

의료서비스 로봇의 개발 동향 및 활용 사례: 물류, 안내, 약제처리 로봇을 중심으로

김선희¹, 조용진^{2*}

¹호남대학교 간호학과 조교수, ²조선대학교 의과대학 의학과 정형외과학교실 조교수

Development Trends and Use Cases of Medical Service Robots: Focused on Logistics, Guidance, and Drug Processing Robots

Seon Hee Kim¹, Yong Jin Cho^{2*}

¹Assistant Professor, Department of Nursing, Honam University

²M.D., Ph.D, Assistant Professor Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Chosun University

요 약 의료서비스 로봇은 연구자 및 정부 관계부처들을 통해 다양하게 정의 및 분류되고 있으나 수술로봇과 재활로봇은 공통적으로 의료서비스 로봇에 포함되며, 이를 제외한 로봇은 기타 의료서비스 로봇으로 분류되고 있다. 본 연구에서는 기타 의료서비스 로봇 중 물류, 안내, 약제처리 로봇을 중심으로 국내외 개발동향 및 활용사례 등을 고찰하였다. 물류로봇과 안내로봇은 국내에서 상당수 제품으로 개발되어 병원 등에서 시범사업을 완료했거나 상용화가 진행 중이며 수출도 하고 있으나 약제처리 로봇은 국내에서 개발된 제품이 있음에도 불구하고 병원에서 활용 중인 제품은 수입품이었다. 물류, 안내 및 약제처리 로봇은 생산인구의 감소 및 코로나19로 인한 비대면 수요 증가 등에 대응하기에 비교적 상용화가 용이하고 비용 효과적인 로봇이나 이러한 로봇에 대한 수요 예측 연구 등을 찾아보기 어려우므로 시장 확대와 활성화를 위해 체계적인 추후 연구가 필요하다.

주제어 : 의료서비스 로봇, 물류로봇, 안내로봇, 약제처리로봇, 로봇 테크놀로지

Abstract Medical service robots are variously defined and classified by researchers and related government departments, but surgical robots and rehabilitation robots are commonly included in medical service robots, and except for these, the robots are classified as other medical service robots. In this study, domestic and foreign development trends and use cases were considered, focusing on logistics, guidance, and drug processing robots among other medical service robots. Logistics and guidance robots were developed quite a lot in Korea and completed a pilot project, or are being commercialized in hospitals, and exported. However, although the drug processing robots was developed in Korea, the robot being use in the hospital was an imported. In order to expand and activate the robot market, systematic follow-up studies such as demand prediction studies are needed.

Key Words : Medical service robots, Logistics robots, Guidance robots, Drug processing robots, Robotic technology

*Corresponding Author : Yong Jin Cho(choisidoru@chosun.ac.kr)

Received January 13, 2021

Revised January 25, 2021

Accepted February 20, 2021

Published February 28, 2021

1. 서론

1.1 연구의 필요성

로봇은 현재 운송, 경비, 청소, 판매, 의료, 복지,接客(고객대응), 안내, 교육 등의 다양한 분야에서 사용되고 있으며, 사용 용도에 따라 제조 로봇과 서비스 로봇으로 구분되고, 서비스 로봇은 다시 가정/개인용 서비스 로봇과 전문/상업용 서비스 로봇으로 분류된다[1].

한편, 의료서비스산업은 차세대 성장 동력으로 주목을 받고 있는 산업으로서 인공지능, 빅데이터, IoT(Internet of Things), 의료용 로봇 등 ICT(Information & Communication Technology)와의 융합을 통해 그 영역이 더욱 확대되고 있으며, 이에 따라 국내 의료서비스산업의 규모도 2018년 기준 137조원에서 2023년에는 200조원으로 성장하여 연평균 성장률(CAGR, Compound Annual Growth Rate) 7.9%를 기록하고 있다[2].

