노인요양시설 간호사의 케어 로봇에 대한 인식

홍은민¹ · 신수진²

이대서울병원¹, 이화여자대학교 간호대학²

Nurses' Perceptions of Care Robots in Long-term Care Facilities

Hong, Eunmin¹ · Shin, Sujin²

¹Ewha University Medical Center, Seoul

²College of Nursing, Ewha Womans University, Seoul, Korea

Purpose: The aim of this study was to identify long-term care facility nurses' perceptions on the use of care robots.

Methods: The participants were 106 nurses in seventeen long-term care facilities. The perception of care robots was measured using questionnaires on the availability and efficiency for major nursing care tasks. Data were analyzed using descriptive statistics, t-test, and ANOVA with SPSS/WIN 24.0. **Results:** Among the participants, 46.2% said they needed an introduction on care robots, 59.4% had heard about care robots, and 11.3% had educational experience with care robots. The perception of care robots by the participants was 3.32 ± 0.60 for the view of availability and 3.32 ± 0.61 for the view of efficiency. Measurement and monitoring areas were found to be high in terms of both availability and efficiency. The perception of care robots according to experiences with care robots ($t=2.66$, $p=.009$) showed a statistically significant difference. **Conclusion:** Nurses in long-term care facilities reported that care robots are needed and that care robots are available and efficient in nursing care. It is necessary to reflect the opinions of nurses in the development of care robots, and to support the nurses' experience with care robots and the facilities and devices for care robots.

Key Words: Robotics; Aged; Long-term care; Nurses

서 론

1. 연구의 필요성

우리나라는 급속한 경제 수준 향상, 의료기술의 발달로 지속적으로 수명이 연장되었고, 65세 이상 노인인구는 2018년 14.3%로 빠르게 증가하여 2025년 20%, 2037년 30%, 2058년 40%를 초과할 것으로 전망되고 있다[1]. 이러한 급속한 고령화로 인해 만성질환을 가진 노인 환자의 수가 급증하고, 장기요양을 필요로 하는 노인의 수가 증가하면서 정부에서는

2008년 장기요양보험 제도를 시행하였다[2]. 이에 따라 노인과 그 가족들의 노인요양시설에 대한 입소요구도가 높아지고 노인요양시설의 수도 2017년 현재 3,289개로 해마다 증가하고 있다[3].

노인요양시설에 입소한 노인들은 대부분 신체적·인지적 기능 저하와 함께 뇌졸중, 고혈압, 관절염, 치매 등 지속적으로 관리가 요구되는 만성질환을 가지고 있어 혼자서는 일상생활이 어렵다[4]. 노인요양시설에서는 이러한 노인의 저하된 신체 및 인지기능의 회복과 유지에 초점을 맞추어 간호를 제공하여 노인이 최대한의 기능을 유지할 수 있도록 돕는 것이 중

주요어: 로봇, 노인, 장기요양, 간호사

Corresponding author: Shin, Sujin <https://orcid.org/0000-0001-8058-7195>

College of Nursing, Ewha Womans University, 52 Ewhayeodae-gil, Seodaemun-gu, Seoul 03760, Korea.

Tel: +82-2-3277-2726, Fax: +82-2-3277-2850, E-mail: ssj1119@ewha.ac.kr

Received: Feb 8, 2019 / Revised: Apr 1, 2019 / Accepted: Apr 4, 2019

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

요하다[5]. 따라서 간호제공자는 일상생활수행에서 전적인 도움보다는 스스로 수행할 수 있도록 언어적·비언어적 단서를 제공하여 노인의 점차 약화되는 신체적·인지적 기능을 강화시키고 유지하기 위해 노력해야 한다[5].

노인요양시설 간호사는 의사가 상주하지 않는 상황에서 입소 노인과 가장 가까이에서 서비스를 제공하고 있으나 대부분의 일상생활에서 도움이 필요한 입소 노인이나 가족의 다양한 간호요구, 안전사고 위험 등으로 인해 과중한 업무와 심리적 부담을 겪고 있다[6]. 노인요양시설에서 근무하는 간호사의 직무 만족이 다른 종사자보다 낮게 나타났는데[7,8], 병원간호사와 비교했을 때도 노인요양시설 간호사의 직무만족도는 낮은 수준이다[9]. 노인요양시설 간호사의 직무만족도는 간호사 자신뿐만 아니라 간호의 질에도 부정적인 영향을 미칠 수 있으므로[10] 간호 업무의 효율성 제고를 위한 방안이 필요하다.

2016년 1월 스위스 다보스에서 열린 세계경제포럼에서 산업혁명을 4단계로 구분하여, 제4차 산업혁명을 제3차 산업혁명을 기반으로 하는 인공지능, 사물인터넷, 빅데이터 등의 디지털 기술이 바이오산업, 물리학 등의 경계를 허무는 융합의 기술이라 정의하였다[11]. 이와 관련하여 최근 로봇기술이 의료 영역에서 사용되고 있으며, 수술뿐만 아니라 진단, 치료, 재활, 간호 영역 등 다양한 영역에서 사용되고 있다[12].

특히 노인 케어 영역에서 두드러지게 사용되고 있는데, 케어 로봇은 노인들이 가정에서 독립적인 생활을 하도록 도움을 주고 노인요양시설에서 간호 인력을 보조하고 있다[13]. 또한 인지기능이 저하된 노인을 대상으로 엔터테인먼트 기능을 갖춘 로봇 프로그램을 적용했을 때, 인지기능의 저하를 늦추고 일상생활 수행능력을 향상시키는데 도움이 되고[14], AIBO (a dog-like robot), Paro (a fluffy seal robot)와 같은 애완용 로봇은 노인의 우울감과 외로움, 기분, 스트레스 개선에 효과가 있고 사회적인 의사소통을 용이하게 한다[15]. 또한, 케어 로봇이 양치를 돕거나 일상생활수행 지원과 같은 직접적인 간호 보조를 제공하기도 하고, 간호사가 준비한 약물을 해당 환자에게 전달하는 등의 약물 준비 및 관리 같은 보조를 통해 간호사가 환자의 직접 간호에 더 많은 시간을 할애하는 데 도움이 된다[16].

