선행 동물 실험 연구에 의하면[19] 교감신경 활성의 증가는 불안 행동을 유발하는 등의 행위 변화를 일으킨다고 보고된 바 있다. 따라서 노인요양병원에 입원한 노인들에서 휴식-활동 행위의 일주기 리듬을 조사하고, 알파 아밀라제와 휴식-활동 일주기 리듬의 관련성을 중심으로 휴식-활동 행위의 일주기 리듬 관련 요인을 파악해볼 필요가 있다.

2. 연구 목적

본 연구에서는 노인요양병원에 입원한 경도인지장애 노인에서

웨어러블 액티그래프 기기를 이용하여 수면과 활동상태를 측정하여 휴식-활동 일주기 리듬을 확인하고, 그 관련요인을 스트레스 지표인 알파 아밀라제를 중심으로 분석하고자 한다. 구체적인 연구의 목적은 다음과 같다.

- 1) 노인요양병원에 입원한 경도인지장애 노인에게 웨어러블 액티그래프로 측정된 수면, 활동 상태 자료를 분석하여 이들의 휴식-활동 일주기 리듬을 평가한다.
- 2) 노인요양병원에 입원한 경도인지장애 노인의 일반적 특성 및 알파 아밀라제 수준에 따른 휴식-활동 일주기 리듬을 분석한다.
- 3) 노인요양병원에 입원한 경도인지장애 노인의 휴식-활동 일주기 리듬과 알파 아밀라제의 관련성을 중심으로 휴식-활동 일주기 리듬의 관련 요인을 파악한다.

3. 연구문제 진술

교감신경계의 활성 증가는 REM 수면 및 수면시간 증가와 같은 수면 변화와 관련이 되어 있으므로[11,12], 교감신경계의 활성을 반영하는 알파 아밀라제의 수준은 수면뿐만 아니라 휴식-활동 행위 양상에도 변화를 주어 휴식-활동 일주기 리듬에 영향을 줄 수 있을 것으로 추측된다. 또한 동물 실험 결과에서 자율신경계와 인체의 일중 리듬 간의 밀접한 관련성이 제기되고 있다[13]. 이를 기반으로 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

- 1) 입원 중인 경도인지장애 노인에서 알파 아밀라제 수준에 따라 일간안정성에 차이가 있을 것인가?
- 2) 입원 중인 경도인지장애 노인에서 알파 아밀라제 수준에 따라 일내 변이성에 차이가 있을 것인가?
- 3) 입원 중인 경도인지장애 노인에서 알파 아밀라제 수준에 따라 리듬안정성에 차이가 있을 것인가?

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 노인요양병원에 입원한 경도인지장애 노인의 인지 기능 연구의 일부를 활용하여 요양병원에 입원한 경도인지장애 노인의 휴식-활동 일주기 리듬을 확인하고, 교감신경 기능 및 스트레스 지표인 알파 아밀라제와의 관련성을 탐색하는 2차자료 분석 연구이다.

2. 연구 대상

원자료의 연구대상자는 경기도 지역에 위치한 4개 노인요양병원에 입원 중인 65세 이상 노인 98명으로, 자발적으로 연구 참여에 동의한 대상자들이다. 대상자 선정 기준은 치매선별용 간이정신상태검사(Mini-Mental State Examination for Dementia Screening, MMSE-DS)에서 성별, 나이, 학력을 고려한 점수상[20] 치매가 아니나, 주관

적인 기억력의 장애를 호소하는 경도인지장애[21]를 보이고, 의사소통 및 거동이 가능하며, 입원한지 1주일 이상 된 자이다. 대상자들에게 액티그래프로 측정된 원자료를 이용하여 휴식-활동 일주기 리듬을 추가 분석하였다. 98명의 원자료 중 수면제 복용 여부가 누락된 6명의 자료를 제외한 92명의 자료가 분석에 이용되었다.

본 연구의 검정력을 확인하기 위해 G-power 3.1.9.7를 활용하였다. 다변량 회귀분석(multiple linear regression) 통계를 기준으로 효과크기 .15(medium), 검정력 .95 유의수준 .05, 예측변수 4개로 설정하여 산출한 최소 표본 수는 89명으로 본 연구의 대상자 수는 최소 표본수 기준을 만족하는 것으로 나타났다.

3. 연구 도구

1) 대상자의 일반적 특성

대상자의 일반적 특성은 원자료 중 연령, 성별, 신장/체중 및 체질량지수(body mass index, BMI), 교육수준, 주관적인 경제 상태, 수면제 복용 여부, 인지 수준 자료를 이용하였다. 원자료에서 신장과 체중은 가벼운 옷을 입은 상태에서 줄자와 디지털 체중계(HE-53, CAS, Shanghai, China)를 이용하여 측정되었고, BMI는 체중(kg)을 신장의 제곱(m²)으로 나누어 계산하였다. 수면제 복용 여부는 대상자의 의무기록을 확인하여 조사하였다. 인지수준은 원자료의 MMSE-DS를 이용해 수집된 자료를 이용하였다. 구체적인 자료수집 방법은 원자료를 분석한 1차 논문에 자세히 기술되어 있다[22].

2) 휴식-활동 일주기 리듬

휴식-활동 일주기 리듬은 노인요양병원에 입원한 경도인지 장애 노인에게 웨어러블 액티그래프(Actigraphy GT3X+, Pensacola, Florida, USA)를 3-4일간 착용하게 하여 수집한 원자료를 활용하였으며, 비모수 분석 방법(non-parametric method)을 적용하여 분석하였다. 비모수 분석 방법은 판별력이 우수하고 민감도가 좋으며, 일반적으로 노인의 휴식-활동 일주기 리듬 분석에 많이 이용되는 것으로 알려져 있다[23]. 비모수 분석 방법에 의하면[24,25] 액티그래프로 1분마다 counter per minute (CPM) 단위로 측정된 활동의 벡터 크기(vector magnitude) 자료를 이용하여 일간 안정성(inter-daily stability), 일내 변이성(intra-daily variability), 활동이 가장 많은 10시간의 활동량(most active 10-hour period), 활동치가 가장 작은 5시간의 활동량(least active 5-hour period), 리듬 안정성(relative amplitude)을 산출할 수 있다. 일간 안정성이란 일별로 비슷한 활동 양상을 보이는 것으로, 0~1사이의 수치를 보이며 1에 가까울수록 안정성이 높음을 의미한다. 일내 변이성이란 하루동안 리듬이 단절되어 있는 정도를 의미한다. 0~2 사이의 수치를 보이며 2에 가까울수록 하루 중 리듬의 단절이 많은 것으로 볼 수 있는데, 낮잠을 자거나 밤중에 깨는 시간이 많은 경우 수치가 증가한다. 리듬 안정성이란 24시간 리듬의 견고함을 나타내는 지표로, 활동치가 가장 많은 10시간의 활동량과 활동치가 가장 적은 5시간의 활동량의 차

이를 그 합으로 나누어 산출한다. 수치가 높을수록 충분한 활동량의 활동기와 안정적인 휴식기를 가진 견고한 24시간 리듬을 가지고 있는 것을 의미한다[23,24]. 일간 안정성 수치가 저하되거나 일내 변이성이 증가되어 있을수록 또는 리듬 안정성이 저하되어 있을수록 휴식-활동 일주기 리듬이 교란되어 있는 상태로 볼 수 있다. 휴식-활동 일주기 리듬의 각 지표를 산출하는 공식은 Table 1에 자세히 기술하였다.

3) 타액 알파 아밀라제

타액 알파 아밀라제는 아침 기상 후 60분간 감소하다가 이후 꾸준히 증가하는 일중 리듬 양상을 보인다[26]. 이러한 일중 변동에 의한 차이를 배제하고 일관된 알파 아밀라제 수치를 파악하기 위해 일괄적으로 오전 9시-11시 사이에 수집된 타액 검체를 이용하여 오전 알파 아밀라제 수치를 분석하였다. 타액 알파 아밀라제 수치는 교감신경이 활성화되거나, 스트레스를 받는 경우 증가하는 것으로 알려져 있다[8,9].

타액 검체는 Salimetrics 사의 oral swab (P/NS001.02; State College, PA, USA) 수집 용기를 이용하여 수집되었으며, 분석을 위해 임상검사 전문 의료기관인 녹십자랩셀에 의뢰하였다. 알파 아밀라제 분석에는 Salimetrics salivary alpha-amylase assay kit (Catalog No. 1-1902; Salimetrics)이 이용되었고, 분석과정은 Salimetrics사가 제시한 프로토콜에 따라 진행되었다.

4. 자료 수집 방법

본 연구는 선행 연구의 1차 자료를 활용하여 2차 분석한 연구로, 전산으로 코드화된 자료를 이용하여 분석하였다. 원자료의 자료 수집기간은 2018년 7월부터 2020년 1월이었으며, 본 연구에서 사용한 2차 자료의 분석은 2022년 6월에서 2023년 1월까지의 기간에 진행되었다.

5. 자료 분석 방법

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS Statistics ver. 25 for Windows (IBM Corp., Armonk, NY, USA) 통계프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성과 휴식-활동 일주기 리듬 지표, 알파 아밀라제 수치는 실수와 백분율, 평균을 산출하고, Shapiro-Wilk 방법을 이용하여 정규성을 검정하였다. 정규성 검정 결과, 나이, 인지수준, 알파 아밀라제 수치, 일간 안정성, 활동이 가장 많은 10시간의 활동량, 활동치가 가장 작은 5시간의 활동량, 리듬 안정성은 정규 분포를 하지 않는 것으로 확인되어 추론 통계 분석시에 로그 변환하여 분석하였다. 휴식-활동 일주기 리듬과 대상자의 일반적 특성, 알파 아밀라제의 상관성을 확인하기 위해 피어슨 상관분석(Pearson's correlation)을 시행하였으며, 휴식-활동 일주기 리듬의 관련 요인을 분석하기 위해 다중선형회귀분석(multiple linear regression)을 시행하였다. 휴식-활동 일주기 리듬과 유의한 상관성을

Table 1. Formulas for Calculating Rest-Activity Circadian Rhythm Indices

Variable	Formula	Formula Key
Interdaily stability (IS)	$IS = \frac{n \sum_{h=1}^p (\bar{x}_h - \bar{x})^2}{p \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$	n: total number of data points p: total number of data points per day \bar{x}_h : hourly means \bar{x} : mean of all data points x_i : individual data points
Intradaily variability (IV)	$IV = \frac{n \sum_{i=2}^n (x_i - x_{i-1})^2}{(n - 1) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$	n: total number of data points \bar{x} : mean of all data points x_i : individual data points
Most active 10-hour period (M10)	$M10 = \max(x_{10})$	x_{10} : obtained by calculating the average daily activity profile and then by filtering the profile with a 10-hour moving window bidirectionally to obtain a zero-phase filtering
Least active 5-hour period (L5)	$L5 = \min(x_5)$	x_5 : obtained by calculating the average daily activity profile and then by filtering the profile with a 5-hour moving window bidirectionally to obtain a zero-phase filtering
Relative amplitude (RA)	$RA = \frac{M10 - L5}{M10 + L5}$	M10: most active 10-hour period L5: least active 5-hour period

보였던 변수를 다중선형회귀분석 변수로 포함하여 분석하였다. 통계적 유의 수준은 $p < .05$ 를 기준으로 하였다.

6. 윤리적 고려

원자료는 인하대학교 기관생명윤리위원회의 승인을 받았으며 (IRB No. 180511-1AR), 자료수집이 진행된 각 노인요양병원 기관장의 승인을 받고 수집되었다. 원자료에서 수집된 자료와 개인정보는 무기명으로 부호화하여 입력되었으며, 잠금장치가 있는 곳에 보관되었다. 본 연구는 인하대학교 기관생명윤리위원회의 심의면제 (IRB No. 230912-1A)를 받았다.

연구 결과

1. 대상자의 일반적 특성 및 휴식-활동 일주기 리듬

본 연구 대상자의 평균 연령은 75.94세이며, 이 중 54명(58.7%)이 여성이었다(Table 2). 평균 BMI는 22.83이었고, 경제상태는 중간이라고 답한 대상자가 60명(65.2%)으로 가장 많았으며, 인지수준은 MMSE-DS 평균 22.24점이었다. 대상자들의 알파 아밀라제 수치는 평균 77.02 U/ml, 중위수 79.08 U/ml이었다.

휴식-활동 일주기 리듬 지표들을 보면, 일별로 비슷한 활동 양상을 보이는 정도인 일간 안정성은 평균 0.23, 하루동안 리듬이 단절되어 있는 정도 일내 변이성은 0.73, 활동이 가장 많은 10시간의 활동량은 평균 1343.91 CPM, 활동치가 가장 작은 5시간의 활동량은 75.76 CPM, 24시간 리듬의 견고함을 나타내는 리듬 안정성은 평균 0.88이었다.

2. 대상자의 휴식-활동 일주기 리듬과 일반적 특성, 알파 아밀라제 수치와의 관련성

휴식-활동 일주기 리듬 지표 중 일간 안정성은 BMI 및 인지수준, 알파 아밀라제 수준과 유의한 상관관계를 보였는데(Table 3), BMI가 높을수록($r = .26, p = .018$), 인지수준이 높을수록($r = .25, p = .017$) 일간 안정성이 좋았다. 또한 오전 알파 아밀라제 수치가 높을수록 일간 안정성이 유의하게 좋은 것으로 나타났다($r = .39, p = .004$). 일내 변이성은 여성 노인에서 유의하게 낮았다($r = -.28, p = .008$).

활동이 가장 많은 10시간의 활동량 수치는 나이가 적을수록($r = -.25, p = .018$), 여성일수록($r = .21, p = .043$), 인지수준이 높을수록($r = .30, p = .004$), 알파 아밀라제 수치가 높을수록($r = .30, p = .027$) 유의하게 많았다. 리듬 안정성은 나이가 적을수록($r = -.22, p = .039$), BMI가 높을수록($r = .32, p = .003$), 인지수준이 높을수록($r = .27, p = .009$) 높았으며, 오전 알파 아밀라제 수치가 높을수록 리듬 안정성이 유의하게 좋았다($r = .32, p = .023$).

주관적 경제상태나 수면제 복용 여부는 휴식-활동 일주기 리듬 지표들과 유의한 관련성을 보이지 않았다.

