J Korean Soc Phys Med, 2022; 17(4): 151-160
https://doi.org/10.13066/kspm.2022.17.4.151
Online ISSN: 2287-7215
Print ISSN: 1975-311X

Research Article

Open Access

노인 대상 맞춤형 운동서비스 프로그램 개발 및 사용성 평가

송요한 · 박일현[1] · 곽선영[2] · 이현민[3†]
서영대학교 물리치료과, [1]㈜엘엔에이치랩스,
[2]광주과학기술원 고령친화산업지원센터, [3]호남대학교 물리치료학과

Development of Customized Exercise Service Program for Elderly and Evaluation of Usability

Yo-Han Song, PT, PhD · Il-Hyun Bak, ME[1] · Seon-Yeong Kwak, BA[2] · Hyun-Min Lee, PT, PhD[3†]
Department of Physical Therapy, Seoyeong University
[1]L&H Labs Inc.
[2]Senior Technology Center, Gwangju Institute of Science and Technology
[3]Department of Physical Therapy, Honam University

Received: November 1 2022 / Revised: November 4 2022 / Accepted: November 14 2022
ⓒ 2022 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: To evaluate the usability of a kiosk-based healthcare service that provides a fitness evaluation and customized exercise program for elderly or chronic musculoskeletal system patients.

METHODS: To evaluate the usability of the customized exercise service program, healthy adults (n=20) from Welfare B, located in Gwangju, were selected and studied. Subjective safety, operability, and satisfaction of individual users were obtained as data by distributing questionnaires to subjects who experienced this program and having them fill out the questionnaire. For descriptive statistics related to the survey, frequency analysis was used to determine the frequency and ratio of the variable values of the measurement items.

RESULTS: As a result of the usability evaluation, the average score was 4.166, and the average score of each item was 4.025 for safety, 4.272 for operability, and 4.143 for satisfaction. Most users obtained high satisfaction and positive impressions.

CONCLUSION: The HARUFIT service, a user-customized exercise program used in this study, can be developed into a device that can improve self-management ability and increase understanding of health care by providing customized exercise based on the results of physical fitness evaluation. It is possible to diversify health management methods and maximize the effect of exercise by making exercise a habit of chronic musculoskeletal disease patients or the elderly using these smart devices.

Key Words: Computerized fitness assessment, Customized exercise, Senior, Usability

†Corresponding Author : Hyun-Min Lee
leehm@honam.ac.kr, http://orcid.org/0000-0001-8001-5066
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Ⅰ. 서 론

전국 노인실태조사에 의하면 우리나라 65세 이상 노인의 약 84%가 만성질환이 있는 것으로 나타났으며, 그 중 골관절염 및 류마티즘 관절염 16.5%, 요통 및 좌골신경통 10%로 근골격계 질환의 유병률이 높은 비중을 차지하고 있다[1]. 만성 근골격계 질환은 근 손실로 인한 근력 및 근지구력 저하, 관절 가동범위, 유연성, 균형 능력 저하 등과 같은 신체 구조 및 기능에 손상이 일어난다[2,3]. 이로 인해 기능 및 활동 제한을 겪고 일상생활 활동의 제약과 의료비용이 증가하게 된다[4,5]. 이러한 신체적 질병과 기능상실로 인해 건강의 악화는 더 심해지고[6], 일상생활 활동 감소로 인해 삶의 질의 저하를 초래한다[7,8]. 노인의 삶의 질에 가장 중요한 요인은 건강이고 규칙적인 운동은 일상으로의 복귀와 삶의 질을 높이는데 중요하다[9,10].

