

Human Immunodeficiency Virus 환자를 위한 챗봇 적용 연구 동향 분석

양은희 · 김병관

전북대학교 일반대학원 간호대학 박사과정생

Analysis of Research Trends on Chatbots for Human Immunodeficiency Virus Patients

Yang, Eun Hee · Kim, Byung Kwan

Ph.D. Candidate, Department of Nursing, Graduate School, Jeonbuk National University, Jeonju, Korea

Purpose: This study was conducted to analyze the trends in chatbot-related research targeting HIV patients. **Methods:** The literature search was conducted on October 20, 2023, utilizing search databases including RISS, KCI, PubMed, Web of Science, SCOPUS, and CINAHL. The search terms in English were 'HIV' and 'chatbot,' and a total of 9 papers were selected. **Results:** Analysis of studies on chatbots for HIV patients revealed that methodological research accounted for 55.6%, and observational studies for 22.2%. The highest proportion of research was conducted in Africa, accounting for 44.5%. The key variable related to chatbots for HIV patients was acceptability (26.6%). Factors influencing the acceptability of chatbots for HIV patients included anonymity and privacy, while positive factors were convenience in chatbot use and privacy protection. Negative factors included discriminatory cultural environments, stigma, and concerns about personal information protection. **Conclusion:** These results provide valuable information for generating new research ideas on chatbots for HIV patients. Furthermore, this study will serve as a basis for developing new chatbot programs and policies for HIV patients.

Key Words: HIV; Chatbot; Acquired immunodeficiency syndrome; Artificial intelligence

서론

1. 연구의 필요성

인간 면역결핍 바이러스(Human Immunodeficiency Virus, HIV)와 후천성 면역결핍 증후군(Acquired Immune Deficiency Syndrome, AIDS)은 1981년 발견 이후 전 세계적으로 심각한 건강상 위협을 제기해 왔다(Kashtoori et al., 2016). 에이즈(AIDS)는 HIV가 인체에 감염되어 생존능력이 저하되는 집단적 증상이다(Nasution et al., 2016). HIV는 인체에 침투한 후 면역 체계의 특정 세포를 공격하여 파괴한다(Guindo et al., 2014). HIV가 진행된 인체는 면역 체계가 약해지기 때문에 기

회 감염에 취약하다. 인체의 HIV 감염에 있어서 기회 감염이 주요 사망원인이다(Goud & Ramesh, 2014). 2022년에 130만 명이 HIV에 감염되었으며, 63만 명이 HIV와 관련된 원인으로 사망했다(World Health Organization [WHO], 2023). 2022년 말 기준, 약 3,900만 명의 사람들이 HIV와 함께 살아가고 있으며, 이는 지금까지 4,040만 명의 생명을 앗아간 주요 글로벌 공중보건 문제로 여겨지고 있다(WHO, 2023). 또한, 낙인과 차별에 대한 두려움, HIV에 대한 지식 부족, 의료 시설에서의 오랜 대기 시간, 보건 직원과의 열악한 관계, 특히 남성의 경우 검사 시 개인정보 보호 문제 등 사람들이 검사를 수행하지 못하게 하는 여러 가지 문제가 존재한다(Kwapong et al., 2014; Strauss et al., 2015).

주요어: 인간면역결핍 바이러스, 챗봇, 에이즈, 인공지능

Corresponding author: Kim, Byung Kwan

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

Tel: +82-63-270-3104, E-mail: qudrhks7585@naver.com

Received: Nov 30, 2024 / Revised: Dec 23, 2024 / Accepted: Dec 23, 2024

챗봇(예: 온라인 쇼핑, banking 및 기타 인터넷 기반 서비스를 위한 웹사이트에서 자주 볼 수 있는 질문을 하거나 정보를 받기 위한 팝업 상자)은 문자나 음성을 통한 대화식, 인간과 유사한 방식으로 정보를 전달할 수 있는 소프트웨어 애플리케이션이다. 문자나 음성을 통한 챗봇은 의료 서비스를 제공하고 환자 결과를 개선하며 개인을 필요한 서비스와 연결하는 기술 기반 방법인 mHealth 개입의 범위에 속한다(Kang & Exworthy, 2022; Kassavou et al., 2022; Olano-Espinosa et al., 2022; Venter et al., 2018). 2021년 의료 및 종양학 분야에서 챗봇 적용에 대한 체계적 문헌고찰에서는 챗봇을 임상 실습에 통합하여 비용을 절감하고, 환자 결과를 개선하며, 의료 종사자의 업무 효율성을 향상시킬 수 있는 가능성이 강조되었다(Xu et al., 2021). 챗봇은 직접적인 인간 상호작용 없이 민감한 문제를 해결함으로써 사용자, 기관 및 의료 전문가 간의 관계를 개선하기 위한 도구로도 간주되었다(Nadarzynski et al., 2020; Peng et al., 2022). 더욱이 이는 사용자에게 피해로부터 보호받고 있다는 인상을 주는데 기여한다. 반면, 사용자는 인간이 아니기 때문에 챗봇이 제공하는 정보의 정확성과 안전성에 대한 명확한 설명이 필요할 수 있다(Nadarzynski et al., 2020; Peng et al., 2022). 그러나 건강 모니터링용 앱과 같은 다른 디지털 도구와 비교할 때 챗봇은 사용자 만족도와 유지를 향상에 기여할 수 있다.

많은 조직들이 맞춤형 챗봇을 사용하여 사람과 대화하는 대신 고객을 신속하게 지원하고, 소비자가 업무 시간 외의 문제를 해결할 수 있도록 지원하며, 고객 서비스 지원을 받을 수 있는 효율적인 방법을 제공한다. 보건 분야에서는 정신 건강 개입, 만성 통증 관리, 응급실 사회적 요구 검사, 유방암 환자를 위한 정보제공 등 다양한 환경에서 챗봇의 사용이 빠르게 증가하고 있다(Bibault et al., 2019; Hauser-Ulrich et al., 2020; Kocielnik et al., 2020; Vaidyam et al., 2019). 또한 “루” 챗봇과 같이 우울증, 불안 또는 성 건강과 같은 민감하고 낙인이 찍힌 주제에 대해 연령에 맞는 정보와 개입을 제공하는 데 챗봇이 점점 더 많이 사용되고 있다(Belanger, 2019; Fitzpatrick et al., 2017; Schaeffer, 2019). 정신 건강 서비스 제공과 관련하여 챗봇은 필요한 서비스에 대한 접근성을 높이고 사용자에게 익명성을 제공함으로써 정신 건강 서비스 및 자원과의 성공적인 연결을 방해하는 장벽인 사회적 낙인을 제거할 수 있다(Vaidyam et al., 2019; Kosyluk et al., 2021; Skjuve & Brandtzaeg, 2018). 따라서 챗봇은 환자가 신원 확인을 원하지 않는 동성 성관계, 콘돔 없는 성관계 또는 약물 사용(chemsex)과 같은 HIV 고위험군 혹은 HIV 환자, AIDS 환자 등의 낙인이 찍힌 고위험 행동을

을 논의하는 데 특히 효과적일 수 있다(Schnall et al., 2014).

그러나 환자가 자신의 성적 경험과 같은 민감하고 친밀한 정보를 챗봇을 통해 전달하려는 의지를 강조했다지만, HIV 혹은 AIDS 환자 관련 사회적 낙인에 대한 환자의 인식이 존재하는지 또는 챗봇 수용에 영향을 미치는지는 조사되지 않은 상태로 남아 있다. 챗봇이 서로 다른 사회문화적 맥락에서 서로 다른 건강 상태와 대상 인구에 적용할 때, 챗봇이 민감한 개인정보를 받을 수 있는 문화적, 질병적 맥락을 고려하지 않고는 편재적으로 동일한 수준의 수용을 가정해서는 안 된다고 하였다(Chaix et al., 2019).

