



## 와파린 복용 환자를 위한 메신저 기반 챗봇 개발

이한솔<sup>1</sup> · 김유리<sup>2</sup> · 신은정<sup>2</sup> · 장홍원<sup>2</sup> · 조윤희<sup>2</sup> · 조윤숙<sup>2</sup> · 김정훈<sup>3</sup> · 이주연<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>서울대학교 약학대학, <sup>2</sup>서울대학교병원 약제부, <sup>3</sup>바이너리랩㈜  
(2020년 11월 16일 접수 · 2020년 12월 6일 수정 · 2020년 12월 9일 승인)

## Development of Warfarin Talk: A Messenger Chatbot for Patients Taking Warfarin

Han Sol Lee<sup>1</sup>, Yu Ri Kim<sup>2</sup>, Eun Jeong Shin<sup>2</sup>, Hong Won Jang<sup>2</sup>, Yun Hee Jo<sup>2</sup>, Yoon Sook Cho<sup>2</sup>,  
Jung Hoon Kim<sup>3</sup>, and Ju-Yeun Lee<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>College of Pharmacy & Research Institute of Pharmaceutical Sciences, Seoul National University, Seoul 08826, Republic of Korea

<sup>2</sup>Department of Pharmacy, Seoul National University Hospital, Seoul 03080, Republic of Korea

<sup>3</sup>Binarylab, Suwon 16229, Republic of Korea

(Received November 16, 2020 · Revised December 6, 2020 · Accepted December 9, 2020)

### ABSTRACT

**Background:** Despite the increased use of direct-acting oral anticoagulants, warfarin is still recommended as first-line therapy in patients with mechanical valves or moderate to severe mitral stenosis. Anticoagulation management services (AMSs) are warranted for patients receiving warfarin therapy due to the complexity of warfarin dosing and large interpatient variability. To overcome limited health care resources, we developed a messenger app-based chatbot that provides information to patients taking warfarin.

**Methods:** We developed “WarfarinTalk” as an add-on to the open-source messenger app KakaoTalk. We developed the prototype chatbot after building a database containing seven categories: 1) dosage and indications, 2) drug-drug interactions, 3) drug-food interactions, 4) drug-diet supplement interactions, 5) monitoring, 6) adverse events, and 7) precautions. We then surveyed 30 pharmacists and 10 patients on chatbot reliability and on participant satisfaction. **Results:** We found that 80% of the pharmacists agreed on the consistency of chatbot responses and 44% agreed on the appropriateness of chatbot. Furthermore, 47% of pharmacists said that they were willing to recommend the chatbot to patients. Of the seven categories, information on drug-food interaction was the most useful; 90% of patients said they were satisfied with the chatbot and 100% of patients said they were willing to use it when they were unable to see a pharmacist. We updated the prototype chatbot with feedback from the survey.

**Conclusion:** This study showed that warfarin-related information could be provided to patients through a messenger application-based chatbot.

**KEYWORDS:** Warfarin, chatbot, medication consultation

최근 여러 대규모 임상시험을 통해 직접작용 경구용 항응고제(direct oral anticoagulants, DOACs)가 warfarin 대비 효과 면에서 열등하지 않거나 혹은 우수하고, 출혈 관련 합병증은 상대적으로 비슷하거나 적은 것으로 밝혀짐에 따라 DOACs의 사용 비율이 증가하고 있다.<sup>1)</sup> 그러나 여전히 기계판막 또는 중등도 이상의 승모판막 협착의 경우 warfarin이 1차 권고 약제로 사용되고 있다.<sup>2,3)</sup> Warfarin은 구조상 vitamin K와 유사한 구조를 가지기 때문에 vitamin K epoxide reductase를 저해하여 혈액응고인자 생성을 억제한다.<sup>4)</sup> Warfarin은 약동학

적/약력학적 특성으로 환자에서의 반응에는 개체 간/개체 내에서 차이가 발생하게 된다.<sup>5)</sup> 뿐만 아니라 warfarin은 다른 약물/음식과 상호작용하는 것으로 알려져 있다. 2005년 발표된 체계적인 문헌고찰에서는 임상적으로 유의미하게 warfarin과 상호작용이 있는 약물, 음식 및 약용 식물을 네 단계(highly probable, probable, possible, highly improbable)로 나누어 서술하였는데, 90종 이상의 성분이 probable 이상으로 분류되어 많은 성분과 상호작용이 있다는 것을 알 수 있다.<sup>6)</sup> 이러한 이유로 warfarin 복용 환자를 대상으로 주기적인 혈액응고검사

\*Correspondence to: Ju-Yeun Lee, PhD., College of Pharmacy & Research Institute of Pharmaceutical Sciences, Seoul National University, 1 Gwanak-ro, Gwanak-gu, Seoul 08826, Republic of Korea  
Tel: +82-2-3668-7472  
E-mail: jypharm@snu.ac.kr

모니터링 및 용량조절이 필요하며 환자에게 warfarin 복용 중 주의해야 하는 사항을 교육하는 것을 권장하고 있다.<sup>7)</sup>

국내 종합병원 등에서는 1990년대 중반부터 환자에게 warfarin 복용 중 주의해야 하는 사항을 인지시키고자 약사 주도의 항응고약물치료상담 서비스(anticoagulation management service, AMS)를 제공하고 있다. AMS는 경구용 항응고제 warfarin을 포함하여 혈전질환 예방 및 치료의 효과를 보장하고 출혈의 부작용을 최소화하기 위한 서비스로 항응고제 관련 약물요법 검토, 용량조절, 혈액응고검사 모니터링뿐 아니라 질병 및 약물의 특성, 혈액응고검사 설명, 식이조절 및 주의사항에 관한 환자교육을 시행하고 있다. 그러나 AMS는 제한된 인력으로 인해 평일 주중에만 운영되어 환자에게 요구되는 반복적인 교육이나 환자가 필요로 하는 시점에 즉각적으로 답변하는 것이 현실적으로 어려운 상황이다.