국내 의료서비스산업의 급속한 성장에도 불구하고, 국내 서비스 로봇 시장은 전문/상업용 서비스 로봇 분야의 개발 및 제품의 다양성이 미비한 상황이며, 여전히 제조 로봇의 개발과 활용에 치우쳐져 있는 실정이다[1]. 세계 의료로봇 시장이 2017년 17억 달러에서 2025년 134억 달러로 7.8배 정도 성장할 것으로 전망되고 있음에도 불구하고 국내 의료로봇 시장의 규모는 구체적인 통계자료를 찾아보기 어려운 실정이다[3]. 그나마 '국내 로봇 시장을 2023년까지 15조원 규모로 성장시키되 물류, 돌봄, 의료, 웨어러블 등 4대 서비스 로봇산업을 본격적으로 육성하겠다'는 정부의 '제3차 지능형 로봇 기본계획('19년 8월)'으로 볼 때 의료서비스 로봇산업은 앞으로 성장할 가능성이 엿보이고 있다.

IT는 물론 의료기술이 세계 정상급인 우리나라가 선점할 수 있는 의료서비스 로봇산업은 급속한 고령화와 소득수준 향상 등으로 인한 국민들의 의료서비스에 대한 수요를 충족시키고, 저출산으로 인한 의료 인력 부족 문제를 해결함은 물론 코로나19 사태의 장기화라는 위기 상황에서 대면 서비스로 인해 발생할 수 있는 문제를 해소할 수 있는 미래 성장 가능성이 큰 유망 분야이다.

따라서 향후 본격적인 의료서비스 로봇 도입을 위한 준비 단계로서 의료서비스 로봇의 정의와 분류를 재고해보고, 의료서비스 로봇 중 물류, 안내/接客, 약제처리(조제) 등 기타 의료서비스 로봇 분야를 중심으로 국내·외 개발 동향 및 활용 사례 등을 고찰해보고자 한다.

2. 본론

2.1 의료서비스 로봇의 정의와 분류

2.1.1 의료서비스 로봇의 정의

의료서비스 로봇에 대해 정부 관계부처에서 기술하고 있는 정의를 살펴보면, 식품의약품안전평가원(2014)에서는 '기기와 환자의 상호작용이 있는 로봇'으로, 식품의약품안전처(2015)에서는 '로봇기술을 사용하는 의료용 기기 또는 시스템'으로, 지능형로봇표준포럼 의료로봇분과위원회(2017)에서는 '의료기기로 사용하기 위한 로봇 또는 로봇장치'로 각각 정의하고 있다. 또한 한국과학기술기획평가원(2019)에서는 관련 선행 연구 및 전문가 자문을 통해 '의료로봇보다 서비스 측면으로 그 범위를 확장하여 의료 현장의 다양한 분야에 인간을 대신하여 의료 목적의 고품질 서비스 행위를 수행하는 로봇'으로 정의하고 있다. 이와 같이 의료서비스 로봇은 해당 연구자 및 정부 관계부처들을 통해 다양하게 정의되고 있으며, 지속적인 논의를 통해 정의를 마련하고자 노력하고 있으나 아직 기준이 명확하게 제시되지 않고 있다.

2.1.2 의료서비스 로봇의 분류

의료서비스 로봇의 분류를 위해 국외에서는 안내, 물류, 수술, 간호, 재활 등 핵심기술과 수요를 중심으로, 국내에서는 돌봄, 간호 등 서비스행위 중심의 포괄적 범위로 분류 체계를 적용하고 있다.

국내 의료서비스 로봇의 분류 사례 중 하나인 한국과학기술기획평가원(KISTEP)의 2019년 분류에 따르면, 의료서비스 로봇을 수술 로봇, 재활 로봇, 보조서비스 로봇으로 분류하고 있으며, 다음과 같이 정의하고 있다[4].

수술 로봇은 침습적 또는 비침습적 수술의 전 과정 또는 일부 과정에 대해 의사를 대신하여 또는 공동 작업을 수행하는 로봇으로, 재활 로봇은 환자, 장애인 등의 치료, 돌봄, 간호/간병, 보조를 수행하는 로봇으로 정의하고 있다. 또한 보조서비스 로봇에 대해서는 사물을 대상으로 하는 의료서비스의 일종인 물류, 약제제조, 원격진료 및 안전, 호환성, 성능, 표준화를 평가하는 로봇으로 정의하고 있다.