3. 휴식-활동 일주기 리듬에 영향을 미치는 요인

휴식-활동 일주기 리듬 지표 중 알파 아밀라제 수치와 유의한 상관성을 보였던 일간 안정성, 리듬 안정성에 대해 다중선형회귀분석을 시행하였다(Table 4). 잔차 분석 결과, 두 회귀모형은 모형의 선형성과 오차의 등분산성, 정규성을 만족하였다. Durbin-Watson 지수는 각각 2.07, 1.66으로 종속변수인 일간 안정성은 자기상관성 없이 독립적이었다. 공차(tolerance)는 .78~.95로 .10이상이었고, 분산팽창지수(variance inflation factors)는 1.05~2.10으로 10이하

Table 2. Characteristics of Participants (N = 92)

Characteristic	N (%) or mean (\pm SD)	Median (IQR)	Range
Age (yr)	75.94 (\pm 7.82)	76.00	65-91
Gender	Female	54 (58.7)	
	Male	38 (41.3)	
Height (cm)	160.14 (\pm 8.79)	160.20 (12.00)	124.0-178.2
Weight (kg)	56.95 (\pm 12.01)	56.20 (18.80)	35.2-83.4
BMI	22.83 (\pm 4.25)		
Subjective financial status	High	6 (6.5)	
	Medium	60 (65.2)	
	Low	26 (28.3)	
Use of sleep pills	Yes	16 (17.4)	
	No	76 (82.6)	
MMSE-DS	22.24 (\pm 4.35)	22.00 (8.00)	16-29
Underlying diseases [†]	Hypertension	58 (37.7)	
	Musculoskeletal disease	36 (23.4)	
	Stroke	28 (18.2)	
	Cancer	15 (9.7)	
	Parkinson disease	9 (5.8)	
	Kidney disease	8 (5.2)	
Alpha amylase (U/ml)	77.02 (\pm 59.71)	79.08 (111.29)	10.37-164.73
IS	0.23 (\pm 0.14)	0.20 (0.15)	0.02-0.96
IV	0.73 (\pm 0.22)		0.19-1.28
M10 (CPM)	1343.91 (\pm 762.87)	1403.93 (1101.88)	207.81-3383.34
L5 (CPM)	75.76 (\pm 70.37)	50.16 (80.21)	0.00-363.80
RA	0.88 (\pm 0.10)	0.91 (0.16)	0.45-1.00

SD = standard deviation; IQR = interquartile range; BMI = body mass index; MMSE-DS = Mini-Mental Status Examination for Dementia Screening; IS = interdaily stability; IV = intradaily variability; M10 = most active 10-hour period; L5 = least active 5-hour period; CPM = count per minute; RA = relative amplitude.

[†]Multiple answers allowed.

Table 3. Associations of Rest-Activity Patterns with General Characteristics of Participants and Alpha Amylase (N = 92)

Characteristic	Rest-activity pattern, Mean (\pm SD) or <i>r</i> (<i>p</i>)				
	IS	IV	M10	L5	RA
Age	-.21 (.053)	.12 (.261)	-.25 (.018)**	.10 (.360)	-.22 (.039)*
Female gender	.05 (.630)	-.28 (.008)**	.21 (.043)*	.15 (.162)	-.01 (.897)
Height	-.01 (.904)	.25 (.022)*	-.03 (.048)*	-.16 (.159)	-.08 (.499)
Weight	.14 (.050)	.10 (.369)	-.03 (.823)	-.20 (.074)	.24 (.030)*
BMI	.26 (.018)*	-.03 (.795)	.09 (.441)	-.16 (.152)	.32 (.003)*
Higher subjective financial status	.03 (.778)	-.03 (.754)	-.02 (.867)	.01 (.937)	-.04 (.716)
Use of sleep pills	-.18 (.122)	-.21 (.069)	-.22 (.066)	.12 (.321)	-.19 (.099)
MMSE-DS	.25 (.017)*	-.19 (.079)	.30 (.004)**	-.07 (.496)	.27 (.009)**
Alpha amylase	.39 (.004)**	-.20 (.148)	.30 (.027)*	-.10 (.504)	.32 (.023)*

SD = standard deviation; BMI = body mass index; MMSE-DS = Mini-Mental Status Examination for Dementia Screening; IS = interdaily stability; IV = intradaily variability; M10 = most active 10-hour period; L5 = least active 5-hour period; RA = relative amplitude.

* $p \leq .05$; ** $p < .01$.

이므로 다중공선성의 문제는 없었다.

다중회귀분석 결과, 일간 안정성은 오전에 측정된 알파 아밀라제 수치가 높을수록 유의하게 좋았으며($\beta = .44$, $p = .003$), 나이,

BMI, 인지수준은 유의한 영향을 미치지 않았다. 이 회귀모형의 설명력은 25.0%였고, 모형은 유의하였다($F = 3.55$, $p = .014$). 리듬 안정성의 경우에도 알파 아밀라제 수치가 높을수록 유의하게 좋았

Table 4. Factors Influencing Rest-Activity Circadian Rhythm

Factor	IS					RA				
	B	SE	β	t	p	B	SE	β	t	p
Age	-0.36	0.93	-.54	-0.39	.702	-0.11	0.19	-.08	-0.60	.551
BMI	0.22	0.22	.14	1.00	.322	0.01	0.00	.25	1.85	.071
MMSE-DS	0.51	0.37	.19	1.38	.174	0.15	0.07	.27	1.99	.053
Alpha amylase	0.21	0.07	.44	3.18	.003	0.35	0.01	.36	2.68	.011
Constant	-2.90	4.47		-0.65	.520	-0.41	0.90		-0.45	.652
	$R^2 = 0.25, F = 3.55, p = .014$					$R^2 = 0.29, F = 4.22, p = .006$				

BMI = body mass index; MMSE-DS = Mini-Mental Status Examination for Dementia Screening; IS = interdaily stability; RA = relative amplitude.

으며($\beta = .36, p = .011$), 나이, BMI, 인지수준은 유의한 영향을 미치지 않았으며, 회귀모형의 설명력은 29.0%였고, 모형은 유의하였다($F = 4.22, p = .006$).

논의

본 연구는 노인요양병원에 입원한 경도인지장애 노인에게 웨어러블 액티그래프를 착용하게 하여 측정된 수면 및 활동 자료를 분석함으로써 이들의 휴식-활동 일주기 리듬을 확인하고, 이에 영향을 주는 요인을 교감신경계 활성 지표인 타액 알파 아밀라제를 중심으로 확인하였다. 이를 통해, 추후 이들의 건강한 휴식-활동 일주기 리듬 유지를 위해 고려해야 할 사항에 대한 기초자료를 제시하고자 한다.

본 연구에서 노인요양병원에 입소한 경도인지장애 노인들의 휴식-활동 일주기 리듬 지표들은 일간 안정성 0.23, 일내 변이성 0.73, 리듬 안정성 0.88이었으며, 이는 건강한 지역사회 거주 노인들에서[27] 각각 0.52, 0.68, 0.83인 결과와 비교하였을 때, 매일 규칙적인 24시간 주기 안정성이 저하되어 있고, 낮에 자거나 야간 수면 중 깨는 등의 일내 변이성이 높으나, 활동기 활동량과 수면시 활동량의 차이를 나타내는 리듬 안정성은 양호한 편인 것으로 보인다. 이러한 휴식-활동 일주기 리듬 양상은 지역사회에 거주하는 인지장애 위험이 있는 노인[28]에서도 각각 0.53, 0.80, 0.90으로, 일내 변이성이 높았던 결과와 유사한 양상으로 생각된다.

그러나 특이하게도 본 연구 대상자들은 일간 안정성이 매우 낮은 수치를 보였는데, 이는 중환자실 입원 환자[29]에서 보고된 0.42에 비해서도 매우 낮은 수치로, 입원 중인 노인들이 매일 규칙적인 24시간 주기의 리듬을 보이지 않음을 알 수 있었다. 일반적으로 일중 리듬은 내적 시계(internal clock) 외에도 식사시간이나 사회적 일상 생활 시간에 맞추어지는 것으로 알려져 있다[30]. 식사 제공 시간이 일정하고, 비교적 단순한 일상생활을 하는 입원 노인들에게 휴식-활동 일주기 리듬이 교란되어 있는 것은 다소 의외의 결과이다. 인지기능에 문제가 있는 경우[31]나 병원 및 시설에 입소한 경우[32], 불규칙한 수면-각성 양상을 보이는 것으로 알려져

있고, 증가된 대뇌 전두엽의 백질병변(white matter lesion) 및 시상으로부터의 수면 신호 전달 장애는 낮은 일간 안정성과 유의한 관련성이 있는데[28], 이러한 점들이 본 연구에서 경도인지장애를 호소하는 고령의 입원한 노인들의 저하된 일간 안정성 수치에 반영된 것일 수 있다. 불규칙한 휴식-활동 일주기 리듬은 심장질환 발생[33] 및 사망률 증가[34]와도 관련되므로, 입원중인 경도인지장애 노인들이 일정한 야간 수면 시간을 유지하고, 주간 수면을 최소화하는 등의 규칙적인 휴식-활동 일주기 리듬을 유지할 수 있도록 간호사들이 관심을 기울이고 체계적인 전략을 강구할 필요가 있다.

본 연구에서 알파 아밀라제 수준이 높을수록 휴식-활동 일주기 리듬 지표 중 일별 안정성 및 리듬 안정성이 유의하게 좋은 것으로 나타났고, 이러한 관련성은 나이, 비만도, 인지수준 요인과 함께 투입하여 분석한 회귀분석에서도 여전히 유의하였다. 선행연구에 의하면 교감신경 활성이 높은 경우 REM 수면이 증가되는 것으로 보고되었고[35], 이런 경우 휴식-활동 일주기 리듬에도 부정적인 영향을 미칠 수 있을 것으로 추측될 수 있는 점을 생각할 때, 본 연구 결과는 다소 의외였다. 이러한 이유로는 본 연구 대상자들은 정상성인을 대상으로 했던 선행연구와 달리 입원한 노인이었기 때문일 수 있다. 입원 노인은 신체적/심리적 스트레스로 인해 교감신경이 활성화되어 있을 수 있는데, 본 연구 대상자들의 알파 아밀라제 수치는 77.02 U/ml로, 지역사회 거주 일반 노인의 46.6 U/ml [36]보다 높은 수치였다. Klaus 등[37]은 스트레스 상황인 경우에는 알파 아밀라제 수치가 높은 것이 오히려 수면의 질을 증진시키고, 수면 시간이 증가하는 것으로 보고하였는데, 본 연구 대상자들이 입원 및 급성 질환과 같은 스트레스 상황으로 전반적으로 알파 아밀라제 수치가 증가되어 있었기 때문에 교감신경 활성도가 높을수록 수면이나 휴식-활동 일주기 리듬이 좋아지는 결과를 보였을 수 있다. 반대로, 인체의 규칙적인 일주기 리듬을 유발하는 내적 시계(internal clock)가 수면-각성 주기나 자율신경 기능을 조절하여, 인체가 스트레스 등에 잘 반응할 수 있도록 하기도 하는데[38], 규칙적인 휴식-활동 일주기 리듬을 가지고 있는 노인들이 스트레스에 적절히 반응하는 교감신경계 기능이 잘 유지되고 있을 가능성도 배제할 수는 없겠다. 또한, 노인들은 전반적으로 교감신경의 활성이 저하

되어 있고 교감신경 활성화의 저하는 사망률 증가와도 관련이 있는 것으로 알려져 있는데[39], 노인들에서는 오히려 알파 아밀라제 수치가 높은, 즉 교감신경 활성화가 증가되어 있는 경우에 건강한 휴식-활동 일주기 리듬을 가지고 있을 수 있고, 이처럼 건강한 휴식-활동 일주기 리듬을 유지하는 것이 이들의 심장질환 발생이나 사망률 저하[33,34]와 관련되는 것일 수도 있겠다. 따라서, 노인들에서는 교감신경 활성도를 유지 또는 증가시키므로써 타액 알파 아밀라제를 일정 수준 이상으로 유지하는 것이 이들의 건강한 휴식-활동 일주기 리듬 유지에 긍정적인 영향을 주는 것으로 추측할 수 있겠으며, 이들에게 신체활동과 같이 교감신경 활성도를 증가시켜[40] 타액 알파 아밀라제 분비를 자극할 수 있는 중재를 제공하는 것이 일간 안정성과 리듬 안정성을 높여 건강한 휴식-활동 일주기 리듬을 유지하는데 도움이 될 수 있겠다. 그러나 관련 연구가 많지 않아 반복 연구가 필요하며, 추후에 교감신경 활성을 반영하는 알파 아밀라제 외에도 심리적 스트레스 수준까지 함께 측정하여 분석하는 연구가 진행된다면 자율신경계 기능과 휴식-활동 일주기 리듬간의 관련성을 구체적으로 설명할 수 있을 것으로 생각한다.