스마트폰을 막 접했던 시기와 비교하여 비교적 최근에는 앱을 새롭게 찾아 설치하는 빈도가 많이 줄어들고 있다. 반면 메신저 앱의 사용자 수는 기하급수적으로 증가하는 경향을 보인다.<sup>8)</sup> 이러한 추세와 맞물려 메신저 기반 소셜 네트워크 서비스(social network service, SNS)의 뛰어난 사용성, 편리성을 앞세워 챗봇에 대한 관심이 급격하게 증가하고 있다. 모바일 메신저의 폭발적인 성장과 함께 챗봇의 가능성이 새롭게 조명되고 있으며, 사물인터넷(internet of things, IoT)의 확산에 따라 다양한 헬스케어 디바이스와 연계 및 통합되어 다양한 서비스를 만들어내고 있다.<sup>9)</sup> 더욱이 개인건강기록을 통한 자료 축적으로, 더욱 정교한 생활 코칭 및 맞춤형 건강관리 서비스의 발전이 기대되고 있다.<sup>10)</sup> 이러한 관심에 힘입어 의료서비스에 관련된 다양한 챗봇이 개발되고 있으며, 챗봇의 기능 및 가능성에 관한 연구가 진행 중이다.

Luoia varia 등의 연구에서는 임신부 또는 자녀를 둔 부모에게 긴급상황에 대한 대처 및 주변 병원 위치 정보를 제공할 뿐만 아니라, 자녀가 복용시 알레르기가 나타날 것으로 예상되는 성분에 대한 정보를 제공하는 챗봇을 개발하였다.<sup>11)</sup> 또한 Brixey 등의 연구에서는 청소년이 많이 사용하는 Facebook®의 챗봇 플랫폼을 이용하여 HIV/AIDS (Human immunodeficiency virus infection and acquired immune deficiency syndrome) 및 성생활 정보를 제공하는 SHIHbot을 개발하기도 하였다.<sup>12)</sup> 이 외에도 우울 증상을 감소시키기 위한 챗봇(Woebot)<sup>13)</sup>, 정신 건강상담 챗봇<sup>14)</sup> 및 소아 환자에서 적절한 제네릭 의약품을 선택할 수 있도록 조언하는 챗봇(Pharmabot)<sup>15)</sup> 등이 개발되어 의료서비스에 적용 가능한 다양한 챗봇이 개발되었다. 국내에서도 의료서비스와 관련한 다양한 챗봇이 개발되고 있으나, 이아라 등의 발표에서<sup>16)</sup> 소개된 심리상담 챗봇 연구 이외에 논문 등으로 발표된 사례는 드물다고 할 수 있다.

따라서 항응고약물치료상담 서비스의 제한된 인력 및 시간적, 공간적 한계를 해결하기 위한 일환으로 폭발적인 성장세

에 있는 챗봇 서비스의 활용을 고려해 볼 수 있다.

본 연구에서는 항응고약물치료상담 서비스의 제한된 인력 및 시간적, 공간적 제약을 극복하고, warfarin을 복용하는 환자를 위한 메신저 AI (Artificial intelligence) 플랫폼 기반 warfarin 정보 제공 챗봇을 개발하고자 하였다.

## 연구 방법

### 연구과정

본 연구는 챗봇을 개발하기 전 챗봇 내에 입력할 자료를 수집하여 데이터베이스(database, DB) 구축 작업을 선행하였다. 이후 프로토타입 챗봇을 개발한 뒤, 파일럿 연구(설문조사)를 통해 신뢰도와 만족도를 확인하였다. 파일럿 연구에서 챗봇의 기능에 대한 서술형 의견을 수집하여 챗봇 기능 향상을 위한 업데이트 작업에 활용하였다(Fig. 1).

### 자료수집 및 데이터베이스 구축

챗봇은 현실에서 바로 응용되어야 하기 때문에 챗봇에 포함될 정보 데이터베이스 구축을 위해서 실제 현장에서 사용되고 있는 정보 위주로 구성하기 위해서 단일 상급종합병원 약제부 항응고 상담실의 교육자료 및 상담실 담당 약사가 업무 기록과 경험에서 추출한 다빈도 질의응답 내용을 기본으로 하였으며, 이의 객관적인 확인을 위해서 「Pharmacotherapy」<sup>4)</sup>, 「약물치료학 Part1」, Lexicomp<sup>®17)</sup>, IBM Micromedex<sup>®18)</sup>의 국내외 3차문헌을 참고하였다. 챗봇의 답변은 전문의나 약사의 답변을 대신할 정도의 책임을 가지지 못하므로 근거가 불충분