한편 국내 의료서비스 로봇의 또 다른 분류 사례인 산업자원부의 2007년 분류에 따르면, 의료서비스 로봇의 중분류로 의료복지용 로봇 개념을 도입하였으며, 의료복지용 로봇을 수술 로봇, 재활훈련용 로봇, 의료진단 및 검사 로봇, 기타의료복지 로봇으로 분류하였다. 또한 한국

로봇산업협회의 2017 로봇산업 실태조사 결과보고서에 따르면 의료로봇은 전문서비스용 로봇의 중분류로 분류되어 의사 대신 환자의 치료나 시술을 수행하는 로봇으로 정의되고 있으며, 복강경수술 로봇, 관절수술 로봇, 혈관수술 및 내시경 수술 로봇, 내비게이션 기반 수술 로봇, 수술용 로봇 수술도구, 재활훈련용 로봇, 의료진단 및 검사용 로봇, 환자 이동용 리프트침대 로봇, 기타 의료 로봇 등 총 9개 소항목으로 분류되고 있다.

지금까지 살펴본 내용을 종합해보면 수술로봇과 재활로봇은 공통적으로 의료로봇에 포함되어 있으나 두 로봇을 제외한 의료로봇은 명확한 기준 없이 분류되고 있으며, 상당히 포괄적으로 정의되고 있다.

2.2 기타 의료서비스 로봇의 개발 동향 및 활용 사례

2.2.1 물류로봇

물류로봇은 물품의 포장, 분류, 적재 및 이송과정에서 주로 사용되는 로봇으로 물류센터나 공장 등에서 주로 활용되고 있으며, 최근에는 병원과 요양원 등을 중심으로 의약품이나 검체 등의 소형 물품과 식사나 린넨 등의 중대형 물품을 이송하기 위해 적용되고 있다. 이러한 의료용 물류로봇은 사람들이 많은 공간에서 작동되어야 하므로 중저속으로 이동하고, 자동문과 엘리베이터와의 연동 기능을 갖는 것을 특징으로 한다[5].

세계 제1의 로봇 생산 국가인 일본에서는 물류로봇인 HOSPI(파나소닉社)가 개발되어 일본 및 싱가포르 내 병원에서 의약품과 혈액샘플 등의 물류 운반에 적용되고 있다. 이 로봇의 사양은 14 kg의 수송역량, 3.6 km/h의 이동속도를 가지고 있으며, 24시간 작동 및 자동충전이 가능하다. 또한 PractitioNERD는 의료진의 업무 부담을 경감시키기 위해 야간에 의약품, 혈액샘플 등을 전달하고자 Toyota社에서 개발한 물류로봇으로 30 kg의 수송역량, 3.6 km/h의 이동속도를 가지고 있다. 운반 작업 중 이동 경로에 있는 장애물을 스스로 피하거나 음성을 통해 경로 확보를 요청할 수 있으며, 충전을 위해 충전대로 귀환이 가능하다는 특징을 가지고 있다[6].

미국의 경우, 병원에서 의약품, 검체, 식사, 린넨 등의 배송을 주목적으로 물류로봇 TUG(AETHON社)를 개발하여, 2013년 기준 미국, 유럽, 호주 등 전 세계 150개 이상 병원에서 500대 이상 운영 중에 있으며, TUG를 통해 매주 5만 건 이상의 운반 업무가 수행되고 있다. 이 로봇은 635 kg의 수송역량, 7.2 km/h의 이동속도를 가지며, 연속운영시간은 10시간으로 자동문과 연동되어 있고 엘리베이터를 이용한 층간 이동이 가능하다는 특징을

가지고 있다[6].

스위스의 경우, 자율운행으로 병실 내 식사, 린넨 등의 배송을 주목적으로 물류로봇 TransCar(Swisslog社)를 개발하였다. 이 로봇은 중대형 물류수송이 가능하여 300 kg의 수송역량, 2.2 km/h의 이동속도를 가지며, 초음파 스캔을 통한 장애물 감지 및 엘리베이터와의 연동이 가능하다는 특징을 가지고 있다. 또한 의약품, 검체 등을 운반하는 Relay(Swisslog社)를 개발하여 소형 물류수송을 가능하게 하였다. 이 로봇은 4.5 kg의 수송역량, 2.5 km/h의 이동속도를 가지며, 높이 0.9 m, 폭 0.5 m의 크기로 좁은 공간의 이동이 가능하며 딱 찬 엘리베이터에도 탑승이 가능하다는 특징을 가지고 있다[7].

