

Human VS AI: 원격 진료 어플리케이션에서 처방 주체에 대한 신뢰성이 처방 순응도에 미치는 영향

Human VS AI: Effect of Prescription Subject Reliability on Prescription Adherence in Telemedicine Application

복신영 Sinyoung Bok	강유주 Yuju Kang	정계영 Gyeyoung Jung	김재정 Jaejeung Kim
충남대학교 Chungnam National University sinyoungbok99@gmail. com	충남대학교 Chungnam National University tet31500@gmail.com	충남대학교 Chungnam National University gye0203@o.cnu.ac.kr	충남대학교 Chungnam National University jjkim@cnu.ac.kr

요약문

본 연구는 원격 진료 어플리케이션을 사용함에 있어서 처방주체에 대한 신뢰성이 처방 순응도에 미치는 영향을 알아보기로 하는 연구이다. 질병의 치료에 있어서 환자의 순응도는 치료결과에 큰 영향을 미친다. AI 기반 의료 어플리케이션의 사용에 대한 논의와 도입이 이루어짐에 따라 AI가 처방주체가 되었을 때 의사의 처방과 유사한 순응도를 가질 것인지 알아볼 필요성이 있다. 의사 집단은 한국 사회에 있어서 일반 시민들에게 권위와 신뢰도가 높은 집단이다. 치료에 대한 순응은 의사 집단에 대한 신뢰도와 연관되어 있다. AI의 경우 의사 집단과는 다른 신뢰도를 가질 것이며 그로 인하여 처방 순응도가 달라질 것이라 가정하였다. 따라서 우리는 처방 주체를 AI, Human(의사), Human+AI 그룹으로 나누어 우리가 제작한 허리 통증 완화 운동 처방 앱을 사용하도록 한 뒤 운동 처방에 대한 수행율을 비교하였다. 그리고 운동처방에 대한 수행율을 처방 된 세트의 수행율과 처방된 개수의 수행율로 나누고 세 그룹(AI, Human, Human+AI)에 대한 평균 수행율을 산출하였다. 비교결과 그룹 간 유의미한 차이는 존재하지 않았으나 설문 분석과 실험 후 인터뷰 분석을 통하여 처방 순응도와 관계된 유의미한 변수들을 찾아낼 수 있었다.

주제어

원격 진료, 신뢰성, 처방 순응도, 복약 순응도, 인공지능
처방, 인간-인공지능 상호작용

1. 연구배경

질병의 치료에 있어서 환자 순응도는 치료에 큰 영향을 미친다. 환자가 처방에 따라 정기적으로 약을 복용하고 의사의 권고에 따라 건강한 생활 방식을 유지할 수 있다면 의료 요법과 치료가 효과적일 수 있다[1]. 또한 순응도가 높은 환자는 순응하지 않은 환자보다 상대적으로 더 건강한 경향이 있다[2,3].

지난 세월 동안 통신 기술과 스마트폰의 발전은 건강 추적 앱과 검색 플랫폼을 사용하여 온디맨드 의료 서비스에 대한 기회를 제공했으며 새로운 형태의 의료 제공을 가능하게 했다[4]. 원격진료(Telemedicine) 어플리케이션은 의료정보를 양방향 디지털 통신을 통해 전송하여 원거리에서 상담, 건강검진 및 시술, 의료 전문가의 협업을 수행하는 애플리케이션이다[5]. 원격 의료의 주요 목표는 의료 분야의 접근성과 의사 소통의 격차를 줄여 지연과 비용 물류를 줄이는 것이다[6]. 온디맨드(On-Demand) 서비스는 ‘요구가 있을 때 언제든지’라는 사전적 의미를 가지며 수요자가 원하는 서비스를 원하는 시점에 제공해주는 형태의 서비스를 말한다[7]. 의료 산업의 급속한 확장으로 환자 및 기타 제 3 자 사용자와 같은 주요 이해 관계자는 점점 더 나은 서비스와 양질의 치료를 요구하고 있다. 의료업계는 인공지능(AI) 기반 응용프로그램을 개발하여 환자를 지원하는 등의 다양한 기술 접근 방식으로 대응하고 있다[8].