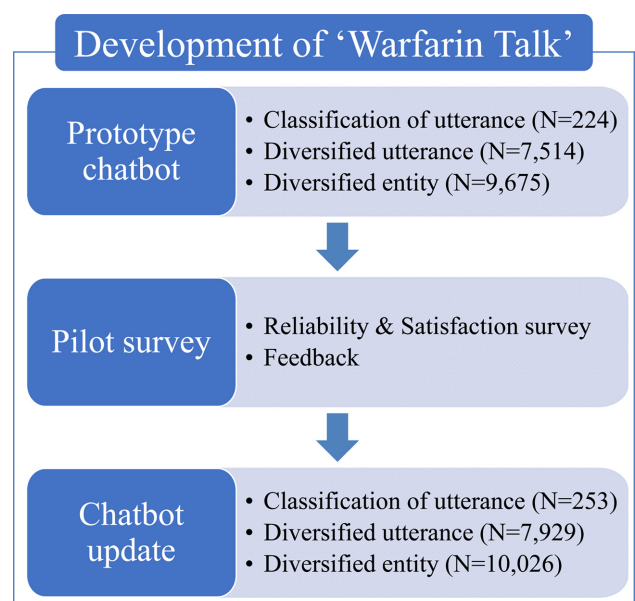


Fig. 1. Process of development of 'Warfarin Talk'

하거나 개체 간의 차이가 클 것으로 예상되는 문답의 경우 답변에 의사 및 약사와 상담할 것을 권장하는 문구를 삽입하였다. 자료로부터 정리한 발화(utterance, 사용자가 봇과 대화하기 위해 입력하거나 내뱉는 텍스트 또는 말로써, 본 연구에서는 챗봇에게 대화를 하는 “텍스트”를 의미함.)의 체계적인 관리 및 설문조사 진행시 구체적인 질의응답을 진행하고자 7가지 분류 즉, 1) 용법/용량, 2) 약물-약물 상호작용, 3) 약물-음식 상호작용(식이요법), 4) 약물-음식 상호작용(건강기능식품), 5) 모니터링, 6) 부작용, 7) 주의사항으로 발화를 구분하였다.

또한 현재의 자연어 처리기술 한계로 인한 발화 인식을 하락을 방지하기 위해 한 발화당 동일한 의미를 가지는 발화를 다양하게 입력할 수 있도록 단어 또는 문장의 형태로 DB를 구축하였다. 질문의 주요 키워드가 한글명 또는 영문명(약물의 경우에는 성분명, 제품명을 포함)과 같이 여러 방식으로 표현이 가능한 경우, 동일한 답변을 제공하기 위해 엔티티(entity, 봇이 이해할 수 있는 용어를 체계적으로 정리한 데이터 사전이다. 엔티티가 정의되어 있다면, 봇은 사용자 발화로부터 사용자의 의도에 맞는 동작 수행을 위한 주요 데이터를 추출할 수 있게 됨.)<sup>21)</sup> DB를 구축하였다.

### 프로토타입 챗봇 개발

국내 스마트폰 사용자의 대부분이 이용하는 메신저인 ‘카카오톡’ 내에서 챗봇을 구현하고자 했기 때문에 (주)카카오에서 제공하는 “Kakao I open builder” (이하 ‘오픈빌더’라 함.) 플랫폼(platform)을 챗봇의 개발도구로 사용하였다. 앞서 구축한 DB를 활용하여 각 분류에 대한 발화와 답변을 입력하였다. 기본적으로 텍스트 형태의 답변이 출력되도록 설정하였으나, warfarin의 성상 정보와 약물-약물 상호작용, 약물-음식 상호작용에 대한 정보는 주의해야하는 성분을 한 눈에 볼 수 있도록 이미지형 답변을 생성하여 추가 답변으로 출력되도록 하였다. 약물-약물 상호작용 정보의 경우, 타 진료과 방문시에 해당 의료진에게도 주의해야할 약물 정보를 제공할 수 있도록 성분명을 제품명보다 우선시되도록 제작하였다.

또한 엔티티 DB를 바탕으로 엔티티를 오픈빌더 내에 입력하였다. 이를 이용하여 각 질문의 주요 키워드를 기준으로만 작성되었던 발화에 엔티티를 연결하여 여러 동의어로 검색하더라도 동일한 결과가 나올 수 있도록 설정하였다. 이외에도 챗봇의 응답률 향상을 위해 오픈 빌더에서 제공하는 ‘바로연결 버튼’ 기능을 이용하여 질문의 가이드를 추가로 생성하였다. 이는 사용자가 발화를 직접 작성하지 않고 답변을 얻을 수 있는 기능으로 챗봇이 먼저 발화를 제시하는 형식을 취하고 있다. 또한 한 발화에 대한 답변을 한 뒤, 반복적으로 바로연결 버튼을 제시할 수 있어 연속적으로 다빈도 발화에 대해 높은 성공률로 답변할 수 있었다. 이후 본 챗봇의 특성을 살려 ‘와파린톡’으로 카카오톡 채널 및 챗봇 배포를 진행하였다.

