creative commons
COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

간호학 석사 학위논문

개인생성 건강데이터의 임상활용에 대한 의료인들의 인식 조사

2023년 8월

서울대학교 대학원

간호학과 간호정보학 전공

조 보 슬

개인생성 건강데이터의 임상활용에 대한 의료인들의 인식 조사

지도 교수 김 현 의

이 논문을 간호학 석사 학위논문으로 제출함
2023년 7월

서울대학교 대학원
간호학과 간호정보학 전공
조 보 슬

조보슬의 간호학 석사 학위논문을 인준함
2023년 7월

위 원 장 허 익 수 (인)

부 위 원 장 이 지 산 (인)

위 원 김 현 의 (인)

초 록

본 연구는 국내 임상 현장에서 의료진들이 개인생성 건강데이터(PGHD)를 활용한 경험과 이에 대한 견해 차이를 파악하고, PGHD의 임상 활용에 미치는 영향 요인을 파악함으로써 의료진들의 PGHD 임상 활용 방안을 제안하고자 한다. 본 연구는 향후 PGHD 관련 정책 수립과 방향성에 참고할 수 있는 기초자료를 제공하고자 시행되었다.

본 연구는 횡단적 서술적 조사 연구로, 국내 임상 의료인(의사, 간호사) 중 만 18세 이상, 연구 참여에 동의한 임상경력 1년인 의료인을 연구 대상으로 했다. 한글을 읽고 쓰는데 어려움이 있거나 환자의 치료에 직접적으로 관련 경험을 하지 않은 자는 제외 하였다. 서울대학교에서 IRB를 승인 받은 후 2022년 7월 1일부터 7월 7일까지 일주일 동안 온라인으로 설문 조사를 진행했다.

선행 연구의 문헌 고찰을 토대로 인구 통계학적 특성, PGHD 임상 활용 경험, 웨어러블 디바이스 및 건강 앱 사용 경험, PGHD의 유용성에 대한 인식, 정보통신 기술의 임상 활용에 대한 견해 등을 묻는 설문 문항을 개발하여 연구 도구로 사용하였다. 초기 설문 문항을 개발하고, 전문가 집단을 통해 내용 타당도를 검정했다. 이후 예비 조사와 문항 검토를 통해 수정된 도구의 문항을 확인하고, 가독성과 모호한 문장, 응답이 어려운 문항을 확인하여 설문 소요 시간을 측정했다. 내용 타당도와 예비 조사를 바탕으로 초기 57문항 중 기본 인적 사항 8문항, 정보통신 기술의 임상 활용에 대한 인식 5문항, 웨어러블 헬스 기기와 모바일 건강 앱 사용 경험 5문항, PGHD 임상 활용 경험 9문항, PGHD 종류별 지각된 유용성 13문항, PGHD 활용에 대한 견해 3문항, PGHD의 임상 활용 저해 요인 5문항으로 최종적으로 48문항을 선정했다.

HIPAA(Health Insurance Portability and Accountability Act)를 준수하는 설문 플랫폼인 Jotform을 활용하여 온라인 설문을 실시했다.

대상자 모집을 위해 의료인들만 가입 가능한 폐쇄적인 커뮤니티를 활용하였으며, 서울대학교 행정실을 통해 의과대학과 간호대학 교수진 및 대학원생들에게 단체 메일을 발송하여 대상자를 모집했다. 또한, 간호대학원생 커뮤니티에서 눈덩이 표집 방법을 사용하여 편의 추출을 통해 연구 대상자를 모집했다.

연구 참여에 동의하지 않은 자와 중도 탈락자를 제외하고, 최종 486명을 연구 대상자를 분석에 포함하였다. 수집된 자료는 Python을 이용하여 복수 응답 및 설문 응답에 대해 전처리와 데이터 시각화 하였으며, 통계 분석을 위해 Jamovi라는 통계 소프트웨어를 이용하여 빈도 분석, 요인 분석, 기술 통계, 로지스틱 회귀분석을 수행하였다.

최종 분석에 포함된 486명 응답자 중에 12.8%가 PGHD를 임상에서 활용하고 있으며, 이 중 현재도 PGHD를 활용하고 있는 의료진은 9.1%에 해당했다. 그럼에도 불구하고 향후 PGHD 임상 활용에 대한 용의성은 73.3%로 높게 나타났다. PGHD를 임상에서 활용하지 않은 이유로 의료기관의 지원의 부족(N=120, 50.8%), 환자들의 디지털 리터러시 우려(N=83, 35.2%), 데이터 신뢰성(N=68, 28.8%), PGHD 활용 방법을 알지 못함(N=59, 25%), 데이터 처리 부담(N=43, 18.2%) 순으로 나타났다. PGHD 임상 활용의 용의가 낮은 이유는 PGHD 활용 방법을 모르는 경우(N=9/28, 32.1%)와 의료인에게 적절한 보상이 부족한 경우(N=9/28, 32.1%)가 가장 크게 나타났으며, PGHD의 정확성 및 신뢰성에 대한 우려(N=8/28, 28.8%)가 다음을 차지했다.

PGHD 임상 활용 용의에 간호사, 최종 학력, 100병상 이하 병/의원 급, 웨어러블 헬스 기기와 PGHD 경험, 전문 분야 근무지에 따라 통계적으로 유의하게 차이를 보였으며, PGHD 임상 활용 용의에 영향을 미치는 요인에 대한 회귀분석 결과 외래(OR: 0.403, p=.010) 경험이 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 반면에 웨어러블 헬스 기기와 모바일 건강 앱 사용 경험(OR: 2.142, p=.003), PGHD 임상 활용 경험(OR: 2.283, p=.002), 정보

통신 기술의 임상활용에 대한 인식(OR: 2.533, p<.001) 및 특히 PGHD의 유용성에 대한 인식(OR: 4.275, p<.001)은 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

PGHD의 유용석 인식으로 의료진 전반적으로 유용하다고 평가했으며, 유형별로 혈당과 활력 징후, 체중 순으로 유용하다고 평가했다. 반면, 자가 보고에 의존해야 하는 알코올 또는 약물 사용, 스트레스 및 기분 상태 및 피부 상태는 의사와 간호사 모두 상대적으로 낮은 평가를 받았다.

PGHD 임상 활용 저해 요인으로 데이터의 정확도와 신뢰성 향상을 가장 중요하게 평가했으며, 데이터의 질관리를 위한 데이터 정리 및 EHR 통합을 통한 업무 흐름에 통합 순으로 나타났다. 해당 결과는 직종 간 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

본 연구에서는 PGHD를 경험해 보지 않은 의료진이 87.2%를 차지하고 있으므로 PGHD를 임상활용 해본 의료진을 대상으로 질적 연구가 필요하다고 제언한다. 또한, PGHD의 임상활용 저해 요인을 고려하여 의료기관 주도의 정책적인 지원과 법제화, 데이터의 정확성 및 신뢰성에 대한 연구, 데이터 처리 과정의 간소화, 그리고 이를 활용하는 의료진들에게 적절한 보상과 교육의 기회를 제공하는 것이 향후 PGHD의 임상 활용에 가장 필요하다. 정보통신 기술의 임상 활용에 대한 인식과 PGHD의 유용성에 대한 인식이 PGHD 임상 활용 용의에 가장 유의미한 변수로 작용한 만큼 의료진들의 디지털 준비성 및 임상에서 정보 통신 기술의 활용에 대한 연구, 그리고 PGHD의 임상활용에 대한 사례 연구와 유용성을 입증하는 추후 연구가 더 필요하다고 제언한다.

주요어 : 개인생성 건강데이터, PGHD, 온라인 설문, 정보 통신 기술, 기술 수용, 데이터 신뢰성

학 번 : 2021-27559

목 차

Ⅰ. 서론 1

1. 연구의 필요성 1

2. 연구의 목적 3

3. 용어의 정의 4

Ⅱ. 문헌 고찰 6

1. 개인생성 건강데이터(PGHD) 6

2. PGHD 임상 활용의 이점 7

3. PGHD 임상 활용의 저해 요인 8

Ⅲ. 이론적 기틀 11

1. 연구의 개념적 틀 11

Ⅳ. 연구 방법 13

1. 연구 설계 13

2. 연구 대상 13

3. 연구 도구 14

4. 자료 수집 방법 및 절차 18

5. 자료 분석 방법 20

Ⅴ. 연구 결과 22

1. 대상자의 일반적 특성 22

2. 연구 도구의 타당도 및 신뢰도 검정 24

3. 웨어러블 헬스 기기와 모바일 건강 앱 사용 경험 28
4. 정보통신 기술의 임상 활용에 대한 인식 30
5. PGHD 임상 활용 경험 31
6. PGHD 유용성 인식 34
7. PGHD 임상 활용 용의 36
8. PGHD 임상 활용의 장벽 41
9. PGHD 임상 활용의 개인적 의견 범주화 41

Ⅵ. 논의 44

Ⅶ. 결론 및 제언 49

참고문헌 52

부록1. 연구에 사용된 설문지

표 목차

Table 1. Types of PGHD and Examples of Data Elements.
Table 2 Participants' General Characteristics
Table 3. Item Reliability Statistics
Table 4. Exploratory Factor Analysis Loadings
Table 5. Participants' Experience with Wearable Devices and Mobile Health Apps
Table 6. Comparison of ICT Perspectives between Physicians and Nurses
Table 7. Participants' Experience with Using PGHD in a Clinical Setting
Table 8. Comparison of Perceived Usefulness of PGHD in Clinical Practice between Physicians and Nurses
Table 9. Comparison of High and Low Willingness to Use PGHD in Clinical Practice
Table 10. Results of Logistic Regression Analysis
Table 11. Categorization of Healthcare Providers' Personal Opinions on Clinical Use of PGHD.

그림 목차

Figure 1. Technology Acceptance Model
Figure 2. Conceptual Framework Based on TAM and UTAUT
Figure 3. Sample Size Calculation
Figure 4. Flow Chart of the Questionnaire
Figure 5. Eigenvalues(Scree Plot)
Figure 6. Clinicians’ Perspectives Towards Adopting ICT in Healthcare
Figure 7. The Reasons for Not Using PGHD in Patient Care
Figure 8. A Bar Chart Comparing PGHD Use Experience Between Current and Previous Users
Figure 9. A Bar Graph Illustrating the Distribution of Perceived Usefulness by the Types of PGHD
Figure 10. Comparison of Perceived Usefulness of PGHD by Type and Healthcare Provider(Physician vs. Nurse)
Figure 11. The Reasons for Unwilling to Use PGHD in Patient Care.
Figure 12. The Barriers to Overcome to Facilitate PGHD Use in Patient Care.

I. 서론

1. 연구의 필요성

4차 산업 혁명으로 인한 정보통신 기술의 발달로 헬스케어 기능을 결합한 다양한 웨어러블 장치와 센서 기술의 보급이 확대 되었다(Abdolkhani et al., 2018; Baig et al., 2017). 특히, Research2Guidance 보고서(2016)에 따르면 Apple App Store 및 Google Play Store에서 다운로드 가능한 앱 중 데이터 수집을 지원하는 모바일 건강 앱은 259,000개 이상 업로드 되어있다고 보고되었다. 디지털 건강 앱, 클라우드 기반 플랫폼, 데이터 수집을 지원하는 소셜 네트워킹의 증가는 환자들에게 임상 환경 외부에서 데이터를 수집하고 간소화된 수단을 제공하였으며, 환자들의 디지털 건강 데이터가 많이 축적 될 수 있도록 발전하는데 이바지했다(Abdolkhani et al., 2018; Islind et al., 2019). 최근 동향은 개인이 건강 기록의 주체가 되어 건강 지표 추적을 통해 각자의 건강 기록을 수집, 관리하고 사용하는 것이 보편화되는 현실이다(B. Holtz et al., 2019).

미국의 국가 의료정보기술 조정국(The Office of the National Coordinator for Health Information Technology, ONC)에서 정의한 개인생성 건강데이터(Person-generated health data, 이하 PGHD)란 건강 문제를 해결하는데 도움이 되도록 임상 환경 외부에서 환자가 만들고 기록하는 건강 관련 데이터를 말한다. 이러한 데이터를 의료기관에서 효율적으로 활용하는 방법에 관한 연구가 활발히 진행중이다. PGHD의 확산은 의료진들에게 임상 환경 밖에서 환자의 건강에 대한 실시간 통찰력을 얻을 기회로 이어졌다(Demiris et al., 2019). 해당 데이터를 잘 활용한다면 만성질환자들의 질병 관리에 도움이 되고, 환자들 개인이 스스로 모니터링을 함으로써 건강

결과를 개선하는 데 효과적임을 확인했다(Demiris et al., 2019; Rosenbloom, 2016; Wu et al., 2020).

선행 연구들은 PGHD의 중요성과 이점에 초점을 맞추고 있다. 하지만, 의료기관 밖의 일상생활에서 얻을 수 있는 PGHD의 잠재적인 이점에도 불구하고 몇 가지 기술 및 문화의 장벽이 존재한다. PGHD가 임상 의사 결정에 사용되기 위해서는 첫 번째, PGHD와 전자건강기록(Electronic health record, EHR)에 원활하게 통합되는 기술이 발달하여 이를 확인하는 의료진들이 문서 작업과 정보의 과부하로 진료 시간을 낭비하지 않아야 한다(Ancker et al., 2019; Chung & Basch, 2015). 두 번째, 해당 데이터를 사용할 수 있게 가공하는 데 시간이 많이 소요되기 때문에 데이터의 질 관리 및 신뢰성 확보가 중요하다(Park et al., 2021). 세 번째, PGHD는 환자-의료진의 관계에 영향을 끼칠 수 있음을 이해해야 한다. 환자들은 자신의 건강에 주체적으로 더 많이 알고자 하는 열망이 커졌으며 동시에 의료진들은 의료기관 외에서 환자들의 데이터를 잘 알고자 하는 양자 욕구를 충족하여 긍정적인 협력 모델이 개발될 수 있음을 이해해야 한다(Lordon et al., 2020). 네 번째, 선행연구는 대부분 PGHD를 활용하는 의료 소비자인 환자에게 초점을 맞추고 있지만, 이를 활용하는 의료진들의 인식을 잘 파악할 수 있어야 한다. PGHD를 진료에 지속적으로 활용하는 데에는, 의료진들의 개별 성향과 인식이 관련이 있다고 보고했다(Loos & Davidson, 2016). 의료진들의 인식을 잘 파악한다면 해당 데이터를 관리하고 결과를 개선하기 위한 기술을 더 잘 설계하고 사용할 수 있을 것이다(Wu et al., 2020).

한국 정부는 최근 "My Healthway" 이니셔티브를 시작했는데, 이는 PGHD뿐만 아니라 유전체 데이터 및 건강 관련 데이터를 활용하여 개인 맞춤형 질병 예방 및 치료 결정을 돕기 위한 발판으로 시작했다(Lee, 2022). 국내의 웨어러블 디바이스 동향 및 전망, 센서 기능 등에 관한 연구는 끊임없이

발표되고 있지만, 임상 의료 현장에서 실제로 환자들이 생성한 PGHD를 진료에 얼마나 활용하고 있는지에 대해서는 실태조사가 부족한 상태이며, 의료진들을 대상으로 PGHD의 임상활용에 대한 인식을 조사한 연구도 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 선행연구에서 밝혀낸 PGHD의 이점과 장벽을 바탕으로 국내의 임상 현장에서 활용되고 있는 PGHD에 대한 의료진의 경험과 견해에 차이가 있는지 알아보고자 한다. 국외 연구와 달리 국내의 임상 현장 특성에 맞는 PGHD의 임상 활용에 긍정적 요인과 저해 요인을 조사함으로써 PGHD의 활용 방안을 제시하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구에서는 국내의 임상 현장에서 의료진들의 PGHD 활용 경험에 대한 실태조사를 시행한다. 병원 밖에서 환자가 생성한 건강데이터에 대한 의료진의 활용 경험과 그에 대한 견해 차이를 확인하고, PGHD의 임상 활용에 영향을 미치는 요인을 조사하는 연구로서 이를 통해 의료진의 PGHD활용 방안을 제안하고자 한다. 본 연구를 통해 향후 PGHD 관련 정책 수립 및 방향성에 대해 참고 자료로 제공하기 위함이다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

1) 국내의 임상 현장에서 의료진들의 인구 통계학적 특성에 따른 PGHD 경험을 바탕으로 사용 실태를 조사한다.
2) 의료진들의 인구 통계학적 특성과 PGHD의 임상 활용 용의에 연관이 있는지 확인한다.
3) 의료진들의 인구 통계학적 특성과 PGHD 종류별 지각된 유용성이 연관이 있는지 확인한다.
4) 웨어러블 디바이스와 건강 앱 사용 경험과 정보통신 기술 견해가 PGHD의 임상 활용 용의와 연관이 있는지 확인한다.
5) 국내 의료진들의 PGHD 임상 활용을 저해하는 요인을 파악한다.

3. 용어의 정의

1) 의료인(health care provider)

(1) 이론적 정의

의료인이란 의료법 제 2조 보건복지부 장관의 면허를 받은 의사, 치과의사, 한의사, 조산사 및 간호사를 말한다(국가법령정보센터, 2021). 간호사는 의사의 진료를 돕고 의사의 처방이나 규정된 간호기술에 따라 치료를 행하며 환자의 상태를 점검하거나 기록하며 환자나 가족들에게 치료, 질병 예방에 대한 설명을 해주는 의료인을 말한다(국가법령정보센터, 2021). 의사는 국내 의과 대학(또는 의학 전문 대학원)을 졸업하고 의사국가시험에 합격하여 보건 복지부 장관의 면허를 받아야 법적 자격을 획득하고 진료하는 의료인을 말한다(국가법령정보센터, 2021).

(2) 조작적 정의

본 연구에서는 법적 의료행위를 할 수 있는 자격을 가진 보건의료 제공자로서 임상 경력 1년 이상의 '의사'와 '간호사' 2개 직종만 포함하여 조사하였다. 보건의료 제공자로서 의료인이 아닌 약사, 의료기사, 방사선사 등은 제외하였으며, 환자의 진료와 간호에 직접적으로 참여하지 않은 자는 연구에서 제외되었다.

2) 개인생성 건강 데이터(PGHD, person-generated health data)

(1) 이론적 정의

개인생성 건강데이터(person-generated health data, 이하 PGHD)란 병원 밖에서 측정되는 의료 데이터로 환자 혹은 개인에 의해 생성, 기록, 수집되는 모든 건강관련 데이터를 의미한다(Health IT(ONC), 2019).

(2) 조작적 정의

기존의 PGHD는 환자 유래 건강데이터(patient-generated health data)로

알려진 용어로 "건강 문제를 해결하기 위해 환자(또는 가족 또는 다른 간병인) 또는 환자로부터 생성, 기록 또는 수집 된 건강 관련 데이터" 이었다면, 본 연구에서는 환자 보다 광의의 개념으로 확대된 개인이 생성한 건강 데이터로 정의 하였다.

3) 정보통신 기술 견해

(1) 이론적 정의

정보 통신 기술의 급속한 발전으로 인해 새로운 기술은 의료 현장에 끊임없이 도입되고 있다. 이를 잘 받아들이고 적용하기 위해서 기술을 포용하는 태도를 가지고 준비할수록 새로운 기술을 잘 사용하고 활용까지 이어지는 것이 밝혀졌다(Christensen & Knezek, 2014). 선행 연구에 따르면 의료진들의 디지털 준비성(Digital Readiness)에 따라 PGHD의 임상 활용에 차이가 있을 수 있음이 나타났다(R. J. Shaw et al., 2022). 기술에 대한 포용적인 태도가 높은 사람일수록 첨단적인 기술(기기)을 우선적으로 시도 및 사용하려고 하며 새로운 기술을 확산시키려는 경향이 있다(Horrigan, 2016).

