

pISSN 2383-6415
eISSN 2383-6423

Volume 25, No. 3
August 2023

JKBNS

Journal of Korean Biological Nursing Science

JKBNS Journal of Korean Biological Nursing Science

Volume 25, No. 3 / August 2023 pages 143-227

Korean Society of Biological Nursing Science

www.jkbns.org



Korean Society of Biological Nursing Science

www.bionursing.or.kr



Korean Society of
Biological Nursing Science

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 August 31, 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
Seok Hee Jeong	Jeonbuk National University, Jeonju, 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

Statistical editor

Kijun Song Yonsei University, Seoul, Korea

English editor

Compecs Compecs, Seoul, Korea

Manuscript editor

Soo Jung Shin Freelancer, Seoul, Korea

Review Article

- 143 The effectiveness of structured educational programs for hemodialysis patients in Korea: an integrated literature review
Young Ran Chae, Jeong-Joo Choi, Min Sub Kim

Original Articles

- 160 Factors influencing health-related quality of life for young single-person households: the mediating effect of resilience
Soo Jin Lee, Sujin Lee, Xianglan Jin
- 172 Differences in physical function, self-efficacy, and health-related quality of life by disease severity in community-dwelling patients with chronic obstructive pulmonary disease
Hee-Young Song, Kyoung A Nam
- 183 Evaluation of the applicability of ChatGPT in biological nursing science education
Sunmi Kim, Jihun Kim, Myung Jin Choi, Seok Hee Jeong
- 205 Comparison of health literacy and health behaviors between Korean women with and without breast cancer
Goeun Chung, Hye-Jin Kim
- 215 Development and evaluation of a mobile app-based musculoskeletal exercise program for operating room nurses
Hwawon Nam, Sangeun Jun

종설

- 143 국내 혈액투석 환자를 위한 구조화된 교육프로그램의 효과에 관한 통합적 문헌고찰
채영란, 최정주, 김민섭

원저

- 160 청년 1인 가구의 건강 관련 삶의 질 영향요인: 회복탄력성의 매개효과를 중심으로
이수진, 이수진, 김향란
- 172 Differences in physical function, self-efficacy, and health-related quality of life by disease severity in community-dwelling patients with chronic obstructive pulmonary disease
Hee-Young Song, Kyoung A Nam
- 183 ChatGPT의 기초간호학교육 활용 가능성 평가
김선미, 김지훈, 최명진, 정석희
- 205 Comparison of health literacy and health behaviors between Korean women with and without breast cancer
Goeun Chung, Hye-Jin Kim
- 215 수술실 간호사를 위한 앱 기반 근골격계 운동프로그램의 개발 및 효과검증
남화원, 전상은

국내 혈액투석 환자를 위한 구조화된 교육프로그램의 효과에 관한 통합적 문헌고찰

채영란, 최정주, 김민섭

강원대학교 간호대학

The effectiveness of structured educational programs for hemodialysis patients in Korea: an integrated literature review

Young Ran Chae, Jeong-Joo Choi, Min Sub Kim

College of Nursing, Kangwon National University, Chuncheon, Korea

Purpose: The purpose of this study was to provide evidence for future research by analyzing the contents, delivery methods, and educational effects of educational programs for hemodialysis patients.

Methods: A literature review was conducted in the following order: problem identification, literature search and data collection, data evaluation, data analysis, and data presentation. In total, 936 documents were retrieved from the search, and 24 documents were finally included in this study.

Results: The contents of the educational programs were comprehensive hemodialysis-related knowledge education in seven studies, exercise-related education in 10 studies, diet-related education in four studies, drug-related education in one study, and complex education in two studies. The delivery methods were pamphlets in six studies, audio-visual materials in four studies, direct guidance by researchers in six studies, and multiple methods in seven studies. The effects of the educational program were divided into physical indicators, emotional indicators, and knowledge and performance related to hemodialysis. Sixteen out of 20 articles using physical indicators showed significant outcomes, and 10 out of 12 articles using emotional indicators derived positive results. Hemodialysis-related knowledge and performance were measured in eight and 10 studies, respectively, and meaningful results were found in six studies for knowledge and seven studies for performance.

Conclusion: Future research will require the development of a systematic and standardized educational program with comprehensive content that can be provided to all hemodialysis patients, as well as a highly accessible education delivery method to enhance the effectiveness of education.

Key Words: Renal dialysis; Education; Review

주요어: 신장투석, 교육, 고찰

Received: June 22, 2023

Revised: August 17, 2023

Accepted: August 18, 2023

Corresponding author:

Jeong-Joo Choi
College of Nursing, Kangwon National University, 1 Kangwondaehak-gil, Chuncheon, Gangwon-do 24341, Korea
Tel: +82-33-250-7291
Fax: +82-33-259-5636
E-mail: tomboyj2@kangwon.ac.kr

서론

1. 연구의 필요성

말기신부전으로 진단받은 환자들은 신대체요법으로 혈액투석,

복막투석 또는 신장이식을 선택하게 된다. 대한신장학회의 발표에 따르면 2022년 누적 말기신부전환자는 134,826명으로 매년 증가하는 추세이며 이중 약 80% 환자들이 혈액투석을 받는 것으로 보고되었다[1]. 혈액투석 치료를 통해 말기신부전 환자는 신체기능을 유

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

지할 수 있고 합병증을 예방할 수 있다[2]. 그러나 보다 건강한 삶을 유지 및 증진하기 위해서는 혈액투석 치료를 유지하는 것 뿐 아니라 혈액투석의 효과를 높이고 혈액투석으로 인한 2차 부작용을 예방하기 위한 자가간호 곧 생활습관의 변화가 필요하며 또 이를 위한 의료진의 개입은 필수적이다[2]. 선행연구를 살펴보면 Kim과 Kim [3]의 연구에서 혈액투석 환자의 혈액투석에 관한 지식정도가 높을수록 자가간호 수행이 더 잘 이루어진다고 하였고 자가간호 수행이 높을수록 환자의 삶의 질은 높아진다고 하였다[4]. 간호사는 교육을 통해서 환자가 자신의 질병을 이해하고 스스로 관리할 수 있도록 도와야 하며 환자는 간호사의 일관성있는 교육을 통해서 자신의 질병을 치료하고 회복하는데 적극적으로 참여할 수 있어야 한다[5]. 간호사의 지속적인 교육은 혈액투석 환자의 식이관리, 혈관관리 등 적극적이고 지속적인 자가간호에 중요한 영향을 미치므로 [6] 간호사는 혈액투석실의 특수성을 고려하고 질병의 기전을 이해하며 혈액투석 환자의 경험을 존중하는 교육을 실시해야 한다[7]. 이는 혈액투석 환자의 혈액투석 관련 지식수준을 높이고 자가간호 수행을 통해 환자의 건강수준과 삶의 질을 높이는 데 기여할 것이다[8].

대한신장학회에서는 혈액투석 환자를 위한 표준화된 교육 내용을 제시하고 있으며 이는 크게 신장의 이해, 식이요법, 운동, 투약, 혈관관리의 5부분으로 구분된다. 구체적인 내용은 신장의 기능과 생리, 수분과 염분조절, 칼륨과 인 섭취 제한 등의 내용을 포함한 식이요법, 적절한 양의 운동과 휴식, 규칙적인 투약, 혈관통로 및 피부 관리 등이라 할 수 있다[9]. 그러나 이와같은 내용의 교육이 실제 이루어지는지, 어떻게 전달될 때 효과적인지, 어떠한 지표로 교육의 내용을 평가해야 하는지에 대한 제시가 없어 이 또한 각 기관의 형태나 인력구성 수준, 의료진의 개인적인 역량에 의존해야 하는 상황이다. 또한 프로그램의 내용이 학회 회원에게만 공개되고 있어 일반 간호사들의 접근이 어렵고 그 활용도 자유롭지 못한 실정이라 할 수 있겠다. 또한 최근 의료기관과 혈액투석 관련 학술기관 등에서 혈액투석 환자를 위한 교육 영상을 유튜브 등의 채널을 통해 제공하고 있다. 이는 혈액투석 환자 누구나 쉽게 접근 가능하고 여러 채널의 교육을 다양하게 들을 수 있다는 장점이 있으나 교육과정이 체계적으로 이루어지지 않고 교육의 효과를 평가할 수 없으며 의료인의 적극적인 피드백이 개입되지 않는다는 점에서 한계를 지닌다.

혈액투석 환자를 대상으로 한 교육관련 선행연구를 살펴보면 그 내용에서는 신장 기능, 식이요법, 운동, 투약, 혈관관리 등의 혈액투석 환자 교육의 전반적인 내용을 포함하기보다 식이요법이나 운동프로그램 등 어느 한 분야의 교육에 치우쳐져 있어 포괄적이고 다양한 교육내용이 포함된 교육프로그램은 부족한 실정이다 [4,10,11]. 또한 교육이 단순히 지식을 전달하는 것에 그치는 것이 아니라 이행을 유도하기 위해서는 적절한 교육전달 방법을 선택하거나 내용의 분량을 조절하는 등의 교육전달 체계가 적절히 조직되

는 것이 중요한데 현재까지 혈액투석에 관한 교육은 주로 구두로 이루어지거나 소책자나 메모지 등을 이용하여 제시되는 등 교육전달 방법이 한정적이고 그 내용의 질이나 양이 표준화되어있지 않다 [12]. 따라서 이러한 방법은 환자의 건강상태나 인지능력 등 환자만이 가지고 있는 개인적 특성이 고려되지 못한다는 점과 교육을 전달하는 간호사에 따라 교육의 내용과 질이 차이가 난다는 점에서 한계를 지닌다[12].

구조화된 프로그램은 교육의 내용과 방법이 계획적이고 조직적으로 구성된 프로그램으로[13] 이를 제공하였을 때 Ahn 등[14]의 연구에서는 식사요법의 이행정도가 증가하였고 Suk 등[15]의 연구에서는 환자역할 행위가 유의하게 증가하였으며 Cho [16]의 연구에서는 보다 높은 삶의 질 수준을 확인할 수 있었다. 그러나 Bae [12]의 연구에 따르면 혈액투석을 실시하는 기관이 종합병원인지, 개인병원인지에 따라 또한 교육간호사의 유무에 따라, 혈액투석실 근무경력에 따라 교육 수행정도에 유의한 차이를 나타냈으며 이에 혈액투석실의 형태와 상황에 구애받지 않고 모든 혈액투석실이 이용할 수 있는 표준화된 혈액투석 환자 교육프로그램의 개발을 제안하였다.

이에 본 연구는 구조화된 혈액투석 교육프로그램 중재연구의 현황을 통합하여 분석함으로써 혈액투석 교육프로그램의 내용, 교육전달방법, 그리고 그에 따른 결과지표와 효과를 파악하고자 한다. 이로써 본 연구의 결과를 모든 혈액투석 환자에게 적용할 수 있는 체계적이고 표준화된 교육프로그램의 개발과 향후 연구를 위한 근거 자료로 제공하고자 한다.

2. 연구의 목적

혈액투석 환자에게 제공된 교육프로그램 관련 문헌을 통합적 고찰함으로써 국내 혈액투석 환자 교육프로그램의 내용, 방법, 결과지표를 파악하는 것이다.

구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 국내 혈액투석 환자 대상의 구조화된 교육프로그램의 내용을 파악한다.
- 2) 국내 혈액투석 환자 대상의 구조화된 교육프로그램의 교육 전달 방법을 파악한다.
- 3) 국내 혈액투석 환자 대상의 구조화된 교육프로그램의 결과지표를 확인하고 효과를 파악한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 국내 혈액투석 환자를 대상으로 한 혈액투석 교육프로그램 관련 국내 연구논문을 통합적 고찰방법으로 분석한 문헌고찰 연구이다.

2. 자료 수집

본 연구에서 다루는 주제인 혈액투석 환자의 교육프로그램과 관련한 특성을 고려하여 Whittemore와 Knafelz [17]의 통합적 고찰방법에 따라 5단계로 진행하였다. 구체적인 과정은 1단계 문제규명, 2단계 문헌검색 및 자료수집, 3단계 자료평가, 4단계 자료분석, 5단계 자료제시 순이었다.

1) 문제규명

문헌고찰의 첫 단계로 연구자가 제시한 문제들과 관심있는 변수를 중심으로 단계적으로 규명하였다. 이를 위해 본 연구에서 제기하는 문제는 다음과 같았다. 첫째, 혈액투석 환자 교육프로그램의 내용은 포괄적인가? 부분적인가? 둘째, 혈액투석 환자 교육프로그램의 교육 전달 방법은 전통적인가? 새로운 전달방법이 제시되어 있는가? 셋째, 혈액투석 환자 교육프로그램의 결과지표는 무엇이며 효과는 어떠한가?

2) 문헌검색 및 자료수집

(1) 문헌검색방법

객관적 지표를 활용하여 효과를 검증한 실험연구를 선정기준으로 제시하게 되었다.

문헌검색을 위해 한국학술연구정보서비스(RISS), 한국학술정보(KISS), 누리미디어(Dbpia), 한국과학기술정보연구원(Science ON), 국립중앙도서관의 5개 검색엔진을 이용하였다. 검색어는 ‘혈

액투석환자 교육’, ‘혈액투석환자 신장과 이해’, ‘혈액투석환자 식이요법’, ‘혈액투석환자 운동’, ‘혈액투석환자 투약’, ‘혈액투석환자 혈관관리’를 사용하였고, 이는 대한신장학회에서 만성신부전 환자를 대상으로 발간한 혈액투석 교육자료에 근거하였다. 각각의 데이터베이스에서 검색되는 전 기간의 연구를 포함하였으며 선정기준과 배제기준에 따라 최종 분석문헌을 채택하였다(Figure 1).

• 선정기준

- 국내 혈액투석 환자 중 성인을 대상으로 한 연구
- 실험증제가 구조화된 프로그램으로 논문에 제시되며 대조군이 설정된 실험 연구

• 제외기준

- 초록발표나 학위논문 같은 학회지에 게재되지 않은 연구
- 서술적 조사연구, 메타분석연구, 질적연구 같은 교육프로그램의 효과에 대한 객관적 지표가 제시되지 않은 연구

(2) 문헌선정

1단계에서 본 연구자가 문헌을 검색한 결과 총 936개의 문헌이 검색되었다. 각 데이터베이스의 중복(501개)된 연구를 제외한 후 문헌은 총 435개였다. 연구자가 435개의 문헌의 제목과 초록을 검토하여 본 연구의 주제와 형식에 부합하는지 확인하고 논의하는 과정을 거쳐 부적합한 문헌 181개와 학위논문 207개를 배제하였다. 47개의 문헌이 1차적으로 선정되었으며 1차 선정문헌을 대상으로 본문을 검토하여 원문을 찾을 수 없는 경우, 연구대상이 적절하지

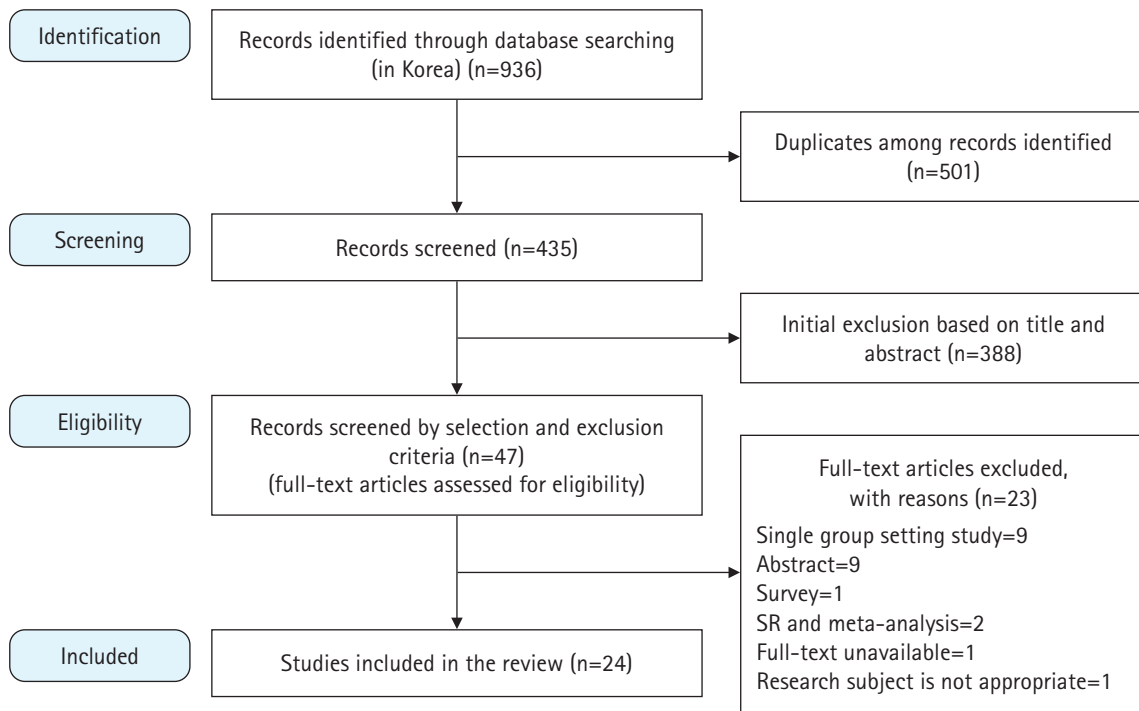


Figure 1. Flow diagram of study selection.

않은 경우, 단일군 설계연구 등의 23개 문헌을 제외하였다. 문헌 선정 결과 1992년부터 2020년까지 총 24개의 문헌이 본 연구에 포함되었다.

3) 자료평가

최종 선택된 24개의 문헌은 JBI.Global에서 제시한 유사실험연구용 문헌의 질 평가지를 활용하여 자료의 질을 평가하였다[18]. JBI.Global에서 제시한 문헌의 질 평가지는 (1) 독립변수와 종속변수 관계의 명확성 (2) 대상의 동질성 (3) 외생변수의 통제 (4) 대조군 설정 (5) 반복 측정 여부 (6) 대조군 후속조치와 관련한 윤리적 고려 (7) 결과 측정 방법의 동일성 (8) 측정방법의 신뢰성 (9) 통계방법의 적절성의 9가지 평가항목으로 구성되어 있으며 각 항목은 “예, 아니오, 불분명, 해당되지 않음” 으로 평가된다. 본 연구에 포함된 24개의 문헌은 1,2,4,7,8,9번 항목에서 모두 예의 평가를 받았고 3번 항목에서 중재 프로그램 이외의 유사한 치료나 교육을 받지 않은 것으로 아니오 평가를 받았다. 반복측정 여부를 평가한 5번 항목에서는 8개의 문헌이 교육 후 일정 간격을 두고 반복 측정을 실시하였으며 그 외 16개 문헌은 사전·사후조사만을 실시한 것으로 나타났다. 또한 6번 문항, 중재 프로그램을 제공받지 못한 대조군에 대한 윤리적 고려로 교육 후 후속조치를 실시하였거나 그에 따른 계획을 보고한 문헌은 8개였으며 그 외 문헌은 후속조치에 대한 언급이 없어 불분명으로 평가되었다. 교신저자 1인이 1차 평가를 담당하였고 주저자 1인이 1차 평가를 토대로 2차 평가를 실시한 후 최종 선택된 24개 문헌을 모두 분석에 포함하는 것으로 결정하였다.

4) 자료분석

자료분석은 국내 혈액투석 환자를 대상으로 실시한 혈액투석 관련 교육프로그램의 내용과 교육방법 그리고 결과지표와 효과를 분석하는 것에 초점을 두었다. Whittemore와 Knafel [17]에 따르면 자료분석 단계에서 연구문제에 대한 통합된 결론을 얻기 위해서는 추출된 데이터를 항목별로 분류하고 범주화하여 비교, 분석하고 합성하는 과정을 거쳐야 한다고 제안하였다. 따라서 본 연구에서도 분석에 포함된 24개의 문헌을 저자, 게재 연도, 제목과 학술지명, 연구설계, 표본, 교육내용과 중재 방법, 연구결과 지표와 효과 순으로 분류하고 범주화하여 분석하였다(Table 1).

5) 자료제시

자료제시 단계에서는 자료분석 단계에서 분류 및 분석된 연구문제의 결과를 자료분석 틀에 맞게 정리하여 연구결과 단계에 제시하였다.

연구 결과

1. 선정된 문헌의 일반적 특성

최종 선택된 24개 문헌의 연구 설계 방법을 살펴보면 대부분의 문헌에서 비동등성 대조군 사전사후 설계방법을 사용하였고(15편, 62.5%), 비동등성 대조군 사전사후 시차설계 1편(4.2%), 비동등성 대조군 사전사후 반복측정설계를 사용한 연구가 8편(33.3%)이었다. 학술지에 출판된 문헌의 게재 연도는 2000년도 이전 문헌이 2편(8.3%)이었으며 2000년~2009년도 문헌이 8편(33.3%), 2010년 이후 문헌이 14편(58.4%)으로 2010년 이후 발표된 문헌이 가장 많았다. 게재 학술지 유형으로는 간호관련 학술지가 19편(79.2%)으로 가장 많았고 영양학관련 학술지가 2편(8.3%), 체육관련 학술지가 2편(8.3%), 의학관련 학술지가 1편(4.2%)이었으며 연구에 참여한 표본의 수는 40명 이하가 10편(41.7%), 41~60명이 10편(41.7%), 61명 이상이 4편(16.6%)으로 가장 많은 표본수를 포함한 문헌은 Kim과 Han[10]의 연구로 실험군 50명과 대조군 50명이 참여하였다.

2. 혈액투석 환자 대상 교육프로그램의 내용

분석에 포함된 문헌 중 ‘신장과 이해’, ‘식이요법’, ‘운동’, ‘투약’, ‘혈관관리’ 등과 같이 혈액투석 관련 지식을 포괄적으로 제공하는 교육프로그램을 실시한 문헌이 7편(29.1%)이었고, 혈액투석 환자의 하지운동, 상지운동 등을 포함한 운동관련 교육프로그램을 실시한 문헌이 10편(41.7%)이었으며, 식이요법과 영양 교육프로그램을 제공한 문헌이 4편(16.6%), 약물과 투약관련 교육프로그램이 1편(4.2%), 식이와 운동 교육프로그램을 병행한 연구와 운동과 혈관관리 교육프로그램을 병행한 연구가 각각 1편(4.2%)이었다. 교육 내용을 구체적으로 살펴보면 포괄적 혈액투석 관련 교육에는 혈액투석 원리, 식이조절, 약물복용, 동정맥루 관리방법 등의 내용이 포함되었고 식이관련 교육에는 수분과 염분 제한, 단백질과 열량 섭취, 인과 칼륨 섭취 조절과 음식 조리방법 등의 내용이 포함되었다. 약물복용과 관련된 교육에는 약물투여 목적과 복용방법, 부작용과 대처방법에 관한 내용이 포함되었고 운동관련 교육은 트레드밀과 에르고미터 등 기구를 이용한 운동프로그램과 스트레칭과 체중부하 운동 프로그램이 포함되었다.

각각 교육프로그램의 내용이 상이한 것과 관련하여 교육프로그램의 기간과 횟수, 교육시간 등 프로그램 구성도 다양하였다. 포괄적 혈액투석 관련 지식을 제공한 교육프로그램의 교육기간은 2주~8주 사이에 분포하였으며 교육횟수는 교육 내용의 범위와 집단교육과 개별교육 간의 차이 등의 이유로 총 1회~18회까지, 회당 교육시간 또한 20분~60분까지 다양하게 분포되었다. 운동 관련 교육 프로그램은 대다수의 문헌에서 교육 제공기간은 8~12주였으며 교육은 주 3회 이상, 회당 교육시간은 20~40분 사이였다. 식이요법 관련 교육프로그램의 경우 교육 제공기간은 1개월~6개월이었고

Table 1. Summary of Included Studies on Educational Programs for Hemodialysis Patients

Article No.	Author (yr)	Study design	Participant (n)	Control group intervention	Intervention	Outcome (measurement)	Time of measurement
A1	Kim & Kim (1992)	Non-equivalent control group pre-posttest design	Hemodialysis patients (E:10, C:10)	1st: General contents of chronic renal failure and hemodialysis, self-care, diet, and drug education using printed materials None	A total of 5 pieces of training at intervals of 7 to 15 days for 8 weeks. 1st: Using printed materials, general contents of chronic renal failure and hemodialysis, self-care, diet, and drug education. 2nd~5th: Diet and drug education using diet record sheets and blood test result sheets Training program provided once every 3 weeks Patient education in the form of Q&A after distributing booklets	· Physiological parameters (K ⁺ , P ⁺ , BUN, protein, Alb, Ca) · Self-care knowledge [†] · Self-care behavior [†]	Pre-test Post 1st~5th test
A2	Jeong (1997)	Non-equivalent control group non-synchronized design	Hemodialysis patients (n:36)	None	20~50-minute exercise program 2-4 times a week for 12 weeks Stretching with warm-up and cool-down exercises, with gradually increasing the exercise intensity with a treadmill or a bicycle ergometer	· Physical work capacity (on treadmill [‡] , on cycle ergometer [†] , total score [†]) · Endurance (duration [†] , distance [†]) · Physical fitness (sit and reach [†] , curl-up [†]) · ADL - QOL - depression [†] · Physiological parameters (Hct, Hb, RBC, glucose [†] , LDL-C, HDL-C, triglyceride, cholesterol [†])	Pre-test Post-test
A3	Park & Ji (2000)	Non-equivalent control group pre-posttest design	Hemodialysis patients (E:19, C:21)	None	20~30-minute exercise program 2-4 times a week for 12 weeks	· Physical work capacity (on treadmill [‡] , on cycle [†] , total ergometer [†]) · Endurance (duration [†] , distance [†]) · Flexibility [†] · Muscular endurance [†] · ADL [†] · QOL [†] · Depression [†]	Pre-test Post-test
A4	Lee et al (2001)	Non-equivalent control group pre-posttest design	Hemodialysis patients (E:19, C:21)	None	Nutrition education within 30 minutes once a month for 24 weeks Providing nutrition education and leaflet materials, including general information on chronic renal failure and hemodialysis, dietary therapy, and nutritional knowledge	· General characteristics (height, weight, PIBW, body fat, BMI, LBM, TSF, MAC, MAMC, MAMA, TBW, SGA [†]) · Daily nutrient intake (calorie [†] , protein, carbohydrate [†] , fat [†] , P ⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Ca ⁺ , Fe, Vit A, Vit B1 [†] , Vit B2, Vit C, Niacin) · Physiological parameters (protein [†] , Alb [†] , cholesterol [†] , triglyceride, BUN, Cr, P ⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , Hb [†] , Hct [†] , transferrin [†] , TLC [†])	Pre-test Post-test
A5	Yang et al (2003)	Non-equivalent control group pre-posttest design	Hemodialysis patients (E:23, C:22)	None			

(Continued to the next page)

Table 1. Continued

Article No.	Author (yr)	Study design	Participant (n)	Control group intervention	Intervention	Outcome (measurement)	Time of measurement
A6	Kim & Yoo (2006)	Non-equivalent control group, pre- and post-test with repeated measure design	Hemodialysis patients (E:20, C:20)	None	Individual training program for 30 minutes 3 times a week for 2 weeks Individual education such as understanding dialysis, diet, drug therapy, and exercise therapy using booklets	· Knowledge [†] · Compliance [†] · Physiological parameters (BUN, Cr, Alb, K, P) · Weight gain	Pre-test Post-test Post 4 weeks
A7	So et al (2006)	Non-equivalent control group pre-posttest design	Hemodialysis patients (E:30, C:30)	None	20-minute drug education program twice a week for two weeks using PowerPoint and handouts Combination of group and individual education	· Medication knowledge [†] · Medication compliance [†]	Pre-test Post 1 week
A8	Kim & Kim (2008)	Non-equivalent control group, pre- and post-test with repeated measure design	Hemodialysis patients (E:21, C:22)	None	50-minute training program 2 times a week for 4 weeks. Educational materials using brochures, PPT and videos. Comprehensive program including the disease, understanding hemodialysis, management of AV fistula, exercise, medication and self-care, etc.	· Knowledge [†] · Self-care behavior [†] · Physiological parameters (K ⁺ , P ⁺ , IWG [†])	Pre-test Post 1 week Post 4 weeks
A9	Lee et al (2009)	Non-equivalent control group, pre- and post-test with repeated measure design	Hemodialysis patients (E:22, C:19)	None	Individual comprehensive educational programs for 20 minutes 3 times a week for 6 weeks	· Knowledge · Compliance [†] · Physiological parameters (K ⁺ , P, IDWG [†])	Pre-test Post 1 week Post 5 weeks
A10	Jang & Kim (2009)	Non-equivalent control group pre-posttest design	Hemodialysis patients (E:21, C:21)	None	20-60-minute exercise program three times a week for 12 weeks	· Cardiopulmonary function (VO ₂ peak [†] , VE peak [†] , RR peak [†] , HR max, exercise duration [†] , grip strength [†] , flexibility [†]) · QOL(PCS [†] , MCS)	Pre-test Post-test
A11	Park & Lee (2010)	Non-equivalent control group pre-posttest design	Hemodialysis patients (E:36, C:35)	None	60-80-minute comprehensive educational program once a week for 4 weeks as a group	· Self efficacy [†] · Self-care agency [†] · Self-care behavior [†] · Physiological parameters (weight variation [†] , K, P [†])	Pre-test Post-test
A12	Kim (2012)	Non-equivalent control group, pre- and post-test with repeated measure design	Hemodialysis patients (E1:7, E2:5, C:14)	None	Group training provided once a week for 12 weeks Structured upper extremity exercise, and education of blood vessel management with educational materials using audio-visual media, and re-education through interviews	· Arteriovenous fistula stenosis AVF-SIAPV [†] · Arteriovenous graft stenosis AVG-SIAPV [†]	E1 = AVF E2 = AVG Pre-test Post 1 month Post 2 months Post 3 months

(Continued to the next page)

Table 1. Continued

Article No.	Author (yr)	Study design	Participant (n)	Control group intervention	Intervention	Outcome (measurement)	Time of measurement
A13	Kim et al (2013)	Non-equivalent control group pre-posttest design	Hemodialysis patients (E:29, C:20)	None	Nutrition education in a one-on-one interview for 15 minutes 3 times for 12 weeks Provide overall content education related to chronic renal failure, nutrition management and diet education, and leaflet on diet content, 10-30 minutes of exercise training twice a week for 12 weeks	Anthropometric measurements (Weight, PIBW, BMI) Changes in dietary Daily nutrient intake (energy [†] , protein, fat, carbohydrate [†] , Ca, P, Na, K, Fe [†] , Vit A [†] , Vit C [†] , niacin, cholesterol) Physiological parameters (Hb [†] , BUN [†] , creatine, Hct, Alb, glucose, cholesterol, HDL, TG [†] , Ca, P, K, TIBC, hs-CRP, SBP, DBP) QOL [†] Fatigue [†]	Pre-test Post-test
A14	Kim et al (2014)	Non-equivalent control group, pre- and post-test with repeated measure design	Hemodialysis patients (E:20, C:21)	None	Dietary education program once a week for 8 weeks, 20 minutes using the video	Dietary compliance Physiological parameters (IDWG, IDWG rate, K, P)	Pre-test Post 1 week Post 10 weeks
A15	Cho (2014)	Non-equivalent control group pre-posttest design	Hemodialysis patients (E:23, C:23)	None	Virtual reality exercise program for 40 minutes three times a week for eight weeks	HRV (HF, LF, LF/HF, SDNN [†] , RMSSD) QOL (PCS [†] , MCS [†])	Pre-test Post-test
A16	Kim et al (2015)	Non-equivalent control group, pre- and post-test with repeated measure design	Hemodialysis patients (E:20, C:20)	None	Individual comprehensive educational programs for 20-30 minutes once a week for 8 weeks Audiovisual education and booklet provided	Knowledge about hemodialysis Compliance of patient role behavior Physiological parameters (K [†] , P, Alb [†] , Hb, Kt/V [†] , IWG)	Pre-test Post-test Post 4 weeks
A17	Ahn et al (2015)	Non-equivalent control group pre-posttest design	Hemodialysis patients (E:31, C:31)	None	Exercise program using video for 20 minutes three times a week for 8 weeks	Well-being [†] Depression [†] Physiological parameters (Ca, P, K [†] , Hb)	Pre-test Post-test
A18	Kim & Han (2016)	Non-equivalent control group pre-posttest design	Hemodialysis patients (E:50, C:50)	Daily diet training using a booklet for 5 minutes twice a month for 3 months	Individual dietary education program twice a month for 12 weeks for 30 minutes using the video and the booklet	Dietary knowledge [†] Dietary compliance [†]	Pre-test Post 1 week

(Continued to the next page)

Table 1. Continued

Article No.	Author (yr)	Study design	Participant (n)	Control group intervention	Intervention	Outcome (measurement)	Time of measurement
A19	Lee et al (2016)	Non-equivalent control group pre-posttest design	Hemodialysis patients (E:13, C:14) E: Moderate exercise group C: Light exercise group	Exercise program 3 times a week for 4 weeks with low intensity	Exercise program 3 times a week for 4 weeks. Exercise intensity varied by group.	· Body composition (muscle mass, fat mass) · Physical fitness (flexibility, physical function, agility [†] , balance, leg strength [†]) · Physical activity [†] · Depression [†] · Dialysis efficacy KtV [†]	Pre-test Post-test Physical activity (E:7, C:7)
A20	Park et al (2017)	Non-equivalent control group, pre- and post-test with repeated measure design	Hemodialysis patients (E:21, C:21)	An exercise education with the material for the lower extremity muscle exercise	Lower extremity muscle strength exercise program for 30-40 minutes 3 times a week for 8 weeks After performing warm-up exercises by 1:1 exercise instruction, in the main exercise, low-intensity lower-limb muscle strength exercises with RPE 11 to 13 points were performed	· Leg strength [†] · Falls efficacy	Pre-test Post 4 weeks Post 8 weeks
A21	Lee (2018)	Non-equivalent control group pre-posttest design	Hemodialysis patients (E:20, C:20)	None	25-45-minute muscle strengthening exercise program 3 times a week for 12 weeks Patient education: Providing information such as general knowledge of hemodialysis patients and the need for muscle strength exercise using a booklet, conducting individual interviews to provide emotional support and feedback	· Physical performance (standing balance, gait speed, repeated chair stands) · CRP [†] · Fatigue · Muscle power (arm muscle power [†] , Leg muscle power [†]) · QOL	Pre-test Post-test
A22	Kim et al (2019)	Non-equivalent control group pre-posttest design	Hemodialysis patients (E:41, C:44)	None	Low-intensity exercise program 3 times a week for 8 weeks for 20-25 minutes After watching videos and demonstrating nurses, warm-up exercises were conducted, and PRE10-12 points of the lower extremities, and abdominal workout	· Fatigue [†] · ADL · Positive psychological capital [†] · Physiological parameters (SBP [†] , DBP)	Pre-test Post-test
A23	Ko & Kang (2020)	Non-equivalent control group pre-posttest design	Hemodialysis patients with restless legs syndrome (E:22, C:22)	None	A 35-minute group exercise program 3 times a week for 8 weeks	· RLS severity [†] · Sleep quality · Depression [†] · Physical performance (standing balance, gait speed, repeated chair stands)	Pre-test Post-test

(Continued to the next page)

Table 1. Continued

Article No.	Author (yr)	Study design	Participant (n)	Control group intervention	Intervention	Outcome (measurement)	Time of measurement
A24	Kim & Choi (2020)	Non-equivalent control group, pre- and post-test with repeated measure design	Hemodialysis patients (E:18, C:19)	None	Dietary program for 30 to 40 minutes 4 times for 4 weeks using Power-Point	Dietary of knowledge [†] Dietary Compliance [†] Physiological parameters (IWG, BUN, Alb, Na, K [†] , P)	Pre-test Post-test Post 6 months

ADL = activity of daily living; QOL = quality of life; PIBW = percent ideal body weight; BMI = body mass index; LBM = lean body mass; TSF = triceps skin fold thickness; MAC = mid-arm circumference; MAMC = mid-arm muscle circumference; MAMA = mid-arm muscle area; TBW = total body water; SGA = subjective global assessment; TLC = total lymphocyte count; IDWG = inter-dialysis weight gain; BUN = blood urea nitrogen; TG = triglyceride; TIBC = total iron binding capacity; hs-CRP = high-sensitivity C-reactive protein; SBP = systolic blood pressure; DBP = diastolic blood pressure; VO₂ peak = peak oxygen uptake; VE peak = peak minute ventilation; RR peak = peak respiratory rate; PCS = physical component scale; MCS = mental component scale; SJAPV = static intra access pressure vein; AVF = arteriovenous fistula; AVG = arteriovenous graft; HRV = heart rate variability; HF = high frequency; LF = low frequency; SDNN = standard deviation of normal-to-normal intervals; RMSSD = square root of the mean of the square of difference between adjacent normal to normal intervals; RPE = Rating of Perceived Exertion; RLS = restless legs syndrome; LDL-C = low density lipoprotein cholesterol; HDL-C = high density lipoprotein cholesterol.
[†]Significant changes between pre- and post-surveys; [†]Dialysis efficacy: Kt/V.

교육 횟수는 4회~8회였으며 회당 교육시간은 15분~1시간이었다. 약물과 투약관련 교육프로그램의 경우 교육은 2주간 주 2회 실시되었고 회당 교육시간은 20분 이내였다. 식이요법과 운동요법을 병행하여 교육프로그램을 제공한 경우 식이요법 관련 교육은 3개월간 총 3회 15분의 교육시간을 제공하였고 운동 관련 교육은 3개월간 주2회 30분 이내로 제공되었다. 마지막으로 혈관관리 교육과 상지운동 프로그램을 병행한 경우 교육은 총 6개월간 주 1회 혈관관리 교육이 실시되었으며 구조화된 상지 운동 프로그램은 주 3회 이상 실시되었다.

3. 혈액투석 환자 대상 교육프로그램의 전달 방법

각 문헌에서는 대상자에게 효과적인 교육 전달을 위해 다양한 방법이 시도되었다. 교육자료는 교육 내용에 따라 시각 자료, 소책자, 직접지도 등의 방법으로 제공되었고 교육프로그램은 인공지능실 내부 환자 침상 또는 별도의 교육실 등에서 진행되었으며 교육 시기는 교육 내용에 따라 투석 전, 투석 중, 투석하지 않는 날에 실시되었다. 교육프로그램의 전달 방법을 분석한 결과 리플렛, 인쇄물 등이 포함된 소책자를 이용하여 교육한 문헌이 6편(25%)이었고 동영상, 파워포인트(이하 PPT) 등이 포함된 시각 자료로 교육한 문헌이 4편(16.7%)이었으며 일부 문헌에서는 프로그램을 연구자 또는 연구보조원이 직접 지도하기도 하였는데 이에 포함되는 문헌은 6편(25%)이었다. 또한 프로그램 내용에 따라 두 가지 교육방법을 혼합하여 사용하기도 하였는데 시청각 자료와 프로그램을 직접 제공하는 방법을 사용한 문헌이 4편(16.7%), 시청각 자료와 소책자를 함께 제공한 문헌은 3편(12.5%)이었다. 마지막으로 교육방법이 제시되지 않은 문헌이 1편(4.1%)이었다.

교육방법에 따른 프로그램 내용을 구체적으로 살펴보면 포괄적인 혈액투석 교육(3편)과 식이교육(2편), 약물복용교육(1편)은 소책자를 이용하여 교육하였고 혈관관리교육(1편), 식이교육(2편), 운동교육(1편)은 PPT자료나 동영상 자료를 이용하여 교육하였다. 운동교육은 주로 프로그램을 직접 운영하거나 지도하는 등의 방법으로 교육(6편)하였는데 이때 동영상 자료를 병행(3편)하기도 하였다. 동영상 자료와 소책자를 이용한 교육은 식이교육(1편)과 포괄적 혈액투석 교육(2편)이었다. 소책자나 동영상을 통한 교육자료는 전문기관의 교육자료나 선행연구를 토대로 연구자가 자체제작한 경우가 12편이었고 자료의 출처를 밝히지 않은 경우도 2편이었다.

4. 혈액투석 환자 대상 교육프로그램의 결과지표와 효과 분석

분석대상 문헌들은 최저 1개에서 최고 5개, 평균 2.5개의 결과지표를 사용하여 프로그램의 효과를 측정하였다. 먼저 결과변수로 사용된 개념은 크게 신체적 영역, 정서·사회적 영역으로 구분할 수 있었다. 신체적 영역에는 혈액 검사를 포함한 생리적 변수와 운동 관련 지표 및 식이관련 지표 등이 포함되었으며 특히 운동관련 지표와 식이관련 지표는 교육 내용에 따라 1-3 가지의 세부항목으로

구분하여 측정되었다. 정서·사회적 영역에는 피로, 우울과 삶의 질, 웰빙, 긍정심리자본, 자기효능감, 낙상효능감, 지식 및 수행, 수면의 질이 포함되었다.

이를 구체적으로 살펴보면 총 24개의 문헌에서 신체적 영역 중 생리적 변수를 결과변수로 사용한 문헌은 20편(83.3%)으로 모든 결과변수 중 가장 많았고 체력, 운동능력, 신체수행능력 등 운동관련 측정의 결과를 지표로 사용한 문헌은 9편(45%)이었으며, 신체계측을 통한 영양섭취상태 또는 식습관 변화를 측정한 식이관련 측정결과를 지표로 사용한 문헌은 11편(55%)이었다. 정서적 영역에서 우울을 결과지표로 사용한 문헌은 5편(20.9%)이었고 삶의 질을 결과지표로 사용한 문헌은 6편(25%)이었으며 웰빙과 긍정심리자본, 자기효능감과 낙상효능감, 자가간호역량은 각각 1편(4.2%)이었다. 지식영역에서 투석관련 지식은 4편(16.7%)의 문헌에서 결과지표로 사용되었고 식이요법 지식은 2편(8.3%)의 문헌에서 결과지표로 사용되었으며 자가간호 지식과 약물지식은 각각 1편(4.2%)의 문헌에서 결과지표로 사용되었다. 수행영역에서는 환자역할 행위이행과 자가

간호 행위 및 식이요법 이행이 각 3편(12.5%)이었고, 약물복용 이행 정도는 1편(4.2%)의 문헌에서 결과변수로 사용되었다. 마지막으로 피로감을 결과지표로 사용한 문헌은 3편(12.5%)이었고 수면의 질을 결과지표로 사용한 문헌은 1편(4.2%)이었다(Table 1).

교육의 효과 측면에서 혈액투석 관련 교육프로그램 시행 후 통계적으로 유의미한 향상을 보인 변수는 신체적 영역의 생리적 변수 16편(A1,3,4,5,8,9,10,11,12,13,15,16,17,21,22,24)이었고, 가장 유의한 지표는 혈청 내 K⁺수치로 11편 중 7편(63.6%)에서 유의하였다. 혈청 내 P⁺수치는 11편 중 4편(36.4%)이 유의한 변화가 있었다. 정서적 영역의 우울은 5편(A3,4,17,19,23) 모두에서 유의한 변화가 있었다. 그 외 지식 8편(A2,6,7,8,18,24) 및 수행 10편(A2,6,7,8,9,11,24)과 삶의 질 4편(A4,10,13,15), 웰빙 1편(A17), 긍정심리자본 1편(A22), 자기효능감 1편(A11), 자가간호역량 1편(A11)에서도 교육 후 결과지표의 유의한 증가를 확인하였다. 그러나 낙상효능감과 수면의 질은 교육의 유의한 효과가 없었다(Table 2, Appendix 1).

교육프로그램이 종료되고 일정시간이 경과한 후 교육의 효과를

Table 2. Analysis of Major Variables in Educational Programs

Category (n)	Outcome	Article No.		Intervention type [†]	
		Significant	Non-significant		
Physiological parameters	K	A1, A8, A9, A16	A6, A11	type1	
		A17		type2	
		A5, A24	A14	type3	
	P	A1, A8, A11	A13		type5
			A6, A9, A16		type1
			A17		type2
		A5	A14, A24		type3
			A13		type5
	BUN	A1, A6	A5, A24		type1
					type3
		A13		type5	
	Cr	A6			type1
			A5		type3
			A13		type5
	Hct	A3, A4			type2
A5				type3	
A13				type5	
CRP	A21			type2	
				type2	
Ca	A1			type1	
		A17		type2	
		A5		type3	
Na	A13			type5	
		A5		type3	
		A24		type3	
Cholesterol	A3, A4			type2	
		A5		type3	
		A13		type5	

(Continued to the next page)

Table 2. Continued

Category (n)	Outcome	Article No.		Intervention type [†]
		Significant	Non-significant	
	Glucose	A3, A4		type2
	Cardiopulmonary function	A10	A13	type5
	HRV	A15		type2
	BP	A22		type2
	Kt/V	A16	A13	type5
	IDWG	A8, A9, A11	A19	type2
	AVF-SIAPV	A12	A6, A16	type1
	AVG-SIAPV	A12	A14, A24	type3
	ADL	A4, A22	A3	type2
	Physical performance		A21, A23	type2
Knowledge	Knowledge	A2, A6, A8 A18, A24 A7	A9, A16	type1 type3 type4
Compliance	Compliance	A2, A6, A8, A9, A11 A24 A7	A16 A14, A18	type1 type3 type4
Psychosocial variable	QOL	A4 A13	A3, A21	type2 type5
	QOL subscale	PCS MCS		type2
	Depression	A15	A10	type2
	Fatigue	A3, A4, A17, A19, A23		type2
	Sleep quality	A22	A21	type2
	Self-efficacy	A13		type5
	Self-care agency		A23	type2
	Changes in dietary	A11		type1
	Well-being	A11		type1
	Falls Efficacy		A13	type5
	Positive psychological capital	A17		type2
		A22	A20	type2

[†]type 1 = comprehensive hemodialysis knowledge; type 2 = exercise program; type 3 = dietary program; type 4 = medication program; type 5 = dietary and exercise; type 6 = exercise and arteriovenous fistula.

BUN = blood urea nitrogen; CRP = C-reactive protein; HRV = heart rate variability; IDWG = inter-dialysis weight gain; BP= blood pressure; AVF = arteriovenous fistula; AVG = arteriovenous graft; SIAPV = static intra access pressure vein; ADL = activity of daily living; QOL = quality of life; PCS = physical component scale; MCS = mental component scale.

반복하여 측정된 연구(A6,8,9,12,14,16,20,24)는 총 8편(33.3%)이 있으며 교육의 효과는 반복 측정 기간과 측정 지표에 따른 차이가 있었다. 반복 측정 간격은 최소 4주에서 최대 24주로 평균 9주 간격이었다.

논의

본 연구는 국내 혈액투석환자 대상으로 실시한 구조화된 교육프로그램의 내용과 교육 전달 방법 그리고 교육의 결과지표와 그 효과를 통합적 문헌고찰 방법을 이용하여 분석한 문헌고찰 연구이며 이를 통하여 향후 모든 혈액투석실에서 사용할 수 있는 혈액투석

환자를 위한 표준화 된 교육프로그램 개발을 위한 근거를 마련하고자 실시되었다.

국내 혈액투석 환자를 위한 교육프로그램 중 가장 많은 비중을 차지한 것은 혈액투석 환자의 운동관련 프로그램이었다. 혈액투석 환자에게서 운동요법은 환자의 체력을 증진시킴으로써 혈액투석으로 인한 합병증을 낮추고 피로, 우울 등의 혈액투석으로 인한 부작용을 감소시키는 등의 긍정적 효과를 가지는 것으로 보고되고 있다[19]. 본 연구에서도 운동프로그램이 제공된 9개의 문헌 모두에서 환자의 체력과 운동능력 등의 운동관련 지표가 향상되는 결과를 확인할 수 있었다. 그러나 대한신장학회, 대한투석협회 등과 같은 혈액투석 전문기관에서는 혈액투석 환자에게 운동요법, 식이요법 등을 비롯한 신장의 구조와 기능, 동정맥루 관리, 약물요법, 피부관리 등 혈액투석과 관련된 포괄적인 내용의 교육을 제공할 것을 권고하고 있다[11]. 환자에게 질병에 관한 정확한 정보와 예후에 관해 교육하는 것은 자신의 질병에 대한 불확실성을 낮추며 질병에 대한 불확실성이 낮아질 때 자가간호 능력과 환자역할 이행의도는 높아질 수 있다[20,21]. 혈액투석과 관련된 다양한 분야의 교육을 실시함으로써 혈액투석 환자의 자가간호 능력을 향상시키는 것은 혈액투석으로 인한 합병증을 예방하고 환자가 보다 높은 삶의 질을 영위하게 하는 것에 매우 중요하다. 그러나 본 연구에서 분석한 24개의 문헌 중 혈액투석과 관련된 포괄적인 교육프로그램을 제공한 문헌은 7편에 불과하였으며 나머지 17편은 운동요법이나 식이요법 등 어느 한 부분에만 치우친 교육을 실시한 것으로 확인되었다. 이는 교육을 제공받은 특정 부분에 한정하여 교육효과의 향상을 기대할 수 있으나 혈액투석 환자의 전반적인 건강을 유지·증진하는 것에는 한계가 있다고 할 수 있겠다. 따라서 앞으로 혈액투석 환자를 대상으로 하는 교육프로그램 연구는 특정한 부분만 교육하는 것이 아닌 혈액투석과 관련된 지식을 포괄적으로 다루는 교육프로그램 중재연구로 더욱 확대되어야 할 것이다.