이러한 연구결과를 바탕으로 노인요양시설 간호사의 업무에서 효율성 제고 방안으로 케어 로봇이 최근 이슈가 되고 있으며, 다양한 차원에서 케어 로봇이 개발되어 활용되고 있으며, 케어 로봇의 실용화를 앞두고 있다. 이에 따라 실제 케어 로봇을 활용할 간호사가 판단하기에 어떤 분야나 업무에서 케어 로봇이 활용 가능하고 효율적인지에 대한 연구가 필요한

실정이나 이에 관한 조사연구는 매우 드물다. 또한 케어 로봇의 도입에 앞서 케어 로봇에 대한 활용 가능성 및 효율성 인식을 조사하여 케어 로봇 개발 및 활용 시 필요한 기초자료를 마련하는 것이 필요하다. 종합병원에 근무하는 간호사를 대상으로 한 간호간병통합서비스에서의 케어 로봇 요구도를 조사한 결과에서 케어 로봇이 간호사의 업무 부담을 줄여줄 것으로 기대한다는[12] 보고가 있으나 노인요양시설에서 적용 가능한 요양대상자나 간호사를 지원하는 케어 로봇에 대한 인식 연구는 매우 부족하다. 이에 본 연구에서는 노인요양시설 간호사의 케어 로봇에 대한 인식을 조사하여, 간호사 업무의 효율성과 간호의 질 향상을 위한 케어 로봇의 활용에 대한 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 노인요양시설에 근무하는 간호사를 대상으로 케어 로봇에 대한 인식을 조사하는 것이며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 대상자의 케어 로봇에 대한 경험을 파악한다.
- 대상자의 케어 로봇 도입에 대한 태도를 파악한다.
- 대상자의 케어 로봇에 대한 인식을 파악한다.
- 대상자의 일반적 특성 및 직무 관련 특성에 따른 케어 로봇에 대한 인식을 파악한다.
- 대상자의 케어 로봇에 대한 경험에 따른 케어 로봇에 대한 인식을 파악한다.

연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 노인요양시설에 근무하는 간호사의 케어 로봇에 대한 인식을 조사하기 위한 서술적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구의 대상자는 노인요양시설에 근무하는 간호사로, 연구참여에 동의한 노인요양시설에서 편의표본추출 하였다. 연구대상자 수는 G*Power 3.1.9 프로그램을 이용하여 분산 분석 검정 기준 유의수준 .05, 검정력 .80, 효과 크기는 보통 수준인 .30을 기준으로 하였을 때 최소로 필요한 표본 수는 총 92명이었다. 본 연구에서는 누락·중도 포기 등의 탈락률을 약

20%로 고려하여 총 110부를 배부하였고, 최종적으로 회수된 108부(회수율 98.1%) 중에서 누락·중도 포기 2부를 제외하고 106부를 분석에 사용하였다.

대상자의 구체적인 선정기준은 노인장기요양보험법에 근거하여 시설 급여를 제공하는 노인요양시설에서 6개월 이상 근무하고 있는 간호사이다. 간호사의 임상 현장에 대한 적응이 최소 6개월이라는 선행연구결과[17]에 따라 연구대상자를 6개월 이상 근무한 간호사로 선정하였다. 또한 질문지의 내용을 이해하고 응답할 수 있으며 의사소통이 가능하고, 본 연구의 목적을 이해하고 설문에 참여하기를 자의로 동의한 자를 대상으로 하였다.

3. 연구도구

1) 일반적 특성 및 직무 관련 특성

성별, 나이, 교육 정도, 임상경력, 현 직위, 근무형태를 포함한 대상자의 일반적 특성 및 직무 관련 특성은 총 7문항으로 조사하였다.

2) 케어 로봇에 대한 경험

케어 로봇에 대한 경험은 케어 로봇에 대한 정보 경험, 교육 경험 및 현황(교육 여부 및 경로), 활용 분야별 경험을 조사하였다. 케어 로봇의 활용 분야별 경험은 Lee 등[18]의 연구에서 분류된 케어 로봇 역할을 참고하여 문항을 구성하였고(이동 지원, 정서적 지지, 배설 지원, 행동 감독 및 감시, 목욕 지원, 기능회복을 위한 훈련, 이송 로봇), 이해를 돕기 위해 각각의 사진과 설명을 첨부하였다. 케어 로봇에 대한 경험에 대한 문항은 간호학 교수 1인과 노인요양시설 운영 경력 10년 이상의 노인요양시설 시설장 4인에게 자문을 의뢰하고 그 결과를 반영하여 수정·보완하였다.

3) 케어 로봇 도입에 대한 태도

케어 로봇 도입에 대한 태도는 케어 로봇의 도입에 대해 긍정적인지 부정적인지, 케어 로봇 도입에 부정적이라면 이유는 무엇인지, 케어 로봇에 대한 교육을 시행할 때 필요한 지원에 대해 조사하였다. 케어 로봇의 도입이 얼마나 필요하다고 생각하는지에 대한 응답은 ‘매우 필요하다’에서 ‘전혀 필요하지 않다’까지 Likert 5점 척도로 응답하도록 하였다.

4) 케어 로봇에 대한 인식

케어 로봇에 대한 인식은 케어 로봇의 활용 가능성 및 효용

성 측면으로 나누어 측정하였다. 간호 업무는 Lee 등[12]의 연구에서 분류된 주요 간호 업무를 노인요양시설에 맞게 단어를 수정하여 10개 영역(안전관리, 측정/모니터링, 영양 지원, 배설 지원, 위생관리 지원, 이동/활동, 상담/교육, 의사소통, 환자 및 의무기록 관리, 기타 업무), 27개의 간호 보조 업무로 수정하였다. 응답은 각각 간호 보조 업무에 대해 활용 가능성과 효율성 측면으로 나누어 ‘전혀 그렇지 않다’ 1점에서부터 ‘매우 그렇다’ 5점까지의 Likert 5점 척도로 각 점수의 평균으로 평가하였고, 점수가 높을수록 케어 로봇에 대한 활용 가능성과 효율성 측면 인식 정도가 높음을 의미한다. 본 연구에서 활용 가능성에 대한 Cronbach's α 값은 .944, 효율성에 대한 Cronbach's α 값은 .946이었다.