(2) 조작적 정의

임상에서 일하는 의료진들의 정보 역량(informatics competencies)은 전문가로서 다양한 정보통신 기술을 활용하는데 요구되는 지식, 기술, 태도라고 할 수 있다. 정보통신 기술을 대하는 태도를 측정하기 위해 본 연구에서는 장선미(2020)의 간호 정보 역량 도구에서 컴퓨터 관련 기본 기술과 전문가 윤리 문항은 제외하고, 정보 통신 기술을 수용하는 태도와 이를 새롭게 배우고자 교육 의지, 정보 통신 기술에 대한 인식을 묻는 요인만을 발췌하여 본 연구의 대상자(의사, 간호사)에 맞게 변환하여 활용하고자 한다.

II. 문헌 고찰

1. 개인생성 건강데이터(PGHD)

전통적으로 의료기관 내에서 전문가들에 의해 수집되었던 건강관련 데이터들이, 정보통신 기술의 발달로 개인이 자신의 건강, 웰빙 및 임상 데이터를 지속적으로 기록, 분석 관리하게 되었다(Rosenbloom, 2016). 이러한 데이터를 개인 또는 환자 생성 건강데이터(PGHD, person or patient generated health data)라 정의한다(Rosenbloom, 2016). 건강과 웰빙에 대한 관심이 높아지면서 모바일 건강 앱에 대한 소비자의 이용이 크게 증가하였다(오승연, 2018). 이러한 건강 관련 앱의 기하 급수적인 증가와 웨어러블 디바이스의 사용성 증가로 인해 시간과 공간의 제약에서 벗어나 개인의 PGHD 활용은 더욱 활발하게 사용 되었다(Baig et al., 2017).

PGHD는 데이터의 소스에 따라 여러 종류로 분류된다. 그 예시로는, 생체추적(biometric tracking)과 관련된 체중, 활력징후(혈압, 심 박동 수, 산소포화도 등), 혈당 등이 있으며 행동 추척(behavior tracking)에는 신체 활동, 수면, 식습관 등이 있다(Demiris et al., 2019). 약물 정보에는 복약 순응도를 볼 수 있으며, 정신 건강 사정(mental health assessment) 목적으로 알콜 또는 약물 사용, 정신 건강 등의 데이터를 수집하고 있으며, 증상 추적(symptom tracking) 목적으로 증상의 강도, 빈도, 수술 후 통증과 피부 상태 등으로 나눌 수 있으며, 사회적 교류 추적(social interactions tracking) 목적으로 도어락 센서를 통한 방문자 수, 집 밖에서 보내는 시간, 스크린 타임, 통화기록 등이 포함된다(Demiris et al., 2019; B. Holtz et al., 2019). 아래의 Table 1.에 PGHD 종류의 예시를 표로 정리했다.

Table 1. PGHD types and Data Element Examples.

데이터 종류	데이터 구성 예시
생체 추적 (Biometric tracking)	체중 활력징후(혈압, 체온, 심 박동 수, 산소포화도 등) 혈당
행동 추척 (Behavior tracking)	신체 활동 수면의 질 식습관 칼로리 소비
약물 정보	복약 순응도
정신 건강	알콜 또는 약물 남용 정신 건강 상태(예, 스트레스)
증상 추적 (Symptom tracking)	증상의 강도, 빈도 수술 후 통증 피부 상태
사회적 교류 추적 (Social interactions tracking)	방문자 수 집 밖에서 보내는 시간 통화 기록 온라인 사용 시간(스크린 타임)

2. PGHD 임상 활용의 이점

PGHD의 임상 활용의 이점은 여러 선행연구를 통해 나타나고 있다(Omoloja & Vundavalli, 2021). 임상 진료와 건강상태의 모니터링 및 건강상태 개선, 환자와의 의사소통 및 관계 개선에 효과를 나타냈다는 보고들이 있다(Abdolkhani et al., 2018; Baig et al., 2017; Reading et al., 2018). 적절히 활용된다면 환자의 건강에 대한 인식이 증가하고 치료 과정에 참여가 증가될 수 있다(Omoloja & Vundavalli, 2021). PGHD는 병원 밖에서 지속적으로 건강

관리(예: 체중 감소, 식습관, 금연, 걸음 등)가 필요한 만성 질환자들의 모니터링에 유용한 도구이다(Reading et al., 2018). 의료인은 PGHD를 통한 원격 모니터링을 통해 치료 계획을 세울 수 있게 되었다. 근래에 들어서는 PGHD를 활용하여 단순 건강 관리 용도가 아닌 예방, 관리, 치료가 가능한 소프트웨어 의료기기의 형태인, 디지털 치료제(Digital Therapeutics)를 가능하게 했다(Recchia et al., 2020). 미국, 영국 등 선진국에서는 정신 건강 질환 관련 국가 의료보험으로 승인 되었으며 국내에서도 관련 제도를 마련하고 있다(김주원 et al., 2020).

3. PGHD 임상 활용의 저해 요인

이러한 PGHD의 이점에도 불구하고 한계점과 과제는 여전히 남아있는 상태이다. 첫번째, PGHD 수집과 임상 활용에는 전자의무기록(EHR, electronic health record)과의 통합 문제가 있다. 자동으로 연동 될 것인지 수동으로 연동할 수 있는지, 수동으로 연동이 된다면 누가 얼마나 자주 해당 자료를 검토해 주는지에 대한 논의가 필요하다고 언급했다(Demiris et al., 2019; B. Holtz et al., 2019). 선행 연구에서는 PGHD를 전자의무기록에 동기화 하기 위해 검토한 시간에 따른 인건비 증가를 확인했다(Steward et al., 2010). PGHD 시스템의 간호사 이용률은 시간이 지남에 따라 증가했지만, 의사의 이용률은 상대적으로 변화하지 않아 직종 간에 차이가 있음을 확인했다(Demiris et al., 2019). PGHD 검토를 임상 워크플로우에 자연스럽게 녹여내는 것도 큰 장애물이다. 방대한 PGHD를 얼마나 자주 검토해야 하는지, 전자 의무기록에 얼마나 자주 제출하고 전송해야 하는지에 대한 최적의 빈도에 대해서는 거의 알려진 바가 없다(Chung & Basch, 2015).

두번째, 데이터의 신뢰와 정확성 등에 대한 우려가 있다(오승연, 2018;

Demiris et al., 2019; B. Holtz et al., 2019; Wu et al., 2020). 데이터 자체의 신뢰의 문제와 이를 측정하는 측정기기 혹은 센서의 정확성과 이들 장치 간의 표준화 문제, 상호 운용성(interoperability) 등의 이유로 PGHD의 임상 활용이 우려된다고 보고했다(Baig et al., 2017; B. Holtz et al., 2019). 웨어러블 장치의 심박동 수, 걸음 수, 칼로리, 수면 등의 건강 데이터 수집을 살펴보면, 기기와 모바일 앱 간의 측정 결과를 비교한 결과 장치 간에 차이점이 통계적으로 유의하게 달랐으며, 정확도에 미치는 영향에 대한 추가적 연구가 필요하다고 제언했다(Xie et al., 2018). 또한 환자나 여러 변수에 의해 데이터가 누락 혹은 결측치 발생 시 해석을 위한 방법론적으로 고려할 수 있는 부분에 관한 추후 연구가 필요하다고 제언했다(Lavallee et al., 2020).

세번째, 개인 정보 보호 및 유출에 관련된 보안 문제가 거론된다. PGHD도 개인 정보의 한 종류이기 때문에 환자들이 의료진과 공유하는 것에 대한 의사도 개개인이 다를 수 있다. 선행 연구에 따르면 의료진은 자신들이 진료하는 환자들은 성향에 따라 PGHD를 공유하는데 소극적일 수 있다고 언급했다(B. Holtz et al., 2019). 의도치 않게 환자는 PGHD를 임상에 활용하면서 데이터에 지나치게 반응하여 추적과 관련된 부담을 느낌과 동시에 감시를 당하는 느낌이 든다고 보고했으며, 이로 인해 PGHD의 추적은 환자의 요구와 선호도에 맞게 조정해야 하는 딜레마에 직면한다고 보여진다(Lavallee et al., 2020). 반면에 의료인이 PGHD을 유용하다고 믿는 태도가 의료환경에서 환자들이 PGHD를 공유하는 정도에 영향을 미친다고 보고했다(Lavallee et al., 2020). 국내의 개인정보 이슈와 관련된 동향으로 의료정보 유출을 우려하여 처벌 규정 강화 및 의료 정부 공유의 제한적 범위 허용에 대한 목소리가 높았으나(Jeun, 2012), 2020년 1월 데이터 3법(개인정보 보호법, 정보통신망법, 신용정보법)이 통과되면서 개인정보 보호 문제와 함께 대두된 법제화 덕분에

가명 처리된 비식별화된 개인 정보는 공익 목적으로 연구에 사용될 것을 기대할 수 있다(이지산 et al., 2020).

네번째, 이러한 웨어러블 디바이스를 이용한 PGHD의 사용이 얼마나 실용적일 지에 대한 우려를 표명했다(Purswani et al., 2019). PGHD수집을 위해 환자들은 웨어러블 디바이스 구매를 진행해야 하며 이러한 비용과 장치의 사용 방법에 대한 이해가 이 데이터를 활용하는 데 있어 장벽으로 작용할 것이며 환자의 사회경제적 요인에 따라 정보의 격차가 발생할 수도 있다는 우려를 나타냈다(Loos & Davidson, 2016). 이러한 응답을 한 의료진들은 웨어러블 기기에 대한 개인적 경험이 없었던 것이 특징적인 결과였다(Loos & Davidson, 2016). 또한, 환자의 유형과 전문분야에 따라 적용 가능성에 차이가 있을 것이라고 응답하였다(Loos & Davidson, 2016). 선행 연구들은 PGHD를 사용하는 환자 혹은 개인의 건강관리의 개선이나 질환의 개선에 관한 논문이 주류를 이루는 반면, 이를 임상에서 해석하는 의료진들에 대한 연구는 제한적이라고 언급했다(B. Holtz et al., 2019). 의료진들의 인식을 이해하면 환자의 건강을 모니터링하고 건강관리를 개선하는 기술을 더 잘 활용할 수 있을 것이다(Loos & Davidson, 2016).

III. 이론적 기틀

1. 연구의 개념적 틀

본 연구는 이론적 기틀로써 기술 수용 모델(TAM, Technology Acceptance Model)과 통합 기술 수용 이론(UTAUT, Unified Theory of Acceptance and Use of Technology)을 결합하여 적용했다(Davis, 1989; Holden & Karsh, 2010; Venkatesh et al., 2003). TAM은 합리적 행동 이론(Theory of Reasoned Action)과 계획적 행동 이론(Theory of Planned Behavior, TPB)의 사회 사회 심리학 이론에서 파생 되었다(Holden & Karsh, 2010). 해당 모델의 본질적인 틀은 신기술에 대한 최전선 사용자의 태도가 실제 세계에서 해당 기술을 활용하려는 사용자의 행동 의도에 영향을 미친다(Holden & Karsh, 2010).

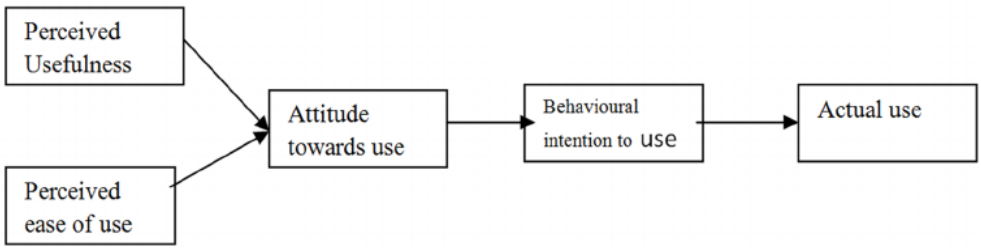

Figure 1. Technology Acceptance Model.

TAM의 주요 변수로 지각된 용이성(이용자가 기술을 노력없이 편하게 사용할 수 있다고 믿는 정도)과 지각된 유용성(기술이 이용자의 직무에 도움을 주는 정도)이 기술 사용의 태도에 영향을 준다는 것이다(Davis, 1989). 기술 사용에 대한 태도는 행동 의도에 영향을 주며, 이 행동 의도는 실제 사용으로 이어진다고 설명한다(Davis, 1989). TAM은 정보 통신 기술 분야에서 정보 시스템 및 기술 수용을 예측하는 모델로 가장 많이 사용되었지만, 지각된 유용성(Perceived usefulness), 지각된 용이성(Perceived ease of use), 외부 변인(External Variables)만으로 사용자의 의도와 태도를 설명하기에는 사용자의 가치관, 경험 등의 다양한 환경을 완전하게 반영하지 못하고 외부

요인을 구체화 하지 않은 단점이 있다(Venkatesh et al., 2003).

따라서 본 연구에서는 TAM을 바탕으로 파생되어 정교화된 통합 기술 수용 이론(UTAUT)의 4개의 변수 중, 사회적 영향 요인과 촉진 조건을 더하여 임상에서 PGHD 활용 의도와 용의에 영향을 미칠 수 있는 변수로 살펴보고자 한다(Gong et al., 2004; Reading et al., 2018). UTAUT 모델을 사용한 선행 연구에서 환자와 의료 제공자의 관계와 사회적 환경에 따라 PGHD를 활용한 모바일 기술의 지속적 참여에 영향을 끼쳤다고 밝혀냈다(Reading et al., 2018). TAM의 선행 연구에서는 전자의무기록 도입 초기 당시 해당 문서를 처음 접한 간호사 중 컴퓨터에 대한 지식이 있는 사람과 전자의무기록이 환자의 안전과 치료를 개선할 것이라는 믿음이 있는 견해를 가진 집단에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다는 결과가 있었다(Moody et al., 2004). 본 연구에서 사용할 최종 개념적 틀을 아래에 나타냈다(Figure 2).

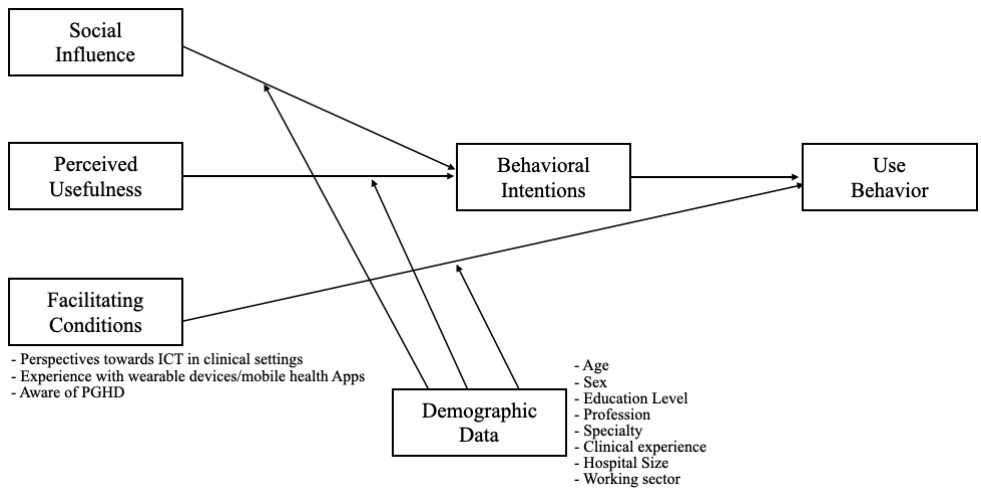

Figure 2. Conceptual Framework Based on TAM and UTAUT

IV. 연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 국내 의료인들을 대상으로 개인생성 건강데이터(PGHD)의 임상 활용에 경험과 견해를 살펴보고, PGHD의 임상 활용에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위한 횡단적, 서술적 조사연구이다.

2. 연구 대상

본 연구 대상은 임상 의료인(의사, 간호사)을 대상으로 편의 추출하였다. 구체적인 대상자 선정 기준은 다음과 같다.

1) 선정 기준

(1) 만 18세 이상 성인

(2) 연구 참여에 동의한 자

(3) 임상 경력 1년 이상인 자

2) 제외 기준

(1) 한글을 읽고 쓰는데 어려움이 있는 자

(2) 환자의 치료, 진단과 간호에 직접적으로 관련 경험을 하지 않은 자(행정 간호사, IT팀 간호사, 간호사 대상 교육 간호사 등)

.

본 연구에서 대한민국의 의사, 간호사를 대상자로 선정했다. 보건의료 빅데이터 개방 시스템의 통계에 따르면, 2022년 1분기에 의료기관에 종사하고 있는 의사가 87,084명, 간호사가 1,115,285명으로 나타났다. 의사와 간호사의 의료인 모집단의 수를 약 1,200,000명으로 추정할 수 있다. 95% 신뢰구간과 5% 오차의 한계를 고려하여 385명의 참여자가 필요하다(Daniel, 1974). Figure 3은 표본 산출 방법을 보여주는 수식을 나타내고 있다.

$$n = \frac{z^2 \times \hat{p}(1-\hat{p})}{\varepsilon^2}$$

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5(1-0.5)}{0.05^2} = 384.16$$

Figure 3. Sample Size Calculation

유사한 선행 연구들의 기준도 참고하여 대상자 수를 고려했다. Holtz et al.(2019)의 건강 앱과 모바일 헬스기기에 대한 의료인들의 인식을 조사한 연구에서 미국 미시간 주의 의사 300명, 간호사 300명을 대상으로 하여 총 600명에게 우편으로 설문을 진행했다. 한편, 국내에서는 온라인 커뮤니티 이용자들의 건강정보 선호 조사를 실시했으며, 이를 위해 958명을 대상으로 했다(정성희 et al., 2007). 또 다른 선행 연구로 유헬스케어 서비스에 대한 의사들의 인식 조사 설문을 실시했으며, 의사 154명을 대상으로 진행했다(이윤경 et al., 2012) 선행 연구에서 표본 산출을 고려하여 소표본으로 분석을 수행하는 경우, 결과의 신뢰도가 감소할 수 있다. 이러한 이유로, 본 연구에서는 설문 조사 시 중도 탈락율을 25%로 가정하고 약 500명의 참여자를 모집하였다.

3. 연구 도구

1) 예비 문항 개발

본 연구의 설문 구성은 인구 통계학적 특성, PGHD 임상 활용 경험, 웨어러블 디바이스/건강 앱 사용 경험, PGHD의 유용성에 대한 인식, 정보통신 기술의 임상 활용에 대한 견해 등을 선행연구에서 사용된 설문 문항을 본 연구 대상자에 맞게 변형된 문항으로 구성했다. 설문 구성의 흐름은 다음과 같다.