현재 HIV 환자를 대상으로 이루어진 챗봇 적용 혹은 챗봇 관련 요인에 대한 선행연구를 고찰한 결과 HIV 환자를 위한 챗봇의 개발 단계로 아직 챗봇을 적용한 효과를 확인하거나 HIV 환자를 위한 챗봇 적용과 관련 변수들과의 관계를 파악하는 과학적인 분석방법 등의 연구가 제한적인 것으로 확인되었다. 따라서, 챗봇을 이용함으로써 HIV 환자들의 HIV에 대한 즉각적인 정보 확인 및 정서적 지지 등의 효과와 HIV 검사에 대한 접근 용이성을 기대해 볼 수 있겠다.

이에, 본 연구에서는 현재까지 축적된 HIV 환자를 대상으로 이루어진 선행 챗봇 적용 연구는 챗봇의 개발 단계로 파일럿 테스트 연구 혹은 질적연구로 제한이 있는 상황이다. 따라서 전반적인 경향을 고찰하고 관련 특성들을 분석해 봄으로써 초기단계의 챗봇 관련 간호연구를 개척하고 확장해 나갈 필요성이 있으며 현재 HIV 환자를 위한 챗봇 적용 연구의 흐름과 동향을 파악해 향후 챗봇 개발의 개선 사항 반영과 HIV 환자를 위한 챗봇 적용 관련 연구 및 중재 프로그램 개발 시 근거로 활용될 수 있는 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 HIV 환자를 위한 챗봇 적용에 대한 국내와 국외의 간호 연구 동향을 분석하고, HIV 환자를 위한 챗봇 적용 연구의 활성화, 중재 프로그램 개발 및 적용 등 연구의 다양화와 확장된 방향을 제시하는 추후 연구를 위한 기초자료를 제공하기 위함으로, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- HIV 환자를 위한 챗봇 적용 연구의 일반적인 특성을 조사한다.
- HIV 환자를 위한 챗봇 적용 연구의 관련 변수 종류와 특성을 조사한다.
- HIV 환자를 위한 챗봇 적용 연구에서 결과변수를 검증하는 연구 특성을 조사한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 국내·외의 HIV 환자를 위한 챗봇 적용 연구를 고찰하여 동향을 분석한 문헌고찰 연구이다.

2. 연구대상 및 자료수집

본 연구는 국내·외에서 2023년까지 발표된 연구들 중 HIV 환자를 위한 챗봇 적용과 관련된 내용을 다룬 논문을 대상으로 하였다. 본 연구의 조사 대상이 되는 논문의 구체적인 선정기준은 국내·외 HIV 환자를 위한 챗봇 적용 관련 연구 문헌으로 학위논문이나 학술지에 출판된 논문이며, 학위논문과 학술지 논문 중복 시 학술지를 선택하였다. 연구대상 논문의 배제기준은 연구대상자가 HIV 혹은 AIDS와 챗봇이 대상연구의 주요 변수가 아닌 경우, 문헌 분석 연구, 학술대회 발표 초록이나 프로시딩(proceeding), 원문을 이용할 수 없거나 국어 또는 영어 이외의 언어로 출판된 연구이다.

본 연구는 검색어 선정, 검색 데이터베이스 선정, 검색 전략 수립, 문헌검색 수행, 분석 대상 문헌 선정의 순서로 진행되었다. 자료를 선정하고 추출하는 전 과정은 2명의 연구자가 독립적으로 수행하였으며, 자료검색은 2023년 10월 20일에 이루어졌다. 검색 기간을 특정하지 않고, 관련된 모든 시기의 연구를 포함하였다. 국내 검색 데이터베이스는 학술연구정보서비스(Research Information Service System, RISS), 한국학술지 인용색인(Korea Citation Index, KCI)를 이용하였고, 국외 검색 데이터베이스는 PubMed, Web of Science, SCOPUS, CINAHL을 이용하였다. 검색어는 영문으로 “HIV”[Mesh] OR “HIV*” OR “Human Immunodeficiency Virus*” OR “Lymphadenopathy-Associated Virus*” OR “LAV-HTLV-III” OR “AIDS*” OR “AIDS Virus*” OR “Acquired Immune Deficiency Syndrome Virus” OR “HTLV-III” OR “Human T-Lymphotropic Virus Type III” OR “Human T-Cell Lymphotropic Virus Type III” OR “Human T-Cell Leukemia Virus Type III”) AND (“chatbot*” OR “chatter robot*” OR “conversational agent*”로 선정하였고, 국내·외 검색 데이터베이스마다 각 데이터베이스의 특성에 맞추어 검색어를 조정하였다(Appendix 1). 이와 같은 방법으로 검색된 문헌은 182편이었으며, 추출된 논문은 문헌 관리 프로그램인 EndNote 20을 이용하여 중복자료 75편을 제거하였다. 이후

107편의 문헌에 대하여 선정기준에 따라 논문의 제목과 초록을 확인하여 제외기준에 해당하는 문헌 71편을 제외하자 검색 조건을 충족시킨 논문은 총 36편이었다. 이후 논문의 원본을 확보하여 총 36편을 검토한 뒤, 선정기준과 제외기준에 부합 여부를 재확인 하였다. 그 결과, 원본을 검색할 수 없는 논문 6편, 연구대상이 다른 논문이 1편, 중재가 다른 논문 3편, 컨퍼런스 초록 1편, 방법론적 연구 논문이 7편, 책 1편, 체계적 문헌고찰 3편, 리뷰 논문 4편, 연구결과가 보고되지 않은 논문 1편 등 총 27편을 제외하였다. 최종적으로 9편을 분석대상 논문으로 선정하였다(Figure 1).

3. 분석틀

본 연구에서 사용된 논문들의 분석틀은 국내에서 수행된 간호학 분야의 선행 논문분석 및 동향연구를 참고하여 본 연구의 목적에 적합하도록 본 연구팀이 개발한 것을 사용하였다(Kim et al., 2019). 분석틀의 주요내용은 저자, 연도, 국가, 연구설계 유형, 연구대상자, 대상자 수, 대상자 나이, 대상자 성적 지향, HIV 검사 여부, HIV 양성 여부, 연구에서 종속변수 등 각각 사용된 빈도, 챗봇 관련 주요변수, 주요 결과로 구성되었으며, 분석도구의 각 항목별 세부 내용 및 작성근거는 선행연구를 참고하였다.

4. 자료분석

자료분석의 정확성을 높이고 오류를 줄이기 위해, 연구팀은 여러 차례에 걸쳐 분석과 토론 등의 공동 작업을 통해 자료를 추출하였다. 또한, 분석틀에 따른 자료분석의 일관성을 유지하기 위해 연구자들은 독립적으로 논문을 분석하였으며, 합의가 이루어지지 않거나 논의가 필요한 사항에 대해서는 연구팀 전체가 함께 토론하여 최종 의사 결정을 내렸다. 선정된 분석 대상 논문은 분석 범주에 따라 HIV 환자를 위한 챗봇 적용의 주요 변수와 연구결과 등을 분석하였다. 자료분석은 Excel을 사용하여 빈도와 백분율을 산출하였다.