운동관련 프로그램을 제외한 포괄적 혈액투석 관련 지식, 약물요법, 식이요법 등을 교육한 프로그램은 대부분 TV동영상이나 PPT를 활용한 시각자료, 또는 연구자가 자체제작한 소책자를 이용하여 교육을 실시하였다. 혈액투석 환자의 대대수가 노인이라는 점을 고려할 때 동영상 프로그램은 환자에게 필요한 만큼 반복적인 시청이 가능하다는 점과 큰 글씨와 영상을 이용하여 눈의 피로를 줄인다는 점에서 장점이 있다[22]. 또한 간호인력의 교육시간을 줄임으로써 직접간호를 수행할 수 있는 시간이 확보된다는 점에서 효과적이다[23]. 그러나 대상자가 원하는 시간에 원하는 장소에서 교육프로그램을 이용할 수 없으며 일상생활 중 궁금증이 발생했을 때 즉각적인 정보제공이 어렵다는 단점을 가지기도 한다. 소책자와 모바일 어플리케이션·유튜브 등의 채널을 활용한 동영상 교육자료를 적절히 혼합하여 교육내용을 반복적으로 학습할 수 있게 하고 매 내원시마다 교육내용을 피드백하고 교육진행 상황을 점검하는 등 일관성있는 온·오프라인 교육전달 체계가 정립된다면 TV동영상이

나 PPT와 같은 시청각 자료와 소책자 자료 제공의 단점을 보완하고 장점을 부각하며 한계를 극복하는 새로운 교육 전달 방법이 될 수 있을 것으로 사료된다.

교육 내용에 따라 교육프로그램을 실시하는 장소나 교육 시간이 다양하였다. 직접 운동을 지도하는 운동관련 교육 등 일부 교육이 병원 내 교육실, 대기실, 자택에서 이루어지기도 하였으나 대부분의 교육은 환자가 혈액투석을 받는 침상에서 이루어졌다. 또한 대부분의 교육은 혈액투석을 받는 시간 내에 이루어졌다. 일부 교육에서 혈액투석 대기 중이나 혈액투석을 받지 않는 날 등에 실시되기도 하였지만 대부분의 경우 환자가 혈액투석을 받고 있는 도중에 실시되었다. 이는 혈액투석 환자가 적어도 주 2~3회 병원을 방문하게 되고 적어도 4시간 이상 혈액투석을 받아야 하는 필연적인 조건이 운동요법에 있어 개인별 맞춤형 교육프로그램으로 실시하기에 매우 적절함을 의미하는 것으로 사료된다. 그러나 혈액투석은 때때로 환자에게 혈액투석 전,후의 급격한 컨디션 변화를 일으킨다[24]. 혈액투석 환자는 혈액투석 전 요독과 수분의 축적으로 인한 호흡곤란과 부종을 경험하기도 하며 투석 중에는 급격한 수분제거로 인한 저혈압 또는 근육경련 등을 호소하기도 한다. 또한 혈액 투석 후의 갑작스런 체액소실은 현기증과 무력감을 야기하기도 한다[24]. 따라서 새로운 교육전달 방법을 개발할 때 반드시 혈액투석으로 인한 환자의 컨디션 변화와 혈액투석을 시행하는 병원의 구조적 문제 등을 고려해야 할 것이다.

최근 스마트폰의 보급과 노년층의 스마트폰 활용력의 증가로 인해 건강관리를 위한 모바일 어플리케이션의 개발과 활용이 적극적으로 이루어지고 있다[25]. Ki와 So [26]의 연구에서는 모바일 앱을 기반한 혈액투석환자의 운동프로그램을 개발과 적용으로 통증과 자기효능감이 높아지는 효과를 보고하였으며 Kim과 Wie [27]의 연구에서는 당뇨병 환자를 위한 모바일 헬스케어 앱을 개발하고 적용함으로써 당뇨환자의 약물요법, 발관리, 운동요법, 식이요법 등의 자가간호 항목에서 모두 유의한 결과를 확인할 수 있었다. 이와 같이 혈액투석 환자를 위한 향후 연구에서는 환자의 연령, 경제상태, 사회적 지지체계, 유병기간, 사회심리적 상태 등을 고려한 개개인의 상태를 파악하는 것뿐만 아니라 교육프로그램의 접근성, 효율성 등을 고려하여 그에 적절한 맞춤형교육을 실시하고 그에 따른 기대목표를 설정하여 생활습관의 변화를 유도하는 효과적인 전달방법을 개발하는 것이 매우 중요하겠다.

교육프로그램의 효과를 측정할 때 가장 많이 사용된 지표는 생리적 지표인 혈액 내 칼륨 수치로 이러한 생리적 변수는 혈액투석의 직접적 치료효과를 드러내는 변수이며 식이요법과 약물요법 등 일상생활 속 자가간호에 가장 크게 영향을 받는 객관적인 변수이다[28]. 교육프로그램을 통한 혈액투석 관련 정보제공은 환자의 자기효능감을 높이는 직접적 계기가 되며 질병에 대한 지식의 증가와 자기효능감은 자가간호이행 정도를 높인다[20]. 따라서 생리적 변수는 교육프로그램을 통한 환자 생활양식의 변화를 반영하는 결과

지표라 할 수 있겠다. 분석결과에 따르면 생리적 변수를 활용한 17편의 문헌 중 3편을 제외한 14편의 문헌에서 교육 효과에 대한 유의미한 변화를 확인할 수 있었다. 그러나 다수의 선행연구들은 1회에 그치는 교육프로그램이 검사 1~2일전 섭취한 식이에 직접적인 영향을 받는 생리적 지표나 환자의 지식수준 및 자가간호수행 의도에 일시적으로 영향을 줄 수는 있으나 지속적인 수행에 이르게 하는 것은 어렵다고 지적하고 있다[12,29].

본 연구에서 분석한 결과 프로그램 종료 후 일정기간이 지난 다음 반복측정을 실시한 문헌은 8편이었으며 이들 문헌은 최소 4주에서 최대 24주 간격으로 다양하였다. 교육 종료 후에도 계속적으로 유의미한 결과를 유지하는 것으로 나타난 문헌은 4편이었는데 이들의 평균 반복측정 시점은 교육 종료 후 4주 후였으며 다른 4개의 문헌은 교육 종료 후부터 재측정 시점까지 의미있는 결과가 유지되지 않는 것으로 나타났다. 이는 제1형 당뇨병 청소년을 대상으로 5박 6일의 입원교육을 실시하고 교육의 효과를 추적 관찰하였던 Kang 등[29]의 연구에서 입원 당시에 비해 교육 종료 후 3개월에 당화혈색소가 현저히 감소하였으나 3~12개월 사이에 당화혈색소 감소는 없었고 오히려 9개월 이후 당화혈색소가 다시 상승하는 경향을 보고하였던 연구결과와 혈액투석 환자를 대상으로 혈액투석 관련 교육프로그램을 제공했을 때 교육 종료 1개월에 혈청 내 인 수치가 유의하게 감소하였으나 3개월 후에는 다시 교육 전 수준으로 돌아갔음을 보고한 Fung 등[30]의 연구 결과와 유사한 결과라고 할 수 있겠다. 혈액투석 환자의 대부분은 노인이다. 또한 혈액투석을 함으로써 질병과 관련된 신체적 기능저하 뿐 아니라 기억력, 집중력, 논리적 사고능력 등 인지기능의 감소를 보이는 경향이 있기도 하다[31]. 따라서 향후 연구는 교육의 소멸시기와 재교육, 재평가의 시점을 파악함으로써 반복 교육의 필요성과 반복교육의 효과를 파악할 필요가 있을 것으로 사료된다.

혈액투석실에서 간호사는 환자교육 뿐만 아니라 투석기계관리, 응급상황에 대한 대처, 정수관리 등 많은 역할을 한꺼번에 감당하게 된다[32]. 정해진 시간에 많은 양의 업무가 몰리면서 현재 우리나라 혈액투석실 간호사는 환자의 자가간호를 위한 교육의 중요성을 알고 있음에도 불구하고 현재 당면한 혈액투석 치료과정에만 중심을 두고 있어 환자교육이 체계적으로 이루어지지 못하고 있는 실정이다[12]. 그러나 본 연구를 통해 확인된 바와 같이 혈액투석 환자에게서 교육은 건강관련 삶의 질을 높일 수 있는 매우 중요한 요소라고 할 수 있으며 실제적으로 교육을 제공하는 혈액투석실 간호사는 혈액투석 환자의 건강한 삶에 영향을 끼치는 매우 중요한 요인이라고 하겠다. 따라서 혈액투석과 관련한 포괄적 내용의 교육프로그램은 혈액투석 환자가 접근하기 쉽고 이용이 용이한 방법으로 제공될 뿐만 아니라 간호사가 효과적으로 교육할 수 있고 보다 효율적으로 교육을 평가할 수 있도록 개발되어야 할 것이다.

본 연구는 현재까지 이루어진 국내 혈액투석 환자 관련 교육프로그램을 통합하여 분석한 연구이다. 연구결과 혈액투석 환자를 위

한 포괄적인 내용의 체계적이고 표준화된 교육프로그램이 필요하며 동시에 혈액투석 환자의 특성과 의료기관의 특성을 고려한 효율적인 교육전달체계의 개발이 필요하다는 것을 발견할 수 있었다. 또한 교육이 실시되는 모든 과정에 있어 환자 뿐만 아니라 간호사도 고려의 대상이 되므로 간호사의 교육수행 정도를 높일 수 있는 실제적인 방안도 함께 고려되어 혈액투석 환자를 위한 구조화된 교육프로그램이 개발되어야 할 것이다.

본 연구는 만성 신질환이라는 질병이 환자가 거주하는 나라 또는 지역의 생활습관 특히 식습관과 높은 관련성을 가진다는 특성과 국내에서 혈액투석 환자들이 이용하게 되는 의료시스템이 국외지역과는 상이한 차이를 가질 수 있다는 점에서 자료의 수집을 국내 문헌으로 한정하였다. 따라서 국외문헌과 해외 학술지에 게재된 국외출판 연구를 포함하지 못했다는 제한점을 가진다.

결론 및 제언

본 연구에서 국내 혈액투석 환자를 대상으로 한 교육프로그램 중재연구 24편 중 복합 중재 프로그램은 7편으로 적은 편이었다. 교육 전달방법 역시 주로 소책자나 시청각 자료를 활용한 연구가 대부분이었다. 향후 혈액투석 환자를 위한 구조화되고 표준화된 교육프로그램을 개발할 때 교육내용에는 신장에 대한 이해, 식이요법, 운동, 투약, 및 혈관 관리 등의 포괄적 내용을 포함하고 소책자 뿐 아니라 모바일 어플리케이션·유튜브 등의 동영상 교육자료를 적절히 활용하여 교육하고 매 내원시마다 교육내용을 피드백하고 교육진행 상황을 간호사가 점검하는 등 일관성있는 온·오프라인 교육전달 체계가 정립될 필요가 있다. 교육 효과의 평가는 혈청 내 K⁺과 P⁺ 같은 생리적 지표와 우울 및 삶의 질의 심리사회적 지표를 함께 활용할 것을 제안한다.

ORCID

Young Ran Chae, <https://orcid.org/0000-0002-8523-0395>

Jeong-Joo Choi, <https://orcid.org/0000-0003-4173-2913>

Min Sub Kim, <https://orcid.org/0009-0004-4634-8923>

CONFLICT OF INTEREST

The authors declared that no conflict of interest.

AUTHORSHIP

YRC and JJC contributed to the conception and design of this study; JJC collected data; JJC performed the analysis and interpretation; JJC drafted the manuscript; MSK analyzed the

data and constructed the tables. YRC critically revised the manuscript; YRC supervised the entire research process. All authors read and approved the final manuscript.

FUNDING

None.

REFERENCES

- Ban TH, Kwon YE, Kim TH. Trends in epidemiologic characteristics of end-stage renal disease from 2022 KORDS. 2022 KORDS annual report [Internet]. Seoul: The Korean Society of Nephrology; 2023 Jul [cited 2023 Aug 10]. Available from: <https://ksn.or.kr/bbs/index.php?code=report>
- Choi ES, Choi HS. Self-care performance and influential factors in hemodialysis patients. *Journal of Korean Academic Society of Home Health Care Nursing*. 2005;12(2):87-101.
- Kim AY, Kim SJ. The effect of education program on early hemodialysis patients' knowledge, self-care practice and physiologic index. *Chonnam Journal of Nursing Science*. 2008;13(1):1-20.
- Kang SJ, Seo NS. A structural equation model on quality of life in hemodialysis patients. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*. 2019;20(7):589-598. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2019.20.7.589>
- Choi SH, So NS, Oh JY, Lee GS, Jung HJ, Lee JY, et al. A study of effect on a programmed continuing education on the knowledge and compliance of hemodialysis patient's self-care. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 1999;5(1):135-151.
- Chun IS. "Nursing hemodialysis patients" the development of web-based education program [dissertation]. Seoul: Ewha Womans University; 2010.
- Lee JS, Kim KS, Kim MY, Byun JH, Oh SM, Ku BJ. A Study on expected nursing role in hemodialysis patients and nurses. *Journal of Clinical Nursing Research*. 2004;7:45-62.
- Kim MJ, Park CN, Kang YE, Lee SS. The effects of nutrition education and regular exercise on nutritional status, quality of life and fatigue in hemodialysis patients. *Journal of the Korean Dietetic Association*. 2013;19(4):373-388. <https://doi.org/10.14373/JKDA.2013.19.4.373>
- The Korean Society of Nephrology; Korea Disease Control and Prevention Agency. Knowing chronic kidney disease for the general public [Internet]. Seoul: The Korean Society of Nephrology [cited 2022 Dec 17]. Available from: <https://ksn.or.kr/general/ebook/>
- Kim CE, Han JY. Effects of individualized diet education program on the dietary knowledge and self-care compliance among hemodialysis patients. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2016;22(3):257-264. <https://doi.org/10.22650/JKCN.2016.22.3.257>
- The Korean Society for Dialysis Therapy. Educational Guidelines for Hemodialysis Patients [Internet]. Seoul: The Korean Society for Dialysis Therapy [cited 2022 Dec 17]. Available from: <http://www.e-kda.org/blood/sub01.html>
- Bae JE. A Study on the status of hemodialysis patient education [master's thesis]. Seoul: Ewha Womans University; 2005.
- Choi SH, Kim HO. Effects of the structured nursing intervention program on dysmenorrhea of middle school girls. *Journal of the Korean Society of School Health*. 2001;14(1):145-160.
- Ahn KS, Hong YS, Cho YJ, Son MH, Shin YH. Effects of intradialytic exercise on psychological well-being, depression and blood chemicals in hemodialysis patients. *Keimyung Journal of Nursing Science*. 2015;19(1):11-18.
- Suk YM, Park JW, Jeon MJ, Kim CY. Effect of periodic video education on knowledge about hemodialysis, patient role behavior and the physiologic index in patients with hemodialysis. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2013;15(3):122-132. <https://doi.org/10.7586/jkbns.2013.15.3.122>
- Cho HY. Effects of self-motivated virtual reality exercise program on heart rate variability and quality of life in the hemodialysis patients. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*. 2014;15(9):5578-5584. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2014.15.9.5578>
- Whittemore R, Knaf K. Integrative review: updated methodology. *Journal of Advanced Nursing*. 2005;52(5):546-553. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x>
- JBI. Checklist for quasi-experimental studies (non-randomized experimental studies) [Internet]. Australia: Faculty of Health and Medical Sciences, The University of Adelaide [cited 2023 Mar 20]. Available from: <https://jbi.global/critical-appraisal-tools>
- Jang EJ, Kim HS. Effects of exercise intervention on physical fitness and health-related quality of life in hemodialysis patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2009;39(4):584-593. <https://doi.org/10.4040/jkan.2009.39.4.584>

20. Hong MH, Yoo JH, Gu MO, Kim SA, Lee JL, Gu MJ, et al. A study on effects and their continuity of the self regulation education program in patients with type 2 diabetes. *The Journal of Korean Diabetes*. 2009;10(3):187-195. <https://doi.org/10.4093/kcd.2009.10.3.187>
21. Cho YM, Seo YH, Park MJ. Relationship between uncertainty in illness, subjective health status, and compliance with sick role behavior according to levels of health literacy in hemodialysis patients. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2018;30(4):437-446. <https://doi.org/10.7475/kjan.2018.30.4.437>
22. Lim HN, Lee MH, Lim DR, Lee KH, Yang SY. An integrative literature review on nursing intervention research for gastric cancer patients in Korea. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*. 2022;23(10):673-682. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2022.23.10.673>
23. Ju MJ, Kim SN, Sohn SK. Effectiveness of Korean patient education in preventing diabetic foot ulcer: a systematic review. *Journal of Muscle and Joint Health*. 2021;28(3):223-233. <https://doi.org/10.5953/JMJH.2021.28.3.223>
24. Kallenbach JZ. Review of hemodialysis for nurses and dialysis personnel. 10th ed. Seoul: Elsevier Health Sciences; 2020. p. 304.
25. Woo YS, Park HY. Combined study of relationship between smartphone usage level and community participation in the elderly. *Journal of the Korea Convergence Society*. 2020;11(5):275-280. <https://doi.org/10.15207/JKCS.2020.11.5.275>
26. Ki EJ, So HS. Development and effects of smartphone app-based exercise program for hemodialysis patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2020;50(1):52-65. <https://doi.org/10.4040/jkan.2020.50.1.52>
27. Kim YJ, Wie SU. Effect of a mobile application incorporating a serious game on the self-care behavior of patient with diabetes. *Journal of Industrial Convergence*. 2022;20(3):63-71. <https://doi.org/10.22678/jic.2022.20.3.063>
28. Choi MA, Kim JH, Park MJ, Choi SM, Lee KS. Analysis of thesis using physiological variables; with reference to the thesis published in Korea from 1962 to 1996. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2000;2(2):53-66.
29. Kang MJ, Ku MJ, Kim JY, Park HY, Kim JH, Lee SH, et al. Short-term effect of the diabetes education program in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Journal of Korean Society of Pediatric Endocrinology*. 2010;15(3):164-171.
30. Fung KY, Low CL, Lye WC. Patient education and its effects on calcium-phosphate balance in hemodialysis patients. *Hemodialysis International*. 2003;7(1):73-104. <https://doi.org/10.1046/j.1492-7535.2003.01222.x>
31. Bolton CF, McKeown MJ, Chen R, Toth B, Remtulla H. Subacute uremic and diabetic polyneuropathy. *Muscle & Nerve*. 1997;20(1):59-64. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4598\(199701\)20:1<59::AID-MUS8>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4598(199701)20:1<59::AID-MUS8>3.0.CO;2-G)
32. Kim MS, Shin MJ, Kim MK, Kim JH, Park SM, Woo HJ. A study on the job activity analysis of the hemodialysis nurses. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2000;6(3):303-317.

Appendix 1. Studies included in integrated literature review

- A1. Kim JH, Kim MS. A study of effect on continuous education for diet and medication control in hemodialysis is patient. *Journal of Korean Academy of Adult Nursing*. 1992;4(2):193-208.
- A2. Jeong YR. The effect of structured patient education on knowledge and behavior about selfcare in hemodialysis patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 1997;27(1):120-127. <https://doi.org/10.4040/jnas.1997.27.1.120>
- A3. Park CB, Ji JW. Effect of the exercise training before hemodialysis in end-stage renal disease patients. *The Journal of Physical Education*. 2000;28:261-273.
- A4. Lee YK, Kim C, Pyo JH, Kim CH, Ji JW. Endurance exercise training before hemodialysis: an effective therapeutic modality for end-stage renal disease patients. *Korean Journal of Nephrology*. 2001;20(2):290-297.
- A5. Yang JL, Seo HJ, Kim YH. Effects of nutrition on nutritional status of hemodialysis patients. *The Korean Journal of Nutrition*. 2003;36(7):749-758.
- A6. Kim YJ, Yoo YS. Effects of individualized education on knowledge, compliance, and physiologic parameters in hemodialysis patients. *Journal of Korean Academy of Adult Nursing*. 2006;18(3):367-376.
- A7. So HS, Kim AY, Kim EA, Kim SM. Effects of a structured drug education program on knowledge and medication compliance for hemodialysis patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2006;36(7):1135-1144. <https://doi.org/10.4040/jkan.2006.36.7.1135>
- A8. Kim AY, Kim SJ. The effect of education program on early hemodialysis patients' knowledge, self-care practice and physiologic index. *Chonnam Journal of Nursing Science*. 2008;13(1):1-20.
- A9. Lee SJ, Park HS, Han JH, Kim HJ, Seo MW, Choi EA, et al. Effects of an individualized educational program on knowledge, compliance and physiologic parameters in non-compliant hemodialysis patients. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2009;15(3):5-16. <https://doi.org/10.22650/JKCNr.2009.15.3.5>
- A10. Jang EJ, Kim HS. Effects of exercise intervention on physical fitness and health-related quality of life in hemodialysis patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2009;39(4):584-593. <https://doi.org/10.4040/jkan.2009.39.4.584>
- A11. Park HM, Lee HS. Effects of empowerment education program for hemodialysis patients on self-efficacy, self-care agency, self-care activities and physiologic parameters. *The Korean Journal of Rehabilitation Nursing*. 2010;13(2):151-160.
- A12. Kim AL. Effects of structured arm exercise on arteriovenous fistula stenosis in hemodialysis patient. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2012;14(4):300-307. <https://doi.org/10.7586/jkbns.2012.14.4.300>
- A13. Kim MJ, Park CN, Kang YE, Lee SS. The effects of nutrition education and regular exercise on nutritional status, quality of life and fatigue in hemodialysis patients. *Journal of the Korean Dietetic Association*. 2013;19(4):373-388. <https://doi.org/10.14373/JKDA.2013.19.4.373>
- A14. Kim SY, Kim JD, Park AK, Koo SJ. The effect of a video dietary instruction program for hemodialysis patients. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2014;20(1):134-145. <https://doi.org/10.22650/JKCNr.2014.20.1.134>
- A15. Cho HY. Effects of self-motivated virtual reality exercise program on heart rate variability and quality of life in the hemodialysis patients. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*. 2014;15(9):5578-5584. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2014.15.9.5578>
- A16. Kim HJ, Park SJ, Park MK. The effect of periodical and individualized educational program for long-term hemodialysis patient. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2015;27(5):572-582. <https://doi.org/10.7475/kjan.2015.27.5.572>
- A17. Ahn KS, Hong YS, Cho YJ, Son MH, Shin YH. Effects of intradialytic exercise on psychological well-being, depression and blood chemicals in hemodialysis patients. *Keimyung Journal of Nursing Science*. 2015;19(1):11-18.
- A18. Kim CE, Han JY. Effects of individualized diet education program on the dietary knowledge and self-care compliance among hemodialysis patients. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2016;22(3):257-264. <https://doi.org/10.22650/JKCNr.2016.22.3.257>
- A19. Lee O, Kim MH, Lee CH, Oh IH, Kim YS. Effects of intra-dialytic, short-term resistance exercise on physical fitness, depression and dialysis adequacy. *The Korean Journal of Sports Medicine*. 2016;34(2):162-168. <https://doi.org/10.5763/kjasm.2016.34.2.162>
- A20. Park JE, Han HS, Lee KH. Effects of the lower limb muscle strength exercise program during hemodialysis on the

- leg strength and falls efficacy of hemodialysis patients. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2017;23(3):388-397. <https://doi.org/10.22650/JKCNR.2017.23.3.388>
- A21. Lee JN. Effects of a muscle strength reinforcement exercise program for older adult patients on hemodialysis. *Journal of Korean Gerontological Nursing*. 2018;20(3):204-216. <https://doi.org/10.17079/jkgn.2018.20.3.204>
- A22. Kim EJ, Lee HS, Shin HJ, Hong MJ, Kim SY, Kim SA, et al. Effects of low intensity exercise training during hemodialysis on fatigue, activity of daily living, positive psychological capital, and blood pressure. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2019;26(1):62-73. <https://doi.org/10.7739/jkafn.2019.26.1.62>
- A23. Ko SI, Kang KJ. Effect of a complex leg exercise program for hemodialysis patients with restless legs syndrome. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2020;26(3):385-394. <https://doi.org/10.22650/JKCNR.2020.26.3.385>
- A24. Kim SS, Choi YS. Effects of a repeated hemodialysis diet education program for older adults. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2020;32(5):515-525. <https://doi.org/10.7475/kjan.2020.32.5.515>

청년 1인 가구의 건강 관련 삶의 질 영향요인: 회복탄력성의 매개효과를 중심으로

이수진¹, 이수진², 김향란³¹한국방송통신대학교 간호학과, ²서울대학교 간호학과, ³경북대학교 간호학과

Factors influencing health-related quality of life for young single-person households: the mediating effect of resilience

Soo Jin Lee¹, Sujin Lee², Xianglan Jin³¹Department of Nursing, Korea National Open University, Seoul, Korea²Department of Nursing, Seoul National University, Seoul, Korea³Department of Nursing, Kyungbuk University, Namyangju, Korea

Received: May 30, 2023

Revised: August 10, 2023

Accepted: August 11, 2023

Corresponding author:

Sujin Lee

Department of Nursing, Seoul
National University, 103 Daehak-
ro, Jongno-gu, Seoul 03080, Korea
Tel: +82-2-3668-4703

Fax: +82-2-3673-4274

E-mail: gusangtree@naver.com

Purpose: To identify factors influencing health-related quality of life for young single-person households, this study investigated physical and mental health status, health behavior, depression, resilience, and health-related quality of life.

Methods: An online survey was administered to members of young single-person households from March 22 to 30, 2022. The data were analyzed using the chi-square test, independent t-test, one-way analysis of variance, Pearson correlation coefficients, multiple regression, and a simple mediation model applying the PROCESS macro model 4 with 95% bias-corrected bootstrapped confidence intervals.

Results: The participants were 229 members of young single-person households. Health-related quality of life showed significant relationships with residence ($t = 2.80, p = .006$), monthly income ($F = 3.70, p = .026$), mental health status ($F = 20.33, p < .001$), and high-intensity exercise ($F = 7.35, p = .001$) among general and health-related characteristics. Health-related quality of life had significant correlations with depression ($r = -.72, p < .001$) and resilience ($r = .58, p < .001$). Multiple regression analysis showed that depression ($\beta = -.57, p < .001$) and resilience ($\beta = .21, p < .001$) influenced health-related quality of life. Moreover, resilience had a mediating effect between depression and health-related quality of life (indirect effect = -0.002 , 95% bias-corrected bootstrapped confidence interval = -0.003 to -0.001).

Conclusion: Members of young single-person households tended to be more vulnerable to emergency situations, such as during the coronavirus disease 2019 pandemic, when lockdowns and quarantines were frequent. To improve health-related quality of life in young single-person households, people with high levels of depression or low levels of resilience need special attention and support to promote mental health.

Key Words: Young adult, Quality of life, Depression, Psychological resilience

주요어: 청년, 삶의 질, 우울, 회복탄력성

서론

1. 연구 필요성

국내 1인 가구는 지속해서 증가하고 있으며, 그중 청년 1인 가구는 2000년대 이후부터 증가하였다. 서울청년실태조사에 따르면[1], 서울 청년 1인 가구의 비율이 20.1%로 5명 중 1명이 1인 가구로 나타났다. 게다가 청년 1인 가구는 직장, 학교에 소속되어 있지 않거나, 안부를 확인할 이웃과의 교류가 부족한 경우가 많아 사회적으로 더욱 고립될 위험이 커 관심이 필요한 집단으로 알려져 있다. 이러한 사회적 고립은 신체적, 정신적 건강에까지 영향을 줄 수 있는데[2], 실제로 청년 1인 가구의 주관적 건강상태가 다인 가구에 비해 나쁜 것으로 나타났다[3]. 그리고 청년 1인 가구는 다인 가구에 비해 신체활동 실천율이 현저히 낮고[2], 끼니를 거르는 경우가 많으며, 간편식(또는 즉석식)을 섭취하거나 외식을 추구하는 경향이 높다는 특성이 보고되었다[4]. 또한, 다인 가구의 청년보다 불규칙한 생활을 하는 경향이 있고, 건강검진의 기회가 낮거나 건강검진을 받지 않는 경우가 많았다[5].

청년 1인 가구 증가와 더불어 한국은 2020년 3월 코로나19(coronavirus disease 2019, COVID-19)로 인해 다중이용시설 이용 제한 등의 행정명령을 시작으로 2022년 4월까지 사회적 거리두기를 시행하였다. 이러한 조치로 다양한 변화가 나타났는데, 교육 및 근무 방식뿐만 아니라, 일상생활 속 대인관계, 여가생활, 문화생활 등도 큰 폭으로 감소하였다. 특히, 청년세대인 20, 30대는 대면 수업이 비대면 수업으로 변경되거나, 현장 근무가 재택근무로 변경되었다. 서울청년실태조사[1]에서도 코로나19로 인해 청년 10명 중 4명이 근로시간 단축, 고용 취소나 해고를 경험했다고 보고하였다. 이러한 사회경제적인 변화와 함께 건강행태의 변화에 직면하고 있는 청년 1인 가구의 건강 관련 삶의 질 역시 큰 영향을 받고 있을 것이다.

코로나19로 인한 사회적 거리두기는 우울을 호소하는 비율을 증가시켰고, 한국의 우울 호소 비율은 OECD 국가 중 가장 높았다(36.8%) [6]. 특히 청년세대(32.7%)는 40~60대(27.4%)보다 우울을 호소하는 비율이 높았다[1]. 2021년 1분기 코로나19 국민 정신건강 실태조사[7]에서도 청년세대의 우울 점수가 가장 높았으며, 상대적으로 취약한 연령대인 60대보다 우울 위험군의 비율도 2배 이상 높은 것으로 나타났다. 게다가 우울과 같은 정신건강 문제는 코로나 19 이후 일상으로 복귀 시 도움이 되는 회복력을 저하시킬 수 있으므로 관리가 필요하다[8].

국민건강영양조사(제7기)를 토대로 분석한 결과, 청년세대의 건강 관련 삶의 질에는 교육수준, 근로시간, 주관적 건강상태, 우울, 스트레스 인지가 영향을 미쳤다[9]. 또 다른 선행연구에서는 미혼 1인 가구의 건강 관련 삶의 질에는 연령, 직업 유무 등 사회·인구학적 특성 이외에도 주관적 건강상태, 비만, 우울 등 건강행태에서도 통계적으로 유의한 차이가 나타났다[10]. 하지만 사회적 고립에 취약하고 사회경제적으로 많은 불안정을 느끼는 청년 1인 가구의 정

신건강에 대한 연구는 여전히 부족하다.

회복탄력성은 예측 불가능한 위기 속에서 원래의 상태로 회복하기 위해 대응하는 역량으로, 자신에게 닥치는 역경과 어려움을 도약의 발판으로 삼는 힘이라고 할 수 있다[11]. 그리고 청년세대는 변동 가능성이 커 경제적, 사회적으로 취약해지기 쉬운 집단이지만, 동시에 긍정적 발전을 할 가능성이 큰 집단이기도 하다. 즉, 현재 청년세대가 코로나19로 인해 경제적, 사회적으로 어려움을 경험하고 있지만, 회복탄력성 증진으로 긍정적으로 발전해 갈 수 있는 잠재력 역시 가지고 있기에 이를 살피볼 필요가 있다. 그리고 국외에서는 이미 회복탄력성의 중요성을 강조하며, 코로나19로 인해 감소된 회복탄력성[12]을 증진시키기 위한 정부와 지역사회 지원 방안을 모색하고 있다[13]. 청년 대상의 국외 연구에 따르면, 코로나 19 기간동안 회복탄력성이 낮은 집단은 우울이 더 심각한 것으로 나타났다[12]. 그리고 회복탄력성은 코로나19 기간 동안 건강 관련 삶의 질과 유의한 양의 상관관계에 있는 주요 변수였다[14]. 또한, 회복탄력성은 환자를 대상으로 한 연구에서 우울과 건강 관련 삶의 질 사이를 조절하는 효과가 있었으며, 증상경험과 건강 관련 삶의 질 사이에서는 매개효과를 보였다[15,16]. 하지만, 청년 1인 가구를 대상으로 회복탄력성이 건강 관련 삶의 질에 미치는 영향을 살펴본 국내 연구는 찾아보기 어렵다.

코로나19로 전 세계 사람들은 신체적, 정신적, 경제적으로 많은 타격을 받았으며, 특히 사회적 연결망이 약한 청년 1인 가구는 더 큰 어려움을 경험하고 있을 것으로 예상된다. 이에 본 연구에서는 코로나19 기간 중 청년 1인 가구의 건강 관련 삶의 질과 관련 요인을 확인하고자 한다. 본 연구의 결과는 청년 1인 가구의 건강한 삶을 위한 정책과 지지의 근거가 될 수 있을 것이며, 코로나19와 유사한 재난 상황에서 청년 1인 가구의 건강 관련 삶 증진에 가장 적합한 중재를 개발하기 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

2. 연구의 목적

본 연구는 청년 1인 가구의 건강행태, 우울, 회복탄력성, 건강 관련 삶의 질 수준을 확인하고, 청년 1인 가구의 우울, 회복탄력성이 건강 관련 삶의 질과 어떤 관련성이 있는지 파악하는 데 목적이 있다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 청년 1인 가구의 우울, 회복탄력성, 건강 관련 삶의 질의 상관관계를 파악한다.
- 2) 청년 1인 가구의 우울이 회복탄력성을 매개로 하여 건강 관련 삶의 질에 미치는 영향을 확인한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 청년 1인 가구의 건강 관련 삶의 질에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위한 서술적 조사연구이다.

2. 연구 대상

본 연구대상자는 청년 1인 가구로 청년기본법에 따라 19세 이상 34세 이하인 남녀 중 1인 가구인 자를 의미한다. 본 연구는 연구의 취지를 이해하고 온라인 설문지를 스스로 작성할 수 있으며, 자발적 참여에 동의하고 서명한 자로 편의표집하였다. 연구대상자 수는 G*power 3.1.9 version 프로그램을 이용하여 검증하였으며, 유의수준 $\alpha = .05$, 검정력 $1-\beta = .95$, 효과크기 = .15, 독립변수 19개(연령, 성별, 거주지, 혼자 산 기간, 교육 수준, 경제활동 형태, 소득 수준, 신체적 건강상태, 정신적 건강상태, 흡연, 음주, 식생활, 체중 조절, 고강도 운동, 중강도 운동, 걷기, 건강검진, 우울, 회복탄력성)로 하였을 때 다중회귀분석에 필요한 연구대상자 수는 217명이었다. 따라서 본 연구에서는 산출된 연구대상자 수에 10% 정도의 탈락률을 고려한 234부의 설문지를 수집하였다. 그리고 34세 초과로 청년에 속하지 않는 설문지 5부를 제외하고, 최종 229명의 설문지를 분석하였다.

3. 연구 도구

1) 일반적 특성

본 연구에서는 대상자의 일반적 특성으로 인구사회학적 특성인 연령, 성별, 거주지역, 혼자 산 기간, 교육 수준, 경제활동 형태, 소득수준 등을 조사하였다.

2) 건강행태

청년 1인 가구의 건강행태는 국민건강영양조사[17]를 참고하여 본 연구의 목적에 맞게 총 23문항으로 재구성하였다. 신체적 건강상태, 정신적 건강상태, 흡연, 음주, 음주량, 식생활, 체중 조절, 고강도 운동, 중강도 운동, 걷기, 건강검진을 코로나19 발생 전과 코로나19가 진행 중인 현재의 시점으로 나누어 각각 조사하였다. 추가로 최근 1년간의 체중 변화를 조사하였다.

3) 우울

청년 1인 가구의 우울은 한글판 우울 선별도구(Patient Health Questionnaire-9)로 측정하였다[18]. 도구는 총 9개 문항으로 구성되며, 지난 2주 동안 각 문항에 제시된 생각을 한 날을 세어 ‘거의 매일’ 3점, ‘7-12일’ 2점, ‘2-6일’ 1점, ‘없음’ 0점으로 응답하는 척도이다. 총점이 높을수록 우울 수준이 높음을 의미한다. Park 등 [18]의 연구에서 신뢰도 Cronbach’s α 는 .84였으며, 본 연구에서 Cronbach’s α 는 .90이었다.

4) 회복탄력성

청년 1인 가구의 회복탄력성 정도는 회복탄력성 지수(Korean Resilience Questionnaire-53)로 측정하였다. 회복탄력성 지수는 Reivich와 Shatte [19]가 개발한 회복탄력성 지수검사를 Kim 등[11]이 한국의 실정에 맞게 수정·보완하여 개발한 것으로 개발자의 승

인을 받아 사용하였다. 도구는 자기조절능력, 대인관계능력, 긍정성으로 나뉘며, 총 53문항으로 구성된다. 각 항목은 1점(전혀 그렇지 않다)에서 5점(매우 그렇다)으로 된 5점 Likert 척도이며, 역문항은 역환산하였다. 도구의 총합이 클수록 회복탄력성 지수가 높음을 의미한다. 성인을 대상으로 한 선행연구에서는 전체 신뢰도 Cronbach’s α 는 .86으로 나타났다[20]. 본 연구에서 Cronbach’s α 는 .95이었다.

5) 건강 관련 삶의 질

청년 1인 가구의 건강 관련 삶의 질은 국민건강영양조사에서 2019년부터 도입하여 활용하고 있는 한국형 건강 관련 삶의 질 도구인 Health-Related Quality of Life Instrument with 8 Items (HINT-8)으로 측정하였다[21]. 도구는 계단 오르기, 통증, 활력, 일하기, 우울, 기억, 수면, 행복과 관련된 총 8개 문항으로 구성되며, 각 항목은 4개 수준(1~4점)으로 평가한다. 산출식을 이용하여 건강상태별 건강효용 지수를 산출하며, 그 범위는 완전한 건강상태(11111111)를 의미하는 index 값 1부터 가장 나쁜 건강상태(44444444)의 index 값 .13이다[22]. 그리고 건강효용지수는 선행연구[23]의 산출식에 따라 2018년까지 사용된 국민건강영양조사의 건강 관련 삶의 질 측정 도구인 EuroQol-five-dimensions three-level version (EQ-5D-3L) 지수로 전환할 수 있다. 건강 관련 삶의 질 도구의 신뢰도는 Lee 등[21]의 연구에서 조사-재조사 방법을 사용하여 측정했으며, 코헨의 kappa 계수는 .57~.80, 급내상관계수(intra-class correlation coefficient)는 .85로 나타났다. 본 연구의 신뢰도 Cronbach’s α 는 .71이었다.

4. 자료수집

본 연구의 자료수집 기간은 2022년 3월 22일부터 30일까지로, 연구대상자는 1인 가구 위주로 운영되는 인터넷 카페를 통해 모집하였다. 해당 카페는 1인 가구를 위한 정보 공유 커뮤니티로 1인 가구 약 75,000명이 가입하여 활동하고 있고, 1일 방문자 수는 2,000명 이상이다. 대상자 모집 문건은 회원들이 가장 많이 이용하는 자유게시판에 1일 1회 업로드하여 연구 참여를 홍보하였다. 설문은 온라인으로 진행하였고, 작성 시간은 약 15분 정도 소요되었다. 온라인 설문 첫 화면에 연구 설명서와 동의서를 게재하여 본 연구의 목적과 내용을 설명하였고, 연구참여 동의 여부를 묻는 체크박스를 삽입하여 동의에 체크할 경우에만 설문 문항 페이지로 넘어가도록 구성하였다. 그리고 중복설문을 방지하기 위해 설문지 작성 시 이메일 주소 당 1회의 참여만 가능하도록 설정하였다. 수집된 자료는 대상자를 식별할 수 없도록 임의의 아이디(ID)를 부여한 후 암호화하였다. 설문에 참여한 연구대상자에게는 소정의 사례비를 제공하였다.

5. 윤리적 고려

본 연구는 연구자가 속한 한국방송통신대학교의 연구윤리심의 위원회의 승인을 받은 후 진행되었다(IRB No: ABN01-202203-21-04). 연구대상자의 윤리적 보호를 위해 연구목적과 연구의 내용을 설명하였고, 자발적 참여를 희망한 대상자에 한해 온라인 동의서를 작성한 후 연구에 참여하도록 하였다. 그리고 연구대상자가 원할 때 언제든지 불이익 없이 연구 참여를 중단할 수 있음을 사전에 충분히 설명하였으며, 이때 수집된 자료는 그 즉시 폐기하였다. 또한, 수집된 자료는 연구목적 이외로는 사용되지 않을 것이며, 개인 정보는 암호화되어 보안이 유지될 것임을 설명하였고, 필요한 경우에는 연구자에게 연락할 수 있도록 연락처를 제공하였다.

6. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 27.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) 통계프로그램을 이용하여 다음과 같이 분석하였다.

- (1) 대상자의 일반적 특성, 건강행태, 우울, 회복탄력성, 건강 관련 삶의 질은 기술통계(빈도, 백분율, 평균, 표준편차)로 분석하였다.
- (2) 대상자의 일반적 특성과 건강행태에 따른 건강 관련 삶의 질 차이는 independent t-test, one-way ANOVA로 분석하였고, 사후검정은 Scheffé test를 실시하였다.
- (3) 대상자의 우울, 회복탄력성, 건강 관련 삶의 질의 상관관계는

Pearson correlation coefficient로 분석하였다.

- (4) 대상자의 우울과 회복탄력성이 건강 관련 삶의 질에 미치는 영향을 파악하기 위해 위계적 다중회귀(multiple regression) 분석을 하였다. 일반적 특성에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 범주형 변수는 가변수(dummy variable)로 처리한 후 분석하였다. 우울과 건강 관련 삶의 질 관계에서 회복탄력성의 매개효과를 검증하기 위해 PROCESS macro version 4.3의 Model 4로 매개효과 분석을 시행하였다. 매개효과 유의성 검정은 부트스트래핑(bootstrapping)을 사용하였고, 안정적인 분포를 얻기 위해 표본 추출 횟수를 10,000회로 설정하였다.

연구 결과

1. 일반적 특성에 따른 건강 관련 삶의 질

본 연구에 참여한 전체 연구대상자는 총 229명으로 평균 연령은 29.43 ± 3.24세였고, 30대(57.6%, 132명)가 20대보다 더 많았다(Table 1). 여성(72.9%, 167명)이 대부분이었고, 대도시 거주자(72.9%, 167명)가 중소도시 거주자보다 많았다. 1인 가구로 산 기간은 1년 초과가 75.5%(173명)로 더 많았다. 교육수준은 대학교 졸업자가 83.4%(191명), 근무 형태는 정규직과 계약직을 포함한 전일제 근무자가 78.2%(179명)로 가장 많았다. 월평균 소득은 대부분 200만원 초과 300만원 이하였다(38.0%, 87명).

Table 1. Differences in Health-related Quality of Life According to General Characteristics (N = 229)

Characteristic	Category	n	(%)	Health-related quality of life		
				Mean	SD	t/F (p) Scheffé
Age (yr)	20s	97	(42.4)	0.80	0.10	0.29 (.772)
	30s	132	(57.6)	0.79	0.11	
Gender	Men	62	(27.1)	0.78	0.10	-1.01 (.316)
	Women	167	(72.9)	0.80	0.11	
Residence	City	167	(72.9)	0.80	0.11	2.80 (.006)
	Local	62	(27.1)	0.76	0.10	
Period of living alone in a single household	≤ 1 year	56	(24.5)	0.78	0.10	-1.39 (.166)
	> 1 year	173	(75.5)	0.80	0.11	
Education	High school	23	(10.0)	0.77	0.10	2.44 (.090)
	College	191	(83.4)	0.80	0.10	
	Graduate	15	(6.6)	0.75	0.12	
Economic activity	No job	29	(12.6)	0.79	0.11	0.04 (.963)
	Part time	21	(9.2)	0.79	0.08	
	Full time	179	(78.2)	0.79	0.11	
Monthly income (10 ⁴ won)	≤ 200 ^a	64	(27.9)	0.77	0.10	3.70 (.026) c > a
	201~300 ^b	87	(38.0)	0.79	0.11	
	> 300 ^c	78	(34.1)	0.82	0.10	

SD = standard deviation.

일반적 특성에 따른 건강 관련 삶의 질은 거주지($t = 2.80, p = .006$)와 월소득($F = 3.70, p = .026$)에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table 1). 대도시 거주자의 건강 관련 삶의 질이 중소도시 거주자의 건강 관련 삶의 질보다 높았고, 월소득 300만원을 초과한 경우가 200만원 이하보다 건강 관련 삶의 질이 더 높았다.

2. 건강행태에 따른 건강 관련 삶의 질

코로나19 상황 속 건강행태를 코로나19 전과 비교한 결과, 건강행태 대부분은 변화가 없었다(Table 2). 하지만, 연구대상자들의 설문 응답에 따르면 신체적 건강상태와 정신적 건강상태를 ‘나빠짐’으로 응답한 대상자가 각각 30.1%(69명), 33.6%(77명)로 비교적

높았고, 음주 횟수가 증가하였다고 응답한 대상자도 36.3%(83명)이었다. 배달음식(또는 간편식) 이용 횟수를 감소로 응답한 대상자는 39.3%(90명), 증가는 23.6%(54명)이었다. 또한, 체중조절을 위한 노력이 증가한 경우가 20.5%(47명)이었고, 고강도 또는 중등도 운동이 감소한 경우가 각각 37.6%(86명), 34.9%(80명)이었으며, 걷기가 감소한 경우는 30.2%(69명)였다.

건강행태에 따른 건강 관련 삶의 질 차이를 분석한 결과, 정신적 건강상태($F = 20.33, p < .001$)와 고강도 운동($F = 7.35, p = .001$)에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 정신적 건강상태는 ‘나빠짐’이 그 이외의 경우보다, 고강도 운동 횟수는 ‘감소함’이 그 이외의 경우보다 건강 관련 삶의 질 점수가 더 낮았다.

Table 2. Relationships between Health-related Quality of Life and Health-related Characteristics (N = 229)

Characteristic	Category	n	(%)	Health-related quality of life		
				Mean	SD	F (p) Scheffé
Physical health status	Worsened	69	(30.1)	0.77	0.11	1.98 (.141)
	Did not change	134	(58.5)	0.80	0.10	
	Improved	26	(11.4)	0.80	0.09	
Mental health status	Worsened ^a	77	(33.6)	0.74	0.11	20.33 (< .001) b, c > a
	Did not change ^b	121	(52.9)	0.82	0.09	
	Improved ^c	31	(13.5)	0.84	0.08	
Smoking habit	Worsened	6	(2.6)	0.74	0.11	2.17 (.116)
	Did not change	215	(93.9)	0.80	0.10	
	Improved	8	(3.5)	0.74	0.13	
Drinking days	Increased	83	(36.3)	0.79	0.10	0.77 (.465)
	Did not change	113	(49.3)	0.79	0.11	
	Decreased	33	(14.4)	0.81	0.09	
Usage of food delivery services	Increased	54	(23.6)	0.79	0.10	0.36 (.696)
	Did not change	85	(37.1)	0.79	0.10	
	Decreased	90	(39.3)	0.80	0.11	
Weight control effort	Decreased	41	(17.9)	0.78	0.10	0.94 (.394)
	Did not change	141	(61.6)	0.80	0.11	
	Increased	47	(20.5)	0.78	0.09	
High intensity exercise	Decreased ^a	86	(37.6)	0.76	0.12	7.35 (.001) b, c > a
	Did not change ^b	107	(46.7)	0.80	0.10	
	Increased ^c	36	(15.7)	0.83	0.07	
Moderate-intensity exercise	Decreased	80	(34.9)	0.77	0.11	2.05 (.131)
	Did not change	109	(47.6)	0.81	0.10	
	Increased	40	(17.5)	0.79	0.09	
Walking	Decreased	69	(30.2)	0.78	0.12	1.67 (.190)
	Did not change	107	(46.7)	0.81	0.10	
	Increased	53	(23.1)	0.78	0.10	
Medical examination	Only before COVID-19	20	(8.7)	0.78	0.09	2.50 (.085)
	Before and after COVID-19	195	(85.2)	0.80	0.10	
	Only after COVID-19	14	(6.1)	0.74	0.14	

SD = standard deviation; COVID-19 = coronavirus disease 2019.

3. 우울, 회복탄력성, 건강 관련 삶의 질의 상관관계

대상자의 우울 총점의 평균은 6.86 ± 5.96 점이었고, 최소값은 0 점, 최대값은 27점이었다. 회복탄력성 총점의 평균은 185.03 ± 28.14 점이었으며, 최소 97점에서 최대 248점의 범위를 나타내었다. 그리고 회복탄력성 하위영역의 각 총점 평균은, 자기조절능력 61.41 ± 10.45 점, 대인관계능력 65.41 ± 10.14 점, 긍정성 58.21 ± 11.06 점이었다. 건강 관련 삶의 질을 의미하는 건강효용 지수는 0.79 ± 0.11 이었고, 최소 0.50, 최대 0.93의 범위를 나타내었다. 그리고 선행연구[23] 산출식에 따라 EQ-5D-3L 지수로 전환한 값은 0.89 ± 0.10 이었다.

청년 1인 가구의 건강 관련 삶의 질은 회복탄력성($r = .58, p < .001$)과 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보였다(Table 3). 회복탄력성의 하위영역인 자기조절능력($r = .53, p < .001$), 대인관계능력($r = -.44, p < .001$), 긍정성($r = .44, p < .001$)과도 통계적으로 양의 상관관계를 나타내었다. 건강 관련 삶의 질은 우울($r = -.72, p < .001$)과 통계적으로 유의한 음의 상관관계를 보였고, 회복탄력성과 우울($r = -.50, p < .001$)도 통계적으로 유의한 음의 상관관계를 보였다.