### 파일럿 설문조사

본 연구에서 개발한 ‘와파린톡’의 개선을 위해 파일럿 연구로서 신뢰도 및 만족도에 대한 설문조사를 진행하였다. 신뢰도 조사를 위해 병원 및 지역약국에 종사하는 약사 중 warfarin을 조제 또는 복약지도한 경험이 있는 약사 30명을 대상으로 ‘와파린톡’을 이용한 후 성능에 대한 설문조사를 온라인으로 진행하였다. 만족도는 만 18세 이상의 성인으로 서울대학교병원에 내원 또는 입원한 환자 중 warfarin 복용을 시작하거나 복용중인 환자로서, 약사의 항응고상담 또는 warfarin 관련 교육을 받은 자를 대상으로 ‘와파린톡’을 이용하게 한 뒤, 사용자 경험에 대한 설문을 진행하였다. 환자 10명을 대상으로 하여 기술형 서술로 만족할 만한 수준의 챗봇을 개발했는지를 확인하였다. 신뢰도 조사의 설문항목은 ‘와파린톡’의 전반적인 답변의 적절성(appropriateness), 일관성(consistency), 추천도(recommendation)를 통해 신뢰도를 확인하였다. 또한 답변 용이성, 사용 친화성, 정보 완성도 부문으로 나누어 7가지 분류기준에 따라 챗봇의 성능에 관하여 질문하였다. 만족도 조사의 경우, 사용자 경험을 분류한 허니콤 모델<sup>19)</sup>을 참고하여 본 연구에 알맞게 설문 항목을 개발하였다. ‘와파린톡’의 발화 중 응답자 본인에게 유용했던 정보에 대해 복수 응답하도록 하였으며, 챗봇의 만족도 및 활용도(약사 부재시 도움이 될지에 대한 문항)에 대해 질문하였다. 두 설문 모두 선지형 문항의 경우 5점 리커트 척도로 답변하도록 구성하였다(Appendix 1, 2 참조). 본 설문조사를 진행하기에 앞서 서울대학교병원 의학연구윤리심의위원회의 심의를 신청하여 승인을 득하였다(IRB No. H-2003-214-1114).

### 챗봇 업데이트

약사를 대상으로 진행하는 신뢰도 설문조사에서 본 챗봇의 보완사항에 대한 서술형 응답을 수집하여 챗봇의 기능향상을 위한 업데이트를 진행하였다. 초기 챗봇 개발과정과 동일하게 발화의 분류, 발화의 다양화, 엔티티 데이터베이스화를 진행하여 추가 발화를 등록하였다. 본 업데이트는 보다 향상된 기능을 환자에게 제공하기 위해, 환자 대상으로 진행된 만족도 설문조사 이전에 이루어졌다.

## 연구 결과

### 챗봇 개발을 위한 데이터베이스 구축

자료수집을 통하여 프로토타입 챗봇 업로드를 위해 구축한 데이터베이스는 총 224개의 질문으로 구성되었는데, 용법/용량에 관한 내용이 10건, 약물-약물 상호작용이 111건, 약물-음식 상호작용(식이요법)이 36건, 약물-음식 상호작용(건강기능식품)이 33건, 모니터링이 6건, 부작용이 6건, 주의사항이 8건, 그 외가 14건이었다.

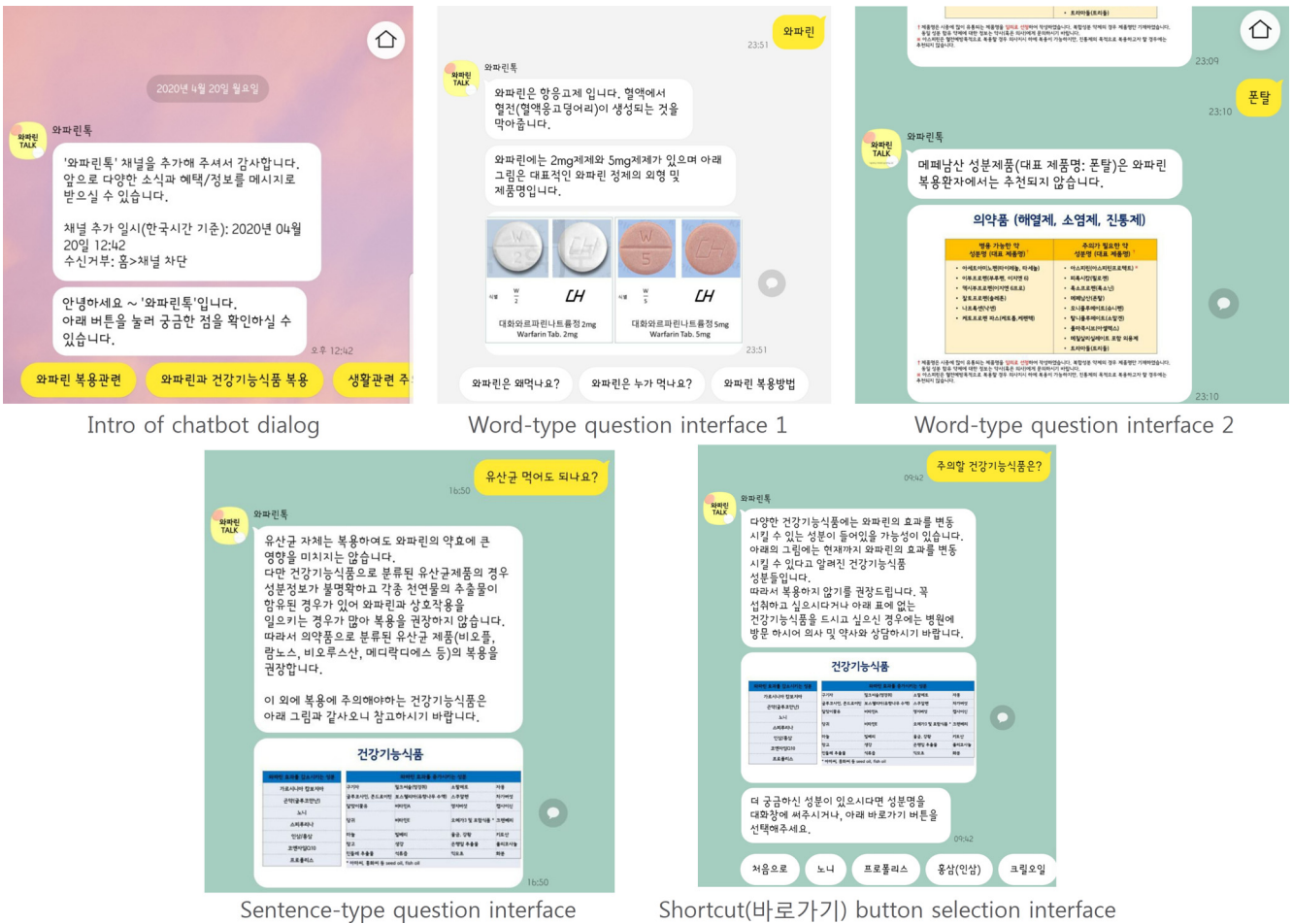


Fig. 2. User interface of 'Warfarin Talk'