연구결과

1. HIV 환자의 챗봇 관련 연구의 일반적인 특성

분석 논문의 일반적인 특성은 Table 1과 같다. 전체 논문 9편의 연도별 분석 편수는 2022년 이전 4편(44.4%), 2022년 이후 5

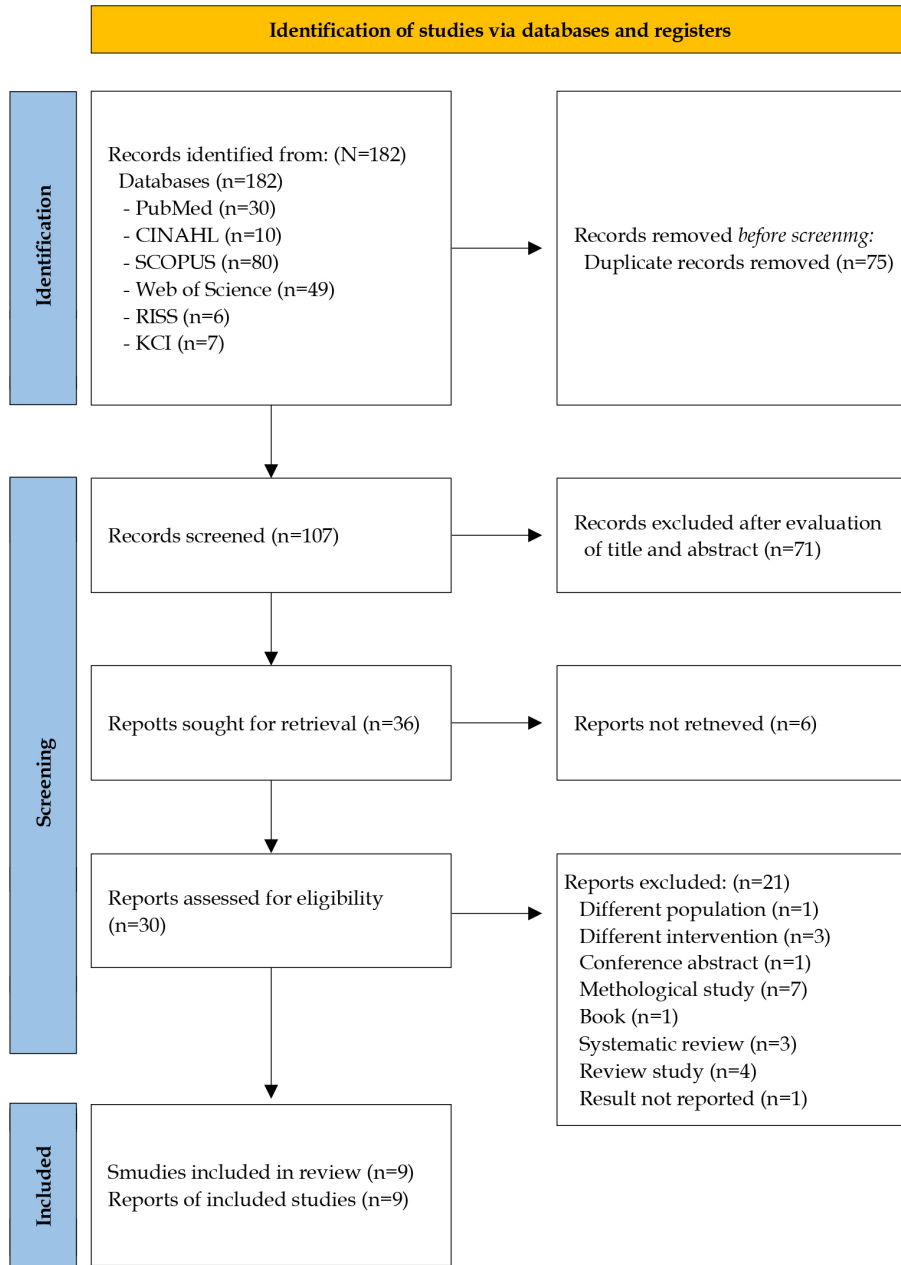


Figure 1. Flow diagram of study selection process.

편(55.6%)이었다. 연구설계 유형을 살펴보면, 분석 논문 총 9 편 중 방법론적 연구가 5편(55.6%)으로 가장 많았고, 횡단적 단면 연구 2편(22.2%), 질적연구 2편(22.2%) 순이었다. 연구 국가는 아프리카 4편(44.5%)으로 가장 많았고, 아시아 2편(22.2%), 아메리카 2편(22.2%), 유럽 1편(11.1%)이었다. 논문의 저자 수는 7명~9명이 3편(33.4%)으로 가장 많았고, 그 다음으로 3명 이하, 4명~6명, 10명 이상이 각각 2편(22.2%)이었다. 대상자의 나이는 18세 이상이 4편(44.5%)으로 가장 많았고, 모든 연령이 3편(33.3%), 18세 미만 1편(11.1%), 보고하지 않은 문헌

이 1편(11.1%)이었다. 대상자의 성적 지향은 시스젠더 4편(30.8%)이 가장 많았고, 그 다음으로 동성애자 3편(23.0%), 트랜스젠더 1편(7.7%), 양성애자 1편(7.7%), 보고하지 않은 문헌이 4편(30.8%)이었다. 대상자의 HIV 검사 여부는 '시행한 적 있다'가 3편(33.3%), '시행한 적 없다'는 2편(22.2%), 보고하지 않은 문헌이 4편(44.5%)이었다. 대상자의 HIV 양성 여부는 음성인 2편(22.2%), 양성 1편(11.1%), 둘 다 1편(11.1%), 보고하지 않은 문헌이 5편(55.6%)이었다(Table 1).

2. 주요 관련 변수의 특성 분석

분석 논문의 HIV 환자를 위한 챗봇 적용과 관계되어 분석된 주요 변수들을 확인한 결과는 Table 1과 같다. 논문에서 사용된 HIV 환자를 위한 챗봇 적용 관련 주요 변수들에 대한 분석 결과, 수용 가능성(Massa et al., 2023; Nadarzynski et al., 2020; Ntinga et al., 2022; Yam et al., 2022)이 4편(26.6%)으로 가장 많이 연구된 관련 변수로 나타났고, 그 다음은 유용성(Ardiana et al., 2018; Massa et al., 2023; Sanabria et al., 2023)이 3편(20.0%), 실현 가능성(Ntinga et al., 2022; Ntinga et al., 2022; Yam et al., 2022), 공급자 상호작용(Massa et al., 2023; Yam et al., 2022)이 2편(13.3%), 정확성(Ardiana et al., 2018), 기능성(Massa et al., 2023), 지식에 미치는 영향(Yam et al., 2022), Pre-Exposure Prophylaxis (PrEP) 수요 창출(Massa et al., 2023)이 각각 1편(6.7%) 등의 순이었다(Table 1).

3. HIV 환자의 챗봇의 주요 변수 검증 연구

HIV 환자를 대상으로 한 챗봇 연구는 연구방법에 따라 방법론적 연구 5편(55.6%), 질적연구 2편(22.2%), 횡단적 단면 연구 2편(22.2%)으로 분류되었다(Table 1). HIV 환자를 대상으로 한 챗봇의 주요 변수로는 수용 가능성이 4건으로 가장 많이 나타났는데, 수용 가능성에 영향을 미치는 요인으로는 스마트폰 소유 여부(Nadarzynski et al., 2020),性病(sexually transmitted infection; STI) 증상 인식(Nadarzynski et al., 2020), 익명성 및 개인정보보호(van Heerden et al., 2017), 사용 편의성(van Heerden et al., 2017), 속도(van Heerden et al., 2017)로 확인되었다(Table 2).