4. 우울과 회복탄력성이 건강 관련 삶의 질에 미치는 영향요인

청년 1인 가구의 우울과 회복탄력성이 건강 관련 삶의 질에 미치는 영향을 확인하기 위해 위계적 다중회귀분석을 시행하였다. 일반적 특성에서 건강 관련 삶의 질과 통계적으로 유의한 차이가 있었던 일반적 특성 변수는 가변수로 처리한 후 투입하였고, 다음 단계에서는 주요 변수인 우울과 회복탄력성을 투입하였다. 다중회귀분석을 검정하기 전, 회귀분석 가정을 확인한 결과, 공차(tolerance)는 0.59-0.94로 0.1 이상으로 나타났고, 분산팽창인자(variance inflation factor)는 1.10-1.71로 기준인 10 이상을 넘지 않아 다중공선성에 문제가 없었다. Durbin-Watson 검정 결과는 2.13으로 2에 가까워 자기상관이 없는 것으로 나타났다.

위계적 다중회귀분석 결과는 다음 Table 4와 같다. 회귀모형은 유의수준 $p < .001$ 에서 유의하였고, 전체 설명력(R^2)은 58.2%였다. 건강 관련 삶의 질에는 우울($\beta = -.57, p < .001$)과 회복탄력성($\beta = .21, p = .001$) 순으로 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Table 3. Correlations among Depression, Resilience, and Health-related Quality of Life (N = 229)

Variable	Depression	Resilience			
		Total	Self regulation	IRP capacity	Psychological positivity
Resilience Total	-.50 (< .001)	1	-	-	-
Self regulation	-.43 (< .001)	.86 (< .001)	1	-	-
IRP capacity	-.55 (< .001)	.90 (< .001)	.67 (< .001)	1	-
Psychological positivity	-.57 (< .001)	.89 (< .001)	.61 (< .001)	.73 (< .001)	1
Health-related quality of life	-.72 (< .001)	.58 (< .001)	.53 (< .001)	.44 (< .001)	.56 (< .001)

IPR = interpersonal relationship.

Table 4. Factors Influencing Health-related Quality of Life (N = 229)

Factor	Step I					Step II				
	B	SE	β	t	p	B	SE	β	t	p
(Constant)	0.82	0.02		51.04	< .001	0.73	0.04		16.57	< .001
Residence (Local)	-0.03	0.01	-.14	-2.33	.021	-0.02	0.01	-.08	-1.85	.066
Monthly income (200-300 x 10 ⁴ won)	0.00	0.02	.00	0.03	.978	-0.02	0.01	-.08	-1.45	.147
Monthly income (> 300 x 10 ⁴ won)	0.02	0.02	.11	1.50	.134	-0.01	0.01	-.03	-0.56	.578
Mental health status (worsen)	-0.07	0.01	-.33	-5.10	< .001	-0.01	0.01	-.04	-0.83	.409
Mental health status (improved)	0.01	0.02	.04	0.60	.549	0.02	0.01	.05	1.05	.296
High-intensity exercise (decreased)	-0.03	0.01	-.12	-1.84	.067	0.00	0.01	.00	0.10	.919
High-intensity exercise (increased)	0.02	0.02	.06	1.02	.310	0.02	0.01	.07	1.45	.149
Depression						-0.01	0.00	-.57	-10.14	< .001
Resilience						0.00	0.00	.21	3.47	.001
F (p)	8.69 (< .001)					33.90 (< .001)				
R ²	.22					.58				
Adjusted R ²	.19					.57				

SE = standard error.

5. 대상자의 우울과 건강 관련 삶의 질에서 회복탄력성의 매개효과

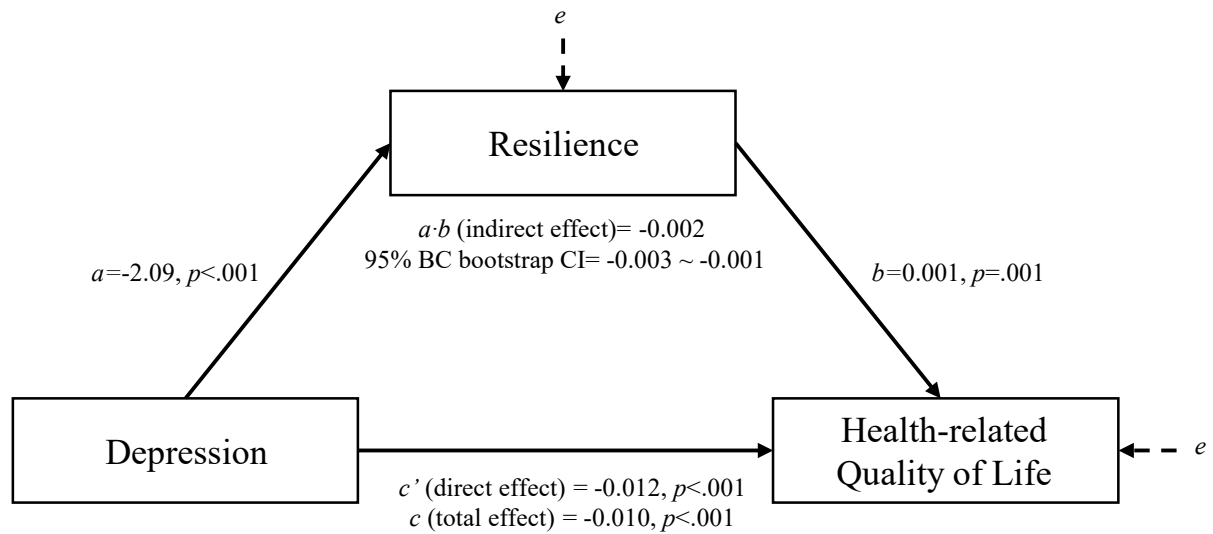
본 연구에서는 우울과 건강 관련 삶의 질에서 회복탄력성의 매개효과를 확인하기 위해 통계적으로 유의한 차이가 있었던 일반적 특성 및 건강행태는 가변수로 처리하여 통제하였다. 또한 본 연구는 SPSS PROCESS macro 모델 4를 적용하여 회복탄력성의 매개효과를 검증하였다.

분석 결과, 우울은 회복탄력성과 통계적으로 유의한 음의 관계에 있는 것으로 나타났고($a = -2.09, p < .001$), 회복탄력성은 건강 관련 삶의 질과 통계적으로 유의한 양의 관계에 있었다($b = 0.001, p = .001$). 마지막으로 우울은 건강 관련 삶의 질과 통계적으로 유의한 음의 관계에 있었다($c' = -0.012, p < .001$). 그리고 PROCESS macro의 부트스트래핑을 분석을 이용하여 회복탄력성의 매개효과를 확인한 결과, 회복탄력성의 간접효과가 확인되었고, Bias corrected bootstrapt 95% 신뢰구간에 0을 포함하지 않아 통계적으로 유의하였다($a \cdot b = -2.09 \times 0.001 = -0.002$, 95% BC bootstrap CI = $-0.003 \sim -0.001$). 즉, 우울이 건강 관련 삶의 질에 영향을 미치는 직접효과와 회복탄력성을 통한 간접효과를 모두 고려한 총 효과에 따르면, 우울이 한 단위 증가할 때 건강 관련 삶의 질은 -0.010 만큼 통계적으로 유의하게 낮아졌고($c = -0.010, p < .001$, 95% CI = $-0.014 \sim -0.010$), 회복탄력성은 우울과 건강 관련 삶의 질 사이에서 부분 매개작용을 하는 것으로 나타났다(Figure 1).

논의

본 연구는 청년 1인 가구를 대상으로 건강 관련 삶의 질에 영향을 미치는 요인을 확인하고, 우울과 건강 관련 삶의 질 관계에서 회복탄력성의 매개효과를 규명하였다. 그리고 본 연구 결과가 청년 1인 가구의 건강증진을 위한 중재 프로그램 개발의 기초자료를 마련하였다는 점에서 연구의 의의가 있다고 할 수 있다.

본 연구에서 청년 1인 가구의 우울 평균 점수는 6.86 ± 5.96 점이었으며, 경증 우울에 해당하였다. 이는 코로나19 확산 전에 수집된 국민건강영양조사(제7기 3차년도)에서 20대, 30대 청년의 우울 정도가 2.71점으로 나타난 것과 비교했을 때 매우 증가된 수치임을 확인할 수 있다[24]. 그리고 보건복지부의 코로나19 국민정신건강 실태조사(2021년도)[25] 결과에서도 청년세대의 우울이 전 연령대 평균보다 크게 높았으며, 우울 위험군의 비율도 20대, 30대 각각 30.0%, 50.0%로 60대(14.4%)보다 2배 이상 높은 것으로 나타나 청년세대가 코로나19로 인해 정신건강으로 인한 부정적 영향을 더 크게 받는 것으로 알 수 있다. 또한, 2022년에 시행된 동일 실태조사[7]에서는 다인 가구보다 1인 가구의 우울 위험군 비율이 더 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 청년 1인 가구가 사회적 관계가 좁고, 타인과의 접촉 빈도와 시간이 적어 사회적으로 고립된 시간이 많기 때문으로 여겨진다. 따라서 우울에 취약한 청년들이 사



a = regression coefficient for depression in a model predicting resilience from depression;
 b and c' = regression coefficient in a model predicting health-related quality of life from resilience and depression;
 c = total effect of depression on health-related quality of life while controlling for general characteristic covariates;
 a·b = indirect effect of depression on health-related quality of life mediated by resilience while controlling for general characteristic covariates; 95% BC bootstrap CI: 95% bias-corrected bootstrap confidence interval; e = error.

Figure 1. Statistical relationships in the simple mediation model among depression, resilience, and health-related quality of life while controlling for general characteristics.

회적 고립으로 인해 더욱 위험한 상태로 전이되지 않도록 현재 보건복지부에서 실시하는 ‘청년 마음 건강 바우처’, ‘청년 정신건강 조기증제센터’ 등의 정책에 대한 홍보와 더불어[26], 청년 1인 가구의 정신건강을 위한 실효성 있는 정책과 보건의로 서비스가 활발히 논의되어 청년 1인 가구에 전문적이고 충분한 사회적 지지망이 확대되어야 할 것이다.

청년 1인 가구의 회복탄력성의 총점 평균은 185.03 ± 28.14 점으로 나타났으며, 선행연구를 통해 확인된 국내 성인의 평균 점수인 195점에 훨씬 못 미치고 있다[11]. 하위영역인 자기조절능력, 대인관계능력, 긍정성의 점수도 모두 낮게 나타났는데, 이는 청년 1인 가구의 취약성을 반영하는 결과이다. 회복탄력성은 코로나19와 같이 예측 불가능한 위기 속에서 원래의 상태로 회복하기 위한 역량이기 때문에 청년 세대에게 매우 중요하며, 개인과 환경이 상호작용하고 학습과 노력을 통해 향상시킬 수 있는 것으로 알려져 있다. 따라서, 청년 1인 가구의 회복탄력성을 적극적으로 증진시킨다면 청년 1인 가구의 건강 관련 삶의 질을 더욱 향상시킬 수 있을 것이다.

청년 1인 가구의 건강 관련 삶의 질을 나타내는 HINT-8 건강효용 지수는 0.79 ± 0.11 이었으며, HINT-8 지수를 선행연구[23]의 산출식에 따라 EQ-5D-3L로 전환한 지수는 0.89 ± 0.10 이었다. 이는 코로나19가 확산되기 전에 수집된 제7기 2차년도 국민건강영양조사 자료 중, 한국 1인 가구를 대상으로 건강 관련 삶의 질을 산출한 EQ-5D-3L 지수인 0.92보다 낮은 수치이다[27]. 게다가 제8기 1차년도 국민건강영양조사 자료 중, 한국 노인을 대상으로 한 연구에서는 HINT-8 건강효용 지수가 0.76이었으며, 유방암 환자를 대상으로 한 연구에서는 0.81인 것으로 나타났다[28,29]. 이를 고려할 때, 청년 1인 가구의 건강 관련 삶의 질을 향상시키기 위한 방안을 모색할 필요가 있음을 알 수 있다. 그리고 청년 본인 건강에 대한 인식은 건강행위와 삶의 질에 대한 관심으로 이어질 수 있기에 가장 효율적인 방법이자 우선적으로 고려할 필요가 있다[30].

본 연구에서는 중소도시에 거주하는 경우 건강 관련 삶의 질이 더 낮게 나타났다. 선행연구에서도 지역 규모가 작을수록 건강 관련 삶의 질이 낮은 것으로 나타났는데[31], 이는 대도시보다 중소도시일 때 대체 가능한 인적 물적 자원이 적어 일상생활 제약이 상대적으로 많기 때문으로 판단된다. 그리고 월소득에 있어서는 200만원 이하가 월소득 300만원 초과보다 건강 관련 삶의 질 점수가 더 낮았다. 이는 월소득과 관련해서는 미혼 1인 가구를 대상으로 조사한 선행연구[10] 결과와 일치하였으며, 코로나19로 인한 청년 세대의 소득 감소, 고용 불안정과도 밀접한 관련성이 있을 것으로 본다. 서울청년실태조사 결과에 따르면[1], 청년 10명 중 4명이 코로나19로 인해 근로시간이 단축되거나 해고를 경험했다고 보고했고, 코로나 블루를 경험한 적이 있다고 응답한 경우는 58%에 달했다. 본 연구에서 고강도 운동이 코로나19 전보다 감소한 경우에 그 이외의 경우보다 건강 관련 삶의 질이 통계적으로 유의하게 더 낮은 것으로 나타났다. 이는 코로나19 기간 동안 사회적 거리두기로

인해 운동시설 이용이 쉽지 않았기 때문으로 판단된다. 또한, 서울 청년실태조사[1]에서 향후 청년 대상의 생활체육 정책이 필요하다는 응답(53.5%)을 절반 이상이 하고, 세부 내용으로 운동 프로그램(44.3%)이 가장 필요하다고 응답했을 정도로 청년세대들은 건강관리를 중요하게 생각하고 있다. 그리고 대부분 운동과 신체활동을 통해 정신건강을 유지(29.6%)하고 있다고 응답했기에 이를 위한 정책을 확대할 필요가 있다.

주요 변수의 상관관계 분석에서 연구대상자의 건강 관련 삶의 질은 우울과는 통계적으로 유의한 음의 상관관계를 보였고, 우울과 회복탄력성은 통계적으로 유의한 음의 상관관계를 보였다. 선행연구에서도 코로나19 기간 동안 대상자의 건강 관련 삶의 질은 회복탄력성과 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보였고[32,33], 우울과 회복탄력성은 통계적으로 유의한 음의 상관관계에 있었다[14,34,35]. 게다가, 선행연구에서 회복탄력성은 우울과 건강 관련 삶의 질 사이를 조절하는 효과가 있으므로[15] 건강 관련 삶의 질에 영향을 미치는 주요 변수 간의 추가적인 관계를 확인할 필요성을 시사하였다.

그리고 다중회귀분석과 매개효과 검증을 통해 건강 관련 삶의 질에 우울, 회복탄력성이 통계적으로 유의한 영향을 미치고 있고, 특히 회복탄력성은 우울과 건강 관련 삶의 질 사이에서 부분 매개 역할을 하는 것으로 나타났다. 즉, 청년 1인 가구의 건강 관련 삶의 질은 우울의 직접적인 영향을 받지만, 회복탄력성의 간접적인 영향도 받는 것으로 나타났다. 본 연구와 연구대상자 또는 확인하고자 하는 연구변수 및 관계와 연구결과가 완전히 일치하는 선행연구가 거의 없어 직접적인 비교는 어렵지만, 회복탄력성의 매개효과는 다발성 경화증 환자를 대상으로 한 연구에서 우울과 건강 관련 삶의 질 사이를 조절하는 효과를 나타낸 것과 유사한 결과를 보였다[15]. 또한, 간호대학생을 대상으로 한 연구에서는 스트레스와 삶의 질 사이를 매개하는 것[33]과 혈액투석을 하는 환자에서는 증상경험과 건강 관련 삶의 질 사이를 매개하는 결과[16]와도 유사하다. 그리고 유방암 환자를 대상으로 한 연구에서는 회복탄력성과 건강 관련 삶의 질 사이를 우울이 매개하는 것으로 나타났다[36].

회복탄력성은 자신에게 닥치는 역경과 어려움을 도약의 발판으로 삼는 힘을 의미한다. 그리고 훈련을 통해 증진시킬 수 있는 변수이기 때문에 우울을 경험하는 청년 1인 가구의 건강 관련 삶의 질을 향상시키기 위해서는 회복탄력성 강화가 효과적인 대안이 될 수 있을 것으로 기대된다. 특히 사회적 관계가 협소한 청년 1인 가구에 회복탄력성 증진을 위한 증대는 우울 감소뿐만 아니라 사회적 지지와 대인관계 능력을 얻게 하는 기회가 될 수 있을 것이다.

청년 1인 가구 수는 현재 지속적으로 증가하고 있다. 하지만, 청년 1인 가구의 특성과 취약점에 대한 연구는 아직 부족한 상황이다. 이제는 1인 청년 가구에 대한 이해와 더불어, 불안정성을 가지고 위기 상황을 대처해야 하는 청년 1인 가구를 위한 지원 정책과 증대 프로그램 개발이 필요하다. 현재까지 연구되어 온 청년 또는

독거인을 위한 다양한 전략들을 바탕으로[37,38], 청년 1인 가구가 감정과 경험을 공유하고, 격려와 지지를 받으며, 우울 해소와 회복탄력성을 증진시킬 수 있는 대처가 필요하다. 특히, 국외에서 시행된 회복탄력성 강화를 위한 중재 프로그램에서는 청년에게 친숙한 모바일이나 웹 등 디지털 매체를 활용하였으며, 회복탄력성이 유의하게 향상된 결과를 보였다[39]. 또한, 세계보건기구에서는 청년들의 회복탄력성을 강화시키기 위해서는 온라인 및 오프라인이 통합된, 그리고 개인에게 맞춤형 서비스가 제공되어야 한다고 권고하고 있다[40]. 따라서 국내 청년 대상 중재 프로그램도 온라인과 오프라인 모두를 활용한 효과적인 활용 방안이 논의될 필요가 있다. 지역사회 보건소나 정신건강복지센터 등에서는 오프라인 중재 프로그램을 통해 청년 1인 가구가 건강한 사회적 관계를 맺고 소통할 수 있는 통로를 만들고, 우울이 있는 청년에 대해서는 의료인 또는 전문 상담 인력에게 도움을 받을 수 있도록 연계 서비스 등의 방안이 마련되어야 할 것이다. 또 청년세대는 정보통신기술을 익숙하게 활용하는 세대이기에 특화된 기술기반의 디지털 헬스케어 서비스를 고안하고 적용한다면, 시간과 공간에 대한 제약 없이 지속적으로 건강관리를 할 수 있을 것이며 이는 건강 관련 삶의 질 향상에도 도움이 될 것이다. 특히, 1인 가구 청년들이 온라인을 통해 다양한 사람들과 적극적으로 소통할 수 있는 커뮤니티형 디지털 헬스케어 서비스가 개발된다면, 건강과 관련된 소통을 함으로써 건강에 대한 관심뿐만 아니라, 사회적 관계도 확장시켜 우울 감소와 회복탄력성 향상에 긍정적 영향을 줄 수 있을 것이다.

본 연구는 청년 1인 가구의 특성을 이해하고, 그들의 우울, 회복탄력성, 건강 관련 삶의 질의 관계 확인과 더불어, 우울이 회복탄력성을 매개하여 건강 관련 삶의 질에 미치는 영향을 확인하였는데 의의가 있다. 이는 코로나19와 유사한 재난 상황 또는 사회적 고립이 발생하였을 때, 청년 1인 가구에 나타날 수 있는 양상과 청년 1인 가구의 삶의 질 향상을 위해서는 우울을 감소시키고, 회복탄력성 증진시킬 필요가 있음을 보이는 근거 자료가 될 수 있을 것이다.

본 연구는 이러한 의의에도 불구하고 몇 가지 한계점을 가지고 있다. 우선, 조사 과정에서 편의의 표출하여 자가 보고식 온라인 설문을 시행하였으므로 일반화하기에는 한계점이 있다. 특히, 연구대상자가 여성, 대도시에 집중되어있어 이러한 편증을 고려하여 연구의 결과를 이해해야 할 것이다. 본 연구는 횡단적 연구설계로 코로나 19 발생 전과 후의 건강 관련 삶의 질에 대한 종단적인 변화를 살펴보기에 어려움이 있으며, 향후 종단적 연구를 수행하며 상세히 확인해볼 필요가 있다.

결론

본 연구는 청년 1인 가구의 일반적 특성과 건강행태를 확인하고, 청년 1인 가구의 건강 관련 삶의 질이 우울, 회복탄력성과 어떤 관

계를 맺고 있는지 파악하고자 하였다. 그 결과 건강 관련 삶의 질에는 우울, 회복탄력성 순으로 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 청년 1인 가구의 건강 관련 삶의 질은 우울의 직접적인 영향을 받기도 하지만, 회복탄력성의 간접적인 영향을 받기도 하였다. 즉, 회복탄력성은 우울과 건강 관련 삶의 질 사이에서 부분 매개작용을 하는 것으로 나타났다. 그리고 본 연구를 바탕으로 향후에는 청년 1인 가구를 위해 필요한 것이 무엇인지 파악하고, 해외사례를 참고하여 국내 상황에 맞게 적용한 후, 그 효과를 검증하는 연구가 필요하다. 특히 회복탄력성이 건강 관련 삶의 질에 긍정적 영향을 주는 부분 매개역할을 한다는 것과 청년세대의 우울이 다른 세대보다 높다는 것을 유념할 필요가 있다. 그리고 이제까지 다소 등한시되어온 청년 1인 가구의 건강 관련 삶의 질을 높이기 위한 청년 1인 가구를 위한 맞춤형 정신건강 프로그램과 회복탄력성 증진을 모색하는 방안이 마련되기를 기대한다.

ORCID

Soo Jin Lee, <https://orcid.org/0000-0003-4796-8070>

Sujin Lee, <https://orcid.org/0000-0002-8935-669X>

Xianglan Jin, <https://orcid.org/0000-0002-2529-3060>

CONFLICT OF INTEREST

The authors declared that no conflict of interest.

AUTHORSHIP

SJL, SL and XJ contributed to the study conception and design of this study; SL collected data; SJL and XJ performed the statistical analysis; SJL and XJ interpreted the results; SJL, XJ and SL drafted and critically revised manuscript; SJL supervised the whole study process. All authors read and approved the final manuscript.

FUNDING

This research was supported by the Korea National Open University Research Fund in 2021 (Grant No. 202100840001).

REFERENCES

1. Seoul metropolitan government. Report on survey on youth status in Seoul [Internet]. Seoul: Seoul metropolitan government; 2021 [cited 2023 May 5]. Available from: <https://youth>.

- seoul.go.kr/site/youthnet/board/youthnet_research/341?cp=1&sortOrder=BA_REGDATE&sortDirection=DESC&bcId=youthnet_research&baNotice=false&baCommSelec=false&baOpenDay=false&baUse=true
2. Choi HS, Oh M, Kang EN, Ko J, Jeon J, Kim HS, et al. A study on risk analysis and customized policy support for single-person vulnerable households. Research report. Sejong: the Ministry of Health and Welfare; 2016. Report No.: 11-1352000-001847-01.
 3. Ha JK, Lee S. The effect of health-related habitual consumption and lifetime on subjective health of one person households: focusing on comparison between non-one person households and generations. *Family and Environment Research*. 2017;55(2):141-152. <http://dx.doi.org/10.6115/fer.2017.011>
 4. Heo YK, Sim KH. Dietary attitude of single households in metropolitan areas. *Korean Journal of Food and Nutrition*. 2016;29(5):735-745. <http://dx.doi.org/10.9799/ksfan.2016.29.5.735>
 5. Byun H, Yun E, Choi N, Choi J, Kim J, Chang A, et al. An exploratory study for health ecosystem development for young adults living alone. *Journal of Korean System Dynamics Society*. 2018;19(4):83-98. <http://dx.doi.org/10.32588/ksds.19.4.4>
 6. Scarpetta S, Colombo F, Hewlett E. Tackling the mental health impact of the COVID-19 crisis: an integrated, whole-of-society response [Internet]. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development; 2021 May [cited 2023 May 5]. Available from: <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/tackling-the-mental-health-impact-of-the-covid-19-crisis-an-integrated-whole-of-society-response-0cca0b/>
 7. Lee JS. Results of the “Corona 19 National Mental Health Survey” in the first quarter of 2021 [Internet]. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2021 May [cited 2023 May 5]. Available from: https://www.mohw.go.kr/react/al/sal0301vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=0403&CONT_SEQ=365582
 8. Byun GS. A year of corona, the life of 20s youth in numbers. Issue and Column [Internet]. Seoul: Seoul Association of Social Workers; 2021 May [cited 2023 May 5]. Available from: <https://sasw.or.kr/zbxe/hotissue/552991>
 9. Jo EH, Lee SH, Kim YJ. Factors influencing the quality of life by gender in Korean youth (19-34 years old): using data from the 7th Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2016-2017). *Korean Journal of Health Service Management*. 2021;15(3):117-128. <https://doi.org/10.12811/kshsm.2021.15.3.117>
 10. Jeong YR, Han SS. Health behavior and health related quality of life of one-person households of unmarried males and females. *Korean Journal of Health Service Management*. 2021; 15(3):93-103. <https://doi.org/10.12811/kshsm.2021.15.3.093>
 11. Kim JH. Resilience: the power of mental strength to turn trials into good luck. Goyang: Wisdom house; 2019.
 12. Marchini S, Zaurino E, Bouziotis J, Brondino N, Delvenne V, Delhaye M. Study of resilience and loneliness in youth (18-25 years old) during the COVID-19 pandemic lockdown measures. *Journal of Community Psychology*. 2021;49(2):468-480. <https://doi.org/10.1002/jcop.22473>
 13. Dvorsky MR, Breaux R, Becker SP. Finding ordinary magic in extraordinary times: child and adolescent resilience during the COVID-19 pandemic. *European Child and Adolescent Psychiatry*. 2021;30(11):1829-1831. <https://doi.org/10.1007/s00787-020-01583-8>
 14. Aldhahi MI, Akil S, Zaidi U, Mortada E, Awad S, Awaji N Al. Effect of resilience on health-related quality of life during the COVID-19 pandemic: a cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18:11394. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111394>
 15. Rainone N, Chiodi A, Lanzillo R, Magri V, Napolitano A, Morra VB, et al. Affective disorders and health-related quality of life (HRQoL) in adolescents and young adults with multiple sclerosis (MS): the moderating role of resilience. *Quality of Life Research*. 2017;26(3):727-736. <https://doi.org/10.1007/s11136-016-1466-4>
 16. Cho YH, Lee YM. Resilience as a moderator and mediator of the relationship between symptom experience and quality of life in hemodialysis patients. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2019;31(1):68-77. <https://doi.org/10.7475/kjan.2019.31.1.68>
 17. Korea Centers for Disease Control and Prevention. National Health Statistics 2019 [Internet]. Osong: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2020 December [cited 2023 May 5]. Available from: https://knhanes.kdca.go.kr/knhanes/sub04/sub04_04_01.do
 18. Park S, Choi H, Choi J, Kim K, Hong JP. Reliability and validity of the Korean version of the patient health questionnaire-9 (PHQ-9). *Anxiety and Mood*. 2010;6(2):119-124.
 19. Reivich K, Shatte A. The resilience factor: seven essential skills for overcoming life's inevitable obstacles. New York:

- Broadway Books; 2002. p. 342.
20. Park KS, Kim JA, Kim HJ. The effect of resilience and interpersonal ability on self-leadership of nursing students: focused on nursing students who have experienced clinical practicum during the COVID-19. *The Journal of Korean Nursing Research*. 2021;5(3):77-87. <https://doi.org/10.34089/jknr.2021.5.3.77>
 21. Lee HJ, Jo MW, Choi SH, Kim YJ, Oh KW. Development and psychometric evaluation of measurement instrument for Korean health-related quality of life. *Public Health Weekly Report*. 2016;9(24):447-454.
 22. Jo MW. Valuation of Korean health-related quality of life instrument with 8 items (HINT-8). *Policy Monographs*. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2017. Report No.: 11-1352159-000695-01.
 23. Lee J, Ahn J. A study on deriving a conversion formulae using mapping between HINT-8 and EQ-5D instruments. *Korean Journal of Health Economics and Policy*. 2019;25(1):77-103.
 24. Kong BH, Shin JH, Lee DW. Factors associated with depression in Korean young adults: analysis based on the 2018 Korea National Health And Nutrition Examination Survey. *Korean Journal of Family Practice*. 2021;11(4):296-303. <https://doi.org/10.21215/kjfp.2021.11.4.296>
 25. Ministry of Health and Welfare. Results of the corona 19 national mental health survey in the first quarter of 2021 [Internet]. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2021 May [cited 2023 May 5]. Available from: https://www.mohw.go.kr/react/al/sal0301vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=0403&CONT_SEQ=365582
 26. Ministry of Health and Welfare. We support a strong start for all young people [Internet]. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2021 August [cited 2023 May 5]. Available from: https://www.mohw.go.kr/react/al/sal0301vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=0403&CONT_SEQ=367020
 27. Gu HJ. Analysis of health-related quality of life factors in south Korean one-person households. *Journal of Digital Convergence*. 2019;17(8):453-463. <https://doi.org/10.14400/JDC.2019.17.8.453>
 28. Kim SH, Kim M. Validity of the health-related quality of life instrument with 8 items (HINT-8) in the Korean elderly: a cross-sectional study. *Journal of Korean Gerontological Nursing*. 2022;24(3):248-256. <https://doi.org/10.17079/jkgn.2022.24.3.248>
 29. Kim J, Jo MW, Lee HJ, Ahn SH, Son BH, Lee JW, et al. Validity and reliability of the health-related quality of life instrument with 8 items (HINT-8) in Korean breast cancer patients. *Osong Public Health and Research Perspectives*. 2021;12(4):254. <https://doi.org/10.24171/j.phrp.2021.0005>
 30. Oh HS. Important significant factors of health-related quality of life(EQ-5D) by age group in Korea based on KN-HANES(2014). *Journal of the Korean Data & Information Science Society*. 2017;28(3):573-584. <http://dx.doi.org/10.7465/jkdi.2017.28.3.573>
 31. Kim SH, Son Y. Association of social participation and depressive symptoms with health-related quality of life among older adults living in urban and rural areas using the Korea Community Health Survey 2019. *Journal of Korean Academic Society of Home Health Care Nursing*. 2022;29(3):288-300. <http://doi.org/10.22705/jkashcn.2022.29.3.288>
 32. Park S, Jung S, Park H. The effects of stress, self-esteem, and resilience on nursing student's quality of life. *Journal of Humanities and Social Sciences* 21. 2019;10(6):883-893. <http://doi.org/10.22143/HSS21.10.6.63>
 33. Jang EH. Mediating effect of resilience and meaning in life between stress and quality of life on nursing students. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*. 2019;19(24):385-403. <http://doi.org/10.22251/jlcci.2019.19.24.385>
 34. Ran L, Wang W, Ai M, Kong Y, Chen J, Kuang L, et al. Psychological resilience, depression, anxiety, and somatization symptoms in response to COVID-19: a study of the general population in China at the peak of its epidemic. *Social Science & Medicine*. 2020;262:113261. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.113261>
 35. Kim J, Kang GY. Depression and stress, the resilience of a in office workers. *Journal of Industrial Convergence*. 2020;18(2):51-57. <https://doi.org/10.22678/JIC.2019.18.2.051>
 36. Lee S, Jung S, Jung S, Moon JY, Oh GH, Yeom CW, et al. Psychiatric symptoms mediate the effect of resilience on health related quality of life in patients with breast cancer: longitudinal examination. *Psycho-Oncology*. 2022;31(3):470-477. <https://doi.org/10.1002/pon.5829>
 37. Park BH, Youn MS, Jeon HS, Lee MR, Park SJ. Development of a resilience enhancement education program for long-term unemployed young man based on Adler individual psychology. *Journal of Vocational Education Research*. 2017;36:125-147.
 38. Park SY, Choi YJ, Kim JH. The development and evaluation of program to improve the quality of life for middle-aged sin-

- gle men households of poor: focusing on the participants of the self-sufficiency support program. *Social Science Discourse and Policy*. 2020;13(1):69-96. <http://doi.org/10.22417/DPSS.2020.04.13.1.69>
39. Ang WHD, Shorey S, Zheng ZJ, Ng WHD, Chen ECW, Shah LBI, et al. Resilience for undergraduate students: development and evaluation of a theory-driven, evidence-based and learner centered digital resilience skills enhancement (RISE) program. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;19:12729. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912729>
40. Choi M, Lee YH. Digital platforms for youth mental health services: cases in Australia, Canada, and UK. *Global Social Security Review*. 2022;22:130-140. <https://doi.org/10.23063/2022.09.11>

Differences in physical function, self-efficacy, and health-related quality of life by disease severity in community-dwelling patients with chronic obstructive pulmonary disease

Hee-Young Song¹, Kyoung A Nam²¹Wonju College of Nursing, Yonsei University, Wonju, Korea²School of Nursing · Research Institute of Nursing Science, Hallym University, Chuncheon, Korea

Purpose: This study investigated the differences in physical function, self-efficacy (SE), and health-related quality of life (HRQoL) categorized by disease severity in community-dwelling patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD).

Methods: This cross-sectional study included 182 patients with COPD selected from the pulmonology outpatient department of a tertiary hospital. Disease severity was measured using forced expiratory volume in 1 second (FEV₁). Physical function, SE, and HRQoL were measured with the six-minute walking distance, Pulmonary Rehabilitation Adapted Index of Self-Efficacy (PRAISE), and St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ). Disease duration, FEV₁, and 12-month history of exacerbations were obtained from medical records. Patients were categorized by Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) category. Data were analyzed using the χ^2 test, and one-way ANOVA.

Results: Most of the participants were male and nonsmokers. The disease duration was 10.76 ± 10.03 years, the mean FEV₁% was 62.13 ± 22.80, and 70.3% of the participants were in GOLD category 2 (moderate) or milder. Half of the participants reported modified Medical Research Council scores ≥ 2. Patients in GOLD categories 1 and 3 (mild and severe) exhibited significantly higher PRAISE scores than those in the other groups ($F = 8.23, p < .001$). The total SGRQ scores were highest in GOLD 4 (very severe), indicating the lowest HRQoL. Significant differences were identified among GOLD 1, GOLD 2 and 3, and GOLD 4 ($F = 9.92, p < .001$).

Conclusion: We identified potentially useful variables to comprehensively assess disease severity and tailor management strategies, including airflow limitation, and to determine the consequences of COPD from patients' perspectives.

Key Words: Chronic obstructive pulmonary disease; Forced expiratory volume; Self-efficacy; Quality of life

Received: June 7, 2023

Revised: July 17, 2023

Accepted: August 11, 2023

Corresponding author:Kyoung A Nam
School of Nursing · Research
Institute of Nursing Science,
Hallym University,
1 Hallymdaehak-gil, Chuncheon
24252, Korea
Tel: +82-33-248-2717
Fax: +82-33-248-2734
E-mail: namka@hallym.ac.kr

INTRODUCTION

Since 2009, the prevalence of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in Korea has been increasing, and this trend is expected to continue, especially with an aging population and increased risk factors such as air pollution [1]. In Korea, the disability-adjusted life year, which represents social loss due to disease, is also increasing, contrary to the global trend of stable

or declining COPD cases, indicating an underestimated social disease burden [2]. Furthermore, due to the complexity of COPD, its diagnosis is often delayed. The irreversible nature of the disease [3], which progressively worsens over time, often leads to a vicious cycle of worsening symptoms, decreased performance of daily activities, and deterioration of the overall functional status, significantly affecting patients' quality of life [4]. In this context, the Global Initiative for Chronic Obstruc-

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

tive Lung Disease (GOLD) guidelines [3] and Korean COPD guidelines [5], which establish the standard of care for COPD, emphasize the importance of a comprehensive assessment. This assessment includes evaluation of the patient's physical functional status and self-reported indicators of subjective symptoms, conditions, and quality of life.

In patients with COPD, dyspnea reduces their ability to engage in sustained physical activity, leading to limitations in daily life and overall functioning. Physical functioning also decreases as COPD severity increases [1]. Consequently, both domestic and international COPD guidelines [3,5] emphasize the importance of maintaining physical function in patients with COPD. This is crucial for preventing disease progression, delaying exacerbations, and assessing the extent to which patients can continue walking, as determined by the walking ability assessment. Similarly, it is crucial to keep patients actively engaged in their daily lives in order to maintain their functional status. To achieve this, significant emphasis has been placed on enhancing self-motivation [6] and treatment adherence [7] to both pharmacological and nonpharmacological interventions. Self-efficacy (SE), defined as an individual's confidence in successfully performing certain behaviors, plays a key role in COPD management [8]. Promoting SE is particularly crucial in ongoing respiratory rehabilitation, which is essential for preventing exacerbations of COPD [3,5]. Indeed, previous research on patients with COPD has demonstrated a strong association between higher SE and several positive health outcomes, such as fewer complaints related to dyspnea and fewer limitations in daily activities [9]. Additionally, higher SE has been linked to an improved overall quality of life in patients with COPD [8]. These findings suggest that SE positively affects the overall health outcomes of patients with COPD, indicating the need to explore SE and disease severity in this population.

Several variables are involved in disease progression of COPD patients. In particular, forced expiratory volume in one second (FEV_1) [7], which is a key indicator for diagnosing COPD and measuring the degree of airflow limitation, has been suggested by the GOLD as an important criterion for stratifying the severity of COPD [3]. However, a previous study [7] that stratified COPD patients based on their FEV_1 and examined their relationship with patient symptoms found no significant associations. In addition, a lower FEV_1 in COPD patients is associated with an increased frequency of acute exacerbations, symptoms, and physical disability [10]. Moreover, greater physical disability and psychological stress are linked to a poorer quality of life and less favorable long-term prognosis [11,12]. These findings un-

derscore the importance of considering a comprehensive picture that includes patient-reported outcomes and psychological indicators when assessing patients with COPD and determining appropriate therapeutic approaches [13]. Relying solely on a single metric such as disease severity may not provide a complete understanding of a patient's condition. Emphasizing the significance of a comprehensive assessment is crucial because it allows the exploration of interventions that can aid in preventing exacerbations of COPD [2,7].

As mentioned above, COPD is a complex disease, and several variables are associated with a patient's condition and treatment outcomes. It is crucial to adopt a therapeutic approach based on a comprehensive assessment that includes subjective reports and the patient's physical condition. However, in Korea, there is a lack of studies that assess multiple variables along with COPD severity in patients and identify the differences between these variables based on disease severity. Therefore, this study aimed to comprehensively explore respiratory rehabilitation SE, health-related quality of life (HRQoL), and physical functioning of COPD patients, while considering the impact of airflow limitation, which is a commonly used indicator of disease severity. The goal was to provide insights into patient characteristics that should be considered in a comprehensive assessment of patients with COPD and to offer implications for nursing practice and future research.

The objectives of this study were as follows: first, to identify the characteristics of patients with COPD, and second, to determine the differences in physical function, respiratory rehabilitation SE, and HRQoL based on the severity of the condition categorized by the degree of airflow limitation.

METHODS

1. Study design

We conducted a descriptive survey to assess the characteristics of community-dwelling COPD patients.

2. Study participants

The study participants were patients diagnosed with COPD who received outpatient treatment at the Department of Respiratory Medicine of a Wonju Severance Christian Hospital. The inclusion criteria required patients to be capable of effective communication and willing to participate. An FEV_1 /forced vital capacity (FVC) < 70% ratio, as per the GOLD diagnostic criteria [3], was one of the key criteria. Additionally, patients with confirmed pulmonary function test results within the previous

three months were included. Certain patients were excluded based on the following criteria: those with a psychiatric illness (e.g., schizophrenia) that could limit their ability to respond to the questionnaire, patients diagnosed with asthma only, and individuals who had difficulties performing tests to determine their exercise capacity [14].

The sample size for this study was calculated using a significance level of .05, statistical power of .80, and effect size of .25, which corresponds to the median of the *f*-values for one-way ANOVA of Cohen [15]. This resulted in a sample size of 180 participants. To account for potential dropouts, 190 participants were included in this study. After data collection, the final analysis included 182 fully completed questionnaires, with eight incomplete responses, indicating a dropout rate of 4.3%.

3. Research tools

1) Participant characteristics

To identify participants' general characteristics, the study included four questions on age, sex, education level, and occupation. The disease-related characteristics of the participants included indicators suggested by domestic and international treatment guidelines [3,5] and previous studies [16] as the main evaluation items for the disease status of patients with COPD. First, "smoking status" was measured by the participants' self-report of "never smoked," "quit smoking," and "currently smoking." Medical histories included illness duration, presence of cardiovascular disease complications, and hospitalization for exacerbations, which were collected from the patients' medical records. Disease duration was calculated as the number of years between the year in which the patient was first diagnosed with COPD and the year of data collection. The presence of cardiovascular disease was included as a variable because it is highly associated with health status and prognosis in patients with COPD and has been suggested to be a frequent comorbidity in these patients [17]. Dyspnea as a current symptom was measured using the modified Medical Research Council (mMRC) tool proposed by the American Thoracic Society [18]. This tool, which is widely used in Korea for patients with respiratory diseases [19], assesses the level of dyspnea experienced by individuals. The scale ranges from 0, "I do not feel dyspneic except during strenuous exercise"; to 1, "I feel short of breath when walking up an inclined path or walking quickly on a flat surface"; 2, "When I am walking with a group of my peers, I would stop and rest even if I fall behind or walk alone"; 3, "I get out of breath after walking about 100 meters or a few minutes on flat ground"; and 4, "I get out of breath even if I move a little in my

daily routine." There are five levels in total, with higher scores on the scale indicating more severe shortness of breath.

2) Severity

The severity of the participants' respiratory conditions was categorized based on airflow limitation (FEV_1 [% predicted]) according to the GOLD stage criteria [3]. The degree of airflow limitation was defined by FEV_1 , as recorded in the last three months of the participants' medical records. This approach aligns with the existing literature [20], which indicates that lung function tests using spirometry are acceptable as long as the results are obtained within the last three months. Severity was divided into four levels based on FEV_1 values: GOLD 1 with FEV_1 (% predicted) ≥ 80 was categorized as "mild," GOLD 2 with FEV_1 (% predicted) 50-79 as "moderate," GOLD 3 with FEV_1 (% predicted) 30-49 as "severe," and GOLD 4 with FEV_1 (% predicted) < 30 as "very severe."

3) Physical function

The physical function of the participants refers to their ability to sustain the physical activities that are necessary for daily life. In this study, physical function was measured using the walking ability test, which has been suggested as an indicator of the ability to perform daily activities [3,5]. Among the available options, including the 6- and 12-minute walk tests and shuttle walk tests, the 6-minute walk test was selected as the most commonly used and reliable method. It is easy to administer, shows high patient compliance, and employs standardized instructions [21]. In this study, the 6-minute walk test was conducted indoors following standardized instructions. A 30-m long corridor with a hard floor was used, and the participants walked back and forth at a comfortable speed of their choice for 6 minutes. The total distance covered by each participant during the test was recorded. If a participant experienced shortness of breath or fatigue during the test and wished to stop, the test was immediately halted and the distance walked up to that point was recorded.

4) SE

To assess the participants' SE, we used the Pulmonary Rehabilitation Adapted Index of Self-Efficacy (PRAISE) [22]. This tool was developed to measure the extent to which individuals with COPD perceive themselves as capable of maintaining respiratory function and controlling and self-managing their daily lives [22]. This tool has also been validated in Korean patients with COPD [23]. The PRAISE consists of 15 questions, with

scores ranging from 15 to 60 based on a 4-point Likert scale. The responses range from 1, "not at all," to 4, "very much so," with higher scores indicating higher respiratory rehabilitation SE. In a previous study involving Korean patients with COPD [23], the tool demonstrated high reliability with a Cronbach's alpha value of .93, and in this study, the reliability was .94.

5) HRQoL

To measure participants' HRQoL, we employed the St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ), developed by Jones et al. [24]. This questionnaire comprises 50 items designed to assess daily functioning and the impact of lung disease on the daily lives of patients with COPD. It is organized into three domains: symptoms, activity, and impact. The symptom domain includes eight questions concerning cough frequency, expectoration, wheezing, shortness of breath, chest tightness, and the duration and frequency of chest tightness or wheezing. The activity domain consists of 16 questions focused on physical activities that cause breathlessness or are limited by breathlessness. The impact domain comprises 26 questions covering areas such as occupation, health control, embarrassment, medication needs and side effects, health expectations, and interference in daily life. In the symptom domain, multiple response options are provided for questions regarding the severity, frequency, and persistence of symptoms over a one- to four-week period. In contrast, the activity and impact domains utilize "yes" and "no" responses to assess the difficulty and impact of activities for each question. The scores for each domain were then converted to a range from 0 to 100, with higher scores indicating poorer HRQoL.

The tool used in this study has been validated in patients with COPD in the United States and Europe [24]. The Korean version of the SGRQ has been validated in a study involving patients with chronic respiratory diseases [25]. The Korean version demonstrated a significant inverse correlation with FEV₁ and FVC in pulmonary function tests and the 6-minute walk test as well as a significant normal correlation with the dyspnea scale. In another study involving Korean patients with COPD [26], the reliability of the SGRQ was evaluated and Cronbach's alpha values were .93 for the entire tool, .94 for the symptom domain, .89 for the activity domain, and .88 for the impact domain. In the current study, the overall reliability of the tool was .94, with individual domain reliabilities of .87, .89, and .93 for the symptom, activity, and impact domains, respectively.

4. Data collection

Patients were selected for this study by explaining the purpose and details of the study to respiratory physicians at the university hospital and seeking their cooperation in identifying eligible patients. The research assistant explained the purpose and procedures of the study to patients during outpatient visits. Data collection dates were agreed upon by the patients who consented to participate. Participants were then met on the scheduled data collection day to confirm their willingness to participate in the study. Data were collected in a private patient consultation room in the Department of Respiratory Medicine after participants signed an informed consent form. The general characteristics, smoking status, mMRC dyspnea scale score, respiratory rehabilitation SE, and HRQoL of the participants were self-reported. A research assistant recorded the responses to the questionnaire, or the participants completed the questionnaire if they preferred. Additional information such as disease duration, presence of cardiovascular disease complications, history of hospitalization for exacerbations, and FEV₁ test results to identify airflow limitations was obtained from the participants' medical records. The 6-minute walk test was conducted using a standardized approach in a designated hallway area within the department.

5. Data analysis

The collected data were analyzed using PASW Statistics 28.0 (IBM SPSS Inc., Chicago, USA). Descriptive statistics were used to analyze the participants' characteristics (both general and disease-related), severity, physical functioning, respiratory rehabilitation SE, and HRQoL. The differences in general characteristics, disease-related characteristics, physical functioning, respiratory rehabilitation SE, and HRQoL were examined based on severity using the χ^2 test and one-way ANOVA. Post hoc testing was conducted using Scheffe's test. The significance level was set at .05. The reliability of the instrument was assessed using an internal consistency index (Cronbach's alpha).

6. Ethical considerations

Prior to this study, approval was obtained from the Institutional Review Board (CR 317118) of Wonju Severance Christian Hospital. Before data collection, the research participants were fully informed of the study's purpose, voluntary participation, and protection of their rights, including confidentiality. They were also informed about the benefits, risks, and rewards associated with participating in the study, and that they would receive a small reward for completing the questionnaire. Fur-

Furthermore, the participants were informed of their right to withdraw their consent at any time without penalty. They were assured that all the information provided and the questionnaire responses would be encrypted and used solely for study purposes. Additionally, participants were informed that all data would be securely stored for a period of three years and then destroyed. After receiving all necessary explanations, the participants who agreed to participate in the study were asked to sign a consent form before the commencement of data collection.

RESULTS

1. Participant characteristics

The mean age of the participants was 70.02 ± 9.54 years and 87.2% were male. Approximately 56.0% of the participants had a junior high school diploma or lower education level, and 60.1%

had no occupation. In terms of disease-related characteristics, 89.9% of the participants were not current smokers. The mean duration of the disease was 10.76 ± 10.03 years, with 31.0% of the participants having a disease duration of more than 10 years. Additionally, 35.1% of the participants had cardiovascular complications and 38.5% had been hospitalized at least once in the past year because of worsening symptoms. The mMRC dyspnea scale was used to assess the severity of breathlessness. The findings showed that 49.3% of the participants were at or below Stage 1 on the mMRC scale, indicating that they were out of breath while walking quickly. In contrast, 50.7% were at or above Stage 2, as they experienced breathlessness and had to stop and breathe even when walking behind their peers or alone. According to GOLD stage criteria, 32.4% of the participants were categorized as 'mild,' 37.9% were 'moderate,' and 22.1% and 7.6% were 'severe' and 'very severe,' respectively (Table 1).

Table 1. Participant Characteristics (N = 182)

Characteristic	Category	n (%)	M \pm SD
Age (yr)	≤ 60	32 (17.6)	70.02 ± 9.54 (Range: 42–90)
	61–70	56 (31.0)	
	71–80	68 (37.2)	
	≥ 81	26 (14.2)	
Sex	Male	157 (87.2)	
	Female	25 (12.8)	
Education	\leq Middle school	102 (56.0)	
	\leq High school	54 (30.0)	
	\geq College	26 (14.0)	
Occupation	None	109 (60.1)	
	Self-employed	65 (35.6)	
	Office worker	8 (4.3)	
Smoking	Never	47 (25.7)	
	Ex-smoker	117 (64.2)	
	Current smoker	18 (10.1)	
Duration of the disease (yr)	< 10	126 (69.0)	10.76 ± 10.03
	≥ 10	56 (31.0)	
Cardiovascular comorbidities	Yes	64 (35.1)	
	No	118 (64.9)	
Exacerbation history	None	112 (61.5)	
	≥ 1	70 (38.5)	
mMRC	0–1	90 (49.3)	
	≥ 2	92 (50.7)	
Disease severity	GOLD1 (mild)	FEV ₁ (% predicted) ≥ 80	62.13 ± 22.80
	GOLD2 (moderate)	FEV ₁ (% predicted) 50 – 79	
	GOLD3 (severe)	FEV ₁ (% predicted) 30 – 49	
	GOLD4 (very severe)	FEV ₁ (% predicted) < 30	

M = mean; SD = standard deviation; mMRC = modified Medical Research Council; GOLD = Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease; FEV₁ = forced expiratory volume in 1 second.