국내의 경우, 물류로봇은 의료기기로 분류되어 있지 않아 인허가를 받을 필요 없이 기술을 개발 후 상용화가 용이한 상황이다. 이에 병원·요양원을 중심으로 중대형(식사), 소형(의약품/검체) 물류 이송 형태로 기술 개발이 진행되고 있으며, 시장이 확대되어 가는 추세이다[5]. 현재 국내 물류로봇 관련 기업은 유진로봇社와 NT로봇社가 대표적으로 유진로봇社는 고카트(GoCart)를, NT로봇社는 Sbot과 NTScrub을 개발해 시장에 공급하고 있다.

2018년 로보월드에서 처음 공개된 고카트(GoCart)는 자율주행 솔루션(초음파 센서, 3D 센서, 스테레오 카메라 등)을 탑재하고 있어 공간을 정확히 분석하여 목적지로 물건을 배송할 수 있다. 사람이나 장애물을 인식하게 되면 충돌을 피하고 우회할 수 있으며, 스스로 엘리베이터를 호출할 수 있고 자동문과 연동 가능하여 층간 및 건물간 이동이 가능할 뿐만 아니라 복잡한 동선을 가진 광역 환경에서 물류 이동을 할 수 있다. 또한 이 로봇은 스마트 빌딩에서 로봇관제시스템을 통해 건물의 내부 시스템과도 연동이 가능하다는 특징을 갖고 있다[8]. 2018년 을지대학교병원에서는 고카트(GoCart)를 도입, 운영하여 병동 간, 건물 간 필요한 검체 등을 옮기는 단순 반복 업무를 수행하게 하였으며, 당시 병원장은 정해진 시간에 환자들에게 약을 배달해주거나 전염병 발생 시 오염구역으로 물류를 이동시키는 등 활용도를 높여나갈 계획이 있음을 밝힌 바 있다[9].

NT로봇社에서 개발한 병원 물류운반 로봇인 Sbot도 병원에서 혈액 등의 검체, 의료기구, 의약품, 폐기물 등의 다양한 물류를 운반할 수 있다. 이 로봇의 사양은 높이 0.75 m(조절 가능), 자체중량 120 kg, 운반중량 80 kg, 이동속도 1.8 km/h 이상으로, 충돌감지 범퍼와 모서리 충격 흡수용 캐스터를 탑재하고 있고, 자동충전 기능이 있으며, 로봇의 위치 인식 카메라가 건물 천정에 부착된

랜드마크를 인식하여 로봇의 현재 위치와 자세를 인식할 수 있다. 뿐만 아니라 환경지도 생성 및 내비게이션 기능을 내장하고 있어 무인차량처럼 바닥에 안내선이나 유도장치를 시공할 필요가 없으며, 이동 경로의 변경이 간단한 특징을 가지고 있다. 현재 Sbot은 중등 병원 등에서 사용되고 있으며, 우리나라에서는 시범사업 중에 있다[10].

이 밖에도 K-robo Company에서 개발한 자율주행 운반 로봇인 Alice-K는 고려대학교안산병원과 신촌세브란스병원 등에서 주로 검체 운반을 목적으로 활용된 바 있다. 로봇의 사양은 무게 45 kg, 적재하중 10 kg, 평균 주행속도 2.52 km/h, 충전시간 4시간, 가동시간 8시간이며, 엘리베이터와의 연동 기능이 있어 층간 이동이 가능하다[11].