AI 기반 의료 어플리케이션은 지속적인 모니터링과 코칭을 가능하게 하여 사람들이 건강을 유지하는데 중요한 역할을 하고 조기 진단, 맞춤형 치료 및

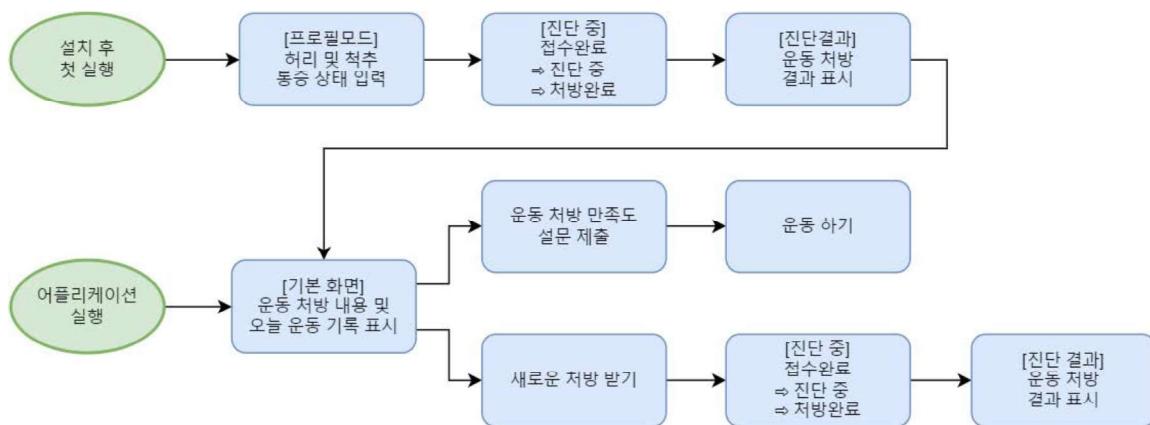


그림 1. 허리 통증 완화 운동 처방 앱 (실험 어플리케이션) 화면 구조

효율적인 후속 조치를 보장한다[4]. 이러한 이점으로 인해 AI 기반 온디맨드 의료 어플리케이션에 대한 활발한 논의가 이루어지고 있다.

COVID-19 팬데믹은 비대면 진료의 급속한 확대를 주도하였으며, 백신이나 효과적인 치료법이 없는 상황에서 사회적 거리두기와 검역은 원격 진료를 널리 이용 가능하게 한 계기가 되었다[9]. 원격 진료의 확대로 인해 관련된 많은 연구가 진행되어 왔으며, 원격 진료 환경의 복약 순응도(medication adherence)에 대한 연구는 활발히 진행되었으나 의약품의 복약방법 뿐만 아니라 운동 및 건강 행동에 대한 권고가 포함된 처방 순응도(prescription adherence)에 대한 연구는 미흡하다.

순응도는 1970년에 처음 사용되었으며 "환자의 행동(약물 복용, 식이 요법 또는 기타 생활 방식 변경 실행 측면)이 임상 처방과 일치하는 정도"의 정량화 가능한 매개변수를 설명하는 데 사용되었다[10]. 처음에는 환자가 의사의 지시에 수동적으로 따르게 될 것이라는 부정적인 의미가 각인된 단어였으나 시간이 지남에 따라 치료 관리에서 환자의 역할에 연구의 포커스가 옮겨가게 되면서 의사와 환자 사이의 권력 불평등에 대한 부정적인 의미가 희미해지고 의료에 대한 환자의 자발적 참여를 더 잘 설명하는 용어로 대체되었다[11].