케어 로봇에 대한 인식 도구는 간호학 교수 1인, 노인요양시설 운영 경력 10년 이상의 노인요양시설 시설장 4인에게 각 항목이 노인요양시설 간호사를 대상으로 케어 로봇에 대한 인식을 사정하기 위해 적절한 내용인지, 누락되는 내용은 없는지에 대한 내용타당도를 의뢰하였다. 내용타당도 지수(Content Validity Index, CVI)는 Likert 4점 척도로 ‘전혀 타당하지 않다’ 1점, ‘타당하지 않다’ 2점, ‘타당하다’ 3점, ‘매우 타당하다’ 4점 중 ‘타당하다’와 ‘매우 타당하다’를 선택한 전문가의 수를 전체 전문가 수로 나누어 비율을 계산하였다. 31문항 모두 CVI가 0.8 이상이었으며, 전문가들의 수정의견을 반영하여 주요 간호 업무 용어에 대하여 수정·보완 후 최종적으로 문항을 채택하였다.

4. 자료수집

본 연구의 자료수집기간은 2018년 11월부터 12월까지였다. 연구자가 노인요양시설 관리자에게 전화 및 방문, 이메일을 통하여 연구의 목적과 방법을 설명하였고, 연구참여에 동의한 총 17개의 노인요양시설 관리자를 통하여 대상자를 모집하였다. 이후 연구자가 연구대상자에게 연구목적과 방법을 설명하고 허락을 받은 후에 서면으로 동의서를 받았고, 설문지를 작성하도록 하였으며 약 10분 정도 소요되었다. 설문에 대한 답례로 소정의 선물을 제공하였다. 응답이 불충분한 설문지를 제외한 설문지를 자료분석에 사용하였다.

5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 24.0 통계 프로그램을 이용하여 다음과 같이 분석하였다.

- 대상자의 일반적 특성 및 직무 관련 특성, 케어 로봇에 대한 경험 및 도입에 대한 태도는 빈도, 백분율, 평균과 표준편차 등 기술통계로 분석하였다.
- 대상자의 일반적 특성 및 직무 관련 특성에 따른 케어 로봇에 대한 인식의 차이는 t-test, ANOVA로 분석하고, 사후 검정을 위해 Scheffé test를 실시하였다.
- 대상자의 케어 로봇에 대한 경험에 따른 케어 로봇에 대한 인식의 차이는 t-test로 분석하였다.

6. 윤리적 고려

모든 자료수집은 E 대학에서 생명윤리위원회(IRB)의 심의를 거쳐 승인(No. 2018-0021)을 받은 후에 시행되었다. 연구자가 연구참여에 동의한 노인요양시설 관리자를 통하여 모집된 연구대상자에게 자료수집하기 전에 연구의 목적, 내용, 자료의 익명성, 비밀 유지 등을 설명하였다. 또한 자료의 익명성과 비밀 보장에 대한 내용과 함께 도중에 연구참여를 원하지 않으면 언제든지 거부하거나 중단할 수 있음을 설명한 후 위의 내용이 담긴 동의서에 서명을 받고, 설문지에 응하게 하여 연구대상자의 윤리적 측면을 고려하였다.

연구결과

1. 대상자의 일반적 특성 및 직무 관련 특성

대상자의 일반적 특성 및 직무 관련 특성은 Table 1과 같다. 대상자의 성별은 여성 99.1%, 남성 0.9%였으며, 나이는 29세에서 66세까지로 평균 연령은 48.8 ± 8.4 세였다. 학력은 전문대 졸업 50.0%, 대학교 졸업 41.5%, 대학원 졸업 8.5%였다. 직무 관련 특성으로 총 임상경력은 평균 196.98 ± 99.79 개월이고 11년 이상 20년 미만이 48.2%로 가장 많았다. 노인요양시설 재직 기간은 평균 64.93 ± 53.24 개월이고 5년 미만이 64.1%로 가장 많았다. 현 직위는 일반 간호사가 56.6%로 가장 많았다. 근무형태는 교대근무가 17.0%, 상근직이 83.0%로 나타났다.

2. 대상자의 케어 로봇에 대한 경험

대상자의 케어 로봇에 대한 경험은 Table 2와 같다. 대상자의 59.4%가 케어 로봇에 대해 들어본 적이 있다고 응답하였으며, 11.3%가 케어 로봇에 대한 교육 경험이 있는 것으로 나타났다. 교육 경로는 학회 및 집담회 66.7%, 학교 교과과정 25.0%

Table 1. General and Job-related Characteristics of Participants (N=106)

Characteristics	Categories	n (%)
Gender	Male	1 (0.9)
	Female	105 (99.1)
Age (year)	≤ 39	18 (17.0)
	40~49	35 (33.0)
	50~59	44 (41.5)
	≥ 60	9 (8.5)
Educational status	College	53 (50.0)
	University	44 (41.5)
	Graduate school	9 (8.5)
Total clinical experience (year)	≤ 5	7 (6.6)
	6~10	24 (22.6)
	11~20	51 (48.2)
	≥ 21	24 (22.6)
Clinical experience in LTC (year)	≤ 5	68 (64.1)
	6~10	25 (23.6)
	11~20	13 (12.3)
Position in LTC	General nurse	60 (56.6)
	Manager	41 (38.7)
	Director	5 (4.7)
Shift type	Two or three shifts	18 (17.0)
	No-shifts	88 (83.0)

LTC=Long-term care facilities.

순이었다.

케어 로봇 활용 분야별 경험에 대해서는 정서적 지지 로봇이 55.6%로 가장 많았고, 환자용 이동 지원 로봇 49.2%, 이송 로봇 41.3%, 기능회복을 위한 훈련 로봇 25.4% 순이었다. 케어 로봇 활용 분야별 경험과 비교하면 상대적으로 케어 로봇 사용 경험은 낮게 나타났는데, 정서적 지지 로봇 6.3%, 배설 지원 로봇 1.6%, 기타 로봇(치매 케어 로봇) 1.6% 순이었다.