2. Participant characteristics according to disease severity

A comparison of the general and disease-related characteristics of the participants by disease severity is shown in Table 2. First, the differences in general characteristics were significantly lower in terms of age ($F = 5.77, p = .001$), in the order of the moderate, severe, and very severe groups. However, the groups did not differ significantly in terms of sex, education, or occupational distribution.

Among the disease-related characteristics, the duration of illness was the shortest in the mild group (7.76 ± 8.26 years) and the longest in the very severe group (13.84 ± 9.37 years); however, the disease duration did not differ significantly between groups. Similarly, the distribution of cardiovascular comorbidities and hospitalizations for exacerbations did not differ significantly between groups. However, for the mMRC dyspnea scale, the distribution differed significantly between groups ($\chi^2 = 17.97, p < .001$).

3. Physical function, respiratory rehabilitation SE, and HRQoL

Regarding the 6-minute walk test results, there was no statistically significant difference between the mild, moderate, se-

vere, and very severe groups ($F = 1.18, p = .332$). Respiratory rehabilitation SE was significantly higher in the mild and moderate groups than in the very severe group ($F = 8.23, p < .001$). For the SGRQ scores, which measured HRQoL, the very severe group had a significantly lower HRQoL than the other three groups, and the highest scores overall and in the symptom, activity, and impact domains. Specifically, the overall score was significantly different among the mild, moderate, severe, and very severe groups ($F = 9.92, p < .001$). Symptom domain scores were significantly lower in the mild and moderate groups than in the very severe group ($F = 5.59, p < .001$). The activity domain score was significantly lower in the mild group than in the other groups ($F = 13.32, p < .001$), and the impact domain score was significantly higher in the very severe group than in the other groups ($F = 5.70, p = .001$) (Table 3).

DISCUSSION

This study evaluated physical functioning, SE, and HRQoL and revealed differences in these variables depending on disease severity categorized by the degree of airflow limitation, a critical criterion in the GOLD guidelines. A noteworthy contri-

Table 2. Comparing Participant Characteristics by Disease Severity (N = 182)

Characteristic	Disease Severity				χ^2 or F (p)	
	Mild ^a (n = 59)	Moderate ^b (n = 69)	Severe ^c (n = 40)	Very Severe ^d (n = 14)		
Age (yr)	72.68 ± 9.01	73.00 ± 8.62	66.84 ± 8.28	64.10 ± 8.61	5.77 (.001) b > c > d	
Sex	Male	56 (94.3)	62 (89.8)	33 (83.3)	11 (80.0)	2.64 (.450)
	Female	3 (5.7)	7 (10.2)	7 (16.7)	3 (20.0)	
Education	≤ Middle school	28 (46.8)	45 (66.2)	21 (52.5)	8 (57.1)	17.51 (.289)
	≤ High school	17 (29.0)	20 (29.1)	13 (32.5)	4 (28.6)	
	≥ College	14 (24.2)	4 (5.7)	6 (15.0)	2 (14.3)	
Occupation	No	30 (57.1)	56 (81.2)	21 (51.6)	12 (85.7)	4.87 (.561)
	Yes	29 (42.9)	13 (18.8)	19 (48.4)	2 (14.3)	
Smoking	Never	10 (17.1)	16 (22.4)	13 (32.3)	2 (14.3)	4.68 (.587)
	Ex-smoker	41 (68.6)	47 (67.4)	22 (54.8)	11 (78.6)	
	Current smoker	8 (14.3)	6 (8.2)	5 (12.9)	1 (7.1)	
Duration of the disease (yr)	7.76 ± 8.26	10.89 ± 11.37	12.84 ± 10.88	13.84 ± 9.37	1.99 (.118)	
Cardiovascular comorbidities	Yes	23 (47.1)	27 (38.8)	6 (16.1)	3 (21.4)	21.56 (.120)
	No	36 (52.9)	42 (61.1)	34 (83.9)	11 (78.6)	
Exacerbation history	None	39 (65.7)	44 (63.3)	24 (60.0)	5 (39.1)	2.38 (.498)
	≥ 1	20 (34.3)	25 (36.7)	16 (40.0)	9 (60.9)	
mMRC	0–1	42 (71.2)	34 (49.0)	15 (38.7)	1 (0.7)	17.97 (< .001)
	≥ 2	17 (28.8)	35 (51.0)	25 (61.3)	13 (99.3)	

Values are presented as the mean ± standard deviation or n (%). mMRC = modified Medical Research Council.

Table 3. Comparing Study Variables by Disease Severity (N = 182)

Variable	Total	Disease Severity				F (<i>p</i>)
		Mild ^a (n = 59)	Moderate ^b (n = 69)	Severe ^c (n = 40)	Very Severe ^d (n = 14)	
Physical function						
6-minute walking distance (meter)	206.21 ± 102.35	251.78 ± 200.55	185.65 ± 105.55	245.24 ± 122.92	182.78 ± 112.28	1.18 (.332)
Self-efficacy (PRAISE) (Range: 15–60)	42.69 ± 7.89	45.38 ± 6.06	41.17 ± 7.68	45.61 ± 8.87	37.15 ± 9.09	8.23 (< .001) a, c > d
Health-related quality of life (SGRQ) (Range: 0–100)						
Total	40.11 ± 20.22	31.53 ± 17.53	39.53 ± 19.82	45.57 ± 17.63	62.92 ± 19.11	9.92 (< .001) a < b, c < d
Symptom	49.42 ± 21.14	43.5 ± 20.19	47.81 ± 20.88	54.01 ± 17.00	69.38 ± 25.11	5.59 (< .001) a, b < d
Activity	52.05 ± 25.82	38.56 ± 23.27	52.50 ± 25.41	60.57 ± 20.01	82.67 ± 16.15	13.32 (< .001) a < b, c < d
Impact	30.43 ± 20.84	23.79 ± 18.31	29.61 ± 20.33	35.00 ± 20.40	49.63 ± 23.79	5.70 (.001) a, b, c < d

Values are presented as the mean ± standard deviation.

PRAISE = Pulmonary Rehabilitation Adapted Index of Self-Efficacy; SGRQ = Saint George Respiratory Questionnaire.

bution of this finding lies in the application of these variables, which have been emphasized as crucial indicators for comprehensively assessing the conditions of COPD patients in previous international studies in the context of community-dwelling Korean patients.

The mean age of the study participants was 70.02 years, with many (68.2%) in the age range of 60s and 70s. The study included a higher proportion of male participants (87.2%), and 14.0% had a college degree or higher. These demographic characteristics are similar to those of a previous study that examined 1,092 patients with COPD from the sixth National Health and Nutrition Examination Survey [1], in which 75.6% of the participants were in their 60s and 70s, 76.1% were male, and 15.3% had a college degree or higher. These similarities indicate that the current study sample was representative of a larger COPD patient population. However, the distribution of the severity categories in this study differed from that reported by Mok and Jo [1]. In the current study, disease severity of 70.3% of participants were categorized as mild or moderate, whereas 29.7% were categorized as severe or very severe. However, Mok and Jo reported that 95.7% of their participants belonged to the mild or moderate category. Upon further analysis of the differences in demographic characteristics according to severity, we found that age was significantly lower in the moderate, severe, and very severe groups. This finding is consistent with that of a previous international study that analyzed demographic char-

acteristics based on FEV₁ in patients with COPD [13], which also reported that patients in the very severe group tended to be younger. However, this observation differs from that of another study that examined the general characteristics of patients with COPD in the Korean National Health and Nutrition Examination Survey [1] and found that higher severity was associated with older age. The observed differences in the characteristics of the participants in this study compared with those in previous studies may be attributed to several factors. First, this and the aforementioned studies from outside Korea [13] were conducted on patients registered and treated at a tertiary general hospital. However, a Korean study analyzed data collected from a large sample of the Korean National Health and Nutrition Examination Survey, which included patients from various medical institutions of different sizes and service scopes in the community. Consequently, the Korean study may have included a more diverse range of patients with various characteristics, which may have influenced the outcomes. It is crucial to acknowledge the limitations of the current study, particularly the relatively small number of participants. This may have affected the generalizability of the findings. Therefore, future research should include a larger number of participants to enhance the exploration of this topic.

Among the disease-related characteristics of the participants, subjective dyspnea based on mMRC 2, "When I am walking with a group of my peers, I would stop and rest even if I fall be-

hind or walk alone," showed a significant difference in the distribution of mMRC levels 2 and above versus levels 1 and below depending on severity. This contrasts with a study of Asian patients with COPD, in which the degree of dyspnea did not differ significantly as severity worsened [13]. This study analyzed the distribution of mMRC scores of 2 or more and 1 or less by severity, whereas a previous overseas study [13] analyzed the mean mMRC score by severity, leading to limitations in directly comparing the results. In this study, the proportion of patients reporting an mMRC ≥ 2 increased dramatically, from 28.8% in the mild group to 51.0% and 61.3% in the moderate and severe groups, respectively. Notably, 99.3% of the very severe group reported dyspnea with an mMRC ≥ 2 . This finding underscores the importance of preventing exacerbations, as the proportion of patients with severe dyspnea increases sharply as COPD progresses from mild to moderate and then to severe. It has been consistently recognized that applying effective interventions to improve the physical and psychological conditions of patients with early stage COPD before their lung function declines is crucial, along with supporting long-term health-promoting behaviors [27]. However, the prevention of exacerbations in patients with advanced disease has received little attention. Interventions such as respiratory rehabilitation programs [27], which have proven effective in preventing exacerbations in patients with early-stage COPD, should also be implemented for patients with advanced disease. These interventions should include strategies to identify and tailor respiratory rehabilitation according to specific conditions and characteristics.

One variable emphasized for tailoring respiratory rehabilitation is SE [22]. Previous research [9] has shown that COPD patients with high SE report fewer dyspnea complaints and limitations in daily life, indicating a positive effect on their overall condition. In this study, although the difference was not significant, the severe group had higher respiratory rehabilitation SE scores and longer walking distances in the 6-minute walk test than the moderate group. This finding suggests that patients with severe disease and high respiratory rehabilitation SE may perform well in self-management, maintain physical function, and experience fewer daily life restrictions. This highlights that SE may play a significant role in influencing daily life restrictions and physical function decline, even in patients with advanced disease. This interpretation is also supported by the results of Kang et al. [28], who found that patients with COPD in the severe group had a higher degree of self-management than those in the moderate group. However, the study did not measure SE, which limits the interpretation. In addition, this study

did not investigate the degree of self-management with other factors that may affect the participants' walking ability, and the number of participants in some moderate groups was insufficient; therefore, the interpretation should be made with caution. Future studies with larger numbers of participants and more variables should be conducted to explore the relationship between SE and physical function by disease severity.

In this study, the participants' HRQoL tended to decrease with increasing severity, which is consistent with previous studies [1,13,28,29] and supports the interpretation that worsening airflow limitation interferes with daily activities and worsens quality of life [4,30]. In addition, the "activity" domain of HRQoL was the lowest in this study, which is consistent with the findings of previous studies that used the same instrument [13,29]. Furthermore, the significant difference in the total quality of life scores and scores in the activity and impact domains between the severe and very severe groups highlights the need to manage the severe group to prevent deterioration. As mentioned earlier, respiratory rehabilitation strategies tailored to the characteristics of the population are important to prevent deterioration in the severe group.

This study effectively categorized the severity of COPD based on FEV₁, an indicator of airflow limitation, and examined the patient characteristics, physical functioning, SE, and HRQoL. The findings indicated that subjective dyspnea, respiratory rehabilitation SE, and HRQoL tended to decline as the severity of COPD worsened, with notable differences between the severe and very severe COPD groups, particularly in terms of respiratory rehabilitation SE and quality of life. These results emphasize the importance of managing COPD not only in the early stages after diagnosis, but also in the severe group to prevent further exacerbations. To achieve this, disease severity must be assessed by evaluating the degree of airflow limitation, which reflects changes in disease status, and by comprehensively evaluating meaningful variables subjectively reported by patients during condition assessment and management. The patient-reported variables utilized in this study, including dyspnea, respiratory rehabilitation SE, and HRQoL, should be assessed during follow-up according to domestic and international guidelines [3,5]. These comprehensive assessment indicators hold great significance, as they empower nurses to independently assess COPD patients and develop individualized nursing interventions based on the severity and unique characteristics of each patient.

CONCLUSION

This study focused on patients diagnosed with COPD, a relatively under-recognized disease with a growing societal burden owing to delays in diagnosis and treatment caused by its complex characteristics. This study examined COPD severity, physical functional status, and patient-reported subjective characteristics. The results of this study have significant implications for nursing practice as they identify key variables that serve as indicators for the comprehensive assessment of COPD patients in Korea. This information is crucial for establishing nursing care tailored to the specific characteristics and needs of patients with COPD, thus ensuring effective follow-up and management. However, our results should be interpreted with caution primarily because of the cross-sectional collection of outpatient data at a local tertiary general hospital, which limits the representativeness of the sample. Additionally, the study did not investigate chronic diseases or psychological health problems such as depression, which may influence the severity of the disease. To address these limitations, future studies should adopt a prospective approach to monitor changes in the identified variables, and include a larger and more diverse participant pool.

ORCID

Hee-Young Song, <https://orcid.org/0000-0003-4665-8978>
Kyoung A Nam, <https://orcid.org/0000-0002-1345-2298>

CONFLICT OF INTEREST

The authors declared that no conflict of interest.

AUTHORSHIP

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

FUNDING

This research was supported by the Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF), funded by the Ministry of Education (NRF2016R1

D1A1A09918871).

REFERENCES

1. Mok H, Jo KH. Association between physical activity and health-related quality of life in Korean patients with COPD. *Journal of Korean Society for School & Community Health Education*. 2019;20(1):15-27. <https://doi.org/10.35133/kssche.20190430.02>
2. An TJ, Yoon HK. Prevalence and socioeconomic burden of chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of the Korean Medical Association*. 2018;61(9):533-538. <https://doi.org/10.5124/jkma.2018.61.9.533>
3. GOLD. 2022 Global strategy for prevention, diagnosis and management of COPD [Internet]. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease; 2021 [cited 2023 May 1]. Available from: <https://goldcopd.org/archived-reports/>
4. Theander K, Jakobsson P, Jørgensen N, Unosson M. Effects of pulmonary rehabilitation on fatigue, functional status and health perceptions in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 2009;23(2):125-136. <https://doi.org/10.1177/0269215508096174>
5. Korean Academy of Tuberculosis and Respiratory Diseases. 2018 Guidelines for COPD [Internet]. Seoul: Korean Academy of Tuberculosis and Respiratory Diseases; 2018 [cited 2023 May 1]. Available from: <https://www.lungkorea.org/bbs/index.html?code=guide&category=&gubun=&page=1&number=8186&mode=view&keyfield=&key=>
6. Rochester CL, Vogiatzis I, Holland AE, Lareau SC, Marciniuk DD, Puhan MA, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society policy statement: enhancing implementation, use, and delivery of pulmonary rehabilitation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2015;192(11):1373-1386. <https://doi.org/10.1164/rccm.201510-1966ST>
7. Kim DK, Rhee CK. Updated view on the treatment of chronic obstructive pulmonary disease in Korea. *Journal of the Korean Medical Association*. 2021;64(3):225-231. <https://doi.org/10.5124/jkma.2021.64.3.225>
8. Tsiligianni I, Sifaki-Pistolla D, Gergianaki I, Kampouraki M, Papadokostakis P, Poulonirakis I, et al. Associations of sense of coherence and self-efficacy with health status and disease severity in COPD. *NPJ Primary Care Respiratory Medicine*. 2020;30(1):27. <https://doi.org/10.1038/s41533-020-0183-1>
9. Lopes AC, Xavier RF, Pereira ACAC, Stelmach R, Fernandes

- FLA, Harrison SL, et al. Identifying COPD patients at risk for worse symptoms, HRQoL, and self-efficacy: a cluster analysis. *Chronic Illness*. 2019;15(2):138-148. <https://doi.org/10.1177/1742395317753883>
10. Afroz N, Gutzwiller FS, Mackay AJ, Naujoks C, Patalano F, Kostikas K. Patient-Reported Outcomes (PROs) in COPD clinical trials: trends and gaps. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2020;15:1789-1800. <https://doi.org/10.2147/COPD.S235845>
 11. Miravittles M, Ribera A. Understanding the impact of symptoms on the burden of COPD. *Respiratory Research*. 2017;18(1):67. <https://doi.org/10.1186/s12931-017-0548-3>
 12. Hurst JR, Siddiqui MK, Singh B, Varghese P, Holmgren U, de Nigris E. A systematic literature review of the humanistic burden of COPD. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2021;16:1303-1314. <https://doi.org/10.2147/COPD.S296696>
 13. Chai CS, Ng DLC, Bt Mos S, Ibrahim MAB, Tan SB, Pang YK, et al. COPD exacerbations and patient-reported outcomes according to post-bronchodilator FEV₁ - a post-hoc analysis of pooled data. *BMC Pulmonary Medicine*. 2023;23(1):150. <https://doi.org/10.1186/s12890-023-02436-1>
 14. Irwin DE, Atwood CA, Hays RD, Spritzer K, Liu HH, Donohue JF, et al. Correlation of PROMIS scales and clinical measures among chronic obstructive pulmonary disease patients with and without exacerbations. *Quality of Life Research*. 2015;24(4):999-1009. <https://doi.org/10.1007/s11136-014-0818-1>
 15. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavior science*. 2nd ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associate; 1988.
 16. van Dijk WD, van den Bemt L, van den Haak-Rongen S, Bischoff E, van Weel C, Veen JC, et al. Multidimensional prognostic indices for use in COPD patient care. A systematic review. *Respiratory Research*. 2011;12(1):151. <https://doi.org/10.1186/1465-9921-12-151>
 17. Donaldson GC, Hurst JR, Smith CJ, Hubbard RB, Wedzicha JA. Increased risk of myocardial infarction and stroke following exacerbation of COPD. *Chest*. 2010;137(5):1091-1097. <https://doi.org/10.1378/chest.09-2029>
 18. Bestall JC, Paul EA, Garrod R, Garnham R, Jones PW, Wedzicha JA. Usefulness of the Medical Research Council (MRC) dyspnoea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 1999;54(7):581-586. <https://doi.org/DOI.10.1136/thx.54.7.581>
 19. Kim S, Oh J, Kim YI, Ban HJ, Kwon YS, Oh IJ, et al. Differences in classification of COPD group using COPD assessment test (CAT) or modified Medical Research Council (mMRC) dyspnea scores: a cross-sectional analyses. *BMC Pulmonary Medicine*. 2013;13:35. <https://doi.org/10.1186/1471-2466-13-35>
 20. American Thoracic Society. Standardization of spirometry, 1994 update. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 1995;152(3):1107-1136. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.152.3.7663792>
 21. American Thoracic Society. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2002;166(1):111-117. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>
 22. Vincent E, Sewell L, Wagg K, Deacon S, Williams J, Singh S. Measuring a change in self-efficacy following pulmonary rehabilitation: an evaluation of the PRAISE tool. *Chest*. 2011;140(6):1534-1539. <https://doi.org/10.1378/chest.10-2649>
 23. Song HY, Nam KA. Psychometric properties of the Korean version of the Pulmonary Rehabilitation Adapted Index of Self-Efficacy (PRAISE) for individuals with COPD. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2017;12:2611-2620. <https://doi.org/10.2147/COPD.S142488>
 24. Jones PW, Quirk FH, Baveystock CM, Littlejohns P. A self-complete measure of health status for chronic airflow limitation: the St. George's Respiratory Questionnaire. *American Review of Respiratory Disease*. 1992;145(6):1321-1327. <https://doi.org/10.1164/ajrccm/145.6.1321>
 25. Kim YS, Byun MK, Jung WY, Jeong JH, Choi SB, Kang SM, et al. Validation of the Korean version of the St. George's Respiratory Questionnaire for patients with chronic respiratory disease. *Tuberculosis and Respiratory Diseases*. 2006;61(2):121-128. <https://doi.org/10.4046/trd.2006.61.2.121>
 26. Song HY, Yong SJ, Hur HK. Effectiveness of a brief self-care support intervention for pulmonary rehabilitation among the elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease in Korea. *Rehabilitation Nursing*. 2014;39(3):147-156. <https://doi.org/10.1002/rnj.92>
 27. Shin YB. Pulmonary rehabilitation for patients with COPD and asthma. *Annals of CardioPulmonary Rehabilitation*. 2021;1(1):23-32. <https://doi.org/10.53476/acpr.2021.1.1.23>
 28. Kang GJ, Kim MH, Hwang SK. Self-care, symptom experience, and health-related quality of life by COPD severity. *Journal of Korean Academy of Adult Nursing*. 2008;20(1):163-175.
 29. Dignani L, Toccaceli A, Lucertini C, Petrucci C, Lancia L. Sleep and quality of life in people with COPD: a descriptive-correlational study. *Clinical Nursing Research*. 2016;25

- (4):432-447. <https://doi.org/10.1177/1054773815588515>
30. Aldhahi MI, Baattaiah BA, Nazer RI, Albarrati A. Impact of psychological factors on functional performance among patients with chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023;20(2):1285. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021285>

ChatGPT의 기초간호학교육 활용 가능성 평가

김선미¹, 김지훈², 최명진³, 정석희⁴¹우석대학교 간호대학, ²전북대학교병원 간호부, ³예수병원 간호국, ⁴전북대학교 간호대학·간호과학연구소

Evaluation of the applicability of ChatGPT in biological nursing science education

Sunmi Kim¹, Jihun Kim², Myung Jin Choi³, Seok Hee Jeong⁴¹College of Nursing, Woosuk University, Wanju-gun, Korea²Department of Nursing, Jeonbuk National University Hospital, Jeonju, Korea³Department of Nursing, Presbyterian Medical Center, Jeonju, Korea⁴College of Nursing · Research Institute of Nursing Science, Jeonbuk National University, Jeonju, Korea

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the applicability of ChatGPT in biological nursing science education.

Methods: This study was conducted by entering questions about the field of biological nursing science into ChatGPT versions GPT-3.5 and GPT-4 and evaluating the answers. Three questions each related to microbiology and pharmacology were entered, and the generated content was analyzed to determine its applicability to the field of biological nursing science. The questions were of a level that could be presented to nursing students as written test questions.

Results: The answers generated in English had 100.0% accuracy in both GPT-3.5 and GPT-4. For the sentences generated in Korean, the accuracy rate of GPT-3.5 was 62.7%, and that of GPT-4 was 100.0%. The total number of Korean sentences in GPT-3.5 was 51, while the total number of Korean sentences in GPT-4 was 68. Likewise, the total number of English sentences in GPT-3.5 was 70, while the total number of English sentences in GPT-4 was 75. This showed that even for the same Korean or English question, GPT-4 tended to be more detailed than GPT-3.5.

Conclusion: This study confirmed the advantages of ChatGPT as a tool to improve understanding of various complex concepts in the field of biological nursing science. However, as the answers were based on data collected up to 2021, a guideline reflecting the most up-to-date information is needed. Further research is needed to develop a reliable and valid scale to evaluate ChatGPT's responses.

Key Words: ChatGPT; Biological nursing science; Education; Nursing students

주요어: ChatGPT, 기초간호학, 교육, 간호대학생

Received: July 11, 2023

Revised: August 13, 2023

Accepted: August 14, 2023

Corresponding author:

Seok Hee Jeong

College of Nursing, Jeonbuk National University, 567 Baekje-daero, Deokjin-gu, Jeonju 54896, Korea

Tel: +82-63-270-3117

Fax: +82-63-270-3127

E-mail: awesomeprof@jbnu.ac.kr

서론

1. 연구의 필요성

4차 산업혁명 시대의 핵심기술은 인공지능(artificial intelligent,

AI)과 ICBM의 결합으로, ICBM이란 사물인터넷(Internet of Things, IoT) 센서를 통해 수집된 자료를 클라우드(Cloud)에 저장하고, 축적된 빅 데이터(Big data)를 분석하여 적합한 서비스를 모바일 기기 서비스(Mobile) 형태로 제공하는 것을 말한다[1]. 4차 산업

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

혁명으로 인한 기술의 발전이 두드러지는 가운데, 2022년 11월 30일 대화형 인공지능 챗봇인 ChatGPT가 일반 대중들에게 공개되었으며 출시된지 5일 만에 100만명이 사용할 만큼[2] 전 세계적으로 관심이 집중되고 있다. ChatGPT는 Elon Musk와 실리콘밸리의 투자자들이 2015년 공동설립한 OpenAI에서 개발되었다[3]. GPT는 Generative Pre-trained Transformer의 약자로, 사전 훈련된 알고리즘을 사용하여 텍스트를 생성한다는 것을 의미한다[4].

ChatGPT는 GPT-3 버전에 강화학습을 적용해 더욱 업그레이드된 GPT-3.5 버전을 기반으로 개발되었다[5]. ChatGPT는 사용자가 작성한 질문에 응답하고, 에세이를 작성하며, 언어를 번역하거나, 프로그램의 코드를 생성할 수 있다[3]. 즉, 생성(Generative) AI인 ChatGPT는 스스로 학습하는 알고리즘을 바탕으로 새로운 글, 이미지나 영상을 생성하며, 대용량의 자료를 학습하기 때문에 초거대 AI라고도 불리운다[2]. 또한 대화 방식을 통해 상호작용하며 자연스러운 맥락으로 답변을 제공하므로, 질문과 관련된 웹사이트 목록을 제공하는 Google 검색과는 차이가 있어[3], 전통적인 검색 엔진의 경쟁력이 사라질 것으로 우려되기도 한다[6]. 또한 기존 GPT-3보다 더욱 업그레이드된 GPT-4가 2023년 3월 14일 공개되었다[7]. 우리 뇌의 시냅스의 역할을 담당하는 GPT의 매개변수는 GPT의 성능을 결정하는데[6], 매개변수가 1,750억개로 알려진 GPT-3과 비교했을 때 GPT-4의 매개변수는 수 조개로 추정되면서[7], 기존의 대규모 언어모델을 능가하는 성능을 가진 것으로 보고되었다[8]. 이는 실제 GPT-3.5와 GPT-4의 성능을 비교한 보고서를 통해 확인할 수 있는데, OpenAI 연구팀이 작성한 보고서에서 GPT-4는 모의 변호사 시험에서 응시자의 상위 10%에 해당하는 점수를 얻었고 이는 하위 10%에 해당한 GPT-3.5와 비교했을 때 훨씬 우수한 성적이었다[8]. 이처럼 전 세계적으로 많은 관심을 받는 ChatGPT는 다양한 영역에서 활용할 수 있는데, 이미 논문의 공동 교신저자로 등재된 것뿐 아니라[9], 프로그램 코드를 짜거나 다양한 언어의 번역, 작문, 연설문 작성, 영화 시나리오 등의 콘텐츠 제작 등[6,10] 활용방안은 무궁무진하다.

한편 ChatGPT는 2021년 9월까지 학습한 자료를 바탕으로 응답하므로 2023년도 현재 기준으로 잘못된 정보를 제시하기도 한다[11]. 그럼에도 불구하고 ChatGPT가 생성한 응답들은 교육이나 학습 분야에도 많이 활용될 수 있으며 특히 주요 학습자들인 학생들의 관점에서 학습활동의 산물인 리포트나 각종 에세이 등을 ChatGPT를 활용하여 쉽게 작성할 수 있다는 점에서 학생들이 큰 관심을 가지고 있다[12].

ChatGPT가 실제 교육에 활용되기 위해서는, ChatGPT가 제공하는 답변이 학문적으로 타당하고 신뢰할만한지, 즉 그 답변의 정확성에 대한 평가가 선행되어야 할 필요가 있다. 특히, 대상자의 건강과 생명과 관련된 학문인 간호학 분야에서는 특히 ChatGPT의 교육에의 활용 가능성에 대한 평가가 매우 중요하며, 이에 대한 평가를 통해 미래의 간호 전문직 의료인인 간호대학생들에게

ChatGPT에 대한 무조건적인 사용금지 전략이 아닌 적절한 사용 지침 등을 제공할 필요가 있다[13]. 이를 위해서는 간호대학생을 가르치는 교수자들 또한 ChatGPT에 관한 관심과 간호교육에의 활용 가능성에 대한 숙고가 먼저 선행되어야 할 필요가 있다.

최근 교육 분야에서 ChatGPT 관련 연구는 초기로서[11,14], 특히 국내 간호학 분야에서는 연구를 찾아보기 힘든 실정이다. 기초간호학을 학습하는 간호대학생이 ChatGPT를 활용할 경우 기초간호학 분야의 개념을 이해하고 지식을 확장하며 학습을 돕는 도구로서 활용할 수 있을 것으로 여겨진다. 이에, 본 연구에서는 본 연구팀이 개발한 간호학 분야 질문에 대해 ChatGPT가 생성한 응답을 파악하고, 그 응답에 대한 정확도를 평가해봄으로써 ChatGPT의 기초간호학 교육에의 적용 가능성을 확인해보고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 ChatGPT의 기초간호학 교육에의 활용가능성을 평가하는 것으로 구체적인 목적은 다음과 같다. 첫째, GPT-3.5와 GPT-4의 특성을 확인한다. 둘째, 한국어와 영어로 질문한 기초간호학 관련 질문들에 대해 각각 GPT-3.5와 GPT-4가 생성한 답변을 확인한다. 셋째, GPT-3.5와 GPT-4가 생성한 답변에 대하여 언어와 버전에 따른 정확도를 평가한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 ChatGPT에게 기초간호학 분야의 질문을 입력하고, ChatGPT가 생성한 내용을 분석함으로써, 기초간호학 분야에의 적용 가능성을 파악하기 위해 시행한 탐색적 연구이다.

2. 연구 대상

본 연구의 대상은 ChatGPT가 기초간호학 분야 중 미생물학 및 약리학에 대한 총 6가지 질문에 대해 생성한 답변이다. 질문 6개는 미생물에 대한 질문 3개, 약리학에 대한 질문 3개이다. 본 연구에서 사용한 질문을 선정하기 위해 기초간호학을 배우는 간호대학생이라면 기본적으로 알아야 하는 내용을 선별하였다. 이에 본 연구팀은 기초간호학 교과목의 표준강의계획서[15]에 제시된 내용을 바탕으로 여러 차례 회의를 하였으며, 최종적으로 시험 볼 때 서술형으로 낼 수 있는 수준의 질문을 선정하였다. 구체적으로 질문은 ChatGPT에 각각 한국어와 영어로 입력하였다. 한국어로 질문 입력시 존댓말 대신 ChatGPT를 이용할 간호대학생이 주로 사용할 만한 말투로 사용하였다. 예를 들어 '~하시오.' 또는 '~해주세요.'의 표현 대신 '~해줘.' 또는 '~을 알려줘.'의 표현을 사용하였다. 영어 질문은 Google translate에 한국어를 입력한 후, 번역된 영어를 그대로 사용하였다. ChatGPT에 입력한 질문목록 및 답변은 부록 1과 같다.

3. 연구 도구

본 연구에서는 기초간호학 관련 질문을 생성하기 위하여 GPT-3.5 [16]와 GPT-4 [17]를 이용하였으며, 이 외에도 ChatGPT가 생성한 답변들을 분석하기 위하여 답변 분석틀을 구성하여 활용하였다. 답변 분석틀은 연구팀에서 만들어 사용하였으며, 구체적인 항목은 ChatGPT 버전, 질문언어, 전체 문장 수, 정확한 문장 수, 잘못된 문장 수의 항목으로 구성하였다.

4. 자료 수집

ChatGPT [16,17](version. Mar 23)를 이용하였다. 먼저 무료버전인 GPT-3.5를 통해 2023년 4월 4일과 4월 7일에 검색을 시행하였다. 유료버전은 GPT-4를 통해 2023년 4월 28일에 검색을 실시하였다. ChatGPT 이용을 위해 마이크로소프트사의 엣지(edge) 브라우저를 이용하였고, 접속한 URL 주소는 <https://chat.openai.com/chat>이다. 이용을 위해 기존에 생성된 연구자 개인의 구글(google) 아이디로 로그인한 후 이용하였으며 GPT-3.5는 무료로, GPT-4는 한달 이용료 20 달러를 지불한 후 유료로 이용하였다.

5. 자료 분석

본 연구팀은 간호학 교수 2인과 간호학 박사수료(재학)생 2인으로 구성되었다. 간호학 교수 2인은 2023년 1학기 기준으로 현재 간호대학에서 미생물학과 약리학을 강의하고 있거나, 다년간 강의한 경험이 있으며, 간호학 박사수료생 1인과 박사과정생 1인은 평균 임상경력 14년의 현직 간호사들로서, 이들 연구팀은 모두 미생물학과 약리학에 대한 경험과 지식이 풍부하다. 본 연구팀은 GPT-3.5와 GPT-4가 생성한 한글과 영문 답변을 여러 번 읽고 지식백과 등 신뢰할수 있는 자료들의 내용과 비교·분석하는 과정을 통해 각 질문의 전체 답변에 대한 정확도를 평가하였으며, 정확도 평가

의 단위는 문장(sentence)으로 하였다. 이러한 과정을 통해 전체 문장들 중 정확한 문장의 비율을 산출하여 이를 문장의 정확도로 제시하였다.

6. 윤리적 고려

본 연구는 전북대학교 기관생명윤리위원회의 승인을 취득한 후 시행하였다(IRB No. JBNU 2023-04-005-001).

연구 결과

1. GPT-3.5와 GPT-4의 특성

GPT-3.5와 GPT-4의 특성을 비교한 결과는 Table 1과 같다. GPT-3.5의 출시일은 2022년 11월 30일이고, GPT-4의 출시일은 2023년 3월 14일이다. GPT-3.5는 무료로 사용할 수 있지만, GPT-4는 한 달에 20 달러 사용료를 지불해야 사용할 수 있다. GPT-3.5와 GPT-4는 두 개 버전 모두 2021년 9월까지의 정보를 바탕으로 한다. 그러나 45 TB 크기의 인터넷 텍스트 데이터 학습량을 지닌 GPT-3.5에 비해 GPT-4는 500 TB 인터넷 텍스트 데이터 학습을 할 수 있다. GPT-3.5는 1,750억개의 매개변수를 학습하는데, GPT-4는 1조개의 매개변수를 학습한다. ‘텍스트-한정 모델’(text-only model)인 GPT-3.5에서 GPT-4는 ‘복합양상 모델’(multimodal model)로 발전하였다. 즉 글자, 소리, 이미지, 영상을 입력받아 이를 복합적으로 처리하여 시청각 내용을 생성해 낼 수 있는 모델로 발전하였다. 다음으로 답변 안정성이 향상되었다. GPT-3.5는 범죄나 해킹 등 비윤리적인 분야에 대한 답변까지 제공했으나, GPT-4는 윤리적이지만 못한 질문에 답하는 비율이 82.0%까지 줄었다. 메모리는 8,000개의 어휘에서 64,000개의 어휘를 기억할 수 있게 되었으며 주로 영어를 사용하던 GPT-3.5에

Table 1. Characteristics of GPT-3.5 and GPT-4

Item	GPT-3.5	GPT-4
Release date	2022. 11. 30	2023. 03. 14
Costs	Free	\$20/month
Training data	45 TB of text from the web	500 TB of text from the web
Training data period	September 2021	September 2021
Number of parameters	175 billion parameters	1 trillion parameters
Model	Text-only model	Multimodal model
Reliability of answers	Provide knowledge about unethical areas such as crime, hacking, etc.	Reduced the rate of answering unethical and dehumanizing questions by 82%
Memory	8,000 words	64,000 words
Multilingual Capabilities	English proficiency was already strong at 70.1%	Improved multilingual capabilities It can work with 25 languages other than English.
Input	Only text	Accepts visual input
Token limit	4,096 (equivalent to 3,072 words)	32,768 (equivalent to 24,576 words)

GPT = Generative Pre-trained Transformer.

비해 GPT-4는 향상된 다국어 기능, 즉 영어를 제외한 25개 언어로 작업할 수 있다. 또한 텍스트만 입력 가능했던 GPT-3.5와는 달리 GPT-4는 텍스트 이외의 시각적 입력이 가능하다. 토큰의 개수도 차이가 있는데, 토큰이란 한 세션에서 문맥을 기억하는 한계량으로 질문이 길면 정해진 토큰으로 인해 답변이 짧아지게 된다. GPT-3.5는 4,096개의 토큰을 가지고 있으며, GPT-4는 32,768개의 토큰을 가지고 있다는 차이점이 있다.

2. GPT-3.5와 GPT-4의 생성 답변 확인

본 연구에서 GPT-3.5와 GPT-4에 각각 질문을 입력하여 생성된 답변은 [부록 1](#)과 같다.

3. GPT-3.5와 GPT-4의 생성 답변 정확도 평가

GPT-3.5가 생성한 국문과 영문 답변, GPT-4가 생성한 국문과 영문 답변의 정확도 결과는 [Table 2](#), [Figure 1](#)과 같다. 즉, 총 6개의 질문에 대하여, 무료버전인 GPT-3.5의 경우에는 한국어로 입력시 한국어 답변의 정확도는 평균 62.7%였으며, 영어로 입력시 영어 답변의 정확도는 평균 100.0%였다. 반면에 유료버전인 GPT-4의 경우에는 입력언어가 한글과 영어인 경우에 모두 답변의 정확도가 평균 100.0%로 나타났다. 또한 GPT-4 영문 답변이 제공한 참고문헌은 실제로 존재하는 문헌이었으나, GPT-3.5의 답변에서 제시한 참고문헌 일부는 존재하지 않는 문헌이었다.

Table 2. Accuracy of Answers to Questions

Version	GPT-3.5						GPT-4					
	Korean			English			Korean			English		
Language	Total sentences (n)	Correct sentences (n)	Accuracy (%)	Total sentences (n)	Correct sentences (n)	Accuracy (%)	Total sentences (n)	Correct sentences (n)	Accuracy (%)	Total sentences (n)	Correct sentences (n)	Accuracy (%)
1	15	0	0.0	21	21	100.0	29	29	100.0	29	29	100.0
2	4	4	100.0	5	5	100.0	5	5	100.0	5	5	100.0
3	7	7	100.0	9	9	100.0	2	2	100.0	9	9	100.0
4	11	10	90.9	12	12	100.0	13	13	100.0	13	13	100.0
5	8	6	75.0	12	12	100.0	12	12	100.0	12	12	100.0
6	6	5	83.3	11	11	100.0	7	7	100.0	7	7	100.0
Total	51	32	62.7	70	70	100.0	68	68	100.0	75	75	100.0

GPT = Generative Pre-trained Transformer.

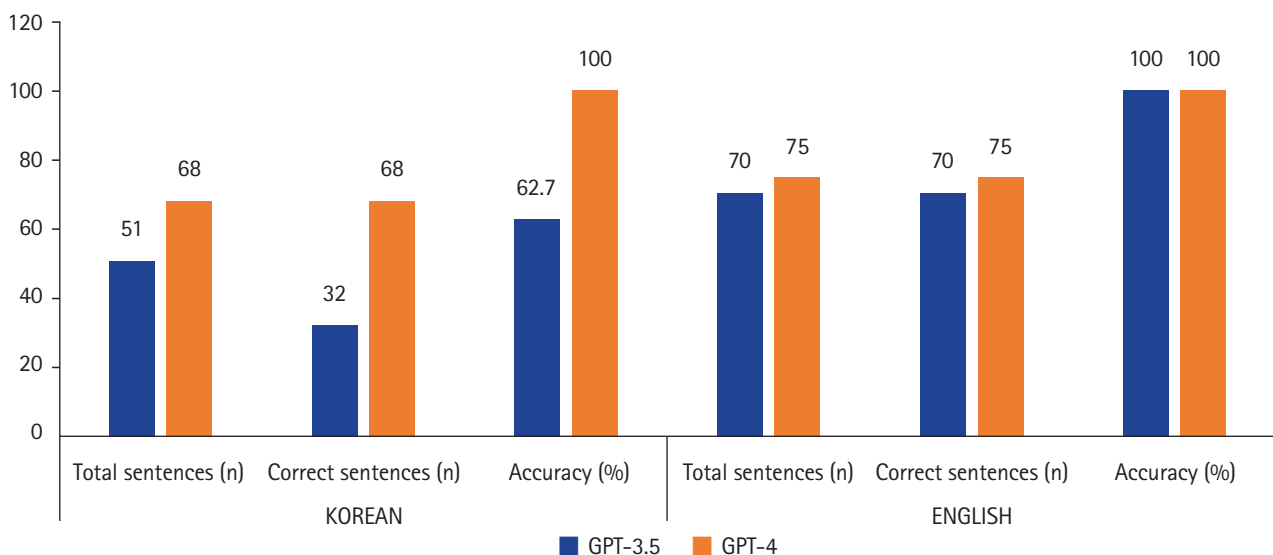


Figure 1. Accuracy of GPT-3.5 and GPT-4. GPT = Generative Pre-trained Transformer.

논의

본 연구는 기초간호학 분야 중 미생물학 및 약리학에 대해 본 연구팀이 개발한 질문을 무료버전인 GPT-3.5와 유료버전인 GPT-4에 각각 입력한 후 생성된 답변을 평가하였다. 인공지능의 성능을 평가할 수 있는 여러가지 평가기준이 있으나, 기초간호학 분야와 관련된 생명과학분야에서 가장 중요한 평가지표는 정확성이기에, 본 연구에서는 두 가지 버전의 GPT가 생성한 답변의 정확도를 중심으로 비교 평가하였다.

먼저 GPT-3.5와 GPT-4의 일반적인 특성은 다음과 같은 차이가 있었다. GPT-3.5가 3,072개 어휘(토큰: 4,096개)를 기억하여 대답하고, 텍스트만 검색하는 것이 가능하였다면, ChatGPT-4는 24,576개 어휘(토큰: 32,768개)를 기억하여 대답할 수 있으며, 이미지 검색이 가능하고, 추론까지 가능하여 보다 정교해지고 지식 또한 향상되었다[18,19]. GPT-3.5와 GPT-4가 생성한 답변을 비교분석하였을 때 영문으로 생성된 답변의 경우 문장 일치도와 정확도가 GPT-3.5와 GPT-4 모두 100.0%였으나, GPT-3.5가 국문으로 생성한 문장에서는 정확도가 62.7%에 불과하였다. 반면 GPT-4가 국문으로 생성한 답변에서는 문장 일치도와 정확도가 100.0%인 것으로 나타나 무료버전인 GPT-3.5를 사용하는 경우 질문 입력 시 영어 질문을 하는 경우 정확성이 더 높을 것으로 사료된다. 추가로 GPT-3.5의 한국어 답변은 총 51문장이었으나 GPT-4의 한국어 문장은 총 68문장이었고, GPT-3.5의 영어 답변은 총 70문장이었으나 GPT-4의 영어 답변은 총 75문장이었다. 이는 동일한 한국어 또는 영어 질문이어도 GPT-3.5에 비해 GPT-4가 더 자세하게 설명하는 경향이 있다는 것을 알 수 있다.

본 연구에서 GPT-3.5와 GPT-4 각각에서 첫 번째로 한 질문은 '그람염색 방법에 대해 A4 한 페이지로 설명해줘'라는 질문이다. 이에 GPT-3.5와 GPT-4의 한국어 답변을 비교한 결과는 다음과 같다. GPT-3.5는 머리염색법에 관한 내용을 생성하였으나, GPT-4는 세균감별에 관한 내용을 생성하였다. 그람염색법은 세균의 세포벽 차이에 따라 그람양성균과 그람음성균을 분류하기 위해 널리 사용되는 방법으로[20] GPT-4는 이와 관련된 명확한 답변을 생성했지만, GPT-3.5는 전혀 관계없는 정보를 마치 사실인 것처럼 제공하였다. 이는 ChatGPT가 이용되는 법률, 연구, 학술출판 등의 분야에서 부정확하거나 불완전한 정보를 제공한다는 국내외 자료들을 통해서도 확인할 수 있다[11,21,22]. 이에 ChatGPT를 개발한 OpenAI에서는 GPT-4를 개발하며 사실이 아니지만 마치 사실인 것처럼 답변하는 환각(hallucination)을 개선하기 위해 노력하고 있으며, 이를 통해 직전 모델인 GPT-3.5보다 19.0% 향상된 결과를 보였으나 아직까지 여전히 모든 답변을 완전히 신뢰할 수는 없다고 언급하였다[8]. 이에 ChatGPT가 제공하는 내용은 아직 100% 신뢰하기 어려운 것으로 보이며, 따라서 간호대학생이 과제 수행이나 보고서 작성 시 ChatGPT를 이용하는 경우 인공지능이

제공하는 정보를 맹목적으로 신뢰하는 대신, 학습을 위한 유익한 도구로써 지혜롭게 활용해 나갈 필요가 있겠다.

두 번째로 '고압증기멸균에 대해 한 단락으로 설명해줘'라는 질문에 GPT-3.5와 GPT-4의 한국어 답변을 비교한 결과는 다음과 같다. 먼저 GPT-3.5에서는 고압과 높은 온도를 이용하여 살균하는 방법이라고 언급하는 수준에 그쳤으나, GPT-4는 온도와 압력의 구체적인 수치까지 상세하게 제시하였다. 또한 고압과 고온을 이용한 고압증기멸균에 적절하지 않은 품목으로 플라스틱을 언급하는 등 GPT-4가 생성한 답변의 내용이 더 풍부하고 자세하였다. 이는 GPT-4가 이전 모델을 능가하며, 특히 한국어 답변의 정확도가 77.0% (cf. 영어 답변의 정확도 85.5%)로 나타난 결과와 맥락을 같이 한다[8]. 이는 간호대학생이 과제 수행이나 보고서 작성, 전공과 관련된 공부를 수행하기 위해 GPT-4를 활용하는 경우, 지식의 구조화, 분석, 정리 등을 수행해주는 효과가 있으므로 자료수집에 필요한 시간과 노력을 경감시켜 줄 수 있을 것으로 여겨진다. 즉, 학습을 위해 스스로 자료를 찾아 분석하고 정리하던 수고를 줄여줄 수 있으며 이러한 ChatGPT의 장점을 활용하여 더욱 능동적으로 이용할 수 있도록 국내 한 대학에서는 ChatGPT의 이용방안에 대한 가이드라인을 제공하기도 하였다[23].

세 번째로 '세포배개성 면역에 대해 200자로 설명하고, 참고문헌을 알려줘'라는 질문에 GPT-3.5와 GPT-4의 한국어와 영어 답변을 비교한 결과는 다음과 같다. 먼저 200자로 답변을 생성해달라는 한국어 질문에 대해 GPT-3.5와 GPT-4가 생성한 단어 수는 각각 75개, 36개였으나 영어로 요청한 경우의 단어 수는 각각 203개, 181개로 나타나, 영문으로 200 words라고 요청한 경우에만 단어의 수를 유사하게 맞춰서 생성하였다. 이는 ChatGPT에게 질문을 하는 과정에서 사용자가 원하는 구체적인 조건을 영어로 이용하여 입력하는 경우, 한국어로 입력하는 것보다 원하는 내용에 더욱 근접한 답변을 얻을 수 있을 것으로 여겨진다. 한편 생성된 답변에서 제시된 참고문헌 중, GPT-3.5에서 제공한 참고문헌 일부는 존재하지 않는 문헌이었으며, 이는 GPT-4가 한국어와 영어 답변을 통해 제공한 참고문헌이 모두 실재하는 문헌으로 나타난 결과와 차이가 있다. 따라서 간호대학생이 ChatGPT를 통해 제공된 내용을 이용할 때 생성된 내용 및 참고문헌의 사실 여부를 파악할 필요가 있으며, 생성된 내용을 맹목적으로 추종하는 대신, 전반적인 방향성을 확인하는 용도로 사용해야 할 것이다.

네 번째로 '결핵의 치료약에 대해 A4 반 페이지로 설명해줘'라는 질문에 GPT-3.5와 GPT-4의 한국어와 영어 답변을 비교한 결과는 다음과 같다. 먼저 GPT-3.5의 경우 결핵약의 명칭이 한국어보다 영어로 출력된 답변이 명확하였다. 한국어 답변의 경우 라이프 암피신, 에티오페이드는 대한민국의 의약품정보 검색 사이트[24]에서 검색되지 않았다. 반면, GPT-4가 한국어와 영어로 생성한 답변은 대표적인 결핵약이라 할 수 있는 네 가지 약의 약어가 모두 같았다. 이에 간호대학생이 GPT-4를 사용하여 간호과정 등의 과제

를 수행하는 경우 한국어로 질문을 하더라도, 영어로 질문한 경우와 유사한 수준의 답변을 제공받을 수 있을 것이라 기대할 수 있다. 한편 무료버전인 GPT-3.5를 이용하는 간호대학생은, 생성된 답변이 다소 부정확한 측면이 있으므로 이를 비판적으로 판단하지 않고 사용하게 된다면 간호 대상자에게 잘못된 정보와 간호를 제공할 수 있음을 인식해야 할 것이다. 또한 제시된 참고문헌 중 WHO의 자료는 출판 연도가 잘못 기재되어 있었다. 따라서 생성된 자료의 제시된 출처를 확인하지 않고 그대로 이용한다면, 해당 자료를 사용할 또 다른 사용자에게 의도치 않게 오류 생성을 유도할 수 있으므로[25] 간호대학생은 인공지능이 생성한 자료를 이용할 때 비판적인 시각을 견지해야 할 것이다.