또한, 질적연구에서는 챗봇의 수용 가능성에 대한 긍정적인 인식으로 챗봇 이용의 편의성과 사생활 보호가 2편 모두에서 공통적으로 나타났다(Peng et al., 2022; You et al., 2020). 이외에도 가치 있는 정보 전파, 일상적인 질문 해결, HIV 예방 인식 제고, 낙인, 차별에 대한 두려움(Peng et al., 2022), 약물 관련 법적 문제(Peng et al., 2022), 사회적 지원(You et al., 2020) 등이 각각 1건씩 확인되었다.

부정적인 인식으로는 비용과 개인정보보호에 대한 불안이 2편 모두에서 공통적으로 나타났다(Peng et al., 2022; You et al., 2020). 또한, 정보의 정확성(Peng et al., 2022), 정서적 지원 제공(Peng et al., 2022), 복잡한 문제 해결(Peng et al., 2022), 기술적 어려움(Peng et al., 2022), 기술적 소양 수준(Peng et al., 2022), MSM (men who have sex with men)에 대한 차별

Table 1. Characteristics of Included Studies (N=9)

Characteristics	Categories	n (%)
Publication years	< 2022	4 (44.4)
	≥ 2022	5 (55.6)
Region	America	2 (22.2)
	Africa	4 (44.5)
	Asia	2 (22.2)
	Europe	1 (11.1)
Number of authors	≤ 3	2 (22.2)
	4~6	2 (22.2)
	7~9	3 (33.4)
	≥ 10	2 (22.2)
Patient's age	< 18	1 (11.1)
	≥ 18	4 (44.5)
	both	3 (33.3)
	Not reported	1 (11.1)
Sexual orientation	Homosexual	3 (23.0)
	Transgender	1 (7.7)
	Bi-sexual	1 (7.7)
	Cisgender	4 (30.8)
	Not reported	4 (30.8)
Tested for HIV	Yes	3 (33.3)
	No	2 (22.2)
	Not reported	4 (44.5)
HIV positive	Yes	1 (11.1)
	No	2 (22.2)
	Both	1 (11.1)
	Not reported	5 (55.6)
Study design	Methodological study	5 (55.6)
	Qualitative study	2 (22.2)
	Cross-sectional study	2 (22.2)
Major variables	Acceptability	4 (26.6)
	Accuracy	1 (6.7)
	Demand creation for PrEP	1 (6.7)
	Feasibility	2 (13.3)
	Functionality	1 (6.7)
	Effect on knowledge	1 (6.7)
	Provider interaction	2 (13.3)
	Usability	3 (20.0)

HIV=Human immunodeficiency virus; PrEP=Pre-exposure prophylaxis.

적 문화 풍토와 HIV 낙인화(Peng et al., 2022)가 각각 1건씩 나타났다. 챗봇의 수용가능성을 촉진하는 요인으로는 HIV 가상 의료 인프라(Peng et al., 2022)와 HIV 자가검사에 대한 사용자의 태도(You et al., 2020)가 확인되었다.반면, 수용 가능성을 저해하는 요인으로는 재정적 불안정, 마약 사용, 핸드폰 도난(You et al., 2020)이 나타났다(Table 2).

Table 2. Characteristics of Included Studies

(N=9)

No	Author (yr)	Country	Design	Patients	Outcome variables	Findings
1	Ardiana et al. (2020) [A1]	Indonesia	Mixed methodological study	30 people randomly to use the chatbot application Age (M): Not reported Male (%): Not reported n=30	- Usability testing - Accuracy testing	- Usability testing: 3.30 (Learnability: 3.60, Efficiency: 3.00, Memorability: 3.50, Errors: 2.80, Satisfaction: 3.60) - Accuracy testing: 71% (range: 0~100, minimum:50%, maximum: 90%) - The mobile based chatbot application for HIV/ AIDS counseling using artificial intelligence markup language approach has been able to help users to conduct counseling related to HIV / AIDS. - The incorrect answer on the accuracy testing because of the lack of knowledge databases in the system. - The more training provided to the system and more database knowledge will increase the accuracy system.
2	Massa et al. (2023) [A2]	Brazil	Mixed methodological study	AMSM and ATGW Age (M): Not reported Male (%): 86.0% n=1,228	- Number of interaction - Acceptability - Functionality - Usability - Demand creation for PrEP	- Using a chatbot to create PrEP demand among AMSM and ATGW was well accepted, especially for ATGW with higher levels of schooling. - A complimentary dialog with a health professional increased PrEP uptake, although it remained lower than the results of the other DCSSNs.
3	Nadarzynski et al. (2020) [A3]	United Kingdom	Cross-sectional study	Regular and new patients of three SRH clinics in Hampshire Age (M): Not reported Male (%): 43% n=257	- Acceptability of artificial intelligence (AI)-enabled chatbots, video consultations and live webchats as online platforms for sexual health advice	- The first point of contact, 70% preferred face-to-face consultations, 17% telephone consultation, 10% webchats and 3% video consultations. - For ongoing care, video consultations (58%) and webchat facilities (73%), 40% found AI chatbots acceptable. - Younger age (< 25 yrs), white ethnicity, past sexually transmitted infection (STI) diagnosis, self-reported STI symptoms, smartphone ownership and the preference for a SRH smartphone application were associated with video consultations, webchats or chatbots acceptability. - The acceptability of using an SRH chatbot was positively associated with owning a smartphone and negatively associated with perceptions of STI symptoms while attending the clinic.
4	Ntinga et al. (2012) [A4]	South Africa	Cross sectional pilot study	Previously tested for HIV with a human counselor at any time Age (M): 24 Male (%): 50.8% n=120	- Feasibility - Acceptability	- 17.5% of the participants who underwent an HIV self-test guided by the chatbot tested positive. - 79.2% of participants indicated that their HIV testing experience with a chatbot was much better than that with a human counselor. - 77.5% of participants reported that they felt as if they were talking to a real person, stating that the response tone and word choice of Nolwazi-bot reminded them of how they speak in daily conversations.
5	Peng et al. (2022) [A5]	Malaysia	Qualitative study	(1) Cisgender men, (2) Condomless sex with another man in the past 6 months and (3) HIV-negative or unknown status Age (M): 30.6 Male (%): Not reported n=31		- Performance expectancy: positive perceptions: disseminate valuable information, solve routine questions, raise HIV prevention awareness / negative perceptions: information accuracy, provide emotional support, solve complex problems. - Effort expectancy: positive perceptions : convenience of using a chatbot / negative perceptions: costs, technical difficulties, and the level of technical literacy. - Facilitating conditions: External facilitating conditions: overall HIV virtual care infrastructure / Internal facilitating conditions: the users' attitudes toward HIV self-testing. - Social influence: positive perceptions: including stigma, fear of discrimination, privacy concerns, and drug-related legal concerns / negative perceptions:discriminatory cultural climate against MSM and the HIV stigmatization targeted at MSM. - Insights related to performance expectancy, effort expectancy, facilitating conditions, and social influences all suggest that an HIV prevention AI chatbot could have high acceptance among MSM in Malaysia.