3. 대상자의 케어 로봇 도입에 대한 태도

대상자의 35.8%가 케어 로봇 도입이 필요하다고 하였으며, 다음으로 보통 34.9%, 조금 필요함 12.3%, 매우 필요함 10.4% 순으로 6.6%는 전혀 필요하지 않다고 응답하였다. 케어 로봇 도입에 대해 부정적인 이유로는 ‘전인 간호와 맞지 않음’이 50.0%로 가장 많았으며, ‘현실적이지 않음’ 40.0%, ‘간호의 질적 저하를 초래할 수 있음’ 30.0%, ‘필요하지 않음’ 25.0%, ‘윤리적 문제가 있을 수 있음’ 25.0% 순이었다.

케어 로봇 도입 시 필요한 지원에 대한 응답으로는 ‘케어 로봇에 대한 간호사 체험 활동 강화’가 60.4%로 가장 많았다. 이는 추후 케어 로봇에 대한 교육 시 간호사 체험 활동 포함을 필

요함을 시사한다. 다음으로 대상자의 59.4%가 ‘시설 및 기구 지원’이라고 응답하였다. 기타 의견에서도 ‘간호사용 케어 로봇 활용 자료 및 교재 개발’ 47.2%, ‘케어 로봇에 대한 내용을 포함한 교육과정 개발’ 39.6% 순으로 나타났다. 또한 대상자

의 37.7%가 ‘케어 로봇에 대한 환자 및 보호자 체험 활동 강화’가 필요하다고 하였고, ‘간호사 보수교육 개발’ 35.8%, ‘환자 및 보호자용 케어 로봇 활용 자료 및 교재 개발’ 29.2%로 나타났다(Table 3).

Table 2. Experience with Care Robots

(N=106)

Characteristics	Categories	n (%)	
Contact experience with care robots	Yes	63 (59.4)	
	No	43 (40.6)	
Educational experience on care robots	Yes	12 (11.3)	
	No	94 (88.7)	
Place of education on care robots (n=12)	Scientific conference	8 (66.7)	
	University or college	3 (25.0)	
	Others	1 (8.3)	
Detailed experience with care robots (n=63)	Had heard about it*	Emotional support robot	35 (55.6)
		Movement support robot	31 (49.2)
		Delivery robot (documents, medication etc.)	26 (41.3)
		Function recovery training aid	16 (25.4)
		Supervisory robot	14 (22.2)
		Mobile assisted robot for care givers	12 (19.0)
		Bath support robot	11 (2.75)
		Excretion support robot	10 (15.9)
		Others	2 (3.2)
	Had used a care robot*	Emotional support robot	4 (6.3)
		Excretion support robot	1 (1.6)
		Others	1 (1.6)

*Multiple responses.

Table 3. Attitude of Introducing Care Robots

(N=106)

Characteristics	Categories	n (%)
Necessity of introducing care robots	Very necessary	11 (10.4)
	Necessary	38 (35.8)
	Moderate necessary	37 (34.9)
	Not necessary	13 (12.3)
	Not necessary at all	7 (6.6)
Negative reasons for the introduction of care robots* (n=20)	Unsuitable with holistic care	10 (50.0)
	Not realistic	8 (40.0)
	Decline in nursing quality	6 (30.0)
	Not necessary	5 (25.0)
	Ethical issues	5 (25.0)
	Difficult to operate and manage	3 (15.0)
	Does not comply with nursing work regulations	3 (15.0)
Support required for the introduction of care robots*	Nurses' experience of care robots	64 (60.4)
	Facilities and devices for care robots	63 (59.4)
	Development of educational materials for nurses	50 (47.2)
	Curriculum development for care robots	42 (39.6)
	Patients and caregivers' experience with care robots	40 (37.7)
	Development of a continuing education program for nurses	38 (35.8)
	Development of educational materials for patients and caregivers	31 (29.2)
	Others	6 (5.7)

*Multiple responses.

4. 대상자의 케어 로봇에 대한 인식

대상자의 케어 로봇에 대한 인식은 Table 4와 같다. 대상자의 케어 로봇에 대한 인식은 활용 가능성 측면에서 5점 만점에 3.32 ± 0.60 점, 효율성 측면에서 5점 만점에 3.32 ± 0.61 점으로 나타났다. 각 간호 영역에서 케어 로봇에 대한 인식의 우선순

위는 활용 가능성과 효율성 측면 모두 같으므로 대상자가 케어 로봇의 활용 가능성과 효율성에 대해 유사하게 인식하고 있음을 알 수 있다. 가장 높은 영역은 측정 및 모니터링 영역으로 활용 가능성 측면에서 3.90 ± 0.80 점, 효율성 측면에서 3.89 ± 0.78 점이었고, 다음으로 안전관리 영역에 대한 활용 가능성 측면에서 3.78 ± 0.78 점, 효율성 측면에서 3.76 ± 0.75 점,

Table 4. Participants' Perceptions of Care Robots

(N=106)