**챗봇 프로토타입 개발**

본 연구에 (쥬카카오에서 제공하는 오픈빌더를 기반으로 메신저 '카카오톡' 내에서 '와파린톡'을 구현하였다. 데이터베이스 구축을 통해 선정한 224개의 대표발화를 다양화하여 업로드 된 발화는 총 7,514개였다. 이 중 용법/용량에 관한 발화가 61건, 약물-약물 상호작용이 4,170건, 약물-음식 상호작용(식이요법)이 1,497건, 약물-음식 상호작용(건강기능식품)이 1,618건, 모니터링이 35건, 부작용이 26건, 주의사항이 40건, 그 외가 67건이었다. 같은 주제를 여러 동의어로 검색하더라도 동일한 결과가 나올 수 있도록 설정하고자 총 9,675개의 엔티티를 오픈빌더 내에 업로드 하였다. 약물 엔티티가 총 9,150개였으며, 건강기능식품 및 음식의 경우 307개, 검사 용어가 52개, 증상 및 질환이 166개였다. 이는 평균 대표 엔티티 1개당 약 38.5개의 동일한 의미를 가진 엔티티를 입력한 것임을 의미한다. 또한 '와파린톡'의 응답률 향상을 위해 '바로가기 버튼'을 이용하여 질문의 가이드를 생성하여 챗봇의 완성도를 높였다(Fig. 2).

**설문결과**

설문에 참여한 약사들의 연령의 중앙값은 31세(IQR: 29-35.5세)였으며, 병원 또는 지역약국에서 종사한 경력은 중앙값은 100.5개월(IQR: 43.25-123.5개월)이었다.   
 복용지도 경험에 대해서는 복수응답으로 정보를 수집하였는데, warfarin을 조제한 적이 있는 응답자는 23명(77%), warfarin 복용지도를 수행한 적이 있는 응답자는 28명(94%), 상담실 공간에서 항응고약물치료상담 서비스를 진행한 적이 있는 응답자는 28명(94%)인 것으로 나타났다.   
 챗봇의 답변 적절성의 경우, 13명(44%)이 '그렇다.'(4점) 이상으로 답변하였으며, 26명(87%)의 응답자가 '보통이다.'(3점) 이상으로 응답한 것으로 나타났다. 답변의 일관성의 경우 응답자의 24명(80%)이 4점 이상의 답변을 한 것으로 나타났으며, 29명(97%)이 3점 이상으로 응답하였다. 환자에게 추천할 의향이 있는지를 묻는 문항에 대해서는 14명(47%)의 응답자가 4점 이상의 답변을, 3점 이상의 답변을 한 응답자는 28명(94%) 달하였다(Fig. 3).

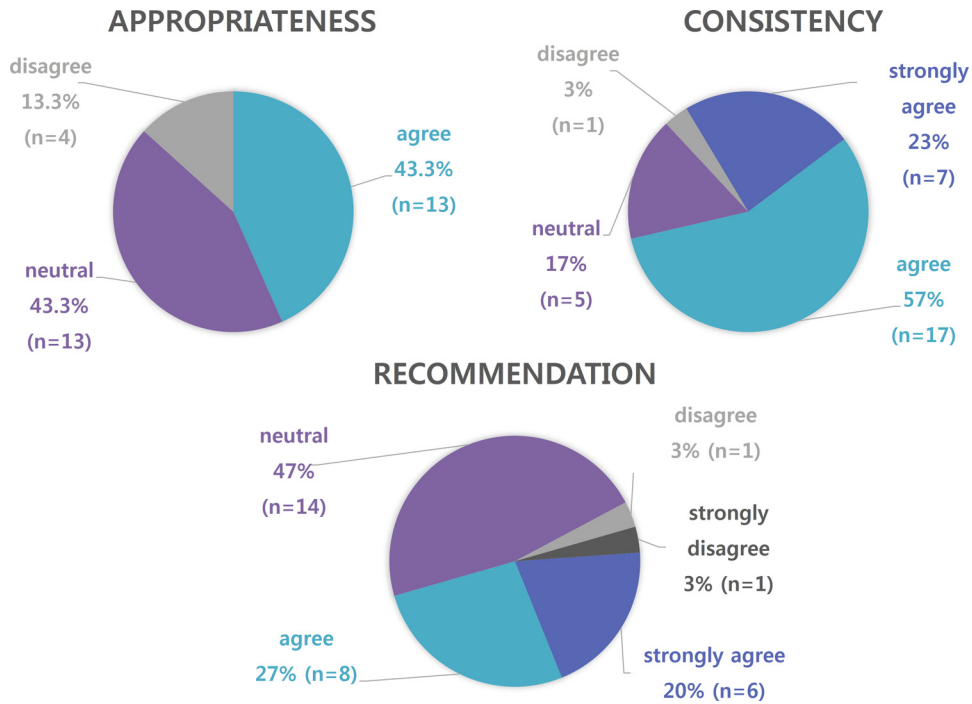


Fig. 3. Pharmacists' response for appropriateness, consistency, recommendation of 'Warfarin Talk'.