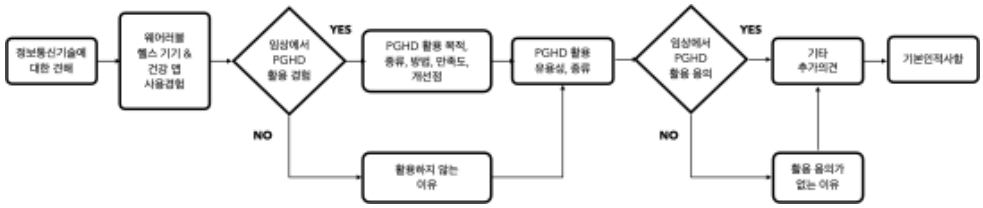

Figure 4. Flow Chart of the Questionnaire

(1) 인구 통계학적 특성

본 연구에서는 PGHD를 활용하는 의료진의 인식에 영향을 미칠 것으로 예상되는 요인을 선정했다. 선행 연구에서 다룬 성별, 연령, 직종, 최종 학력, 근무지, 직종, 임상 전문 분야 등을 포함하여 구성하였다(Baig et al., 2017; B. Holtz et al., 2019; Volpato et al., 2021; Wu et al., 2020).

(2) 웨어러블 헬스 기기와 모바일 건강 앱 사용 경험

본 연구에서는 PGHD를 활용하는 의료진의 웨어러블 헬스 기기와 모바일 건강 앱 사용 경험과 그에 따른 인식 차이를 조사하였다. 선행 연구를 바탕으로 사용한 웨어러블 기기 혹은 건강앱 종류, 해당 디바이스를 사용하며 수집한 PGHD의 종류, 사용한 기간, 환자들에게 추천 유/무, 동료들에게 추천 유/무, 기기를 사용하지 않은 이유 등의 설문 항목을 구성했다(B. Holtz et al., 2019; Loos & Davidson, 2016).

(3) 국내 임상에서 PGHD 활용 경험, 종류, 만족도, 개선점

본 연구는 선행 연구에서 밝혀낸 다음의 요소들을 PGHD 경험에 대한 측면으로 구성했다. 데이터 검토 기간 및 PGHD 활용 디바이스 종류, 데이터 공급자의 신뢰성, 환자들의 기술 이해도와 관심, 이러한 데이터에 대한 보안 및 책임, 환자의 연령 및 건강 문해력, PGHD 임상 활용 만족도와 환자와 의료진의 관계 개선, 환자와 의료진의 의사소통 개선, 주변 동료들의 사회적 영향력 등으로 구성했다(Abdolkhani et al., 2018; B. Holtz et al., 2019; Loos &

Davidson, 2016; Lordon et al., 2020; Park et al., 2021; Wu et al., 2020).

(4) PGHD 종류별 지각된 유용성

문헌 고찰을 통해 밝혀낸 PGHD의 종류는 본 연구에서는 Table 1과 동일하게 구성했다. PGHD의 종류에 대해 5점 Likert 척도를 사용하여 자가보고 형식으로(1점, 전혀 유용하지 않다; 2점, 유용하지 않다; 3점, 보통이다; 4점, 유용하다; 5점, 매우 유용하다) 구성했다. 또한, 본 연구에서는 전반적인 PGHD의 지각된 유용성을 동일한 5점 척도로 수집했다(Baig et al., 2017; Davis, 1989; B. Holtz et al., 2019; Reading et al., 2018; Volpato et al., 2021; Wu et al., 2020).

(5) PGHD의 임상 활용 용의

본 연구에서는 앞으로 임상에서 PGHD를 활용할 의사가 있는지 여부를 5점 Likert 척도로 자가보고 형식(1점, 전혀 그렇지 않다; 2점, 그렇지 않다; 3점, 보통이다; 4점, 그렇다; 5점, 매우 그렇다)로 질문하여 수집했다(Davis, 1989).

(6) PGHD의 임상 활용의 저해 요인

이전 연구들은 임상에서 PGHD 활용을 위해 개선할 필요가 있는 다음과 같은 사항들을 언급했다:(1) 데이터 요약과 시각화를 통해 핵심 정보를 쉽고 빠르게 파악할 수 있도록 함,(2) 필요한 데이터와 정보를 정확하게 선별함,(3) EHR 시스템의 자동 통합 과정을 개선함,(4) 데이터 질을 개선함(예: 결측치, 이상 값 관리),(5) 데이터의 신뢰성과 정확성을 확보함. 이러한 항목들을 5점 Likert 척도(1점, 전혀 개선 필요 없다; 2점,개선 필요 없다; 3점, 보통이다; 4점, 개선 필요하다; 5점, 매우 개선 필요하다) 로 구성했다.

(7) 정보통신 기술의 임상 활용에 대한 인식

본 연구에서는 의료진들의 정보 통신 기술(ICT)에 대한 인식을 알아보기 위해 디지털 정보 역량 측정 도구와 간호 정보 역량 측정 도구 중 정보통신 기술을 대하는 견해에 관한 문항의 일부를 사용했다(Matthew et al., 2022; Shiferaw et al., 2020). 본 연구의 대상자인 의사, 간호사에 맞게 변형하여 문항으로 선정하였다. 간호정보역량 도구의 경우 신뢰도는 Cronbach's α 값이 0.91로 안정성이 확인되었다(장선미, 2020).

(8) PGHD의 임상 활용의 개인적 의견

선행 연구들은 대부분 국외 논문들을 대상으로 하였기 때문에, 본 연구에서는 국내 의료 상황에서의 PGHD 활용에 관한 자유 기술 항목으로 주관식/자유형으로 구성했다. 이를 통해 국외와 다른 유의한 결과를 도출할 수 있도록 응답을 범주화 해서 재구성할 계획이다.

2) 전문가 위원 검토(내용 타당도 검정)

선행 연구를 토대로 마련한 예비 설문 문항에 대해 내용 타당도를 검정하였다(Lynn, 1986). 내용 타당도를 검증하기 위하여 I-CVI(item-level content validity index)을 이용하여 간호정보학 전문가와 임상 경력 5년 이상의 환자의 치료, 진단과 간호에 직접적으로 관련 경험을 한 임상 의료인(간호사, 의사) 7인을 선정하였다. 내용 타당도 검정을 위해서는 최소 6인이 필요하며, 6인에서 8인의 전문가 위원의 경우 I-CVI 0.83이상인 문항을 채택했다(Yusoff, 2019). 예비 문항이 측정하고자 하는 개념인 PGHD 임상활용에 인식을 잘 측정할 수 있는 문항이 맞는 지에 대하여 관련성, 포괄성, 이해성에 대해 4점 Likert 척도로(1점, 관련 없음; 2점, 수정하지 않은 한 관련 있다고 하기 어려움; 3점, 관련이 있으나 약간의 수정이 필요함; 4점, 매우 관련 있음) 답하도록

요청하여 I-CVI을 산출하였다(이은현, 2021; Food & Administration, 2019). S-CVI/Ave(scale-level content validity index based on the average method)은 전문가 평가 결과인 전체 I-CVI 값이 3-4점은 1점, 1-2점은 0점으로 계산하여 이들 값의 평균을 구하여, I-CVI와 0.83미만인 문항을 제외하고(Lynn, 1986), S-CVI/Ave 값이 0.83을 최종 설문 문항으로 선정하였다. 또한, 이 전문가들에게 내용 타당도 평가 외에도 설문지 구성 형식, 정확성과 일관성, 문항 순서 등에 대해 자유 기술로 의견을 구하여 문항을 수정 및 삭제하였고, 최종 문항을 선정하였다(임난영 et al., 2009; Polit et al., 2007; Shi et al., 2012; Yusoff, 2019).

3) 예비 조사 및 문항 검토

연구 대상자와 동일한 임상 경력 1년 이상인 환자의 치료, 진단과 간호에 직접적으로 관련 경험이 있는 임상 의료인(간호사, 의사) 10명을 대상으로 내용 타당도 검정 후 수정된 도구의 문항을 검토하였다. 이 과정에서 문항의 가독성 및 모호한 문장 여부, 이해가 어려운 문장이 있는지, 응답하기 어려운 문항이 있는지를 확인하고, 설문에 소요되는 시간을 측정했다. 내용 타당도와 문항 검토를 기반으로, 초기 57문항에서 기본 인적 사항 8문항, 정보 통신 기술의 임상 활용에 대한 인식 5문항, 웨어러블 헬스기기와 모바일 건강 앱 사용 경험 5문항, PGHD 임상 활용 경험 9문항, PGHD 종류별 지각된 유용성 13문항, PGHD 활용에 대한 견해 3문항, PGHD의 임상활용 저해 요인 5문항으로 최종 설문에 사용할 총 48문항을 선정하였다.

4. 자료 수집 방법 및 절차

자료 수집은 서울대학교 본교에서 IRB를 승인 받은 후 2022년 7월 1일부터 7월 7일까지 일주일간 URL 접속을 통해 온라인으로 설문을 시행하였다. 온라인 설문은 HIPAA(Health Insurance Portability and

Accountability Act)를 준수하는 설문 플랫폼인 jotform 사이트를 이용하여 실시했다(Afriansyah et al., 2020). 연구 참여에 동의한 참여자에게 설문 조사를 시행했다. 연구 대상자를 모집하기 위해 먼저 의료인들만 가입이 가능한 폐쇄적인 커뮤니티(널스 케입, 인터엠디, 블라인드, 에브리 타임) 등을 통해 [연구대상자 모집 공고문]을 게시하였다. 또한, 서울대학교 행정실을 통해 학부생과 교직원을 제외하고 의과대학과 간호대학 교수진, 대학원생들에게 단체 메일을 발송하여 대상자를 모집하였고, 서울대학교 간호대학원생 커뮤니티에서 눈덩이 표집을 통해 편의 추출하여 연구 대상자를 모집했다.

설문 참여자의 개인 정보 보호를 위해, 데이터는 설문 종료 후 서울대학교 간호대학에 위치한 암호화된 컴퓨터로 다운로드 되었으며, 이는 접근이 승인된 연구원만이 분석할 수 있도록 하였다. 연구 참여를 원하는 의료인들은 제공되는 URL 링크를 통해 연구 목적과 과정, 데이터의 활용 계획 등을 설명하는 동의서를 읽고, 온라인 동의서에 동의를 한 뒤 참여할 수 있도록 하였다. 연구 동의서를 읽고 연구에 대해 의문이 있는 경우 제공된 연락처로 연락하여 추가 정보를 얻을 수 있게 구성하였다.

또한, 연구 참여자는 언제든지 연구 참여를 중단할 수 있으며, 연구 참여를 그만두고 싶다면 바로 해당 사이트에서 나갈 수 있도록 '나가기' 버튼이 설문지에 배치되어 있어 쉽게 중단할 수 있도록 하였다. 연구 참여를 중단하는 경우 수집된 자료는 즉시 자동으로 폐기했다. 설문에 참여한 대상자들에게 소정의 답례품으로 모바일 음료 쿠폰을 제공하였다. 모바일 음료 쿠폰 발송을 위해 참여자들의 이름과 연락처를 수집하였고, 이름과 연락처는 쿠폰 발송 후 바로 폐기했다. 또한 설문에서는 이를 제외한 개인 식별 데이터는 수집하지 않았다.

5. 자료 분석 방법

본 연구에서는 설문을 완료한 응답자들의 자료만을 최종 분석 대상으로 채택했다. 수집된 자료는 Python 3.9.7버전(Van Rossum, 2009)의 NumPy, SciPy, Counter, 그리고 Pandas 패키지(Nelli, 2018)를 이용하여 복수 응답 및 설문 응답에 대해 전처리를 진행했으며, Seaborn, Matplotlib 패키지를 통해 시각화 하였다. 통계 분석을 위해 Jamovi 2.3.18 버전의 소프트웨어를 이용하여 빈도 분석, 요인 분석, 기술 통계, 로지스틱 회귀분석을 수행하였다(성태제, 2019; Fox, 2020; Jamovi, 2022; Şahin & Aybek, 2019). 자세한 분석 방법은 다음과 같다.

1) 연구 대상자의 인구 통계학적 특성, 웨어러블 헬스 디바이스/건강 앱 사용 경험, PGHD 활용 경험에 대해서 기술 통계 방법으로 빈도, 백분율을 사용하여 빈도 분석을 진행하였다.
2) 문헌고찰을 통해 변수를 측정하는 설문지의 도구의 구성 타당도를 평가하기 위해서 수집된 데이터의 탐색적 요인 분석을 실시하였고, 내적 일관성을 측정하였다. 요인 분석 전 수집된 자료가 Bartlett 구형성 검정과 KMO 표본 적합성 측도를 통해 전제 조건을 만족하면, Eigenvalue를 활용하여 1이상 을 갖는 요인을 추출하여 Scree plot을 통해 적절한 요인의 수를 선정한 뒤 적절한 요인 회전 방법(Varimax)을 선정하였다(강현철, 2013; 이은옥 et al., 2009; 장승민, 2015). 요인 적재량(Factor loading)을 살펴보아 상관계수가 0.30 이상으로 요인이 묶이는지 확인하였다(장승민, 2015).
3) 해당 도구의 신뢰도 검증을 위해 Cronbach's αlpha(신뢰도 계수)를 이용하여 내적 일관성을 확인했다. 요인 분석을 통해 확인한 요인들을 대상으로 전체 도구의 신뢰도와 요인별 신뢰도 계수(Cronbach's αlpha)를 가지고 선행 연구 기준과 마찬가지로 0.7

이상인지 확인했다(임난영 et al., 2009; 장선미, 2020) .

4) 5점 Likert 척도로 수집된 정보통신 기술에 대한 견해, PGHD의 임상 활용 경험 평가(만족도, 의사소통 및 환자 관계 개선), PGHD 종류별 유용성 인식, PGHD 개선 필요성에 대해서 빈도, 백분율을 포함하여 평균 및 표준 편차를 산출한 후 의료진의 직업별로 Mann-Whitney U test로 그룹간 차이를 확인하였다.

5) 연구 대상자의 인구 통계학적 특성별로 2가지 이상의 범주형 변수 간의 관계가 상호 독립 관계인지, 연관성을 맺는지 검정하기 위해 교차 분석표를 사용하여 카이제곱 검정(chi-squared distribution)을 통해 분석했다. 여기서 각 cell의 기대 빈도가 5보다 작은 셀의 수는 최소한 전체 셀의 25% 미만이라는 가정을 만족해야 하며, 가정을 만족시키지 못한다면 피셔의 정확 검정(Fisher's exact test)을 이용하여 분석을 실시했다.

6) PGHD의 임상활용 용의가 높은 그룹과 낮은 그룹으로 구분하여 어떤 요인이 PGHD 임상활용 용의와 연관이 높은 요인인지 확인하기 위해 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.

7) 마지막 문항에 개방형 질문을 안배하여 대한 PGHD의 임상활용에 대한 자유로운 의견을 받았다. 기대하는 점, 우려되는 점 혹은 사용을 저해 요인 등에 대해 응답을 주제별로 범주화 한 뒤 기술했다.

8) 모든 통계적 유의수준을 p-value <.05로 설정하여 통계학적 유의성을 검증하였다.

V. 연구 결과

1. 대상자의 일반적 특성

총 500명의 응답자 중 중도 탈락자와 연구에 참여에 동의하지 않은 8명을 제외했고, 의료인으로 분류가 불가능한 집단(사무직, 약사, 물리치료사, 대학원생. 병원 직원 등) 6명을 제거하여 총 486명을 최종 분석 대상에 포함하였다.

486명의 응답자 중 대다수가 의사(N=344, 70.7%)였으며, 참가자의 절반 이상이 남성(N=258, 53.1%)이었고, 연령은 30-39세(N=268, 55.1%)가 가장 많았다. 학력은 전문대/대학교 졸업(N=227, 46.7%)이 가장 많았으며, 근무하는 병상 규모는 800병상 초과(N=187, 38.5%), 100병상 미만(N=184, 37.9%) 순으로 많았으며, 임상 경력은 만 6년에서 10년 사이(N=179, 36.8%)가 가장 많이 차지했다. 복수 응답을 허용한 항목으로 근무지 별로 외래(N=298, 61.3%)가 가장 많았으며, 전문분야 별로는 내과계(N=197, 40.5%), 외과계(N=87, 17.9%)순으로 나타났다.

직종별로 6~10년 사이의 임상경력은 의사가 가장 많았고(N=132, 38.4%), 간호사는 5년 미만이었다(N=66, 46.5%). 의사는 병상 100개 미만의 의원이나 소규모 병원(N=165, 48%)에서 외래 진료를 보는 의사가 가장 많았다(N=275, 79.9%). 반면 간호사는 과반수(N=103, 72.5%)가 800병상 이상의 대형병원에 근무하며 병동(N=52, 36.6%)과 중환자실(N=34, 23.9%)에 근무하고 있었다. 전문 분야별로 의사(N=139, 40.4%)와 간호사(N=58, 40.%)가 모두 내과 환자를 담당 하고 있었다. 본 연구 대상자의 일반적 특성은 다음과 같이 Table 2에 요약되어 있다.

Table 2. Participants' General Characteristics. (N=486)

Characteristics	All (N= 486)	Physicians (N= 344)	Registered Nurses (N=142)
	N(%)	N(%)	N(%)
Sex			
Male	258(53.1)	243(70.6)	15(10.6)
Female	228(46.9)	101(29.4)	127(89.4)
Age-group(years)			
20-29	67(13.8)	28(8.1)	39(27.5)
30-39	268(55.1)	182(52.9)	86(60.6)
40-49	102(21.0)	91(26.5)	11(7.7)
50-59	42(8.6)	36(10.5)	6(4.2)
≥60	7(1.4)	7(2.0)	–
Education level			
Bachelors/associate	227(46.7)	144(41.9)	83(58.5)
Masters/Master candidate	172(35.4)	138(40.1)	34(23.9)
Ph.D./Ph.D. candidate	87(17.9)	62(18.0)	25(17.6)
Work experience(years)			
1-5yr	171(35.2)	105(30.5)	66(46.5)
6-10yr	179(36.8)	132(38.4)	47(33.1)
≥11	136(28.0)	107(31.1)	29(20.4)
Types of hospitals by size			
≤100	184(37.9)	165(48.0)	19(13.4)
101-799	115(23.7)	95(27.6)	20(14.1)
≥800	187(38.5)	84(24.4)	103(72.5)
Working sectors*			
Outpatient	298(61.3)	275(79.9)	23(16.2)
General Ward	194(39.9)	142(41.3)	52(36.6)
ICU	57(11.7)	23(6.7)	34(23.9)
OR/ER	63(13)	49(14.2)	14(9.9)
Specialty*			
Internal medicine	197(40.5)	139(40.4)	58(40.8)
Surgery	87(17.9)	45(13.1)	42(29.6)
Family medicine	54(11.1)	52(15.1)	2(1.4)
Pediatrics	43(8.8)	19(5.5)	24(16.9)
Psychiatry	16(3.3)	10(2.9)	6(4.2)

* Multiple responses were allowed thus the sum of column % exceeds 100.

2. 연구 도구의 타당도 및 신뢰도 검정

1) 문항 평가

최종 문항으로 선정된 48문항 중 일반적 특성과 개방형 질문, 경험을 묻는 질문을 제외하고 Likert 척도로 구성된 정보통신기술 견해 5문항, PGHD 임상활용 저해 요인 5문항, PGHD 종류별 인지된 유용성 13문항의 총 23문항에 대해 문항-전체 상관계수를 분석하였다(Table 3). 전체 문항간 상관 계수가 0.3 이상으로 확인되어 삭제되는 문항 없이 모두 타당도 검정에 포함했다.