흥미롭게도 본 연구 결과, 대상자들의 비만도가 높을수록 일별 안정성이 좋고, 리듬 안정성이 좋은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 선행연구에서 BMI가 높은 비만 성인이나 노인일수록 유의하게 교란된 휴식-활동 일주기 리듬을 보였던 결과와 일치하지 않았다[24,41]. 선행 연구들에서는 지역사회에 거주하는 비교적 건강한 서양인 대상자들이었고, 이들의 비만도는 평균 27.1~27.5 정도로, 본 연구 대상자인 노인요양병원 입원 노인들의 평균 22.83보다 훨씬 높았다. 일반적으로 비만이거나 대사 기능이 이상이 있는 경우 리듬 안정성이 떨어지는 등 건강하지 못한 휴식-활동 일주기 리듬을 보이는데[42,43], 본 연구 대상자들은 노인요양병원에 입원한 노인들로 전반적으로 BMI가 낮고 비만인 대상자가 거의 없었던 노인들이었기 때문에 선행 연구 결과와 상이한 결과를 보였을 수 있다. 이로 미루어 볼 때, 이러한 입원한 노인들에서는 일정 수준 이상의 BMI를 유지하는 경우에 건강한 휴식-활동 일주기 리듬을 가지고 있다고 볼 수 있는데, Kume 등[44] 역시 근육 감소(sarcopenia)가 있는 노인에서 오히려 휴식-활동 일주기 리듬이 더욱 교란되어 있었다고 보고한 바 있다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 원자료에서 측정된 3-4 일간의 액티그래프 데이터를 이용하여 휴식-활동 일주기 리듬을 분석한 점이다. 추후 연구에서는 일주일간의 액티그래프 데이터를 분석하여 휴식-활동 일주기 리듬을 조사할 것을 제안한다. 둘째로 타액 알파 아밀라제를 하루만 수집하여 분석하였던 점이다. 그러나 타액 알파 아밀라제는 순간적인 영향요인들의 영향을 잘 받지 않고 비교적 균정한 일주기 리듬을 가지고 있는 편이므로[26], 하루의 알파 아밀라제 측정치도 평균치를 어느 정도 반영하는 것으로 간주할 수 있을 것으로 보인다. 또한 알파 아밀라제 수치는 침샘 기능 등 구강 관련 기능에 의해 영향을 받는데[45], 그러한 점을 고려하

지 못했다. 세번째로 본 연구는 2차분석 연구인 관계로 대상자들의 복용약이나 수면무호흡증 상태, 스트레스 수준 등과 같이 휴식-활동 일주기 리듬에 영향을 줄 수 있는 다른 요인들을 파악하지 못하였다. 추후 연구에서 이를 고려한 분석이 필요하다. 마지막으로, 본 연구는 단면 연구(cross-sectional study)인 관계로 인과 관계를 설명하기 어려우므로 본 연구 결과를 해석하는데 있어 주의를 기울여야 한다. 본 연구의 제한점에도 불구하고 본 연구는 국내 노인요양병원에 입소한 노인들의 휴식-활동 일주기 리듬을 분석하고, 타액 알파 아밀라제와의 관련성을 파악하여, 간호사들이 이들의 건강한 휴식-활동 일주기 리듬 유지에 대해 관심을 두어야 할 필요성을 제시하고, 이를 위해 고려해야 할 사항에 대한 근거자료를 제공할 수 있을 것으로 생각한다.

결론

본 연구 결과, 노인요양병원에 입원한 경도인지장애 노인들의 휴식-활동 일주기 리듬 지표들은 일간 안정성이 매우 저하되어 있었고 일내 변이성이 다소 높아, 낮잠을 자거나 밤중에 깨어 있는 경향이 있고 규칙적인 24시간 주기를 갖지 않는 것으로 나타났다. 특히 일간 안정성 저하, 즉 24시간 주기의 불규칙성이 심하였으므로, 이들이 일정한 야간 수면 시간을 유지하고, 주간 수면을 최소화할 수 있도록 간호사들이 각별한 관심을 기울이고, 이를 위한 체계적인 전략을 강구할 필요가 있다. 또한 알파 아밀라제 수준이 증가되어 있을수록, 비만도가 높을수록 일간 안정성이나 리듬 안정성 같은 휴식-활동 일주기 리듬 지표가 건강한 것으로 나타나, 노인요양병원에 입원한 경도인지장애 노인들의 경우 신체활동 등과 같이 교감신경을 활성화시킬 수 있는 중재를 통해 일정 수준 이상의 타액 알파 아밀라제 수치를 유지하고, 적절한 비만도를 유지하는 것이 규칙적인 휴식-활동 일주기 리듬 유지에 도움이 될 수 있음을 시사한다.

본 연구를 통해 다음과 같이 추후 연구를 제안하고자 한다. 첫째, 일주일 이상 수집한 액티그래프 자료를 이용하여 휴식-활동 일주기 리듬을 분석한 반복 연구가 필요하다. 둘째 심리적 스트레스를 함께 측정하여 신체적/심리적 스트레스와 알파 아밀라제, 휴식-활동 일주기 리듬 간의 관련성을 규명하는 연구 및 다양한 휴식-활동 일주기 리듬 관련요인을 통합적으로 분석하는 연구를 제안한다.

ORCID

Minhee Suh, <https://orcid.org/0000-0002-4964-7978>

Jihye Choi, <https://orcid.org/0009-0006-1790-5457>

CONFLICT OF INTEREST

The authors declared that no conflict of interest.

AUTHORSHIP

MHS contributed to the conception, design of the study; interpreted the result; drafted the manuscript; critically reviewed and revised the manuscript; JHC conducted the data trimming and analysis; MHS supervised the whole study process; All authors read and approved the final manuscript.

FUNDING

None.

DATA AVAILABILITY

The participants of this study did not give written consent for their data to be shared publicly or with third party, so due to the sensitive nature of the research supporting data is not available.

REFERENCES

- Pappas JA, Miner B. Sleep deficiency in the elderly. *Clinics in Chest Medicine*. 2022;43(2):273-286. <http://doi.org/10.1016/j.ccm.2022.02.005>
- Hayes TL, Riley T, Mattek N, Pavel M, Kaye JA. Sleep habits in mild cognitive impairment. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*. 2014;28(2):145-150. <https://doi.org/10.1097/WAD.000000000000010>
- Hou YC, Liu LM, Chen XT, Li Q, Li J. Association between circadian disruption and diseases: a narrative review. *Life Sciences*. 2020;262:118512. <http://doi.org/10.1016/j.lfs.2020.118512>
- Czeisler CA, Gooley J. Sleep and circadian rhythms in humans. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*. 2007;72:579-597. <http://doi.org/10.1101/sqb.2007.72.064>
- Song Y, Dowling GA, Wallhagen MI, Lee KA, Strawbridge WJ, Hubbard EM. Rest-activity patterns in institutionalized Korean older adults with dementia: a pilot study. *Journal of Gerontological Nursing*. 2009;35(12):20-28. <https://doi.org/10.3928/00989134-20091109-99>
- Targa ADS, Benitez ID, Dakterzada F, Fontenele-Araujo J, Minguez O, Zetterberg H, et al. The circadian rest-activity pattern predicts cognitive decline among mild-moderate Alzheimer's disease patients. *Alzheimer's Research & Therapy*. 2021;13:161. <https://doi.org/10.1186/s13195-021-00903-7>
- Rogers TS, Blackwell TL, Lane NE, Tranah G, Orwoll ES, Cauley JA, et al. Rest-activity patterns and falls and fractures in older men. *Osteoporosis International*. 2017;28(4):1313-1322. <https://doi.org/10.1007/s00198-016-3874-2>
- Proctor GB, Carpenter GH. Regulation of salivary gland function by autonomic nerves. *Autonomic Neuroscience: Basic & Clinical*. 2007;133(1):3-18. <https://doi.org/10.1016/j.autneu.2006.10.006>
- Nater UM, Rohleder N. Salivary alpha-amylase as a non-invasive biomarker for the sympathetic nervous system: current state of research. *Psychoneuroendocrinology*. 2009;34(4):486-496. <https://doi.org/10.1016/j.psychneuen.2009.01.014>
- Yamane N, Ikeda A, Tomooka K, Saito I, Maruyama K, Eguchi E, et al. Salivary alpha-amylase activity and mild cognitive impairment among Japanese older adults: The Toon Health Study. *The Journal of Prevention of Alzheimer's Disease*. 2022;9:752-757. <https://doi.org/10.14283/jpad.2022.51>
- Somers VK, Dyken ME, Mark AL, Abboud FM. Sympathetic-nerve activity during sleep in normal subjects. *New England Journal of Medicine*. 1993;328(5):303-307. <https://doi.org/10.1056/nejm199302043280502>
- Suh M. The association of salivary alpha-amylase, heart rate variability, and psychological stress on objectively measured sleep behaviors among college students. *Frontiers of Nursing*. 2022;9(1):63-70. <https://doi.org/10.2478/fon-2022-0008>
- Koch CE, Leinweber B, Drengberg BC, Blaum C, Oster H. Interaction between circadian rhythms and stress. *Neurobiology of Stress*. 2017;6:57-67. <https://doi.org/10.1016/j.ynstr.2016.09.001>
- Roveda E, Bruno E, Galasso L, Mulè A, Castelli L, Villarini A, et al. Rest-activity circadian rhythm in breast cancer survivors at 5 years after the primary diagnosis. *Chronobiology International*. 2019;36(8):1156-1165. <https://doi.org/10.1080/07420528.2019.1621330>
- Tevy MF, Giebultowicz J, Pincus Z, Mazzocchi G, Vinciguerra M. Aging signaling pathways and circadian clock-dependent metabolic derangements. *Trends in Endocrinology & Metabolism*. 2013;24(5):229-237. <https://doi.org/10.1016/j.tem.2012.12.002>
- Montaruli A, Castelli L, Mulè A, Scurati R, Esposito F, Galasso L, et al. Biological rhythm and chronotype: new perspectives in health. *Biomolecules*. 2021;11(4):487. <https://doi.org/10.3390/biom11040487>
- LaVoy EC, Palmer CA, So C, Alfano CA. Bidirectional rela-

- tionships between sleep and biomarkers of stress and immunity in youth. *International Journal of Psychophysiology*. 2020;158:331-339. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2020.10.010>
18. Greenlund IM, Carter JR. Sympathetic neural responses to sleep disorders and insufficiencies. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*. 2022;322(3):337-349. <https://doi.org/10.1152/ajpheart.00590.2021>
 19. Winstone JH, Sarna S. Enhanced sympathetic nerve activity induced by neonatal colon inflammation induces gastric hypersensitivity and anxiety-like behavior in adult rats. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*. 2016;311(1):G32-G39. <https://doi.org/10.1152/ajpgi.00067.2016>
 20. Han JW, Kim TH, Jhoo JH, Park JH, Kim JL, Ryu SH, et al. A normative study of the Mini-Mental State Examination for Dementia Screening (MMSE-DS) and its short form (SMMSE-DS) in the Korean elderly. *Journal of Korean Geriatric Psychiatry*. 2010;14(1):27-37.
 21. Jessen F, Wolfsgruber S, Wiese B, Bickel H, Mösch E, Kaduszkiewicz H, et al. AD dementia risk in late MCI, in early MCI, and in subjective memory impairment. *Alzheimer's & Dementia*. 2014;10(1):76-83. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2012.09.017>
 22. Suh M. Influences of autonomic function, salivary cortisol and physical activity on cognitive functions in institutionalized older adults with mild cognitive impairment: based on neurovisceral integration model. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2021;51(3):294-304. <https://doi.org/10.4040/jkan.20282>
 23. Neikrug AB, Chen IY, Palmer JR, McCurry SM, Von Korff M, Perlis M, et al. Characterizing behavioral activity rhythms in older adults using actigraphy. *Sensors*. 2020;20(2):549. <https://doi.org/10.3390/s20020549>
 24. Cespedes Feliciano EM, Quante M, Weng J, Mitchell JA, James P, Marinac CR, et al. Actigraphy-derived daily rest-activity patterns and body mass index in community-dwelling adults. *Sleep*. 2017;40(12):zsx168. <https://doi.org/10.1093/sleep/zsx168>
 25. Van Someren EJ, Swaab DF, Colenda CC, Cohen W, McCall WV, Rosenquist PB. Bright light therapy: improved sensitivity to its effects on rest-activity rhythms in Alzheimer patients by application of nonparametric methods. *Chronobiology International*. 1999;16(4):505-518. <https://doi.org/10.3109/07420529908998724>
 26. Nater UM, Rohleder N, Schlotz W, Ehlert U, Kirschbaum C. Determinants of the diurnal course of salivary alpha-amylase. *Psychoneuroendocrinology*. 2007;32(4):392-401. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2007.02.007>
 27. Sun X, Yu W, Wang M, Hu J, Li Y. Association between rest-activity rhythm and cognitive function in the elderly: The U.S. National Health and Nutrition Examination Survey, 2011-2014. *Frontiers in Endocrinology*. 2023;14:1135085. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1135085>
 28. Palmer JR, Wang C, Kong D, Cespedes M, Pye J, Hickie IB, et al. Rest-activity rhythms and tract specific white matter lesions in older adults at risk for cognitive decline. *Molecular Psychiatry*. 2022;27:3410-3416. <https://doi.org/10.1038/s41380-022-01641-4>
 29. Jaiswal SJ, Bagnic SRS, Takata E, Kamdar BB, Ancoli-Israel S, Owens RL. Actigraphy-based sleep and activity measurements in intensive care unit patients randomized to ramelteon or placebo for delirium prevention. *Scientific Reports*. 2023;13(1):1450. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28095-0>
 30. Zerón-Ruggerio MF, Díez-Noguera A, Izquierdo-Pulido M, Cambras T. Higher eating frequency is associated with lower adiposity and robust circadian rhythms: a cross-sectional study. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2021;113(1):17-27. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa282>
 31. Musiek ES, Bhimasani M, Zangrilli MA, Morris JC, Holtzman DM, Ju YS. Circadian rest-activity pattern changes in aging and preclinical Alzheimer disease. *JAMA Neurology*. 2018;75(5):582-590. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2017.4719>
 32. Meyer N, Harvey AG, Lockley SW, Dijk DJ. Circadian rhythms and disorders of the timing of sleep. *The Lancet*. 2022;400(10357):1061-1078. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(22\)00877-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(22)00877-7)
 33. Gao L, Lim ASP, Wong PM, Gaba A, Cui L, Yu L, et al. Fragmentation of rest/activity patterns in community-based elderly individuals predicts incident heart failure. *Nature and Science of Sleep*. 2020;12:299-307. <https://doi.org/10.2147/nss.s253757>
 34. Xu Y, Su S, Li X, Mansuri A, McCall WV, Wang X. Blunted rest-activity circadian rhythm increases the risk of all-cause, cardiovascular disease and cancer mortality in US adults. *Scientific Reports*. 2022;12(1):20665. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-24894-z>