본 연구는 온디맨드 원격진료 어플리케이션을 사용할 때 처방을 내려주는 주체의 신뢰도에 따라 사용자의 처방 순응도가 어떻게 달라지는지 알아보는 연구이다. 첫번째 처방주체로 AI가 사용자의 상태를 판단하여 처방을 내려주는 경우를 가정하였다. 두번째로 의사가 처방 주체가 되어 처방을 내려주는 것을 가정하였다. 세번째는 AI가 내린 진단을 바탕으로 의사가

처방주체가 되어 처방을 내리는 것을 가정하였다. 세가지 그룹으로 나누어 우리가 제작한 허리 통증 완화 운동처방 어플리케이션을 사용하도록 하였다. 어플리케이션의 User Interface를 처방주체에 따라 차이를 두었다. 그리고 각 그룹의 총 시행일과 운동 시행횟수 카운트하여 처방 순응도를 측정하였다. 설문에서는 처방을 내린 주체에 대한 신뢰도에 대해 알아볼 수 있는 질문을 하였다. 최종적으로 원격진료 어플리케이션에서 처방을 내리는 주체에 대한 신뢰도에 대해 분석하고 그에 따른 순응도를 비교 분석하였다.

2. 이론적 배경 및 연구가설

의사 집단은 한국 사회에 있어서 일반 시민들에게 권위와 신뢰도가 높은 집단이다[12]. 권위 있는 집단에 대해 신뢰를 가지는 것은 상호간에 협력을 증진시킨다[13]. 이러한 사실을 근거로 하여 우리는 온디맨드 원격진료 어플리케이션 사용에 있어서 처방을 내리는 주체가 AI가 된다면 의사 집단과는 다른 신뢰도를 가질 것이며 그로 인하여 처방 주체에 따른 처방 순응도가 달라질 것이라 가정하였다.

3. 실험 어플리케이션 설계 및 디자인

실험을 위해 허리통증 환자를 위해 운동 처방을 내려주는 원격진료 어플리케이션을 제작하였다. 참여자가 허리통증에 관한 프로필을 작성하면 시스템이 진단을 내려 허리통증을 완화할 수 있는 운동을 처방으로 내려주도록 설계하였다. 허리통증 진단과 운동 처방은 의사의 조언을 토대로 설계하였다. 처방되는 운동 내용은 스쿼트(squat)로 한정하고 실험 참여자의 프로필 작성 내용에 따라 하루에 수행할 운동의 세트와 한 세트 당 시행 횟수를 달리하였다. 그리고 이 어플리케이션을 AI 처방버전과 의사

처방버전 두가지로 생성하였다. 각 어플리케이션은 UI(User Interface) 요소를 달리 하여 구분 지었으며 실제로는 같은 알고리즘으로 작동한다.

3.1 진단 중 화면



그림 2 AI 처방버전

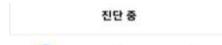


그림 3 의사 처방버전

그림 2, 그림 3은 최초 프로필 작성 후, 새로운 처방을 요청했을 시 나타나는 화면이다. 사용자가 현재 AI 혹은 의사가 진단하고 있는 과정이라고 인지할 수 있도록 프로세스바를 3 단계로 배치하여 순차적으로 나타나도록 하였다. 프로세스바 하단에는 현재 처방을 내리고 있는 주체를 표시하였다.

AI 처방버전에서 진단 중 화면은 실시간으로 AI 가 진단을 분석하고 있다고 인지할 수 있도록 3 단계를 10 초만에 완료하도록 하였다.

의사 처방 버전의 경우 접수완료에서 진단 중 화면으로 넘어가기 전에 5 분의 간격을 두었고 진단 중에서 처방완료로 넘어가는 경우에는 25 분의 간격을 두어 의사가 실제로 진단하고 있다고 인지하도록 디자인하였다.