HIV=human immunodeficiency virus; AIDS=acquired immune deficiency syndrome; AMSM=adolescent men who have sex with men; ATGW=adolescent transgender women; PrEP=pre-exposure prophylaxis; DCSSNs=demand creation strategies based on social networks; M=mean; STI=sexually transmitted infection; SGMY=sexual and gender minority youth; MSM=men who have sex with men; SD=standard deviation; ITUES=Information Technology Usability Evaluation Scale; HTS=HIV counseling and testing services; FP=family planning; FSW=female sex workers

Table 2. Characteristics of Included Studies (Continued)

(N=9)

No	Author (yr)	Country	Design	Patients	Outcome variables	Findings
6	Sanabria et al. (2023) [A6]	United States of America	Mixed methodological study	SGMY vulnerable to STIs/HIV. Age (M): Not reported Male (%): 40% n=20	- Usability of mobile health technology-	- Attitudes toward treatment-seeking: both pessimistic (M=30.3, SD=4.21) and beneficial (M=30.3, SD=4.40) - Perceived devaluation and discrimination scale (M=39.8, SD=4.84) - Self-stigma of seeking help scale score (M=19.9, SD=6.06) - Higher the perceived devaluation and discrimination scale and perceived stigma and greater likelihood to avoid seeking out treatment. - Overall Health-ITUES score: M=4.3, SD=0.9 (Impact: M=4.3 SD=0.8, Perceived usefulness: M=4.4, SD=0.8, Perceived ease of use: M=4.5, SD=0.7, User control: M=3.6, SD=1.3) - Continuing to corroborate the Health-ITUES scores in the qualitative analysis, every participant but one stated that they would recommend the chatbot to others or would use the chatbot themselves.
7	van Heerden et al. (2017) [A7]	South Africa	Methodological study	The telegram chat client Age (M):30.2 Male: 50% n=10		- 7 out of the 10 testers said that they would consider taking and HIV self-test with the agent as a counseling guide. - Anonymity, privacy, speed and easy access, which are all issues that currently limit the effectiveness of regular HTS, were noted by testers to be the strengths of the agent.
8	Yam et al. (2022) [A8]	Zambia	Methodological study	Women in 3 Lusaka public FP facilities Age (M): Not reported Male (%): 0% n=30	- Feasibility and Acceptability of the Waiting-Area Chatbot - Effect on Knowledge and Provider Interaction	- Feasibility and acceptability (recommend the chatbot to others: 100%, good use: 97%, asy to understand the information: 97%, just the right amount of time: 77%) - Effect on knowledge and provider interaction. (learned about PrEP for the first time from the chat: 67%, learned new information about FP from the chat: 83%, learned new information about HIV from the chat: 83%, spoke to the provider about HIV: 96%, how to protect from pregnancy as well as HIV: 100%)
9	You et al. (2021) [A9]	South Africa	Qualitative study	Cisgender women over 18 yrs of age had to be living with HIV Age (M): Not reported Male (%): 0% n=22		- Given the highly stigmatized nature of sex work and that digital interactions can be anonymous, immediate, and tailored, mHealth interventions may effectively supplement in-person healthcare venues for FSW. - Chatbots are particularly promising for FSW and other stigmatized populations because of their focus on users, nonjudgment, and ability to help users cognitively reappraise negative experiences. - FSW expressed difficulty retaining phones and phone numbers as a result of financial instability, substance use, and theft. - FSW also expressed that privacy and cost would be barriers to use.

HIV=human immunodeficiency virus; AIDS=acquired immune deficiency syndrome; AMSM=adolescent men who have sex with men; ATGW=adolescent transgender women; PrEP=pre-exposure prophylaxis; DCSSNs=demand creation strategies based on social networks; M=mean; STI=sexually transmitted infection; SGMY=sexual and gender minority youth; MSM=men who have sex with men; SD=standard deviation; ITUES=Information Technology Usability Evaluation Scale; HTS=HIV counseling and testing services; FP=family planning; FSW=female sex workers.

논 의

본 연구는 HIV 환자를 대상으로 이루어진 챗봇 연구의 동향을 파악하고자 시도되었으며, 본 연구에서 도출된 주요 결과를 토대로 연구설계와 연구설계 특성과 HIV 환자를 위한 챗봇 적용의 주요 변수에 대해 논의하고자 한다.

먼저 분석한 문헌들에서 연도별로 살펴보면, 2022년 이전 4편(44.4%), 2022년 이후 5편(55.6%)으로 점차 증가하는 추세를 보이고 있는데, 이는 HIV 환자를 대상으로 챗봇을 적용한 연구가 활발하게 수행되고 있으며 연구설계가 보다 더욱 세분화되고 정교화되는 과정으로 해석할 수 있다.

연구설계 유형을 살펴보면, 분석 논문 총 9편 중 방법론적 연구가 5편(55.6%)으로 가장 많았고, 횡단적 단면 연구 2편(22.2%), 질적연구 2편(22.2%) 순이었다. 현재 HIV 환자를 대상으로 한 챗봇이 개발되고 있는 단계로 아직 실험연구는 1편도 없었다. 개발되고 있는 HIV 환자를 대상으로 한 챗봇 파일럿 테스트 연구의 결과를 기반으로 수정·보완하여 챗봇의 임상적 효과를 평가하는 연구가 필요할 것으로 사료된다.

이러한 결과를 통해 HIV 환자의 챗봇에 대한 수용가능성에 대한 통계적인 자료를 파악할 수 있는 상황이며, 챗봇의 효과를 위한 중재 프로그램에 대한 연구가 현저히 부족하다는 것을 알 수 있다. 최근 HIV 자가검사 이용 증가에 대한 무작위 대조군

실험연구에 대한 프로토콜이 출판되는 등 지금까지는 질적연구나 관찰 연구, 방법론적 연구를 통해 챗봇 개발 및 수용가능성을 평가하였다면, 앞으로는 이에 대한 효과를 평가하는 연구가 수행될 것으로 사료된다.

연구 국가는 총 9편의 논문 중 아프리카 4편(44.5%)으로 가장 많았고, 아시아 2편(22.2%), 아메리카 2편(22.2%), 유럽 1편(11.1%)이었다. HIV와 관련된 주제가 아프리카에서 주로 논의되고 있는데, 2022년 아프리카의 HIV 유병률이 65.6%였고, HIV 발생률은 50.8%로 이를 뒷받침한다(WHO, 2023). 2010년 대비 2022년의 아프리카(북아프리카 제외)의 HIV 감염 발생률은 49~57%가 감소된 것에 비해 중동과 북아프리카는 61% 증가하였고, 동유럽과 중앙아시아는 49% 증가하였다(AIDSinfo, 2023). 따라서, 앞으로 중동과 북아프리카 혹은 동유럽과 중앙아시아 지역에서의 연구가 요구된다.

논문의 저자 수는 7~9명이 3편(33.4%)으로 가장 많았고, 그 다음으로 3명 이하, 4~6명, 10명 이상이 각각 2편(22.2%)으로 나타났고, 본 연구에서 선정된 논문은 현재 HIV 환자를 대상으로 한 챗봇이 개발되고 있는 단계로 타 학문과 협업을 하는 연구가 대다수였다. 따라서 프로그램을 개발하고 연구를 하는 데에 사회과학, 정보공학, 컴퓨터 공학, 통계학 등의 타 학문과 협업을 통해 연구가 진행된다는 것을 알 수 있다.

본 연구에서 대상자의 나이는 18세 이상이 4편(44.5%)으로 가장 많았고, 모든 연령을 포함한 연구가 3편(33.3%), 18세 미만 1편(11.1%), 나이가 보고되지 않은 문헌이 1편(11.1%)이었다. 이는 연구가 주로 성인에 대해 초점을 맞추고 있음을 보여준다. Crutzen 등(2011)은 다양한 청소년의 필요와 관심 사항(예: 성, 약물, 알코올 관련 질문)을 해결하는 데 있어 건강 관련 챗봇의 중요성을 강조하였다. Massa 등(2023)은 HIV에 노출될 위험이 높은 청소년을 대상으로 연구를 수행하면서, 성인뿐만 아니라 모든 연령을 포괄하는 연구의 필요성을 제안하였다.