35. Boudreau P, Yeh WH, Dumont GA, Boivin DB. Circadian variation of heart rate variability across sleep stages. *Sleep*. 2013;36(12):1919-1928. <https://doi.org/10.5665/sleep.3230>
36. Strahler J, Mueller A, Rosenloecher F, Kirschbaum C, Rohleder N. Salivary alpha-amylase stress reactivity across different age groups. *Psychophysiology*. 2010;47(3):587-595. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2009.00957.x>
37. Klaus K, Doerr JM, Strahler J, Skoluda N, Linnemann A, Natter UM. Poor night's sleep predicts following day's salivary alpha-amylase under high but not low stress. *Psychoneuroendocrinology*. 2019;101:80-86. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2018.10.030>
38. Pundir M, Papagerakis S, De Rosa MC, Chronis N, Kurabayashi K, Abdulmawjood S, et al. Emerging biotechnologies for evaluating disruption of stress, sleep, and circadian rhythm mechanism using aptamer-based detection of salivary biomarkers. *Biotechnology Advances*. 2022;59:107961. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2022.107961>
39. Shibasaki K, Ogawa S, Yamada S, Iijima K, Eto M, Kozaki K, et al. Association of decreased sympathetic nervous activity with mortality of older adults in long-term care. *Geriatrics & Gerontology International*. 2014;14:159-166. <https://doi.org/10.1111/ggi.12074>
40. Fuji S, Tanioka T, Yasuhara Y, Sato M, Saito K, Purnell MJ, et al. Characteristic autonomic nervous activity of institutionalized elders with dementia. *Open Journal of Psychiatry*. 2016;6(1):34-49. <http://doi.org/10.4236/ojpsych.2016.61004>
41. Sohail S, Yu L, Bennett DA, Buchman AS, Lim AS. Irregular 24-hour activity rhythms and the metabolic syndrome in older adults. *Chronobiology International*. 2015;32(6):802-813. <https://doi.org/10.3109/07420528.2015.1041597>
42. Xiao Q, Shadyab AH, Rapp SR, Stone KL, Yaffe K, Sampson JN, et al. Rest-activity rhythms and cognitive impairment and dementia in older women: results from the Women's Health Initiative. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2022;70(10):2925-2937. <https://doi.org/10.1111/jgs.17926>
43. Lee PMY, Liao G, Tsang CYJ, Leung CC, Kwan MP, Tse LA. Sex differences in the associations of sleep-wake characteristics and rest-activity circadian rhythm with specific obesity types among Hong Kong community-dwelling older adults. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2023;113:105042. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2023.105042>
44. Kume Y, Kodama A, Maekawa H. Preliminary report; comparison of the circadian rest-activity rhythm of elderly Japanese community-dwellers according to sarcopenia status. *Chronobiology International*. 2020;37(7):1099-1105. <https://doi.org/10.1080/07420528.2020.1740725>
45. Morita K, Kimura H, Tsuka H, Nishio F, Yoshida M, Tsuga K. Association between salivary alpha-amylase and subjective and objective oral parafunctions in community-dwelling elderly individuals. *Journal of Dental Sciences*. 2020;15(3):310-314. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2020.05.004>

Instruction for authors

Enacted in February 1999, most recently revised in October 2023

AIMS & SCOPE

Journal of Korean Biological Nursing Science (JKBNS) is the official journal of the Korean Society of Biological Nursing Science, and the abbreviated title is “J Korean Biol Nurs Sci.”

JKBNS is a peer-reviewed journal that seeks to promote the development and dissemination of nursing knowledge in the biological nursing disciplines, focusing on the biological · physiological characteristics of subjects and the environment.

Its scope includes the latest research on theory, practice, education, and policy related to biological nursing, and specifically includes understanding of biological changes in health and disease, research methods · tools · techniques, and nursing interventions related to biological · physiological research. It publishes topics on effective education and policy in the biological nursing. Other topics may be published according to the decision of the Editorial Board.

Its regional focus is mainly Korea, but it welcomes submissions from researchers and nurses all over the world.

JKBNS is published quarterly in February, May, August, and November with articles in Korean with English abstracts or in English.

All articles in this journal are indexed in the Korea Citation Index (KCI), KoreaMed database, EBSCO Discovery Service Index, Academic Search Ultimate (ASU) database, and Google scholar.

ETHICAL CONSIDERATIONS

1. Research Ethics

The research and publication ethics guidelines of JKBNS abide by the recommendation of the Committee on Publication Ethics, COPE, <http://publicationethics.org>), the Council of Science Editors (CSE, <http://www.councilscienceeditors.org/>), International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE, <http://www.icmje.org/>), and Korean Association of Medical Journal Editors (KAMJE, http://www.kamje.or.kr/intro.php?body=eng_index).

- 1) For studies to be conducted with human subjects, authors must include a statement that informed consent and patient anonymity be conformed under the provisions of the

Declaration of Helsinki (<https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>).

- 2) Studies to be conducted with animal subjects must state that the work was performed according to NIH Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (https://grants.nih.gov/grants/olaw/guide-for-the-care-and-use-of-laboratory-animals_prepub.pdf). Experiments involving animals should be reviewed by a suitably constituted Ethics Committee of the Institution for the care and use of animals.
- 3) The authors must be able to state that the study to be conducted with human or animal subjects has been approved by an Institutional Review Board (IRB, IACUC). Also, the approval number should be identified in the manuscript. In cases of secondary data analysis, meta-analysis, systematic review, and literature review, an exemption of IRB approval may be required based on the decision of the editorial board.

2. Authorship

- 1) Each author should have participated sufficiently in the work to take public responsibility for the content. Authorship credits should be based on the authorship criteria of ICMJE, 2013 (<http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>), which means only substantial contributions to (i) conception and design, or analysis and interpretation of data; (ii) drafting the article or revising it critically for important intellectual content; (iii) final approval of the version to be published; and (iv) agreement to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are investigated and resolved appropriately. Conditions (i), (ii), (iii) and (iv) must all be met.
- 2) The first author and corresponding author should be a member of the Korean Society of Biological Nursing Science. When the manuscript written by international researchers or non-nursing researchers meets the aims and scope of JKBNS, the paper may be submitted by the decision of the editorial board.
- 3) Any master's degree or doctoral degree thesis must be

clearly presented in the cover letter. The degree holder must be the 1st author of the thesis.

- 4) Any changes in the authorship (addition, deletion, or change in the order) must be approved by the editorial board prior to the publication.

3. Conflict of Interest

Authors should declare any financial support or relationships that may pose conflicts of interest. The corresponding author is required to disclose the authors' potential conflicts of interest possibly influencing their interpretation of data. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership or other equity interests of patent-licensing arrangements, and grants or other funding. Potential conflicts of interest should be disclosed to the Editor-in-Chief with disclosure form (http://www.icmje.org/coi_disclosure.pdf). If permission from the relevant parties is required in relation to copyright, authors must obtain permission before submitting the paper, and must confirm that there will be no dispute on contracts or ownership with the publication of the paper.

4. Authors contributing papers to the journal shall be free from following fraudulence or unethical misconduct by following the standards (COPE, <http://publicationethics.org>) presented in the COPE Flowcharts:

- 1) Forgery: recording or reporting materials or research outputs which have been falsified.
- 2) Alteration: manipulating research materials, equipment or process and/or changing or omitting materials or research outputs so as to render research records untrue.
- 3) Plagiarism: appropriating others' ideas, processes, outputs, or records in an unauthorized manner.
- 4) Expression of Improper Authorship: This refers to cases of not granting fair authorship to those who contributed scientifically or technologically to an accomplishment of each study, or granting authorship to whom out of scientific or technological contribution to the accomplishment of each study.
- 5) Improperly Duplicated Publication: This refers to cases of authors published identical or papers similar to other or his/her previous works without expressing the original sources thereof with intentions to attain unlawful profits such as securing research grants or academic accomplishment etc.
- 6) Interference in Investigation on Fraudulence or Unethical Misconduct: This refers to intentional interference in in-

vestigations on fraudulence or unethical misconduct including behaviors endamaging informants etc.

- 7) Other behaviors or practices seriously exceed the scopes commonly accepted in each discipline.

5. Avoid duplicate publication and simultaneous submission

- 1) Submission is not permitted as long as a manuscript is under review with another journal.
- 2) For the journal to carry any duplicated publication is not permitted regardless of whether part or all of them have been published, printed, recorded, and/or registered in an academic journal in other languages, electronically or otherwise.
- 3) The editorial board will decide whether the relevant manuscript is dublicately published and examined. If a duplicate publication or simultaneous submission related to the manuscript is detected, the authors will not be permitted to submit a manuscript to JKBNS for three years.

6. Treatment of Cases in Violation of Research Ethics

- 1) The cases in violation of research ethics found from examination or after the publication of papers contributed to the Journal of Korean Society of Biological Nursing Science shall be deliberated and be treated with follow-up measures determined according to the following procedure.
- 2) Editorial Committee of the Journal of Korean Society of Biological Nursing Science shall deliberate on violations of research & publication ethics and determine the presence of violation. On the judgment of the violation of research & publication ethics, the Editorial Committee shall request author(s) of corresponding violation to withdraw contributed paper(s) remaining in the process of examination for publication. For papers of the violation found after publication, the Editorial Committee shall revoke corresponding paper(s) and prohibit citation therefrom by its official authority.
- 3) If the Editorial Committee is in the conflict of interests with the case(s) of violation of research & publication ethics, then the deliberation thereof shall be referred to the (IRB or Committee of Research Ethics) to deliberate and determine the presence of violation.
- 4) The follow-up measures for cases of violation of research & publication ethics are as follows:
 - (1) The revocation with reasons behind the revocation of

corresponding papers of violation shall be specified clearly, be opened to the public, and be preserved.

- (2) Author(s) of the case(s) of violation shall be prohibited from contributing papers to the Journal of Korean Society of Biological Nursing Science for at least the next three years.
 - (3) The case(s) of violation shall be notified through the Journal of Korean Society of Biological Nursing Science.
 - (4) The National Research Foundation of Korea shall be informed of the details of the treatment of case(s) of violation of research & publication ethics.
 - (5) For case(s) of violation of paper(s) completed with the aid of research grant(s), the grantor(s) shall be informed of the details thereof.
 - (6) Author(s) (corresponding to behaviors of fraudulence or unethical misconduct) shall be alerted with a written warning; the institutions affiliated shall be informed thereby.
- 5) Member(s) of the Korean Society of Biological Nursing Science, and paper(s), contributed to the Journal of Korean Society of Biological Nursing Science and found relevant to the violation of research & publication ethics, shall be treated according to follow-up measures determined by the deliberation thereon.
- 6) Documents related to the investigation of scientific misconduct will be stored at the editorial office for three years.

7. Supplementary rules

Details regarding research ethics not specified in this ethical consideration follow the guidelines of the ICMJE and the Ministry of Education (Guidelines for securing research ethics). Alternatively, the research ethics guidelines of the Korean Society of Nursing Science may be applied.

MANUSCRIPT SUBMISSION

1. Manuscripts should be submitted electronically via the manuscript submission system of the website of the Korean Journal of Biological Nursing Science (<https://www.jkbns.org>) with a cover sheet.
2. JKBNS publishes the following types of papers.

Original Articles: These are full papers reporting of empirical findings from basic and clinical research studies within the

scope of JKBNS. These include studies using diverse approaches such as qualitative research, development of an instrument, survey research, experimental studies, and information-based studies.

Review Articles: These include critical presentations of topics of interest to those relevant to theory, practice, and education within the biological nursing field. The details of the literature search methodology should be provided. These include meta-analysis or systemic review etc.

Invited Articles: These are written by an invited expert, which provides a review of an important theme in the biological nursing field.

Editorials: An editorial is usually invited by the Editorial Board. It provides the present hot issue in biological nursing, topics for the presentation of experiences in nursing or health field, and journal reports by the Editorial Board.

3. Any manuscript which does not meet the instruction for authors shall be not accepted.

4. Copyright

Copyright Agreement Form that includes all the author's signatures should be submitted online at submission. All material published in the journal will be copyrighted by Korean Society of Biological Nursing Science. This journal is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-No Derivation (CC by ND), so refer to Creative Commons Attribution-Non-Derives, <https://creativecommons.org>.

5. Authors should pay for the review fee specified by the Society.

MANUSCRIPT PREPARATION

1. Manuscripts should be written in Korean or English. Bibliography and abstract should be written in English.
2. Manuscripts must be prepared according to the National Library of Medicine (NLM) Style Guide for Authors (<http://www.nlm.gov/citingmedicine>).
3. The length of the manuscript in Korean should be within 4,400 words (excluding abstract, references, tables and figures) and that in English is limited to 5,000 words.
4. All the manuscripts should be typewritten, double-spaced with Sinmyungjo of 10 font size in Hangul (.hwp) or Times New Roman of 12 font size in Microsoft Word (.doc), using margins of at least 25 mm.

5. Medical terms must be based on the recent edition of “Standard Nursing Terminology” published by the Korean Society of Nursing Science and “English-Korean Medical Terminology” published by the Korean Medical Association.
6. Expand all abbreviations at first mention in the text. Do not use abbreviations in the title.
7. Generic names of pharmaceuticals should be used. Appliances and equipment should be mentioned with their model name, manufacturer, city (state), and nationality declared in parentheses and English. Brand names should be used in discretion.
8. A space is required between English text and the parentheses or between number and the parentheses. There is no space between Korean text and the parentheses.
9. Authors should get permission to use research tools for their studies from the copyright owners.

COMPOSITION OF MANUSCRIPT

Original articles

Organize the manuscript in the following order, the title of the article, English abstract, text (introduction, methods, results, discussion, conclusion, conflict of interest, authorship, funding, data availability, acknowledgement), references, tables, figures, and supplement. Tables and figures begin on a new page. The text of the manuscript should not include any identifying information, such as the authors’ names or affiliations, to ensure a blind review. Title page should be prepared as a separate file from the main text.

Review articles

Submitted are welcomed on any filed according to the aims and scope, including systematic review, meta-analysis, scoping review, and integrative review. The main text should be within 8,000 words and consists of an introduction, methods, results, discussion, and conclusion. There is no limit to the total number of references. For systematic review, meta-analysis, a list of reviewed papers should be submitted as a supplement.

Invited articles

Authors are invited by the Editorial Board and the word count of the main text should be within 4,000. Articles consist of introduction, main text, and reference. References should be limited to 50 or less, and the abstract is optional.

Editorials

An editorial is invited by the Editorial Board. The topics are discussed between editors and authors before submission. There is no specific format.

1. Title page

- 1) The title page must include title, running title, all authors, keywords, word count of English abstract, numbers of references, disclosure. The author must state that the manuscript has not been published or submitted for publication elsewhere.
- 2) The title is written in Korean and English, and only the first letter is capitalized in English. For articles on human subjects, describe the country, and add a colon at the end of the title and describe the research design.
- 3) All authors’ names (Korean, English), affiliations, ORCID, and contact information for corresponding author (name, address, telephone and fax numbers, and email address) should be listed.
- 4) Disclosure regarding funding, thesis, conflict of interest should be described in Korean and English.