Nursing domain	Nursing task	Availability	Efficiency
		M±SD	M±SD
Perceptions of care robots		3.32±0.60	3.32±0.61
Safety care		3.78±0.78	3.76±0.75
	Fall and injury prevention for patients	3.80±0.86	3.80±0.83
	Fall and injury prevention for care givers	3.74±0.81	3.72±0.79
Measuring/monitoring		3.90±0.80	3.89±0.78
	Vital signs	3.91±0.94	3.86±0.98
	Body weight and height	3.96±0.89	3.99±0.82
	Intake and output	3.62±1.12	3.62±1.06
	Setting of alarms	4.10±0.87	4.08±0.82
Nutrition care		2.88±0.96	2.91±1.00
	Feeding care	2.99±1.03	3.03±1.07
	Gastrostomy/ostomy care	2.77±1.03	2.79±1.04
Urination/excretion		3.31±0.92	3.33±0.94
	Bathroom movement aid	3.59±0.99	3.58±0.99
	Assisting toileting	3.44±1.06	3.48±1.04
	Changing diapers	2.90±1.04	2.93±1.12
Hygiene care		3.12±0.88	3.12±0.86
	Bath	3.08±0.99	3.15±1.03
	Shampoo	3.19±1.05	3.14±1.03
	Changing bed linen	3.46±1.01	3.48±0.92
	Changing clothes exchange	3.07±0.92	3.04±0.89
Mobility/activity		3.62±0.80	3.64±0.81
	Position change and bedsores prevention	3.51±0.93	3.49±0.96
	Movement assistance	3.72±0.87	3.75±0.87
	Movement assistance with a stretcher or a wheelchair	3.71±0.82	3.76±0.81
	Supervision of ambulation	3.53±0.93	3.57±0.96
Counseling/education		3.26±0.72	3.26±0.76
	Providing information on facilities	3.45±0.86	3.44±0.92
	Admission/discharge information	3.25±0.92	3.26±0.93
Communication		2.70±0.92	2.70±0.98
	Communication with patient	2.71±0.98	2.72±1.04
	Communication with other departmental staff	2.70±0.94	2.68±1.02
Management		3.28±0.94	3.33±0.97
	Nursing records system management	3.25±0.97	3.33±0.99
	Medical devices/materials management	3.30±0.97	3.32±1.00
Other nursing services		3.27±0.74	3.24±0.75
	Delivery of medical devices/materials	3.66±0.86	3.64±0.88
	Support for medication	2.88±1.01	2.83±0.98

Table 5. Participants' Perceptions of Care Robots by General and Job-related Characteristics

(N=106)

Characteristics	Categories	Availability		Efficiency	
		M±SD	t or F (p) Scheffé	M±SD	t or F (p) Scheffé
Age (year)	≤ 39	3.37±0.28	1.61 (.191)	3.44±0.33	1.70 (.172)
	40~49	3.43±0.56		3.41±0.56	
	50~59	3.17±0.66		3.17±0.67	
	≥ 60	3.48±0.85		3.50±0.84	
Educational status	College	3.24±0.64	1.14 (.324)	3.25±0.65	0.79 (.458)
	University	3.37±0.61		3.38±0.62	
	Graduate school	3.52±0.18		3.46±0.17	
Total clinical experience (year)	≤ 5	3.22±0.75	0.12 (.946)	3.31±0.80	0.23 (.873)
	6~10	3.28±0.70		3.34±0.71	
	11~20	3.33±0.63		3.28±0.62	
	≥ 21	3.36±0.42		3.41±0.43	
Clinical experience in LTC (year)	≤ 5	3.28±0.59	0.49 (.613)	3.31±0.61	0.39 (.680)
	6~10	3.35±0.70		3.30±0.71	
	11~20	3.45±0.46		3.46±0.43	
Position in LTC	General nurse	3.27±0.60	1.03 (.361)	3.30±0.61	0.71 (.493)
	Manager	3.35±0.63		3.33±0.64	
	Director	3.65±0.42		3.63±0.41	
Shift type	Two or three shifts	3.41±0.62	0.72 (.476)	3.44±0.64	0.92 (.361)
	No-shifts	3.30±0.60		3.30±0.61	

LTC=Long-term care facilities.

이동 및 활동 영역에서의 활용 가능성 측면에서 3.62 ± 0.80 점, 효율성 측면에서 3.64 ± 0.81 점으로 높게 나타났다.

케어 로봇에 대한 활용 가능성 및 효율성 측면에서 가장 높은 간호 업무는 모니터링을 통한 알람으로 활용 가능성 4.10 ± 0.87 점, 효율성 4.08 ± 0.82 점이었으며, 다음으로 키, 몸무게 측정 부분에서 활용 가능성 3.96 ± 0.89 점, 효율성 3.99 ± 0.82 점, 활력징후 측정 부분에서 활용 가능성 3.91 ± 0.94 점, 효율성 3.86 ± 0.98 점으로 세 영역 모두 측정 및 모니터링 영역에 해당한다. 케어 로봇에 대한 활용 가능성 및 효율성 측면에서 낮은 업무는 장루 관리 활용 가능성 2.77 ± 1.03 점, 효율성 2.79 ± 1.04 점, 기저귀 갈기 활용 가능성 2.90 ± 1.04 점, 효율성 2.93 ± 1.12 점이었다.

다음으로 환자의 낙상 및 상해 예방 활용 가능성 3.80 ± 0.86 점, 효율성 3.80 ± 0.83 점, 케어 제공자의 낙상 및 상해 예방 활용 가능성 3.74 ± 0.81 점, 효율성 3.72 ± 0.79 점 순으로 높게 나타났다. 이동 보조 활용 가능성 3.72 ± 0.87 점, 효율성 3.75 ± 0.87 점, 이동침대 및 휠체어를 이용한 이동 보조 활용 가능성 3.71 ± 0.82 점, 효율성 3.76 ± 0.81 점, 화장실 이동 보조 활용 가능성 3.59 ± 0.99 점, 효율성 3.58 ± 0.99 점으로 또한 중간 이상의 높은 점수로 나타났다. 환자와 의사소통 활용 가능성 2.71 ± 0.98 점,

효율성 2.72 ± 1.04 점, 다른 부서와 의사소통 활용 가능성 2.70 ± 0.94 점, 효율성 2.68 ± 1.02 점으로 의사소통 영역의 점수가 낮게 나타났다.

5. 일반적 특성 및 직무 관련 특성에 따른 케어 로봇에 대한 인식

대상자의 일반적 특성 및 직무 관련 특성에 따른 케어 로봇에 대한 인식은 Table 5와 같다. 대상자의 일반적 특성 및 직무 관련 특성에 따른 케어 로봇에 대한 인식은 유의한 차이가 없었다.