대상자의 성적 지향은 시스템 4편(30.8%)이 가장 많았고, 그 다음으로 동성애자 3편(23.0%), 트랜스젠더 1편(7.7%), 양성애자 1편(7.7%), 보고되지 않은 문헌이 4편(30.8%)이었다. 2020년 미국에서 HIV 감염 진단이 총 30,692건이었는데, 그 중 남성 간 성적 접촉에 기인한 감염이 68%으로(Dailey et al., 2022) 성교 시 콘돔을 반드시 이용하고 주기적으로 성병 검사를 받는 등 '안전한 성 관계(Safe Sex)'를 지켜야 한다고 하였다(WHO, 2023). 따라서, HIV 감염 경로와 예방에 대한 홍보 및 교육은 성적 지향에 관계없이 모든 대상자들이 접근할 수 있도록 챗봇을 활용하여 제공하는 것이 필요하다.

분석 논문 중 대상자의 HIV 검사 여부는 '시행한 적 있다'가

3편(33.3%), '시행한 적 없다'는 2편(22.2%), 보고되지 않은 문헌이 4편(44.5%)이었다. 대상자들이 기존의 HIV 감염 여부를 밝히지 않은 한계가 있으나, HIV 검사에 대한 접근성을 용이하게 하기 위해 챗봇을 통한 HIV 자가 테스트를 장려할 필요가 있다. HIV 검사를 받지 않은 집단의 주요 원인을 선별하는 것이 필요하며, Peng 등(2022)의 연구에서 차별적 문화 풍토와 HIV 낙인화, 개인정보보호에 대한 불안이 이러한 원인으로 언급되었다. 따라서 챗봇 개발 시 이러한 요소를 충분히 고려하며, 사용자의 피드백과 인터뷰를 통해 지속적으로 업데이트할 필요가 있다(Hauser-Ulrich et al., 2020).

대상자의 HIV 양성 여부는 음성 2편(22.2%), 양성 1편(11.1%), 둘 다 1편(11.1%), 보고되지 않은 문헌이 5편(55.6%)이었다. 이는 HIV 감염자뿐 아니라 HIV 고위험자 대상자를 대상으로 연구를 수행했음을 알 수 있다. HIV 환자의 챗봇 수용가능성은 익명성과 개인정보보호에 영향을 받으므로, 개인정보보호에 대한 불안감을 줄일 수 있는 대책을 마련해야 할 것이다.

연구대상 논문에서 HIV 환자의 챗봇과 관련되어 분석한 변수는 수용 가능성(26.6%), 유용성(20.0%), 실현 가능성, 공급자 상호작용(13.3%), 정확성, 기능성, 지식에 미치는 영향, PrEP 수요 창출이 각각(6.7%) 등의 순으로 연구되었다. 이는 HIV 환자를 위한 챗봇 적용이 개발단계에 있었기 때문으로 생각된다. 추후 연구자들은 다양한 연구방법론을 이용한 연구를 진행할 필요가 있으며, 챗봇을 이용하며 발생한 문제에 대한 개념분석을 진행하여 초점을 둔 연구를 통하여 명료한 방향으로 프로그램 개발과 연구를 계획할 필요가 있을 것으로 생각된다. 또한 HIV 환자를 위한 챗봇 적용에 대한 연구와 기존의 전통적인 방법의 차이가 있는지 여부에 대해 확인할 필요가 있다.

본 연구의 결과를 바탕으로 기술적 발전, 사회적 인식 변화, 정책 지원을 논의해보면, HIV 환자를 위한 챗봇 기술은 사용자의 편의성, 스마트폰 접근성, 개인정보 보호 등을 중심으로 발전하고 있다. 모바일 기반 챗봇은 HIV 환자들이 정보를 쉽게 얻고 상호작용할 수 있도록 돕지만, 정교한 알고리즘, 맞춤형 답변 제공, 데이터 보안 강화가 필수적이다. 기술 발전은 단순한 기능 확장을 넘어 사용자의 신뢰와 지속적 사용을 유도하는데 중요한 역할을 한다.

사회적 인식 변화는 챗봇의 수용성을 높이는 핵심 요인이다. HIV에 대한 낙인과 차별은 특히 MSM과 같은 고위험군의 접근성을 저해할 수 있다. 따라서 정보 설계에서 차별을 배제하고 낙인을 방지하는 방식을 채택해야 하며, 캠페인과 교육을 통해 사회적 인식을 개선해야 한다.

또한, 정책적 지원이 필수적이다. 재정적 불안정, 마약 사용, 개인정보 우려 등은 주요 장애물로 작용하며, 정부의 디지털 건강관리 시스템 지원과 법적 기준 강화가 필요하다. 기술 발전, 사회적 인식 변화, 정책 지원이 유기적으로 결합될 때 챗봇의 효과가 극대화될 것이다.

결론

본 연구는 HIV 환자를 위한 챗봇 적용 관련 연구를 대상으로 수행된 연구의 동향을 파악한 문헌 고찰 연구이다. 본 연구에 포함된 연구 대부분은 방법론적인 연구였으며, 분석 대상 문헌에서 구조화된 연구도구를 사용하지 않는 경우가 많았다.

본 연구에서 HIV 환자를 위한 챗봇 적용의 주요 변수는 수용 가능성, 유용성, 실현 가능성, 공급자 상호작용, 정확성, 기능성, 지식에 미치는 영향, PrEP 수요 창출로 파악되었다. 또한, HIV 환자를 위한 챗봇의 수용 가능성의 촉진 요인은 HIV 가상의 인프라, HIV 자가검사에 대한 사용자의 태도로 나타났고, HIV 환자를 위한 챗봇의 수용 가능성의 장애 요인은 재정적 불안정, 마약 사용, 도난으로 나타나는 등 HIV 환자를 위한 챗봇 적용과 관련된 다양한 연구결과가 도출되었다.

본 연구는 HIV 환자를 위한 챗봇의 개발 단계로 아직 챗봇을 적용한 효과를 확인하거나 HIV 환자를 위한 챗봇 적용과 관련 변수들과의 관계를 파악하는 과학적인 분석방법 등의 연구가 이루어지지 않아 분석하지 못한 제한점을 가진다. 그러나 본 연구의 결과를 바탕으로 수용 가능성과 유용성을 고려한 HIV 환자를 위한 챗봇을 개발하여 초기 단계의 HIV 환자를 위한 챗봇 적용 관련 간호 연구를 개척하고 챗봇 연구의 장점 및 제한점 등을 전체적으로 조망하였으며 현재 HIV 환자를 위한 챗봇 적용 연구의 흐름을 파악하고 향후 HIV 환자를 위한 챗봇 적용 관련 연구 및 증재 개발 시 근거로 활용될 수 있는 기초자료를 제공하였다는 점에서 연구의 의의를 갖는다. 또한, HIV 환자들의 사생활 보호를 위한 공간과 인력의 손실을 줄이고, 사생활과 개인정보보호를 보완해 시간과 공간에 제한되지 않고, HIV 고위험군과 HIV 환자들이 챗봇을 통해 적절한 정보를 습득과 정서적 지지에 대한 역할을 수행할 것으로 사료된다.