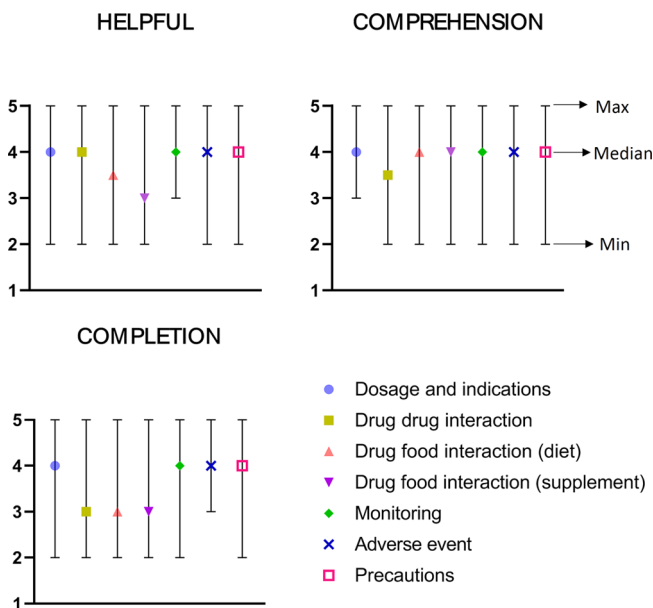


Fig. 4. Pharmacists' response for helpfulness, comprehension, completion of 'Warfarin Talk'.

답변 용이성에 대해서는 모니터링에 관한 답변이 4점으로 가장 높았으며, 사용 친화성의 경우, 용법/용량이 4점으로 가장 높았다. 정보 완성도의 경우 부작용 4점, 용법/용량, 모니터링, 주의사항이 4점 순으로 점수가 높은 것으로 확인되었다(Fig. 4).

신뢰도 설문을 진행하면서 수집된 서술형 의견은 총 55건이

었다. 이 중 용법/용량에 관한 의견이 6건, 약물-약물 상호작용은 4건, 약물-음식 상호작용(식이요법)은 2건, 약물-음식 상호작용(건강기능식품), 모니터링, 부작용에 관해서는 각각 3건, 주의사항에 관한 의견이 5건이었고, 이러한 의견을 이용해 기존의 답변을 변경하도록 '와파린톡'에 발화를 새롭게 추가하거나 답변을 변경하였다.

만족도 설문문에 참여한 응답자의 연령의 중앙값은 66세(IQR: 63-68.5세)였으며, warfarin을 복용한 기간은 3년 이상 된 경우가 8명(80%)이었고, 1~3년 이내인 경우는 2명(20%)이었다.

'와파린톡'의 발화 중 응답자 본인에게 유용했던 정보는 약물-음식 상호작용(식이요법)에 관한 응답이 6명으로 가장 많았다.

챗봇의 만족도에 대한 질문에는 '그렇다.'(4점) 이상이 9명(90%)였으며, '보통이다.'(3점) 이상이 10명(100%)였으며, 활용도(약사 부재시 도움이 될지에 대한 문항)에 대한 질문에 대해서는 전체 응답자가 4점 이상으로 응답하였다.

### 최종 개발된 챗봇

약사를 대상으로 한 신뢰도 설문조사를 통하여 챗봇의 발화를 추가하였다. 추가된 발화는 총 29건이었으며, 약물-음식 상호작용(건강기능식품)에 관한 발화가 12건, 약물-약물 상호작용에 관한 발화가 10건, 주의사항 관련이 3건, 모니터링에 관한 발화가 3건, 용법/용량에 관한 건이 1건이었다. 이를 통해 '와파린톡' 내에 등록된 발화수는 초기 개발시에 224건이었으나, 253건으로 증가하였다. 추가된 발화 또한 다양화를 진행하였

으므로, 발화의 다양화 건수 또한 7,514건에서 7,929건으로 증가하였다. 엔티티 또한 추가 되어 기존 9,675건에서 10,026건으로 증가하였다.

## 고 찰

본 연구는 AMS 제공의 보조 도구를 개발하고자 하는 목적에서 시작하였다. 이를 위한 도구로 최근 IoT기술 확산에 따라 금융서비스부터 헬스케어서비스에 이르기까지 활발하게 도입되고 있는 챗봇을 활용하였고 결과적으로 ‘와파린톡’이 일반적인 AMS에서 제공하는 정보를 환자들에게 전달할 수 있다는 가능성을 확인하였다. 이는 해당 정보가 시간 및 공간적 제약을 넘어 실시간으로 제공될 수 있음을 의미한다.

‘와파린톡’의 특징은 다음과 같다. 첫째, 발화에 대한 답변을 텍스트 형태로 제공할 뿐만 아니라, 스마트폰 내에 저장 가능한 이미지 파일로 제공한다. 이를 통해 사용자는 이미지형 답변을 저장하여 해당 내용을 잊어버리더라도 챗봇 재접속 없이 질문에 대한 답변을 확인할 수 있다. 둘째, 서울대학교병원 항응고상담실의 다빈도 질의응답 자료를 기반으로 제작되었기 때문에 중복되는 질문에 대한 대응이 용이하다. 이는 단순히 문헌에 실린 내용을 무작위하게 선정하여 답변을 입력하는 것에 비해 사용자가 많이 질문하는 내용을 우선적으로 입력할 수 있는 점이 특징이다. 그렇기 때문에 불필요하게 낭비되는 인적자원, 특히 항응고약물치료상담 약사의 업무효율을 증대시킬 수 있을 것이다. 마지막으로, 사용자가 발화를 입력하기 전 가이드버튼을 제공한다는 특징을 가지고 있다. 이를 통해 사전에 정의된 질문에만 답변할 수 있는 챗봇의 한계를 극복하고자 하였다. 일반적으로 사용자는 다양한 어미와 어구를 사용하여 질문하는데, 챗봇의 현재 기술 수준으로는 이러한 자연어를 처리하지 못하기 때문이다.