다섯 번째로 'NSAIDs의 대표적인 약과 작용기전에 대해 설명해줘'라는 질문에 GPT-3.5와 GPT-4의 한국어와 영어 답변을 비교한 결과는 다음과 같다. 먼저 GPT-3.5가 생성한 한국어 답변에서 실제 NSAIDs계열로 분류되지 않는 아세트아미노펜을 NSAIDs라고 언급하였다. 한편 GPT-3.5가 생성한 영어 답변에서는 NSAIDs 약물로 아세트아미노펜은 작성되지 않은 대신, 명확하게 NSAIDs인 약물만이 제시되었다. 이에, 한국의 간호대학생이 ChatGPT의 GPT-3.5를 보다 효과적으로 활용하기 위해서는 먼저 한국어로 질문을 작성한 다음, 이를 영어로 번역하여 ChatGPT에 입력하고, 이를 다시 한국어로 번역하여 이용하는 것이[11] 더 정확한 정보를 획득하기에 용이할 것으로 보인다.

여섯 번째로 '안지오텐신 전환효소 억제제의 종류와 작용기전에 대해 설명해주고 참고문헌을 알려줘'라는 질문에 GPT-3.5와 GPT-4의 한국어와 영어 답변을 비교한 결과는 다음과 같다. GPT-3.5는 안지오텐신 전환효소의 작용기전에 대해 일부 부정확한 내용을 생성하였으나 GPT-4는 한국어와 영어 답변 모두 정확한 작용기전을 제시하였다. 이에 ChatGPT가 생성한 내용이 마치 사실인 것처럼 작성되었어도, 이에 대해 추가적인 검토과정이 필요하다. 또한 ChatGPT가 생성하는 내용은 현실적이며 구체적인 날짜와 수치까지 제공해주고 있으므로 실제 존재하는 사실인 것처럼 답변을 생성하므로[26], 결국 간호대학생이 사용해야 하는 최종적인 정보는 인공지능이 아닌 인간의 수준에서 검토하고 이용되어야 하며 최종 완성본에 대한 책임은 결국 저자에게 있다는 것[27]을 명심해야 할 것이다.

지금까지 미생물학 및 약리학 질문에 대해 GPT-3.5와 GPT-4가 제공한 답변을 평가하고 ChatGPT를 간호대학생이 학업에 적용할 때 유의해야 할 사항을 확인하였으며, 이를 바탕으로 ChatGPT를 사용하거나 이에 대한 사용을 지도해야 할 책임이 있는 교수자는 다음의 사항들을 고려해야 할 필요가 있다. 즉, ChatGPT를 이용하는 간호대학생은 효율성과 시간 절약의 장점을 이용할 수 있지만, 부정확한 내용을 제공받을 수 있다는 점을 인지하고 정확성을 확인하는데 주의를 기울여야 한다[28,29]. 또한 ChatGPT는 신뢰할 수 있는 참조, 인용을 생성하는 기능이 제한되

어 있으므로, 참고문헌을 빠르게 생성하긴 할지라도 이에 대한 진위여부를 확인할 수 있는 능력이 없으므로 인용이 부정확한 경우가 많다[28,29]. 이와 같은 부적절한 정보제공은 신뢰성과 정확성을 중요하게 생각하는 학문 분야에 위협이 될 수 있으므로, ChatGPT를 효과적으로 활용하기 위해서는 이러한 오류를 감지할 수 있는 충분한 지식을 보유해야 할 필요가 있다[28]. 최근 ChatGPT로 작성한 글을 선별하는 프로그램[30]이나 AI로 만든 글을 판별하는 클래시피어(Classifier)가 출시되어[30], 의심가는 글을 넣으면 AI가 생성하였는지, 또는 불분명한지 등을 다섯 단계로 구분해주기 때문에 간호교육자는 위의 도구들을 간호대학생의 과제 평가에 활용하는 것 또한 고려해 볼 필요가 있다.

ChatGPT가 생성한 자료는 그동안 훈련받은 자료에 의한 것이며, 만일 자료 자체에 편향이 있다면 매우 사실적인 거짓 자료를 생성할 가능성이 있으므로[31], 간호대학생에게 생성된 내용에 대한 비판적이고 윤리적인 자세를 갖추도록 안내해야 할 것이다. 또한 쉽고 빠르게 정보를 얻을 수 있으므로 간호대학생들이 과제를 수행할 때 많은 도움을 받을 수 있으나, 현재 ChatGPT가 학습한 내용은 2021년까지의 자료이므로, 최신 정보를 제공, 요약하는 기능이 제한되며, 과거에 수집하여 학습한 자료를 기반으로 답변한다는 것을 인식시켜줄 필요가 있다. 따라서 ChatGPT를 통해 즉각적인 정보는 획득할 수 있으나, 간호 및 의료분야의 지식은 빠른 속도로 변화하고 있으므로, 환자의 건강결과를 향상시키기 위해서는 가능한 최신 지견이 반영된 간호 서비스를 제공해야 할 필요가 있다. 간호대학생들이 학습을 수행함에 있어 실시간으로 업데이트되는 최신의 정보를 반영한 학습이 이루어질 수 있도록 교수자는 학습에 대한 가이드를 제공할 필요가 있으며, 간호대학생 또한 인공지능 챗봇 또는 검색엔진에만 의존하지 않고 스스로 탐구하는 자세를 가질 수 있도록 격려해야 할 것이다. ChatGPT는 복잡한 임상환경과 환자에 대한 사례 연구와 같은 상황과 의학용어나 전문용어를 완전히 이해하는데 한계가 있다. 따라서 ChatGPT의 잘못된 맥락의 이해와 의학용어의 잘못된 해석 등의 제한점을 간호대학생, 교수자는 인식하여야 할 것이다[29].

최근 의학분야에서 출판된 ChatGPT 사용에 대한 리뷰연구[32]에 의하면 ChatGPT는 정확한 데이터 분석을 통해 약물개발을 비롯한 의료 보고의 개선, 치료 및 의료 정보의 제공, 건강 관련 주제에 대한 문헌 검토 작성, 연구수행, 개인 맞춤형의료에 적용가능한 것으로 제시되고 있다. 따라서 추후 임상간호에도 활용해볼 수 있을 것으로 생각된다. 그리고 의학교육에서 ChatGPT의 장단점을 제시한 scoping review에 의하면[33], ChatGPT는 일관된 문법으로 올바른 문장을 생성할 수 있기 때문에 과제 및 연구논문 작성에 도움이 되며, 정보에 대한 빠른 액세스 제공과 개인화된 학습을 개선할 수 있고, 정보처리 및 데이터 분석 속도가 향상되기에 학습속진을 위한 새로운 콘텐츠 생성, 언어번역, 자동채점에 적용할 수 있는 반면, 부정확한 정보를 제공할 위험이 있으며, 윤리 및 투명성 문

제, 조작된 참고문헌 제시 등의 단점이 제시되었다. 또한 최근 간호학 분야에서 발표된 논문 중 ChatGPT를 공동저자로 기재하였다가[34], ChatGPT는 저자자격이 없다는 출판사의 판단에 따라 공동저자에서 제외되었다[35]. 즉, Elsevier 출판사는 Guide for Author의 Declaration of generative AI in scientific writing을 통해 연구에 있어 AI를 이용하는 것이 부정확하거나 불완전하거나 치우친 결과를 가져올 수 있으므로 AI는 저자로 기재할 수 없다는 것을 명시하였다[21]. 이는 연구 및 학술논문 출판과 관련하여 인공지능의 역할을 엄중하게 바라보고 있다는 것을 의미하며, 이에 논문의 저자들은 논문을 작성하면서 인공지능의 도움을 받았을 경우 이에 대한 투명한 보고가 필요하다[28]. 따라서 간호대학생 때부터 인공지능이 생성한 내용의 윤리적인 사용에 대한 교육 방안이 마련되어야 할 필요가 있다. 현재까지 많은 대학에서 ChatGPT 사용을 최소화하기 위해서 다양한 전략들을 마련하고 있는데 예를 들어 연세대학교는 교양과목 작문 수업에서 ChatGPT 표절과제를 0점 처리하기도 하고[36], 에세이 과제를 다른 형태의 과제로 변경하기도 하였다[37]. 중앙대학교 사회과학대도 표절교육 후 'ChatGPT 표절 안겠다'는 서약서 제출을 의무화하였으나[36], 서울대학교 인문대 일부 학과에서는 ChatGPT 질문법을 강의에 포함하기도 하였다[36]. 또한 국내 많은 대학에서는 ChatGPT 활용 가이드라인을 배포하고 있다[38]. 이처럼 많은 대학들은 ChatGPT의 사용 허용 또는 불가 사이에서 고민하기도 하면서 학생들에게 서약서를 받거나 관련 가이드라인을 작성하기도 하며 많은 혼란을 겪고 있으나, 간호교육 차원에서는 무조건적인 금지보다는 학생들의 간호역량 향상이나 4차 산업혁명 시기에 ChatGPT를 좋은 도구로서 활용할 수 있도록 하는 전략을 마련할 필요가 있다. 특히 주의해야 할 사항은, 간호대학생이 간호과정 등 실습과정에서 이루어지는 환자케이스 작성을 위해 환자의 개인정보를 포함한 사항을 ChatGPT에 입력하는 경우, 해당 정보가 타인에게 유출될 가능성이 있으므로[22,39], 민감한 개인정보가 포함된 자료는 절대 입력하지 않도록 하는 내용을 포함하여 이전보다 더욱 강화된 학습윤리 교육이 필요할 것으로 여겨진다.

한편 간호대학생이 ChatGPT 등 인공지능 챗봇을 통해 과제를 작성하는 경우, 스스로 과제를 해결해나가는 경험이 부족하며 이에 간호학과에서 목표로 하는 학습성과 달성이 부족할 수 있으므로, 교수자는 인공지능으로 쉽게 해결할 수 없는 과제를 제출하도록 노력하는 등[27], 자신이 이해한 바를 직접 입증할 수 있는 과제가 무엇인지 고민해야 할 필요가 있다. 간호교육자들은 ChatGPT 활용에 대한 대안으로 제시되고 있는 방법들[38]을 참고하여 간호대학생들이 ChatGPT에만 의존하지 않고 인터뷰나 설문조사 등 경험적인 자료를 수집하고 이를 바탕으로 한 과제를 제출하도록 할 수 있겠다. 그러나 기초간호학 분야에서 인터뷰나 설문조사와 같은 인문학적 접근이 요구되는 과제를 수행하기에는 다른 간호학 전공 교과목보다는 제한이 있을 수 있으므로, 기초간호학을 교육하는 간호

교육자들은 좀 더 다양한 방식의 평가를 모색해야 하겠다.

본 연구는 GPT-3.5와 GPT-4가 제공한 답변을 사용자가 아닌 간호교육자의 입장에서 평가하였다는 제한이 있다. 본 연구는 GPT-3.5와 GPT-4가 제공한 답변을 문장의 정확도로만 평가하였는데, 향후에는 ChatGPT를 사용할 간호대학생들이 이를 평가해 볼 필요가 있다. 이를 위해서는 신뢰도와 타당도가 높은 관련 도구가 개발될 필요가 있으며, 적합한 도구가 개발되기 전까지는 인터넷 건강 질병정보 질 평가 도구[40] 등을 활용해보는 것도 고려할 수 있겠다. 또한 기초간호학을 교육하는 교수자들은 ChatGPT를 활용한 새로운 교수법을 고안하여 전통적인 방식과는 달리 ChatGPT가 풀지 못하는 수학 연산이 필요한 문제나 그림을 포함한 과제를 내는 방식을 고려하고, ChatGPT로 퀴즈나 형성평가를 구성하는 등 ChatGPT의 잠재력과 가능성을 교수자들이 학습하고 교육에 적절히 활용해 개별 학생에 대한 맞춤형 지도를 제공하고 학생들의 학습 성과를 향상시킬 수 있도록 노력할 필요가 있다. ChatGPT는 지속적으로 업데이트되고 있으며 이에 따라 본 연구에서 사용한 질문을 추후 GPT-3.5나 GPT-4에 동일하게 입력하여도 본 연구와는 다른 다양한 답변이 생성될 가능성[29]이 있다는 것을 염두해 둘 필요가 있다.

결론

본 연구를 통해 ChatGPT는 기초간호학 관련 질문에 대한 신속하고 즉각적인 답변 생성이 가능하며, 이에 미생물학, 약리학 등 기초간호학 분야의 다양하고 복잡한 개념에 대한 이해를 돕는 도구로써 활용될 수 있다는 것을 확인하였다. 또한 GPT-3.5와 GPT-4 모두 언어를 영어로 사용할 경우 정확도가 매우 높았지만, 한국어를 사용할 경우에는 GPT-3.5보다 GPT-4의 정확도가 더 높은 것을 확인하였다. 급속도로 발전해 나가는 인공지능의 물결 앞에서 간호교육자들은 전통적인 간호교육 방법만을 고수하는 것 보다는, 변화의 물결에 모두가 다 잘 적응할 수 있도록 서로 협력하여 지혜를 발휘할 필요가 있다.

본 연구결과를 바탕으로 다음과 같이 제언하고자 한다. 첫째, 본 연구는 ChatGPT가 생성한 질문에 대한 평가를 교수자와 임상 간호사가 실시하였으나 추후 연구에서는 ChatGPT를 사용하는 학습자인 간호대학생이 평가하고 그 결과를 확인하는 연구를 제언한다. 둘째, 현재 ChatGPT가 생성한 자료에 대한 평가도구가 개발되어 있지 않으므로, 추후 연구를 통해 ChatGPT 등 인공지능이 생성한 자료의 타당성과 정확성, 활용가능성 등을 평가할 수 있는 평가도구의 개발을 제언한다. 셋째, 간호학의 특성을 반영하여 간호학 교육에 적용가능한 ChatGPT 등 인공지능에 대한 활용 가이드라인을 개발하여 제시할 것을 제언한다.

ORCID

Sunmi Kim, <https://orcid.org/0000-0003-1007-1497>

Jihun Kim, <https://orcid.org/0000-0003-0096-6262>

Myung Jin Choi, <https://orcid.org/0000-0002-3999-6023>

Seok Hee Jeong, <https://orcid.org/0000-0002-6480-7685>

CONFLICT OF INTEREST

Seok Hee Jeong has been an editorial board member of the JKBNS since 2022. However, she was not involved in the review process of this manuscript. Otherwise, there was no conflict of interest.

AUTHORSHIP

SK and SHJ contributed to the conception and design of this study; SK, JK, MJC, and SHJ collected and analysis data; SK, JK, MJC, and SHJ drafted the manuscript and critically revised the manuscript; SHJ supervised the whole study process. All authors read and approved the final manuscript.

FUNDING

None.

REFERENCES

1. Presidential Committee on The Fourth Industrial Revolution. A study on the future education framework and future school suitable for the era of the 4th industrial revolution [Internet]. Sejong: Presidential Committee on The Fourth Industrial Revolution; 2018 [cited 2023 Apr 03]. Available from: https://www.pa.go.kr/portal/info/periodicalRegist/periodicalRegistDetail.do?book_num=1651#
2. Kim JS. Special report, 'Chat GPT' craze shakes the AI market [Internet]. Seoul: Electronic Times Internet; 2023 [cited 2023 Apr 03]. Available from: <https://www.etnews.com/20230130000092>
3. Jagranjosh. What is ChatGPT: definition, how to use it [Internet]. Noida: Jagranjosh; 2023 [cited 2023 Apr 03]. Available from: <https://www.jagranjosh.com/general-knowledge/what-is-chat-gpt-1676870553-1>
4. Bernard M. What is GPT-3 and why is it revolutionizing artificial intelligence? [Internet]. JerseyCity: Forbe; 2020 [cited 2023 Apr 03]. Available from: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2020/10/05/what-is-gpt-3-and-why-is-it-revolutionizing-artificial-intelligence/?sh=6debb355481a>
5. OpenAI. Introducing ChatGPT [Internet]. San Francisco: OpenAI; 2023 [cited 2023 Apr 03]. Available from: <https://openai.com/blog/chatgpt>
6. Kim TW. Can ChatGPT be a tool for innovation?: ChatGPT use cases and prospects [Internet]. Seoul: National Information Society Agency; 2023 [cited 2023 May 03]. Available from: https://www.nia.or.kr/site/nia_kor/ex/bbs/View.do?c-bIdx=82618&bcIdx=25163&parentSeq=25163
7. Fawad A. GPT-1 to GPT-4: Each of OpenAI's GPT models explained and compared [Internet]. Quebec: Makeuseof; 2023 [cited 2023 May 8]. Available from: <https://www.makeuseof.com/gpt-models-explained-and-compared/>
8. OpenAI. GPT-4 Technical Report. ArXiv [Preprint]. 2023 [cited 2023 May 03]. Available from: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.08774>
9. King MR. A conversation on artificial intelligence, chatbots, and plagiarism in higher education. *Cellular and Molecular Bioengineering*. 2023;16(1):1-2. <https://doi.org/10.1007/s12195-022-00754-8>
10. Ban BH. ChatGPT: Singularity finally reached. 1st ed. Paju: Life & Power Press; 2023.
11. Jang SM. ChatGPT has changed the future of writing education - Focusing on the response of writing education in the era of artificial intelligence. *Writing Research*. 2023;56:07-34. <https://doi.org/10.31565/korror.2023.56.001>
12. Kim TJ, Im YI, Chung SB, Choi DH, Kim CH. "I gave the assignment to ChatGPT and got an A"... University emergency ahead of school opening [Internet]. Seoul: Chosunilbo; 2023 [cited 2023 Apr 03]. Available from: <https://www.chosun.com/national/education/2023/02/10/2PMQM6YIMZAAZ-KQI7ZJNM26IUM/>
13. Kim HB. Exclusive, Seoul national university, semiconductor design lecture using 'ChatGPT' from the 2nd semester [Internet]. Seoul: Joongangilbo; 2023 [cited 2023 Apr 03]. Available from: <https://www.joongang.co.kr/article/25151364#home>
14. Shin DK, Jung HK, Lee YS. Exploring the potential of using ChatGPT as a content-based English learning and teaching tool. *Journal of the Korea English Education Society*. 2023;22(1):171-192.
15. Lee KS, Jeong JS, Choe M, Kim JH, An GJ, Kim JH, et al. De-

- velopment 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>
16. OpenAI. ChatGPT [Internet]. San Francisco: OpenAI; 2023 [cited 2023 Apr 03]. Available from: <https://chat.openai.com/chat>
 17. OpenAI. ChatGPT 4.0 [Internet]. San Francisco: OpenAI; 2023 [cited 2023 Apr 03]. Available from: <https://openai.com/gpt-4>
 18. Steven VN. GPT-3.5 vs GPT-4: Is ChatGPT plus worth its subscription fee? [Internet]. San Francisco: ZDNET; 2023 [cited 2023 Apr 03]. Available from: <https://www.zdnet.com/article/gpt-3-5-vs-gpt-4-is-chatgpt-plus-worth-its-subscription-fee/>
 19. Kunerth V. ChatGPT-3.5 is all well and good, but ChatGPT-4, at \$20 a month via ChatGPT Plus, is a good deal smarter and more accurate [Internet]. Mountain View: LinkedIn; 2023 [cited 2023 Jun 03]. Available from: <https://www.linkedin.com/pulse/chatgpt-35-vs-chatgpt-4-comparison-latest-gpt-based-chatbot-kunerth>
 20. Hong EY, Kwon YR, Kim SH, Kim YJ, Kim JS, Ryu DJ, et al. *Essential nursing microbiology*. 6th ed. Seoul: Hyunmoon Publishing; 2021.
 21. Elsevier. Guide for Authors - Declaration of generative AI in scientific writing [Internet]. Amsterdam: Elsevier; 2023 [cited 2023 Apr 03]. Available from: <https://www.elsevier.com/journals/nurse-education-in-practice/1471-5953/guide-for-authors>
 22. National Information Society Agency. The emergence of ChatGPT and legal system issues. Seoul: National Information Society Agency (NIA); 2023 [cited 2023 May 03]. Available from: https://www.nia.or.kr/site/nia_kor/ex/bbs/View.do?cbIdx=82618&bcIdx=25371&parentSeq=25371
 23. Lee HG. Korea university, the first Korean university to establish guidelines for using ChatGPT [Internet]. Seoul: University Intelligence; 2023 [cited 2023 May 13]. Available from: <https://www.unipress.co.kr/news/articleView.html?idx-no=8088>
 24. Korea pharmaceutical information center. Drug search [Internet]. Seoul: Korea pharmaceutical information center; 2000 [cited 2023 May 12]. Available from: <https://www.health.kr/main.asp>
 25. van Dis EA, Bollen J, Zuidema W, van Rooij R, Bocking CL. ChatGPT: five priorities for research. *Nature*. 2023;614(7947):224-226. <https://doi.org/10.1038/d41586-023-00288-7>
 26. Im JH. Business report written with ‘ChatGPT’ and its implications [Internet]. Seoul: IBK Economic Research Institute (Weekly IBK Economic Brief); 2023 [cited 2023 Apr 18]. Available from: <http://research.ibk.co.kr/research/board/economy-news/details/251694?url=L2jvYXJkL2Vjb25vbXktbmV3cy9saXN0>
 27. Thorp HH. ChatGPT is fun, but not an author. *Science*. 2023;379(6630):313. <https://doi.org/10.1126/science.adg7879>
 28. Flanagan A, Bibbins-Domingo K, Berkwits M, Christiansen SL. Nonhuman “Authors” and implications for the integrity of scientific publication and medical knowledge. *JAMA*. 2023;329(8):637-639. <https://doi.org/10.1001/jama.2023.1344>
 29. Sun GH, Hoelscher SH. The ChatGPT storm and what faculty can do. *Nurse Educator*. 2023;48(3):119-124. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000001390>
 30. Kim SM. ‘AI that catches AI’ is also developed one after another [Internet]. Seoul: Chosunilbo; 2023 [cited 2023 Jun 7]. Available from: https://www.chosun.com/economy/economy_general/2023/05/24/MMPJJ4YX5BCXTCBSSSC5O-32FUU/
 31. Lund BD, Wang T. Chatting about ChatGPT: how may AI and GPT impact academia and libraries? *Library Hi Tech News*. 2023;40(3):26-29. <https://doi.org/10.1108/LHTN-01-2023-0009>
 32. Ruksakulpiwat S, Kumar A, Ajibade A. Using ChatGPT in medical research: current status and future directions. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*. 2023;16:1513-1520. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S413470>
 33. Mohammad B, Supti T, Alzubaidi M, Shah H, Alam T, Shah Z, et al. The pros and cons of using ChatGPT in medical education: a scoping review. *Studies in Health Technology and Informatics*. 2023;305:644-647. <https://doi.org/10.3233/SHTI230580>
 34. O'Connor S. Open artificial intelligence platforms in nursing education: tools for academic progress or abuse? *Nurse Education in Practice*. 2022;66:103537. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2022.103537>
 35. O'Connor S. Corrigendum to “Open artificial intelligence platforms in nursing education: Tools for academic progress or abuse?” [*Nurse Education in Practice*. 66 (2023) 103537]. *Nurse Education in Practice*. 2023;67:103572. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2023.103572>

- [org/10.1016/j.nepr.2023.103572](https://doi.org/10.1016/j.nepr.2023.103572)
36. Lee SW. Yonsei university's 'ChatGPT ghostwriting suspicion' task 0 points processed... "Writing assignments, turning to note-taking" [Internet]. Seoul: Dongailbo; 2023 [cited 2023 Jun 7]. Available from: <https://rocket.orbi.kr/00062548409>
 37. Choi MS, Choi WY, Lee MS. International school students in Korea, ghostwriting assignments with ChatGPT... 'All 0 points' [Internet]. Seoul: Dongailbo; 2023 [cited 2023 Jun 7]. Available from: <https://www.donga.com/news/Society/article/all/20230209/117801590/1>
 38. Kim JY. Korea university, the first 'ChatGPT guidelines'.. "Interviews, questionnaires, etc" [Internet]. Seoul: Seoul Shinmun; 2023 [cited 2023 Jun 7]. Available from: <https://www.seoul.co.kr/news/newsView.php?id=20230317010008>
 39. Ben D. ChatGPT error... Leak other users' conversation history [Internet]. BBC News Korea; 2023 [cited 2023 May 13]. Available from: <https://www.bbc.com/korean/articles/cje-57559n90o>
 40. Kim MJ, Kang NM, Kim SW, Rhyu SW, Chang HJ, Hong SK, et al. Development of an evaluation checklist for internet health/disease information. *Journal of Korean Society of Medical Informatics*. 2006;12(4):283-292. <https://doi.org/10.4258/jksmi.2006.12.4.283>

부록 1. Questions and Answers by ChatGPT (GPT-3.5 vs GPT-4)

1. 첫 번째 질문: '그람염색 방법에 대해 A4 한 페이지로 설명해줘'

GPT-3.5		
<p>(국문 질문) 그람염색 방법에 대해 A4 한 페이지로 설명해줘.</p>	<p>(영문 질문) Please explain the gram staining method on one A4 page.</p>	<p>(영문 질문 해석) 그람 염색 방법을 A4 용지 한 장 분량으로 설명해 주세요.</p>
<p>(국문 답변) <u>그람 염색은 천연 색소와 화학 색소를 혼합하여 원하는 색상으로 머리를 염색하는 방법입니다. 그람 염색은 간단하지만, 올바른 방법에 따라 실행하지 않으면 머리카락을 손상시킬 수 있습니다.</u> 이제 그람 염색 방법에 대해 A4 한 페이지로 설명해보겠습니다.</p>	<p>(영문 답변) The Gram staining method is a differential staining technique used to differentiate bacterial species into two groups, Gram-positive and Gram-negative, based on the differences in the cell wall structure. This technique was developed by Danish bacteriologist Hans Christian Gram in 1884. Here is an explanation of the Gram staining method on one A4 page.</p>	<p>(영문 답변 해석) 그람 염색법은 세포벽 구조의 차이에 따라 세균 종을 그람 양성균과 그람 음성균의 두 그룹으로 구별하는 데 사용되는 감별 염색법입니다. 이 기술은 1884년 덴마크 세균학자 Hans Christian Gram에 의해 개발되었습니다. 다음은 A4 용지 한 장에 그람 염색 방법에 대한 설명입니다.</p>
<p>준비물 준비: <u>그람 염료, 염색용기, 염색장갑, 염색용 비닐 가운, 헤어 클립, 헤어 브러시, 헤어 컨디셔너</u></p>	<p>Materials: Microscope Bacterial culture Crystal violet Gram's iodine Ethanol or alcohol Safranin</p>	<p>재료: 현미경 세균 배양 크리스탈 바이올렛 그람의 요오드 에탄올 또는 알코올 사프란닌</p>
<p><u>염색용기에 그람 염료를 넣습니다. 염색 비율은 1:1.5이며, 물 대신 크림 또는 마스크팩을 사용하여 염색 효과를 높일 수 있습니다. 머리를 씻고, 수건으로 물기를 제거한 후, 헤어 클립으로 머리를 분리합니다. 헤어 브러시로 머리를 빗은 후, 염색용 비닐 가운을 착용합니다. 염색장갑을 착용한 후, 그람 염료를 머리에 바른 후, 염색용 비닐 가운으로 머리를 감싸줍니다. 염색시간은 약 30분 ~1시간 정도이며, 염색 효과에 따라 다릅니다. 염색이 끝나면, 머리를 미리 씻지 않고 그대로 염색용 비닐 가운을 벗기고, 미리 준비한 헤어 컨디셔너로 머리를 씻어줍니다. 머리를 수건으로 가볍게 눌러 물기를 제거한 후, 헤어 드라이어로 말리거나, 자연 건조시켜 줍니다. 이상으로 그람 염색 방법에 대해 설명해봤습니다. 염색 전, 염색 중, 염색 후에 모두 머리를 보호하는 것이 중요합니다. 또한, 염색제를 사용하기 전에 반드시 패치 테스트를 해보는 것을 추천합니다.</u></p>	<p>Procedure: Prepare a bacterial smear by placing a drop of water on a clean glass slide, then using a sterile loop to transfer a small amount of bacterial culture onto the slide. Spread the bacteria evenly over the slide, and let it air dry. Fix the bacteria to the slide by passing it over a flame 2-3 times, or by using a gentle heat source such as a slide warmer. Flood the slide with crystal violet and let it sit for 1 minute. This will stain all bacterial cells. Rinse the slide with water, then flood it with Gram's iodine and let it sit for 1 minute. This will form a complex between the crystal violet and iodine, which makes the cells more resistant to decolorization. Rinse the slide with water, then decolorize the cells with ethanol or alcohol for 10-30 seconds. This will selectively remove the crystal violet-iodine complex from Gram-negative cells, but not from Gram-positive cells.</p>	<p>절차: 깨끗한 유리 슬라이드에 물 한 방울을 떨어뜨린 다음 멸균 루프를 사용하여 소량의 세균 배양액을 슬라이드에 옮겨 세균 도말을 준비합니다. 슬라이드에 박테리아를 고르게 펴고 자연 건조시킵니다. 불에 2-3회 통과시키거나 슬라이드 워머와 같은 부드러운 열원을 사용하여 박테리아를 슬라이드에 고정시킵니다. 슬라이드를 크리스탈 바이올렛으로 채우고 1분 동안 그대로 둡니다. 이것은 모든 박테리아 세포를 얼룩지게 할 것입니다. 슬라이드를 물로 헹군 다음 그람 요오드로 가득 채우고 1분 동안 그대로 둡니다. 이것은 크리스탈 바이올렛과 요오드 사이에 복합체를 형성하여 세포가 탈색에 더 잘 견디도록 합니다. 슬라이드를 물로 헹군 다음 에탄올이나 알코올로 10-30초 동안 세포를 탈색합니다. 이것은 그람 음성 세포에서 크리스탈 바이올렛-요오드 복합체를 선택적으로 제거하지만 그람 양성 세포에서는 제거하지 않습니다.</p>
	<p>Rinse the slide with water, then counterstain the cells with safranin for 1 minute. This will stain Gram-negative cells red, while Gram-positive cells will remain purple.</p>	<p>슬라이드를 물로 헹구고 세포를 사프란닌으로 1분간 대조염색합니다. 이렇게 하면 그람 음성 세포는 빨간색으로 염색되고 그람 양성 세포는 보라색으로 남게 됩니다.</p>
	<p>Rinse the slide with water, blot dry, and examine under the microscope at 1000x magnification.</p>	<p>슬라이드를 물로 헹구고 물기를 제거한 다음 현미경으로 1000x 배율로 검사합니다.</p>

	<p>Interpretation: Gram-positive bacteria appear purple because they retain the crystal violet-iodine complex in their thick peptidoglycan cell walls. Gram-negative bacteria appear red because they do not retain the crystal violet-iodine complex due to their thin peptidoglycan cell walls and outer membrane. Gram-variable bacteria may appear as a mix of purple and red cells due to differences in their cell wall thickness or composition. In conclusion, the Gram staining method is a widely used technique in microbiology to quickly identify bacterial species based on their cell wall characteristics. It is a simple, cost-effective, and reliable method that can provide important information for the diagnosis and treatment of bacterial infections.</p>	<p>해석: 그람 양성 박테리아는 두꺼운 펩티도글리칸 세포벽에 크리스탈 바이올렛-요오드 복합체를 유지하기 때문에 보라색으로 보입니다. 그람 음성 박테리아는 얇은 펩티도글리칸 세포벽과 외막으로 인해 크리스탈 바이올렛-요오드 복합체를 보유하지 않기 때문에 빨간색으로 보입니다. 그람 변이 박테리아는 세포벽 두께나 구성의 차이로 인해 자주색과 적혈구가 혼합된 형태로 나타날 수 있습니다. 결론적으로 그람염색법은 미생물학에서 세포벽의 특성을 기반으로 세균종을 빠르게 식별하기 위해 널리 사용되는 기술이다. 세균 감염의 진단 및 치료에 중요한 정보를 제공할 수 있는 간단하고 비용 효율적이며 신뢰할 수 있는 방법입니다.</p>
GPT-4		
<p>(국문 질문) 그람염색 방법에 대해 A4 한 페이지로 설명해줘.</p>	<p>(영문 질문) Please explain the gram staining method on one A4 page.</p>	<p>(영문 질문 해석) 그람 염색 방법을 A4 용지 한 장 분량으로 설명해 주세요.</p>
<p>(국문 답변) 그람 염색 방법 요약 (A4 한 페이지)</p> <p>그람 염색 방법은 미생물학에서 광범위하게 사용되는 세균 분류 기법입니다. 이 방법은 덴마크의 박사인 하스 크리스천 그람(1843-1938)이 1884년에 개발했습니다. 그람 염색을 통해 세균을 그람 양성(Gram-positive)과 그람 음성(Gram-negative)으로 구분할 수 있으며, 이로 인해 세균의 구조, 항생제에 대한 감수성 등 중요한 특성을 파악할 수 있습니다.</p> <p>그람 염색 방법은 다음과 같은 단계로 진행됩니다.</p> <p>시료준비: 세균을 균일하게 퍼진 깨끗한 슬라이드에 바르고, 고정시키기 위해 열을 가합니다.</p> <p>결정 바이올렛 염색: 슬라이드에 결정 바이올렛 염료를 첨가하여 세균 세포벽에 착색되게 합니다. 1분 정도 방치한 후 물로 씻어낸다.</p> <p>요오드 처리: 그람의 요오드용액을 슬라이드에 첨가하여 결정 바이올렛과 결합시켜 큰 복합체를 형성하게 합니다. 이 복합체는 세포벽을 더 질게 염색해줍니다. 1분 정도 방치한 후 물로 씻어낸다.</p> <p>알코올 또는 아세톤으로 탈색: 알코올 또는 아세톤을 슬라이드에 첨가하여 세포벽의 구조에 따라 염료를 제거합니다. 그람 음성 세균의 세포벽은 그람 양성 세균보다 더 얇고 다양한 지질로 구성되어 있어, 이 과정에서 염료가 빠져나가게 됩니다.</p>	<p>(영문 답변) Gram Staining Method Summary (A4 one page)</p> <p>The Gram staining method is a widely used bacterial classification technique in microbiology. It was developed in 1884 by Danish scientist Hans Christian Gram (1843-1938). Gram staining allows for the differentiation of bacteria into Gram-positive and Gram-negative groups, which helps in understanding important characteristics such as bacterial structure and susceptibility to antibiotics.</p> <p>The Gram staining method involves the following steps:</p> <p>Sample preparation: Spread the bacteria uniformly on a clean slide and apply heat to fix it in place.</p> <p>Crystal violet staining: Add crystal violet dye to the slide, allowing it to stain the bacterial cell walls. Allow it to sit for about 1 minute before rinsing with water.</p> <p>Iodine treatment: Add Gram's iodine solution to the slide, causing the crystal violet to bind with the iodine and form large complexes. These complexes further stain the cell walls. Allow it to sit for about 1 minute before rinsing with water.</p> <p>Decolorization with alcohol or acetone: Add alcohol or acetone to the slide to remove the dye based on the cell wall structure. The cell walls of Gram-negative bacteria, being thinner and composed of various lipids, lose the dye during this process.</p>	<p>(영문 답변 해석) 그람 염색 방법 요약(A4 한 페이지)</p> <p>그람 염색 방법은 미생물학에서 널리 사용되는 세균 분류 기술입니다. 1884년 덴마크 과학자 Hans Christian Gram(1843-1938)이 개발했습니다. 그람 염색은 박테리아를 그람 양성 및 그람 음성 그룹으로 구분할 수 있게 하여 박테리아 구조 및 항생제에 대한 감수성과 같은 중요한 특성을 이해하는 데 도움이 됩니다.</p> <p>그람 염색 방법은 다음 단계를 포함합니다.</p> <p>샘플 준비: 깨끗한 슬라이드에 박테리아를 균일하게 펴고 열을 가하여 제자리에 고정합니다.</p> <p>크리스탈 바이올렛 염색: 크리스탈 바이올렛 염료를 슬라이드에 추가하여 박테리아 세포벽을 염색할 수 있도록 합니다. 물로 헹구기 전에 약 1분 동안 그대로 두십시오.</p> <p>요오드 처리: 슬라이드에 그람의 요오드 용액을 추가하면 크리스탈 바이올렛이 요오드와 결합하여 큰 복합체를 형성합니다. 이러한 복합체는 세포벽을 더욱 얼룩지게 합니다. 물로 헹구기 전에 약 1분 동안 그대로 두십시오.</p> <p>알코올 또는 아세톤으로 탈색: 슬라이드에 알코올 또는 아세톤을 첨가하여 세포벽 구조에 따라 염료를 제거합니다. 그람 음성 박테리아의 세포벽은 얇고 다양한 지질로 구성되어 있어 이 과정에서 염료를 잃습니다.</p>

<p>카운터 염색: 빠져나간 염료를 대체하기 위해 슬라이드에 사프란린 염료를 첨가하여 그람 음성 세균에 붉은색 염색을 합니다. 1-2분 정도 방치한 후 물로 씻어낸다.</p> <p>관찰 및 해석: 광학 현미경을 이용하여 염색된 세균을 관찰하고, 그 결과를 해석합니다. 그람 양성 세균은 보라색으로 나타나며, 그람 음성 세균은 붉은색으로 나타납니다. 이러한 색상 차이는 세균의 세포벽 구조 차이 때문에 발생하며, 이를 통해 두 그룹을 구분할 수 있습니다.</p> <p>그람 염색 방법은 많은 장점이 있습니다. 빠르고 간단한 과정으로 세균을 구분할 수 있으며, 비교적 저렴한 실험 재료로도 충분히 수행할 수 있습니다. 또한, 그람 양성균과 음성 세균의 구별을 통해 세균의 기본적인 생물학적 특성 및 항생제에 대한 감수성을 추측할 수 있습니다.</p> <p>그러나 그람 염색에는 일부 한계점도 존재합니다. 모든 세균이 그람 양성 또는 음성으로 분류되지는 않으며, 일부 세균은 염색이 어렵거나 불가능할 수 있습니다. 예를 들어, 마이코박테리아와 같은 세균은 왁스 같은 물질인 미콜산을 포함한 세포벽을 가지고 있어, 일반적인 그람 염색으로는 제대로 구분되지 않습니다. 이 경우, 특별한 염색 기법이 필요합니다.</p> <p>또한, 그람 염색 방법은 세균을 두 가지 범주로만 구분할 뿐, 구체적인 세균 종에 대한 정보를 제공하지는 않습니다. 따라서 그람 염색은 세균의 초기 분류에 유용하지만, 더 정확한 동정을 위해서는 추가적인 실험 및 검사가 필요합니다.</p> <p>요약하자면, 그람 염색 방법은 세균을 그람 양성균과 음성으로 분류하는 미생물학적 기법입니다. 이 방법은 빠르고 간단하게 수행할 수 있으며, 중요한 세균 특성을 파악하는 데 도움이 됩니다. 그러나 일부 세균에 대해서는 염색이 어렵거나 불가능하며, 더 정확한 동정을 위해 추가적인 실험 및 검사가 필요합니다.</p>	<p>Counterstaining: Add safranin dye to the slide to replace the lost dye and stain the Gram-negative bacteria red. Allow it to sit for 1-2 minutes before rinsing with water.</p> <p>Observation and interpretation: Observe the stained bacteria under a light microscope and interpret the results. Gram-positive bacteria appear purple, while Gram-negative bacteria appear red. This color difference is due to the differences in cell wall structure, which allows for the distinction between the two groups.</p> <p>The Gram staining method offers several advantages. It allows for a rapid and simple differentiation of bacteria and can be carried out with relatively inexpensive experimental materials. Moreover, the distinction between Gram-positive and Gram-negative bacteria allows for inferences about basic biological characteristics and antibiotic susceptibility.</p> <p>However, there are some limitations to Gram staining. Not all bacteria can be classified as Gram-positive or Gram-negative, and some bacteria are difficult or impossible to stain. For example, bacteria like Mycobacterium have cell walls containing mycolic acid, a wax-like substance, making them difficult to distinguish with standard Gram staining. In such cases, specialized staining techniques are required.</p> <p>Additionally, the Gram staining method only classifies bacteria into two categories and does not provide information on specific bacterial species. Therefore, while Gram staining is useful for initial classification, additional experiments and tests are required for more accurate identification.</p> <p>In summary, the Gram staining method is a microbiological technique that classifies bacteria into Gram-positive and Gram-negative groups. It is a quick and simple method that helps in understanding important bacterial characteristics. However, for some bacteria, staining may be difficult or impossible, and additional experiments and tests are needed for more accurate identification.</p>	<p>대조 염색: 슬라이드에 사프란린 염료를 추가하여 손실된 염료를 대체하고 그람 음성 박테리아를 빨간색으로 염색합니다. 물로 헹구기 전에 1-2분 동안 그대로 두십시오.</p> <p>관찰 및 해석: 광학현미경으로 염색된 세균을 관찰하고 결과를 해석한다. 그람양성균은 보라색으로, 그람음성균은 붉은색으로 보입니다. 이 색상 차이는 세포벽 구조의 차이로 인해 두 그룹을 구분할 수 있습니다.</p> <p>그람 염색 방법은 몇 가지 장점을 제공합니다. 그것은 박테리아의 빠르고 간단한 분화를 허용하고 상대적으로 저렴한 실험 재료로 수행할 수 있습니다. 또한 그람양성균과 그람음성균의 구별은 기본적인 생물학적 특성과 항생제 감수성에 대한 추론을 가능하게 합니다.</p> <p>그러나 그람 염색에는 몇 가지 제한 사항이 있습니다. 모든 박테리아가 그람 양성 또는 그람 음성으로 분류될 수 있는 것은 아니며 일부 박테리아는 염색이 어렵거나 불가능합니다. 예를 들어 마이코박테리움과 같은 박테리아는 밀랍과 같은 물질인 미콜산을 포함하는 세포벽을 가지고 있어 표준 그람 염색으로 구별하기 어렵습니다. 이러한 경우 특수한 염색 기술이 필요합니다.</p> <p>또한 그람 염색법은 박테리아를 두 가지 범주로 분류할 뿐 특정 박테리아 종에 대한 정보를 제공하지 않습니다. 따라서 초기 분류에는 그람염색이 유용하나 보다 정확한 동정을 위해서는 추가적인 실험과 검사가 필요합니다.</p> <p>요약하면, 그람염색법은 세균을 그람양성균과 그람음성균으로 분류하는 미생물학적 기법이다. 중요한 박테리아 특성을 이해하는 데 도움이 되는 빠르고 간단한 방법입니다. 그러나 일부 세균의 경우 염색이 어렵거나 불가능할 수 있으며, 보다 정확한 동정을 위해서는 추가적인 실험과 검사가 필요합니다.</p>
---	---	---

2. 두번째 질문: ‘고압증기멸균에 대해 한 단락으로 설명해줘.’

GPT-3.5		
(국문 질문) 고압증기멸균에 대해 한 단락으로 설명해줘.	(영문 질문) Explain autoclaving in one paragraph.	(영문 질문 해석) 고압 멸균에 대해 한 단락으로 설명합니다.
(국문 답변) 고압증기멸균은 살균 기기에서 사용되는 하나의 방법으로, 증기와 물의 혼합물을 사용하여 고압과 높은 온도를 이용하여 물체나 표면을 살균하는 방법입니다. 이 방법은 환경을 고온과 고압으로 유지하여 모든 생물학적 오염물질을 제거하므로 매우 효과적입니다. 이 방법은 균의 균사, 선충, 포자, 세균, 바이러스, 곰팡이 등을 제거하는데 사용됩니다. 일반적으로 의료 및 생명과학 분야에서 재사용 가능한 의료용품, 시약, 바이오매터리얼 등을 멸균하기 위해 사용됩니다.	(영문 답변) Autoclaving is a sterilization method that uses high pressure and high temperature steam to kill microorganisms. It is commonly used in medical and laboratory settings to sterilize instruments, glassware, and other items that may come into contact with biological samples. During the autoclaving process, items are placed in a chamber and exposed to steam at a temperature of around 121°C and pressure of around 15 psi for a specified amount of time, typically 15-20 minutes. This process destroys all forms of microorganisms, including bacteria, viruses, and fungi. Autoclaving is a reliable and efficient method of sterilization, and it is widely used due to its effectiveness and convenience.	(영문 답변 해석) Autoclaving은 고압 및 고온의 증기를 사용하여 미생물을 죽이는 살균 방법입니다. 그것은 일반적으로 의료 및 실험실 환경에서 기구, 유리 제품 및 생물학적 샘플과 접촉할 수 있는 기타 항목을 멸균하는 데 사용됩니다. 오토클레이빙 과정에서 품목은 챔버에 배치되고 지정된 시간(일반적으로 15-20분) 동안 약 121°C의 온도와 약 15psi의 압력에서 증기에 노출됩니다. 이 과정은 박테리아, 바이러스 및 곰팡이를 포함한 모든 형태의 미생물을 파괴합니다. 오토클레이빙은 신뢰할 수 있고 효율적인 멸균 방법으로 그 효과와 편리성 때문에 널리 사용되고 있습니다.
GPT-4		
(국문 질문) 고압증기멸균에 대해 한 단락으로 설명해줘.	(영문 질문) Explain autoclaving in one paragraph.	(영문 질문 해석) 고압 멸균에 대해 한 단락으로 설명합니다.
(국문 답변) 고압증기멸균은 병원, 연구실, 제약산업 등에서 널리 사용되는 소독 방법입니다. 이 방법은 물을 고온 고압 환경에서 증기로 만들어 세균, 바이러스, 포자 등의 미생물을 살균하는데 사용됩니다. 일반적으로 121°C에서 15psi 압력을 15-30분 동안 적용하여 대부분의 미생물을 살균합니다. 고압증기멸균은 빠르고 효과적으로 미생물을 살균하며, 온도와 압력을 조절함으로써 다양한 물질 및 장비를 멸균할 수 있는 장점이 있습니다. 그러나 열에 민감한 물질이나 플라스틱과 같은 재료는 고압증기멸균에 적합하지 않을 수 있습니다.	(영문 답변) Autoclaving is a widely used sterilization method in hospitals, laboratories, and pharmaceutical industries. This method involves the generation of steam under high temperature and pressure conditions to kill microorganisms such as bacteria, viruses, and spores. Typically, a temperature of 121°C at 15psi pressure is applied for 15-30 minutes to sterilize most microorganisms. Autoclaving is fast and effective at killing microorganisms, and its adjustable temperature and pressure settings allow for the sterilization of various materials and equipment. However, heat-sensitive materials or items made from materials like plastic may not be suitable for autoclaving.	(영문 답변 해석) 오토클레이빙은 병원, 실험실 및 제약 산업에서 널리 사용되는 멸균 방법입니다. 이 방법은 박테리아, 바이러스 및 포자와 같은 미생물을 죽이기 위해 고온 및 고압 조건에서 증기를 생성하는 것을 포함합니다. 일반적으로 15psi 압력에서 121°C의 온도를 15-30분 동안 적용하여 대부분의 미생물을 살균합니다. 오토클레이빙은 빠르고 효과적으로 미생물을 죽이고 온도와 압력을 조절할 수 있어 다양한 재료와 장비를 살균할 수 있습니다. 그러나 열에 민감한 재료나 플라스틱과 같은 재료로 만든 품목은 오토클레이빙에 적합하지 않을 수 있습니다.

3. 세번째 질문: ‘세포매개성 면역에 대해 200자로 설명하고, 참고문헌을 알려줘.’