노인 만성 근골격계 질환으로 인해 나타나는 다양한 문제점은 신체기능의 회복 및 유지를 위해 지속적인 물리치료와 자기관리가 필요하지만, 환자와 가족들에게 신체적, 심리적, 경제적으로 많은 부담이 발생한다[11,12]. 또한, 만성 근골격계 질환 노인들은 본인 상태를 파악하며 필요한 운동 방법이나 각 질환에 맞는 재활 서비스를 제공받지 못하여 활동저하와 의료서비스의 제한으로 인해 일상생활 활동 의존도, 장애 발생률 및 사망률이 증가하는 악순환이 반복되고 있는 실정이다[13,14]. 이러한 점을 보완하기 위해 관련 헬스케어 서비스는 현재 다양하게 개발되고 발전하고 있다. 하지만, 전자기기가 익숙한 젊은 층을 대상으로 한 서비스이거나, 생활 관리 서비스 및 자가관리를 위한 서비스 등이 대부분이고[15,16], 지금까지 개발된 맞춤형 운동프로그램은 모바일 헬스케어가 대다수이기 때문에 노인 대상으로 조작방법이 어렵고, 접근성이 떨어진다[17].

따라서 본 연구의 목적은 노인 또는 만성 근골격계 환자 대상으로 근지구력, 심폐지구력, 유연성, 균형능력과 같은 체력평가를 시행하여 대상자의 상태를 파악하고, 관리해주는 시스템을 통해 대상자에 따른 맞춤형 운동과 질환에 맞는 운동프로그램을 제공하는 키오스크 기반의 헬스케어 서비스의 개발과 사용성 평가를 하기 위한 것이다.

Ⅱ. 연구방법

1. 맞춤형 운동서비스 프로그램 개발

본 서비스는 키오스크에 윈도우기반 PC, Azure Kinect camera(Microsoft, USA)와 터치 스크린 55인치 디스플레이, 프린터로 구성되어 있으며, 노인 및 만성 근골격계 환자를 대상으로 전산화 체력평가(computerized fitness evaluation)를 실시할 수 있다. 또한, Azure Kinect camera를 통해 운동수행의 적절성을 평가하고 웨어러블 디바이스로 생체신호를 실시간 수집, 저장하여 분석결과를 제공할 수 있는 헬스케어 서비스 하루핏(HARUFIT, L&H Labs, Korea)을 개발하였다(Fig. 1. 2.). Azure Kinect camera는 4K 카메라와 depth 카메라를 사용해서 사람의 주요 관절부위를 인식하여 3D 좌표값을 계산한다. 사용자는 HARUFIT Service를 사용하며 현재 운동 정확도와 운동 횟수를 인식하여 자동으로 기록할 수 있다.

본 서비스의 체력평가방법은 문화체육관광부 국민체력100 사업의 노인기 체력측정 방법을 기준으로 근지구력, 심폐지구력, 근력, 유연성, 평형성 항목 서비스를 구현할 수 있는 전산화 체력평가 서비스를 개발하였다[18]. 평가 결과에 따라 전문가(재활의학전문의, 물리치료사, 운동처방사)가 구성한 150여종의 운동 프로그램(스트레칭, 유산소 운동, 근력운동 등)을 수행할 수 있도록 구성된다.

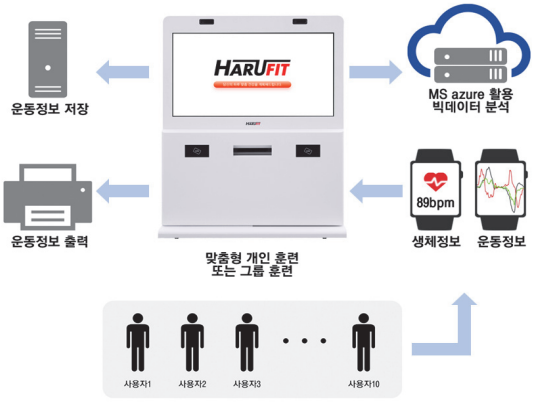

Fig. 1. HARUFIT service system.

2. 맞춤형 운동서비스 하루핏 구성

1) 로그인 화면

본 서비스는 사용자 개개인에게 발급한 NFC카드를 이용하여 키오스크에 탑재된 NFC리더기를 이용하여 로그인이 가능하다. 또한 사용자의 스마트폰에 HARUFIT Service 어플리케이션을 설치하여 회원가입 후 바코드를 생성하여 로그인이 가능하다(Fig. 3).

2) 메인 화면

본 서비스는 사용자의 편의를 위해 55인치 터치스크린 디스플레이를 이용하여 서비스를 쉽게 이용할 수 있도록 화면을 구성하였다.