이에 향후 연구를 위해 다음과 같이 제언하고자 한다. 첫째, HIV 환자를 위한 챗봇 적용이 다양한 변수에 미치는 효과를 검증하는 연구의 활성화를 제안한다. 둘째, HIV 환자를 위한 챗봇 적용 연구결과를 바탕으로 HIV 환자와 고위험군 및 정상인 대상으로 하는 체계적인 챗봇 프로그램을 개발하고 적용하여 다양한 부분에서의 효과를 검증해 볼 것을 제안한다. 셋째,

HIV 환자를 위한 챗봇 적용에 영향을 미치는 변수들에 대한 객관적인 효과 크기 분석을 위한 메타분석 연구를 제안한다.

REFERENCES

- AIDSinfo. (2023, December 27). UNAIDS epidemiological estimates 2023. <https://aidsinfo.unaids.org/?did=5b4eaa7cdddb54192bb39714&r=world&t=2022&tb=g&bt=ggli&ts=&gid=5b4e7dc0ddd54192bb396e4&gr=>
- Belanger, O. (2019, April 7). New app informs teens on sexual health issues. NNY360. https://www.nny360.com/news/new-app-informs-teens-on-sexual-health-issues/article_2ea50806-62ea-584a-a2b5-b5017f6dd0f5.html
- Bibault, J. E., Chaix, B., Guillemasse, A., Cousin, S., Escande, A., Perrin, M., Pienkowski, A., Delamon, G., Nectoux, P., & Brouard, B. (2019). A chatbot versus physicians to provide information for patients with breast cancer: blind, randomized controlled noninferiority trial. *Journal of Medical Internet Research*, 21(11), e15787. <https://doi.org/10.2196/15787>
- Chaix, B., Bibault, J. E., Pienkowski, A., Delamon, G., Guillemassé, A., Nectoux, P., & Brouard, B. (2019). When chatbots meet patients: one-year prospective study of conversations between patients with breast cancer and a chatbot. *JMIR Cancer*, 5(1), e12856. <https://doi.org/10.2196/12856>
- Crutzen, R., Peters, G. J. Y., Portugal, S. D., Fisser, E. M., & Grolleman, J. J. (2011). An artificially intelligent chat agent that answers adolescents' questions related to sex, drugs, and alcohol: An exploratory study. *Journal of Adolescent Health*, 48(5), 514-519. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2010.09.002>
- Dailey, A., Gant, Z., Li, J., Nagaraju, S., Elenwa, F., Singh, S., & Hernandez, A. L. (2022). Diagnoses of HIV infection in the United States and dependent areas, 2020 (HIV surveillance report ; v. 33). Centers for Disease Control and Prevention. <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/121127>
- Fitzpatrick, K. K., Darcy, A., & Vierhile, M. (2017). 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 Mental Health*, 4(2), e7785. <https://doi.org/10.2196/mental.7785>
- Goud, T. G., & Ramesh, K. (2014). Opportunistic infections among HIV patients attending Tertiary care hospital, Karnataka, India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 3(4), 824-829.
- Guindo, O. M., Liu, A., & Haba, K. (2014). Knowledge, attitudes and practices of youth towards HIV/AIDS in Mali, West Africa. *International Journal of Advanced Physiology and Allied*

- Sciences*, 2(1), 12-23.
- Hausser-Ulrich, S., Kunzli, H., Meier-Peterhans, D., & Kowatsch, T. (2020). A smartphone-based health care chatbot to promote self-management of chronic pain (SELMA): pilot randomized controlled trial. *JMIR mHealth and uHealth*, 8(4), e15806. <https://doi.org/10.2196/15806>
- Kang, H. S., & Exworthy, M. (2022). Wearing the future-wearables to empower users to take greater responsibility for their health and care: Scoping review. *JMIR mHealth and uHealth*, 10(7), e35684. <https://doi.org/10.2196/35684>
- Kashtoori, S., Sumarni, M. G., Kee, C. C., Lim, K. H., & Normala, I. (2016). Knowledge on modes of HIV transmission and attitude related to working with people living with HIV among health care trainees in Malaysia. *International Journal of Public Health and Clinical Sciences*, 3(2), 46-56.
- Kassavou, A., Wang, M., Mirzaei, V., Shpendi, S., & Hasan, R. (2022). The association between smartphone app-based self-monitoring of hypertension-related behaviors and reductions in high blood pressure: Systematic review and meta-analysis. *JMIR mHealth and uHealth*, 10(7), e34767. <https://doi.org/10.2196/34767>
- Kim, S., Seo, M. H., Jeong, S. H., Kim, H. S., & Kim, Y. L. (2019). A literature review of research on leadership of Korean hospital nurse. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, 25(5), 404-423. <https://doi.org/10.11111/jkana.2019.25.5.404>
- Kocielnik, R., Agapie, E., Argyle, A., Hsieh, D. T., Yadav, K., Taira, B., & Hsieh, G. (2020, March 4). HarborBot: a chatbot for social needs screening. In *AMIA Annual Symposium Proceedings*, Washington, DC, USA. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7153089/>
- Kosyluk, K., Baeder, T., Tran, J., Egan, M., & Galea, J. (2021). Using a chatbot to address psychological distress among first responders. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 102(10), e82. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.07.717>
- Kwapong, G. D., Boateng, D., Agyei-Baffour, P., & Addy, E. A. (2014). Health service barriers to HIV testing and counseling among pregnant women attending Antenatal Clinic: A cross-sectional study. *BMC Health Services Research*, 14, 1-10. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-14-267>
- Nasution, S. S., Asiah, N., & Aizar, E. (2016). Quality of life of HIV-AIDS infected pregnant women in medan, North Sumatera Province, Indonesia. *International Journal of Health Sciences & Research*, 6(7), 198-204.
- Olano-Espinosa, E., Avila-Tomas, J. F., Minue-Lorenzo, C., Matilla-Pardo, B., Serrano, M. E. S., Martinez-Suberviola, F. J., Gil-Conesa, M., & Del Cura-Gonzalez, I. (2022). Effectiveness of a conversational chatbot(Dejal@ bot) for the adult population to quit smoking: pragmatic, multicenter, controlled, randomized clinical trial in primary care. *JMIR mHealth and uHealth*, 10(6), e34273. <https://doi.org/10.2196/34273>
- Schaeffer, K. (2019, August 23). Most US teens who use cellphones do it to pass time, connect with others, learn new things, Pew research center. <https://www.pewresearch.org/short-reads/2019/08/23/most-u-s-teens-who-use-cellphones-do-it-to-pass-time-connect-with-others-learn-new-things/>
- Schnall, R., Travers, J., Rojas, M., & Carballo-Dieguez, A. (2014). eHealth interventions for HIV prevention in high-risk men who have sex with men: a systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 16(5), e134. <https://doi.org/10.2196/jmir.3393>
- Skjuve, M., & Brandtzaeg, P. B. (2018). Chatbots as a new user interface for providing health information to young people. Youth and news in a digital media environment—Nordic-Baltic perspectives. 59-66. https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/bitstream/handle/11250/2576290/06_bjaalandskjuve_brandtzaeg.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Strauss, M., Rhodes, B., & George, G. (2015). A qualitative analysis of the barriers and facilitators of HIV counselling and testing perceived by adolescents in South Africa. *BMC Health Services Research*, 15, 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12913-015-0922-0>
- Vaidyam, A. N., Wisniewski, H., Halamka, J. D., Kashavan, M. S., & Torous, J. B. (2019). Chatbots and conversational agents in mental health: A review of the psychiatric landscape. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 64(7), 456-464. <https://doi.org/10.1177/0706743719828977>
- Venter, W., Coleman, J., Chan, V. L., Shubber, Z., Phatsoane, M., Gorgens, M., Stewart-Isherwood, L., Carmona, S., & Fraser-Hurt, N. (2018). Improving linkage to HIV care through mobile phone apps: Randomized controlled trial. *JMIR mHealth and uHealth*, 6(7), e8376. <https://doi.org/10.2196/mhealth.8376>
- World Health Organization. (2023). UNAIDS epidemiological estimates 2023. WHO. <https://www.who.int/teams/global-hiv-hepatitis-and-stis-programmes/hiv/strategic-information/hiv-data-and-statistics>
- Xu, L., Sanders, L., Li, K., & Chow, J. C. (2021). Chatbot for health care and oncology applications using artificial intelligence and machine learning: Systematic review. *JMIR Cancer*, 7(4), e27850. <https://doi.org/10.2196/27850>