GPT-3.5		
<p>(국문 질문) 세포매개성 면역에 대해 200자로 설명하고, 참고문헌을 알려줘.</p>	<p>(영문 질문) Please explain cell-mediated immunity in 200 words and provide references.</p>	<p>(영문 질문 해석) 세포매개 면역에 대해 200자 이내로 설명하고 참고문헌을 제시해 주십시오.</p>
<p>(국문 답변) 세포매개성 면역은 세포들이 직접적으로 항원을 인식하고 공격하는 면역반응을 의미합니다. 세포매개성 면역은 T 세포와 자연살해세포(NK) 등이 핵심적인 역할을 합니다. T 세포는 항원이 외부세포 표면에 표시되는 것을 감지하고 이를 파괴하는데 관여합니다. 또한, T 세포는 B 세포가 항원을 인식하고 항체를 생성하는 과정에서도 중요한 역할을 합니다. NK 세포는 비특이적으로 변형된 세포를 파괴하는데 중요한 역할을 합니다.</p> <p>세포매개성 면역은 주로 바이러스와 같은 세포 내 복제형 질환에 대한 방어에 중요한 역할을 합니다. 또한 암세포와 같은 변형된 세포도 인식하여 파괴하므로 항암 치료에도 이용됩니다.</p>	<p>(영문 답변) Cell-mediated immunity is a type of immune response that involves the direct action of immune cells, such as T cells and natural killer cells, against infected or abnormal cells. This type of immune response is crucial for defending the body against intracellular pathogens, such as viruses and some bacteria, as well as for detecting and destroying cancer cells.</p> <p>T cells play a central role in cell-mediated immunity. There are two main types of T cells: CD4+ T cells, also known as helper T cells, and CD8+ T cells, also known as cytotoxic T cells. CD4+ T cells help to coordinate the immune response by releasing cytokines that activate other immune cells, while CD8+ T cells directly kill infected or abnormal cells. Natural killer (NK) cells are another type of immune cell involved in cell-mediated immunity. They can recognize and destroy virus-infected and cancerous cells without prior exposure to the specific antigen. NK cells work by recognizing and binding to cell surface molecules on infected or abnormal cells, which leads to the release of cytotoxic granules that induce cell death.</p> <p>Overall, cell-mediated immunity is essential for protecting the body against intracellular pathogens and cancer cells, and plays an important role in maintaining overall health.</p>	<p>(영문 답변 해석) 세포매개면역은 T세포, 자연살해세포 등 면역세포가 감염세포나 비정상세포에 직접 작용하는 면역반응의 일종이다. 이러한 유형의 면역 반응은 바이러스 및 일부 박테리아와 같은 세포 내 병원체로부터 신체를 방어하고 암세포를 탐지하고 파괴하는 데 중요합니다.</p> <p>T 세포는 세포 매개 면역에서 중심적인 역할을 합니다. T 세포에는 보조 T 세포로도 알려진 CD4+ T 세포와 세포독성 T 세포로도 알려진 CD8+ T 세포의 두 가지 주요 유형이 있습니다. CD4+ T 세포는 다른 면역 세포를 활성화하는 사이토카인을 방출하여 면역 반응을 조정하는 데 도움을 주는 반면, CD8+ T 세포는 감염되거나 비정상적인 세포를 직접 죽입니다. 자연 살해(NK) 세포는 세포 매개 면역에 관여하는 또 다른 유형의 면역 세포입니다. 특정 항원에 대한 사전 노출 없이 바이러스에 감염된 세포와 암세포를 인식하고 파괴할 수 있습니다. NK 세포는 감염되거나 비정상적인 세포의 세포 표면 분자를 인식하고 결합하여 세포 사멸을 유도하는 세포 독성 과립을 방출합니다.</p> <p>전반적으로 세포 매개 면역은 세포내 병원균과 암세포로부터 신체를 보호하는 데 필수적이며 전반적인 건강을 유지하는 데 중요한 역할을 합니다.</p>
<p>참고문헌: Janeway CA Jr, Travers P, Walport M, et al. Immunobiology: The Immune System in Health and Disease. 5th edition. New York: Garland Science; 2001. Section 3.3. Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S. Cellular and Molecular Immunology. 9th edition. Philadelphia: Elsevier; 2018. Chapter 9.</p>	<p>References: Janeway CA Jr, Travers P, Walport M, et al. Immunobiology: The Immune System in Health and Disease. 5th edition. New York: Garland Science; 2001. Section 3.3. Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S. Cellular and Molecular Immunology. 9th edition. Philadelphia: Elsevier; 2018. Chapter 9. Wu, J., Lanier, L. L. Natural killer cells and cancer. <i>Advances in Cancer Research</i>, 2020, 148, 175-211.</p>	<p>References: Janeway CA Jr, Travers P, Walport M, et al. Immunobiology: The Immune System in Health and Disease. 5th edition. New York: Garland Science; 2001. Section 3.3. Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S. Cellular and Molecular Immunology. 9th edition. Philadelphia: Elsevier; 2018. Chapter 9. Wu, J., Lanier, L. L. Natural killer cells and cancer. <i>Advances in Cancer Research</i>, 2020, 148, 175-211.</p>

GPT-4		
<p>(국문 질문) 세포매개성 면역에 대해 200자로 설명하고, 참고문헌을 알려줘.</p>	<p>(영문 질문) Please explain cell-mediated immunity in 200 words and provide references.</p>	<p>(영문 질문 해석) 세포매개 면역에 대해 200자 이내로 설명하고 참고문헌을 제시해 주십시오.</p>
<p>(국문 답변) 세포매개성 면역는 T세포를 중심으로 하는 면역반응으로, 바이러스감염 세포, 암세포 및 기타 이상한 세포를 인식하고 제거합니다. 세포매개성 면역는 주로 CD8+ Cytotoxic T세포와 CD4+ Th1 세포를 포함하며, 이들은 항원을 표시하는 세포를 파괴하고 신호를 분비해 다른 면역 세포를 활성화시킵니다.</p>	<p>(영문 답변) Cell-mediated immunity is an immune response that primarily involves T cells and focuses on the recognition and elimination of virus-infected cells, cancer cells, and other aberrant cells. Unlike humoral immunity, which targets extracellular pathogens through antibodies, cell-mediated immunity directly targets and destroys affected cells.</p> <p>Cell-mediated immunity involves various T cell subsets, such as CD8+ cytotoxic T cells, CD4+ T helper 1 (Th1) cells, and regulatory T cells. CD8+ cytotoxic T cells recognize and destroy cells presenting foreign antigens on their surface via major histocompatibility complex (MHC) class I molecules. They induce apoptosis in the target cells, effectively eliminating infected or abnormal cells. CD4+ Th1 cells primarily secrete cytokines such as interferon-gamma (IFN-γ) and interleukin-2 (IL-2) to stimulate macrophages and CD8+ cytotoxic T cells. Regulatory T cells play a crucial role in controlling immune responses to prevent excessive tissue damage and autoimmunity.</p> <p>Overall, cell-mediated immunity is essential for fighting intracellular pathogens, tumor cells, and maintaining immune system homeostasis. However, it is only one aspect of the immune response, and the humoral and innate immune responses also play critical roles in maintaining health.</p>	<p>(영문 답변 해석) 세포 매개 면역는 주로 T 세포와 관련된 면역 반응이며 바이러스 감염 세포, 암 세포 및 기타 비정상 세포의 인식 및 제거에 중점을 둡니다. 항체를 통해 세포 외 병원체를 표적으로 삼는 체액성 면역과 달리 세포 매개 면역는 감염된 세포를 직접 표적으로 삼아 파괴한다.</p> <p>세포 매개 면역에는 CD8+ 세포독성 T 세포, CD4+ T 헬퍼 1(Th1) 세포 및 조절 T 세포와 같은 다양한 T 세포 하위 집합이 포함됩니다. CD8+ 세포독성 T 세포는 MHC(major histocompatibility complex) 클래스 I 분자를 통해 표면에 외부 항원을 제시하는 세포를 인식하고 파괴합니다. 표적 세포에서 세포 사멸을 유도하여 감염되거나 비정상적인 세포를 효과적으로 제거합니다. CD4+ Th1 세포는 주로 인터페론-감마(IFN-γ) 및 인터루킨-2(IL-2)와 같은 사이토카인을 분비하여 대식세포 및 CD8+ 세포독성 T 세포를 자극합니다. 조절 T 세포는 과도한 조직 손상과 자가 면역을 방지하기 위해 면역 반응을 조절하는 데 중요한 역할을 합니다.</p> <p>전반적으로 세포 매개 면역는 세포 내 병원체, 종양 세포와 싸우고 면역 체계 항상성을 유지하는데 필수적입니다. 그러나 이는 면역반응의 한 측면일 뿐이며, 체액성 및 선천성 면역 반응도 건강 유지에 중요한 역할을 합니다.</p>
<p>참고문헌: Abbas, A. K., Lichtman, A. H., & Pillai, S. (2017). Cellular and Molecular Immunology (9th ed.). Elsevier.</p>	<p>References: Janeway, C. A., Travers, P., Walport, M., & Shlomchik, M. J. (2001). Immunobiology: The Immune System in Health and Disease (5th ed.). Garland Science. Abbas, A. K., Lichtman, A. H., & Pillai, S. (2017). Cellular and Molecular Immunology (9th ed.). Elsevier.</p>	<p>References: Janeway, C. A., Travers, P., Walport, M., & Shlomchik, M. J. (2001). Immunobiology: The Immune System in Health and Disease (5th ed.). Garland Science. Abbas, A. K., Lichtman, A. H., & Pillai, S. (2017). Cellular and Molecular Immunology (9th ed.). Elsevier.</p>

4. 네번째 질문: '결핵의 치료약에 대해 A4 반 페이지로 설명해줘.'

GPT-3.5		
(국문 질문) 결핵의 치료약에 대해 A4 반 페이지로 설명해줘.	(영문 질문) Please explain the medicine for tuberculosis in half an A4 page.	(영문 질문 해석) A4용지 반장에 결핵약에 대해 설명해주세요.
<p>(국문 답변) 결핵(TB)의 치료에는 다양한 약물이 사용됩니다. 일반적으로 TB는 항생제 조합치료를 통해 치료됩니다. 이러한 치료는 질병을 일으키는 결핵균이 완전히 없어질 때까지 지속되어야 합니다. <u>TB 치료 약물로는 이소니아지드, 리프암피신, 에티오페이드, 피라진아미드 등이 사용됩니다.</u></p> <p>TB의 항생제 조합치료는 일반적으로 최소한 6개월 이상 지속되어야 합니다. 이렇게 오랜 기간 동안 치료를 계속해야 하는 이유는 항생제가 균의 성장과 분열을 방해하기 때문입니다. 그러나 균이 다소 저항성을 가질 수 있으므로, 균의 감수성을 확인하고 약물 조합을 조정하는 것이 중요합니다.</p> <p>치료 기간 동안 정기적인 혈액검사와 감염 부위의 모니터링이 필요합니다. 치료를 끝내더라도, 일부 환자들은 후속 치료가 필요할 수 있습니다.</p> <p>TB 치료 약물은 심각한 부작용을 일으킬 수 있으므로 의사의 처방에 따라 사용해야 합니다. 또한 약물의 부작용이 발생하면 즉시 의사와 상담해야 합니다.</p>	<p>(영문 답변) Tuberculosis (TB) is treated with a combination of antibiotics. The most common drugs used to treat TB are isoniazid, rifampin, ethambutol, and pyrazinamide. These drugs work by killing the bacteria that cause TB or by stopping them from multiplying. TB treatment usually lasts at least six months and sometimes longer. This is because the drugs must be taken for a long time to completely kill all the bacteria.</p> <p>During treatment, patients are monitored with regular blood tests and imaging studies to evaluate their response to therapy. If necessary, their treatment regimen may be adjusted. It is important to complete the full course of treatment to avoid developing drug-resistant TB.</p> <p>TB medications can cause side effects such as nausea, vomiting, and liver problems. Patients must follow their healthcare provider's instructions closely and report any adverse reactions. If a patient misses doses or stops taking the medication early, it can lead to treatment failure and the development of drug-resistant TB.</p> <p>In conclusion, TB is a treatable disease with effective antibiotics. However, successful treatment requires careful monitoring and adherence to the full course of medication.</p>	<p>(영문 답변 해석) 결핵(TB)은 항생제 조합으로 치료합니다. 결핵 치료에 사용되는 가장 일반적인 약물은 isoniazid, rifampin, ethambutol 및 pyrazinamide입니다.</p> <p>이러한 약물은 결핵을 유발하는 박테리아를 죽이거나 박테리아의 증식을 막음으로써 작용합니다. 결핵 치료는 일반적으로 최소 6개월, 때로는 더 오래 지속됩니다. 모든 세균을 완전히 죽이려면 약을 장기간 복용해야 하기 때문입니다.</p> <p>치료 중 환자는 치료에 대한 반응을 평가하기 위해 정기적인 혈액 검사 및 영상 검사를 통해 모니터링 됩니다. 필요한 경우 치료 요법을 조정할 수 있습니다. 약물 내성 결핵이 발생하지 않도록 전체 치료 과정을 완료하는 것이 중요합니다.</p> <p>결핵약은 메스꺼움, 구토, 간 문제와 같은 부작용을 일으킬 수 있습니다. 환자는 의료 제공자의 지시를 면밀히 따르고 부작용을 보고해야 합니다. 환자가 복용량을 놓치거나 약물 복용을 조기에 중단하면 치료 실패 및 약물 내성 결핵이 발생할 수 있습니다.</p> <p>결론적으로 결핵은 효과적인 항생제로 치료 가능한 질병입니다. 그러나 성공적인 치료를 위해서는 신중한 모니터링과 약물의 전체 과정 준수가 필요합니다.</p>
<p>참고문헌:</p> <p>World Health Organization. (2021). Treatment of tuberculosis: guidelines for treatment of drug-susceptible tuberculosis and patient care.</p> <p>Zumla, A., et al. (2013). Tuberculosis. New England Journal of Medicine, 368(8), 745-755.</p>	<p>References:</p> <p>World Health Organization. (2021). Treatment of tuberculosis: guidelines for treatment of drug-susceptible tuberculosis and patient care.</p> <p>Zumla, A., et al. (2013). Tuberculosis. New England Journal of Medicine, 368(8), 745-755.</p>	<p>References:</p> <p>World Health Organization. (2021). Treatment of tuberculosis: guidelines for treatment of drug-susceptible tuberculosis and patient care.</p> <p>Zumla, A., et al. (2013). Tuberculosis. New England Journal of Medicine, 368(8), 745-755.</p>

GPT-4		
(국문 질문) 결핵의 치료약에 대해 A4 반 페이지로 설명해줘.	(영문 질문) Please explain the medicine for tuberculosis in half an A4 page.	(영문 질문 해석) A4용지 반장에 결핵약에 대해 설명해주세요.
(국문 답변) 결핵 치료약 요약 (A4 반 페이지) 결핵은 Mycobacterium tuberculosis라는 세균에 의해 발생하는 전염성 질환입니다. 이 질환은 전 세계적으로 많은 사람들에게 영향을 미치며, 특히 면역력이 약한 사람들에게 위험합니다. 결핵 치료에는 표준 항결핵 요법이 사용되며, 이 요법은 여러 항생제를 조합하여 사용합니다. 이소니아지드 (INH): 이소니아지드는 결핵 치료에 가장 일반적으로 사용되는 항생제 중 하나입니다. 이 약물은 세균의 세포벽 합성을 억제하여 세균 성장을 차단합니다. 리팜프라진 (RIF): 리팜프라진은 결핵 치료의 중요한 구성요소로, 세균의 RNA 합성을 억제하여 세균의 생존을 방해합니다. 피라진아미드 (PZA): 이 약물은 주로 결핵 치료 초기에 사용되며, 세균의 에너지 대사를 방해하여 세균 성장을 억제합니다. 에탐부틸 (EMB): 에탐부틸은 세균의 세포벽 합성을 차단하여 세균 성장을 억제하는 역할을 합니다. 표준 항결핵 요법은 일반적으로 초기 2개월 동안 이소니아지드, 리팜프라진, 피라진아미드, 에탐부틸을 병용하여 사용한 후, 추가 4개월 동안 이소니아지드와 리팜프라진만을 사용하여 총 6개월 동안 치료를 진행합니다. 이러한 치료 방법은 다양한 항생제를 사용함으로써 항생제 내성 발생을 최소화하고 치료 효과를 높입니다. 그러나 항결핵 치료는 긴 기간 동안 약물 복용이 필요하며, 부작용이 발생할 수 있습니다. 이에 따라 환자의 복용 완수율과 치료 효과를 모니터링하는 것이 중요합니다. 현재 기존 항결핵 치료 외에도 신약 개발과 진단 기술 개선이 진행 중입니다.	(영문 답변) Tuberculosis Medication Summary (Half A4 page) Tuberculosis is an infectious disease caused by the bacterium Mycobacterium tuberculosis. This disease affects people worldwide, posing a particular risk to immunocompromised individuals. Standard anti-tuberculosis therapy is used for treatment, which involves a combination of several antibiotics. Isoniazid (INH): Isoniazid is one of the most commonly used antibiotics in tuberculosis treatment. This drug inhibits bacterial cell wall synthesis, blocking bacterial growth. Rifampicin (RIF): Rifampicin is a crucial component of tuberculosis treatment, inhibiting bacterial RNA synthesis and thereby disrupting bacterial survival. Pyrazinamide (PZA): This drug is primarily used during the initial phase of tuberculosis treatment and interferes with bacterial energy metabolism, inhibiting bacterial growth. Ethambutol (EMB): Ethambutol functions by blocking bacterial cell wall synthesis, thereby inhibiting bacterial growth. Standard anti-tuberculosis therapy typically involves the combined use of isoniazid, rifampicin, pyrazinamide, and ethambutol for an initial 2-month period, followed by an additional 4 months of treatment with just isoniazid and rifampicin, totaling 6 months. This treatment approach minimizes the emergence of antibiotic resistance and enhances treatment effectiveness by using multiple antibiotics. However, anti-tuberculosis treatment requires long-term drug administration and may cause side effects. Consequently, monitoring patient adherence and treatment efficacy is crucial. Currently, research is underway to develop new drugs and improve diagnostic techniques for tuberculosis, in addition to existing anti-tuberculosis treatments.	(영문 답변 해석) 결핵약 복용 요약(A4 1/2페이지) 결핵은 결핵균(Mycobacterium tuberculosis)에 의해 발생하는 전염병입니다. 이 질병은 전 세계 사람들에게 영향을 미치며 면역력이 약한 개인에게 특히 위험합니다. 표준 항결핵 요법이 치료에 사용되며 여기에는 여러 항생제의 조합이 포함됩니다. 이소니아지드(INH): 이소니아지드는 결핵 치료에 가장 일반적으로 사용되는 항생제 중 하나입니다. 이 약물은 박테리아 세포벽 합성을 억제하여 박테리아 성장을 차단합니다. 리팜피신(RIF): 리팜피신은 결핵 치료의 중요한 구성 요소로, 박테리아 RNA 합성을 억제하여 박테리아 생존을 방해합니다. 피라진아미드(PZA): 이 약물은 결핵 치료의 초기 단계에서 주로 사용되며 세균 에너지 대사를 방해하여 세균 성장을 억제합니다. 에탐부톨(EMB): 에탐부톨은 박테리아 세포벽 합성을 차단하여 박테리아 성장을 억제하는 기능을 합니다. 표준 항결핵 요법은 일반적으로 처음 2개월 동안 isoniazid, rifampicin, pyrazinamide 및 ethambutol을 병용한 후 추가로 4개월 동안 isoniazid와 rifampicin만으로 치료하여 총 6개월을 포함합니다. 이 치료 접근법은 항생제 내성 발생을 최소화하고 여러 항생제를 사용하여 치료 효과를 높입니다. 그러나 항결핵 치료는 장기간의 약물 투여가 필요하고 부작용이 발생할 수 있습니다. 결과적으로 환자의 순응도와 치료 효능을 모니터링하는 것이 중요합니다. 현재 기존의 항결핵 치료제 외에 결핵에 대한 신약 개발 및 진단 기술 향상을 위한 연구가 진행 중이다.

5. 다섯 번째 질문: 'NSAIDs의 대표적인 약과 작용기전에 대해 설명해줘.'

GPT-3.5		
<p>(국문 질문) NSAIDs의 대표적인 약과 작용기전에 대해 설명해줘</p>	<p>(영문 질문) Explain the typical drugs and mechanisms of action of NSAIDs</p>	<p>(영문 질문 해석) NSAID의 전형적인 약물 및 작용 기전을 설명합니다.</p>
<p>(국문 답변) NSAIDs(Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs)는 염증, 통증 및 열감을 위해 사용되는 일종의 약물군입니다. 이들 약물은 주로 <u>아세트아미노펜</u>, 아스피린, 이부프로펜 등을 포함합니다.</p> <p>NSAIDs는 프로스타글란딘 제조 효소를 억제하여 염증 반응을 억제하고 통증을 줄입니다. 프로스타글란딘은 염증과 관련된 화학물질 중 하나로, 뇌에서 통증 수용체에 결합하여 통증을 유발합니다. NSAIDs는 또한 효소인 <u>사이클로옥시게나아제(COX)</u>를 억제하여 프로스타글란딘 합성을 차단합니다.</p> <p>NSAIDs의 작용 기전에는 아스피린의 경우, 혈소판의 프로스타글란딘 합성을 억제하여 혈액응고를 방지하는 역할도 합니다. 이부프로펜은 적혈구와 혈소판이 작동하는 방식을 변화시켜 혈액응고를 억제합니다. 따라서 NSAIDs는 통증 외에도 혈전증 및 심혈관계 질환의 예방 및 치료에도 사용됩니다.</p>	<p>(영문 답변) NSAIDs (Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs) are a class of medications used for reducing inflammation, pain, and fever. The most commonly used NSAIDs include aspirin, ibuprofen, and naproxen.</p> <p>NSAIDs work by inhibiting the production of prostaglandins, which are chemicals that play a key role in inflammation and pain. Prostaglandins are produced by an enzyme called cyclooxygenase (COX), and NSAIDs block the action of this enzyme, reducing the production of prostaglandins.</p> <p>There are two types of COX enzymes: COX-1 and COX-2. COX-1 is present in many tissues throughout the body and plays a role in maintaining normal cellular processes, such as protecting the stomach lining and regulating blood clotting. COX-2, on the other hand, is produced in response to injury and inflammation and is responsible for the production of prostaglandins that cause pain and inflammation.</p> <p>Different NSAIDs have varying degrees of selectivity for COX-1 and COX-2 inhibition. For example, aspirin irreversibly inhibits both COX-1 and COX-2, while ibuprofen and naproxen are non-selective inhibitors that inhibit both enzymes reversibly. Some newer NSAIDs, such as celecoxib, selectively inhibit COX-2 without affecting COX-1, which may reduce the risk of gastrointestinal side effects.</p> <p>In addition to their effects on prostaglandins, NSAIDs can also have other effects on the body. For example, aspirin can inhibit platelet aggregation, reducing the risk of blood clots, while ibuprofen and naproxen can affect the function of red blood cells and platelets, potentially reducing the risk of cardiovascular disease.</p>	<p>(영문 답변 해석) NSAID(Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs)는 염증, 통증 및 발열을 줄이는 데 사용되는 약물 종류입니다. 가장 일반적으로 사용되는 NSAID에는 아스피린, 이부프로펜 및 나프록센이 포함됩니다.</p> <p>NSAID는 염증과 통증에 중요한 역할을 하는 화학 물질인 프로스타글란딘의 생성을 억제함으로써 작용합니다. 프로스타글란딘은 사이클로옥시게나제(COX)라는 효소에 의해 생성되며 NSAID는 이 효소의 작용을 차단하여 프로스타글란딘의 생성을 감소시킵니다.</p> <p>COX 효소에는 COX-1과 COX-2의 두 가지 유형이 있습니다. COX-1은 몸 전체의 많은 조직에 존재하며 위벽 보호 및 혈액 응고 조절과 같은 정상적인 세포 과정을 유지하는 역할을 합니다. 반면에 COX-2는 부상과 염증에 반응하여 생성되며 통증과 염증을 유발하는 프로스타글란딘 생성을 담당합니다.</p> <p>상이한 NSAID는 COX-1 및 COX-2 억제에 대해 다양한 정도의 선택성을 갖는다. 예를 들어, 아스피린은 COX-1과 COX-2를 비가역적으로 억제하는 반면, 이부프로펜과 나프록센은 두 효소를 가역적으로 억제하는 비선택적 억제제입니다. 셀레콕시브와 같은 일부 최신 NSAID는 COX-1에 영향을 주지 않고 COX-2를 선택적으로 억제하여 위장관 부작용의 위험을 줄일 수 있습니다.</p> <p>NSAID는 프로스타글란딘에 미치는 영향 외에도 신체에 다른 영향을 미칠 수 있습니다. 예를 들어, 아스피린은 혈소판 응집을 억제하여 혈전 위험을 줄일 수 있고, 이부프로펜과 나프록센은 적혈구와 혈소판의 기능에 영향을 주어 잠재적으로 심혈관 질환의 위험을 줄일 수 있습니다.</p>

GPT-4		
<p>(국문 질문) NSAIDs의 대표적인 약과 작용기전에 대해 설명해줘</p>	<p>(영문 질문) Explain the typical drugs and mechanisms of action of NSAIDs</p>	<p>(영문 질문 해석) NSAID의 전형적인 약물 및 작용 기전을 설명합니다.</p>
<p>(국문 답변) NSAIDs (Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs)는 항염증, 진통 및 해열 효과를 가진 약물로, 스테로이드가 아닌 항염증제로 분류됩니다. NSAIDs는 일상적인 통증 관리 및 염증성 질환 치료에 사용됩니다.</p>	<p>(영문 답변) NSAIDs (Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs) are a class of medications that possess anti-inflammatory, analgesic (pain-relieving), and antipyretic (fever-reducing) effects. They are categorized as nonsteroidal because they do not belong to the steroid family of drugs. NSAIDs are commonly used for managing everyday pain and treating inflammatory conditions. Some typical NSAIDs include aspirin, ibuprofen, naproxen, and ketoprofen.</p>	<p>(영문 답변 해석) NSAID(비스테로이드성 항염증제)는 항염증, 진통(통증 완화) 및 해열(해열) 효과가 있는 약물 종류입니다. 이들은 스테로이드계 약물에 속하지 않기 때문에 비스테로이드성으로 분류됩니다. NSAID는 일반적으로 일상적인 통증을 관리하고 염증 상태를 치료하는 데 사용됩니다. 일부 전형적인 NSAID에는 아스피린, 이부프로펜, 나프록센 및 케토프로펜이 포함됩니다.</p>
<p>대표적인 NSAIDs 약물로는 아스피린, 이부프로펜, 나프록센, 케토프로펜 등이 있습니다.</p>	<p>The primary mechanism of action of NSAIDs involves the inhibition of the key enzyme responsible for causing inflammation, pain, and fever: COX (Cyclooxygenase). COX exists in two main forms, COX-1 and COX-2. These enzymes are involved in the production of pro-inflammatory mediators called prostaglandins within cells. Prostaglandins influence inflammation, pain, fever, and platelet aggregation.</p>	<p>NSAID의 주요 작용 메커니즘은 염증, 통증 및 열을 유발하는 주요 효소인 COX (Cyclooxygenase)의 억제와 관련이 있습니다. COX는 COX-1과 COX-2의 두 가지 주요 형태로 존재합니다. 이 효소는 세포 내에서 프로스타글란딘이라고 하는 전염증성 매개체의 생성에 관여합니다. 프로스타글란딘은 염증, 통증, 발열 및 혈소판 응집에 영향을 미칩니다.</p>
<p>NSAIDs의 주요 작용기전은 항염증, 진통 및 해열 효과를 일으키는 주요 효소인 COX (Cyclooxygenase)를 억제하는 것입니다. COX 효소는 두 가지 주요 형태인 COX-1과 COX-2로 나뉩니다. 이 효소들은 세포에서 프로스타글란딘이라는 염증 매개체를 생성하는데 관여합니다. 프로스타글란딘은 염증, 통증, 발열 및 혈소판 응집에 영향을 미칩니다.</p>	<p>By inhibiting both COX-1 and COX-2, NSAIDs reduce the production of prostaglandins, thereby alleviating inflammation, pain, and fever. However, the inhibition of COX-1 can impact gastrointestinal safety and lead to gastrointestinal issues, one of the side effects associated with NSAID use.</p>	<p>NSAID는 COX-1과 COX-2를 모두 억제함으로써 프로스타글란딘의 생성을 감소시켜 염증, 통증 및 발열을 완화합니다. 그러나 COX-1의 억제는 위장 안전에 영향을 미칠 수 있으며 NSAID 사용과 관련된 부작용 중 하나인 위장 문제를 유발할 수 있습니다.</p>
<p>NSAIDs는 COX-1 및 COX-2를 억제하여 프로스타글란딘 생성을 감소시키고, 결과적으로 염증, 통증 및 발열을 줄입니다. 그러나 COX-1 억제는 위장 안전성에 영향을 미칠 수 있으며, NSAIDs 사용과 관련된 부작용 중 하나인 위장관 문제를 유발할 수 있습니다.</p>	<p>Consequently, some NSAIDs have been developed to specifically target COX-2 inhibition, aiming to improve gastrointestinal safety.</p>	<p>결과적으로 일부 NSAID는 위장관 안전성을 개선하는 것을 목표로 COX-2 억제를 특별히 표적으로 하여 개발되었습니다.</p>
<p>이에 따라 일부 NSAIDs는 COX-2를 특이적으로 억제하여 위장 안전성을 향상시키는 것을 목표로 개발되었습니다.</p>	<p>However, these COX-2 selective inhibitors are also associated with cardiovascular side effects. Therefore, caution and appropriate prescription are required when using NSAIDs.</p>	<p>그러나 이러한 COX-2 선택적 억제제는 심혈관 부작용과도 관련이 있습니다. 따라서 비스테로이드성 소염진통제를 사용할 때는 주의와 적절한 처방이 필요하다.</p>
<p>그러나 이러한 COX-2 특이적 억제제에도 심혈관 부작용과 관련된 문제가 있습니다. 따라서 NSAIDs 사용 시 주의와 적절한 처방이 필요합니다.</p>		

6. 여섯 번째 질문: '안지오텐신 전환효소 억제제의 종류와 작용기전에 대해 설명해주고 참고문헌을 알려줘.'

GPT-3.5		
<p>(국문 질문) 안지오텐신 전환효소 억제제의 종류와 작용기전에 대해 설명해주고 참고문헌을 알려줘.</p>	<p>(영문 질문) Please explain the types and mechanisms of action of angiotensin converting enzyme inhibitors and provide references.</p>	<p>(영문 질문 해석) 안지오텐신 전환효소 억제제의 종류와 작용기전을 설명하고 참고문헌을 제시해 주십시오.</p>
<p>(국문 답변) 안지오텐신 전환효소 억제제는 고혈압, 심부전, 심근경색 등의 질환을 치료하는데 사용되는 약물입니다. 이 약물들은 안지오텐신 전환효소(ACE)를 억제하여 혈관을 확장시키고 혈압을 낮추는 효과를 발휘합니다.</p> <p>대표적인 안지오텐신 전환효소 억제제로는 <u>람프릴(Ramipril)</u>, <u>에나프릴(Enalapril)</u>, <u>카프토프릴(Captopril)</u>, <u>라니프릴(Lisinopril)</u> 등이 있습니다.</p> <p>이들 약물은 ACE를 억제함으로써 안지오텐신 1 수용체를 활성화하는 것을 방지합니다. 이로 인해 혈관의 긴장도를 감소시키고 혈압을 낮추는 효과를 얻을 수 있습니다. 이 외에도 ACE 억제제는 혈관 내 세포간 호르몬인 브라디키닌(bradykinin)의 분해를 방지하여 혈관을 확장시키는 역할도 합니다.</p>	<p>(영문 답변) Angiotensin converting enzyme inhibitors (ACE inhibitors) are a class of drugs commonly used to treat hypertension, heart failure, and other cardiovascular conditions. They work by inhibiting the activity of the enzyme angiotensin converting enzyme (ACE), which is responsible for the production of the hormone angiotensin II. There are several types of ACE inhibitors, including:</p> <p>Captopril: the first ACE inhibitor developed, it has a short half-life and is usually administered three times a day.</p> <p>Enalapril: a prodrug that is converted to the active compound enalaprilat in the liver, it has a longer half-life than captopril and is usually given once a day.</p> <p>Lisinopril: a long-acting ACE inhibitor that is administered once a day, it is commonly used for the treatment of hypertension and heart failure.</p> <p>Ramipril: a prodrug that is converted to the active compound ramiprilat in the liver, it has a longer half-life than enalapril and is also given once a day.</p> <p>The mechanism of action of ACE inhibitors involves blocking the activity of ACE, which is responsible for the conversion of angiotensin I to angiotensin II. Angiotensin II is a potent vasoconstrictor that increases blood pressure and also stimulates the release of aldosterone, which increases sodium and water retention. By inhibiting the production of angiotensin II, ACE inhibitors cause vasodilation and decrease blood pressure, as well as decreasing sodium and water retention.</p> <p>ACE inhibitors also have other beneficial effects, including reducing the remodeling of the heart in heart failure and reducing proteinuria in diabetic nephropathy.</p>	<p>(영문 답변 해석) 안지오텐신 전환 효소 억제제 (ACE 억제제)는 고혈압, 심부전 및 기타 심혈관 질환을 치료하는 데 일반적으로 사용되는 약물 종류입니다. 그들은 호르몬 안지오텐신 II의 생성을 담당하는 효소 안지오텐신 전환 효소(ACE)의 활성을 억제함으로써 작용합니다. ACE 억제제에는 다음과 같은 여러 유형이 있습니다.</p> <p>캡토프릴(Captopril): 개발된 최초의 ACE 억제제로 반감기가 짧고 보통 1일 3회 투여한다.</p> <p>에날라프릴: 간에서 활성 화합물인 에날라프릴라트로 전환되는 프로드럭으로, 캡토프릴보다 반감기가 더 길고 보통 하루에 한 번 투여합니다.</p> <p>Lisinopril: 1일 1회 투여하는 지속형 ACE 억제제로 고혈압 및 심부전 치료에 일반적으로 사용됩니다.</p> <p>라미프릴: 간에서 활성 화합물인 라미프릴라트로 전환되는 프로드럭으로, 에날라프릴보다 반감기가 더 길고 하루에 한 번 투여됩니다.</p> <p>ACE 억제제의 작용 메커니즘은 안지오텐신 I에서 안지오텐신 II로의 전환을 담당하는 ACE의 활성을 차단하는 것과 관련이 있습니다. 안지오텐신 II는 혈압을 높이고 알도스테론의 방출을 자극하여 나트륨과 수분 보유를 증가시키는 강력한 혈관수축제입니다. 안지오텐신 II 생성을 억제함으로써 ACE 억제제는 혈관 확장을 일으키고 혈압을 낮추며 나트륨 및 수분 저류를 감소시킵니다.</p> <p>ACE 억제제는 또한 심부전에서 심장의 재형성을 감소시키고 당뇨병성 신증에서 단백뇨를 감소시키는 등의 다른 유익한 효과도 있습니다.</p>

<p>참고문헌: Kim, Y. H., & Kim, S. H. (2016). Pharmacotherapy of hypertension in chronic kidney disease. <i>Electrolytes & Blood Pressure</i>, 14(2), 31-38. Lee, M. R., & Lee, Y. J. (2018). Comparison of Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors and Angiotensin Receptor Blockers on Cardiovascular Outcomes in Hypertensive Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Meta-Analysis. <i>Korean Circulation Journal</i>, 48(5), 415-428.</p>	<p>References: Patel KK, et al. Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors. [Updated 2022 Aug 28]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan. Hamblin M, et al. ACE inhibitors in hypertension and heart failure: what are the benefits? <i>Current Heart Failure Reports</i>. 2016;13(4):206-215. Oparil S, et al. Antihypertensive agents. In: Brunton LL, Hilal-Dandan R, Knollmann BC, eds. <i>Goodman & Gilman's: The Pharmacological Basis of Therapeutics</i>. 14th ed. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2018.</p>	<p>References: Patel KK, et al. Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors. [Updated 2022 Aug 28]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan. Hamblin M, et al. ACE inhibitors in hypertension and heart failure: what are the benefits? <i>Current Heart Failure Reports</i>. 2016;13(4):206-215. Oparil S, et al. Antihypertensive agents. In: Brunton LL, Hilal-Dandan R, Knollmann BC, eds. <i>Goodman & Gilman's: The Pharmacological Basis of Therapeutics</i>. 14th ed. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2018</p>
GPT-4		
<p>(국문 질문) 안지오텐신 전환효소 억제제의 종류와 작용기전에 대해 설명해주고 참고문헌을 알려줘.</p>	<p>(영문 질문) Please explain the types and mechanisms of action of angiotensin converting enzyme inhibitors and provide references.</p>	<p>(영문 질문 해석) 안지오텐신 전환효소 억제제의 종류와 작용기전을 설명하고 참고문헌을 제시해 주십시오.</p>
<p>(국문 답변) 안지오텐신 전환효소 억제제 (ACE inhibitors)는 고혈압 및 심부전 치료에 사용되는 약물입니다. 이 약물은 혈관 긴장을 낮추고 혈액의 순환을 개선하여 혈압을 낮추고 심장에 미치는 부담을 줄입니다. 대표적인 ACE 억제제로는 카프토프릴 (captopril), 에날라프릴 (enalapril), 리시노프릴 (lisinopril), 베나제프릴 (benazepril) 등이 있습니다.</p> <p>ACE 억제제의 작용기전은 안지오텐신 전환효소라는 효소를 억제하여 안지오텐신 1을 안지오텐신 2로 변환하는 과정을 차단하는 것입니다. 안지오텐신 2는 혈관을 수축시키는 강력한 화합물로, 고혈압을 유발하고 심장 부담을 증가시킵니다.</p> <p>ACE 억제제는 안지오텐신 2의 생성을 감소시키고 혈관 이완을 촉진하여 혈압을 낮춥니다. 또한 ACE 억제제는 브라디키닌의 분해를 감소시켜 혈관 이완에 도움을 줍니다.</p>	<p>(영문 답변) Angiotensin-converting enzyme inhibitors (ACE inhibitors) are a class of medications used to treat hypertension (high blood pressure) and heart failure. These drugs work by reducing vascular tension and improving blood circulation, lowering blood pressure, and reducing the strain on the heart. Some common ACE inhibitors include captopril, enalapril, lisinopril, and benazepril.</p> <p>The mechanism of action of ACE inhibitors involves inhibiting an enzyme called angiotensin-converting enzyme, which blocks the conversion of angiotensin I to angiotensin II. Angiotensin II is a potent vasoconstrictor compound that contributes to high blood pressure and increased strain on the heart.</p> <p>By reducing the production of angiotensin II, ACE inhibitors promote vasodilation and lower blood pressure. Additionally, ACE inhibitors decrease the breakdown of bradykinin, which also contributes to vasodilation.</p>	<p>(영문 답변 해석) 안지오텐신 전환 효소 억제제 (ACE 억제제)는 고혈압(고혈압) 및 심부전 치료에 사용되는 약물 종류입니다. 이러한 약물은 혈관 긴장을 줄이고 혈액 순환을 개선하며 혈압을 낮추고 심장의 부담을 줄여줍니다. 일부 일반적인 ACE 억제제에는 captopril, enalapril, lisinopril 및 benazepril이 포함됩니다.</p> <p>ACE 억제제의 작용 메커니즘은 안지오텐신 I이 안지오텐신 II로 전환되는 것을 차단하는 안지오텐신 전환 효소라는 효소를 억제하는 것과 관련이 있습니다. 안지오텐신 II는 고혈압과 심장의 부담 증가에 기여하는 강력한 혈관 수축 화합물입니다.</p> <p>안지오텐신 II의 생성을 줄임으로써 ACE 억제제는 혈관 확장을 촉진하고 혈압을 낮춥니다. 또한 ACE 억제제는 혈관 확장에 기여하는 브라디키닌의 분해를 감소시킵니다.</p>
<p>참고문헌: Weber, M. A. (1999). Angiotensin-converting enzyme inhibitors. In J. H. Laragh & B. M. Brenner (Eds.), <i>Hypertension: Pathophysiology, Diagnosis, and Management</i> (pp. 1855-1870). Lippincott Williams & Wilkins. Yusuf, S., Sleight, P., Pogue, J., Bosch, J., Davies, R., & Dagenais, G. (2000). Effects of an angiotensin-converting-enzyme inhibitor, ramipril, on cardiovascular events in high-risk patients. <i>The New England Journal of Medicine</i>, 342(3), 145-153.</p>	<p>References: Weber, M. A. (1999). Angiotensin-converting enzyme inhibitors. In J. H. Laragh & B. M. Brenner (Eds.), <i>Hypertension: Pathophysiology, Diagnosis, and Management</i> (pp. 1855-1870). Lippincott Williams & Wilkins. Yusuf, S., Sleight, P., Pogue, J., Bosch, J., Davies, R., & Dagenais, G. (2000). Effects of an angiotensin-converting-enzyme inhibitor, ramipril, on cardiovascular events in high-risk patients. <i>The New England Journal of Medicine</i>, 342(3), 145-153.</p>	<p>References: Weber, M. A. (1999). Angiotensin-converting enzyme inhibitors. In J. H. Laragh & B. M. Brenner (Eds.), <i>Hypertension: Pathophysiology, Diagnosis, and Management</i> (pp. 1855-1870). Lippincott Williams & Wilkins. Yusuf, S., Sleight, P., Pogue, J., Bosch, J., Davies, R., & Dagenais, G. (2000). Effects of an angiotensin-converting-enzyme inhibitor, ramipril, on cardiovascular events in high-risk patients. <i>The New England Journal of Medicine</i>, 342(3), 145-153.</p>

Comparison of health literacy and health behaviors between Korean women with and without breast cancer

Goeun Chung¹, Hye-Jin Kim²¹Regional and Rheumatoid Arthritis Diseases Center, Jeju National University Hospital, Jeju, Korea²Department of Nursing, University of Ulsan, Ulsan, Korea

Purpose: This descriptive survey compared health literacy and health behaviors between Korean women with and without breast cancer.

Methods: In total, 95 women with and 97 women without breast cancer (age range: 40-69 years) completed the survey. Health literacy and health behavior were analyzed in women with and without breast cancer, using the Newest Vital Sign.

Results: Women with breast cancer were less frequently alcohol drinkers (14.7% vs. 47.4%, $p < .001$) and more frequently exercised (65.3% vs. 49.5%, $p = .027$), obtained health information (17.9% vs. 8.2%, $p = .047$), and attended health education programs (10.5% vs. 1.0%, $p = .005$) than women without cancer. In both groups, women with higher literacy levels outnumbered those with limited literacy.

Conclusion: The results indicated that women with breast cancer were more likely to engage in health-promotion activities than women without cancer, and this increased their health literacy levels. The findings could inform interventions involving breast cancer prevention methods.

Key Words: Breast neoplasms; Health literacy; Health behavior; Korea; Women

Received: July 9, 2023

Revised: August 19, 2023

Accepted: August 20, 2023

Corresponding author:

Hye-Jin Kim

Department of Nursing, College of
Medicine, University of Ulsan, 93
Daehak-ro, Nam-gu, Ulsan 44610,
Korea.

Tel: +82-52-259-1259

Fax: +82-52-259-1236

E-mail: kk02khj@ulsan.ac.kr

INTRODUCTION

Cancer is the primary cause of death in Korea. The incidence rate for breast cancer is currently the second highest, following thyroid cancer, and continues to increase [1]. In particular, the incidence of breast cancer is the highest in women in their 40s with 185.6 per 100,000, followed by 174.5 in their 50s and 148.3 in their 60s [2].

The survival rate for breast cancer has recently increased to 93.2% because of early diagnosis, advances in treatment methods [1], and a growing interest in the prognoses and quality of life of patients with breast cancer. Cancer survivors are at greater risk than the general population of developing secondary cancers or other diseases such as diabetes and heart disease, and have more physical and psychological symptoms [3]. In particular, obesity and physical activity in breast cancer patients

are associated with cancer recurrence and survival in cancer survivors [4]. As the importance of chronic disease management in breast cancer patients increases, it is important to improve health-promoting lifestyles to prevent disease and improve the prognosis of cancer survivors [5]. In addition, it is necessary for breast cancer patients to fulfill their medical regimen and maintain a healthy lifestyle.

Today, people are required to actively manage their own health, which depends on the availability, accessibility and relevance of health information. Therefore, health literacy is essential for people's health management. Health literacy refers to the ability to acquire, understand, and utilize health information to make appropriate decisions regarding the use of medical services [6,7]. Most health information materials include medical terms and highly professional content, which can be difficult for members of the public to understand [8]. Consequent-

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

ly, people with low health literacy levels cannot manage their health properly and experience problems in communication with healthcare providers [9], leading to additional health problems [10]. In addition, health literacy has been associated with obesity, and high health literacy levels could facilitate the maintenance of a healthy weight [11], reduce the recurrence rate of breast cancer, and increase the survival rate [4,12]. Therefore, healthcare providers in the breast cancer field should provide personalized education that accounts for health literacy levels in order to encourage patients to manage their own health.

Health promotion behavior is a process that involves the enhancement of one's own health management ability and control to improve one's health. Moreover, not only do health behavior contribute to a reduction in the incidence of breast cancer by altering extrinsic risk factors [13], but they also reduce the recurrence rate, increase the survival rate, and enhance quality of life for women with breast cancer [14,15]. Therefore, interventions that increase health behaviors are essential for positive prognoses in breast cancer [16].

Numerous studies have examined health literacy in the general public [17] or elderly people [18-20]. In a study of breast cancer patients, a study on cancer health literacy and patient activation related to the health outcome of breast cancer patients [21] reported that cancer health literacy had a positive relationship with education and household income. A study on health literacy and related factors in breast cancer survivors in Norway [22] reported the need for attention and intervention in health literacy. However, to our knowledge, no study has examined health literacy and health behaviors simultaneously in women with breast cancer. The comparison of health literacy levels between women with and without breast cancer, and the provision of appropriate health-promoting education programs, could contribute to the prevention of breast cancer recurrence. Therefore, this study aimed to examine health literacy and health behaviors by comparing health literacy levels between women with and without breast cancer. This study is will provide important data for the development of intervention strategies which are aimed at health behaviors education for women with breast cancer.

METHODS

1. Research design

This was a descriptive study to analyze differences in health literacy and health behaviors between women with and without

breast cancer.

2. Participants

Women with and without breast cancer aged between 40 and 69 years, who visited Seoul St. Mary's hospital based in Seoul, Korea between April and June 2017, were invited to participate in the study. Women with breast cancer were recruited from members of the Breast Cancer Patient Association and outpatients. Women without breast cancer were recruited from guardians or volunteers. Inclusion criteria were individuals aged between 40 and 69 years women (ages with the highest incidence of breast cancer)[2]. Exclusion criteria were women, those diagnosed with mental disorder, and alcohol or drug addicts.

The required sample size, calculated using the G*Power 3.0.10 program [23], with an effect size of .50, a significance level of .05, and power of .09, was 172; however, we recruited 210 participants to account for dropout.

3. Instruments

1) Breast cancer-related characteristics

Women with breast cancer provided information regarding clinical stage of cancer, metastasis or recurrence of cancer, current treatment method, and menopause status.

2) The Newest Vital Sign (NVS)

The NVS [24], which was translated into Korean by Kim [8], was used to examine health literacy and health behaviors. The NVS assesses understanding of a nutritional information table and measures number memory, the ability to perform mathematical calculations, the ability to identify harmful ingredients in a product, and the ability to make decisions regarding health behaviors based on the given information. The NVS is a self-administered survey consisting of 14 items pertaining to basic information regarding the participants and six items pertaining to health literacy.

(1) General characteristics and health behaviors of participants

The 14 basic information items are used to collect data regarding participants' general characteristics, including age, educational background, occupation, spouse, and monthly household income, as well as health behaviors, including current disease, current medication, annual number of hospital visits, smoking status, weekly alcohol consumption, eating pattern (daily), regular exercise, source of health information and health-promotion method.

(2) Health literacy

Prior to completion of the six items pertaining to health literacy, participants were presented with a nutrition label from packaged food. Health literacy levels were assessed according to participants' calculation of the amount of food indicated on the label, calories and nutrients, the percentages of nutrients, and knowledge of food allergies. According to the evaluation criteria, health literacy levels were classified as limited (scores of 0-1), somewhat limited (scores of 2-3), and adequate (scores 4-6) [24]. Cronbach's α for the scale was .76 in Kim's [8] study and .72 in the present study.

4. Data collection

Health literacy and health behaviors were analyzed in women with and without breast cancer, using a structured questionnaire. The participants completed the questionnaire in a quiet room without interference. Questionnaire completion took approximately 15-20 minutes, and participants were permitted to view the questions in advance and revise their responses. All 210 questionnaires were returned; however, 18 contained missing data regarding health behaviors and were excluded from the analysis. Therefore, data from 192 questionnaires were analyzed.

5. Data analysis

The data were analyzed using SPSS for Windows, version 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Differences in characteristics were analyzed using independent groups t-tests, which were performed to compare mean values between the two groups. The basic information obtained regarding health literacy levels and health behaviors was used to calculate means and

standard deviations, and the data were summarized using frequencies and percentages. Health literacy levels and health behaviors were compared between the two groups using chi-square and t-tests. In addition, Fisher's exact test was performed for variables compared using chi square tests. Statistical significance was set at $p < .05$.

6. Ethical considerations

This study was approved by the Institutional Review Board of the Catholic University of Korea (IRB No. MC17QISI0007) with which the authors were affiliated. The participants received explanations regarding the study objectives and methods. All participants provided informed written consent and no participant was subjected to any discomfort.

RESULTS

The mean ages of participants with and without breast cancer were 54.58 (standard deviation [SD] = 7.30) and 54.71 (SD = 7.12) years, respectively, and did not differ significantly between the two groups ($p = .899$). Regarding participants' educational backgrounds, there was a larger proportion of participants with a college degree level or above were higher relative to participants with other educational backgrounds; however, and education background did not differ significantly between women with (50.5%) and without (56.7%) breast cancer. The proportion of participants who reported monthly incomes of 990,000 (KRW) or less was 11.6% in women with breast cancer, which was significantly higher relative to the 2.1% observed in women without breast cancer ($p = .004$; Table 1).

With respect to health behaviors, the alcohol consumption

Table 1. General Characteristics of Participants (N = 192)

Characteristic	With breast cancer (n = 95)	Without breast cancer (n = 97)	t/ χ^2	p
Age (yr)	54.58 \pm 7.30	54.71 \pm 7.12	-0.13	.899
Educational background				
\leq Middle school	12 (12.6)	8 (8.2)	1.27	.530
High school	35 (36.8)	34 (35.1)		
\geq College	48 (50.5)	55 (56.7)		
Occupation (employed)	33 (34.7)	51 (52.6)	6.21	.013
Spouse (yes)	74 (77.9)	80 (82.5)	0.63	.426
Monthly household income (1,000 KRW)				
\leq 990	11 (11.6)	2 (2.1)	13.14	.004
990 < and 1,990	13 (13.7)	8 (8.2)		
1,990 < and \leq 2,990	25 (26.3)	18 (18.6)		
> 2,990	46 (48.4)	69 (71.1)		

Values are presented as the mean \pm standard deviation or n (%).
KRW = Korean won.

rate in women with breast cancer was 14.7%, which was significantly lower relative to the 47.4% observed in women without breast cancer ($p < .001$). In addition, the proportions of participants with and without breast cancer who exercised regularly were 65.3% and 49.5%, respectively ($p = .027$). Moreover, the proportions of participants with and without breast cancer who obtained health information from healthcare providers were 17.9% and 8.2%, respectively ($p = .047$). Furthermore, the proportions of participants with and without breast cancer who attended health education programs were 10.5% and 1.0%, respectively ($p = .005$). Therefore, in terms of these three parameters, women with breast cancer exhibited healthier behavior relative to that observed in those without breast cancer (Table 2).