3.2 진단 결과 화면



그림 4 AI 처방버전



그림 5 의사 처방버전

진단 결과 화면은 AI 처방버전의 경우 처방 주체가 AI 임을 나타내기 위해 신경망을 나타내는 이미지를

프로필 사진으로 활용하고 ‘메디백 허리통증전문 인공지능’이라는 이름을 명명하여 화면에 배치하였다. 의사 처방버전은 의사가 직접 처방을 내렸다는 느낌을 주도록 의사의 이름과 전문 진료과목을 표기하였다.

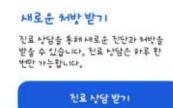


그림 6 새로운 처방 받기

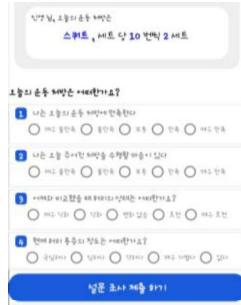


그림 7 처방 만족도 설문

3.3 운동 모드



그림 8 운동 모드

운동 모드는 다음 그림 8과 같이 구성되었으며, 처방 설문 만족도 작성 시 사용할 수 있다. 해당 기능은 스마트폰의 만보기 센서를 통해 스쿼트 횟수를 자동 측정 해 주며, Start 버튼을 누름과 동시에 측정이 시작된다. 피험자가 운동 수행을 마치면 자율적으로 End 버튼을 눌러 종료할 수 있다.

3.4 새로운 처방 받기

사용자는 첫 진단을 받고 1 일이 지나면 하루에 한번 새로운 진단을 받을 수 있다. 해당 기능의 사용은 사용자가 필요할 때 요청하는 선택사항이다. 새로 처방을 요청하면 기본 화면의 운동 처방 만족도 설문 내용을 참고하여 새로운 운동 처방을 내린다. 처방 주체의 차별을 위해 AI 처방버전의 경우 항상 진료 상담이 가능하도록 하였고, 의사 처방버전의 경우 9 시부터 18 시내에 진료 상담이 가능하도록 하였다.

3.5 운동 처방 설계

어플을 처음 설치하고 프로필을 작성한 뒤 내려지는 첫 처방에서는 모든 사용자에게 일괄적으로 세트 당 10 번, 2 세트 스쿼트 운동을 하도록 처방 내려진다. 그리고 기본화면의 운동 처방 만족도 설문 (그림 7)을 작성한 뒤 새로운 처방을 요청하면 이전과 비교했을 때 현재

허리 상태를 운동 로직에 반영하여 운동 시행 횟수와 세트가 변화한다. 허리 통증이 호전되었을 경우 (호전, 매우 호전), 이전에 처방 된 내용을 유지한다. 변화가 없었을 경우 (변화 없음), 기존 처방에서 스쿼트 횟수를 증가시킨다. 또, 허리통증이 악화되었다고 한 경우(악화, 매우 악화), 이전 처방에서 세트 수를 늘리고 운동 횟수를 줄인다.

4. 실험방법

실험 참여자를 모집하고 우리가 제작한 허리통증 원격진료 어플리케이션을 기반으로 실험을 진행하였다.

4.1 실험 참여

실험 참여 대상은 현재 허리 및 척추 통증을 느끼는 만 18 세 이상, 만 75 세 미만의 안드로이드 스마트폰을 소유하고 있는 사람이며, AI, Human, Human+AI 3 그룹으로 나누어 각 4 명씩 총 12 명을 모집하였다. 모집 결과 참여 의사를 최종적으로 밝히지 않은 1 명이 제외되어 AI 4 명, Human 3 명, Human+AI 4 명으로 총 11 명이 연구에 참여하였다.

4.2 변수정의

처방을 내리는 주체로 3 가지 케이스를 정의하였다.

AI 어플을 통하여 입력 받은 참여자의 허리통증 상태 프로필을 AI 가 판단하고 처방 주체가 되어 운동 처방을 내리는 경우를 가정하였다.

Human 어플에 입력된 참여자의 허리통증 상태 프로필을 의사가 확인하고 진단을 내려 운동 처방을 내리는 경우를 가정하였다. 이 경우 의사가 참여자들에게 통화를 하여 직접 운동 처방에 대해 설명하도록 요청하였다.