Table 3. Item Reliability Statistics

	Item-rest correction	If item dropped Cronbach's α
ICT(1) Improves efficiency of clinical work	0.475	0.891
ICT(2) Improves healthcare quality	0.453	0.891
ICT(3) Willing to learn new ICT	0.427	0.892
ICT(4) Improves patient-provider relationships	0.393	0.893
ICT(5) Improves patient safety	0.420	0.892
Overall PGHD usefulness	0.576	0.888
Usefulness(1) Physical activity level	0.456	0.891
Usefulness(2) Eating habit	0.565	0.888
Usefulness(3) Vital signs	0.565	0.888
Usefulness(4) Blood glucose	0.589	0.888
Usefulness(5) Medication adherence	0.608	0.887
Usefulness(6) Smoking	0.617	0.887
Usefulness(7) Sleep pattern	0.572	0.888
Usefulness(8) Alcohol or Recreational drug use	0.585	0.888
Usefulness(9) Menstrual cycle	0.502	0.890
Usefulness(10) Stress and Mood status	0.577	0.888
Usefulness(11) Body weight	0.562	0.888
Usefulness(12) Skin condition with a picture	0.473	0.891
Barrier(1) Summarize and Visualize	0.364	0.893
Barrier(2) Extract relevant information	0.362	0.893
Barrier(3) Integrate into EHR	0.346	0.894
Barrier(4) Support data cleaning	0.397	0.892
Barrier(5) Improve reliability and accuracy	0.371	0.893

2) 구성 타당도 검정

구성 타당도 검정을 위해 문항 평가 후 Likert 척도로 구성된 23가지 항목에 대해 요인 분석을 시행하였다. 요인 분석이란, 측정 변수들 간의 상관의 원인을 알아보기 위해 사용되는 것으로 측정 변수의 공통요인을 알고자 할 때 사용되는 분석이다(성태제, 2019). 요인 추출 방법으로 일반적으로 최대우도 추정(Maximum likelihood) 방법을 가장 많이 사용하고 있으며, 요인을 회전시킨 다는 것은 요인들과 변수들 간에 관계를 보다 명확하게 하기 위함으로 일반적으로 직각회전 중 Varimax 방법이 활용되고 있어 해당 방법을 본 연구에서도 동일하게 선택하였다(성태제, 2019; 최창호 & 유연우, 2017).

(1) 전제 조건 확인(KMO 값, Bartlett 구형성 검정)

Bartlett의 구형성 검증은 상관 행렬이 항등 행렬이라는 가설을 테스트한다. Bartlett의 구형성 검증 결과 "상관계수 행렬은 대각행렬이다."라는 영가설을 기각 하는 것으로 나타났다(χ^2= 4818, p <.001). 유의 수준의 작은 값(0.05 미만)은 요인 분석이 데이터에 유용할 수 있음을 나타낸다. Kaiser-Meyer-Olkin(KMO)은 변수들 간의 상관 관계가 다른 변수에 의해 잘 설명되는 정도를 나타낸 값으로 0부터 1 사이의 값을 반환한다. 해당 데이터가 요인 분석에 얼마나 적합한지 결정하는 통계 측정으로 값이 높을 수록 요인 분석에 적합한 데이터라고 볼 수 있다. 일반적으로 0.6 이상의 데이터를 전제로 하며, 0.6 미만의 경우 데이터 수집이 적절하지 못하다고 볼 수 있다. 해당 KMO 통계 값도 0.896으로 높게 나타났다. 따라서 본 연구의 데이터는 요인분석하기에 적합한 자료로 해석할 수 있다.

(2) 요인 개수 선정

탐색적 요인 분석 상황에서 가장 많이 사용되는 방법인 고유값(Eigenvalue)이 1 이상인 것을 추출하는 방법으로 Scree plot을 통해 요인과 고유값 사이의 도표로 확인할 수 있다. 고유값이 1이상이며, 기울기가 완만해지기 전까지 데이터를 나누어야 데이터 결함을 최소화할 수 있으므로 Figure 5을 참고하여, 요인의 개수는 3가지로 선정되었다.

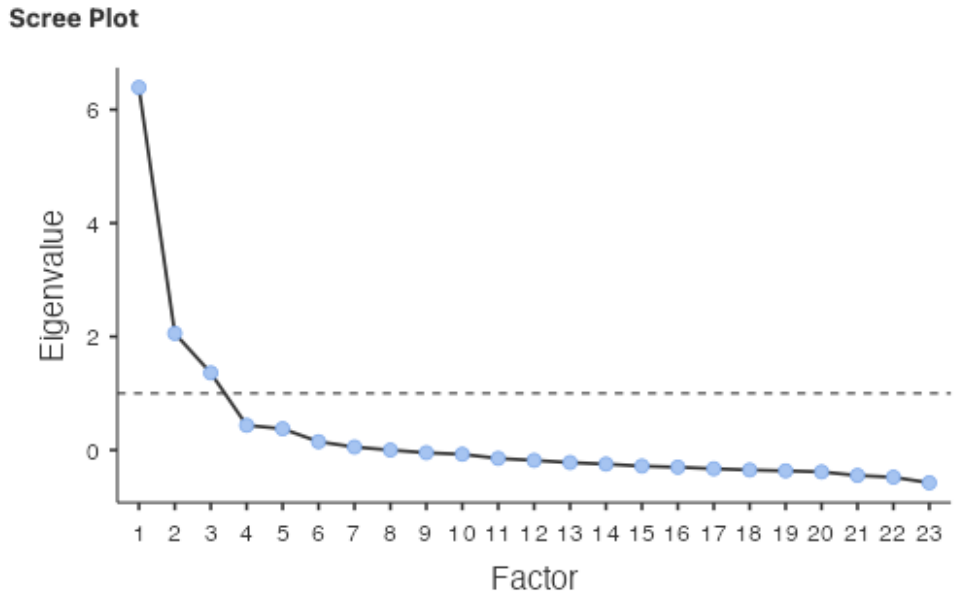

Figure 5. Eigenvalues(Scree Plot)

(3) 탐색적 요인 분석

요인 부하량(Factor loadings) 결과표에서 개별 문항에 대한 요인별 부하량과 고유분산 값(Uniqueness)을 확인할 수 있는데, 고유분산은 다른 변수들과 공유되지 않은 고유분산 비율을 의미하며, 고유분산이 클 수록 요인분석 모형에서 해당 변수의 관련성이 낮아지게 됨을 의미한다(성태제, 2019). 요인 부하량의 기준은 다양하며 보통 0.3, 0.4, 0.5 정도가 사용되는데 본 연구에서는 0.4을 cutoff로 정하여 요인이 잘 묶이는지 확인하였다(Table 4).

Table 4. Exploratory Factor Analysis Loadings.

	Factor			Uniqueness
	1	2	3	
ICT(1) Improves efficiency of clinical work	−	−	0.74	0.39
ICT(2) Improves healthcare quality	−	−	0.77	0.37
ICT(3) Willing to learn new ICT	−	−	0.70	0.47
ICT(4) Improves patient-provider relationships	−	−	0.60	0.58
ICT(5) Improves patient safety	−	−	0.62	0.56
Overall PGHD usefulness	0.47	−	−	0.65
Usefulness(1) Physical activity level	0.41	−	−	0.78
Usefulness(2) Eating habit	0.56	−	−	0.63
Usefulness(3) Vital signs	0.50	−	−	0.65
Usefulness(4) Blood glucose	0.50	−	−	0.62
Usefulness(5) Medication adherence	0.62	−	−	0.56
Usefulness(6) Smoking	0.77	−	−	0.40
Usefulness(7) Sleep pattern	0.68	−	−	0.52
Usefulness(8) Alcohol or Recreational drug use	0.81	−	−	0.34
Usefulness(9) Menstrual cycle	0.55	−	−	0.68
Usefulness(10) Stress and Mood status	0.72	−	−	0.45
Usefulness(11) Body weight	0.58	−	−	0.62
Usefulness(12) Skin condition with a picture	0.61	−	−	0.63
Barrier(1) Summarize and Visualize	−	0.51	−	0.70
Barrier(2) Extract relevant information	−	0.62	−	0.59
Barrier(3) Integrate into EHR	−	0.66	−	0.55
Barrier(4) Support data cleaning	−	0.81	−	0.34
Barrier(5) Improve reliability and accuracy	−	0.78	−	0.38
SS Loadings(고유값)	5.02	2.76	2.76	
% of Variance(공통분산)	21.8	12	12	
Cumulative %(누적분산)	21.8	33.8	45.8	
KMO = 0.896, χ^2= 4818, p <.001				

3) 내적 일관성 신뢰도

최종 문항으로 선정된 문항들이 동일한 개념을 측정하고 있는지 나타내는 내적 일관성 지표인 Cronbach's alpha값은 0.896로 도구의 신뢰도가 0.70 이상임이 확인되었다.

3. 웨어러블 헬스 기기와 모바일 건강 앱 사용 경험

아래에 웨어러블 헬스 기기와 모바일 건강 앱 사용 경험을 조사한 결과를 나타냈다(Table 5). 486명의 응답자 중 316명(65%)은 웨어러블 헬스 기기와 모바일 건강 앱을 사용해본 경험이 있었으며, 이들 중 대부분(N=256, 81%)은 환자들에게 웨어러블 헬스 기기와 모바일 건강 앱을 추천할 것이라고 응답했다. 그들 중 절반 이상은 신체 활동(N=302, 95.57%)과 활력 징후(N=192, 60.76%) 순으로 PGHD를 수집해본 경험이 있었다. 반면 추천하지 않는 응답자들에게 그 이유를 물어보니, 환자들 중 디지털 리터러시가 낮은 경우(N=27, 45%)와, 웨어러블 디바이스의 정확도에 대한 불신(N=25, 41.67%), 그리고 해당 기기의 필요성 부족(N=21, 35%) 등의 이유로 가장 많이 응답하였다.

Table 5. Participants' Experience with Wearable Devices and Mobile Health Apps.

Variables	All	Physicians	Registered Nurses
	N(%)	N(%)	N(%)
Experience of using wearable devices and mobile health apps(N=486)			
Never used	170(35)	138(40.1)	32(22.5)
Previous user	102(21)	79(23)	23(16.2)
Current user	214(44)	127(36.9)	87(61.3)
Recommendation of wearable devices and mobile health apps usage for patients (N=316)*			
Recommended	256(81)	155(75.2)	101(91.8)
Not recommended	60(19)	51(24.8)	9(8.2)
A type of PGHD that involves actual health management using wearable devices and mobile health apps.(N=316)**			
Physical activity level	302(95.57)	–	–	–	–
Vital signs	192(60.76)	–	–	–	–
Sleep pattern	129(40.82)	–	–	–	–
Menstrual cycle	59(18.67)	–	–	–	–
Body weight	58(18.35)	–	–	–	–
Eating habit	43(13.61)	–	–	–	–
Stress and Mood status	27(8.54)	–	–	–	–
Medication adherence	8(2.53)	–	–	–	–
Smoking	4(1.27)	–	–	–	–
Others(Physical Check-up, pain)	3(0.95)	–	–	–	–
Blood glucose	2(0.63)	–	–	–	–
Reasons for not recommending wearable devices to patients.(N=60)**			
Patients’ digital literacy	27(45)	–	–	–	–
Poor accuracy of wearable devices	25(41.67)	–	–	–	–
No need to recommend it to patients	21(35)	–	–	–	–
High cost to buy wearable devices	6(10)	–	–	–	–
Others	3(5)	–	–	–	–

*Only those who have tried using wearable devices and mobile health apps were asked to respond.

**Multiple responses were allowed thus the sum of column % exceeds 100.

4. 정보통신 기술의 임상 활용에 대한 인식

응답자들은 환자 치료에 정보통신 기술을 활용에 대해 전반적으로 매우 긍정적인 태도를 나타냈다(Table 6). 전반적으로 정보통신 기술에 대해 인식이 매우 높지만, 정보통신 기술이 환자-의료진 간에 관계 강화에 역할(M: 3.98 ± 0.91)을 한다는 문항에는 상대적으로 소극적인 반응을 보였다. 전반적으로 의사에 비해 간호사들은 의료에 대한 정보통신 기술 도입을 긍정적으로 바라보는 경향이 있고, 의료의 질 향상($p<.01$), 환자-의료진 간의 관계 강화($p=.043$)와 환자 안전을 위해 기술활용 필요성($p=.014$)의 평균은 두 직종간 통계적으로 유의한 수준으로 차이를 보였다. 간호사와 의사간의 집단 간 분포 차이는 다음에 나타냈다(Figure 6).

Table 6. Comparison of ICT Perspectives between Physicians and Nurses.

Variables	All	Physicians	Registered Nurses	p-value
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	
ICT(1) Improves efficiency of clinical work	4.45 ± 0.62	4.44 ± 0.59	4.49 ± 0.68	0.131
ICT(2) Improves health care quality	4.33 ± 0.69	4.28 ± 0.70	4.46 ± 0.65	**0.008***
ICT(3) Willing to learn new ICT	4.38 ± 0.67	4.35 ± 0.68	4.45 ± 0.64	0.141
ICT(4) Improves patient-provider relationships	3.98 ± 0.91	3.92 ± 0.94	4.12 ± 0.82	**0.043***
ICT(5) Improves patient safety	4.49 ± 0.63	4.44 ± 0.66	4.61 ± 0.55	**0.014***

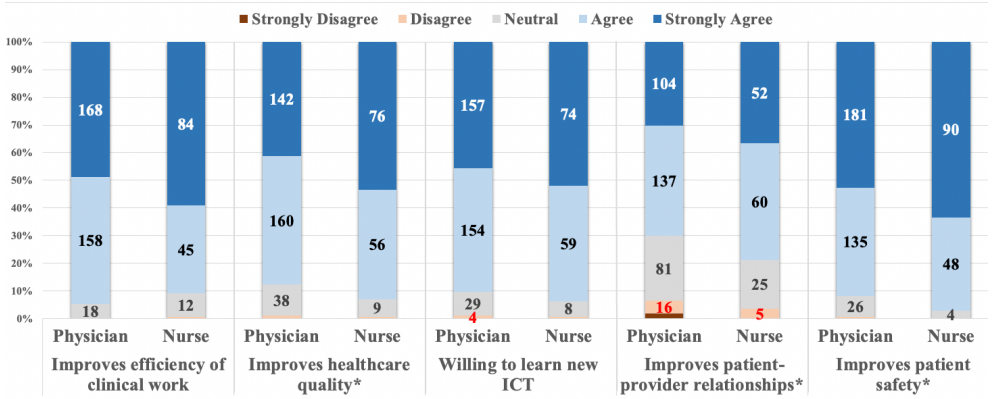

Figure 6. Clinicians' Perspectives Towards Adopting ICT in Healthcare.
(* p<.05, Mann-Whitney U test)

5. PGHD 임상 활용 경험

아래의 표는 응답자들의 PGHD 임상활용 경험을 나타냈다(Table 7). 486명 중 대다수의 참가자들이 PGHD 전혀 들어본 적이 없었으며(N=206, 42.4%), 들어본 적은 있으나 환자 치료에 PGHD를 사용한 경험이 없다고 답했다(N=218, 44.9%). 일부 응답자들에서 현재(N=44, 9.1%) 또는 이전(N=18, 3.7%)에 PGHD를 임상에 활용한 적이 있다고 응답했다(N=62, 12.8%).

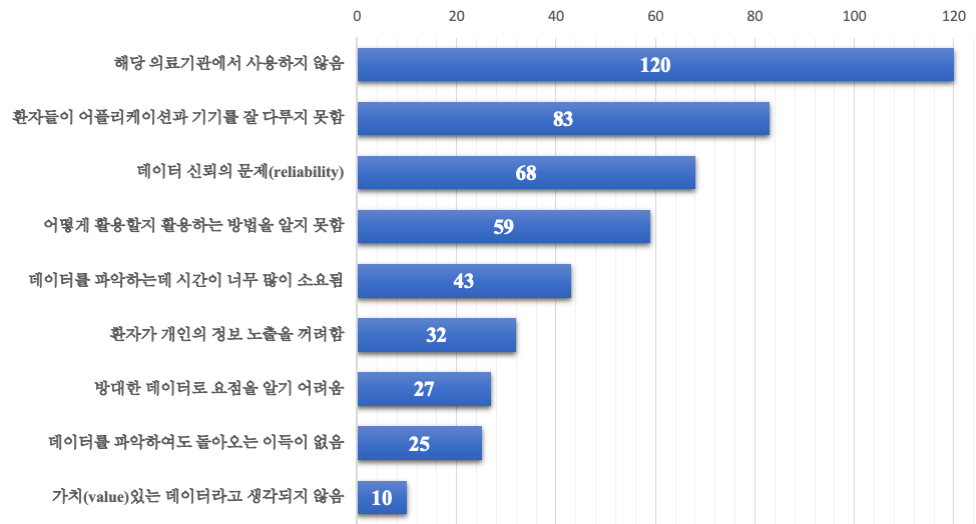

Figure 7. The Reasons for Not Using PGHD in Patient Care.(multiple response allowed)

Figure 7은 PGHD를 알고 있지만, 이를 임상에 활용해 본 경험이 없는 응답자(N=218)와 과거에 PGHD를 활용한 경험이 있는 응답자(N=18)들이 현재 환자 치료에 PGHD를 사용하지 않는 이유를 보여준다. 가장 일반적인 이유는 의료 기관의 지원의 부족하다는 것(N=120, 50.8%)이며, 환자들의 디지털 리터러시 우려(N=83, 35.2%), 데이터 신뢰성 문제(N=68, 28.8%), PGHD 활용 방법을 알지 못함(N=59, 25%), 데이터 처리 부담(N=43, 18.2%)으로 나타났다.

Table 7. Participants' Experience with Using PGHD in a Clinical Setting

Variables	All	Physicians	Registered Nurses
	N(%)	N(%)	N(%)
Experience of using PGHD in a clinical setting(N=486)			
Never heard of PGHD	206(42.4)	133(38.7)	73(51.4)
Heard of PGHD, but never used it	218(44.9)	164(47.7)	54(38)
Used in the past, but not use now	18(3.7)	14(4.1)	4(2.8)
Currently in use	44(9.1)	33(9.6)	11(7.7)
Purpose of using PGHD in clinical practice(N=62)*			
To understand patient's condition between hospital visits	34(54.8)	27(57.4)	7(46.7)
To aid self-care of patient’s health	29(46.8)	22(46.8)	7(46.7)
To obtain medication and allergy information for patient safety	13(21)	9(19.1)	4(26.7)
To encourage patient to participate in the care process	10(16.1)	8(17)	2(13.3)
Research purposes	9(14.5)	5(10.6)	4(26.7)
Others	1(1.6)	1(2.1)	–
Mode of accessing PGHD in clinical practice(N=62)*			
Patient's smartphone application	31(50)	22(46.8)	9(60)
Electronic Health Records(EHR)	26(41.9)	19(40.4)	7(46.7)
Manually processing the data	11(17.7)	10(21.3)	1(6.7)
Others	3(4.8)	2(4.3)	1(6.7)
Ideal review period of PGHD(N=62)			
The entire period between hospital visits with all data	26(41.9)	18(38.3)	8(53.3)
The entire period between hospital visits with selected abnormal values	22(35.5)	17(36.2)	5(33.3)
One month prior to a hospital visit	10(16.1)	8(17)	2(13)
Two weeks prior to a hospital visit	4(6.5)	4(8.5)	–

* Multiple responses were allowed thus the sum of the column % exceeds 100

현재 또는 과거에 PGHD를 사용한 62명의 응답자들의 PGHD 활용 경험을 살펴보면(Table 7), 대부분 병원에 방문하지 않는 기간의 환자의 상태를 파악하기 위해 사용했으며(N=34, 54.8%), 만성질환자의 자가 관리 혹은 예방을 위해 환자를 치료과정에 참여시키기 위해 사용되었다(N=29, 46.8%). PGHD을 활용한 방법으로 대부분 환자의 스마트폰 앱을 통해 사용했으며(N=31, 50%), 26명(41.9%)의 참가자는 전자의무기록(EHR)을 통합된 형태로 PGHD를 활용했다. PGHD 검토에 필요한 이상적인 검토 기간을 물었을 때, 가장 많은 응답자가(26명, 42%) 병원에 방문하지 않는 전체 기간의 모든 데이터를 선택했다. PGHD 임상활용 경험에 대해 전반적으로 높은 만족도를 보였지만, 과거에 사용한 응답자들에서 평균적으로 부정적인 응답했으며(M: 2.94 ± 1.1), 특히 의료진-환자의 관계 개선(M: 2.89 ± 0.76)에 있어 가장 부정적인 반응을 보였다(Figure 8).