6. 케어 로봇에 대한 경험에 따른 케어 로봇에 대한 인식

대상자의 케어 로봇에 대한 경험에 따른 케어 로봇에 대한 인식은 Table 6과 같다. 케어 로봇에 대해 들어본 경험($t=2.66$, $p=.009$)에 따라 케어 로봇에 대한 인식에 차이가 있었다. 케어 로봇에 대해 정보 경험이 있는 대상자가 정보 경험이 없는 대상자보다 케어 로봇에 대한 활용 가능성 및 효율성 측면에서의 점수가 높다. 그러나 본 연구에서는 교육 경험에 따른 케어 로봇에 대한 인식에 유의한 차이가 없었다.

Table 6. Participants' Perceptions of Care Robots by Experience with Care Robots

(N=106)

Characteristics	Categories	Availability		Efficiency	
		M±SD	t (p)	M±SD	t (p)
Experience with care robot	Yes	3.44±0.58	2.66	3.43±0.60	2.10
	No	3.13±0.59	(.009)	3.17±0.60	(.039)
Educational experience with care robots	Yes	3.52±0.43	0.53	3.49±0.45	0.41
	No	3.42±0.62	(.599)	3.40±0.63	(.684)

논 의

본 연구는 효율적인 간호 업무를 위한 케어 로봇의 도입 및 활용에 필요한 기초자료를 제공하였다는 것에 의의가 있다.

본 연구에서 대상자인 간호사의 평균 연령은 48세로 의료기관을 대상으로 한 연구에 비해 평균 연령이 높았는데, 이는 병원간호사와 노인요양시설 간호사를 대상으로 한 연구에서 노인요양시설 간호사의 평균 연령이 병원간호사의 평균 연령보다 높았던 것과 일맥상통한다[9]. 또한 병원간호사를 대상으로 케어 로봇에 대한 요구도를 조사한 연구대상자의 연령이 대부분 20~29세인 것과 비교해도 본 연구대상자의 평균 연령이 높은 것을 알 수 있다[12]. 이러한 특성과 함께 본 연구에서 대상자의 케어 로봇에 대한 교육 경험이 미미하였고, 교육 경로 또한 제한적이었다. 한편 대상자는 케어 로봇 도입 시 환자 및 보호자보다 간호사를 대상으로 한 지원이 더 필요하다고 응답하였다. 기술의 발전과 함께 간호사는 기존의 의료기관을 벗어나 새로운 역할을 할 것으로 기대되므로[19], 케어 로봇을 도입할 때 간호사가 생각하는 유용성에 대한 충분한 검토가 필수적이고[12], 간호사가 새로운 역량을 개발하여 변화하는 시대에 적응하기 위해서는 케어 로봇을 비롯한 제4차 산업혁명에 대한 다양한 교육과정이 필요하다.

케어 로봇 도입에 대해 부정적으로 응답한 대상자는 많지 않으나 부정적으로 생각하는 이유가 ‘전인 간호와 맞지 않는다’와 ‘간호의 질적 저하를 초래할 수 있다’라고 응답하여 선행연구의 간호사의 직접 간호를 더 효과적이라고 생각한다는 결과[20]와 유사한 맥락이므로 이를 고려하여 추후 케어 로봇 도입 시 이러한 장애 요인에 대한 충분한 검토가 필요하다. 또한 기술적이고 도구적인 간호는 ‘전인 간호’의 일부 영역만 다룰 수 있으며[19], 간호의 특성상 상황에 맞는 간호사의 독자적이고 전문적인 판단이 필요하기 때문에[21], 케어로봇이 간호사의 업무를 전적으로 대체할 수 없으므로 케어 로봇을 간호 업무에 효율적으로 활용하는 방안이 구체적으로 제시되어야 한다. 또한 일부 선행연구에서도 케어 로봇에 대한 윤리적인 문제

를 지적하여[22,23], 케어 로봇 도입을 통해 발생할 수 있는 윤리적인 문제와 해결 방안에 대한 추후 연구가 필요하다.

대상자의 케어 로봇에 대한 인식에서 가장 높은 영역은 측정 및 모니터링 영역이었고, 다음으로 안전관리 영역, 이동 및 활동 영역 순으로 높게 나타났다. 선행연구에서 종합병원 간호사를 대상으로 케어 로봇이 보조할 간호 영역에 대한 우선순위 측정 결과 측정 및 모니터링이 가장 높게 나타난 것과 유사한 결과이다[12]. 간호사는 측정이나 모니터링과 같은 간호 업무에 케어 로봇 적용하는 것을 더 선호한다고 볼 수 있다. 이는 점수가 낮은 업무에 장루 관리, 기저귀 갈기가 포함된 결과와도 유사하다. 선행연구에 의하면 노인요양시설 간호사들은 의사가 상주하지 않는 상황에서 급격한 활력징후 변화, 섬망, 출혈, 낙상으로 인한 상해 등 이상징후가 나타났을 때 전문적인 판단을 내리고 징후를 관리하는 것이 중요한 업무이며, 이에 대한 스트레스를 많이 느낀다고 보고하였다[24]. 이상징후에 대한 전문적인 판단과 관리에 앞서 이상징후 발견이 선행되어야 하므로 간호사 인력이 매우 부족한 노인요양시설에서 케어 로봇을 통한 실시간 모니터링이 도움이 될 수 있다[22].

다음으로 환자의 낙상 및 상해 예방, 케어 제공자의 낙상 및 상해 예방 순으로 높게 나타났다. 이는 노인요양시설의 주요 안전사고인 낙상에 대한 부담감이 케어 제공자의 신체적·심리적 부담 요인으로 작용할 수 있으며[25], 뇌졸중 환자를 대상으로 케어 로봇을 활용했을 때, 균형 및 하지 운동기능이 유의하게 향상되어 낙상 예방에 도움이 되었다는[26] 선행연구 결과를 고려할 때 요양시설에서 케어로봇의 활용가능성이 매우 높은 분야로 고려해 볼 수 있다. 반면 의사소통 영역에서는 케어 로봇에 대한 인식 점수가 낮게 나타났다. 케어 로봇을 통한 의사소통은 원활하지 않을 수 있으며[12], 의사소통은 인간 관계 속에서 발생하는 것으로 이러한 요소들은 기술의 도움을 받아서 해결할 수 없다[19]. 그러나 케어 로봇을 이용한 정서적 지지 의사소통은 일부 활용되고 있으며, 이러한 의사소통이 의료진의 부담을 줄일 수 있을 것으로 보고 있다[27]. 따라서 의사소통 측면에 있어 케어 로봇이 부분적으로 활용될 수

있을 것이다.