Regarding breast cancer-related characteristics, clinical staging of breast cancer upon initial diagnosis indicated that most women reported Stage II (49.5%), with Stage IV being the lowest proportion (1.1%). In addition, 15.8% of the women with breast cancer had experienced metastasis or recurrence, 8.4% were receiving chemotherapy, 3.2% were receiving radiation therapy, 49.5% were receiving anti-hormone therapy, and 10.5% were receiving target therapy. Moreover, 89.5% of the women with breast cancer were postmenopausal (Table 3).

The mean NVS score for women with breast cancer was 3.23 (SD = 1.80) was significantly lower than to the mean score in women without breast cancer which was 3.37 (SD = 1.99). Less than 50% of women with breast cancer correctly answered NVS items on calorie calculation (41.4%), food allergy knowledge (47.4%), calculation of the amount of saturated fat in ice cream (48.4%), and calculation of the percentage of the recommended daily intake of calories from ice cream (49.5%). In women without breast cancer, less than 50% correctly answered NVS items on calculation of the amount of saturated fat in ice cream (44.3%) and calorie calculation (48.5%). Therefore, the overall rates of correct responses for the items pertaining to health literacy levels did not differ significantly between the two groups (Table 4).

With respect to the three levels of health literacy, participants with limited literacy comprised the smallest proportion in both women with (21.0%) and without (20.6%) breast cancer. The proportions of participants with breast cancer who exhibited somewhat limited and adequate literacy levels were 31.6% and 47.4%, respectively. Similarly, in the women without breast cancer, the proportions of participants who exhibited somewhat limited and adequate literacy levels were 30.9% and 48.5%, respectively (Table 4).

DISCUSSION

In the current study, differences in health literacy in women with and without breast cancer were examined using a structured questionnaire. With respect to the participants' general characteristics, women with breast cancer experienced higher unemployment rates and lower monthly incomes compared to women without breast cancer. These results suggest that the monthly incomes of women with breast cancer had decreased because they found it difficult to continue working during treatment. Indeed, previous research has shown that cancer patients face work and career related restrictions, such as earning income, because they experience disease symptoms, physical side effects, anxiety, depression, loss of employment, and economic loss following treatment [25-27]. Therefore, it is necessary to provide health-related services that address adverse socioeconomic circumstances faced by patients with breast cancer.

Concerning participants' health behaviors, compared to women without breast cancer, women with breast cancer reported consuming fewer alcoholic drinks and greater levels of participation in regular exercise and health education programs. Annual hospital visits and medication use were significantly higher in women with breast cancer relative to those reported by women without breast cancer. These findings likely reflect that fact that the treatment for women with breast cancer included regular hospital visits and medication. According to Nechuta et al. [28], After Breast Cancer Pooling Project reported that weight loss through physical activity was associated with a positive prognosis for breast cancer patients. In a focus group interview study on the analysis of breast cancer patients' perceptions and practices in health care [29], it was reported that they improved their health behaviors compared to before their breast cancer diagnosis in order to regain their health. In addition, there is a high demand for health information, and it has been shown that various efforts are being made to achieve this in addition to hospital care. The results of this study are the same as previous studies that women with breast cancer pay more attention to health behavior and the current results showed that women with breast cancer engaged in these health behaviors. Consequently, women with breast cancer could have been more likely to be exposed to healthcare providers, which could have influenced their acquisition of health information and performance of health behavior. In addition, women with breast cancer could greater access to information regarding health behaviors compared to what is accessible to those with-

Table 2. Health Behaviors of Participants (N = 192)

Characteristic	With breast cancer (n = 95)	Without breast cancer (n = 97)	t/ χ^2	p
Current diseases	50 (52.6)	55 (56.7)	0.32	.664
Hypertension	17 (17.9)	19 (19.6)	0.09	.854
Diabetes	6 (6.3)	4 (4.1)	0.47	.535
Arthritis	5 (5.3)	14 (14.4)	4.53	.051
Cardiovascular disease	2 (2.1)	0	2.06	.244
Hyperlipidemia	22 (23.2)	22 (22.7)	0.01	1.000
Kidney disease	1 (1.1)	0	1.03	.495
Others	19 (10.0)	13 (13.4)	1.50	.249
Current medications	69 (72.6)	41 (42.3)	18.08	<.001
Hypertension	14 (14.7)	19 (19.6)	0.79	.446
Diabetes	6 (6.3)	4 (4.1)	0.47	.535
Antineuralgic	0	7 (7.2)	7.12	.014
Annual number of hospital visits	17.83 ± 39.69	5.29 ± 8.71	3.04	.003
Smoking status				
Non-smoker	94 (98.9)	96 (99.0)		.999 [†]
Smoker	1 (1.1)	1 (1.0)		
Weekly alcohol consumption				
None	81 (85.3)	51 (52.6)		<.001 [†]
More than once a week	14 (14.7)	46 (47.4)		
Eating pattern (daily)				
3 times regularly	48 (50.5)	35 (36.1)		.190
2 times regularly	28 (29.5)	32 (33.0)		
3 times irregularly	13 (13.7)	20 (20.6)		
Irregular	6 (6.3)	10 (10.3)		
Regular exercise				
≥ 30 min, ≥ 3 times per week	62 (65.3)	48 (49.5)	4.88	.027
Source of health information				
TV/radio	54 (56.8)	64 (66.0)	1.69	.193
Internet	30 (31.6)	27 (27.8)	0.32	.570
Healthcare provider	17 (17.9)	8 (8.2)	3.94	.047
Friend/acquaintance	15 (15.8)	13 (13.4)	0.22	.639
Newspaper/magazine	17 (17.9)	20 (20.6)	0.23	.632
Specialty publication	8 (8.4)	4 (4.1)	1.51	.219
Health education program	17 (17.9)	12 (12.4)	1.14	.285
Others	1 (1.1)	1 (1.0)		.999 [†]
Health-promotion method				
None	19 (20.0)	23 (23.7)	0.39	.534
Vaccination	23 (24.2)	20 (20.6)	0.36	.551
Health examination	54 (56.8)	54 (55.7)	0.03	.870
Health education program	10 (10.5)	1 (1.0)	8.01	.005
Herbal medicine/nutritional supplements	20 (21.1)	29 (29.9)	1.98	.160
Others	8 (8.4)	0		.003 [†]

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

[†]Fisher's exact test.

out breast cancer. In light of these findings, systematic health education and intervention programs for breast cancer prevention and health promotion should be developed to target women without breast cancer, as this population is unlikely to adhere to health guidelines. However, healthcare providers should consider all possible reasons for these findings, rather than assuming that women without breast cancer are unaware of health guidelines.

Table 3. Breast Cancer-related Characteristics of Participants (N = 95)

Characteristic	M ± SD or n (%)
Clinical stage of cancer	
0	4 (4.2)
I	33 (34.7)
II	47 (49.5)
III	10 (10.5)
IV	1 (1.1)
Metastasis or recurrence of cancer	15 (15.8)
Current treatment status	
Chemotherapy	8 (8.4)
Radiation therapy	3 (3.2)
Anti-hormone therapy	47 (49.5)
Target therapy	10 (10.5)
Menopausal status	
Premenopausal	10 (10.5)
Postmenopausal	85 (89.5)
Menopause age (yr)	49.53 ± 5.27

M = mean; SD = standard deviation.

The results showed that the proportions of participants with limited health literacy (approximately 20%) did not differ significantly between the two groups, even though women with breast cancer reported lower socioeconomic status, higher unemployment rate, and lower monthly incomes, relative to women without breast cancer. This was similar to the results of a previous study [8], which reported that 18.3% of Korean adults had limited literacy, 24.5% had somewhat limited literacy, and 57.3% had adequate literacy. Meanwhile, the average the NVS score of American breast cancer patients was 4.7 ± 1.5 points, and 79% of the subjects had adequate literacy [30], which was different from the results of this study. Through these results, it was found that there may be differences in health literacy according to race, country, and age. In addition, medical personnel need to plan and implement health education tailored to the level of the individual when conducting health education to patients.

In addition, the results of the current study indicated that, compared to women without breast cancer, women with breast cancer engaged in health-promotion activity more enthusiastically, which enhanced their health literacy levels. Furthermore, the results of previous studies that compared dietary behaviors between women with and without breast cancer showed that women with breast cancer consumed multigrain products, vegetables, seaweed, beans, soybean paste, fermented soybean paste, and yogurt more frequently and rice, meat, processed food, coffee, and milk less frequently relative to women without breast cancer. Taken together, these findings suggest that women with breast cancer often engage in behaviors to improve

Table 4. Health Literacy Levels of Participants (N = 192)

Variable	With breast cancer (n = 95)	Without breast cancer (n = 97)	χ^2	p
Proportions of correct answers for health literacy items				
1. Calculation of calories in 1 cup of ice cream	39 (41.4)	47 (48.5)	1.06	.303
2. Calculation of carbohydrates in ice cream	55 (57.9)	66 (68.0)	2.12	.145
3. Calculation of saturated fat in ice cream	46 (48.4)	43 (44.3)	0.32	.570
4. Calculation of percentage of recommended daily intake of calories from ice cream	47 (49.5)	54 (55.7)	0.74	.390
5. Ability to differentiate between ice-cream ingredients that could cause allergy	75 (78.9)	65 (67.0)	3.46	.063
6. Ability to explain reasons	45 (47.4)	52 (53.6)	0.75	.387
Total score (6)	3.23 ± 1.80	3.37 ± 1.99	0.51	.610
Results regarding health literacy items			0.02	.989
Limited literacy	20 (21.0)	20 (20.6)		
Somewhat limited literacy	30 (31.6)	30 (30.9)		
Adequate literacy	45 (47.4)	47 (48.5)		

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

their dietary habits [31].

In the current study, some women aged 50 years or older were unfamiliar with nutritional information tables for food products and informed the researchers that they had never purchased food products according to the details provided in these tables. While this incidental piece of information was not collected systematically, it is meaningful as it indicates that education interventions developed for women aged 50 years or older should emphasize the importance of health information in order to increase their health literacy levels and improve dietary habits. A previous study implemented dietary training, whereby patients with breast cancer were provided with food labels to read and interpret. The results showed that the intervention group exhibited reductions in weight, body fat, and waist circumference [32]. In addition, the healthy, low-fat diet in the study, which consisted of low levels of saturated fat and increased fruit and vegetable consumption, helped the participants to maintain a healthy weight [32]. A healthy diet can improve the overall survival rate of breast cancer patients. Therefore, nutritional intervention in breast cancer patients can be considered an integral part of a multimodal treatment approach [33]. Therefore, healthcare professionals should encourage breast cancer patients to obtain knowledge regarding appropriate diet therapy [34], and the identification of patients' health literacy levels and associated difficulties should be prioritized [35]. In addition, it is important to personalize training programs according to patients' individual abilities, with the goal of enhancing their independence in maintaining their health. These training programs could improve patients' health literacy and dietary habits and help them to avoid becoming overweight [36].

The study was subject to some limitations. First, there are limitations in the selection of research participants. In this study, the sample size is small because the data were collected at a tertiary general hospital in Seoul. In addition, participants were those who used a tertiary general hospital, and the level of education of participants was generally high. Therefore, there is a limit to generalization to the vulnerable class with low education level and low access to hospitals. The results of the analysis of participants' health literacy were limited and should be interpreted with caution. There are limitations in interpreting the general characteristics of women with breast cancer because the control for variables that can affect some health behaviors and health literacy is not completely controlled. Therefore, systematic research with larger samples and longitudinal study designs is required. In addition, future re-

search should classify women with breast cancer into subgroups based on their genetic risk, to isolate the effects of intrinsic and extrinsic factors on their cancer status and formulate robust conclusions about the relationships between patients' cancer status and health behaviors.

Second, this study's instruments focused on nutrition, there were limitations in comprehensively measuring the health literacy of women with breast cancer. Therefore, the current results need to be replicated using questionnaires that have been verified systematically with regard to reliability and validity, to not only perform a suitable assessment of health behaviors but also identify various factors pertaining to health literacy in women with breast cancer.

CONCLUSION

This study was conducted to compare health literacy levels and health behaviors between women with and without breast cancer. The results regarding general characteristics showed that, compared to women without breast cancer, the unemployment rate was higher and monthly incomes were lower in women with breast cancer. Concerning health-related characteristics, women with breast cancer exhibited a lower rate of alcohol consumption and a higher rate of regular exercise, relative to those observed in women without breast cancer. In addition, women with breast cancer were more likely to obtain health information from healthcare providers and attend health education programs, relative to women without breast cancer. In view of these findings, the current study provided meaningful information by ascertaining and comparing health literacy levels and health behaviors between women with and without breast cancer.

Further research is required to evaluate the effects of training programs developed by community-based healthcare professionals to improve health literacy in women aged 40 years or older. Healthcare professionals need to provide specific educational materials for individual access to women and improve health literacy skills to read and interpret health information. Especially in the case of premenopausal women in their 40s, the importance of eating habits should be emphasized because eating habits among health behaviors can affect late menopausal health and breast cancer. Women over the age of 50 should also be informed and supported to practice health problems experienced by postmenopausal women and the importance of healthy eating habits to maintain a normal body mass index (BMI). In addition, since it is important to maintain a normal

BMI in women with breast cancer, additional research is needed to include the participant's BMI as health characteristics and identify the resulting difference in health literacy and health behavior.

ORCID

Goeun Chung, <https://orcid.org/0000-0003-1021-016X>

Hye-Jin Kim, <https://orcid.org/0000-0001-7088-2692>

CONFLICT OF INTEREST

The authors declared that no conflict of interest.

AUTHORSHIP

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

FUNDING

None.

ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank all the women who participated in this study.

REFERENCES

- Hong S, Won YJ, Park YR, Jung KW, Kong HJ, Lee ES, et al. Cancer statistics in Korea: incidence, mortality, survival, and prevalence in 2017. *Cancer Research and Treatment*. 2020; 52(2):335-350. <https://doi.org/10.4143/crt.2020.206>
- Korea Central Cancer Registry; National Cancer Center. Annual report of cancer statistics in Korea in 2020. Final report. Goyang: Ministry of Health and Welfare (Korea); 2022 Dec. Report No.: 11-135200-000145-10.
- National Cancer Center. Cancer facts & figures 2017 in the Republic of Korea. 1st edition. Goyang: Ministry of Health and Welfare (Korea); 2017 Mar. Report No.: 11-135200-001186-10.
- Patnaik JL, Byers T, Diguseppi C, Denberg TD, Dabelea D. The influence of comorbidities on overall survival among older women diagnosed with breast cancer. *Journal of the National Cancer Institute*. 2011;103(14):1101-1111. <https://doi.org/10.1093/jnci/djr188>
- Yi M, Kim J. Factors influencing health-promoting behaviors in Korean breast cancer survivors. *European Journal of Oncology Nursing*. 2013;17(2):138-145. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejon.2012.05.001>
- Ratzan S, Parker R, Selden C, Zorn M. National Library of Medicine current bibliographies in medicine: health literacy [Internet]. Bethesda (MD): National Institutes of Health (US); 2000 Feb [cited 2022 Nov 11]. Available from: <http://www.nlm.nih.gov/pubs/cbm/hliteracy.html>
- Santana S, Brach C, Harris L, Ochiai E, Blakey C, Bevington F, et al. Updating health literacy for healthy people 2030: defining its importance for a new decade in public health. *Journal of Public Health Management & Practice*. 2021;27(6):S258-S264. <https://doi.org/10.1097/PHH.0000000000001324>
- Kim J. Measuring the level of health literacy and influence factors: targeting the visitors of a university hospital's outpatient clinic. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2011;17(1):27-34. <https://doi.org/10.22650/JKCN.2011.17.1.3>
- Brega AG, Barnard J, Mabachi NM, Weiss BD, DeWalt DA, Brach C, et al. AHRQ health literacy universal precautions toolkit. 2nd ed. Rockville: University of Colorado Anschutz Medical Campus; 2015. AHRQ Publication No. 15-0023-EF.
- Greene J, Hibbard JH, Tusler M. How much do health literacy and patient activation contribute to older adults' ability to manage their health? Final report. Washington, DC: AARP Public Policy Institute; 2005 Jun.
- Lassetter JH, Clark L, Morgan SE, Brown LB, VanServellen G, Duncan K, et al. Health literacy and obesity among native Hawaiian and Pacific Islanders in the United States. *Public Health Nursing*. 2015;32(1):15-23. <https://doi.org/10.1111/phn.12155>
- Pierce JP, Stefanick ML, Flatt SW, Natarajan L, Sternfeld B, Madlensky L, et al. Greater survival after breast cancer in physically active women with high vegetable-fruit intake regardless of obesity. *Journal of Clinical Oncology*. 2007;25(17):2345-2351. <https://doi.org/10.1200/JCO.2006.08.6819>
- Khazae-Pool M, Montazeri A, Majlessi F, Rahimi Foroushani A, Nedjat S, Shojaeizadeh D. Breast cancer-preventive behaviors: exploring Iranian women's experiences. *BMC Women's Health*. 2014;14(41):1-9. <https://doi.org/10.1186/1472-6874->

- 14-41
14. Demark-Wahnefried W, Jones LW, Snyder DC, Sloane RJ, Kimmick GG, Hughes DC, et al. Daughters and Mothers Against Breast Cancer (DAMES): main outcomes of a randomized controlled trial of weight loss in overweight mothers with breast cancer and their overweight daughters. *Cancer*. 2014;120(16):2522-2534. <https://doi.org/10.1002/cncr.28761>
 15. Hashemi SH, Karimi S, Mahboobi H. Lifestyle changes for prevention of breast cancer. *Electronic Physician*. 2014;6(3):894-905. <https://doi.org/10.14661/2014.894-905>
 16. Penttinen H, Utriainen M, Kellokumpu-Lehtinen PL, Raitanen J, Sievänen H, Nikander R, et al. Effectiveness of a 12-month exercise intervention on physical activity and quality of life of breast cancer survivors; five-year results of the BREX-study. *In Vivo*. 2019;33(3):881-888. <https://doi.org/10.21873/invivo.11554>
 17. Liu H, Zeng H, Shen Y, Zhang F, Sharma M, Lai W, et al. Assessment tools for health literacy among the general population: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018;15(8):1711. <https://doi.org/10.3390/ijerph15081711>
 18. Delavar F, Pashaepoor S, Negarandeh R. The effects of self-management education tailored to health literacy on medication adherence and blood pressure control among elderly people with primary hypertension: a randomized controlled trial. *Patient Education and Counseling*. 2020;103(2):336-342. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2019.08.028>
 19. Hochhauser M, Brusovansky M, Sirotin M, Bronfman K. Health literacy in an Israeli elderly population. *Israel Journal of Health Policy Research*. 2019;8(1):1-9. <https://doi.org/10.1186/s13584-019-0328-2>
 20. Van Hoa H, Giang HT, Vu PT, Van Tuyen D, Khue PM. Factors associated with health literacy among the elderly people in Vietnam. *BioMed Research International*. 2020;2020(3490635):1-7. <https://doi.org/10.1155/2020/3490635>
 21. Kanu C, Brown CM, Rascati K, Moczygamba LR, Mackert M, Wilfong L. Are health literacy and patient activation related to health outcomes in breast cancer patients? *Health Literacy Research and Practice*. 2021;5(3):e171-e178. <https://doi.org/10.3928/24748307-20210524-02>
 22. Vandraas KF, Reinertsen KV, Kiserud CE, Bøhn SK, Lie HC. Health literacy among long-term survivors of breast cancer; exploring associated factors in a nationwide sample. *Supportive Care in Cancer*. 2022;30(9):7587-7596. <https://doi.org/10.1007/s00520-022-07183-3>
 23. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behaviors Research Methods*. 2007;39(2):175-191. <https://doi.org/10.3758/bf03193146>
 24. Weiss BD, Mays MZ, Martz W, Castro KM, DeWalt DA, Pignone MP, et al. Quick assessment of literacy in primary care: the newest vital sign. *Annals of Family Medicine*. 2005;3(6):514-522. <https://doi.org/10.1370/afm.405>
 25. Zomkowski K, Cruz de Souza B, Pinheiro da Silva F, Moreira GM, de Souza Cunha N, Sperandio FF. Physical symptoms and working performance in female breast cancer survivors: a systematic review. *Disability and Rehabilitation*. 2018;40(13):1485-1493. <https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1300950>
 26. Park JH, Lee SK, Lee JE, Kim SW, Nam SJ, Kim JY, et al. Breast cancer epidemiology of the working-age female population reveals significant implications for the South Korean economy. *Journal of Breast Cancer*. 2018;21(1):91-95. <https://doi.org/10.4048/jbc.2018.21.1.91>
 27. Ahn E, Cho J, Shin DW, Park BW, Ahn SH, Noh DY, et al. Impact of breast cancer diagnosis and treatment on work-related life and factors affecting them. *Breast Cancer Research and Treatment*. 2009;116(3):609-616. <https://doi.org/10.1007/s10549-008-0209-9>
 28. Nechuta SJ, Caan BJ, Chen WY, Flatt SW, Lu W, Patterson RE, et al. The after breast cancer pooling project: rationale, methodology, and breast cancer survivor characteristics. *Cancer Causes & Control*. 2011;22(9):1319-1331. <https://doi.org/10.1007/s10552-011-9805-9>
 29. Kim HW, Han SJ, Kim MR. Analysis of health management awareness and practice experience of breast cancer survivors using focus group interviews. *Korean Journal of Rehabilitation Nursing*. 2020;23(1):48-57. <https://doi.org/10.7587/kjrehn.2020.48>
 30. Kanu C, Brown CM, Rascati K, Moczygamba LR, Mackert M, Wilfong L. General versus disease-specific health literacy in patients with breast cancer: a cross-sectional study. *Supportive Care in Cancer*. 2022;30(6):5533-5538. <https://doi.org/10.1007/s00520-022-06988-6>
 31. Kim KO, Park H, Chun M, Lee EH, Kim HS. Eating patterns and use of nutritional information in breast cancer survivors treated with radiation therapy in South Korea. *Journal of Nutrition and Health*. 2013;46(3):250-260. <https://doi.org/10.4163/jnh.2013.46.3.250>
 32. Braakhuis A, Campion P, Bishop K. The effects of dietary nutrition education on weight and health biomarkers in breast

- cancer survivors. *Medical Sciences*. 2017;5(12):1-8. <https://doi.org/10.3390/medsci5020012>
33. De Cicco P, Catani MV, Gasperi V, Sibilano M, Quaglietta M, Savini I. Nutrition and breast cancer: a literature review on prevention, treatment and recurrence. *Nutrients*. 2019;11(7):1514. <https://doi.org/10.3390/nu11071514>
 34. Hwang H. The impact of social cognitive constructs on dietary behaviors in breast cancer survivors. *Asian Oncology Nursing*. 2016;16(3):139-146. <https://doi.org/10.5388/aon.2016.16.3.139>
 35. Kim NS, Lee KE. Factors affecting cancer preventive behaviors in middle-aged people. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2014;21(1):29-38. <http://dx.doi.org/10.7739/jkafn.2014.21.1.29>
 36. Johnston EA, van der Pols JC, Ekberg S. Needs, preferences, and experiences of adult cancer survivors in accessing dietary information post-treatment: a scoping review. *European Journal of Cancer Care*. 2021;30(2):e13381. <https://doi.org/10.1111/ecc.13381>

수술실 간호사를 위한 앱 기반 근골격계 운동프로그램의 개발 및 효과검증

남화원¹, 전상은²¹고영테크놀로지 R&D 센터, ²계명대학교 간호대학

Development and evaluation of a mobile app-based musculoskeletal exercise program for operating room nurses

Hwawon Nam¹, Sangeun Jun²¹Medical Business, Kohyoung Technology Inc., Seoul, Korea²College of Nursing, Keimyung University, Daegu, Korea

Purpose: The aim of this study was to develop a mobile app-based musculoskeletal exercise program (AMSEP) for operating room (OR) nurses and evaluate its effects on self-efficacy, the flexibility of the shoulders, lower back, and legs, and musculoskeletal symptoms and fatigue.

Methods: The AMSEP was developed based on the information-motivation-behavioral skill model. In total, 48 OR nurses were recruited at a university hospital in Korea and divided into an experimental group (n=24) and a control group (n=24), matched for career experience in the OR. The experimental group participated in the AMSEP, while the control group received a booklet regarding musculoskeletal exercise.

Results: The experimental group showed significant increases in self-efficacy ($t = -2.77, p = .008$) and flexibility of the right shoulder ($t = -4.08, p < .001$), left shoulder ($t = -3.28, p = .002$), lower back ($t = -3.75, p < .001$), and legs ($t = -3.96, p < .001$) compared to the control group. Musculoskeletal symptoms ($t = 2.75, p = .008$), and fatigue ($Z = -1.98, p = .048$) significantly decreased in the experimental group compared to the control group.

Conclusion: Our findings indicate that the AMSEP for OR nurses provided information on the prevention of musculoskeletal disorders and methods of exercise, as well as an opportunity for continued exercise performance through self-management. The AMSEP was easily accessible and effective in increasing self-efficacy and flexibility and reducing musculoskeletal symptoms and fatigue.

Key Words: Nurses; Exercise; Mobile applications; Musculoskeletal symptom

주요어: 간호사, 운동, 모바일 어플리케이션, 근골격계 증상

Received: April 30, 2023

Revised: August 22, 2023

Accepted: August 22, 2023

Corresponding author:

Sangeun Jun

College of Nursing, Keimyung University, 1095 Dalgubeol-daero, Dalse-gu, Daegu 42601, Korea

Tel: +82-53-258-7653

Fax: +82-53-258-7616

E-mail: sejun2@kmu.ac.kr

서론

1. 연구의 필요성

업무와 관련된 근골격계 질환은 오랜 시간 동안 반복되거나 지속되는 동작 또는 자세로 이루어지는 작업형태로 인해 기계적 스트레스가 신체에 누적되어 목, 어깨, 팔 등의 상지는 물론 허리, 하지의

신경, 건, 근육, 관절 및 주변조직에 나타나는 질환을 말한다[1]. 근골격계 질환의 진단은 작업자 본인이 느끼는 근골격계 증상의 지속도, 빈도, 강도를 기준으로 하며, 이는 한번 아프면 1주일 이상 통증이 지속되고, 한 달에 1번 이상 반복되며, 강도는 중간 이상으로 통증, 쑤시는 느낌, 뻣뻣함, 뜨거운 느낌, 무감각 또는 찌릿찌릿한 증상을 호소하는 경우를 말한다[2].

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

이러한 근골격계 증상은 병원에 근무하는 의료종사자들에게 빈번하게 발생하는데[2], 특히 수술실 간호사는 한쪽 팔만 반복적으로 사용하기도 하고, 무거운 물건을 들거나 옮기며, 한쪽 다리에 체중을 실은 채 고정된 자세를 오랫동안 취하기 때문에 근골격계 증상을 빈번하게 호소하게 된다[3,4]. 또한 반복적인 동작과 힘을 요구하는 일은 근육, 건, 인대, 관절에 부담을 주게 되어 피로를 축적시키고, 근골격계 증상과 피로는 높은 상관관계가 있는 것으로 나타나, 근골격계 증상 관리 시 피로도 함께 증재할 필요성이 제기되고 있다[5]. 지속되는 근골격계 증상과 피로는 간호사 업무의 생산성과 효율성을 저하시키고 각종 의료사고의 원인이 될 뿐만 아니라 간호의 질을 떨어뜨린다[3,5]. 따라서 수술실 간호사의 업무 효율성 증대와 효과적인 간호제공을 위해서는 근골격계 증상과 피로를 완화시킬 방안을 마련할 필요가 있다.

근골격계 증상의 개선을 위해서는 규칙적인 운동이 효과적인 것으로 알려져 있는데, 이러한 운동에는 유연성 운동, 근력 강화 운동, 근지구력 운동이 제안되고 있다[6]. 특히 스트레칭은 대표적인 유연성 운동으로 근조직을 생리적 정상 범위보다 더 늘어나게 하여 유연성을 증가시켜준다[7]. 또한 근 또는 건에서 일어나는 손상가능성을 감소시켜 근골격계 증상을 완화시키고[7,8], 근육의 율동적 수축이나 가벼운 압박을 통해 정맥내의 혈류를 가속시켜 혈액순환을 원활하게 하며, 피로물질을 체외로 배출시켜 피로를 감소시킨다[9]. 이러한 스트레칭은 고도의 기술이나 특수한 기구를 필요로 하지 않고, 시간과 장소에 구애를 받지 않고 손쉽게 수행할 수 있는 장점이 있다[10].

그러나 이러한 연구결과에도 불구하고 실제 현장에서 간호사들이 근골격계 증상의 완화를 위해 스트레칭을 활용하는 경우는 미미한 실정인데, 이는 스트레칭 방법을 쉽게 배우고 지속하기 위한 전략이 부족했기 때문으로 생각된다. 간호사를 대상으로 스트레칭의 효과를 조사한 선행연구를 살펴보면 소책자 제공이나, 집단교육 등으로 대상자들이 정확한 동작을 익히기 힘들고 시간과 장소의 제약으로 인해 자유롭게 지속적으로 수행하기 어려운 문제가 있었다[10,11]. 또한 스트레칭과 같은 건강행위의 지속을 위해서는 동기부여 및 자기효능감을 증진시킬 필요가 있으나[12] 이에 중점을 두어 프로그램을 개발한 연구는 아직까지 보고된 바가 없었다. 이에 최근 건강행위 변화를 위해 다양하게 적용되고 있는 정보-동기-행위 기술 모델(Information-Motivation-Behavioral skills, IMB model)[13]을 기반으로 근골격계 증상완화를 위한 운동프로그램을 개발하여 자기효능감의 증진을 통해 건강행위의 수행과 유지를 촉진해 보고자 한다.

또한 지속적인 운동프로그램의 수행을 촉진하기 위해 모바일 어플리케이션(mobile application, App)의 이용을 고려해 볼 수 있는데, 모바일 앱은 휴대성의 편리함으로 시간과 공간의 제약 없이 접근할 수 있고, 손쉽게 반복학습의 기회를 가질 수 있는 장점이 있다. 또한 앱은 동영상 제공을 할 수 있어 정확한 운동 동작을 보고 반복

하여 익힐 수 있으며, 하루 목표량 설정, 소셜 네트워킹 등의 콘텐츠를 활용하여 동기부여도 할 수 있는 장점이 있다[14,15]. 따라서 모바일 앱을 이용한 교육은 편리한 접근성으로 시간과 장소에 의해 집단교육이 어려운 수술실에서의 교육방법으로 효과적이고, IMB 모델의 주요 개념을 구현할 수 있는 효율적인 매체로 생각된다.

이에 본 연구에서는 수술실 간호사의 근골격계 증상과 피로의 개선을 위한 증재로 IMB 모델을 적용하여, 근골격계 질환예방에 대한 정보를 제공하고, 운동 수행에 대해 동기를 강화하며, 근골격계 질환에 대한 자기효능감을 증가시켜 근골격계 증상의 개선에 도움이 되는 앱 기반 근골격계 운동프로그램(app-based musculoskeletal exercise program, AMSEP)을 개발하고, 이를 적용하여 효과를 알아보고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 수술실 간호사를 위한 앱 기반 근골격계 운동 프로그램을 개발하고 이를 적용한 후 수술실 간호사의 근골격계 질환 예방에 대한 자기효능감, 유연성, 근골격계 증상 및 피로에 미치는 효과를 규명하기 위함이다. 본 연구의 가설은 다음과 같다.

제 1 가설. 수술실 간호사를 위한 앱 기반 근골격계 운동프로그램을 제공한 군(실험군)은 소책자를 통한 운동프로그램을 제공한 군(비교군)보다 근골격계 질환 예방에 대한 자기효능감이 증가할 것이다.

제 2 가설. 실험군은 비교군보다 유연성(어깨, 허리, 다리)이 증가할 것이다.

제 3 가설. 실험군은 비교군보다 근골격계 증상이 감소할 것이다.

제 4 가설. 실험군은 비교군보다 피로가 감소할 것이다.

연구 방법

1. 수술실 간호사를 위한 앱 기반 근골격계 운동프로그램 개발

수술실 간호사를 위한 앱 기반 근골격계 운동프로그램은 Dick과 Carey [16]의 체계적 설계 모델(instructional system design, ISD)에 따라 분석, 설계, 개발, 운영, 평가의 단계로 개발되었다.

1) 분석 단계

(1) 앱 사용경향 및 요구도 분석: 앱 사용의 경향성과 요구도는 수술실 간호사 5명을 대상으로 16문항으로 구성된 구조화된 설문지를 이용하여 조사하였다. 앱 사용경향을 분석한 결과, 대상자 5명 모두 빈번하게 스마트폰 앱을 사용하고 그 중 3명이 운동관련 앱 사용경험이 있었으며 기존의 앱에서는 정보가 광범위하고 정확하게 제시해주는 부분이 부족하여 만족도가 떨어지는 나타났다. 또한, 기존의 운동교육 제공 방법이었던 공개강의는 접근 용이성이 낮고, 규칙적으로 시행하기 힘들어 앱을 통하여 교육받기를 원하였다. 제공받고 싶은 운동프로그램의 내용은 근골격계 증상 감소를 위한 운동법, 근골격계 증상에 대한 정보, 자가관리 일지 순으로 분

석되었고, 원하는 근골격계 운동수행 시간은 5-10분이었다.

(2) 내용 분석: 운동프로그램의 내용 구성을 위해 간호사를 대상으로 한 근골격계 증상에 대한 국내 연구 23편과 스트레칭 관련 앱 9개를 분석하였다. 국내 연구 23편을 분석한 결과, 어깨, 허리, 다리의 근골격계 증상을 주로 호소하는 반면, 기존의 근골격계 증상을 감소시키기 위한 운동은 허리에 집중되어 있었고 수술실 간호사가 근무 중 간단하게 경직된 근육을 이완시키기 위해 수행하는데 어려움이 있었다. 기존의 스트레칭 관련 앱은 동영상과 운동의 횟수에 초점을 두고 있었으며, 자신의 운동 수행 정도를 관리할 수 있는 기능이 없었다. 이에 본 연구의 운동프로그램은 한국안전공단(Korea Occupational Safety & Health Agency)의 스트레칭 교육과 Anderson & Anderson [17]의 오피스 스트레칭 10분을 바탕으로 수술실 간호사가 주로 호소하는 어깨, 허리, 다리의 근골격계 증상을 감소시키기 위한 맞춤형 운동프로그램으로 구성하였다. 또한, 콘텐츠와 관련하여 '동작별 따라하기'에서 신체 부위에 따른 동영상에 대한 설명과 운동처방 이론에 근거하여 빈도와 지속시간을 설계하였다.

(3) 기술 및 환경분석: 스마트폰 앱 개발 전문가와 프로그램의 개발과 운영에 필요한 기술적인 구성요소들을 확인하였고, 내용분석을 통해 필요한 부분들이 어떻게 개발될 앱에서 구현될지를 분석하였다.

2) 설계 단계

(1) 정보 설계: 요구도 및 내용 분석을 근거로 앱 기반 근골격계 운동프로그램을 설계하였다. 앱의 구성은 4개의 메인 메뉴(「근골격계 질환이란」, 「동작 별 따라하기」, 「체조송」, 「커뮤니케이션」)와 4개의 설정 메뉴(「홈」, 「내 정보」, 「다이어리」, 「내 칼로리」)로 구조화하고 각 메뉴에 적절하도록 수집한 정보를 배치하였다.

(2) 상호작용 설계: 참여자 간에 그리고 연구자와 참여자 간 상호작용을 위해 「커뮤니케이션」을 설계하였다. 「커뮤니케이션」은 참여자 간의 상호작용을 위한 <경험나누기>와 연구자와 참여자 간의 상호작용을 위한 <무엇이든 물어보세요>로 구성되었다.

(3) 동기 설계: 앱 기반 근골격계 운동프로그램을 지속적이고 적극적으로 사용할 수 있도록 동기화 전략을 설계하였다. 「다이어리」에서 '오늘의 운동량'과 '누적 운동량'을 통해 단기/장기 목표량에 대한 실제 운동량을 확인할 수 있도록 하였으며, 「내 칼로리」에서는 운동량에 따른 칼로리 소모 정도를 나타내었다. 또한 「커뮤니케이션」의 <오늘의 랭킹>에서는 참여자간 앱 사용에 따른 순위를 확인할 수 있도록 하였다.

(4) 평가 단계: 앱 기반 근골격계 운동프로그램의 이용 빈도, 이용 시간, 다빈도 이용 메뉴 등의 통계자료를 산출하여, 프로그램 활용 정도를 평가할 수 있는 기능을 설계하였다.

3) 개발 단계

(1) 스토리보드 및 매체 제작: 화면 구성은 상단 4개의 메인 메뉴와 하단 4개의 설정 메뉴로 제작하였고, 각 메뉴 별 하위내용을 동영상, 그래픽 및 문서의 형태로 제작하였다. 앱에 구성될 근골격계 운동프로그램 동영상은 수술실 복장과 요가복을 착용하여 두 가지 버전으로 제작하였다.

(2) 통합 제작: 제작된 매체들을 스토리보드에 따라 하나의 앱에서 통합되도록 구현하였다. 앱 개발 과정은 연구자가 앱 기획안을 작성하여 앱 개발 전문가와 12차에 걸친 프로토타입(prototype)과 피드백 과정을 통해 개발하였다. 앱 개발은 안드로이드 프레임워크를 사용하였으며, 앱과 통신하는 API 서버는 Node.js를 기반으로 작성되었고, 통계자료를 산출하기 위해 Google Analytics를 운용하였다. 또한 Push 메시지를 전송하기 위해 One Signal를 사용하였고 운동프로그램의 동영상은 Lightworks를 통하여 편집 및 수정하였다.

4) 시범운영 단계

개발된 예비 앱 기반 근골격계 운동프로그램을 먼저 연구자와 앱 개발 전문가가 시뮬레이션을 실시하고, 본 연구의 대상자와 동일한 조건의 수술실 간호사 5명에게 시범 적용하였다.

5) 평가 단계

(1) 사용자 평가: 수술실 간호사 5인을 대상으로 하루 동안 시범 운영을 실시한 후 운동프로그램의 전체적인 만족도를 조사하였다. 평가는 Doll & Torkzadeh [18]가 개발하고 Choi [19]가 수정·보완한 '시스템 만족도 조사 도구'를 저자의 승인을 받은 후 본 프로그램에 맞게 수정하고, 개방형 질문 2문항을 추가하여 조사하였다. 전체 프로그램의 만족도 점수는 3.63 ± 0.54 점이고, 사용자들은 바쁜 업무 중에 틈틈이 운동할 수 있는 「동작별 따라하기」와 풀버전으로도 운동할 수 있는 「체조송」에 대해서 긍정적인 평가를 하였다.

(2) 전문가 평가: 예비 앱 기반 근골격계 운동프로그램의 구성과 내용에 대해 평가하기 위해 전문가 7인(간호학과 교수 2인, 생활체육 지도자 1인, 정형외과 전문의 1인, 산업간호사 1인, 물리치료사 1인, 스마트폰 앱 개발 전문가 1인)을 대상으로 Jin & Kim [20]이 개발한 건강관리용 스마트폰 앱 평가도구를 사용 승인을 받은 후 본 프로그램에 맞게 수정하여 내용타당도 평가(Content Validity Index, CVI)를 받았다. 설문지는 5개의 콘텐츠 요인(정확성, 이해성, 객관성, 상호작용성, 동기부여)과 3개의 인터페이스 디자인 요인(일관성, 적합성, 어휘의 정확성), 1개의 기술요인(보안)을 포함

하여 총 23문항 4점 리커트 척도로, 프로그램의 수정 및 추가사항, 장점을 묻는 개방형 질문 2문항을 추가하여 구성되었다. 내용 타당도 지수 결과, 0.8 이하로 산출된 2문항 중 '권위있는 기관에서 제공하는 정보임을 알리는 표식'에 대해서는 앱 화면 오른쪽 하단에 정보의 구체적인 출처를 표기하여 보완하였고, '앱의 글자 크기와 글꼴'에 대해서는 글씨 포인트는 상향 조절하고 글씨체는 보다 단순한 형태로 변경하여 보완하였다.

6) 최종 앱 기반 근골격계 운동프로그램

(1) 앱 기반 근골격계 운동프로그램의 구성: 본 연구의 앱 기반 근골격계 운동프로그램은 IMB 모델(Figure 1)을 기반으로 구성하였다. 첫째, 정보는 대상자가 근골격계 질환에 대한 지식을 획득할 수 있도록 근골격계 질환의 정의, 종류, 위험요인, 예방 팁에 대한 정보로 구성하였다. 둘째, 동기의 개인적 동기는 오늘의 운동량과 누적 운동량을 통해서 목표 운동량을 제공하고 참여를 격려하기 위해 단문 메시지 서비스(short message service [SMS])를 제공하였다. 사회적 동기는 참여 집단 사이에서 경험 공유를 할 수 있도록 하고 전문가와 질의응답 게시판을 통해 사회적 지지를 받을 수 있도록 하였다. 셋째, 행동 기술은 객관적 행위기술은 근골격계 운동 기술을 습득하기 위해 실제로 수행할 수 있는 목/어깨·허리·다리 운동을 제공하였고, 주관적 행위기술인 자기효능감은 자신의 프로그램 참여율을 확인하고 운동수행 정도를 모니터링하여 근골격계 운동 수행에 대한 자신감을 향상하도록 하였다.

(2) 앱의 디자인 및 구성(Figure 2, 3): 앱의 아이콘은 수술실 간

호사를 형상화하여 디자인하였으며, 아이콘을 클릭하면 메인 화면이 나타나기 전 로딩화면에서 수술실 환경을 소개하며 앱의 목적을 설명해준다. 또한 사용자가 회원가입을 하게 되면, 이후는 자동으로 로그인 되어 접근의 용이성을 높여주었다.

① 설정 메뉴

- 홈: 처음 앱에 로그인 하였을 때의 메인 화면으로 돌아가는 기능을 한다.
- 내 정보: 사용자의 이름, 나이, 키, 체중을 입력한 후 시각적으로 용이하게 자신의 body mass index (BMI)를 그래프로 확인할 수 있도록 하였다.
- 다이어리: <출석부>는 사용자가 앱에 로그인한 날을 달력에 표시하여 자신의 앱에 참여도를 직접 확인할 수 있게 해주었고, 당일의 운동영상을 재생한 시간에 따른 <오늘의 운동량>과 3주동안의 <누적 운동량>을 직접 확인할 수 있도록 하였다.
- 내 칼로리: <칼로리 섭취량>은 당일의 병원 식단에 따른 칼로리 정보를 제공하여 주고 <칼로리 소모량>은 당일의 운동량에 따른 칼로리 소모량을 제시하여 자신의 운동량을 칼로리 소모와 관련하여 확인할 수 있게 하였다.

② 메인 메뉴

- 근골격계 질환이란: 수술실 간호사들의 업무환경에서 근골격계 질환에 대한 지식을 제공하는 부분으로 <정의>, <종류>, <위험요인>, <예방 팁>으로 총 10개의 화면으로 구성하였다.
- 동작별 따라하기: <목/어깨운동>, <허리운동>, <다리운동>이 <At OR>과 <At home> 두 가지 버전으로 구성하였다.

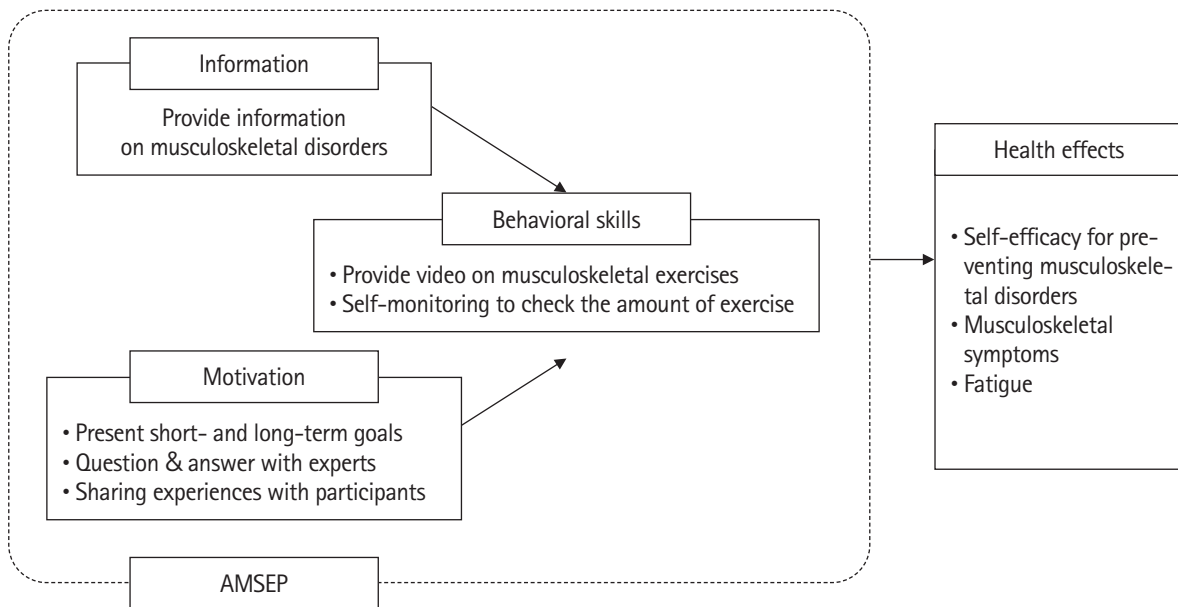


Figure 1. The conceptual model of the AMSEP. AMSEP = app-based musculoskeletal exercise program.

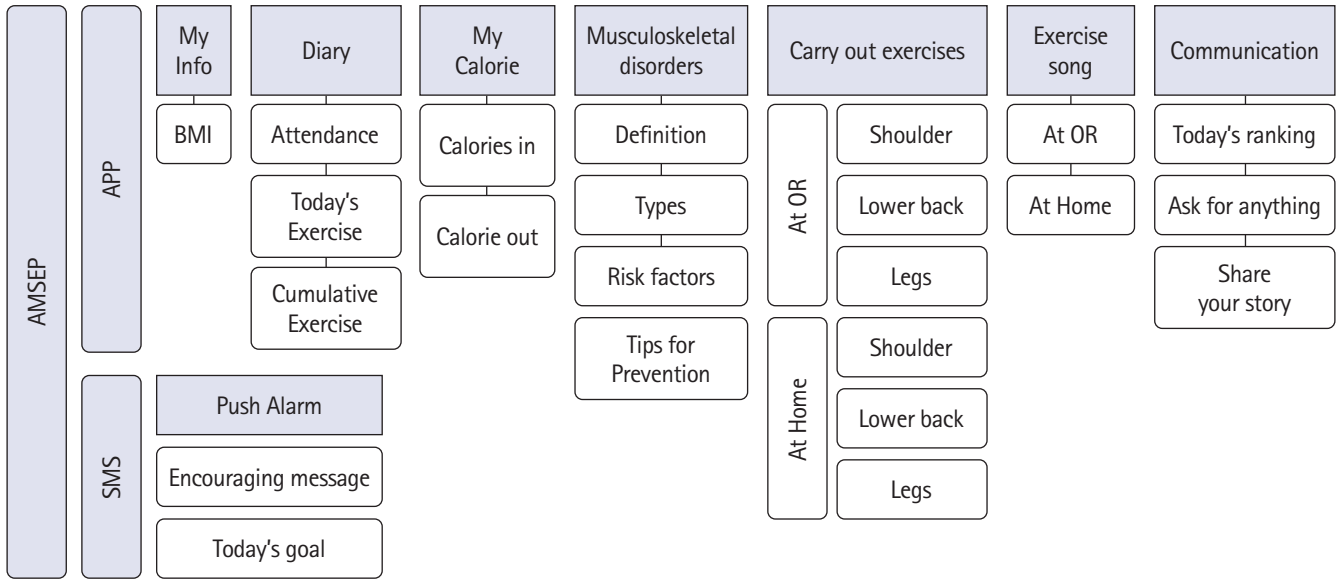


Figure 2. Composition of the AMSEP.

AMSEP=app-based musculoskeletal exercise program; App=application; SMS=short message service; BMI=body mass index; Info=information; OR=operating room.

<목/어깨운동>은 어깨 올리기, 팔꿈치 잡고 당기기, 손 뺀기, 머리 뒤에 손 두고 밀기, 등 뒤에 손 두고 돌리기, 목 기울이기, 턱밀기 등 7개 하부동작 3회 3세트로 구성되었다. <허리운동>은 6개 하부동작으로 구성되었으며, 허리 구부리기, 몸통 돌리기, 허리 돌리기, 옆으로 기울이기는 3회 3세트, 허리 숙이기와 등 둥글게 말기는 2회 3세트로 구성되었다. <다리운동>은 발목운동, 한발로 서서 발목 당기기와 무릎 당기기, 종아리 스트레칭, 앞으로 나가며 무릎 굽히기, 다리 뒤쪽 스트레칭 등 6개 하부동작 3회 3세트로 구성되었다. 또한, 자신인 원하는 운동을 클릭하여 동영상을 보며 권장하는 빈도에 따라 운동을 할 수 있고, 운동화면에서 버전을 변경할 수 있도록 하였다. 개발된 운동프로그램은 물리치료사 1인, 체육학과 교수 1인, 산업간호사 1인, 생활체육지도자 1인으로부터 타당도 검증을 받았다.