Human+AI 어플을 통하여 입력 받은 참여자의 허리통증 상태를 AI 가 판단하고 진단내용을 의사가 확인한 뒤 어플리케이션 시스템을 통하여 운동 처방을 내려주는 경우를 가정하였다.

4.3 진행방법

우선 참여자를 대상으로 온라인 설문지를 통하여 사전 설문을 진행하였다. 기본 신상정보(이름, 나이, 성별)와 하루 스마트 사용량은 어느 정도인지 헬스케어 앱 혹은 서비스를 사용해 본 경험과 원격 진료 경험 여부를 질문하였다. 그리고 운동 처방, 의사, 인공지능 기술에

대한 신뢰도를 알아볼 수 있는 질문을 5 점 리커트 척도로 응답 받았다.

본격적인 실험에 앞서 모든 참여자들에게 연구설문을 요청하였다. 본 실험에 대한 상세한 안내를 하고 참여자의 스마트폰에 실험 어플리케이션을 설치하였다. 앱에서 본인의 허리 통증 정보에 관해 입력하게 한 후, 앱에서 제공하는 운동 처방을 총 7 일간 수행할 것을 요청하였다. 운동 처방은 처음 1 회만 제공되며 처방 내용에 따라 하루 최소 1 회에서 4 회까지 해당 운동이 권장되며 자율적으로 해당 운동을 수행하거나 수행하지 않을 수 있음을 알렸다.

AI 그룹의 참여자에게는 AI 처방버전 어플리케이션을 참여자의 스마트폰에 설치하였고, Human, Human+AI 그룹의 참여자에게는 의사 처방버전 어플리케이션을 설치하였다. 각 그룹 참여자에게는 사전 오리엔테이션을 통하여 어플리케이션 시스템에 대한 설명을 하였다. AI 그룹에게는 AI 가 프로필 내용을 바탕으로 상태를 판단하여 처방을 내릴 것이라 설명하였다. Human 그룹에게는 의사가 프로필을 확인하고 진단을 내릴 것이라 설명하고, 의사가 직접 통화를 하여 처방에 관한 설명을 할 것임을 알렸다. Human+AI 그룹에게는 의사가 AI 분석을 사용하여 상태를 진단한 후 최종 처방을 의사가 내려줄 것이라 설명하였다.

총 7 일간의 실험이 종료된 후에는 모든 참가자에게 온라인 설문지를 통한 설문에 참여하도록 요청하였고, 8 일차부터 연구실에 방문하도록 하여 약 30 여분간의 실험 결과에 대한 인터뷰를 진행하였다.

5. 연구 결과

5.1 정량적 결과

표 1. 인구통계적 특성

구분	항목	표본 수
성별	남성	3
	여성	8
연령	10 대	1
	20 대	9
	30 대	1

	2 시간 미만	2
하루 스마트폰 사용량	2 시간~3 시간 미만	3
	3 시간~4 시간 미만	-
	4 시간 이상	6

처방된 운동에 대한 세 그룹의 평균 수행율은 다음과 같다(표 2).

표 2. 그룹 별 평균 수행율

조건	수행율(표준편차)	
	세트	개수
AI	0.46(0.26)	0.47(0.20)
Human	0.40(0.04)	0.53(0.21)
Human+AI	0.55(0.38)	0.65(0.48)

운동처방에 대한 수행율을 처방된 세트의 수행율과 처방된 개수의 수행율로 나누었다. 세트의 경우 Human+AI 가 수행율이 가장 높았고(55%), AI(46%), Human(40%) 순이었다. 수행한 개수의 경우 Human+AI(65%)가 마찬가지로 가장 높았으며 Human(53%), AI(47%)순으로 이어졌다. 따라서 모든 조건에서 세트와 개수 모두 절반정도만 수행한 것을 알 수 있었다.

세 그룹간 평균 비교를 위한 일원배치 분산분석을 수행하였으나, 그룹간 유의미한 차이를 관찰할 수 없었다($p>0.05$).