2. Abstract

An abstract of no more than 250 words for articles (excluding title of the article) should be typed double-spaced on a separate page. It should cover the main factual points, including purpose, methods, results, and conclusion. Three to five English keywords should be accompanied by an abstract based on Medical Subject Headings (MeSH, www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html).

3. Text

The text of the article is usually divided into sections with the headings: Introduction, Methods, Results, Discussion, Conclusion, Conflict of interest, Authorship, Funding, Data availability, and Acknowledgement.

Introduction: Clarify the background of this study and the purpose of the study.

Methods: Describe with subheadings the research design, samples, instruments, data collection procedure, statistical analysis (or data analysis), and ethical consideration used. Ensure correct use of the terms sex (when reporting biological factors) and gender (identity, psychosocial or cultural factors), and, unless inappropriate, report the sex or gender of study participants, the sex of animals or cells, and describe the methods used to determine sex or gender. If the study was done involv-

ing an exclusive population, for example, in only one sex, authors should justify why, except in obvious cases (e.g., prostate cancer). Authors should define how they determined race or ethnicity and justify their relevance.

Results: Describe the main outputs in a concise paragraph based on data analysis results.

Discussion: Make discussions based only on the identified results. Interpret these results by comparing them with previous research results and state the limitations of the research.

Conclusion: Describe the significance of the research based on research results and suggest further study needed.

Conflict of interest: Conflict of interest should be presented after the main text and before the reference list.

Authorship: The individual contributions of authors to the manuscript should be specified in this section; conception and design, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data; drafting the manuscript or revising it critically for important intellectual content; final approval of the version to be published. Please use initials to refer to each author's contribution.

CGP and GML contributed to the conception and design of this study; CGP and YHK collected data; CGP performed the statistical analysis and interpretation; CGP and YHK drafted the manuscript; CGP and GML critically revised the manuscript; GML supervised the whole study process. All authors read and approved the final manuscript.

Funding: Financial support should be written according to the information provided by the funding agency in English. If there is no financial support, this should be also stated as none.

Data availability: Describe data sharing in English.

Acknowledgement: All contributors who do not meet the criteria for authorship as defined above should be listed in an acknowledgement section.

4. Tables/Figures

- 1) Tables/Figures should be placed on a separate page and written in English, but not duplicate. The number of tables/figures in the manuscript should be no more than five.
- 2) All lines of tables should be single. Vertical lines are not acceptable.
- 3) The title of the table should be placed on the top of the table and the first letters of important words should be capitalized (e.g., Table 1. Demographic Characteristics of Participants).
- 4) The line spacing of tables, the title of tables, or the title of figures shall be set either 100% or single-space.

5) Tables, as well as figures, should be numbered consecutively in Arabic numerals.

6) Define abbreviations used in the tables/figures at the bottom of a table/figure (e.g., BP = Blood pressure; BT = Body temperature).

7) Table footnotes should be indicated with superscript symbols (e.g., [†], [‡], [§], ^{||}, [¶], [#], ^{**}) in sequence.

8) All units of measurements and concentrations should be designated.

9) The significance level should be rounded off to three decimal places (e.g., $p = .003$). If a p -value is .000, it shall be indicated as $p < .001$. If p -values have to be reported using footnotes, *, ** shall be used (e.g., $*p < .05$, $**p < .01$). The significant probability ' p ' should be written in a small italic letter.

10) Only if the number of statistical data can be more than 1, 0 shall be placed in front of the decimal point, otherwise do not write "0" before the decimal point (e.g., $t = 0.26$, $F = 0.92$, $p < .001$, $r = .14$, $R^2 = .61$).

11) Percentage (%) should be rounded off to one decimal place (e.g., 24.7%); mean, standard deviation and a test statistic, such as t , F , χ^2 , r , should be rounded off to two decimal places (e.g., $M \pm SD$ 23.98 \pm 3.47, $t = 0.26$, $F = 0.98$, $R^2 = .61$).

12) The title of the figure should be placed below the figure with the first letter capitalized (e.g., Figure 1. Weekly body weight gain).

13) The figures belonging to the same number shall be distinguished by alphabetized suffixes. (e.g., Figure 1-A, Figure 1-B)

14) As for a microscopic photo of a tissue specimen, the site, dyeing method, and magnification of the tissue shall be presented.

5. Appendix

Authors should submit an appendix to show the developed final measurement in the instrument development study and list of reviewed articles in systematic review or meta-analysis research.

6. References

1) Citation in text

In the text, citation of references should be conformed to Citing Medicine: The NLM(National Library of Medicine) Style Guide for Authors, Editors, and Publishers 2nd edition (2007) (<http://www.nlm.nih.gov/citingmedicine>). Reference should be

numbered serially within [] in the order they appear (e.g., In the study by Norton et al. [23]...). When multiple references are cited together, use commas (e.g., [2,5]). When more than three references are cited to indicate a series of inclusive numbers, use a hyphen (e.g., [3-5]). Even if you decide to include the author's name in the text, you should insert the citation number after the author's name. If a work has one or two authors, you should insert all authors in your text (e.g., Jones [10], Jones and Smith [12]). If you want to name more than two authors in the text, you should insert the first author's last name followed by "et al." (e.g., Jones et al. [3]).

2) Reference list

In the reference list, the references should be numbered and listed in order of appearance in the text. The number of references should be 50 or less for an original article except for manuscripts on the structural equation model and review articles. References should be listed in English according to the NLM style (https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html). Full journal name should be written with first letters of important words should be capitalized. If a DOI (Digital Object Identifier) has been assigned to the referenced article, authors should include it at the end of the page numbers of the referenced article.

▪ References examples form:

1) Journal articles

authors' names (including all co-authors). title. journal full name. year;volume(issue):page numbers. DOI

(1) Journal paper with up to six authors:

Won SJ, Chae YR. The effects of aromatherapy massage on pain, sleep, and stride length in the elderly with knee osteoarthritis. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2011; 13(2):142-148. <https://doi.org/10.7586/jkbns.2011.13.2.142>

(2) Journal paper with more than six authors:

Lee KS, Jeong JS, Choe MA, Kim JH, An GJ, Kim JH, et al. Development of standard syllabuses for 4 subjects (structure and function of human body, pathogenic microbiology, pathophysiology, mechanisms and effects of drug) of bio-nursing. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2013;15(1):33-42. <https://doi.org//10.7586/jkbns.2013.15.1.33>

(3) Online articles not yet published in an issue

Heale R, Dickieson P, Carter L, Wenghofer EF. Nurse practitioners' perceptions of interprofessional team functioning

with implications for nurse managers. *Journal of Nursing Management*. Forthcoming 2013 May 9.

Fujita K, Xia Z, Liu X, Mawatari M, Makimoto K. Lifestyle and health-related quality of life in Asian patients with total hip arthroplasties. *Nursing & Health Sciences*. 2014. Forthcoming.

2) Periodicals or magazines

Rutan C. Creating healthy habits in children. *Parish Nurse Newsletter*. 2012 May 15:5-6.

3) Newspaper Articles

Cho CU. Stem cell windpipe gives Korean toddler new life. *The Korea Herald*. 2013 May 2; Sect. 01.

Books

authors' name(s). title. the number of the edition. place of publication: publisher; year of publication. page numbers.

Entire book

Han MC, Kim CW. Sectional human anatomy. 3rd ed. Seoul: Ilchokak; 1991. p.85-161.

Gordon PH, Nivatvongs S. Principles and practice of surgery for the colon, rectum, and anus. 2nd ed. St Louis: Quality Medical Publishers; 1992. p.102-105.

Chapter in a book

McCabe S. Psychopharmacology and other biologic treatments. In: Boyd MA, editor. *Psychiatric nursing: Contemporary practice*. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lippincott-Williams and Wilkins; 2005. p. 124-138.

Translated book

Stuart G. Principles and practice of psychiatric nursing. 9th ed. Kim SS, Kim KH, Ko SH, translators. Philadelphia, PA: Mosby; 2008. p.520-522.

An Edited Book

Curley MAQ, Moloney-Harmon PA, editors. *Critical care nursing of infants and children*. Philadelphia, PA: W.B.Saunders Co.; 2001.

Unknown authors or editors

Resumes for Nursing Careers. New York, NY: McGraw Hill Professional; 2007.

An Encyclopedia or Dictionary

Snodgrass, Mary Ellen. Historical encyclopedia of nursing. Darby, PA: Diane Publishing Company; 2004.

Fitzpatrick JJ, Wallace M, editors. Encyclopedia of nursing research. 3rd ed. New York, NY: Springer Publishing Company; 2012.

Government reports

author(s) name(s). title. type of report. place of publication: publisher; year of publication. report numbers.

Smith P, Golladay K. Payment for durable medical equipment billed during skilled nursing facility stays. Final report. Dallas, TX: Dept. of Health and Human Services (US), Office of Evaluation and Inspections; 1994 Oct. Report No.: HH-SI-GOEI 69200860.

Unpublished Dissertations and Theses

Not recommended. Maximally 10% in references is allowed if absolutely necessary.

author(s) names. title [type of certificate]. place of publication: university; year of publication. page numbers.

Doctoral dissertation

Choi YJ. A study of utilization of alternative complementary medicine by cancer patients [dissertation]. Seoul: Seoul National University; 1998. p. 26-41.

Master's thesis

Kwon IS. Effect of music therapy on pain, discomfort, and depression for fracture patients in lower extremities [master's thesis]. Daegu: Keimyung University; 2003. p. 6-11.

Cited from secondary materials

Not recommended. It is allowed only if an inevitable situation where the primary material could not be found. It shall be declared that secondary materials are cited from primary materials.

Gordis E. Relapse and craving: A commentary. Alcohol Alert. 1989;6:3. Cited by Mason BJ, Kocsis JH, Ritvo EC, Cutler RB. A double-blind, placebo-controlled trial of desipramine for primary alcohol dependence stratified on the presence or absence of major depression, JAMA. 1996;275:761-767.

Conference papers

Unpublished oral session presentation

author(s). paper title. Paper presented at: conference title, the

year, place, place.

Lanktree C, Briere J. Early data on the trauma symptom checklist for children. Paper presented at: The meeting of the American Professional Society on the Abuse of Children; 1991 January 23-25; San Diego, CA.

Unpublished poster session presentation

author(s). paper title. Poster session presented at: conference title, the year, place, place.

Ruby J, Fulton C. Beyond redlining: Editing software that works. Poster session presented at: The annual meeting of the Society for Scholarly Publishing; 1993, June 6; Washington, DC.

Published

author(s). paper title. Paper presented at: conference title, the year, place. place: Publisher; year of publication. page number.

Pacak K, Aguilera G, Sabban E, Kvetnansky R, editors. Stress: current neuroendocrine and genetic approaches. 8th Symposium on Catecholamines and Other Neurotransmitters in Stress; 2003 Jun 28-Jul 3; Smolenice Castle, Slovakia. New York: New York Academy of Sciences; 2004 Jun. p. 159.

Web sites

author(s). title [Internet]. place of publication: publisher; year of publication [date of citation]. Available from URL.

Hooper JF. Psychiatry & the Law: Forensic Psychiatric Resource Page [Internet]. Tuscaloosa(AL): University of Alabama, Department of Psychiatry and Neurology; 1999 Jan 1 [cited 2007 Feb 23]. Available from: <http://bama.ua.edu/~jhooper/>.

REVIEW AND ACTION

All submitted manuscripts are first reviewed by journal editor-in-chief. If a manuscript fails to comply with the submission guidelines or the checklist, it will be rejected for review and then returned to the author, to be re-written and re-submitted according to the submission guidelines.

Review process

All manuscripts are sent simultaneously to three reviewers for blind peer review. Authors will receive notification of the reviewer's comments with the publication decision (accept, accept with minor revision, review after major revision, reject).

Submission of revised manuscript

According to the reviewers' recommendations, the authors

should revise the manuscript with the presentation in red and submit revised manuscripts with a table for reaction to the reviewer's recommendations via an online submission system within 14 days. If necessary, the Editorial Board may consult statisticians during the review process. Rejected papers may have one more chance to have a peer-review process if the author resubmits the paper after complete revision.

PUBLICATION PROCESS

Manuscript editor's review

The finally accepted manuscript will be reviewed by the manuscript editor of JKBNS for the consistency of the format and the completeness of references.

Proofreading

Before publication, the proof will be sent via email to the corresponding author for approval. The proof must be returned after the approval of the corresponding author within 48 hours.

Publication fee

Upon acceptance, the publication fee of 400,000 Korean Won (400 USD) per article is requested to the corresponding author.

ONLINE OPEN AND SUBSCRIPTION SERVICES

1. Full texts of the journals can be viewed free of charge, and the site URL is <https://www.jkbns.org>.
2. If you are interested in subscribing JKBNS, mail to bionursing@naver.com. Subscription to the JKBNS is available by requesting a subscription of the Korean Society of Nursing Science. A subscription fee of 40,000 won (KRW) is charged for 1 year, and the journals (February, May, August, November issues) are delivered by mail.

Enacted Feb. 1999

Revised Dec. 2007

Revised Jan. 2010

Revised May 2012

Revised May 2013

Revised Dec. 2014

Revised Nov. 2015

Revised Nov. 2017

Revised Apr. 2018

Revised Feb. 2019

Revised Feb. 2020

Revised Feb. 2021

Revised Nov. 2022

Revised Oct. 2023

제정 : 1999. 2	개정 : 2017. 11
개정 : 2007. 12	개정 : 2018. 4
개정 : 2010. 1	개정 : 2019. 2
개정 : 2012. 5	개정 : 2020. 2
개정 : 2013. 5	개정 : 2021. 2
개정 : 2014. 12	개정 : 2022. 11
개정 : 2015. 11	개정 : 2023. 10

I. 발간목적 및 간기

1. Journal of Korean Biological Nursing Science(JKBNS)는 한국기초간호학회의 공식 학술지로서 전문가 심사를 거쳐 논문을 게재하며 ISO 약어 명칭은 “J Korean Biol Nurs Sci”이다.
2. 목적과 범위: JKBNS는 대상자 및 환경의 생물학적·생리학적 특성에 초점을 맞춘 기초간호학 분야의 간호지식체 발전 및 보급을 촉진하는데 목적을 두고 있다.
학회지의 범위는 기초간호학과 관련된 이론, 실무, 교육, 정책 분야 등에서 이루어진 연구를 포함하며, 구체적으로 건강과 질병의 생물학적 변화에 대한 이해, 생물학적·생리학적 연구와 관련된 연구 방법·도구·기법 및 간호 중재, 기초간호학의 효과적인 교육 및 정책과 관련된 주제를 게재한다. 그 외 논문은 편집위원회의 결정에 의하여 게재할 수 있다.
3. 학회지는 연 4회(2월, 5월, 8월, 11월 말일) 발간한다.
4. 본 학술지는 Korea Citation Index (KCI), KoreaMed database, EBSCO Discovery Service Index, Academic Search Ultimate (ASU) database 및 Google scholar 등재 학술지이다.