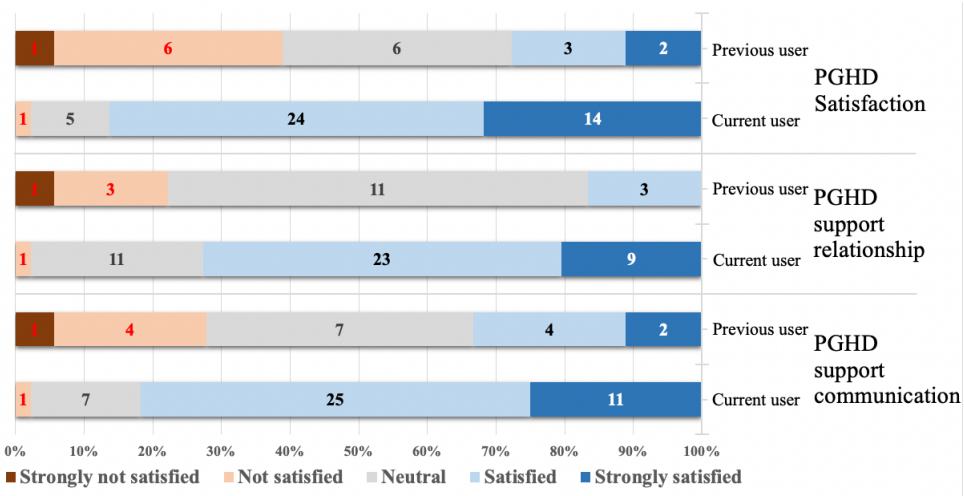

Figure 8. A Bar Chart Comparing PGHD Use Experience Between Current and Previous Users.

6. PGHD 유용성 인식

선행 연구를 검토하여 PGHD에서 얻을 수 있는 12가지 데이터 유형을 선정하고, 모든 참여자에게 5점 Likert 척도(5점: 매우 유용함, 4점: 유용함, 3점: 보통, 2점: 유용하지 않음, 1점: 전혀 유용하지 않음)를 사용하여 이러한 데이터가 임상에서 PGHD로서 얼마나 유용한지 평가하도록 요청했다. 먼저 전체적인 PGHD 유용성에 대한 응답을 요청한 후, 신체 활동, 식습관 기록, 수면 패턴, 스트레스 및 기분 상태, 알코올 또는 약물 사용, 흡연, 활력 징후, 혈당, 체중, 피부 상태(사진 포함), 월경 주기 및 복약 순응도와 같은 12가지 PGHD 유형을 평가하도록 하였다. 전체 응답자에 대한 자세한 분포는 아래의 그림으로 나타냈다(Figure 9).

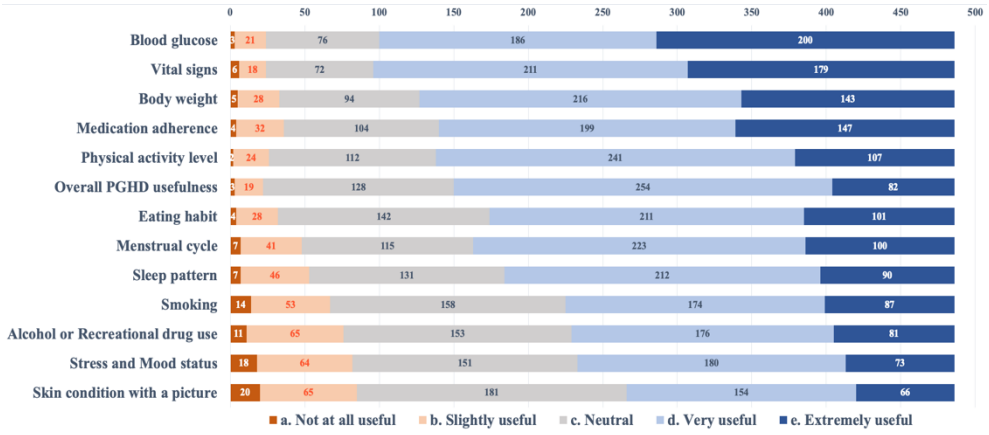

Figure 9. A Bar Graph Illustrating the Distribution of Perceived Usefulness by the Types of PGHD.

아래의 표는 평균과 표준편차, 그리고 Mann-Whitney U 검정을 사용하여 직종 간 통계적으로 유의미한 평균 차이를 비교한 결과를 나타냈다(Table 8). PGHD 종류별 유용성을 살펴보면, 혈당(M: 4.15 ± 0.88)과 활력 징후(M: 4.11 ± 0.88), 체중(M: 3.95 ± 0.90) 순으로 유용하다고 평가했다. 반면, 알코올 또는 약물 사용(M: 3.52 ± 0.99), 스트레스 및 기분 상태(M: 3.47 ± 1.02) 및 피부

상태(M: 3.37 ± 1.01)는 의사와 간호사 모두 상대적으로 낮은 평가를 받았다. 연구 대상자의 직종 간 PGHD 종류별 인지된 유용성의 평균은 신체활동, 식습관 기록, 흡연, 체중을 제외하고 간호사가 의사보다 평균적으로 높게 평가했다(Figure 10). Mann-Whitney U 검정을 이용하여 직종 간 PGHD 종류별 유용성 평균의 차이를 검정한 결과, 혈당, 활력 징후, 피부 상태에 대해서는 직종 간에 유의미한 평균 차이가 나타났다.

Table 8. Comparison of Perceived Usefulness of PGHD in Clinical Practice between Physicians and Nurses.

Types of PGHD	All	Physicians	Registered Nurses	p-value
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	
Overall PGHD usefulness	3.81 ± 0.78	3.79 ± 0.76	3.85 ± 0.83	0.300
Physical activity level	3.88 ± 0.82	3.9 ± 0.79	3.84 ± 0.88	0.595
Eating habit	3.78 ± 0.87	3.78± 0.86	3.77 ± 0.90	0.908
Vital signs	4.11 ± 0.88	4.06 ± 0.85	4.23 ± 0.93	**0.012***
Blood glucose	4.15 ± 0.88	4.09 ± 0.90	4.3 ± 0.81	**0.015***
Medication adherence	3.93 ± 0.92	3.9 ± 0.92	4.01 ± 0.92	0.250
Smoking	3.55 ± 1.00	3.56 ± 1.01	3.53 ± 0.99	0.603
Sleep pattern	3.68 ± 0.93	3.64 ± 0.94	3.8 ± 0.90	0.117
Alcohol or Recreational drug use	3.52 ± 0.99	3.51 ± 0.98	3.54 ± 1.03	0.869
Menstrual cycle	3.76 ± 0.92	3.72 ± 0.92	3.84 ± 0.94	0.226
Stress and Mood status	3.47 ± 1.02	3.41 ± 1.04	3.6 ± 0.96	0.101
Body weight	3.95 ± 0.90	3.96 ± 0.91	3.94 ± 0.88	0.644
Skin condition with a picture	3.37 ± 1.01	3.3 ± 1.01	3.55 ± 0.99	**0.011***

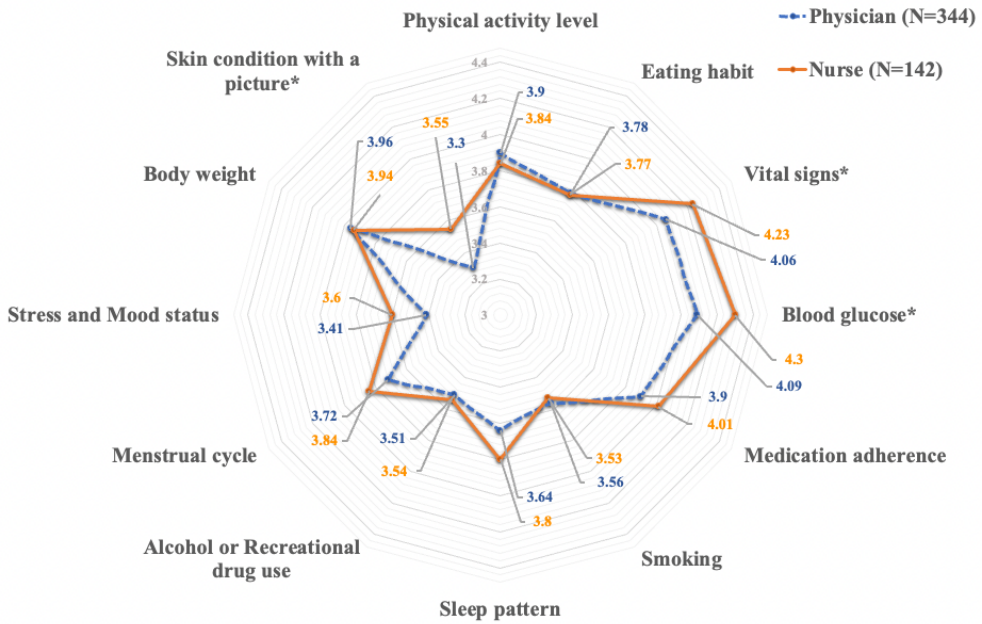

Figure 10. Comparison of Perceived Usefulness of PGHD by Type and Healthcare Providers(Physician vs. Nurse). (* p<.05, Mann-Whitney U test)

7. PGHD 임상 활용 용의

1) PGHD 임상활용 용의

대부분의 응답자(N = 356, 73.3%)는 앞으로 환자 치료에 PGHD를 사용할 가능성이 높음(N=249, 51.2%) 또는 매우 높음(N=107, 22%)이라고 응답했다. 약 21%(N=102)는 중립적인 입장을 보였으며, 나머지 28명(5.7%)은 임상 활용에 불안감을 나타냈다. Figure 11은 PGHD 임상 활용이 불안한 이유에 대해 나타냈는데, PGHD 임상 활용의 용의가 낮은 이유로 PGHD 활용 방법을 모르는 경우(N=9/28, 32.1%)와 의료인에게 적절한 보상이 부족한 경우(N=9/28, 32.1%)가 가장 크게 나타났으며, PGHD의 데이터 신뢰성에 대한 우려(N=8/28, 28.8%)가 그 다음 이유를 차지했다.

Figure 11. The Reasons for Unwilling to Use PGHD in Patient Care.(multiple response allowed)

2) PGHD 임상 활용의 영향 요인 비교

PGHD 임상활용의 용의에 영향을 미치는 요인을 파악 하기 위해 PGHD의 임상활용 용의를 묻는 Likert 척도 문항에 중립적으로 응답한 집단(3)과 활용 의사가 낮은 집단(1,2)을 그룹하여 임상활용 용의가 낮은 집단으로 분류했고, 나머지를 PGHD 임상 활용 용의가 높은 집단(4,5)으로 이분화 했다. PGHD 활용 용의에 대해 의료진들의 특성을 비교하기 위해 카이 제곱 검정을 시행했다(Table 9). 간호사, 대학원 학위를 보유, 100병상 이하 근무, 웨어러블 기기나 모바일 건강 앱을 사용한 경험, PGHD의 인지 또는 경험, 내과 전문가, 입원 병상에 근무, 외래 근무 하지 않는 응답자일수록, 환자 치료에 PGHD를 활용할 용의가 통계적으로 유의하게 높았다.

Table 9. Comparison of High and Low Willingness to Use PGHD in Clinical Practice.

Characteristic	N	High willingness	Low willingness	
		N(%)	N(%)	p-value†
Sex				0.151
Male	258	182(51.1)	76(58.5)	
Female	228	174(48.9)	54(41.5)	
Occupation				**0.043***
Physician	344	243(70.6)	101(29.4)	
Registered Nurse	142	113(79.6)	29(20.4)	
Age-group(years)				0.449
20-29	67	51(76.1)	16(23.9)	
30-39	268	200(74.6)	68(25.4)	
≥40	151	105(69.5)	47(30.5)	
Education level				**0.035***
Graduate degree	259	200(77.2)	59(22.8)	
Undergraduate degree	227	156(68.7)	71(31.3)	
Work experience(years)				0.422
> 5 years	315	227(72.1)	88(29.9)	
≤ 5 years	171	129(75.4)	42(24.6)	
Types of hospitals by size				**0.007****
< 100	302	234(77.5)	68(22.5)	
≥100	184	122(66.3)	63(33.7)	
Working sector(Outpatient)				**<.001*****
Yes	298	202(67.8)	96(32.2)	
No	188	154(81.9)	34(18.1)	
Working sector(Inpatient)				**0.006****
Yes	230	182(79.1)	48(20.9)	
No	256	174(68)	82(32)	
Specialty(Internal medicine)				**0.076***
Yes	197	153(77.7)	44(22.3)	
No	289	203(70.2)	86(29.8)	
Specialty(Surgery)				0.466
Yes	87	61(70.1)	26(29.9)	
No	399	295(73.9)	104(26.1)	
Experience with wearable devices and mobile health apps				**<.001*****
Yes	316	249(78.8)	67(21.2)	
No	170	107(62.9)	63(37.1)	
Aware of PGHD				**<.001*****
Yes	280	222(79.3)	58(20.7)	
No	206	134(65.0)	72(35.0)	

†Chi-squared test

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

3) PGHD 임상 활용의 영향 요인 분석

PGHD의 임상에서 활용할 의사 결정에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 이항 로지스틱 회귀분석을 실시했다(Table 10). 회귀분석에 사용된 설명 변수는 의료인들의 인구 통계학적 특성, 임상 전문분야, 기관의 유형과 모바일 헬스기기 및 앱사용 경험, PGHD경험, PGHD 유용성의 인식, 정보통신 기술의 임상 활용에 대한 견해 등이다. 앞서 요인분석에서 PGHD의 유용성의 인식과 정보통신 기술의 임상활용에 대한 견해를 각각 독립된 하나의 변수로 활용할 수 있음을 확인하였기 때문에 해당 변수의 평균 값을 회귀분석에 활용했다. 임상 경력은 연령과 연관성이 우려되어 설명 변수에서 제거하였다. 성별, 연령, 학력, 병상 규모, 직종, 근무지(입원 병상), 전문분야(외과계)는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 근무지가 외래인 집단은 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다(OR: 0.403, p=.010). 외래가 아닌 집단에 비해 외래에 근무하는 집단은 임상활용 용의가 높을 승산이 0.4배 감소한다. 웨어러블 디바이스 경험이 있는 집단은 그렇지 않은 집단에 비해 임상활용 용의가 높을 승산이 약 2.1배 증가한다(OR:2.142, p=.003). PGHD를 들어본 적이 있거나 경험이 있는 집단은 그렇지 않은 집단에 비해 임상활용 용의가 높을 승산이 약 2.3배 증가한다(OR:2.283, p=.002). 의료 환경에서 정보 통신 기술 사용에 대해 긍정적인 견해를 갖고 있는 사람은 그렇지 않은 사람에 비해 PGHD를 활용할 용의가 높을 승산이 약 2.53배 증가한다(OR:2.533, p<.001). 가장 유의미했던 항목으로는 PGHD가 유용하다고 인식하는 의료인(OR:4.275, p<.001)이 환자 치료에 PGHD를 활용할 용의가 높을 승산이 약 4.28배 증가한다.

Table 10. Results of Logistic Regression Analysis.

Variables		B	SE	Z	p-value	OR	95% CI	
							LLCI	ULCI
Sex	Female – Male(ref.)	-0.215	0.300	-0.715	0.475	0.807	0.448	1.453
Occupation	Registered Nurse – Physician(ref.)	0.016	0.414	0.039	0.969	1.016	0.452	2.287
Age	≥40s – < 40s(ref.)	-0.374	0.270	-1.385	0.166	0.688	0.405	1.168
Education level	Graduate – Undergraduate degree(ref.)	0.377	0.259	1.454	0.146	1.458	0.877	2.423
Types of hospitals	<100beds – ≥100 beds(ref.)	0.306	0.306	0.998	0.318	1.357	0.745	2.473
Working sector(Outpatient)	Yes – No(ref.)	-0.910	0.355	-2.566	0.010*	0.403	0.201	0.807
Working sector(Inpatient)	Yes – No(ref.)	0.379	0.296	1.281	0.200	1.461	0.818	2.609
Specialty(Internal medicine)	Yes – No(ref.)	0.639	0.272	2.347	0.019*	1.895	1.111	3.231
Specialty(Surgery)	Yes – No(ref.)	-0.278	0.340	-0.817	0.414	0.757	0.389	1.475
Experience with wearable devices/health apps	Yes – No(ref.)	0.762	0.256	2.973	0.003**	2.142	1.296	3.539
Aware of PGHD	Yes – No(ref.)	0.825	0.261	3.163	0.002**	2.283	1.369	3.806
Average of perspectives towards ICT adoption in patient care		0.930	0.235	3.961	< .001***	2.533	1.599	4.013
Average of perceived usefulness of PGHD		1.453	0.227	6.404	< .001***	4.275	2.740	6.668

Reference group: labeled with variables(ref.)

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

8. PGHD 임상 활용의 장벽

다음의 그림은 선행연구에서 밝혀진 PGHD의 임상활용의 장벽에 대해서 의료인들이 인식하는 중요도를 나타냈다(Figure 12). 응답자들은 5점 Likert 척도의 자가 보고 형식으로 응답하였으며, 응답자의 대부분은 PGHD의 임상활용에 있어 데이터의 정확도와 신뢰성 향상(M:4.21±0.83)을 가장 중요하게 생각했으며, 데이터의 질관리를 위한 데이터 정리(M:4.07±0.83) 및 EHR 통합(M:4.06±0.82)을 통한 임상 워크플로 순으로 나타났다.

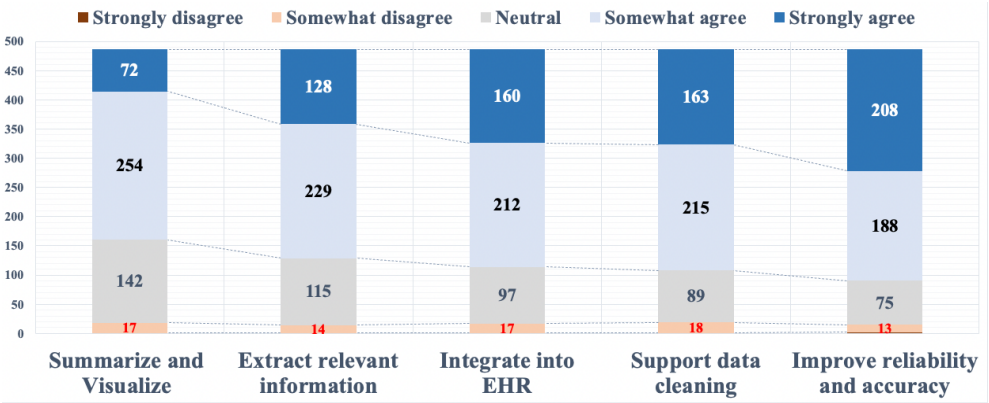

Figure 12. The Barriers to Overcome to Facilitate PGHD Use in Patient Care.