그룹간 비교가 아닌, 전체 피험자들의 성향 및 태도에 따른 수행율의 차이를 알아보기 위해 피어슨 상관분석을 진행하였다. 설문을 통해 피험자들의 의사들에 대한 신뢰, 기술 전반에 대한 신뢰, AI 기술에 대한 신뢰, 운동 요법의 효능감[14], 운동에 대한 동기, 처방된 운동에 대한 만족도, 처방 결과에 대한 신뢰를 5 점 척도로 수집하였고, 이와 함께 세트 수행율과 개수 수행율을 함께 상관 분석을 진행했다. 결과는 다음과 같다.

피험자의 세트 수행율과 유의미한 상관관계를 갖은 변수는 운동에 대한 동기($r=.605, p=.049$)가 있었으며 정(+)의 상관관계를 가졌다. 운동에 대한 동기는 운동 참여 수준에 직접적인 영향을 미치므로, 직접적인 행동으로 이어질 수 있는 가장 큰 요인 중 하나이다[15]. 의사에 대한 신뢰($r=.583, p=.060$)은 한계적으로(marginally) 유의미했으며 이는 의사에

대한 신뢰가 클수록 세트 수행율이 더 높아지는 정(+)의 관계를 갖는 것이다.

5.2 정성적 결과

실험 결과에 대한 인터뷰에서 각 그룹에서 높은 수행율을 보인 참여자들은 순응 특이사항으로 ‘다른 개인 운동을 할 때, 처방 운동도 실시하였다.’, ‘실제 운동 효과를 봐서 열심히 수행하였다.’ 와 같은 응답을 하였다. 이는 운동에 대한 동기가 세트 수행율과 정(+)의 상관 관계를 가지는 것을 뒷받침한다.

‘앱에 의사 프로필이 게시되어 있어서 신뢰가 갔다’는 응답과 ‘의사가 직접 전화를 해주어 신뢰가 갔다’는 응답을 한 참여자들은 의사에 대한 높은 신뢰도를 보였다. 이것은 의사의 프로필을 어플리케이션에 표기하는 것과 의사의 직접적 통화를 통한 상담이 신뢰도를 높이는 역할을 했다는 것을 알 수 있게 한다.

운동 처방을 수행하지 않았던 이유에 관해서는 절반 정도인 6 명이 ‘잊어버려서 못했다’라는 응답을 하였다. 그로 인한 어플리케이션에 대한 아쉬움에 관한 응답으로 ‘운동 알림을 주었으면 좋겠다’라고 답했다. 아쉬움에 관한 또 다른 답변으로는 ‘운동 처방이 다양했다면 더 열심히 수행했을 것 같다’는 응답이 있었다.

6. 결론 및 시사점

우리는 처방을 내리는 주체가 AI 가 된다면 의사 집단과는 다른 신뢰도를 보일 것이며 그로 인해 순응도가 달라질 것이라고 가정하였다. 그러나 연구 결과 AI, Human, Human+AI 세 그룹 간의 유의미한 차이를 관찰할 수 없었으며 즉, AI 와 의사가 처방 주체가 되었을 때의 신뢰도에 대한 유의미한 순응도 영향을 확인할 수 없었다. 하지만 이것은 적은 표본으로 인한 한계로 예상된다.

가설에 대한 유의미한 결과는 얻지는 못하였지만, 운동에 대한 동기가 원격 진료 처방 순응도와 정(+)의 영향이 있음을 확인하였으며, 이는 내부 요인에 따라 원격 진료 처방 순응도가 달라 질 수 있음을 시사한다. 또한, 의사에 대한 신뢰도가 순응도에 한계적으로 정(+)의 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있었다. 참여자 인터뷰와 연관 지어봤을 때, 주체에 대한 정보(의사 프로필 표시, 전화 진료 상담)가 처방의 순응도에 영향을 준다는 사실을 시사한다.