- 체조송: 신체부위별 운동의 풀영상인 <At OR>과 <At home> 버전으로 구성되고 요구도 분석에 따라 영상은 6분으로 제작되었다. 또한 배경음악이 수록되어 있고 음소거 기능이 있어서 상황에 따라 자가 조절하여 사용할 수 있도록 하였다.
- 커뮤니케이션: <오늘의 랭킹>은 사용자들이 앱에 로그인하여 지속한 시간에 따른 순위를 나타내어 사용자들 간의 앱에 참여도를 확인할 수 있도록 하였다. <무엇이든 물어보세요>는 근골격계 질환에 대해 사용자들이 궁금한 사항을 묻고 병원 내 보건관리자로부터 답변을 얻을 수 있도록 구성하였고, 비밀번호를 부여하여 익명성을 보장해주었다. <경험 나누기>는 사용자들이 앱을 사용한 후기를 작성하여 서로 공유할 수 있도록 하였다.

(3) 단문 문자 서비스: 「Push 알람」을 통하여 3주간 주 5회에 안부를 묻고 격려하는 <참여 격려 메시지>와 <하루 목표 운동량>을 부여하였다. 또한 3주간 각 메뉴의 참여 빈도를 조사하여 부진한 부분에 대해서는 즉각적으로 참여를 향상시킬 수 있도록 격려 메시지를 전달하였다.

2. 수술실 간호사를 위한 앱 기반 근골격계 운동프로그램 효과검증

1) 연구 설계

본 연구는 앱 기반 근골격계 운동프로그램이 수술실 간호사의 자기효능감, 유연성, 근골격계 증상, 피로에 미치는 효과를 확인하기 위해 비동등성 비교군 전후 시차설계를 이용한 유사실험 연구이다. 비교군과 실험군 사이의 정보교환을 막기 위해 비교군부터 먼저 연구를 시행하고 2주간의 휴지기 이후 실험군의 연구를 진행하였다. 또한, 대상자에게 실험연구의 특성을 설명하고 서로 정보교환을 하지 않도록 교육하였으며, 유연성 측정 및 설문조사는 물리적으로 분리된 공간에서 시행하였다.

2) 연구 대상

본 연구의 대상자는 울산광역시 소재하는 울산대학교병원 수술실에 근무하는 간호사로 선정기준은 수술실에서의 경력이 6개월 이상 되는 자, 분만휴직 후 복귀하고 6개월 이상인 자, 스마트폰을 소지하고 사용할 수 있는 자로 하고, 제외기준은 현재 임신 중인 자와 근골격계 관련 질환을 진단받고 치료 중인 자로 하였다. 대상자의 수는 G*power program 3.1.9.2를 이용하여 양측검정, 유의수준 .05, 검정력 .80, 효과크기 .80을 기준으로 하여 두 그룹 간 차이검

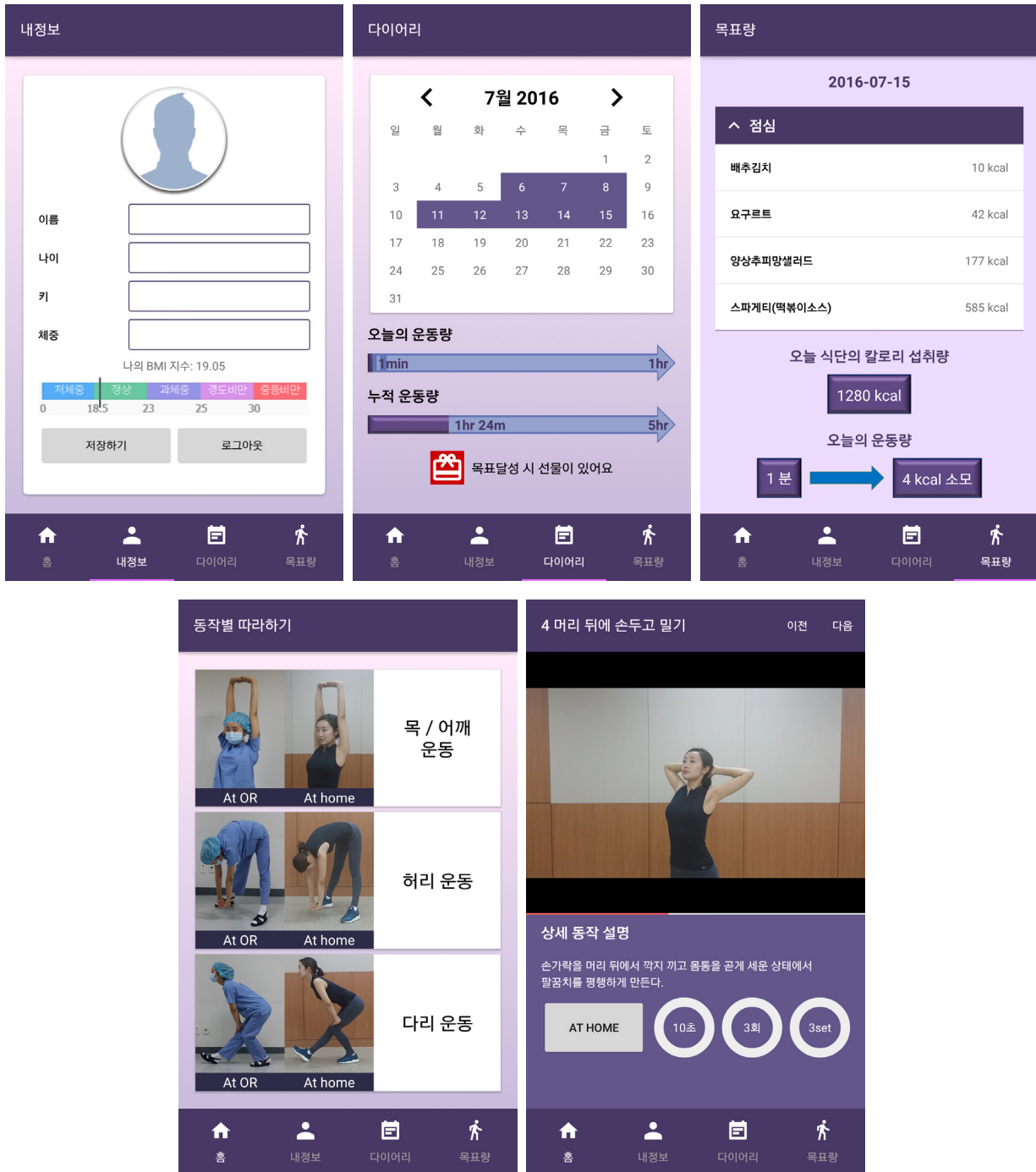


Figure 3. User interface of the app-based musculoskeletal exercise program.

정을 위한 t-test에 필요한 수를 산출하였다. 효과크기는 간호사를 대상으로 요부강화운동프로그램의 효과를 파악한 선행연구[21]에서 근골격계 증상의 효과크기가 .80인 것을 근거로 하였다. 그 결과 각 그룹별로 필요한 최소 표본 수는 21명으로 약 15% 탈락률을 고려하여 각 그룹 당 24명으로 선정하였으며, 중도 탈락자가 없어 최종 연구대상자는 실험군 24명과 비교군 24명으로 총 48명이었

다. 실험군과 비교군의 동등성 유지를 위해 나이와 경력을 요인으로 짝짓기법을 이용하였다.

3) 연구 도구

- (1) 근골격계 질환 예방에 대한 자기효능감
근골격계 질환 예방에 대한 자기효능감은 Lee [22]가 개발한 병

원간호사의 근골격계 질환 예방에 대한 자기효능감 도구를 개발자에게 승인 받은 후 수정·보완하여 측정하였다. 총 8문항 중 '나는 직무로 인한 정신적 긴장과 스트레스를 잘 관리할 수 있다'의 1문항이 연구의 목적과 부합하지 않아 '나는 근골격계질환 예방을 위해 스스로 운동을 할 수 있다'로 수정하여 간호학 교수 3인, 산업간호사 1인에게 CVI 검증을 받았으며, CVI 값은 모두 .08 이상이었다. 본 도구는 5점 리커트 척도로 1점 '전혀 그렇지 않다'에서 5점 '매우 그렇다'의 총 8문항으로 구성되어 있고, 점수가 높을수록 자기효능감이 높은 것을 의미한다. Lee [22]의 연구에서 도구의 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .91$ 이었고, 본 연구에서는 Cronbach's $\alpha = .80$ 이었다.

(2) 유연성

유연성은 어깨와 허리, 다리의 유연성을 측정하였으며 신뢰도를 높이기 위해 연구자 1인(제1저자)이 모든 대상자를 각각 2번씩 측정하여 평균값을 사용하였다. 어깨 유연성은 손 마주잡기(Back & Reach test) [23]로 등 뒤에서 양 손을 마주잡게 하여 양 손의 중지 사이의 거리(cm)를 줄자(GLM25, Tajima, Japan)를 사용하여 측정하였고, 측정값은 두 중지 끝이 닿으면 0, 겹쳐지면 양수(+), 닿지 않으면 음수(-)로 처리하였다. 허리 유연성은 서서 상체 앞으로 굽히기(trunk forward flexion) [21]로 대상자가 체전굴계(T.K.K.S103, Takei, Japan) 위에 양발을 5 cm 벌리고 무릎을 펴고 똑 바로 선 다음 양팔을 곧게 펴 모으고 서서히 허리를 최대한 굽혀서 손끝으로 검사막대를 누르도록 하여 수치를 읽었다. 다리 유연성은 다리 옆으로 벌리기(side split test) [23]로 벽면에 등을 대고 선 자세에서 발을 좌우로 최대한 벌린다. 이때 양쪽 발 끝을 바깥으로 향하게 하여, 양 발 뒤꿈치 사이의 거리(cm)를 줄자(GLM25)를 사용하여 측정하였다.

(3) 근골격계 증상

근골격계 증상은 National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)에서 정한 근골격계 질환의 가이드라인과 증상조사표[24]를 이용하여 목/어깨, 허리, 다리의 근골격계 증상을 측정하였다. 근골격계 증상은 지난 3주동안 경험한 증상의 유무와 빈도, 지속기간, 증상의 심각도 등을 조사하였고, 점수는 신체 각 부위 별 근골격계 증상 점수의 합을 말하며, 각 문항은 1점에서 5점까지 5점 리커트 척도로 점수가 높을수록 근골격계 증상이 심함을 의미한다.

(4) 피로

피로는 일본산업위생협회 산업피로연구위원회가 표준화한 질문지인 피로 자각증상 조사표(Subjective Symptoms of Fatigue Test)를 Jang 등 [25]이 번역하여 수정·보완한 도구를 사용하였다. 본 피로 측정도구는 총 20문항으로 신체적 증상 10문항과 정신적 증상 10문항으로 구성되어 있고, 각 문항은 5점 리커트 척도로 1점 '전

혀 그렇지 않다'에서 5점 '매우 그렇다'로 점수가 높을수록 피로가 높은 것을 의미한다. 개발 당시 도구의 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .82$ 였고, Jang [25]의 연구에서 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .89$ 이었으며, 본 연구에서는 Cronbach's $\alpha = .94$ 이었다.

(5) 앱 시스템 만족도

앱 시스템 만족도는 Doll & Torkzadeh [18]가 개발하고 Choi [19]가 수정·보완한 시스템 만족도 조사 도구를 저자의 승인을 받은 후 수정·보완하여 측정하였다. Choi [19]가 수정·보완한 도구에서 본 연구의 목적에 맞지 않은 4개 문항은 삭제하고 디자인 만족도에 대한 1개 문항을 추가하여 총 5개 영역(시스템의 효율성과 편리성, 정보의 적합성과 유용성, 디자인 만족도)의 13문항으로 구성하였다. 각 문항은 4점 리커트 척도로 1점 '매우 아니다'에서 4점 '매우 그렇다'로 점수가 높을수록 만족도가 높은 것을 의미한다. Choi [19]의 연구에서 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .86$ 이었으며, 본 연구에서는 Cronbach's $\alpha = .88$ 이었다.

4) 윤리적 고려

본 연구가 진행되는 울산시 소재의 울산대학교병원 임상연구윤리위원회로부터 연구 전반에 대해 심의를 거쳐 승인(UUH 2016-04-022-001)받은 후 진행하였다. 모든 대상자에게 연구의 목적과 연구방법을 설명하고, 언제라도 연구에 참여를 포기할 수 있으며, 응답한 내용은 연구 목적 이외의 다른 용도로 사용되지 않고 모든 사항에 대해서는 비밀이 유지된다는 것을 설명하고 서면동의를 받은 후 진행하였다. 또한 비교군에서 본 앱 기반의 근골격계 운동프로그램을 원하는 자는 실험종료 후에 이를 제공하였다.

5) 연구진행 절차

연구 진행 기간은 2016년 5월 23일부터 2016년 6월 10일까지 비교군의 자료를 먼저 수집한 후 2주간의 휴지기를 가진 뒤, 6월 27일부터 7월 15일까지 실험군에게 자료를 수집하였다.

(1) 사전조사

일반적 특성, 자기효능감, 근골격계 증상, 피로에 대한 구조화된 설문지를 대상자가 직접 기입하도록 하였다. 설문지 작성 후 어깨, 허리, 다리의 유연성을 줄자와 체전굴계를 이용하여 각각 2번씩 측정하였다.

(2) 실험처치

비교군은 울산대학교 병원의 근골격계 질환 예방을 위한 집단 교육에 이용되었던 병원자체 제작한 소책자를 제공하여 3주간 자가운동을 실시하도록 하였다. 실험군은 연구자가 직접 대상자의 스마트폰에 개발된 앱을 설치하였다. 연구자가 일대일로 사용방법에 대해 5분 동안 설명을 한 후 사용자가 앱에 로그인 하여 운동 영상

을 재생함에 있어 문제가 없는 것을 확인한 후 앱 설명서를 배부하였다. 운동프로그램의 시행 회수는 선행연구[10]를 바탕으로 본 연구에서는 3주간, 주 5일 운동을 시행하도록 하였다.

(3) 사후조사

자기효능감, 근골격계 증상, 피로에 대한 설문지를 작성하게 하고 어깨, 허리, 다리의 유연성을 줄자와 체전골계를 이용하여 각각 2번씩 측정하였다. 그리고 실험군은 앱의 시스템 만족도에 대한 설문지를 작성하도록 하였다.

6) 자료 분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 24.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) 프로그램을 이용하여 다음과 같이 분석하였다. 첫째, 연구대상자의 일반적 특성은 빈도, 백분율, 평균과 표준편차를 이용하여 분석하였다. 둘째, 실험군과 비교군의 일반적 특성, 사전 동질성 검증은 independent t-test와 chi-square test로 하였다. 셋째, 중재 전 실험군과 비교군의 근골격계 질환 예방에 대한 자기효능감, 유연성, 근골격계 증상 및 피로의 동질성 여부는 자료가 정규분포를 만족하여 t-test를 이용하여 검증하였다. 넷째, 중재 후 가설검증에서 근골격계 질환 예방에 대한 자기효능감, 유연성, 근골격계 증상은 정규분포를 만족하여 independent t-test를 이용하여 분석하였고, 피로는 정규분포를 만족하지 않아 비모수 통계방법인 Mann-Whitney의 U test를 이용하여 분석하였다.

연구 결과

1. 실험군과 비교군의 동질성 검증

실험군과 비교군의 일반적 특성과 근무관련 특성은 두 집단간의 통계적으로 유의한 차이가 없었으며, 종속변수에 대한 사전 동질성 또한 두 집단간의 통계적으로 유의한 차이가 없어 동질성이 확인되었다(Table 1).

2. 가설 검증

제 1 가설: '수술실 간호사를 위한 앱 기반 근골격계 운동프로그램을 제공한 군(실험군)은 소책자를 통한 운동프로그램을 제공한 군(비교군)보다 근골격계 질환 예방에 대한 자기효능감이 증가할 것이다'는 실험군에서 4.25 ± 4.31점 증가하였고, 비교군에서 0.25 ± 5.60점 증가하여 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(t = -2.77, p = .008). 따라서 가설 1은 지지되었다(Table 2).

제 2 가설: '실험군은 비교군보다 어깨, 허리, 다리의 유연성이 증가할 것이다'는 어깨 유연성 중 오른쪽 어깨 유연성은 실험군이 3.40 ± 2.44 cm 증가하였고, 비교군은 0.58 ± 2.34 cm 증가하여 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(t = -4.08, p < .001). 또한 왼쪽 어깨 유연성은 실험군이 4.11 ± 3.54 cm 증가하

였고, 비교군은 1.19 ± 2.55 cm 증가하여 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(t = -3.28, p = .002). 허리 유연성은 실험군이 5.75 ± 6.28 cm 증가한 반면, 비교군은 -0.17 ± 4.50 cm 감소하여 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(t = -3.75, p < .001). 다리 유연성은 실험군이 9.81 ± 8.38 cm 증가하였고, 비교군은 1.77 ± 5.37 cm 증가하여 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(t = -3.96, p < .001). 따라서 가설 2는 지지되었다(Table 2).

제 3 가설: '실험군은 비교군보다 근골격계 증상이 감소할 것이다'는 실험군에서 -2.04 ± 2.16점이 감소한 반면 비교군에서는 -0.42 ± 1.93점이 감소하여 통계적으로 유의한 차이를 보였다(t = 2.75, p = .008). 따라서 가설 3은 지지되었다. 하위영역에서 어깨 부위의 증상점수는 실험군이 -0.42 ± 0.88점, 비교군이 -0.21 ± 0.83점 감소하였고(t = 0.84, p = .404), 허리 부위의 증상점수는 실험군이 -0.63 ± 1.01점, 비교군이 -0.17 ± 1.15점 감소하였으나(t = 1.43, p = .161) 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. 다리 부위의 증상점수는 실험군이 -1.00 ± 0.93점, 비교군이 -0.08 ± 1.06점 감소하여 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(t = 3.18, p = .003)(Table 2).

제 4 가설: '실험군은 비교군보다 피로가 감소할 것이다'는 실험군에서 -5.17 ± 9.73점 감소한 반면 비교군에서 2.42 ± 21.32점이 증가하여 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Z = -1.98, p = .048). 따라서 가설 4는 지지되었다(Table 2).

3. 앱 기반 근골격계 운동프로그램의 사용빈도 및 만족도

실험군의 평균 로그인 횟수는 37.63 ± 26.59회로, <오늘의 랭킹>이 평균 8.71 ± 5.96회로 가장 빈번하게 사용된 반면, <무엇이든 물어보세요>는 평균 1.81 ± 1.83회로 가장 낮은 것으로 나타났다. 앱 사용 만족도는 4점 만점에 평균 3.33 ± 0.55점으로 나타났다. 정보의 유용성과 관련된 '근골격계 건강증진을 위한 운동 프로그램'과 '이해하기 쉬운 정보'의 만족도가 높게 나타난 반면, 정보의 적합성과 관련된 '충분한 정보'의 만족도가 가장 낮은 것으로 나타났다(Table 3).

논의

1. 수술실 간호사를 위한 앱 기반 근골격계 운동프로그램 개발

본 연구에서 개발한 앱 기반 근골격계 운동프로그램은 IMB 모델을 이론적 틀로 하여 대상자에게 근골격계 질환과 운동에 대한 정확한 정보 및 기술을 제공해 주고 지속적인 운동수행의 유지를 위해 동기화를 강화한 프로그램이다.

요구도 분석 결과를 바탕으로 수술실에서의 근골격계 질환의 위험요인과 근무 중 예방 팁에 집중하여 지식을 제공하였다. 개인적 동기를 강화하기 위하여 <오늘의 운동량>, <누적 운동량> 과 같

Table 1. Homogeneity Test of General Characteristics and Dependent Variables (N = 48)

Characteristic	Category	Exp. (n = 24)	Cont. (n = 24)	X ² or t	p
Age (yr)		32.92 ± 7.79	32.08 ± 7.48	-0.38	.707
Gender [†]	Female	23 (95.8)	23 (95.8)	0.00	1.000
	Male	1 (4.2)	1 (4.2)		
Marital status	Married	13 (54.2)	10 (41.7)	0.75	.386
	Others [†]	11 (45.8)	14 (58.3)		
Children	Yes	14 (53.8)	10 (41.7)	1.33	.248
	No	10 (41.7)	14 (58.3)		
Regular exercise	Yes	12 (50.0)	11 (45.8)	1.00	.315
	No	12 (50.0)	13 (58.3)		
Mean sleep hours		6.58 ± 53.89	6.46 ± 49.12	-0.48	.637
Clinical career (yr) [†]	< 5	9 (37.5)	10 (41.7)	0.10	.951
	5-10	4 (16.7)	4 (16.7)		
	> 10	11 (45.8)	10 (41.7)		
Career in the OR (yr) [†]	< 5	9 (37.5)	11 (45.8)	0.39	.823
	5-10	4 (16.7)	3 (12.5)		
	> 10	11 (45.8)	10 (41.7)		
Working hours (hr/day)		9.75 ± 0.77	9.60 ± 0.64	-0.72	.478
Scrub hours (hr/day)		4.96 ± 1.83	4.96 ± 1.43	0.00	1.000
Participation in surgery wearing a lead apron [†]	Yes	17 (70.8)	21 (87.5)	2.02	.155
	No	7 (29.2)	3 (12.5)		
Self-efficacy		24.83 ± 2.97	24.29 ± 4.15	-0.52	.606
Flexibility (cm)	Rt shoulder	3.25 ± 4.72	4.98 ± 5.08	1.22	.228
	Lt shoulder	-1.74 ± 6.76	0.39 ± 5.08	1.23	.223
	Lower back	4.06 ± 8.33	3.96 ± 10.48	-0.04	.970
	Legs	161.17 ± 12.32	159.04 ± 11.36	-0.62	.538
Musculoskeletal symptoms		7.75 ± 2.56	7.50 ± 2.57	-0.34	.737
	Shoulders	2.42 ± 1.02	2.46 ± 1.02	0.14	.888
	Lower back	2.42 ± 0.97	2.33 ± 1.13	-0.27	.786
	Legs	2.92 ± 1.10	2.71 ± 1.04	-0.67	.504
Fatigue		61.29 ± 12.16	56.46 ± 15.55	-1.20	.236

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

Rt = right; Lt = left; OR = operating room.

[†]Fisher exact test; [‡]Single, divorce, widowed.

은 메뉴를 통해 장단기 목표를 제시하고 달성도에 따른 성취감을 느끼게 하였으며 그에 적절한 보상을 제공함으로써 긍정적인 효과를 얻을 수 있도록 하였다[14,26]. 또한 SMS를 이용한 피드백을 통해 행동변화를 촉진시키고 근골격계 증상 완화에 대한 신념과 태도 증진에 도움이 될 수 있도록 하였다[14]. 사회적 동기를 강화하기 위해서는 개인의 공간으로 사회적 상호작용이 힘든 앱 환경의 단점을 고려하여 참여자 간에 그리고 연구자와 참여자 간에 원활히 상호작용할 수 있는 기능을 설치하였다[27]. <오늘의 랭킹>에서 참여자간 앱 사용량에 따른 실시간 순위를 확인하고, 앱 사용에 경쟁을 부여하여 동기를 강화할 수 있었고, <경험 나누기>에서는 자조모임에서 착안한 앱의 기능으로 근골격계 증상이라는 공통적인 문제를 가진 참가자들이 상호작용을 통해 사회적 동기의 강화를 볼 수 있었다[28]. 행위기술은 배경음악을 수록한 운동영상이 피로를 감소시키고 운동 수행력의 향상에 효과적이었으며[14], 활용도가

높은 것으로 파악되었다.

자기효능감을 증진시키기 위하여 앱에서 데이터가 자동으로 저장되는 기능을 활용하여[15,27] 자신이 앱에 접속한 빈도와 운동수행 정도를 스스로 모니터링함으로써 근골격계 운동 수행에 대한 자신감을 향상시키고 적극적인 참여를 유도하였다. 또한, 대상자 요구도 분석 결과, 기존 운동교육에 대한 불만족의 이유로 재미없음과 규칙적으로 시행하기 어려운 점 및 앱을 통해 제공받고 싶은 서비스로 자기관리 일지가 있다는 점에 착안하여 추가적인 기능으로 <BMI>와 '내 칼로리' 화면을 구성하였다. 당일 병원 식단에 따른 칼로리 정보와 본인의 운동량에 따른 칼로리 소모량을 제공하여 제한적이기는 하나 섭취 및 소모 칼로리의 확인을 통해 자기관리의 욕구를 충족하고 규칙적으로 앱에 접속하도록 하였다. 이러한 참여자의 흥미와 관심은 동기강화의 주요 요소[13]로 매일 앱에 접속하는 새로운 행동(습관)을 좀 더 쉽게 유도하는데 도움이 되는 것으로

Table 2. Comparison of Dependent Variables between Experimental and Control Groups (N = 48)

Variable	Group	Pretest	Posttest	Difference	t	p
Self-efficacy	Exp.(n = 24)	24.83 ± 2.97	29.08 ± 3.89	4.25 ± 4.31	-2.77	.008
	Cont.(n = 24)	24.29 ± 4.15	24.54 ± 3.18	0.25 ± 5.60		
Flexibility (cm)						
	Rt shoulder	Exp.(n = 24)	3.25 ± 4.72	6.65 ± 4.70	3.40 ± 2.44	-4.08
Lt shoulder	Exp.(n = 24)	-1.74 ± 6.76	2.38 ± 6.17	4.11 ± 3.54	-3.28	.002
	Cont.(n = 24)	0.39 ± 5.08	1.59 ± 5.43	1.19 ± 2.55		
Lower back	Exp.(n = 24)	4.06 ± 8.33	9.81 ± 6.35	5.75 ± 6.28	-3.75	<.001
	Cont.(n = 24)	3.96 ± 10.48	3.79 ± 10.28	-0.17 ± 4.50		
Legs	Exp.(n = 24)	161.17 ± 12.32	170.98 ± 10.32	9.81 ± 8.38	-3.96	<.001
	Cont.(n = 24)	159.04 ± 11.36	160.81 ± 10.51	1.77 ± 5.37		
Musculoskeletal symptoms	Exp.(n = 24)	7.75 ± 2.56	5.71 ± 1.81	-2.04 ± 2.16	2.75	.008
	Cont.(n = 24)	7.50 ± 2.57	7.08 ± 2.36	-0.42 ± 1.93		
Shoulder	Exp.(n = 24)	2.42 ± 1.02	2.00 ± 0.59	-0.42 ± 0.88	0.84	.404
	Cont.(n = 24)	2.46 ± 1.02	2.25 ± 0.94	-0.21 ± 0.83		
Back	Exp.(n = 24)	2.42 ± 0.97	1.79 ± 0.88	-0.63 ± 1.01	1.43	.161
	Cont.(n = 24)	2.33 ± 1.13	2.21 ± 0.93	-0.17 ± 1.15		
Legs	Exp.(n = 24)	2.92 ± 1.10	1.92 ± 0.78	-1.00 ± 0.93	3.18	.003
	Cont.(n = 24)	2.71 ± 1.04	2.63 ± 1.01	-0.08 ± 1.06		
Fatigue	Exp.(n = 24)	61.29 ± 12.16	56.13 ± 11.74	-5.17 ± 9.73	-1.98	.048
	Cont.(n = 24)	56.46 ± 15.55	58.88 ± 13.70	2.42 ± 21.32		

Values are presented as the mean ± standard deviation.
Rt = right; Lt = left.

파악되었다.

본 연구에서 개발한 앱의 유저 인터페이스(user interface)는 수술실 간호사를 중심에 두고 사용자가 쉽게 인지하고 조작할 수 있도록 디자인하였다[15]. 앱의 색채는 불필요하게 과다한 색을 사용하면 오히려 정보에 대한 이해와 직관적 사용을 방해하는 요소가 될 수 있기에 앱의 배경은 흰색 계열로 통일감을 주고 메뉴는 아이콘을 이용하여 사용자들의 인지 용이성에 긍정적인 영향을 미칠 수 있도록 하였다[15]. 또한 운동량을 제시하는 메뉴에서는 시작점에서 목표로 하는 지역에 얼마나 빠르게 닿을 수 있을지를 예측하고자 하는 피츠의 법칙(Fitts' Law)을 바탕으로 그래프를 사용하여 시각적으로 쉽게 인지할 수 있도록 하였다.

2. 수술실 간호사를 위한 앱 기반 근골격계 운동프로그램 효과

수술실 간호사의 근골격계 질환 예방에 대한 자기효능감은 중재 후 실험군이 비교군보다 통계적으로 유의하게 증가하는 것으로 나타났다. 이는 간호사를 대상으로 근골격계 질환 예방을 위한 참여 증진 프로그램을 적용한 Lee [22]의 연구와 근로자를 대상으로 근골격계 질환에 대한 스트레칭 프로그램을 제공한 Gee 등 [12]의 연구결과와 유사하였다. 또한 IMB 모델을 기반으로 제2형 당뇨병 환자에게 자가관리 프로그램을 적용하여 자기효능감을 증가시킨

Jung [28]의 연구결과와도 일치하였다. 본 연구는 수술실 간호사의 관점에서 업무 중 근골격계 질환을 예방하기 위한 자세와 위험요인에 대한 정보를 제공하고, 자가모니터링을 통하여 자신의 운동 정도를 확인할 수 있게 하여 근골격계 질환 예방에 대한 자기효능감 증가에 긍정적인 효과를 미친 것으로 생각된다. 따라서 자기효능감을 증진시킬 수 있는 다양한 프로그램을 개발하는 것이 근골격계 질환 예방을 위한 중요한 전략이 될 수 있을 것으로 생각된다.

수술실 간호사의 어깨, 허리, 다리 유연성은 중재 후 실험군이 비교군보다 통계적으로 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 이는 간호사를 대상으로 4주간 스트레칭을 적용하여 어깨 유연성이 증가한 Jeong과 Chae [10]의 연구결과와 요통예방운동 프로그램[11,21]을 적용하여 허리 유연성이 증가한 연구결과와 일치하였다. 이에 개발된 앱 기반 근골격계 운동프로그램은 수술실 간호사의 근골격계 질환발생의 위험요인인 제한된 공간 안에서 주로 손으로 하는 업무 [29]에서 발생할 수 있는 어깨 통증을 감소시켜주고 유연한 어깨 움직임을 위한 운동으로 생각된다. 또한 선행연구[11,21]에서 적용했던 요통예방운동 프로그램은 주로 누워서 하는 동작으로 구성되어 있었지만, 본 근골격계 운동프로그램의 동작은 주로 서있는 소독업무 중에도 손쉽게 틈틈이 수행할 수 있어 운동의 빈도가 증가하여 유연성 증가[30]에 긍정적인 효과가 있었던 것으로 생각된다.

Table 3. Usage Summary and Satisfaction with the AMSEP in the Experimental Group (N = 24)

Category	Subcategory/Content	Daily usage frequency (M ± SD)	M ± SD
Composition of AMSEP			
Musculoskeletal disorders		2.29 ± 2.39	
Carry out exercises	Neck/shoulders exercise	6.33 ± 8.72	
	Lower back exercise	5.10 ± 3.22	
	Legs exercise	4.52 ± 3.39	
Exercise song		5.29 ± 3.77	
Communication	Today's ranking	8.71 ± 5.96	
	Ask about anything	1.81 ± 1.83	
	Share your story	2.24 ± 2.40	
Satisfaction of AMSEP (0~4)			
Efficiency of the system	Easy access to the app		3.33 ± 0.56
	Information search is fast.		3.21 ± 0.66
Convenience of the system	Program configuration is designed to be user-friendly.		3.25 ± 0.53
	Program gives a sense of familiarity.		3.42 ± 0.58
Design	Design is appealing.		3.21 ± 0.51
Suitability of information	Content of information is sufficient.		3.13 ± 0.54
	Content of information is detailed.		3.21 ± 0.66
	Content of information is essential.		3.33 ± 0.48
	Information is reliable.		3.42 ± 0.50
Usefulness of information	Information is unambiguous and clear.		3.25 ± 0.44
	Information is presented in a clear and concise manner.		3.33 ± 0.48
	It is an exercise program for promoting musculoskeletal health among operating room nurses.		3.63 ± 0.49
Overall satisfaction	The provided information is easy to understand.		3.58 ± 0.50
			3.33 ± 0.55

M = mean; SD = standard deviation; AMSEP = app-based musculoskeletal exercise program.

본 연구에서 신체부위별 유연성 측정결과 다리의 유연성이 가장 큰 폭으로 증가하였는데 이는 다리운동의 동작이 장시간 수술에 참여하는 수술실 간호사들이 손쉽게 수행할 수 있는 발목관절의 족저굴곡 운동, 고관절 스트레칭 등으로 구성되어 있어 하지 관절각이 증가[31]하여 유연성이 가장 큰 폭으로 증가한 것이라 생각된다.

수술실 간호사의 근골격계 증상 총점은 실험군이 비교군보다 통계적으로 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 이는 직종군이 호소하는 근골격계 증상부위에 맞는 운동프로그램을 실시한 결과 근골격계 증상이 감소한 것과 일치하였다[7]. 이처럼 본 연구결과는 각 직종의 근골격계 증상특성에 맞춘 운동프로그램을 적용한다면 근골격계 증상 감소에 효과적인 결과가 나타남을 뒷받침해주고 있다. 근골격계 증상의 하부영역에서 목/어깨, 허리의 근골격계 증상은 비교군과 통계적으로 유의한 차이가 없었지만, 다리의 근골격계 증상은 비교군과 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 유연성이 가장 큰 폭으로 증가한 다리는 근골격계 증상이 개선될 정도로 운동이 되었지만[7], 그에 비해 유연성 증가 폭이 작았

던 목/어깨, 허리는 근골격계 증상이 개선될 만큼 운동수행이 되지 않았던 것으로 생각된다. 또한 수술팀에 물품과 기구를 전달하는 수술실 간호사의 주된 업무 특성상[29], 목/어깨, 허리는 자유롭게 움직일 수 없었던 반면 다리는 비교적 운동을 빈번하게 수행할 수 있던 것으로 생각된다.

수술실 간호사의 피로 점수는 실험군이 비교군보다 통계적으로 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 이는 간호사를 대상으로 5주간 경혈지압과 어깨 스트레칭을 병행하여 피로도가 감소한 Lee와 Lee [26]의 연구결과와 일치하였다. 스트레칭은 전신의 생리기능에 자극을 주기 때문에 근골격계 질환자의 우울증이나 불안, 건강 염려증 같은 심리적 저하와 정신적 긴장 상태를 향상시켜주고[26], 궁극적으로는 근육과 신체적 피로까지 감소시킬 수 있게 되므로 본 연구의 프로그램이 피로점수에 유의한 결과를 미치는 것으로 생각된다.

본 앱 기반 근골격계 운동프로그램 대한 만족도는 기존에 수술실 간호사를 대상으로 개발된 앱 기반의 운동프로그램이 없었기에 신선하다는 반응을 보였고 운동을 지속적으로 수행함에 따라 근골

격계 증상이 호전되었다고 느끼며, 3주간 연구기간이 끝난 후에도 지속적으로 앱을 사용하기를 원하였다. 앱 사용빈도를 살펴보면 사용자들이 적극적으로 참여하여 운동하고 자신의 앱 사용 정도에 대한 피드백을 제공받을 수 있는 메뉴는 활용도가 높은 반면 연구자가 상호교류 없이 일방적으로 정보를 제공한 부분에서는 정보의 추가적인 업데이트가 없어 활용도가 떨어지는 것으로 나타났다.

본 연구의 제한점으로는 수술실 업무 특성상 경력에 따라 맡은 업무의 정도가 다르기에 두 군의 경력의 동등성을 유지하기 위해 무작위 배정을 하지 못한 점과 대상자 표본의 수가 적고 앱을 통한 자가운동으로 동작의 정확성에 대해 개별 피드백을 제공하지 못한 점이 있어 연구결과의 확대 해석에 주의할 필요가 있다. 또한, 연구자가 직접 결과변수를 측정하여 내적 타당도에 위협이 될 수 있으므로 추후 연구에서는 자료수집자를 맹검시키는 단측 눈가림법을 이용할 필요가 있다.

결론 및 제언

본 연구는 IMB 모델을 근거로 하여 문헌고찰과 수술실 간호사의 요구도 분석을 통해 체계적 설계 모델(ISD)에 따라 분석, 설계, 개발, 운영, 평가의 단계를 거쳐 앱 기반 근골격계 운동프로그램을 개발하였다. 본 프로그램을 3주간 적용한 결과 근골격계 질환 예방에 대한 자기효능감과 유연성이 증가된 반면 근골격계 증상과 피로는 감소되었다. 따라서 본 프로그램을 병원의 간호사를 대상으로 체계적으로 확대 실시한다면 근골격계 증상과 피로 감소에 긍정적인 효과를 줄 수 있을 것으로 기대된다. 이상의 연구결과를 통해 다음과 같은 제언을 하고자 한다. 첫째, 본 연구에서 개발한 AMSEP의 효과를 재확인하기 위해 대상자 수를 확대하여 효과를 확인하는 반복연구가 필요하다. 둘째, 개발한 앱 기반 근골격계 운동프로그램을 수술실 간호사 뿐만 아니라 다른 병원 종사자를 대상으로 확대 적용해 볼 필요가 있다. 셋째, 대상자들이 자신의 동작을 확인하고 정확하게 적용할 수 있도록 모션 인식 기술을 적용한 앱의 개발이 필요하다. 넷째, 운동중재 시 대상자들의 실제 운동량을 확인할 수 있는 전략을 마련할 필요가 있다.

ORCID

Hwawon Nam, <https://orcid.org/0009-0000-3654-2600>

Sangeun Jun, <https://orcid.org/0000-0002-1988-0357>

CONFLICT OF INTEREST

SJ 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

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

FUNDING

None.

REFERENCES

1. Won JU. Survey of the care status and early diagnosis and treatment return plan for musculoskeletal disorders. Sejong: Ministry of Employment and Labor; 2015 Dec. Report No.: 11-1492000-000370-01.
2. Kim CH. A study of musculoskeletal disorders (MSDs) in health and medical industries. *Journal of the Korean Institute of Plant Engineering*. 2011;16(3):131-137.
3. Park M, Lee E. Influences of daily life posture habits and work-related factors in musculoskeletal subjective symptoms among hospital employees. *Journal of Muscle and Joint Health*. 2016;23(2):125-137. <https://doi.org/10.5953/JMJH.2016.23.2.125>
4. Yang JH. Adaptation experience to work of nurses with low back pain. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2013;25(6):597-609. <https://kjan.or.kr/DOIx.php?id=10.7475/kjan.2012.24.6.597>
5. Choi SY, Im SJ, Lee YH, Park DH. The effects of hospital worker's job stress and work posture risk on the muscular skeletal disease related consciousness symptom with emphasis on path analysis model. *Journal of the Korea Safety Management & Science*. 2009;11(4):57-67.
6. Lee JH. Exercise and rehabilitation of musculoskeletal disorders. *Korean Journal of Clinical Geriatrics*. 2004;5(1):133-141.
7. Kim HU. Are there any effective stretching program to prevent musculoskeletal disorders? Is there a program I must design and execute effectively? *Korean Industrial Health Association*. 2004;195:42-46.
8. Shariat A, Cleland JA, Danaee M, Kargarfard M, Sangelaji B, Tamrin SBM. Effects of stretching exercise training and ergo-

- onomic modifications on musculoskeletal discomforts of office workers: a randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2018;22(2):144-153. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.09.003>
9. Vesterinen V, Nummela A, Laine T, Hynynen E, Mikkola J, Häkkinen K. A submaximal running test with postexercise cardiac autonomic and neuromuscular function in monitoring endurance training adaptation. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 2017;31(1):233-243. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001458>
 10. Jeong EJ, Chae YR. The effects of self stretching on shoulder pain and shoulder flexibility of hospital nurses. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2012;14(4):268-274. <https://doi.org/10.7586/jkbns.2012.14.4.268>
 11. Chang IS, Kang HS. The effect of exercise for the prevention of low back pain on back pain, back strength, flexibility operating room nurses. *Clinical Nursing Research*. 2004;10(1):125-133.
 12. Gee M, Jung HS, Kim YI. The effects of stretching exercise education on female workers' self-efficacy, health belief and practical intention for preventing musculoskeletal diseases. *Korean Journal of Occupational Health Nursing*. 2004;13(2):130-139.
 13. Fisher JD, Fisher WA. Changing AIDS-risk behavior. *Psychological Bulletin*. 1992;111(13):455-474. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.111.3.455>
 14. Lee SE, Kim SI. Mobile fitness application's user experience study - analytic focus on extreme users. *Journal of Digital Design*. 2014;14(3):769-777. <https://doi.org/10.17280/jdd.2014.14.3.076>
 15. Yu B, Kim HH. A usability evaluation of mobile healthcare application GUI design - focused on the exercise application. *Journal of Digital Design*. 2015;15(1):223-233. <https://doi.org/10.17280/jdd.2015.15.1.022>
 16. Dick W, Carey L, Carey JO. *The systematic design of instruction*. 6th ed. Boston: Pearson; 2005.
 17. Anderson B, Anderson J. *Stretching: 30th anniversary edition*. 30th anniversary ed. Bolinas: Shelter Publications; 2010.
 18. Doll WJ, Torkzadeh G. The measurement of end-user computing satisfaction. *MIS Quarterly*. 1988;12(2):259-274. <https://doi.org/10.2307/248851>
 19. Choi YS. The development of web-based ventilator management education program. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*. 2012;13(11):5284-5291. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2012.13.11.5284>
 20. Jin M, Kim J. Development and evaluation of evaluation tool for healthcare smart phone application. *Telemedicine Journal and e-Health*. 2015;21(10):831-837. <https://doi.org/10.1089/tmj.2014.0151>
 21. Kwon HK, Jeong HM. The effect of strengthening program on back pain flexibility and muscle strength to nurse. *Journal of Korean Data Analysis Society*. 2009;11(1):213-227.
 22. Lee JE. *The development and effect of participatory promotion program (PPP) for musculoskeletal disorder prevention in hospital nurse [dissertation]*. Seoul: Catholic University; 2007.
 23. American College of Sports Medicine. *ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription*. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
 24. NIOSH. *Health hazard evaluation report. HETA 89-250-2046*. New York: Newsday; 1990. <https://doi.org/10.26616/niosheta892502046>
 25. Jang SB, Chu SH, Kim YI, Yoon Sh. The effects of aroma inhalation on sleep and fatigue in night shift nurses. *Journal of Korean Academy of Adult Nursing*. 2008;20(6):941-949.
 26. Lee SJ, Lee M. Effects of meridian pressure and shoulder stretching exercise on fatigue and shoulder pain. *Journal of The Korean Data Analysis Society*. 2008;10(3):1357-1371.
 27. Lee JS, Choi JH. Implementation of application for vocabulary learning through analysis of users needs using smart phone. *The Journal of Korean Association of Computer Education*. 2012;15(1):43-53. <https://doi.org/10.32431/kace.2012.15.1.005>
 28. Jung SY. *Development and evaluation of web-based diabetes self-managemnet program for young adults with type 2 diabetes [dissertation]*. Seoul: Korea University; 2016.
 29. Lee C, Ahn Y, Kwak W, Won JU, Lee S, Kim C, et al. Work related musculoskeletal disorders and ergonomic work posture analysis of operating room nurses. *Journal of Korean Society of Occupational and Environmental Hygiene*. 2009;19(3):171-181.
 30. Kim MS. The change of physical function in accordance with rehabilitation exercise frequency for the breast cancer survivors. *The Korean Journal of Physical Education*. 2010;49(4):315-323.
 31. Kim IK. Effect of lower extremity stretching therapy on displacement of lower extremity, pain and flexibility of the patients with sacroiliac joint syndrome. *Korean Journal of Sports Science*. 2012;21(2):919-926.

Instruction for authors

Enacted in February 1999, most recently revised in February 2021

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.” 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.

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).

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 investigations 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.

erwise.

- 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 at least more than 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.

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.

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

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 20 pages or less (including abstract, references, tables and figures) and that in English is limited to 6,000 words (excluding abstract, references, tables and figures).

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

1. Organize the manuscript in the following order, the title of the article, English abstract, text (introduction, methods, results, discussion, conclusion, conflict of interest, authorship), references, tables, figures, and appendix. Each section begins 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.

2. Title page

The title page must include title of the manuscript, all authors' names, affiliations and ORCID, contact information for corresponding author (name, address, telephone and fax numbers, and email address), keywords, word count of English abstract, numbers of references, acknowledgment (source of financial grant or thesis), and conflict of interest in Korean and English. The author must state that the manuscript has not been published or submitted for publication elsewhere.

3. 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).

4. Text

The text of the article is usually divided into sections with the headings: Introduction, Methods, Results, Discussion, and Conclusion.

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 involving 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 manu-

script; GML supervised the whole study process. All authors read and approved the final manuscript.

5. 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.

6. 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.

7. 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*

rary 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

authors' 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.

authors' 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 corre-

sponding author for approval. The proof must be returned after the approval of the corresponding author within 48 hours.

Copyright

When the publication is approved by the Editorial Board after reviewing, written consents for copyright transfer containing all the authors' signatures on the Copyright Agreement form should be submitted to the Editorial Board (email: bionursing@naver.com). For the copyrights of all material published in JKBNS, identify Creative Commons (Attribution-NonDerives. <http://creativecommons.org>).

Publication fee

The publication fee is US \$40 each page. If the research fund were presented in acknowledgment, US \$50 will be charged additionally.

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 May 2013
 Revised Dec. 2007 Revised Dec. 2014
 Revised Jan. 2010 Revised Nov. 2015
 Revised May 2012 Revised Nov. 2017
 Revised Apr. 2018 Revised Feb. 2019
 Revised Feb. 2020 Revised Feb. 2021

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. 본 학술지는 기초간호학 분야와 관련된 간호지식의 발전 및 보급을 촉진하는데 목적을 두고, 기초간호학과 관련된 이론, 실무, 교육 분야에서 이루어진 연구를 게재하며, 그의 논문은 편집위원회의 결정에 의하여 게재할 수 있다.
2. 학회지는 연 4회 (2월, 5월, 8월, 11월 말일) 발간한다.
3. 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 동의를 받았음과 익명성을 보장하였음을 명시해야 한다. 또한 기관윤리위원회(IRB)의 검토 및 승인을 받아야 하며, IRB 승인번호를 제출해야 한다. 단, 문헌고찰, 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 개선하는데 공헌을 함, (3) 최종원고의 내용에 동의함, (4) 저작물의 모든 부분의 정확성 및 완전성과 관련된 의문사항을 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.

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 3년간 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 3년 이상 논문투고

를 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 논문은 후속조치 심의 결과에 따라 처리한다.

III. 원고 제출

1. 원고는 본 학술지 홈페이지(<http://www.bionursingjournal.or.kr>)의 온라인투고시스템을 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 논문이다. 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.
3. 본 투고규정에 부합되지 않는 원고는 접수하지 않으며, 원고접수 여부는 편집위원회에서 결정한다.

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 국문의 경우 영문초록, 참고문헌, 표나 그림을 포함하여 20페이지 이내, 영문의 경우 6,000단어 이내여야 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

1. 원고는 겉표지, 논문제목, 영문초록, 본문(서론, 연구방법, 연구결과, 논의, 결론, 이해관계, 저자역할), 참고문헌, 표, 그림, 부록의 순으로 구성하며, 각각 별도의 페이지에서 시작한다. 겉표지는 본문과 구분하여 별도의 파일로 작성해야 하고, 본문에는 무기명 심사를 위해 저자의 이름이나 소속기관 등 정보를 기재하지 않는다.

2. 겉표지

겉표지에는 1) 논문의 제목, 2) 논문의 종류, 3) 모든 저자의 한글과 영문의 성명 및 소속, ORCID 번호, 책임저자의 영문성명과 연락처(주소, 우편번호, 전화번호, FAX 번호, E-mail), 4) 국문 주어야, 5) 영문초록 단어 수, 6) 참고문헌의 수, 7) 공시사항(연구비 지원, 학위논문, 이해관계(conflict of interest))에 대해 한글과 영문으로 기재한다. 또한, 저자들은 투고한 논문을 어디에도 게재하거나 투고하지 않았음을 명시해야 한다.

3. 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.

4. 본문

- 1) 제목, 서론, 연구 방법, 연구 결과, 논의, 결론, 이해관계, 저자역할, 감사의 글, 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 결정한 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 final manuscript.

5. 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 p값은 소수점 이하 3자리까지 기재한다 (예: p = .003). 만약, 값이 .000으로 나올 경우에는 p < .001로 기술한다. 만약 각주를 사용해 p값을 표시해야 할 경우에는 *, **를 사용한다(예: *p.05, **p < .01). 유의확률을 나타내는 p는

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.

6. 부록

도구개발연구의 경우 개발된 최종 측정도구를, 그리고 체계적 문헌고찰 및 메타연구의 경우 검토한 논문 목록을 부록으로 제시한다.

7. 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. 연도. 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-Wilkins 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 Com-

pany; 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. 참고문헌 내 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 stratified 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.

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/>.

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. 저작권

편집위원회에서 논문 게재가 확정되면 저작권 이양에 대한 모든 저자의 동의와 서명이 포함된 저작권 이양 동의서(Copyright Agreement form)를 e-mail을 통해 제출해야 된다 (email: bionursing@naver.com). 본 학술지는 Creative Commons License Attribution-No Derivation (CC by ND) 규약에 따라 게재되므로, JKBNS 학술지에 게재된 모든 논문의 저작권과 관련된 사항은 크리에이티브 커먼스(Attribution-NonDerives. <http://creativecommons.org>)를 참조한다.

4. 게재료

게재료는 각 페이지 당 40,000원이고 연구지원을 명시한 논문은 50,000원이 추가된다.

VIII. 구독 안내

1. Full-text를 무료로 볼 수 있으며, 학술지 URL은 (<http://www.bionursingjournal.or.kr/>)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 2월 부터 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 6,000 words for text only, and limited to 20 pages 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 합당한 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