최근 2020년 7월 LG전자에서는 자율주행 서비스로봇인 ‘클로이 서브봇(CLOi ServeBot)’을 출시, 본격적으로 판매를 시작하였다. 클로이 서브봇은 서랍형과 선반형 2종이 있으며, 제품의 크기는 가로 0.5 m, 세로 0.5 m, 높이 1.3 m이며, 서랍형의 경우 세 칸의 서랍에 최대 15 kg까지 적재할 수 있다. 또한, 배송 중 도난이나 분실 등을 예방하기 위해 잠금장치가 되어 있으며, 관리자가 로봇 관제 시스템을 이용하여 로봇의 상태를 원격 모니터링하고 배송 스케줄과 사용 이력 등을 관리할 수 있다. 뿐만 아니라 내장된 터치 디스플레이를 통해 손쉽게 목적지 등을 설정할 수 있으며, 운행 중에는 디스플레이에 표시된 동그란 눈을 통해 감정을 표현할 수 있고, 영어를 지원하여 외국인도 편리하게 사용할 수 있는 특징이 있다[12]. 2020년 7월 7일, 서랍형 서브봇 1호가 서울대학교병원에 공급되었으며, 병원에서 각종 검체, 약물, 수액, 소모품, 진단시약 등과 같이 수시로 운반해야 하는 물품을 배송하는 데 활용되고 있다.

2.2.2 안내/接客로봇

안내/接客로봇은 전문/상업용 서비스 로봇 중 가장 인기가 있는 로봇으로, 주로 사업장에 방문한 고객에게 안내 직원을 대신하여 서비스를 제공하는 로봇을 말한다. 현재 공항, 은행, 병원 등 방문객이 많은 곳에 도입되어 활용되고 있으며, 2025년까지 안내/接客로봇의 도입률이 현재의 8.4배로 성장할 것으로 예상되고 있다[1].

미국의 경우, AETHON社에서 개발한 TUG가 병원 등에서 안내/接客을 위해서도 활용되고 있으며, 주로 고객을 목적지로 안내하는 기능을 수행한다[6].

일본의 경우, Softbank社에서 개발한 세계 최초의 휴머노이드 로봇인 Pepper는 안내/接客로봇의 가장 대표

적인 모델로, 인간의 얼굴과 기본적인 감정을 인식하여 대화가 가능하고 터치스크린을 통해 교류가 가능하다[6]. 주로 공항이나 카페에서 활용되고 있으며 2018년에는 호주의 타운스빌 병원의 정문에 배치되어 독감 예방접종을 받기 위해 내원한 환자와 방문객에게 관련 정보를 제공한 바 있고, 병원 내에서 환자가 불편하다고 느끼는 주차 문제 등에 어떻게 대처해야 하는지 알려주거나 병원 내에서 음식이나 음료를 구입할 수 있는 곳도 안내하였다[13].

한편 호주정부 기관인 Queensland Health 주도로 개발되어 퀸즈랜드주 전역의 병원에 시범사업으로 도입된 TESA(The eHealth Service Assistant) 로봇은 자유로운 이동을 위해 실시간 위치 인식 기능을 가지고 있으며, 얼굴에는 대형 스크린이 달려있다. 최대 80시간 동안 작동하고 26개 언어를 번역하며 대화할 수 있는 기능을 가지고 있다. 뿐만 아니라 2개의 팔이 달려있어 사람과 안거나 춤을 출 수 있어 내원 환자나 방문객을 즐겁게 해주기도 한다[13].

국내의 경우, 대중의 키오스크 선호 및 로봇 시스템 오작동 등으로 인한 불편함으로 안내/接客로봇의 급속한 확산이 이루어지지 않았다고 볼 수 있다. 하지만 최근 코로나19로 인한 비대면 수요의 증가로 안내/接客로봇의 활용도가 급격하게 증가할 것으로 전망되고 있다.

현재 국내에서는 안내/接客로봇이 병원보다는 주로 공항이나 매장에서 활용되고 있는 상황이다. 공항에서 활용 중인 안내로봇 Airstar는 LG전자가 출시한 CLOi 로봇을 기반으로 2017년 LG CNS가 개발하였다. AI 학습을 통해 장애물을 피하는 등 자율주행 성능이 고도화되었으며, 클라우드와 빅데이터 분석기술을 활용하여 주행 데이터를 저장하고 학습하게 하여 주행 효율성과 안전성이 지속적으로 향상되고 있다. 또한 두부(頭部)를 움직여 승객과 대화할 수 있고 디스플레이를 통해 약 14가지의 감정을 표현할 수 있다[14].