운동 처방을 수행하지 않았던 이유에 대한 응답은 어플의 처방에 대한 알람과 순응도가 연관이 있을 것이라 유추할 수 있다. 그리고 ‘운동 처방이 다양하면 더 열심히 수행했을 것 같다’는 응답으로 봤을 때 처방 운동에 대한 다양성 또한 순응도와 관련이 있음을 시사한다. 따라서 알림과 운동 처방의 다양성이 처방 순응도와 상관관계가 있는지 추가 연구가 필요하다.

본 연구는 향후 처방 주체가 인간과 인공지능이 함께 공존할 수 있는 시대가 도래함에 따라 사전적으로 수행한 연구이다. 추후 연구에는 보다 대규모 실험을 통해 많은 표본을 수집하여 통계 분석을 진행할 예정이며, 순응도를 높일 수 있는 요인들을 검증하고, 이를 다시 시스템의 디자인 요소로 해석하여 보다 높은 순응도를 갖는 원격 진료 및 처방 시스템에 대한 연구로 확장하고자 한다.

사사의 글

이 논문은 2022년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임 (No.RS-2022-00155857, 인공지능융합혁신인재양성(충남대학교))

참고 문헌

1. Tustin, Nupur. "The role of patient satisfaction in online health information seeking." *Journal of health communication*. 15.1 (2010): 3-17.
2. Horwitz, Ralph I., and Sarah M. Horwitz. "Adherence to treatment and health outcomes." *Archives of internal medicine*. 153.16 (1993): 1863-1868.
3. Marck, Claudia H., et al. "Health outcomes and adherence to a healthy lifestyle after a multimodal intervention in people with multiple sclerosis: Three year follow-up." *PLoS One*. 13.5 (2018): e0197759.
4. Bohr, Adam, and Kaveh Memarzadeh. "The rise of artificial intelligence in healthcare applications." *Artificial Intelligence in healthcare*. Academic Press, 2020. 25-60.
5. Dinya, Elek, and Tamás Tóth. "Health informatics: eHealth and Telemedicine." Presentation, Semmelweis University. (2013).
6. Pacis, Danica Mitch M., Edwin DC Subido Jr, and Nilo T. Bugtai. "Trends in telemedicine utilizing artificial intelligence." AIP conference proceedings. Vol. 1933. No. 1. AIP Publishing LLC, 2018.
7. 이지현, 정유진, and 이정훈. "온디맨드(On-Demand) 서비스의 지속사용의도에 대한 경험가치 효과." *한국 IT 서비스학회지* 19 (2020): 49-67.
8. Reddy, Joshua Ernest Pedi, et al. "AI-IoT based healthcare prognosis interactive system." 2020 IEEE International Conference for Innovation in Technology (INOCON). IEEE, 2020
9. Mann, Devin M., et al. "COVID-19 transforms health care through telemedicine: evidence from the field." *Journal of the American Medical Informatics Association*. 27.7 (2020): 1132-1135.
10. Sackett, David L., and R. Brian Haynes. "Compliance with therapeutic regimens." (1976).
11. Ahmed, Rana, and Parisa Aslani. "What is patient adherence? A terminology overview." *International journal of clinical pharmacy* 36.1 (2014): 4-7.
12. 김수정, 이명진, and 최샛별. "한국사회 전문가의 권위와 신뢰에 관한 연구." *사회과학연구논총* 33.2 (2017): 177-215.
13. De Cremer, David, and Tom R. Tyler. "The effects of trust in authority and procedural fairness on cooperation." *Journal of applied psychology* 92.3 (2007): 639.
14. Horne R, Weinman J: Patients' beliefs about prescribed medicines and their role in adherence to treatment in chronic physical illness. *J Psychosom Res* 47:555-567, 1999
15. 양명환. "직장인들의 운동 참여동기, 참여제약, 지속의도 및 참여수준간의 관계." *한국스포츠심리학회지* 17.2 (2006): 33-52.