약사를 대상으로 한 신뢰도에 관한 파일럿 연구 결과에 따르면 챗봇의 답변은 전반적으로 일관성이 있으며, 대체로 적절한 답변을 하는 것으로 확인되었다. 다만, 환자에게 사용을 권유할지에 대한 문항에서 절반 정도만 권유할 것이라는 답변을 하였다. 추천하지 않는 이유로 현재의 챗봇의 기능으로는 전문가 의견 없이 환자에게 정보를 제공하기에는 원론적인 답변만 가능하고 약사의 복약지도를 전체 다 대체하기에는 기능적 한계 등의 이유를 제시하였다. 이는 챗봇 자체가 가지고 있는 구조적인 한계로 생각되며, 따라서 ‘와파린톡’의 개발 목적이 약사의 복약지도 대체의 목적 보다는 약사를 직접 대면하기 어려운 상황에서 보조하는 목적인 것임을 다시 확인할 수 있는 의견이었다.

환자를 대상으로 한 만족도 파일럿 연구(설문조사)에서는 10명 중 9명(90%)의 환자가 4점 이상으로 챗봇에 대해 만족한다고 답변하였고, 활용도(약사 부재시 이용 의향)에 대해서는 환

자 10명(100%) 모두 4점 이상으로 답변하였다. 이러한 결과를 통해 실제 warfarin을 복용하는 환자들은 비대면 방식의 정보 제공 서비스에 대해 긍정적으로 생각하고 있으며, 해당 서비스 제공에 대한 요구가 있음을 확인할 수 있었다.

그러나 본 연구는 1) 개발된 챗봇의 유용성, 만족도에 대한 조사의 한계, 2) 챗봇 개발 플랫폼 측면의 한계, 3) 실제 챗봇 도입시 환자 관리 측면의 한계 등 여러 한계점이 존재한다.

먼저, 제한적인 설문조사 결과가 갖는 한계로는, 첫째, 연구 기간 중 오프라인 대면이 코로나19 상황으로 인해서 어려워진 상황으로 파일럿으로 시행하였기 때문에 전문가 온라인 설문과 달리 환자 만족도 조사 대상을 10명의 환자를 제한하였던 점, 둘째, 설문조사의 대상 환자의 첫 warfarin 복용자와 기존 복용자 및 연령에 대해 층화하지 않아, 설문조사일에 항응고 상담실에 내원, 입원한 환자로 설정하여 기존 설문조사에 참여한 환자의 대다수가 60대 이상의 고령인 점, 셋째, 해당 환자들의 warfarin 복용기간이 1년 이상으로 신규 복용환자 대비 warfarin복용에 관한 사전 지식이 많은 점을 고려할 때 warfarin 복용 환자에 대한 대표성을 띄기 어렵다는 한계가 있다. 또한, 집중그룹인터뷰의 형식이 아니라 대면 오프라인 설문이고, 설문시간의 한계로 인해서 ‘와파린톡’에 상대적으로 많은 발화를 입력하지 않은 점 등으로 인해 전문가와 달리 환자의 설문조사 결과는 챗봇의 업데이트를 위한 것이기 보다는 환자의 챗봇 구성 등에 대한 환자 활용 가능성과 만족도를 파악하는 정도로 활용할 수 밖에 없었다. 그럼에도 불구하고, warfarin을 처음 복용하는 환자가 본 챗봇을 이용할 경우, 필수로 알아야 하는 내용들에 대해 실시간으로 정보를 제공받을 수 있다는 점은 긍정적이다. 비록 일부 환자를 대상으로 한 설문조사 결과이기 때문에 후속 연구가 필요할 것이나, 답변 용이성과 활용도 등의 측면에서, 환자들의 만족도가 높았던 점을 바탕으로 warfarin 복용 환자가 본 챗봇을 통해 생활습관 관리에 도움을 받을 수 있다는 것을 확인하였다.

챗봇 개발 플랫폼 차원의 측면에서 ‘와파린톡’은 ㈜카카오에서 제공한 개발 도구를 이용했기 때문에 병원 내에서 사용 가능한 플랫폼 등으로 자료 이전이 불가능한 점, 개별적으로 사용자 이용화면을 편집할 수 없는 점 등의 한계 역시 지적할 수 있다. 그러나, ㈜카카오에서 제공하는 플랫폼은 개발자 친화적인 인터페이스를 바탕으로 비전문가가 갖는 한계를 극복하는데 도움을 줄 수 있다는 장점을 가지고 있기도 하다.

환자 관리의 측면에서는 챗봇 제공만으로는 환자를 직접 모니터링 할 수 없다는 점, 현재의 기술로는 자연어 처리가 사람과 대화하는 것에 가깝게 답변하도록 만들기 어렵다는 점 등을 한계점으로 볼 수 있다.

이와 관련하여 최근 카카오톡을 기반으로 챗봇을 개발하여 진행한 연구<sup>20)</sup>에 의하면, 현재의 메신저 기반의 챗봇에는 비언어적 요소가 결핍되어 있음이 언급되어 있다. 본 연구에서

도 이러한 비언어적 요소의 부재가 존재하며, 질문을 던짐과 동시에 답변이 제시된다. 이 경우 대부분의 사용자는 일반적인 대화로 받아들이기 어려워한다.