한편 매장에서 활용 중인 퓨처로봇社의 FURo는 두부(頭部) 디스플레이를 통해 고유의 캐릭터 아바타를 노출, 사람과 대화하며 친숙한 감정을 제공하는 로봇으로, 인공지능 솔루션을 통해 얼굴 인식이 가능하고, 센서를 활용해 고객을 따라다니며 고객과의 상호작용은 물론 카드리더기를 통해 주문·결제·영수증 발급 업무를 수행할 수 있다[6].

안내/接客로봇의 대표적인 병원 활용사례로는 산업통상자원부의 지역산업기술개발사업으로 개발된 스누봇(SNUBot)이 있다. 키 1.3 m, 무게 60 kg의 스누봇은 병

원에 처음 선을 보인 로봇으로, 분당서울대병원에 도입되어 병원 로비를 돌아다니며 1m 이내의 사람을 인식하면 인사를 하고 음성 및 영상 지원을 통해 안내를 수행한다. 주요 안내 정보는 병원의 각종 시설 및 위치, 각종 병원 서류 발급절차, 인근 약국 위치, 버스노선 등의 교통 정보를 비롯하여 뉴스와 날씨 등 생활 정보 등이다.

한편 인하대병원에는 2016년 9월 인하대학교 공과대학과 공동 개발한 지능형 안내로봇을 시험 가동한 바 있다. 이 로봇은 인하대병원 전산운영팀과 하드웨어 제작사 엘리비전이 공동으로 개발하였으며, 병원이용안내, 진료예약 및 조회, 각종 증명서 발급, 의무기록 조회 및 사본 발급 등의 기능을 갖추고 있다. 또한 휠체어를 타고 있는 고객의 눈높이에 맞춰 높낮이가 자동 조절되는 편리한 기능을 갖추고 있다[15].

현재 안내/접객로봇 시장을 일본 Softbank社에서 개발한 Pepper가 선도하고 있는 가운데 미국, 유럽, 중국 및 우리나라 기업들이 추격하고 있는 상황으로, 고정형보다는 이동형이, 비인간형보다는 인간형 안내/접객로봇이 대세를 이루고 있다[1].

2.2.3 약제처리(조제)로봇

약제처리(조제)로봇은 소모 재료 자동 검측, 정확한 조제 상황 파악, 처방 상황에 대한 재심사, 처방 정보 업그레이드 및 약물 교차 오염 방지 기능을 수행하는 로봇이다[4]. 로봇을 이용한 약물 조제가 가장 활성화 된 국가는 미국으로, 샌프란시스코 메디컬센터는 2010년 세계 처음으로 조제로봇을 도입하였고, 이후 5년 동안 처방 오류와 조제 실수가 0건에 근접할 정도로 로봇의 성능이 개선되었다[16].

미국에서는 로봇이 바코드를 통해 처방전을 인식한 후 정확·신속하게 약을 조제하여 봉지에 채우면 약사가 이를 확인한 후 밀봉하는 협업형태의 로봇인 Kirby Lester(KIRBY LESTER社)를 개발하였으며[4], 중국에서는 정맥주사약물을 처방된 용량에 따라 정확히 추출하고 혼합한 후 병에 약을 담아 병 입구 소독까지 할 수 있는 ‘스마트 정맥 약 배합 로봇’을 도입하였다. 또한 약 제조자와 완전히 격리하여 폐쇄된 공간에서 위험한 약품을 자동 배합하는 ‘화학 약품 배치 로봇’도 적용 후 검토 중이다[17].

국내의 경우, 대형 병원과 약국들이 약제처리(조제)로봇에 대한 관심이 높아 약제처리(조제)로봇을 현장에 도입하여 고객의 대기시간을 단축시키고 조제 정확도를 향상시키고 있다[1].