Appendix 1. Search Strategy to Identify Relevant Data from Databases

No	Database	Search query	Results*
1	PubMed	("HIV"[Mesh] OR "HIV*" OR "Human Immunodeficiency Virus*" OR "Lymphadenopathy-Associated Virus*" OR "LAV-HTLV-III" OR "AIDS*" OR "AIDS Virus*" OR "Acquired Immune Deficiency Syndrome Virus" OR "HTLV-III" OR "Human T-Lymphotropic Virus Type III" OR "Human T-Cell Lymphotropic Virus Type III" OR "Human T-Cell Leukemia Virus Type III") AND ("chatbot*" OR "chatter robot*" OR "conversational agent*")	30
2	Web of Science	TS=("HIV*" OR "Human Immunodeficiency Virus*" OR "Lymphadenopathy-Associated Virus*" OR "LAV-HTLV-III" OR "AIDS*" OR "AIDS Virus*" OR "Acquired Immune Deficiency Syndrome Virus" OR "HTLV-III" OR "Human T-Lymphotropic Virus Type III" OR "Human T-Cell Lymphotropic Virus Type III" OR "Human T-Cell Leukemia Virus Type III") AND TS= ("chatbot*" OR "chatter robot*" OR "conversational agent*")	49
3	SCOPUS	TITLE-ABS-KEY ("HIV*" OR "Human Immunodeficiency Virus*" OR "Lymphadenopathy-Associated Virus*" OR "LAV-HTLV-III" OR "AIDS*" OR "AIDS Virus*" OR "Acquired Immune Deficiency Syndrome Virus" OR "HTLV-III" OR "Human T-Lymphotropic Virus Type III" OR "Human T-Cell Lymphotropic Virus Type III" OR "Human T-Cell Leukemia Virus Type III") AND TITLE-ABS-KEY ("chatbot*" OR "chatter robot*" OR "conversational agent*")	80
4	CINAHL	(MH "Human Immunodeficiency Virus+") OR (MH "HIV-Positive Persons+") OR ("HIV*" OR "Human Immunodeficiency Virus*" OR "Lymphadenopathy-Associated Virus*" OR "LAV-HTLV-III" OR "AIDS*" OR "AIDS Virus*" OR "Acquired Immune Deficiency Syndrome Virus" OR "HTLV-III" OR "Human T-Lymphotropic Virus Type III" OR "Human T-Cell Lymphotropic Virus Type III" OR "Human T-Cell Leukemia Virus Type III") AND ("chatbot" OR "chatbots" OR "chatter robot" OR "conversational agent" OR "conversational agents")	10
5	RISS	"HIV" OR "LAV-HTLV-III" OR "AIDS Virus" OR "HTLV-III" OR "AIDS" AND "chatbot" OR "chatbots" OR "chatter robot" OR "conversational agent" OR "conversational agents"	6
6	KCI	"HIV" OR "LAV-HTLV-III" OR "AIDS Virus" OR "HTLV-III" AND "chatbot" OR "chatbots" OR "chatter robot" OR "conversational agent" OR "conversational agents"	7

*Records after duplication removed in database.

Appendix 2. List of Studies Included in Analysis of Research Trends

1. Ardiana, D. P. Y., Joni, I. D. M. A. B., & Udayana. (2018, August 28-29). Mobile based chatbot application for HIV/AIDS counseling using artificial intelligence markup language approach. *In Journal of Physics: Conference Series*, Bali, Indonesia. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1469/1/012041>
2. Massa, P., de Souza Ferraz, D. A., Magno, L., Silva, A. P., Greco, M., Dourado, L., & Grangeiro, A. (2023). A transgender chatbot (Amanda Selfie) to create pre-exposure prophylaxis demand among adolescents in Brazil: Assessment of acceptability, functionality, usability, and results. *Journal of Medical Internet Research*, 25, 1-13. <https://doi.org/10.2196/41881>
3. Nadarzynski, T., Bayley, J., Llewellyn, C., Kidsley, S., & Graham, C. A. (2020). Acceptability of artificial intelligence (AI)-enabled chatbots, video consultations and live webchats as online platforms for sexual health advice. *BMJ Sexual & Reproductive Health*, 46(3), 210-217. <https://doi.org/10.1136/bmjsex-2018-200271>
4. Ntinga, X., Musiello, F., Keter, A. K., Barnabas, R., & van Heerden, A. (2022). The feasibility and acceptability of an mHealth conversational agent designed to support HIV self-testing in south Africa: cross-sectional study. *Journal of Medical Internet Research*, 24(12), 1-13. <https://doi.org/10.2196/39816>
5. Peng, M. L., Wickersham, J. A., Altice, F. L., Shrestha, R., Azwa, I., Zhou, X., Ab Halim, M. A., Ikhtiaruddin, W. M., Tee, V., Kamarulzam, A., & Ni, Z. (2022). Formative evaluation of the acceptance of HIV prevention artificial intelligence chatbots by men who have sex with men in Malaysia: Focus group study. *JMIR Formative Research*, 6(10), e42055. <https://doi.org/10.2196/42055>
6. Sanabria, G., Greene, K. Y., Tran, J. T., Gilyard, S., DiGiovanni, L., Emmanuel, P. J., Sanders, L. J., Kosyluk, K., & Galea, J. T. (2023). "A great way to start the conversation": Evidence for the use of an adolescent mental health Chatbot navigator for youth at risk of HIV and other STIs. *Journal of Technology in Behavioral Science*, 8(4), 382-391. <https://doi.org/10.1007/s41347-023-00315-4>
7. van Heerden, A., Ntinga, X., & Vilakazi, K. (2017, October 23-25). The potential of conversational agents to provide a rapid HIV counseling and testing services. *In 2017 international conference on the frontiers and advances in data science (FADS)*, Xi'an, China. <https://doi.org/10.1109/FADS.2017.8253198>
8. Yam, E. A., Namukonda, E., McClair, T., Souidi, S., Chelwa, N., Muntalima, N., Mbizvo, M., & Bellows, B. (2022). Developing and testing a chatbot to integrate HIV education into family planning clinic waiting areas in Lusaka, Zambia. *Global Health: Science and Practice*, 10(5). <https://doi.org/10.9745/ghsp-d-21-00721>
9. You, W. X., Comins, C. A., Jarrett, B. A., Young, K., Guddera, V., Phetlhu, D. R., Mulumba, N., Mcingana, M., Hausler, H., Baral, S., & Schwartz, S. (2020). Facilitators and barriers to incorporating digital technologies into HIV care among cisgender female sex workers living with HIV in South Africa. *mHealth*, 6, 15. <https://doi.org/10.21037/mhealth.2019.12.07>