9. PGHD 임상 활용의 개인적 의견 범주화

설문 마지막에 모든 응답자들에게 PGHD 임상활용에 대한 개인적인 의견을 자유롭게 응답할 수 있도록 안배하였다. 총 159명이 응답을 했고, 불성실한 응답과 의미를 알 수 없는 응답을 제외하고 최종 102건의 응답을 분석하였다. 126개의 세부 내용으로 압축하였고, 이를 바탕으로 10가지 범주로 분류했다. 그 결과는 Table 11에 나타냈다. PGH에 회의적인 시각도 있었으나 응답자들의 대부분은 데이터의 품질(N=28, 27.5%), PGHD의 임상 워크플로 통합(N=26, 25.5%)의 문제를 다시 한번 강조했다. 정책 및 법률의 준비, 수가 신설과 웨어러블 장치의 접근성과 데이터 개인정보 보호 및 보안, 상호 운용성과 디지털 불평등의 문제에 대한 응답도 다양하게 나타났다.

Table 11. Categorization of Healthcare Providers' Personal Opinions on Clinical Use of PGHD. (N=102)

범주	응답내용	빈도(%)	
데이터 품질	데이터의 정확성 확보 및 신뢰도 문제	24(23.5%)	28(27.5%)
	웨어러블 디바이스 기기간 오차	4(3.9%)	
임상 워크플로 통합	PGHD의 EHR 통합	9(8.8%)	26(25.5%)
	임상 워크플로와 연결	8(7.8%)	
	사용자 편의성	9(8.8%)	
정책 및 법률의 준비, 의료 서비스 모델 구축, 수가 마련	의료기관의 PGHD 도입 준비	4(3.9%)	12(11.8%)
	PGHD 임상활용의 수가 형성(보상)	3(2.9%)	
	PGHD 임상활용에 대한 법제화	3(2.9%)	
	국가 차원에서의 가이드라인 제공	2(2%)	
웨어러블 디바이스 장치 접근성	기기의 접근성(가격, 활용도, 베터리 성능, 대중화)	10(10%)	
PGHD 임상활용 홍보 및 교육	의료인 PGHD 임상 활용 홍보 및 교육 필요성	6(5.9%)	7(6.9%)
	환자 PGHD 임상 활용 홍보	1(1%)	
데이터 개인 정보 보호 및 보안	해킹에 대비한 시스템 안정성	3(2.9%)	6(5.9%)
	개인 프라이버시 문제	3(2.9%)	

범주	응답내용	빈도(%)	
디지털 형평성	소외 계층(저소득층, 노인 환자, 장애인 등)의 디지털 리터러시, 디지털 불평등	5(4.9%)	
PGHD 상호 운용성, 표준화	PGHD 상호 운용성	3(2.9%)	4(3.9%)
	PGHD 표준화	1(1%)	
PGHD 임상활용의 기대	PGHD 임상활용의 기대	4(3.9%)	
PGHD 임상활용의 부정적인 인식	PGHD 임상활용 연구 부족 (임상활용 증거 불충분)	6(5.9%)	24(23.5%)
	PGHD 임상활용 활용 계획 없음	9(8.8%)	
	PGHD에 대해 알지 못함(정보 없음)	9(8.8%)	

VI. 논의

본 연구는 한국의 임상 의사와 간호사 486명을 대상으로 PGHD를 환자 진료에 사용하는 경험과 견해를 조사하였다. 대부분의 응답자(N=356, 73.3%)는 환자 치료에서 PGHD를 활용할 의사를 표현을 했다. 활용 용의는 간호사(79.6%)가 의사(70.6%)보다 높았으며 카이제곱 검정(p=0.043) 상 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 반면, 이항 로지스틱 분석에서는 직종이 유의미한 설명변수로 작용하지는 않았다(OR:1.016, p=.0.969). 이는 선행 연구에서 PGHD의 임상활용에 대한 의료진(의사, 간호사)간 인식에 큰 차이가 없음을 나타낸 선행연구와 일치한다(B. Holtz et al., 2019).

의사와 간호사 두 직종 모두 모바일 헬스 기기를 통해 측정되는 활력 징후, 혈당, 체중이 임상 실무에서 유용하다고 인식했다. 반면에 환자의 자기 보고에 의존하는 알코올 또는 약물 사용, 스트레스 및 기분 상태, 피부 상태는 임상 환경에서 덜 유용하다고 인식했다. 선행 연구의 결과와 마찬가지로 기기에 의해 수동적으로 수집되는 PGHD와 달리 환자의 자가 보고 형태에 의존하는 데이터 는 신뢰성 문제가 있어 유용성이 떨어진다고 응답했다(B. Holtz et al., 2019; Kim et al., 2021; Wu et al., 2020). 특히, 상처 사진의 지각된 유용성은 간호사보다 의사에서 상당히 낮았는데, 간호사의 업무 특성상 환자와 가장 가까운 곳에서 피부 상태를 평가하기 때문에 관심에 다를 수 있을 것이다(Luxton et al., 2011; Sanger et al., 2016; Ryan J Shaw et al., 2022). 예를 들어, 간호사는 욕창을 예방하거나 상처 상태를 확인하기 위해 환자의 피부 상태를 일상적으로 매 근무 조 마다 평가한다. 이러한 결과는 다양한 유형의 PGHD의 유용성에 대한 인식이 자신의 임상 분야에 의해 형성된다는 이전 연구와 일치한다(Kim et al., 2021).

로지스틱 회귀 분석 결과 응답자의 PGHD 임상 활용 유의미한 영향을

미치는 요인은 근무지와 전문 분야, 웨어러블 헬스기기 및 모바일 건강 앱 경험과 PGHD 임상활용의 개인적 경험, PGHD의 유용성에 대한 인식, 정보 통신 기술의 임상 활용에 대한 개인적인 인식으로 나타났다. 정보 통신 기술의 임상 활용에 대한 견해와 PGHD의 임상적 유용성에 대한 응답자의 긍정적인 인식은 임상 실무에서 PGHD 활용하는 용의를 나타내는 중요한 예측 변수였다. 이러한 결과는 선행 연구 결과로 디지털 준비성이 새로운 의료기술의 수용에 영향을 미치는 점과 PGHD의 유용성에 대한 인식이 활용 의도와 연결되는 결과와 일치한다(Kim et al., 2021; Matthew et al., 2022).

특히, 외래 환경에서 PGHD를 활용하는 의도에 부정적인 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 외래 환자 경험이 있는 의료진들은 그렇지 않은 집단보다 PGHD 활용 경험이 훨씬 더 높은 것으로 나타났다. PGHD의 활용 경험이 향후 PGHD의 임상 활용 용의를 좌우하는데 중요한 변수로 나타났기 때문에 데이터 품질 문제를 해결하고 PGHD에서 귀중한 정보를 추출하여 임상 실습에서 사용을 용이하게 하는 효과적인 수단을 제공하는 것이 매우 중요하다. 이 집단은 또한 의료 분야의 정보 통신 기술 채택과 PGHD의 임상적 유용성에 대한 관점을 낮게 평가했다. 임상의가 임상 환경에 PGHD를 통합하지 않는 이유로 데이터 품질 문제, PGHD 활용 방법에 대한 지식 부족, 필요성 인식 부족이었다. 외래의 임상 환경에서는 다른 근무 환경보다 상대적으로 환자의 상태가 덜 심각하기 때문에 PGHD를 활용 해야 하는 필요성을 느끼지 못하는 점은 주목할 만한 부분이다. 또한 치료의 결과와 PGHD의 영향력에 대한 증거를 구축하는 것이 의료진들의 PGHD 임상활용 용의에 동기부여가 될 것이다.

의료진 대부분이 PGHD를 환자 치료에 사용하는 것에 대한 의지를 보였으나, 이를 방해하는 다양한 문제점을 해결해야 한다는 요구 또한 높았다. 선행 연구와 마찬가지로 데이터의 신뢰성에 대한 장벽을 가장 중요하다고

응답했다(R. J. Shaw et al., 2022). 부정확한 데이터를 효율적으로 처리하고 유용한 정보를 추출할 수 있는 방법을 제공하며, PGHD를 임상 워크플로에 통합하고, PGHD 검토를 위한 노력에 적절한 인센티브를 제공하는 것이 PGHD 임상활용에 매우 중요하다는 국내 의료진들의 인식을 확인했다. 미국의 경우 외래 치료 환경에서 2020년 신종 코로나 바이러스 대유행으로 인해 PGHD 중요성이 부각 되었으며, 디지털 건강관리의 사용을 가속화 되었다. E-visit과 같은 원격의료가 활성화 되면서 EHR에 모바일 헬스 기기의 PGHD 통합에 속도를 내고 있다. 미국에서는 국가와 EHR 공급 업체 주도하에 PGHD의 통합이 이루어 지고 있다(R. J. Shaw et al., 2022). Apple에서는 iPhone의 여러 건강 앱을 통해서 환자 스스로 건강 기록을 집계가 가능하며, 인증을 통해 Epic의 MyChart와 같은 건강 시스템 환자 포털에 데이터를 통합할 수 있는 기능을 갖추고 있다(Lewinski et al., 2019). HealthKit 및 Google Fit은 Android 플랫폼에서 EHR에 직접 통합하는 기능을 빠르게 갖추고 있다(Dinh-Le et al., 2019). 본 연구에서 확인한 PGHD의 검토 방법은 대부분 환자의 스마트폰 앱을 통해 데이터를 확인했으며(N=31/62, 50%), 41.9%(N=26/62)의 응답자가 EHR에 통합된 형태로 PGHD를 활용했다. 국내의 PGHD를 활성화 하기 위해서는 국가와 EHR 공급 업체의 노력이 필요한 실정이다. EHR 통합과 더불어 환자의 치료와 진료과정에 사용하는 방법에 대한 교육의 기회를 제공하는 등 PGHD의 사용을 촉진하려면 조직 또는 정책수준의 체계적인 노력이 필요하다.

본 연구는 다음과 같은 제한점을 가지고 있다.

첫째, 편의 추출로 피실험자를 모집하였고, 폐쇄형 온라인 커뮤니티와 의료인임을 확인할 수 있는 인지도 있는 응답자를 활용하여 설문 조사의 기회를 제공하였기 때문에 동등한 기회가 주어졌다고 보기 힘들기 때문에 대표성이 부족하여 전체 의료진에게 일반화에 한계가 있다고 할 수 있다. 예를

들면, 설문 대상의 전문 분야를 살펴보면 내과 계통으로 편중되어 있으며 100병상 이하의 의사들을 중심으로 설문이 이루어졌다는 현실적인 한계가 있었다. 지역 별로 병원의 운영 정책과 부서별 특성, 환자들의 중증도나 인력 문제 등이 다르기 때문에 대표성이 감소될 가능성이 있다. 특정 커뮤니티의 성향도 연구의 결과에 잠재적으로 영향을 미쳤을 가능성이 있다.

둘째, 전통적인 설문 조사와 마찬가지로 기억의 편향이 작용할 수 있다. 임상 경력 1년을 모집 대상으로 하였으나 온라인 설문의 특성상 최근 경력을 확인할 방법이 없었다. 때문에 최근 국내 임상 의료 현장에서 PGHD의 활용 실태를 반영하지 못했을 수도 있다. 특히, 대상자 중에 임상 경력이 길어질 수록 각 근무지, 전문 분야가 바뀔 수 있기 때문에 응답자의 주관적 의견을 수집하는 과정에서 편견 혹은 왜곡된 응답이 발생할 수 있다.

셋째, 해당 설문은 의료인인 간호사와 의사를 대상으로 진행하였는데, 두 집단 간의 근무 형태 차이가 잠재적인 변수로 작용했을 가능성이 있다. 임상 경력이 길어질 수록 간호사 집단의 경우 주 전문 분야를 특정하지 않고(예: 내과계, 외과계, 소아청소년과), 복수 응답의 비율이 있었다. 반면에 의사 집단의 경우 전문 분야는 한 가지로 특정하였지만, 근무지에 대해서 국내 의료 환경의 특성상 외래, 병동, 중환자실, 심지어 응급실까지 모두 담당하고 있는 복수 응답이 많아 해석의 어려움이 있었다. 환자의 진료와 간호에 있어 분명히 다른 특성을 지니고 있기 때문에 본 연구에서는 의료인 두 집단을 비교하는 분석을 시행하였다. 선행 연구와 달리 본 연구에서는 전문 분야와 근무지가 PGHD 임상활용 용의의 주요한 요인으로 작용하지 않았는데, 추후 다양한 집단의 후속 연구가 필요하다.

그러나 이러한 제한점에도 불구하고, 본 연구는 국내 임상의료진들의 PGHD의 임상 활용에 대한 인식을 이해하기 위한 첫번째 시도로 볼 수 있다. 최근에는 보건복지부에서 “Myhealthway” 를 구축하여 PGHD를 포함한 다양한

건강 관련 데이터의 재사용을 촉진하고 있지만(Lee, 2022), 국내 의료 기관에서 EHR에 PGHD 입력하고 통합 서비스를 제공하고 있는 곳은 극히 드물다(Lee, 2022). PGHD를 활용한 개인 맞춤형 건강관리 서비스는 이미 활용되고 있지만(이지산 et al., 2020), 현재까지 PGHD의 효능과에 대한 증거는 아직 제한적이다(Marcolino et al., 2018). 이러한 디지털 기술을 활용하여 환자와 의료진 사이에서 PGHD의 임상적인 활용에 대한 합의를 이끌어 내기 위한 연구가 필요하다. 이러한 실정을 고려하면, 앞으로도 PGHD의 의료진 인식을 파악하기 위한 후속 연구가 필요하다.

VII. 결론 및 제언

본 연구의 목적은 국내 임상 현장에서 의료진들의 PGHD 활용에 대한 실태조사를 시행함으로써 활용 경험과 그에 대한 견해 차이를 확인하고, 임상 활용에 영향을 미치는 요인을 파악하는 연구로서 향후 PGHD 활용 방안을 제시하는 기초 자료로 제공하는데 있다. 연구 대상자는 임상 경력 1년 이상의 국내 의료진(의사, 간호사)을 대상으로 최종 486명이 대상자가 분석에 포함되었다. 자료의 수집 기간은 2022년 7월 1일부터 7월 7일까지 일주일 동안 온라인 설문으로 수집되었다. 선행 연구를 기반으로 의료인들의 인식을 묻는 설문 문항을 수정 및 보완하여 사용하였다. 수집된 자료는 Python 3.9.7버전 프로그램을 사용하여 데이터 전처리 및 시각화를 하였고, Jamovi 2.3.18버전 통계 소프트웨어를 이용하여 기술 통계와 요인분석, 회귀분석을 시행했다.

본 연구를 통해 얻은 결과를 간략하게 정리하면 다음과 같다.

1) 국내 의료진들의 PGHD 임상 활용 경험은 12.8%로 나타났으며, 현재 사용하고 있는 의료진은 9.1%로 나타났다. 그럼에도 불구하고 향후 PGHD 임상활용 용의는 73.3%으로 높게 나타났다.
2) PGHD를 임상에서 활용하지 않은 이유는 의료 기관의 지원의 부족하다는 것(N=120, 50.8%)이며, 환자들의 디지털 리터러시 우려(N=83, 35.2%), 데이터 신뢰성 문제(N=68, 28.8%), PGHD 활용 방법을 알지 못함(N=59, 25%), 데이터 처리 부담(N=43, 18.2%) 순으로 나타났다.
3) PGHD 임상 활용의 용의가 낮은 이유는 PGHD 활용 방법을 모르는 경우(N=9/28, 32.1%)와 의료인에게 적절한 보상이 부족한 경우(N=9/28, 32.1%)가 가장 크게 나타났으며, PGHD의 정확성 및

신뢰성에 대한 우려(N=8/28, 28.8%)가 그 다음 이유를 차지했다.

4) PGHD 임상 활용 용의에 간호사, 최종 학력, 100병상 이하 병/의원급, 웨어러블 헬스 기기와 PGHD 경험, 전문 분야 근무지에 따라 통계적으로 유의하게 차이를 보였다.

5) PGHD 임상 활용 용의에 영향을 미치는 요인에 대한 회귀분석 결과를 살펴보면, 외래(OR: 0.403, p=.01)경험이 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 반면에 웨어러블 헬스 기기와 모바일 건강 앱 사용 경험(OR: 2.142, p=.003), PGHD 임상 활용 경험(OR: 2.283, p=.002), 정보 통신 기술의 임상활용에 대한 인식(OR: 2.533, p<.001) 및 특히 PGHD의 유용성에 대한 인식(OR: 4.275, p<.001)은 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

6) PGHD는 의료진 전반적으로 유용하다고 평가했으며, 유형별로 혈당(M: 4.15 ± 0.88)과 활력 징후(M: 4.11 ± 0.88), 체중(M: 3.95 ± 0.90) 순으로 유용하다고 평가했다. 반면, 알코올 또는 약물 사용(M: 3.52 ± 0.99), 스트레스 및 기분 상태(M: 3.47 ± 1.02) 및 피부 상태(M: 3.37 ± 1.01)는 의사와 간호사 모두 상대적으로 낮은 평가를 받았다. 혈당, 활력징후, 피부 상태의 유용성 인식은 직종 간 유용성 인식에 대해 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

7) PGHD 임상 활용의 장애 요인으로 데이터의 정확도와 신뢰성 향상(M:4.21±0.83)을 가장 중요하게 생각했으며, 이어서 데이터의 질관리를 위한 데이터 정리(M:4.07±0.83) 및 EHR 통합(M:4.06±0.82)을 통한 임상 워크플로 순으로 나타났다. 해당 결과는 직종 간 인식에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

이상의 연구 결과를 바탕으로 다음과 같은 추후 연구를 제언한다.

1) 본 연구는 의료기관과 의료진을 특정하지 않고, 온라인으로 편의 추출하여 대상자를 모집하였기 때문에 기관과 직종별로 연구를 다양하게 확대할 필요가 있다.
2) 본 연구는 PGHD를 경험해 보지 않은 의료진들 87.2%를 차지하고 있어 PGHD를 경험하지 못한 의료진들이 대다수 응답을 했다. 추후 PGHD를 활용해본 경험자들을 대상으로 집중한 다양한 질적 연구가 필요하다고 제언한다.
3) 정보통신기술의 발달과 개인의 건강에 대한 관심도가 증가하는 가운데 PGHD의 장점을 강조한 많은 연구에도 불구하고, 현재 임상에 PGHD를 활용하는 비율은 9.1%에 불과했다. 연구 결과를 토대로 의료기관 주도의 정책적 지원과 법제화, 데이터의 정확성 및 신뢰성에 대한 연구와 데이터 처리 과정의 간소와 이를 활용하는 의료진들에게 적절한 보상과 교육의 기회를 제공하는 것이 향후 PGHD의 임상 활용에 가장 필요할 것이다.
4) 정보통신 기술의 임상 활용에 대한 인식과 PGHD의 유용성에 대한 인식이 PGHD 임상 활용 용의에 가장 유의미한 변수로 작용한 만큼 의료진들의 디지털 준비성을 강화하고, 임상에서 정보 통신 기술을 활용하는 사례 연구 및 인식 조사가 필요하다. 또한, PGHD의 임상활용의 유용성을 입증하는 추후 연구도 필요하다. 이를 통해 PGHD의 임상 활용에 대한 의료진들의 견해와 인식을 개선하고, 실제로 활용되는 사례를 제시함으로써 PGHD의 유용성을 더욱 명확하게 보여줄 수 있을 것이라고 제언한다.
5) 전 세계적으로 특히, 국가 주도로 PGHD의 임상 활용에 관심을 가지고 있는 만큼 향후 국내 의료진들의 PGHD 임상 활용에 대한 다양한 후속 연구가 필요하다.