약제처리(조제) 로봇의 국내 개발 업체는 크레템社와 물류로봇 업체인 NT로봇社가 대표적이며, 케어캠프社 등은 이탈리아 등에서 개발된 조제로봇을 국내에 수입하여 판매하고 있다. 먼저 크레템社는 2003년에 설립되어 병원 약국 조제 자동화 로봇 AP, SAP, WAP를 개발, 유럽 28개국을 포함하여 북미와 중국 등 주요 국가에 판매하고 있으며, 소형부터 대형까지 다양한 크기와 성능의 제품을 선보이고 있다. 제품들은 공통적으로 조제 중 약품 추가가 가능하며, 반 알 등 형태와 관계없이 조제가 가능하고 다중 환자 조제에 강한 기능을 포함하고 있어 신속하고 안정적인 조제를 지원하고 있다[18].

NT로봇社는 항암제 조제로봇인 DUPAL-Chemo를 시장에 공급하고 있다. DUPAL-Chemo는 전산이나 입력으로 조제 내역을 받아 양 팔로 바이알, 수액백 및 주사기를 정밀, 신속히 조작하여 약제를 정량 조제하는 시스템을 갖추고 있다[10].

한편 케어캠프社가 이탈리아 Loccioni 그룹 AEA Srl.社로부터 도입한 APOTECA Chemo 장비는 항암제 자동 조제로봇으로, 삼성서울병원이 직원 및 환자 안전 강화와 조제 효율 증가 등을 목적으로 2016년에 국내 최초로 도입하였다. 삼성서울병원 약제부는 병원약사회 학술대회에서 ‘항암주사제 조제 자동화 로봇 사용 평가’ 포스터 발표를 통해 이 로봇의 성능을 조제 가능 품목 30개, 1일 평균 8시간 가동 가능, 1일 평균 조제건수 100건, 조제 실패율 0.98 %, 중량 확인에 의한 조제 오차율 평균 -1.25 %로 보고한 바 있다[19].

3. 결론

의료서비스 로봇은 병원 등 시장에 도입되어 그 효과가 점차 증명되고 있는 시점이나 정의나 분류 체계가 다양하며, 의료서비스 로봇을 포함하여 각 하위 범주의 로봇에 대한 수요 예측 연구 및 사회경제적 규모에 대한 추산 등도 찾아보기 어려운 실정으로, 이에 대한 체계적인 연구가 필요하다. 특히 물류, 안내/접객 및 약제처리(조제) 등을 위한 기타 의료서비스 로봇은 다른 의료서비스 로봇보다 저출산·고령화에 따른 생산인구의 감소 및 코로나19로 인한 비대면 수요 증가 등에 대응하기에 접근이 용이하고 비용 효과적인 로봇이므로 더욱 활발히 연구가 수행될 필요가 있다. 또한, 기타 의료서비스 로봇 분야는 국가 신성장 동력이 될 가능성이 높은 산업군으로 시장 확대와 활성화를 위한 새로운 방향도 모색할 필

요가 있다. 이를 위해 다음과 같은 세 가지 제안을 하고자 한다.

첫째, 정부의 정책적, 재정적인 지원이 필요하다. 로봇의 기술적 특성상, 연구개발에 상당한 비용이 소요되고 로봇이 개발되어도 작은 규모의 의료기관은 고가의 로봇을 도입하기 어려우며, 건강보험이 적용되지 않는 경우 환자가 부담해야 할 비용도 높을 것이다. 따라서 시장을 확대하고 활성화시키기 위해서는 연구개발, 의료기관의 로봇 도입 및 건강보험 수가 적용 등에 있어 정부의 재정적, 정책적 지원이 필수적이다.

둘째, 정부 주도 원천 기술 확보 및 적극적인 국내외 시장 판로 개척이 필요하다. 서비스 로봇 분야별 전문화된 정부 출연 로봇 연구기관 선정, 연구기관과 개발업체 간 연계, 연계된 기관과 업체에 대한 집중 투자 등을 통해 관련 원천 기술을 확보하고 국내외 시장 판로를 적극적으로 개척하여 세계 시장에서 확고한 위상을 차지해야 할 것이다.

셋째, 의료서비스 로봇 활용에 대한 소비자들의 인식이 긍정적으로 변화되도록 할 필요가 있다. 이를 위해 관련 기관과 기업에서는 도입 가능한 로봇의 발굴 및 시범 운영을 통해 병원의 직원과 내원객, 약사 등 소비자가 로봇을 친근하게 느끼게 하며, 일자리 감소 대신 불필요한 노동의 감소를 통해 더욱 다양한 질적인 서비스 제공이 가능해지는 등 로봇의 유용성과 편의성을 경험할 수 있도록 할 필요가 있다.