본 연구에서 대상자의 일반적 특성 및 직무 관련 특성에 따른 케어 로봇에 대한 인식은 유의한 차이가 없었다. 그러나 선행연구에 의하면 업무에서 케어 로봇을 활용한 경험이 있는 젊은 남성 대상자와 연령이 높은 응답자가 긍정적인 태도를 보이고[28], 학력 수준이 높을수록, 조직에 대한 관리 경험이 있는 경우 케어 로봇에 대한 수용도가 높게 나타났다[29]. 현재 우리나라는 케어 로봇 도입의 초기 단계로 케어 로봇에 대한 경험 자체가 매우 적어 일반적 특성 및 직무 관련 특성에 따른 케어 로봇에 대한 인식에 있어서 유의한 차이가 없는 것으로 나타났을 수 있다. 따라서 추후 케어 로봇 도입 단계에 따라 케어 로봇에 대한 인식과 관련된 요인을 분석하는 추가 연구가 필요할 것이다.

또한 케어 로봇에 대해 정보 경험이 있는 대상자가 정보 경험이 없는 대상자보다 케어 로봇에 대한 활용 가능성 및 효율성 측면에서의 점수가 높게 나타났다. 이는 케어 로봇에 대한 경험이 있는 대상자가 케어 로봇에 대해 더 긍정적인 태도를 보인다는 선행연구결과와 유사하다[23,30]. 본 연구에서는 교육 경험에 따른 케어 로봇에 대한 인식에 유의한 차이가 없었는데, 이는 교육 경험이 있는 대상자가 현저하게 적어 나타난 결과로 생각된다. 추후 케어 로봇에 대한 교육을 시행하여 대상자의 교육 전·후 인식을 파악하기 위한 연구가 필요할 것으로 사료되며, 추후 케어 로봇을 간호 업무에 적용할 때, 먼저 이를 담당할 간호사에게 케어 로봇에 대한 정보를 전달하고 교육하는 것이 필요하므로 간호사의 교육 요구도를 반영한 교육 프로그램 개발과 커리큘럼 개발이 필요하다.

결론 및 제언

본 연구는 4차 산업혁명과 더불어 간호 업무에서의 케어 로봇 활용과 관련하여 노인요양시설 간호사의 케어 로봇에 대한 인식을 조사하였고, 노인요양시설 간호사는 케어 로봇의 도입이 필요하며, 간호 업무에서 케어 로봇의 활용가능성과 효율성이 높은 편이라고 인식하였다. 특히 측정 및 모니터링 영역의 측면에서 케어 로봇의 활용 가능성이 더 크고 효율적인 것이라고 보았다. 케어 로봇은 간호사의 관리와 제어가 필요하므로 케어 로봇 개발 시 간호사가 인식하는 활용 가능성과 효율성이 높은 측정 및 모니터링, 안전관리, 이동 및 활동 보조 등의 간호 업무 영역에서 도입을 적극 검토하되 장애요인에 대한 충분한 검토가 함께 이루어져야 한다. 또한 케어 로봇의 도입 및 활용에 앞서 케어 로봇에 대한 간호사의 체험 활동과

케어 로봇에 대한 시설 및 기구 지원이 필요하다.

본 연구의 결과를 기반으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다. 첫째, 추후 대단위 노인요양시설 간호사를 대상으로 한 반복 연구가 필요하며, 현재 노인요양시설 간호사의 케어 로봇에 대한 경험이 부족하므로 이후 케어 로봇에 대한 직접적인 체험이나 교육에 따라 인식의 차이가 있는지에 대한 연구가 필요하다. 둘째, 케어 로봇의 활용이 실제 간호 업무의 효율성과 간호의 질 향상에 효과가 있는지에 대한 후속 연구가 필요하다. 셋째, 케어 로봇의 도입 및 활용에 앞서 노인요양시설은 케어 로봇 시설 및 기구에 대한 지원을 통해 간호사가 간호 업무에서 케어 로봇을 활용할 수 있는 기회를 제공할 필요가 있다.

CONFLICTS OF INTEREST

The author declared no conflict of interest.

AUTHORSHIP

Study conception and design acquisition - HE and SS; Data collection-HE; Analysis and interpretation of the data-HE and SS; Drafting and critical revision of the manuscript-HE and SS.

ACKNOWLEDGEMENT

This article is a revision of the first author's master's thesis from Ewha Womans University.

REFERENCES

1. Statistics Korea. Future population estimation [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2016 Dec 08 [updated 2016 Dec 08; cited 2018 Jun 17]. Available from: http://www.kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/1/2/6/index.board?bmode=read&bSeq=&aSeq=357935&pageNo=1&rowNum=10&navCount=10&currPg=&sTarget=title&sTxt=
2. National Health Insurance Service Long Term Care. Long term care [Internet]. Wonju: National Health Insurance Service Long Term Care; 2018 June 25 [updated 2018 Jun 25; cited 2018 Jun 25]. Available from: <http://www.longtermcare.or.kr>
3. National Health Insurance Service. First quarter of 2018 main statistics of health insurance [Internet]. Wonju: National Health Insurance Service; 2018 Jun 14 [updated 2018 Jun 14; cited 2018 Jun 17]. Available from: <http://www.nhis.or.kr/menu/boardRetriveMenuSet.xx?menuId=F3322>
4. Kim MS, Kim JI. Relationship among the health state, daily living activities (ADL, IADL), sleep state, and depression among old people at elderly care facilities. Journal of the Ko-