참고문헌

강현철. (2013). 구성타당도 평가에 있어서 요인분석의 활용. *Journal of Korean Academy of Nursing*, *43*(5), 587-594.

국가법령정보센터. (2021). 의료인. Retreived from https://www.law.go.kr/%EB%B2%95%EB%A0%B9/%EC%9D%98%EB%A3%8C%EB%B2%95/%EC%A0%9C2%EC%A1%B0

김주원, 장기정, 황은혜 (2020). 디지털 치료제(Digital Therapeutics). 한국과학기술기획 평가원 : 기술동향 브리프.

성태제. (2019). *jamovi를 이용한 알기 쉬운 통계분석*. 학지사.

오승연. (2018). *모바일 건강어플리케이션 이용 현황과 시사점* (KIRI 고령화리뷰, Issue.

이윤경, 박지윤, 노미정, 왕보람, & 최인영. (2012). 의사들의 유헬스케어 서비스에 대한 인식과 사용의도 [Doctors' Perception and Intention of the U-healthcare Service]. *한국콘텐츠학회 논문지*, *12*(2), 349-357. https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART001636657

이은옥, 임난영, 박현애, 이인숙, & 김종임. (2009). *간호연구와 통계분석*.

이은현. (2021). 측정도구의 심리계량적 속성 1: 내용타당도. *여성건강간호학회지*, *27*(1), 10-13.

이지산, 김헌성, & 김정은. (2020). 병원 밖 의료데이터: 환자 유래 건강데이터 [Focused Issue : Out-of-Hospital Data: Patient Generated Health Data]. *당뇨병(JKD)*, *21*(3), 149-155. http://kiss.kstudy.com/thesis/thesis-view.asp?g=kissmeta&m=exp&enc=D63027DB1F15C1144F50778364D9FAFA

임난영, 박현애, 이은옥, 배정이, 이인숙, 김종임, & 이선미. (2009). [수문사] 간호연구와 통계분석. *국립중앙도서관 연계자료*(2).

장선미. (2020). *임상 일반간호사의 간호정보역량 측정 도구 개발* 서울대학교 대학원]. https://hdl.handle.net/10371/167813

http://dcollection.snu.ac.kr/common/orgView/000000159205

장승민. (2015). 리커트 척도 개발을 위한 탐색적 요인분석의 사용. *Korean Journal of Clinical Psychology*, *34*(4), 1079-1100.

정성희, 김정은, 김태윤, 박선영, 신윤주, & 이선영. (2007). 온라인 환자커뮤니티 이용자의 인터넷 건강정보에 대한 선호도 조사 [Survey on the consumer preference for the internet health information of the patients' online community members]. *Healthcare Informatics Research*, *13*(3), 207-220.

최창호, & 유연우. (2017). 탐색적요인분석과 확인적요인분석의 비교에 과한 연구. *디지털융복합연구*, *15*(10), 103-111.

Abdolkhani, R., Borda, A., & Gray, K. (2018). Quality Management of Patient Generated Health Data in Remote Patient Monitoring Using Medical Wearables - A Systematic Review. *Stud Health Technol Inform*, *252*, 1-7.

Afriansyah, E. A., Madio, S. S., Sumartini, T. S., Mardiani, D., Nurulhaq, C., Sritresna, T., & Nuraeni, R. (2020). Jotform Application Training for Making Questionnaire and Attendance Forms. *Pekemas: Journal of Community Service*, *3*(2), 26-32.

Ancker, J. S., Mauer, E., Kalish, R. B., Vest, J. R., & Gossey, J. T. (2019). Early Adopters of Patient-Generated Health Data Upload in an Electronic Patient Portal. *Applied clinical informatics*, *10*(2), 254-260. https://doi.org/10.1055/s-0039-1683987

Baig, M. M., GholamHosseini, H., Moqeem, A. A., Mirza, F., & Lindén, M. (2017). A Systematic Review of Wearable Patient Monitoring Systems - Current Challenges and Opportunities for Clinical Adoption. *J Med Syst*, *41*(7), 115. https://doi.org/10.1007/s10916-017-0760-1

Christensen, R., & Knezek, G. A. (2014). Measuring technology readiness and skills. In *Handbook of research on educational communications and technology* (pp.

829-840). Springer.

Chung, A. E., & Basch, E. M. (2015). Potential and challenges of patient-generated health data for high-quality cancer care. *J Oncol Pract*, *11*(3), 195-197. https://doi.org/10.1200/jop.2015.003715

Daniel, W. W. (1974). *Biostatistics; a foundation for analysis in the health sciences*.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340.

Demiris, G., Iribarren, S. J., Sward, K., Lee, S., & Yang, R. (2019). Patient generated health data use in clinical practice: A systematic review. *Nurs Outlook*, *67*(4), 311-330. https://doi.org/10.1016/j.outlook.2019.04.005

Dinh-Le, C., Chuang, R., Chokshi, S., & Mann, D. (2019). Wearable health technology and electronic health record integration: scoping review and future directions. *JMIR mHealth and uHealth*, *7*(9), e12861.

Food, U., & Administration, D. (2019). Guidance for Industry on Patient-Reported Outcome Measures: Use in Medical Product Development to Support Labeling Claims; Availability 2009.

Fox, J., & Weisberg, S. (2020). *car: Companion to Applied Regression. [R package]*. . In Retrieved from https://cran.r-project.org/package=car.

Gong, M., Xu, Y., & Yu, Y. (2004). An enhanced technology acceptance model for web-based learning. *Journal of Information Systems Education*, *15*(4).

Holden, R. J., & Karsh, B.-T. (2010). The technology acceptance model: its past and its future in health care. *Journal of biomedical informatics*, *43*(1), 159-172.

Holtz, B., Vasold, K., Cotten, S., Mackert, M., & Zhang, M. (2019). Health Care Provider Perceptions of Consumer-Grade Devices and Apps for Tracking Health: A Pilot Study. *JMIR Mhealth Uhealth*, *7*(1), e9929. https://doi.org/10.2196/mhealth.9929

Horrigan, J. B. (2016). Digital Readiness Gaps. *Pew Research Center*.

Islind, A. S., Lindroth, T., Lundin, J., & Steineck, G. (2019). Shift in

translations: Data work with patient-generated health data in clinical practice. *Health Informatics J*, *25*(3), 577-586. https://doi.org/10.1177/1460458219833097

Jamovi. (2022). *Jamovi [Computer Software]*. In (Version 2.3.18) Retrieved from https://www.jamovi.org.

Jeun, Y.-J. (2012). The medical information protection and major issues. *Journal of The Korea Society of Computer and Information*, *17*(12), 251-258.

Kim, B., Ghasemi, P., Stolee, P., & Lee, J. (2021). Clinicians and Older Adults' Perceptions of the Utility of Patient-Generated Health Data in Caring for Older Adults: Exploratory Mixed Methods Study. *JMIR aging*, *4*(4), e29788.

Lavallee, D. C., Lee, J. R., Austin, E., Bloch, R., Lawrence, S. O., McCall, D., Munson, S. A., Nery-Hurwit, M. B., & Amtmann, D. (2020). mHealth and patient generated health data: stakeholder perspectives on opportunities and barriers for transforming healthcare. *Mhealth*, *6*, 8. https://doi.org/10.21037/mhealth.2019.09.17

Lee, J.-H. (2022). Era of Personal Health Records in Korea. *Healthcare Informatics Research*, *28*(1), 1-2.

Lewinski, A. A., Drake, C., Shaw, R. J., Jackson, G. L., Bosworth, H. B., Oakes, M., Gonzales, S., Jelesoff, N. E., & Crowley, M. J. (2019). Bridging the integration gap between patient-generated blood glucose data and electronic health records. *Journal of the American Medical Informatics Association*, *26*(7), 667-672.

Loos, J. R., & Davidson, E. J. (2016). Wearable health monitors and physician-patient communication: the physician's perspective. 2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS),

Lordon, R. J., Mikles, S. P., Kneale, L., Evans, H. L., Munson, S. A., Backonja, U., & Lober, W. B. (2020). How patient-generated health data and patient-reported outcomes affect patient-clinician relationships: A systematic review. *Health Informatics J*, *26*(4), 2689-2706. https://doi.org/10.1177/1460458220928184

Luxton, D. D., McCann, R. A., Bush, N. E., Mishkind, M. C., & Reger, G. M. (2011). mHealth for mental health: Integrating smartphone technology in behavioral healthcare. *Professional Psychology: Research and Practice*, *42*(6), 505.

Lynn, M. R. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing research*, *35*(6), 382-386.

Marcolino, M. S., Oliveira, J. A. Q., D'Agostino, M., Ribeiro, A. L., Alkmim, M. B. M., & Novillo-Ortiz, D. (2018). The impact of mHealth interventions: systematic review of systematic reviews. *JMIR mHealth and uHealth*, *6*(1), e8873.

Matthew, H., Tim, B., & Andrew, S. (2022). Readiness for five digital technologies in general practice: perceptions of staff in one part of southern England. *BMJ Open Quality*, *11*(2), e001865. https://doi.org/10.1136/bmjoq-2022-001865

Moody, L. E., Slocumb, E., Berg, B., & Jackson, D. (2004). Electronic Health Records Documentation in Nursing: Nurses' Perceptions, Attitudes, and Preferences. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, *22*(6).

Nelli, F. (2018). Python data analytics with Pandas, NumPy, and Matplotlib.

Omoloja, A., & Vundavalli, S. (2021). Patient generated health data: Benefits and challenges. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, *51*(11), 101103. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cppeds.2021.101103

Park, J. I., Lee, H. Y., Kim, H., Lee, J., Shinn, J., & Kim, H. S. (2021). Lack of Acceptance of Digital Healthcare in the Medical Market: Addressing Old Problems Raised by Various Clinical Professionals and Developing Possible Solutions. *J Korean Med Sci*, *36*(37), e253. https://doi.org/10.3346/jkms.2021.36.e253

Polit, D. F., Beck, C. T., & Owen, S. V. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Res Nurs Health*, *30*(4), 459-467. https://doi.org/10.1002/nur.20199

Purswani, J. M., Dicker, A. P., Champ, C. E., Cantor, M., & Ohri, N. (2019). Big data from small devices: the future of smartphones in oncology. Seminars in radiation oncology

Reading, M., Baik, D., Beauchemin, M., Hickey, K. T., & Merrill, J. A. (2018). Factors Influencing Sustained Engagement with ECG Self-Monitoring: Perspectives from Patients and Health Care Providers. *Applied clinical informatics*, *9*(4), 772-781. https://doi.org/10.1055/s-0038-1672138

Recchia, G., Capuano, D. M., Mistri, N., & Verna, R. (2020). Digital Therapeutics-What they are, what they will be. *Acta Sci Med Sci*, *4*, 1-9.

Research2guidance. (2016). *mHealth Economics 2016 – Current Status and Trends of the mHealth App Market*. https://research2guidance.com/product/mhealth-app-developer-economics-2016/

Rosenbloom, S. T. (2016). Person-generated health and wellness data for health care. *Journal of the American Medical Informatics Association*, *23*(3), 438-439. https://doi.org/10.1093/jamia/ocw059

Şahin, M., & Aybek, E. (2019). Jamovi: an easy to use statistical software for the social scientists. *International Journal of Assessment Tools in Education*, *6*(4), 670-692.

Sanger, P. C., Hartzler, A., Lordon, R. J., Armstrong, C. A., Lober, W. B., Evans, H. L., & Pratt, W. (2016). A patient-centered system in a provider-centered world: challenges of incorporating post-discharge wound data into practice. *Journal of the American Medical Informatics Association*, *23*(3), 514-525.

Shaw, R. J., Boazak, M., Tiase, V., Porter, G., Wosik, J., Bumatay, S., Michaels, L., Stone, J., Cohen, D., & Dolor, R. (2022). Integrating Patient-generated Digital Health Data into Electronic Health Records (EHRs) in Ambulatory Care Settings: EHR Vendor Survey and Interviews. *AMIA Annu Symp Proc*, *2022*, 439-445. ,

Shi, J., Mo, X., & Sun, Z. (2012). [Content validity index in scale development]. *Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*, *37*(2), 152-155. https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-7347.2012.02.007

Shiferaw, K. B., Tilahun, B. C., & Endehabtu, B. F. (2020). Healthcare providers' digital competency: a cross-sectional survey in a low-income country setting. *BMC Health Services Research*, *20*(1), 1021. https://doi.org/10.1186/s12913-020-05848-5

Steward, D. A., Hofler, R. A., Thaldorf, C., & Milov, D. E. (2010). A method for understanding some consequences of bringing patient-generated data into health care delivery. *Med Decis Making*, *30*(4), E1-e13.

https://doi.org/10.1177/0272989x10371829

The Office of the National Coordinator for Health Information Technology. (2023). What Are Patient-Generated Health Data?. Retrieved from https://www.healthit.gov/topic/scientific-initiatives/pcor/patient-generated-health-data-pghd/

Van Rossum, G., & Drake, F. L. (2009). *Python 3 Reference Manual*. In *Scotts Valley, CA: CreateSpace.*

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*, 425-478.

Volpato, L., Del Río Carral, M., Senn, N., & Santiago Delefosse, M. (2021). General Practitioners' Perceptions of the Use of Wearable Electronic Health Monitoring Devices: Qualitative Analysis of Risks and Benefits. *JMIR Mhealth Uhealth*, *9*(8), e23896. https://doi.org/10.2196/23896

Wu, D. T. Y., Xin, C., Bindhu, S., Xu, C., Sachdeva, J., Brown, J. L., & Jung, H. (2020). Clinician Perspectives and Design Implications in Using Patient-Generated Health Data to Improve Mental Health Practices: Mixed Methods Study [Original Paper]. *JMIR Form Res*, *4*(8), e18123. https://doi.org/10.2196/18123

Xie, J., Wen, D., Liang, L., Jia, Y., Gao, L., & Lei, J. (2018). Evaluating the Validity of Current Mainstream Wearable Devices in Fitness Tracking Under Various Physical Activities: Comparative Study. *JMIR Mhealth Uhealth*, *6*(4), e94. https://doi.org/10.2196/mhealth.9754

Yusoff, M. S. B. (2019a). ABC of Content Validation and Content Validity Index Calculation. *Education in Medicine Journal*.

부록1. 연구에 사용된 설문지

서울대학교 간호대학
Seoul National University College of Nursing

개인생성 건강정보(PGHD, Person-generated health data)의 임상활용에 대한 의료진의 인식조사

안녕하세요, 연구에 참여해주셔서 감사합니다. 아래 설명문을 읽고 동의서를 작성해주세요.

❖ PGHD(Person-generated health data,개인생성건강정보) 는 사람이 생성, 기록, 분석한 건강, 웰니스, 임상관련 데이터를 포함하며, 웨어러블 디바이스나 건강 앱, 건강 설문 등을 통해 생성됩니다.

연구참여자용 설명문

연구 과제명 : 개인생성 건강정보(PGHD, Person-generated health data)의 임상활용에 대한 의료인들의 인식 조사

연구 책임자명 : 김현의(간호대학, 부교수)

이 연구는 임상 의료진의 개인생성건강정보 활용 및 견해에 대한 연구입니다. 귀하는 만 18세 이상인 의료진이고, 연구 참여에 동의하여 이 연구에 참여하도록 권유 받았습니다. 이 연구는 자발적으로 참여 의사를 밝히신 분에 한하여 수행될 것이며, 귀하께서는 참여 의사를 결정하기 전에 본 연구가 왜 수행되는지 그리고 연구의 내용이 무엇과 관련 있는지 이해하는 것이 중요합니다. 다음 내용을 신중히 읽어보신 후 참여 의사를 밝혀 주시길 바라며, 필요하다면 가족이나 친구들과 의논해 보십시오. 만일 어떠한 질문이 있다면 담당 연구원이 자세하게 설명해 줄 것입니다.

1. 이 연구는 왜 실시합니까?

이 연구는 병원 밖에서 환자가 생성한 개인생성 건강정보에 대한 의료진의 활용 경험과 그에 대한 견해를 확인하고, 개인생성 건강정보의 임상활용에 영향을 미치는 요인을 조사하는 연구입니다. 이를 통해 의료진의 개인생성 건강정보 활용 방안을 제안하고자 합니다.

2. 얼마나 많은 사람이 참여합니까?

500명의 사람이 참여할 것입니다.

3. 만일 연구에 참여하면 어떤 과정이 진행됩니까?

귀하가 참여에 동의하시면, 총 48문항의 설문에 답하게 됩니다. 설문지는 기본인적사항 8문항, 정보통신 기술에 대한 견해 5문항, 웨어러블 헬스디바이스와 건강앱 사용 경험 5문항, 임상에서 PGHD 활용 9문항, PGHD 활용에 대한 견해 21문항으로 구성되어 있습니다.

4. 연구 참여 기간은 얼마나 됩니까?

1회 진행하며, 약 10분 정도 소요될 것입니다.

5. 참여 도중 그만두어도 됩니까?

예, 귀하는 언제든지 어떠한 불이익 없이 참여 도중에 그만둘 수 있습니다. 만일 귀하가 연구에 참여하는 것을 그만두고 싶다면 바로 설문응답을 중지하고 설문사이트에서 나가시면 됩니다. 그만두는 경우 모아진 자료는 인터넷 창을 닫으시거나 설문 사이트에서 나가는 즉시 자동으로 전량 폐기됩니다.

Create your own automated PDFs with Jotform PDF Editor- It's free

Jotform

6. 부작용이나 위험요소는 없습니까?

설문 조사이므로 해당 사항 없습니다.

7. 이 연구에 참여시 참여자에게 이득이 있습니까?

귀하가 이 연구에 참여하는데 있어서 직접적인 이득은 없습니다. 그러나 귀하가 제공하는 정보는 임상에서 의료진의 개인생성건강정보 활용을 위한 방향성을 설정하고 헬스케어 산업을 육성하는데 도움이 될 것입니다.

8. 만일 이 연구에 참여하지 않는다면 불이익이 있습니까?

귀하는 본 연구에 참여하지 않을 자유가 있습니다. 또한, 귀하가 본 연구에 참여하지 않아도 귀하에게는 어떠한 불이익도 없습니다.