REFERENCES

- [1] Y. G. Kim. (2017). *The Next Big Thing, trends and implications of service robots*. IITP.
- [2] Y. C. Lee. (2019). *2019 Global health industry market size (2012~2023)*. KHIDI.
- [3] Macquarie. (2017. 6). *Service robots / AI: the force is awakening*. Macquarie Research.
- [4] H. J. You, & J. H. Do. (2019). *Healthcare service robot*. KISTEP.
- [5] G. H. Kim, J. H. Kim, & Y. H. Choi. (2017). *Technology trends and future prospects of logistics robots*. KEIT.
- [6] G. S. Shin. (2019). *A case study on self-driving robot service in the US and Japan and its applicability in Korea*. Presidential Committee on the Fourth Industrial Revolution.
- [7] Swisslog-Healthcare. (n.d.). Retrieved from <https://www.swisslog-healthcare.com/>
- [8] YUJIN ROBOT. (n.d.). Retrieved from <https://yujinrobot.com/>
- [9] S. H. Jeon. (2018. 2. 8.). Logistics robot, enters hospital. *Industry News*. Retrieved from <http://www.industrynews.co.kr/news/articleView.html?idxno=21354>
- [10] NT Robot. (2018). Retrieved from <http://www.ntrobot.net/>
- [11] K- robo Company. (2019). Retrieved from <https://krobo.co.kr/>
- [12] LiVE LG. (n.d.). Retrieved from <https://live.lge.co.kr/>
- [13] George Nott (2019. 1. 25.). "Play with children and translate 26 languages"... Australia expands robotics in the medical field. *CIO KOREA*. Retrieved from <http://www.ciokorea.com/news/115665#csidxd55720122709ef7b6d43e8daa9f3e9b>
- [14] E. J. Jeong. (2020). *Use cases and implications of intelligent IoT-based service robots*. NIPA.
- [15] G. Y. Han. (2016. 9. 7.). Inha University Hospital, test operation of medical information robot. *The Kyunghyang Shinmun*. Retrieved from http://news.khan.co.kr/kh_news/khan_art_view.html?artid=201609071108202&code=900303
- [16] W. J. Lee. (2017. 7. 17.). Robot preparation is getting closer...What do pharmacists need?. *KPA NEWS*. Retrieved from <https://www.kpanews.co.kr/article/show.asp?idx=185180>
- [17] Erika Yoo. (2019. 5. 31.). Chinese Hospitals, Introduction of 'medicine' preparation robot. *NEWS ROBOT*. Retrieved from <http://www.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=17340>
- [18] Cretem. (2014). Retrieved from <http://www.cretem.co.kr/>
- [19] S. Y. Kim et al. (2016. 11.). Evaluation of IV compounding robot system for anticancer drugs. *KSHF Fall Conference*. Seoul.

김 선 희(Seon Hee Kim)

[정회원]



- 1997년 2월 : 전남대학교 간호학과(간호학 학사)
- 2016년 2월 : 전남대학교 간호학과(간호학석사)
- 2019년 2월 : 전남대학교 간호학과(간호학박사)
- 2019년 3월 ~ 현재 : 호남대학교 간호

학과 조교수

- 관심분야 : 운동이행, 치매예방프로그램, 학습전이
- E-Mail : gounbabo@hanmail.net

조 용 진(Yong Jin Cho)

[정회원]



- 1995년 2월 : 전남대학교 공과대학 산업공학과 (공학사)
- 2000년 2월 : 전남대학교 의과대학 의학과 (의학사)
- 2008년 2월 : 전남대학교 의과대학 의학과 (의학석사)
- 2016년 8월 : 전남대학교 의과대학 의학과 (의학박사)
- 2011년 3월 ~ 2015년 12월 : 연세대학교 신촌세브란스병원 조교수
- 2018년 3월 ~ 현재 : 조선대학교 의학과 조교수
- 관심분야 : 근골격계중양, 소아정형외과학
- E-Mail : choisoru@chosun.ac.kr