II. 윤리규정

1. 본 학술지는 연구 및 출판 윤리에 관한 지침으로 영국 출판윤리위원회(Committee on Publication Ethics, COPE, <http://publicationethics.org>), 과학학술지편집인협의회(CSE, <http://www.councilscienceeditors.org/>), 국제의학학술지 편집인협의회(ICMJE, <http://www.icmje.org/>), 대한의학학술지편집인협의회(KAMJE, http://www.kamje.or.kr/intro.php?body=eng_index)에서 규정한 가이드라인을 따른다.
 - 1) 인간 대상 연구인 경우, 헬싱키 선언 (<https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>)에 입각하여 연구 대상자에게 동의서를 받았음과 익명성을 보장하였음을 명시해야 한다. 또한 기관윤리위원회(IRB)의 검토 및 승인을 받아야 하며, IRB 승인번호를 제출해야 한다. 단, 문헌

고찰, 메타분석, 이차분석 등의 경우에는 편집위원회 심의 후 IRB 검토 및 면제 여부를 결정한다.

- 2) 동물대상연구인 경우에는 NIH Guide for the Care and Use of Laboratory Animals(https://grants.nih.gov/grants/olaw/guide-for-the-care-and-use-of-laboratory-animals_prepub.pdf)에 따라 연구했음을 명시한다. 실험 동물의 취급에 대해 기관내 윤리위원회에서 검토되어야 한다.
- 3) 인간대상연구 또는 동물대상연구인 경우, 기관내 윤리위원회(IRB, IACUC)의 승인을 받아서 관련 기준에 따라 수행되었음을 저자가 논문에 명시해야 된다.

2. 저자 자격

- 1) 저자의 자격은 ICMJE Authorship guidelines (<http://www.icmje.org/recommendations/browse/roles-and-responsibilities/defining-the-role-of-authors-and-contributors.html>)을 따른다. 저자 자격 기준은 (1) 연구의 기본 개념과 계획 혹은 자료의 수집이나 분석 혹은 해석을 하는 데 있어서 상당한 공헌을 함, (2) 초안을 작성하거나 논문 내용의 중요 부분을 변경 또는 개선하는 데 공헌을 함, (3) 최종원고의 내용에 동의함, (4) 저작물의 모든 부분의 정확성 및 완전성과 관련된 의사사항을 적합한 방식으로 조사 및 해결하는데 대한 책임 부담에 동의함, 이 네 가지의 조건을 모두 만족시켜야 한다.
- 2) 제1저자와 책임(교신)저자는 반드시 한국기초간호학회 회원이어야 한다. 단, 국외 또는 간호학 분야 이외의 연구자 등이 본 학회지의 투고목적에 부합하는 논문을 투고하는 경우 편집위원회의 심의를 거쳐 투고할 수 있다. 책임저자는 저자 가운데 1명으로 온라인투고시스템과 편집위원장이 보내는 논문 심사의 논평, 수정사항 등을 받아 연락하며, 논문 투고, 수정 및 보완 등에 대해 총괄적인 책임을 진다. 저자 순서는 공동저자 사이에서 합의한 결정에 따라야 한다.
- 3) 석, 박사 학위논문의 경우 반드시 학위논문임을 명시하여야 하며, 학위논문의 제1저자는 학위수여자여야 한다.
- 4) 투고 시의 저자목록에서 저자의 이름을 추가, 삭제, 순서 변경을 위해서는 출판 이전 편집위원회의 승인이 필요하다.

3. 이해관계 충돌

논문 투고 시 저자들의 잠재적 이해관계 충돌(conflict of interest)이 논문 준비 과정에 전혀 영향이 없었음에 대해 명기해야 한다. 잠재적 이해관계 충돌의 예에는 고용, 자문, 주식 소유권, 사례금, 유료전문증언, 특허 신청/등록, 기타 연구비 수여 또는 지원 등이 있다. 잠재적인 이해관계 충돌에 대한 공개양식은 ICMJE가 제시한 이해관계선언서 양식(http://www.icmje.org/coi_disclosure.pdf)을 따른다. 저자는 저작권 등과 관련하여 관계자의 승인이 필요한 경우 논문을 투고하기 이전에 승인을 받아야 하며, 논문의 출판으로 말미암아 영향을 받을 수 있는 계약 및 소유권의 분쟁이 발생하지 않을 것임을 확인하여야 한다.

4. 본 학술지에 투고하는 저자는 COPE Flowcharts에서 제시한 기준(COPE, <http://publicationethics.org/>)에 따라 다음과 같은 연구 부정행위를 하지 않아야 한다.

- 1) 위조: 존재하지 않은 데이터나 연구 결과를 만들어내고 이를 기록하거나 보고하는 것
- 2) 변조: 연구자료, 장비 또는 과정을 조작하거나 데이터나 연구 결과를 변경하거나 생략하여 연구 기록이 진실에 부합하지 않게 하는 것
- 3) 표절: 정당한 권한 없이 타인의 아이디어, 과정, 결과, 또는 기록을 도용하는 것
- 4) 부당한 논문저자 표시 : 연구내용 또는 결과에 대하여 과학적·기술적 공헌 또는 기여를 한 자에게 정당한 이유 없이 논문저자 자격을 부여하지 않거나, 과학적·기술적 공헌 또는 기여를 하지 않은 자에게 논문저자 자격을 부여하는 것
- 5) 부당한 중복게재: 연구자가 자신의 이전 연구결과와 동일 또는 실질적으로 유사한 저작물을 출처표시 없이 게재한 후, 연구비를 수령하거나 별도의 연구업적으로 인정받는 경우 등 부당한 이익을 얻는 것
- 6) 연구부정행위에 대한 조사 방해 행위: 본인 또는 타인의 부정행위에 대한 조사를 고의로 방해하거나 제보자에게 위해를 가하는 것
- 7) 그밖에 각 학문분야에서 통상적으로 용인되는 범위를 심각하게 벗어나는 것

5. 중복게재 및 중복투고를 금지한다.

- 1) 타 학술지에 게재되었거나 투고 중인 원고는 본 학회지에 투고할 수 없으며, 본 학회지에 게재되었거나 투고 중인 논문은 타 학술지에 투고할 수 없다.
- 2) 중복게재의 판정기준은 다른 언어, 일부 혹은 전부, 인쇄 혹은 전자매체, 학술지의 등록 및 등재 여부를 막론하고 게재된 적이 없어야 한다.
- 3) 중복게재 여부는 편집위원회에서 원고의 내용을 검토하여 결정하며, 중복게재 및 중복투고 발견 시 모든 저자는 향후 3년

간 본 학술지 투고를 금지한다.

6. 윤리위반에 대한 처리

- 1) 기초간호학회지에 투고, 심사 또는 게재된 논문 중 연구부정행위에 해당하는 경우, 이에 대한 심의와 후속조치를 다음 절차에 따라 시행한다.
- 2) 기초간호학회지 편집위원회는 연구 및 출판윤리의 위반을 심의하여 판정한다. 만일 연구 및 출판윤리 위반이 판정되면, 편집위원회는 투고에서 심사 중인 논문의 경우에는 저자 철회를 요청하고, 출판된 논문의 경우에는 편집위원회 직권으로 논문을 취소 및 인용을 금지하는 조치를 취한다.
- 3) 편집위원회와 이해관계가 있을 시에는 사안을 윤리위원회로 회부하고, 윤리위원회는 이에 대한 연구 및 출판윤리 위반을 심의하여 판정한다.
- 4) 연구 및 출판 부정행위에 대한 후속조치는 다음과 같다.
 - (1) 해당 논문에 대한 철회 사실과 사유를 명기하여 공개하고 이를 보존한다.
 - (2) 논문저자에게는 본 학회지에 향후 최소 3년간 논문투고를 금지한다.
 - (3) 기초간호학회지를 통해 공지한다.
 - (4) 한국연구재단에 해당 내용에 대한 세부적인 사항(기관 내부 윤리위원회 등 관련 회의 결과 포함)을 통보한다.
 - (5) 연구비 지원을 받아 작성된 논문의 경우 해당 연구지원기관에 세부 사항을 통보한다.
 - (6) 논문저자에게 서면 경고하고, 소속기관에 통보한다.
- 5) 연구 및 출판윤리 부정행위를 한 회원과 비회원 저자, 논문은 후속조치 심의결과에 따라 처리한다.
- 6) 심의 대상자의 연구부정행위 조사와 관련된 기록과 징계 조치 내용은 문서로 작성하여 학회 사무국에 보관하며, 종료 후 3년간 보관한다.

7. 보칙

본 규정에서 정하지 않은 연구윤리에 관한 세부사항은 국제의 편협 기준 및 교육부 지침(연구윤리 확보를 위한 지침)을 따른다. 또는 한국간호과학회의 연구윤리 규정을 준용할 수 있다.

III. 원고 제출

1. 원고는 본 학술지 홈페이지 (<https://jkbns.org>)의 온라인투고시스템(<https://submit.jkbns.org>)을 통해 투고한다. 온라인투고시스템과 관련된 사항은 이메일 bionursing@naver.com으로 문의한다.

2. 본 학술지 출판 유형

Original Articles: 기초간호학 분야의 이론, 실무, 교육에 관한 주제 중 기초 및 임상연구를 통해 실증적 연구 결과를 다룬 논문이

다. 질적연구, 도구개발연구, 조사연구, 실험연구, 정보기반연구 등 다양한 접근방식을 이용한 연구가 포함된다.

Review Articles: 기초간호학 분야의 이론, 실무, 교육과 관련된 주요 주제를 다룬 종설을 의미한다. 문헌 검색과정에 관한 상세 정보가 있어야 하며 메타분석이나 체계적 문헌고찰 등을 포함한다.

Invited Articles: 기초간호학 분야에서 중요한 주제에 대해 편집위원회가 초청한 전문가가 작성한 논문을 말한다.

Editorial: 기초간호학과 관련된 긴급한 주제, 학술지 관련 보고 등의 원고 및 간호학의 현상이나 경험을 학계에 나누기 위한 주제에 대해 편집위원회가 초청한 논문을 말한다.

3. 본 투고규정에 부합되지 않는 원고는 접수하지 않으며, 원고접수 여부는 편집위원회에서 결정한다.

4. 저작권

논문을 투고할 때 저작권 이양에 대한 모든 저자의 동의와 서명이 포함된 저작권 이양 동의서(Copyright Agreement form)를 논문 투고 시스템에 올린다. 한국기초간호학회는 JKBNS 학술지의 저작권과 디지털 자료에 대한 전송권을 소유한다. 본 학술지는 Creative Commons License Attribution-No Derivation (CC by ND) 규약에 따라 게재되므로, JKBNS 학술지에 게재된 모든 논문의 저작권과 관련된 사항은 Creative Commons (Attribution-NonDerives. <https://creativecommons.org>)를 참조한다.

5. 저자는 학회 규정에서 정한 심사료를 납부하여야 한다.

IV. 원고 작성

1. 원고는 맞춤법에 맞게 한글 또는 영문으로 작성하고, 참고문헌과 초록은 영문으로 작성한다.
2. 원고는 반드시 National Library of Medicine (NLM) 양식 (<http://www.nlm.gov/citingmedicine>)에 맞춰 작성해야 한다.
3. 원고의 분량은 참고문헌, 표, 그림을 제외하고 국문 논문은 4,000자 이내(영문 논문은 5,000단어 이내)로 한다.
4. 원고는 A4용지에 한글(.hwp) 또는 MS Word (.doc)로 작성하고, 페이지 여백은 모든 면을 25mm로 설정한다. 한글은 신명조체, 글자크기는 10포인트, 줄 간격은 200%로, 영어는 Times New Roman 서체, 12 point, double-space로 작성한다.
5. 학술용어는 한국간호과학회 발행 간호학 표준용어집 및 대한의사협회 발행 의학용어집 최신판에 수록된 것을 준용한다.
6. 영문약자를 사용할 때는 처음 사용할 때에 단어 전체를 표기하고 괄호 안에 약어를 제시한다. 단, 논문제목에는 약어를 사용하지 않는다.
7. 약물은 일반명을 사용하여 표기한다. 기기 및 장비의 표기를 할 때는 괄호 안에 모델명, 제조회사, 도시(주), 국적 순으로 영어로

쓴다. 상품명을 뜻하는 TM, ® 등은 꼭 필요한 경우가 아니면 쓰지 않는다.

8. 괄호()를 사용할 때의 띄어쓰기는 괄호()앞에 영문이나 숫자가 올 때는 띄어 쓰고, 국문이 올 때는 붙여서 쓴다. 괄호 다음에 오는 조사는 붙여서 쓴다.

9. 논문에서 사용하는 연구도구는 도구 개발자의 승인을 받아서 사용하는 것을 원칙으로 한다.

V. 원고의 구성

Original articles

원고는 겉표지, 논문제목, 영문초록, 본문(서론, 연구방법, 연구결과, 논의, 결론, Conflict of interest, Authorship, Funding, Data availability, Acknowledgements), References, Table, Figure, Supplement의 순으로 구성하며, Table과 Figure는 각각 별도의 페이지에서 시작한다. 겉표지는 본문과 구분하여 별도의 파일로 작성해야 하고, 본문에는 무기명 심사를 위해 저자의 이름이나 소속기관 등 정보를 기재하지 않는다.

Review articles

학술지의 목적에 부합하는 systematic review, meta analysis, scoping review, integrative review 등의 투고가 가능하다. 원고는 8,000자 이내로 서론, 연구방법, 연구결과, 논의, 결론으로 구성하며, 참고문헌의 제한은 없다. systemic review, meta analysis의 경우 검토한 논문 목록을 부록으로 제시한다.