9. 연구에서 얻은 모든 개인 정보의 비밀은 보장됩니까?
개인정보관리책임자는 서울대학교의 김현의[redacted] 교수입니다. 본 연구에서 수집되는 개인정보는 개인식별정보(성명, 연락처)와 비식별정보(기본인적사항 정보)입니다. 이러한 개인정보는 책임연구원인 김현의와 연구보조원인 조보슬, [redacted]에게만 접근이 허락되며, 서울대학교 간호대학의 암호가 설정되어있는 안전한 서버에 저장됩니다. 개인식별정보(성명, 연락처)는 사례 지급 목적으로 수집되며 목적 달성 후 즉시 파기할 예정입니다. 설문을 통해 얻어진 데이터는 서울대학교 간호대학 508호의 암호가 설정되어 있는 컴퓨터로 전송되어 분석될 것입니다. 이 분석에는 개인식별정보는 이용되지 않습니다.
연구자료의 경우는 서울대학교 연구윤리 지침에 따라 가능한 한 영구 보관할 예정입니다. 저희는 이 연구를 통해 얻은 모든 개인정보의 비밀 보장을 위해 최선을 다할 것입니다. 이 연구에서 얻어진 개인정보가 학회지나 학회에 공개될 때 귀하의 이름 및 기타 개인정보는 사용되지 않을 것입니다. 그러나 만일 법이 요구하면 귀하의 개인정보는 제공될 수도 있습니다. 또한, 모니터 요원, 점검 요원, 생명윤리위원회는 연구참여자의 개인정보에 대한 비밀 보장을 침해하지 않고 관련 규정이 정하는 범위 안에서 본 연구의 실시 절차와 자료의 신뢰성을 검증하기 위해 연구결과를 직접 열람할 수 있습니다. 귀하가 본 동의서에 서명하는 것은, 이러한 사항에 대하여 사전에 알고 있었으며 이를 허용한다는 동의로 간주될 것입니다.

10. 이 연구에 참가하면 사례가 지급됩니까?

설문조사 참여시 감사의 뜻으로 스타벅스 기프티콘이 발송될 것입니다.

11. 연구에 대한 문의는 어떻게 해야 됩니까?

본 연구에 대해 질문이 있거나 연구 중간에 문제가 생길 시 다음 연구 담당자에게 연락하십시오.

이름: 조보슬 전화번호: [redacted]

만일 어느 때라도 연구참여자로서 귀하의 권리에 대한 질문이 있다면 다음의 서울대학교 생명윤리위원회에 연락하십시오.
서울대학교 생명윤리위원회 (SNUIRB) 전화번호: [redacted]

동 의 서

연구 과제명 : 개인생성 건강정보(PGHD, Person-generated health data)의 임상활용에 대한 의료인들의 인식 조사
연구 책임자명 : 김현의(간호대학, 부교수)

1. 나는 이 설명서를 읽었으며 이에 대해 충분히 생각하였습니다.
2. 나는 위험과 이득에 관하여 읽었으며 나의 질문에 만족할 만한 답변을 얻었습니다.
3. 나는 이 연구에 참여하는 것에 대하여 자발적으로 동의합니다.
4. 나는 이 연구에서 얻어진 나에 대한 정보를 현행 법률과 생명윤리위원회 규정이 허용하는 범위 내에서 연구자가 수집하고 처리하는 데 동의합니다.
5. 나는 담당 연구자나 위임 받은 대리인이 연구를 진행하거나 결과 관리를 하는 경우와 법률이 규정한 국가 기관 및 서울대학교 생명윤리위원회가 실태 조사를 하는 경우에는 비밀로 유지되는 나의 개인 신상 정보를 확인하는 것에 동의합니다.
6. 나는 언제라도 이 연구의 참여를 철회할 수 있고 이러한 결정이 나에게 어떠한 해도 되지 않을 것이라는 것을 압니다.
7. 나는 수집되는 자료가 본 연구 이외에 연구책임자 및 다른 연구자의 연구의 목적으로 사용되는 것에 동의합니다.

Create your own automated PDFs with Jotform PDF Editor- It's free
Jotform

위의 내용에 동의하며 본 연구에 참여하시겠습니까? *

○예 (아래 '다음' 버튼 클릭)
○아니오 (아래 '설문 나가기' 버튼 클릭)

설문 나가기

정보통신기술에 대한 견해

아래 질문에 대해 본인이 동의하는 정도를 '전혀 그렇지 않다' 부터 '매우 그렇다'까지 중에서 고르십시오.

정보통신기술을 활용하면 업무의 효율성을 높일 수 있다고 생각한다. *

	1	2	3	4	5	
전혀 그렇지 않다	○	○	○	○	○	매우 그렇다

정보통신기술을 활용하면 의료의 질을 높이는데 도움이 될 것이다. *

	1	2	3	4	5	
전혀 그렇지 않다	○	○	○	○	○	매우 그렇다

환자 케어의 질 향상을 위해 새로운 정보통신기술을 배울 의향이 있다. *

	1	2	3	4	5	
전혀 그렇지 않다	○	○	○	○	○	매우 그렇다

정보통신기술을 활용하면 의료진-환자 관계를 지지하는데 도움이 될 것이다. *

	1	2	3	4	5	
전혀 그렇지 않다	○	○	○	○	○	매우 그렇다

환자안전을 위해 정보기술 및 전산시스템 (예, 바코드, 전자의무기록, 자동경보/경고음)을 적절하게 활용해야 한다. *

	1	2	3	4	5	
전혀 그렇지 않다	○	○	○	○	○	매우 그렇다

Create your own automated PDFs with Jotform PDF Editor- It's free
Jotform

웨어러블 헬스 기기&건강앱 사용 경험

❖ 웨어러블 헬스 기기(예 : 스마트워치를 이용한 운동습관&심박수 측정, footlogger을 통한 보행데이터 수집 등)
❖ 건강앱(예 : 삼성헬스, 애플건강 앱을 통한 생리주기 측정 등)

귀하는 웨어러블 헬스 기기와 건강앱을 사용해본 경험이 있습니까? *

○현재 사용하고 있다.
○과거에 사용했지만, 더이상 사용하고 있지 않다.
○한 번도 사용하지 않았다.

어떤 웨어러블 헬스 기기와 건강앱을 사용해 보셨습니까? *

(예 : 애플워치)

웨어러블 헬스 기기와 건강앱을 통해 건강 관리를 하고 있는(했었던) 항목이 있습니까? (다중선택 가능) *

☐신체 활동(예: 걸음수, 운동)
☐활력징후(예: 혈압, 체온, 심박동 수)
☐복약 순응도
☐알콜 또는 약물 남용
☐정신상태(예: 스트레스)
☐체중
☐해당 없음
☐식습관 기록
☐혈당
☐흡연
☐수면 패턴
☐생리주기
☐피부상태 (예: 상처/장루/실금)
☐ 기타(입력해주세요)

웨어러블 헬스 기기와 건강앱을 환자들에게 추천합니까? *

○추천한다.
○추천하지 않는다.

웨어러블 헬스 기기와 건강앱을 환자들에게 추천하지 않는 이유는 무엇입니까? (다중선택 가능) *

☐필요성을 느끼지 못함
☐환자가 해당 기기를 잘 사용하지 못할 것 같음
☐비용이 너무 비쌈
☐웨어러블 디바이스의 정확성이 떨어짐
☐ 기타(입력해주세요)

임상에서 PGHD 활용

Create your own automated PDFs with Jotform PDF Editor- It's free
Jotform

❖ PGHD(Person-generated health data,개인생성건강정보) 는 사람이 생성, 기록, 분석한 건강, 웰니스, 임상관련 데이터를 포함하며, 웨어러블 디바이스나 건강 앱, 건강 설문 등을 통해 생성됩니다.

귀하는 임상에서 환자를 보면서 PGHD를 활용해보신적이 있습니까? *

○활용해본 적이 있다.
○과거에는 활용했으나 지금은 사용하지 않는다.
○PGHD에 대해 들어본 적이 있지만, 한 번도 활용해 본적이 없다.
○PGHD에 대해 전혀 들어본 적이 없다.

귀하가 임상에서 PGHD를 활용하지 않는 이유는 무엇입니까? (다중선택 가능) *

☐데이터를 파악하는데 시간이 너무 많이 소요됨
☐데이터 신뢰의 문제(reliability)
☐환자가 개인의 정보 노출을 꺼려함
☐환자들이 어플리케이션과 기기를 잘 다루지 못함
☐방대한 데이터로 요점을 알기 어려움
☐가치(value)있는 데이터라고 생각되지 않음
☐데이터를 파악하여도 돌아오는 이득이 없음.
☐해당 의료기관에서 사용하지 않음
☐어떻게 활용할지 활용하는 방법을 알지 못함
☐ 기타(입력해주세요)

귀하는 임상에서 어떤 목적으로 PGHD를 활용하셨습니까? (다중선택 가능) *

☐병원에 방문하지 않는 기간 환자의 상태를 파악
☐환자들의 만성질환의 자가 관리 혹은 예방
☐복용중인 약물정보, 알러지 정보 등의 환자 안전을 위해
☐환자가 진료에 직접 참여할 수 있게 하도록 돕기 위해
☐연구 목적
☐ 기타(입력해주세요)

귀하는 임상에서 어떤 종류의 PGHD를 활용하셨습니까? (다중선택 가능) *

☐신체 활동(예: 걸음수, 운동)
☐활력징후(예: 혈압, 체온, 심박동 수)
☐복약 순응도
☐알콜 또는 약물 남용
☐정신상태(예: 스트레스)
☐체중
☐식습관 기록
☐혈당
☐흡연
☐수면 패턴
☐생리주기
☐피부상태 (예: 상처/장루/실금)
☐ 기타(입력해주세요)

귀하는 임상에서 어떤 방식으로 PGHD를 활용하셨습니까? *

☐EHR에 PGHD를 통합하여 트렌드를 의료진이 직접 파악
☐환자들의 스마트폰 어플리케이션을 활용
☐요약된 중요한 정보만 선별적으로 시각화 된 자료

Create your own automated PDFs with Jotform PDF Editor- It's free
Jotform

귀하는 임상에서 PGHD를 활용하는 것에 만족하셨습니까? *

1 2 3 4 5

전혀 만족하지 못했다 ○ ○ ○ ○ ○ 매우 만족했다

귀하는 임상에서 PGHD를 사용함으로써 환자들과의 관계가 개선되었습니까? *

1 2 3 4 5

전혀 그렇지 않다 ○ ○ ○ ○ ○ 매우 그렇다

PGHD의 활용이 환자들과의 의사소통에 도움이 되었습니까? *

1 2 3 4 5

전혀 도움되지 않았다 ○ ○ ○ ○ ○ 매우 도움되었다

귀하가 생각하시는 적절한 환자의 PGHD 검토 기간은 무엇입니까? *

○병원에 방문하지 않는 기간 전체의 모든 데이터
○병원에 방문하지 않은 기간 전체 중 비정상 적인 수치 등 선별된 정보
○병원 방문전 최근 1달 이내
○병원 방문전 최근 2주 이내
○ 기타(입력해주세요)

PGHD 활용에 대한 태도

귀하는 임상에서 PGHD를 활용하는 것이 유용하다고 생각하십니까? *

1 2 3 4 5

전혀 유용하지 않다 ○ ○ ○ ○ ○ 매우 유용하다

다음 PGHD 항목들이 임상에서 얼마나 유용하다고 생각하십니까?

	전혀 유용하지 않다	유용하지 않다	보통이다	유용하다	매우 유용하다
신체 활동 (예: 걸음수, 운동)	○	○	○	○	○
식습관 기록	○	○	○	○	○
활력징후 (예: 혈압, 체온, 심박동 수)	○	○	○	○	○
혈당	○	○	○	○	○
복약 순응도	○	○	○	○	○

Create your own automated PDFs with Jotform PDF Editor- It's free

Jotform

흡연	○	○	○	○	○
수면 양상	○	○	○	○	○
알콜 또는 약물 남용	○	○	○	○	○
생리주기	○	○	○	○	○
정신상태(예: 스트레스)	○	○	○	○	○
체중	○	○	○	○	○
피부상태 (예: 상처/장루/실금)	○	○	○	○	○

귀하는 앞으로 임상에서 PGHD를 활용할 용의가 있으십니까? *

1 2 3 4 5

전혀 없다 ○ ○ ○ ○ ○ 매우 그렇다

앞으로 임상에서 PGHD를 활용할 용의가 없는 이유는 무엇입니까? (다중선택 가능) *

- ☐활용 방법이 부족함/알지 못함
- ☐필요성/활용가치를 느끼지 못함
- ☐진료 환경에서 사용할 시간이 없음
- ☐데이터의 신뢰성이 없음
- ☐환자의 개인 의료정보 침해가 우려됨
- ☐권장으로 인해 환자에게 일어날 수 있는 피해에 대한 부담감
- ☐병원의 PGHD 활용의 지원 부족
- ☐PGHD 활용 후 의료진에게 돌아오는 적절한 보상이 없음
- ☐ 기타(입력해주세요)

다음 중 PGHD 활용에 있어 개선되어야 할 사항이 무엇이라고 생각하십니까?

	전혀 개선 필요없음	개선 필요없음	보통	개선 필요함	매우 개선 필요함
데이터 시각화 향상	○	○	○	○	○
필요한 데이터 정보만 선별	○	○	○	○	○
EHR 시스템에 자동으로 통합	○	○	○	○	○
데이터의 질 개선(예: 결측치, 이상값 관리)	○	○	○	○	○
데이터의 신뢰성과 정확성 확보	○	○	○	○	○

PGHD에 대해 의견이 있으시다면 자유롭게 기술해주십시오.

Create your own automated PDFs with Jotform PDF Editor- It's free

Jotform

기본인적사항

귀하의 성별은 무엇입니까? *

○남성 ○여성 ○ 기타(입력해주세요)

귀하의 현재 나이는 몇 세 입니까? *

○20대 ○30대 ○40대
○50대 ○60대 ○70대 이상

귀하의 최종 학력은 어떻게 되십니까? *

○전문대 졸업
○대학교 졸업
○대학원 석사과정/수료
○대학원 석사 졸업
○대학원 박사과정/수료
○대학원 박사 졸업

귀하의 직종은 무엇입니까? *

○의사 ○간호사 ○ 기타(입력해주세요)

귀하가 근무하는 병원의 병상 규모는 어떻게 되십니까? *

○100병상 미만
○100-300병상
○300-800병상
○800병상 초과

귀하의 현 근무부서는 어떻게 되십니까? (다중선택 가능) *

☐외래
☐입원 병동
☐응급실
☐중환자실

Create your own automated PDFs with Jotform PDF Editor- It's free

8

Jotform

귀하의 전문 분야는 무엇입니까? (다중선택 가능) *

☐내과
☐외과
☐정신건강의학과
☐소아/청소년과
☐산부인과
☐ 기타(입력해주세요)

귀하의 총 임상 경력은 얼마입니까? *

◯만 1년-5년
◯만 6년-10년
◯만 11년 이상

※ 아래의 성함, 전화번호는 기프티콘 전송 목적으로 수집되며, 목적 달성 후 즉시 파기할 예정입니다.

성함 *

성 이름

전화번호 *

유효한 전화번호를 입력하십시오.

제출

Create your own automated PDFs with Jotform PDF Editor- It's free

Abstract

Attitudes and Perspectives of Nurses and Physicians in South Korea towards the Clinical Use of Person-Generated Health Data

Boseul Cho

College of Nursing, Nursing Informatics

The Graduate School

Seoul National University

Directed by Professor Hyeoneui Kim RN, MPH, PhD

This study aims to investigate the experiences and perceptions of healthcare professionals in utilizing Personal Generated Health Data (PGHD) in clinical settings and identify factors influencing the clinical utilization of PGHD. The survey study targeted healthcare professionals (physicians, nurses) in South Korea with at least 1 year of clinical experience and aged 18 years or above. Individuals who had difficulty reading and writing in Korean or had no direct experience related to patient care were excluded. The survey was conducted online from July 1st to July 7th, 2022, after approval from the Institutional Review Board (IRB) at Seoul National University.

Based on the literature review of previous studies, survey items were developed

to assess demographic characteristics, experiences with PGHD clinical utilization, experiences with wearable devices and health apps, perceptions of the usefulness of PGHD, and opinions on the clinical utilization of information communication technology. The initial survey items were developed and validated for content validity through expert groups. Subsequently, a pilot survey and item review were conducted to confirm the modified survey items, assess readability, identify ambiguous sentences, and measure the survey duration. Based on content validity and the pilot survey, a final set of 48 items was selected, including basic personal information (8 items), perceptions of the clinical utilization of information communication technology (5 items), experiences with wearable health devices and mobile health apps (5 items), experiences with PGHD clinical utilization (9 items), perceived usefulness of PGHD by type (13 items), opinions on PGHD utilization (3 items), and barriers to the clinical utilization of PGHD (5 items).

An online survey was conducted using Jotform, a survey platform that complies with the Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA). A closed community accessible only to healthcare professionals was utilized for participant recruitment, and a group email was sent to faculty members and graduate students of the medical and nursing schools at Seoul National University to recruit participants. Additionally, participants were recruited through convenience sampling using the snowballing method within the nursing graduate student community.

After excluding non-consenting participants and dropouts, 486 respondents were included in the analysis. The collected data were preprocessed and visually represented using Python, and statistical analyses, including frequency analysis, factor analysis, descriptive statistics, and logistic regression, were performed using the statistical software Jamovi.

The results showed that 12.8% of the respondents reported currently utilizing PGHD in clinical practice, while 9.1% were actively using PGHD. However, despite the relatively low utilization rate, 73.3% expressed a willingness to use PGHD in the future. Lack of institutional support (50.8%), concerns about patients' digital literacy

(35.2%), data reliability (28.8%), lack of knowledge of PGHD utilization methods (25%), and data processing burden (18.2%) were identified as reasons for not utilizing PGHD. Factors contributing to low willingness to use PGHD included a lack of knowledge of PGHD utilization methods (32.1%) and inadequate compensation for healthcare professionals (32.1%), as well as concerns about the accuracy and reliability of PGHD (28.8%).

The results revealed statistically significant differences in the willingness to use PGHD based on factors such as nursing profession, highest educational level, healthcare facility size, experience with wearable health devices and PGHD, and workplace specialty. Regression analysis indicated that external experience negatively impacted the willingness to use PGHD. At the same time, positive influences were found for experience with wearable health devices and mobile health apps, experience with the clinical utilization of PGHD, perception of the clinical utilization of information, and communication technology, and especially the perception of the usefulness of PGHD.

Overall, healthcare professionals evaluated PGHD as useful and rated blood glucose and vital signs as the most useful types of PGHD. On the other hand, alcohol or drug use, stress and mood states, and skin conditions, which rely on self-reporting, received relatively lower ratings from both physicians and nurses.

Data accuracy and reliability enhancement were identified as the most important factors hindering the clinical utilization of PGHD, followed by data organization and integration with electronic health records for quality management. No statistically significant differences were observed among different healthcare professions regarding these hindering factors.

Given that 87.2% of healthcare professionals in this study had not experienced using PGHD, qualitative research targeting healthcare professionals with PGHD utilization experience is recommended. Additionally, policy support and legislation led by healthcare institutions, research on data accuracy and reliability, simplification of data processing workflows, and providing appropriate

compensation and educational opportunities for healthcare professionals utilizing PGHD are crucial for its future clinical utilization. As the perception of the clinical utilization of information and communication technology and the perception of the usefulness of PGHD were found to be significant factors, further research is needed to assess healthcare professionals' digital readiness, explore the utilization of information and communication technology in clinical practice, and provide case studies and evidence of the usefulness of PGHD to facilitate its clinical utilization.

Keywords: Person-generated Health Data, PGHD, Online-survey, Clinicians, Technology Adoption in Health Care, Data reliability

Student Number: 2021-27559