또한, 챗봇을 의인화(사람이 아닌 유·무형의 대상에 사람과 같은 속성을 부여하는 것)함에 따라 사용자의 서비스 수용의도가 높아진다는 연구<sup>20)</sup> 근거로, 본 연구에서도 이러한 의인화가 사용자인 환자에게 정보를 제공할 뿐만 아니라 쉽게 수용할 수 있게 기여할 것으로 생각된다. 따라서 ‘와파린톡’의 환자 관리 측면의 개선을 위해서는 기술적인 발전이 동반되어야 할 것으로 보인다.

그럼에도 불구하고 본 연구는 국내에서 처음으로 개발한 warfarin 복용 정보제공 챗봇이라는 점에 그 의의가 있다 하겠다.

## 결론

본 연구에서는 메신저 AI 플랫폼을 기반으로 항응고약물치료상담 서비스에서 제공하는 warfarin 복용관련 질의응답 내용에 대한 챗봇을 개발하였다. 개발된 챗봇을 활용하여 시간 및 공간적 제약을 넘어 환자에게 warfarin 관련 정보를 실시간으로 제공할 수 있고, 항응고약물치료상담 서비스 제공에 투입되는 약사 인력에도 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대할 수 있다. 약사의 주된 업무 중 하나인 의약정보 제공의 창구로서 메신저 기반 챗봇의 가능성을 확인하였다.

## 이해상충

저자들은 본 논문의 내용과 관련하여 그 어떠한 이해상충도 없었다.

## 참고문헌

1. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, *et al.* 2017 AHA/ACC focused update of the 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2017; 70(2):252-89.
2. Cha MJ. Stroke prevention in atrial fibrillation. *Int J Arrhythmia* 2017;18(3):137-42.
3. Jung BC. Antithrombotic therapy for patients with nonvalvular atrial fibrillation. *Korean J Med* 2016;90(3):189-97.
4. DiPiro JT, Talbert RL, Yee GC, Matzke GR, Wells BG, Posey LM. *Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach*, 10e. New York: McGraw-Hill Education, 2017; 255-8.
5. Ansell J, Hirsh J, Hylek E, Jacobson A, Crowther M, Palareti G.

Pharmacology and management of the vitamin K antagonists: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). *Chest* 2008;133(6 Suppl):160S-98S.

6. Holbrook AM, Pereira JA, Labiris R, *et al.* Systematic overview of warfarin and its drug and food interactions. *Arch Intern Med* 2005;165(10):1095-106.
7. Witt DM, Nieuwlaat R, Clark NP, *et al.* American Society of Hematology 2018 guidelines for management of venous thromboembolism: optimal management of anticoagulation therapy. *Blood Adv* 2018;2(22):3257-91.
8. Kim JT, Jeong SR, Jeong H. Trend of messenger-based chatbot technology and military application plan. *Defense and Technology* 2017;459:118-27.
9. Brooks R. e-Health Part 1: current state of play. *Australian Nursing Journal* 2012;20(2):20.
10. Kim DH, Kim SS. Recent research trends on personal health records from the viewpoint of intelligent healthcare platform activation. *Information and Communication Magazine*, 2018;35(2):10-7.
11. Vaira L, Bochicchio M. A., Conte M, Casaluci FM, Melpignano A. MamaBot: a system based on ML and NLP for supporting women and families during pregnancy. In: *Proceedings of the 22nd International Database Engineering & Applications Symposium*; Villa san Giovanni, Italy: Association for Computing Machinery, 2018:273-7.
12. Brixey J, Hoegen R, Lan W, *et al.* SHIHbot: A Facebook chatbot for Sexual Health Information on HIV/AIDS. *Proceedings of the 18th annual SIGdial meeting on discourse and dialogue* 2017;370-3.
13. Fitzpatrick KK, Darcy A, Vierhile M. Delivering cognitive behavior therapy to young adults with symptoms of depression and anxiety using a fully automated conversational agent (Woebot): A Randomized Controlled Trial. *JMIR Ment Health* 2017;4(2):e19.
14. Cameron G, Cameron D, Megaw G, *et al.* Towards a chatbot for digital counselling. In: *Proceedings of the 31st International BCS Human Computer Interaction Conference (HCI 2017)*, Sunderland, United Kingdom, July 3-6, 2017.
15. Comendador BEV, Francisco BMB, Medenilla JS, Nacion SMT, Serac TBE. Pharmabot: A pediatric generic medicine consultant chatbot. *Journal of Automation and Control Engineering*. 2015; 3(2):137-40.
16. Lee A, Kim HC, Cha MC, Ji YG. A study on the client experience using chatbot based on counseling theory. *Journal of the Ergonomics Society of Korea* 2019;38(3):161-75.
17. Lexi-Drugs. Lexicomp, Wolters Kluwer Health, Inc. Riverwoods, IL. Available from: <https://online.lexi.com/lco/action/home>. Accessed Aug 21, 2019.
18. Micromedex solutions. IBM Watson Health, Greenwood Village, CO. Available from <https://www.micromedexsolutions.com>. Accessed Aug 21, 2019.
19. Morville P. *Ambient findability: What we find changes who we become*, 1st ed. California: O'Reilly Media Inc, 2005: 108-10.
20. Jeong SG. The effect of anthropomorphism and personalization of fashion shopping chatbot on service acceptance intention. M.S. Thesis for Textile, Merchandising, and Fashion Design Seoul National University. 2019.