Invited articles

편집위원회의 초청에 따라 4,000자 이내로 작성하며, introduction, 본문, reference 구성에 따른다. 참고문헌은 50개 이내로 하며, 초록은 선택사항이다.

Editorial

편집위원회의 초빙에 따라 저자와 협의한 주제에 대한 원고로 별도의 원고 형식은 없다.

1. 겉표지

- 1) 겉표지에는 제목, 소제목, 저자, 국문 주요어, 영문초록 단어 수, 참고문헌의 수, 공시사항 순으로 기재한다. 또한, 저자들은 투고한 논문을 어디에도 게재하거나 투고하지 않았음을 명시해야 한다.
- 2) 제목은 국문과 영문으로 기술하고 영문은 첫 글자만 대문자로 기술한다. 인간 대상의 연구는 국가명을 기술하며, 제목 마지막에 콜론을 하고 연구설계를 기술한다.
- 3) 모든 저자의 한글과 영문의 성명 및 소속, ORCID 번호, 책임 저자의 영문성명과 연락처(주소, 우편번호, 전화번호, FAX 번

- 호, E-mail)를 기술한다.
- 4) 공시사항은 연구비 지원, 학위논문, 이해관계(conflict of interest)에 대해 한글과 영문으로 기재한다.

2. 영문초록

Purpose, Methods, Results, Conclusion을 구분하여 줄을 바꾸지 않고 연결하여 250단어 이내(제목 제외)로 기술한다. 영문 주요어(Key words) 3~5개를 영문초록 다음에 첨부하며, Medical Subject Heading (MeSH, www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html)에 등재된 용어를 원칙으로 한다.

3. 본문

- 1) 제목, 서론, 연구방법, 연구결과, 논의, 결론, Conclusion, Conflict of interest, Authorship, Funding, Data availability, Acknowledgements, References의 순으로 구성한다.
 - 2) 서론: 연구의 배경과 연구 목적을 기술한다.
 - 3) 연구 방법: 연구 설계, 연구 대상, 연구 도구, 자료 수집, 자료 분석, 윤리적 고려 등을 순서대로 소제목으로 나누어 기술한다. 연구대상이 사람인 경우 생물학적 성(sex)과 사회문화적 성(gender) 중 적절한 표기를 선택해서 사용해야 하며, 생물학적 성(sex)과 사회문화적 성(gender)을 결정할 방법에 대해 기술해야 한다. 단, 동물이나 세포의 경우 생물학적 성(sex)으로 명시해야 한다. 만약 연구자가 하나의 성(sex 또는 gender)이나 특정 집단(인종 또는 민족)만을 연구대상으로 한 경우, 타당한 근거 또는 연구의 제한점을 명확히 기술해야 한다.
 - 4) 연구 결과: 자료 분석된 결과를 중심으로 요약하여 기술한다.
 - 5) 논의: 연구 결과에서 확인된 결과를 중심으로 선행연구 결과와 비교하여 연구 결과를 해석하며 결과의 적용, 연구의 제한점 등을 기술한다.
 - 6) 결론: 연구 결과를 바탕으로 연구의 의의에 대해 간략히 기술하며 필요시 추후 연구에 대한 제언을 기술한다.
 - 7) 이해관계(conflict of interest): 이해관계의 구체적인 내용을 영문으로 기재하며, 없으면 이해관계 없음(The authors declared no conflict of interest)으로 기재한다.
 - 8) 저자역할(Authorship): 연구 개념화(conception), 설계(design), 감독(supervision), 자료수집(data collection), 자료분석(analysis/interpretation), 초안 작성 및 주요 내용 수정(Drafting and critical revision of the manuscript) 등으로 저자들이 맡은 역할을 나누어 기재한다. 각 저자의 영문 initials을 이용하여 기술한다.
- 예: CGP and GML contributed to the conception and design of this study; CGP and YHK collected data; CGP performed the statistical analysis and interpretation; CGP and YHK drafted the manuscript; CGP and GML critically revised the manuscript; GML supervised the whole study process. All authors read and approved the nal manuscript.

- 9) Funding: 연구비 지원기관에서 제시하는 내용에 따라서 영문으로 기재한다. 없으면 None으로 기술한다.
- 10) Data availability: 자료의 공유에 관해 영문으로 기술한다.
- 11) Acknowledgements: 감사 내용을 영문으로 기술한다.

4. 표/그림

- 1) 표/그림은 각각 별도의 페이지에 배치하며 영문으로 작성하고, 표와 그림의 내용이 중복되지 않도록 한다. 표와 그림은 총 5개 이내를 원칙으로 한다.
- 2) 표의 모든 선은 단선(single line)으로 하고, 종선(세로줄)은 굵지 않는다.
- 3) 표의 제목은 표의 상단에 위치하며, 중요 단어의 첫자를 대문자로 한다.
예: Table 1. Demographic Characteristics of Participants
- 4) 표, 표 제목, 그림 제목 등의 줄 간격은 100% 혹은 single-space로 설정한다.
- 5) 표와 그림은 본문에서 인용되는 순서대로 각각의 번호를 붙인다.
- 6) 표에 사용한 약어는 모두 표의 하단 각주에서 설명한다.
예: BP=Blood pressure; BT=Body temperature.
- 7) 표 각주는 다음의 기호(†, †, †, †, †, †, †, †)를 순서대로 적용해 표시한다.
- 8) 모든 측정 단위와 농도 단위를 기재한다.
- 9) 유의확률을 나타내는 p 값은 소수점 이하 3자리까지 기재한다(예: $p=.003$).만약, 값이 .000으로 나올 경우에는 $p<.001$ 로 기술한다. 만약 각주를 사용해 p 값을 표시해야 할 경우에는 *, **를 사용한다(예: * $p<.05$, ** $p<.01$). 유의확률을 나타내는 p 는 이탤릭 소문자로 쓴다.
- 10) 소수점은 그 숫자 값이 '1'을 넘을 수 있는 경우에만 소수점 앞에 0을 기입하고, '1'을 넘을 수 없는 경우에는 소수점 앞에 '0'을 기입하지 않는다.
예: $t=0.26$, $F=0.92$, $p<.001$, $r=.14$, $R^2=.61$
- 11) 소수점 기재 시 평균 및 표준편차는 소수점 2자리까지, 백분율(%)은 소수점 한자리까지 기재한다(예: 23.98 ± 3.47 , 45.7%). t , F , χ^2 , r 등의 모든 통계량은 소수점 두 자리까지 기술한다.
- 12) 그림 제목은 그림의 하단에 위치하며, 첫 자만 대문자로 한다.
예: Figure 1. Weekly body weight gain.
- 13) 동일번호에서 2개 이상의 그림인 경우, 아라비아 숫자 이후에 알파벳 글자를 기입하여 표시한다(예: Figure 1-A, Figure 1-B).
- 14) 조직 표본의 현미경 사진의 경우 조직 부위명, 염색 방법 및 배율을 기록한다.

5. 부록

도구개발연구의 경우 개발된 최종 측정도구를, 그리고 체계적 문

헌고찰 및 메타연구의 경우 검토한 논문 목록을 부록으로 제시한다.

6. 참고문헌

1) 본문 내 문헌의 인용

본문 내 문헌을 인용할 경우에는 Citing Medicine: e NLM(National Library of Medicine) Style Guide for Authors, Editors, and Publishers 제2판(2007) (<http://www.nlm.nih.gov/citingmedicine>)을 참고로 한다.

문헌인용 순서에 따라 숫자를 대괄호 []로 표시한다. 두 개의 문헌이 함께 인용되면 [2,5]식으로 쉼표를 이용하고, 세 개 이상의 문헌이 함께 인용되면 [6-9]식으로 번호 사이에 하이픈을 사용한다. 본문에 한 참고문헌이 계속 인용될 경우 같은 번호를 사용한다.

본문 내에서 저자명을 쓸 때에는 1~2인인 경우에 저자명 모두 성을 영어로 기입하고 인용한 문헌 숫자를 []에 표시한다(예: Kim과 Lee[9]). 저자가 3인 이상인 경우에는 첫 번째 저자의 성만 기입한 후 ‘등’을 쓰고 인용한 문헌 숫자 []를 표시한다(예: Kim 등[10]).

2) 참고문헌 목록

본문에 인용된 문헌은 반드시 references 목록에 포함되어야 하며, 참고문헌은 50개 이내로 하고 본문번호 순서에 따라 나열한다. 단, 모형구축연구나 문헌고찰 연구 등은 예외로 한다. 참고문헌 목록에서의 표기는 NLM 형식 (https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)에 따라 영어로 표기한다. 단, 학술지인 경우는 단어마다 첫 자를 대문자로 표기하고 전체 학술지명을 쓴다. 각 참고문헌 서지사항 마지막에 DOI (Digital Object Identifier)를 기재한다.

☞ 참고문헌 목록에서의 예시

1) 정기간행물

(1) 학술지

저자명. 논문제목. 학술지명. 발행년도;권(호):시작페이지-마지막 페이지. DOI 순으로 기재한다.

저자가 6인 이하인 경우

Won SJ, Chae YR. e effects of aromatherapy massage on pain, sleep, and stride length in the elderly with knee osteoarthritis. Journal of Korean Biological Nursing Science. 2011;13(2):142-148. <https://doi.org/10.7586/jkbns.2011.13.2.142>

저자가 7인 이상인 경우

Lee KS, Jeong JS, Choe MA, Kim JH, An GJ, Kim JH, et al. Development of standard syllabuses for 4 subjects (structure and function of human body, pathogenic microbiology, pathophysiology, mechanisms and effects of drug) of bionursing. Journal of Korean Biological Nursing Science. 2013;15(1):33-

42. <https://doi.org/10.7586/jkbns.2013.15.1.33>

출판 중인 학술지의 경우

지면 출간일을 아는 경우: 저자명. 논문명. 학술지명. Forthcoming. 지면 출간예정 연월일. 순으로 기재한다.

Heale R, Dickieson P, Carter L, Wenghofer EF. Nurse practitioners' perceptions of interprofessional team functioning with implications for nurse managers. Journal of Nursing Management. Forthcoming 2013 May 9.

지면 출간일을 모르는 경우: 저자명. 논문명. 학술지명. 년도. Forthcoming. 순으로 기재한다.

Fujita K, Xia Z, Liu X, Mawatari M, Makimoto K. Lifestyle and health-related quality of life in Asian patients with total hip arthroplasties. Nursing & Health Sciences. 2014. Forthcoming.

(2) 잡지기사

저자. 잡지기사명. 잡지명. 연도 날짜:페이지. 순으로 기재한다.

Rutan C. Creating healthy habits in children. Parish Nurse Newsletter. 2012 May 15:5-6.

(3) 신문기사

기자. 기사명. 신문명. 연도 날짜:Sect. 란. 순으로 기재한다.

Cho CU. Stem cell windpipe gives Korean toddler new life. The Korea Herald. 2013 May 2:Sect. 01.

2) 저서

단행본

저자. 서명. 판차사항. 출판도시: 출판사; 출판년도. p. 페이지. 순으로 기재한다.

Han MC, Kim CW. Sectional human anatomy. 3rd ed. Seoul: Ilchokak; 1991. p. 85-161.

Gordon PH, Nivatvongs S. Principles and practice of surgery for the colon, rectum and anus. 2nd ed. St Louis: Quality Medical Publishers; 1992. p. 102-105.

단행본 내의 한 장(chapter)

장(chapter) 저자. 장 제목. In: 편저자, editor(s). 서명. 판차사항. 출판도시: 출판사; 출판년도. p. 페이지. 순으로 기재한다.

McCabe S. Psychopharmacology and other biologic treatments. In: Boyd MA, editor. Psychiatric nursing: Contemporary practice. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lippincott-Williams and Wilkins; 2005. p. 124-138.

번역된 책

원저자. 번역서명. 판차사항. 역자. 출판도시: 출판사; 출판년도. 페이지. 순으로 기재한다.

Stuart G. Principles and practice of psychiatric nursing. 9th ed. Kim SS, Kim KH, Ko SH, translators. Philadelphia, PA: Mosby; 2008. p.520-522.

편저

편저자, editor(s). 서명. 출판지: 출판사; 연도. 순으로 기재한다. Curley MAQ, Moloney-Harmon PA, editors. Critical care nursing of infants and children. Philadelphia, PA: W.B. Saunders Co.: 2001.

저자나 편집자가 없는 경우

서명. 판차사항. 출판지: 출판사; 연도. 순으로 기재한다. Resumes for Nursing Careers. New York, NY: McGraw Hill Professional; 2007.

백과사전, 사전

(편)저자. 사전명. 판차사항. 출판지: 출판사; 연도. 순으로 기재한다.

Snodgrass, Mary Ellen. Historical encyclopedia of nursing. Darby, PA: Diane Publishing Company;2004.
Fitzpatrick JJ, Wallace M, editors. Encyclopedia of nursing research. 3rd ed. New York, NY: Springer Publishing Company; 2012.

3) 연구보고서

저자. 보고서 제목. 보고서 유형. 출판도시: 기관명; 출판일. 보고서 번호. 순으로 한다.

Smith P, Golladay K. Payment for durable medical equipment billed during skilled nursing facility stays. Final report. Dallas, TX: Dept. of Health and Human services (US), Office of Evaluation and Inspections; 1994 Oct. Report No.: HHSI-GOEI 69200860.

4) 학위논문

학위논문은 가급적 인용하지 않도록 하며, 단 필요한 경우 학위논문의 인용은 전체 인용논문의 10% 이내로 제한한다. 참고문헌내 학위 논문 인용은 저자. 논문명[학위유형]. 출판지: 수여대학; 출판연도. p. 페이지. 순으로 기재한다.

박사학위논문

Choi YJ. A study of utilization of alternative complementary medicine by cancer patients [dissertation]. Seoul: Seoul

National University; 1998. p. 26-41.

석사학위논문

Kwon IS. Effect of music therapy on pain, discomfort and depression for fracture patients in lower extremities [master's thesis]. Daegu: Keimyung University; 2003. p. 6-11.

5) 이차 자료에서의 인용

이차 자료는 일차 자료를 찾을 수 없는 불가피한 상황에서만 사용하고, 이차 자료는 일차 자료에서 인용되었음을 참고문헌에서 밝힌다.