- rea Academia-Industrial Cooperation Society. 2015;16(4): 2609-19. <https://doi.org/10.5762/kais.2015.16.4.2609>
5. Resnick B, Galik E. Using function-focused care to increase physical activity among older adults. *Annual Review of Nursing Research*. 2013;31(1):175-208. <https://doi.org/10.1891/0739-6686.31.175>
6. Lee YM, Kim SJ, Kim KS. Factors influencing work-related burnout of nurses and caregivers in nursing homes. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*. 2013;14(4):1755-64. <https://doi.org/10.5762/kais.2013.14.4.1755>
7. Kwon KJ, Chu MS, Kim JA. Impact of work environment and job satisfaction on service quality among staff in elderly facility. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2014;26(5):512-21. <https://doi.org/10.7475/kjan.2014.26.5.512>
8. Park JW, Choi EJ. Factors influencing job satisfaction of nurses working in long-term care hospitals: focused on burnout and burden for caring problematic behaviors in dementia. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*. 2015; 16(11):7403-13. <https://doi.org/10.5762/kais.2015.16.11.7403>
9. Sung KW. Comparison between nursing home nurses and hospital nurses for emotional labor and job satisfaction. *Journal of Korean Gerontological Nursing*. 2012;14(1):40-9.
10. Jung HY, Jung KI. Influential factors on turnover intention of nurses in long-term care hospitals. *The Korean Journal of Health Service Management*. 2015;9(3):95-106. <https://doi.org/10.12811/kshsm.2015.9.3.095>
11. Schwab K. *The Fourth Industrial Revolution*. London: PortfolioPenguin; 2016. 12 p.
12. Lee JY, Song YA, Jung JY, Kim HJ, Kim BR, Do HK, et al. Nurses' needs for care robots in integrated nursing care services. *Journal of Advanced Nursing*. 2018;74(9):2094-105. <https://doi.org/10.1111/jan.13711>
13. Lammer L, Huber A, Weiss A, Vincze M. Mutual care: how older adults react when they should help their care robot. In: AISB2014: Proceedings of the 3rd International Symposium on New Frontiers in Human-Robot-Interaction; Apr 01-04; London, UK. Goldsmiths: University of London; 2014. p. 1-8.
14. Oh JH, Yi YJ, Shin CJ, Park CS, Kang SS, Kim JH, et al. Effects of silver-care-robot program on cognitive function, depression, and activities of daily living for institutionalized elderly people. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2015;45(3): 388-96. <https://doi.org/10.4040/jkan.2015.45.3.388>
15. Robinson H, Broadbent E, MacDonald B. Group sessions with PARO in a nursing home: structure, observation and interviews. *Australasian Journal of Ageing*. 2016;35(2):106-12. <https://doi.org/10.1111/ajag.12199>
16. Mieronkoski R, Azimi I, Rahmani A, Aantaa R, Terävä V, Liljeberg P, et al. The internet of things for basic nursing care-a scoping review. *International Journal of Nursing Studies*. 2017;69:78-90. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2017.01.009>
17. Yoon SH, Kim BS. New graduate nurses' stress, stress coping, adaptation to work, and job satisfaction: change comparison by personality. *The Journal of Korean Nursing Administration Academic Society*. 2006;12(3):491-500.
18. Lee RJ, Jang HR, Lee DH, Yang YA. A study on the case analysis of the special nursing home for the elderly in Japan: focusing on welfare equipment and nursing robots. *Korean Aging Friendly Industry Association*. 2017;9(2):1-13.
19. Kim KJ, Jang BY, Jung JY, Park OW. The coming of the 4th industrial revolution and the HRD issues for nurses - prospects and challenges -. *Korean Journal of Resources Development*. 2018;21(3):137-59. <https://doi.org/10.24991/kjhrd.2018.09.21.3.137>
20. Marini CP, Ritter G, Sharma C, McNelis J, Goldberg M, Barrera R. The effect of robotic telerounding in the surgical intensive care units impact on medical education. *Journal of Robotic Surgery*. 2015;9(1):51-6. <https://doi.org/10.1007/s11701-014-0489-5>
21. Hollnagel E, Braithwaite J, Wears RL. Preface: on the need for resilience in health care. *Resilient Health Care*. Farnham: Ashgate Publishing; 2013. p. 1-7.
22. Back L, Kallio J, Perala S, Makela K. Remote monitoring of nursing home residents using a humanoid robot. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2012;18(6):357-61. <https://doi.org/10.1258/jtt.2012.120305>
23. Coco K, Kangasniemi M, Rantanen T. Care personnel's attitudes and fears toward care robots in elderly care: a comparison of data from the care personnel in Finland and Japan. *Journal of Nursing Scholarship*. 2018;50(6):634-44. <https://doi.org/10.1111/jnu.12435>
24. Lim SH, Chang SO, Seo KH, Lee SJ. Nurses' perceptions regarding identification and management of change in the condition of residents at risk in nursing homes. *Journal of Korean Gerontological Nursing*. 2010;12(1):81-94.
25. Kim MS, Kim JS. Effects of the Fall Prevention Education Program (FPEP) for caregivers in elderly care facilities on fall-related knowledge, fall-related burden, and caring behaviors for fall prevention. *The Journal of the Korea Contents Association*. 2013;13(11):778-90. <https://doi.org/10.5392/jkca.2013.13.11.778>
26. Ji J, Guo S, Song T, Xi FJ. Design and analysis of a novel fall prevention device for lower limbs rehabilitation robot. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2018;31(1): 169-76. <https://doi.org/10.3233/bmr-169765>
27. Ishiquro K, Majima Y. Utilization of communication robot in patient education. *Studies in Health Technology and Informatics*. 2016;225:913-4. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-658-3-913>
28. Turja T, Van Aerschot L, Särkiköski T, Oksanen A. Finnish

- healthcare professionals' attitudes towards robots: reflections on a population sample. *Nursing Open*. 2018;5:300-9. <https://doi.org/10.1002/nop2.138>
29. Beedholm K, Frederiksen K, Skovsgaard Frederiksen A, Lomborg K. Attitudes to a robot bathtub in Danish elder care: a hermeneutic study. *Nursing and Health Sciences*. 2015;17(3):280-6. <https://doi.org/10.1111/nhs.12184>
30. Louie WY, McColl D, Nejat G. Acceptance and attitudes toward a human-like socially assistive robot by older adults. *Assistive Technology*. 2014;26(3):140-50. <https://doi.org/10.1080/10400435.2013.869703>