Gordis E. Relapse and craving: A commentary. Alcohol Alert. 1989;6:3. Cited by Mason BJ, Kocsis JH, Ritvo EC, Cutler RB. A double-blind, placebo controlled trial of desipramine for primary alcohol dependence stratied on the presence or absence of major depression, JAMA. 1996;275:761-767.

6) 학술회의나 심포지엄의 자료

미출간 구두 발표자료(Oral presentation)

저자. 발표제목. Paper presented at: 학술대회명; 학술대회 연월일; 장소. 지명. 순으로 기재한다.

Lanktree C, Briere J. Early data on the trauma symptom checklist for children. Paper presented at: e meeting of the American Professional Society on the Abuse of Children; 1991 January 23-25; San Diego, CA.

미출간 포스터 발표자료 (Poster Session)

저자. 발표제목. Poster session presented at: 학술대회명; 학술대회 연월일; 장소. 지명. 순으로 기재한다.

Ruby J, Fulton C. Beyond redlining: Editing software that works. Poster session presented at: e annual meeting of the Society for Scholarly Publishing; 1993 June 6; Washington, DC.

출간 발표자료

저자. 제목. 학술대회명; 학술대회 연월일; 장소. 지명: 출판사; 출판연도. p. 페이지. 순으로 기재한다.

Pacak K, Aguilera G, Sabban E, Kvetnansky R, editors. Stress: current neuroendocrine and genetic approaches. 8th Symposium on Catecholamines and Other Neurotransmitters in Stress; 2003 Jun 28-Jul 3; Smolenice Castle, Slovakia. New York: New York Academy of Sciences; 2004 Jun. p. 159.

7) 웹에서 인용

저자. 제목 [Internet]. 출판도시: 출판사; 년도 [cited 인용 연도 날짜]. Available from: URL. 순으로 기재한다.

Hoopar JF. Psychiatry & the Law: Forensic Psychiatric Re-

source Page[Internet]. Tuscaloosa(AL): University of Alabama, Department of Psychiatry and Neurology; 1999 Jan 1 [cited 2007 Feb 23]. Available from: <http://bama.ua.edu/~jhooper/>.

VI. 심사 및 조치

모든 투고 논문은 편집위원장이 검토하여 저자 투고규정이나 체크리스트에 따르지 않은 경우에는 접수를 반려하고 저자에게 다시 보내 재작성하게 한다.

1. 심사 과정

접수된 논문은 이중맹검으로 동시에 3인의 심사위원이 심사한다. 심사위원들에 의한 논문 심사 후 심사평과 함께 판정(accept, accept with minor revision, review aer major revision, reject)을 보낸다.

2. 수정 논문의 투고

심사결과에 따라 저자는 수정 보완을 한 부분을 붉은 색으로 표시해야 하며, 수정보완사항을 표로 정리하여 수정한 원고와 함께 14일 이내에 온라인투고시스템에 제출해야 한다. 만약 심사과정에서 통계상 문제가 발생하는 경우 통계전문위원에게 보내어 결정한다. 게재불가 된 논문은 1회에 한해 대폭 수정 후 재투고 할 수 있다.

VII. 발행 과정

1. 논문편집인의 검토

본 학술지의 논문편집인(Manuscript editor)이 게재 확정된 논문의 형식과 참고문헌의 정확성을 검토하여 저자에게 수정하게 한다.

2. 교정본 검토

발행 전에 교정본 pdf를 교신저자에게 보낸다. 교신저자는 교정본을 확인한 후 48시간 이내에 다시 회신하여야 한다.

3. 게재료

게재가 확정된 후 게재료를 납부하여야 하며, 금액은 논문 당 40만원(\$400)이다.

VIII. 구독 안내

1. Full-text를 무료로 볼 수 있으며, 학술지 URL은 (<https://jkbns.org>)이다.
2. JKBNS의 구독을 원하는 경우에는 이메일(bionursing@naver.com)로 문의한다. 구독료는 1년에 40,000원이며, 년 4회(2월호, 5월호, 8월호, 11월호) 학회지가 우편으로 발송된다.

IX. 부칙

1. 이 규정은 한국기초간호학회 이사회의 인준을 받은 날로부터 시행한다.
2. 이 규정은 1999년 2월부터 시행한다.
3. 이 규정은 2007년 12월부터 시행한다.
4. 이 규정은 2010년 1월부터 시행한다.
5. 이 규정은 2012년 5월부터 시행한다.
6. 이 규정은 2013년 5월부터 시행한다.
7. 이 규정은 2014년 12월부터 시행한다.
8. 이 규정은 2015년 11월부터 시행한다.
9. 이 규정은 2017년 11월부터 시행한다.
10. 이 규정은 2018년 4월부터 시행한다.
11. 이 규정은 2019년 2월 부터 시행한다.
12. 이 규정은 2020년 2월부터 시행한다.
13. 이 규정은 2021년 2월부터 시행한다.
14. 이 규정은 2022년 11월부터 시행한다.
15. 이 규정은 2023년 10월부터 시행한다.

Author Checklist

The author need to check below items before submission of the manuscript

General Guideline

- Manuscript must be written according to the research and publication ethics of JKBNS.
- First and corresponding authors must be the members of Korean Society of Biological Nursing Science.

Manuscript Preparation

- Manuscript is double-space typed with 10.0 point (.hwp) or 12 point type (.doc).
- Manuscript consisted of title, English abstract, text, references, tables and figures in separate pages.
- Length of manuscript in English is limited to 5,000 words for text only, and limited to 4,000 for text only in Korean.

Title page (submit a separated file from main text)

- All author names and affiliations are provided in Korean and English.
- A corresponding author and complete address, telephone and e-mail address are provided.
- Research support/funding and conflict of interest are noted.

English abstract

- English title.
- The abstract is not exceed 250 words.
- Purpose, Methods, Results, and Conclusion are provided.
- English keywords must be MeSH terms in Medline, and the number of keywords should be 5 or less.

References

- The references are written in English.
- Check that all references included in the reference list are cited in the text.
- All reference style was followed by the instructions for authors.

Tables and Figures

- The titles and content of tables and figures should be written in English.
- All tables and figures are mentioned in the text and numbered in the order on which they are mentioned.
- All abbreviations were described at the bottom of the tables or figures.

Corresponding author: Name _____ Signature _____ Date _____

Statement of Copyright Transfer/ Conflict of Interest

I hereby certify that I agreed to submit the manuscript entitled as below to the Journal of Korean Biological Nursing Science with the following statements:

Date _____

Title of submitted manuscript: _____

1. Copyright transfer

Copyright of this manuscript shall be transferred to the Korean Society of Biological Nursing Science if it is published in Journal of Korean Biological Nursing Science. It means that if any persons including authors want to use the contents of this manuscript, they should receive the written permission from the Society and the source of contents should be clarified. All authors contributed to this manuscript actually and intellectually and have responsibility equally to this manuscript. This manuscript was not published or considered for publication to any other scientific journals in the world. This manuscript is original and there is no copyright problem, defamation and privacy intrusion. Any legal or ethical damage should not be directed to the Korean Society of Biological Nursing Science due to this manuscript.

2. Disclosures/Conflict of interest

We authors clarified that we have or have not had a relevant duality of interest with a company whose products or services are directly related to the subject matter of their manuscript. A relevant duality of interest includes employment, membership on the board of directors or any fiduciary relationship, membership on a scientific advisory panel or other standing scientific/medical committee, ownership of stock, receipt of honoraria or consulting fees, or receipt of financial support or grants for research.

Authors:

Name _____ Signature _____

Name _____ Signature _____

Name _____ Signature _____

Name _____ Signature _____

Name _____ Signature _____

Name _____ Signature _____

Name _____ Signature _____

Name _____ Signature _____

편집위원회 규정

제1조 본 위원회는 편집위원장 1인, 부편집위원장 1인 그리고 편집위원을 둔다.

제2조 편집위원장은 한국기초간호학회 회장의 추천을 받은 자로 하며, 부편집위원장과 편집위원은 편집위원장의 추천을 받아 이사회 의 인준을 받은 자로 한다.

1. 편집위원장 자격조건
 - (1) 한국기초간호학회 정회원
 - (2) 국내외 저명학술지 편집위원 경험자
 - (3) 연구출판윤리관련 징계를 받은 경험이 없는 자
2. 편집위원 자격조건
 - (1) 한국연구재단 등재지에 게재 경험이 있는 자, 국제 전문학술지에 게재 경험이 있는 자, 또는 한국연구재단 등재학술지 편집 및 심사위원 경험이 있는 자로서 연구윤리관련 징계를 받지 않은 자를 원칙으로 한다.
3. 편집위원장과 위원들의 임기는 2년으로 하며, 연임할 수 있다.

제3조 위원회는 Journal of Korean Biological Nursing Science (이하 학회지) 및 관련 학술자료 등의 간행을 위하여 다음 사항을 심의, 결정하고 위원장은 그 결과를 실행이사회를 거쳐 전체 이사회에 보고한다.

1. 학회지 발간에 관한 사항
 - (1) 편집
 - (2) 게재료의 결정
2. 학회지 질적 수준 향상을 위한 사업
 - (1) 편집위원 워크숍
 - (2) 편집위원-심사위원 합동 워크숍

3. 학회지의 질 관리
 - (1) 한국연구재단 등재 관리
 - (2) 대한의편협(KoreaMed) 등재 관리
 - (3) Pubmed Index Medicus 등재 관리
 - (4) SSCI, SCIE 등재 관리
4. 관련 규정의 검토에 관한 사항
5. 기타 실행이사회에서 회부된 사항의 심의 및 결정

제4조 위원회는 논문 심사위원을 선정하고 관리한다.

1. (자격) 논문심사위원은 논문을 심사할 수 있는 자격을 갖춘 자로서 박사학위 소지자, 대학교수 또는 그와 동등한 능력이 있다고 인정된 자, 각 연구 분야에 대해 최신지견을 갖춘 자를 원칙으로 한다.
2. (구성) 논문 심사위원 외에 영문교정위원과 통계자문위원을 둔다.
3. (절차) 논문 심사위원 기준에 적합한 위원을 편집위원이 추천하면 편집위원회에서 심의, 선정한다. 이후 실행이사회의 인준을 거쳐 학회장이 위원을 위촉한다.
4. (임기) 논문심사위원의 임기는 2년으로 하며, 연임할 수 있다.
5. (특별 심사위원) 논문의 전문적 심사를 위해 외부 심사위원이 필요하다고 인정될 경우 편집위원장이 특별 심사위원을 지정하여 의뢰할 수 있다.
6. 편집위원회는 편집업무와 관련된 사실에 대하여는 어떠한 경우에도 비밀을 유지한다.
7. 논문의 심사는 별도의 논문심사 규정에 의한다.

·부칙

제1조 이 규정은 2013년 3월부터 시행한다.

논문심사 규정

1. 논문의 심사 및 채택은 본 규정에 따른다.
2. 논문은 간호학 연구논문을 심사하며, 간호학 석박사 학위 논문 역시 동일한 심사과정을 거친다.
3. 투고자격과 투고규정에 위반되는 원고는 접수하지 않는다.
4. 논문 1편당 심사위원은 3인으로 하며 심사위원은 편집위원장이 위촉한다. 단, 투고자와 동일 학교 심사위원은 배정을 금한다.
5. 각 논문의 심사위원명은 공개하지 아니한다.
6. 논문은 평가서 기준 양식에 의거하여 심사한다.
7. 논문심사절차는 다음과 같다.
 - 1) 편집위원장은 논문 1편당 논문의 주제명과 전공분야에 해당하는 3명의 심사위원을 선정하여 심사를 의뢰한다.
 - 2) 심사위원은 온라인상으로 논문을 심사하여 심사평가지, 본문 수정사항, 수정보완사항을 2주 이내에 기록한다. 논문이 투고 규정에 맞는지 엄격하게 심사한다.
 - 3) 심사위원 간의 상호의견 교환이 필요한 경우 편집위원장에게 연락한다.
 - 4) 심사한 사실에 대하여는 어떠한 경우에도 비밀을 유지한다.
8. 심사결과는 심사 총평 및 심사평가 세부내용으로 작성하고 게재가능, 수정 후 게재가능, 수정 후 재심사, 게재불가능으로 결정한다.
 - 1) 게재가능 판정: 교정 없이 채택한다.
 - 2) 수정 후 게재가능 판정: 심사위원이 지적한 사항을 저자가 수정한 후 편집위원이 이를 확인하고 채택한다.
 - 3) 수정 후 재심 판정: 심사위원이 지적한 사항을 저자가 수정한 후 심사위원이 다시 심사를 하여 채택여부를 결정한다.
 - 4) 게재불가능: 논문의 내용이 다음 중 어느 한 항에 해당되는 것으로 인정될 경우에 한한다.
 - (1) 연구 주제가 독창적이지 않거나 간호학적 유의성이 결여된 경우
 - (2) 이미 발표된 타인의 연구의 내용을 표절한 경우
 - (3) 연구 결과의 신뢰성이나 타당성이 결여된 경우
 - (4) 심사결과서에서 매우 부족하다 평가가 전체의 30% 이상인 경우
 - (5) 수정이 불가능하다고 판단되는 경우
9. 심사 위원 중 2명이 게재불가능 판정하였을 경우에는 게재할 수 없다.
10. 심사내용은 저자이외의 사람에게는 공표하지 아니한다.
11. 수정한 논문은 2주 이내에 수정한 논문과 수정사항을 온라인으로 제출한다.
12. 최종 수정된 논문이 제출되면 편집위원장이 선임한 편집위원이 충실히 수정하였는지의 여부를 심의한다. 심사위원의 지적사항에 대한 수정이 미비한 경우, 추가 수정이 필요한 경우, 투고규정에 맞지 않는 경우에는 게재를 보류하고 저자에게 재수정을 요청 할 수 있다.
13. 선임된 편집위원이 해당 논문에 대한 심의를 마치면 편집위원장이 논문게재 여부를 최종 결정한다.
14. 저자가 수정한 원고를 편집위원회의 수정 요청일로부터 6개월 이후까지 제출하지 못하는 경우에는 저자회수로 간주한다.
15. 상기 규정에 명시되지 않은 항목은 편집위원회에서 논의하여 결정한다.

·부칙

1. 이 규정은 2013년 3월부터 시행한다.
2. 이 규정은 2018년 4월부터 시행한다