3) 종합운동 콘텐츠

유연성 운동, 유산소 운동, 근력 운동 순으로 이루어진 종합운동 콘텐츠로 구성이 되어 있고, 체력평가 결과를 토대로 상위 40%의 사용자들에게는 정상 운동 시나리오를 제공하고, 하위 60% 사용자들에게는 허약 운동 시나리오를 제공한다.

Fig. 2. HARUFIT service system product configuration.

① 사용자는 스마트폰에서 harufit APP을 켠 후 이름과 휴대폰 번호를 입력하여 [로그인] 버튼을 클릭하여 접속합니다.
② 메인화면에서 왼쪽 상단에 메뉴버튼[☰]을 클릭합니다.
③ 메뉴에 있는 [개인 바코드] 메뉴를 선택합니다.
④ 화면에 생성된 바코드를 harufit 옆 바코드 스캐너를 이용하여 로그인 합니다.

Fig. 3. HARUFIT service APP - How to use and create barcodes.

4) 신체정보 수집과 체력평가

본 서비스는 사용자의 신체정보를 수집 및 수정할 수 있으며, 체력 평가는 다음과 같이 5개의 평가 항목으로 이루어졌다. (1) 2분 제자리 걷기(수집 항목: 걸음수/횟수), (2) 30초 의자에서 앉았다 일어서기(수집 항목: 횟수), (3) 등 뒤로 손 닿기(수집 항목: 손끝사이 거리), (4) 의자에 앉아서 발끝 닿기(수집 항목: 발끝과 손끝사이 거리), (5) 눈 뜨고 한발서기(수집 항목: 한발로 유지한 시간)

5) 평가결과 및 운동결과

체력평가 결과는 마지막 체력평가 결과와 동 연령대의 정상규준(normative data)를 비교하여 결과 그래프를 제시해 준다. 평가결과는 심폐지구력, 평형성, 유연성, 근지구력 구성되며, 운동결과는 운동 후 칼로리, 심박수, 활동량, 운동시간 이력 등이 그래프로 표시된다. 결과는 키오스크에 탑재된 레이저 프린트로 출력하거나 서비스 앱을 통하여 확인할 수 있다.

6) 운동

본 서비스는 유연성 운동, 근력운동, 유산소 운동으로 구성되며, 사용자가 선택하는 운동으로만 선택하여 진행할 수 있다.

3. 사용성 평가

1) 연구대상

개발된 맞춤형 운동서비스 프로그램의 사용성 평가를 위하여 광주광역시에 위치한 B복지관의 건강한 성인(n=20)을 선정하여 2021년 11월 1일부터 11월 30일까지 약 1개월 동안 연구를 진행하였다. 대상자 선정 기준은 첫째, 40세 이상 성인, 둘째, 신경학적 병변이 없는 자, 셋째, 시각과 감각에 이상이 없는 자, 넷째, 심리적으로 불안한 증상이 없는 자, 다섯째, MMSE-K 점수가 24점 이상인 자로 하였다[19]. 본 연구는 광주과학기술원 생명윤리심의위원회의 승인을 받았다(승인번호 20211005-HR-63-02-02).

2) 평가방법

맞춤형 운동서비스 프로그램 사용성 평가 방법으로 각 대상자에게 제품 소개 및 사용방법 설명 후 본 서비스의 영상을 따라 30분간 운동을 수행한 다음 설문지를 작성하여 사용자의 반응을 분석하였다.

기초설문자료 설계를 위해 대상자의 성별, 연령대, 결혼여부 등에 대한 기본 정보와 그 외에 학력, 월평균 수입 등에 대한 통계학적 특성을 먼저 파악하였다. 기초 설문은 크게 세 영역으로 구성되며, 인구 통계학적 특성과 본 서비스에 대한 전반적인 인식 그리고 제안된 제품의 특성에 대한 인식을 안전성, 조작성, 만족도로 구분하여 조사하였다. 특히 제안된 제품 특성에 대한 설문은 제품에 대한 설명을 듣지 않았을 때를 전제로 하고 설문을 진행하였다.

3) 설문조사

본 연구의 서비스 사용이 끝난 대상자에게 설문지를 배부하여 작성하게 함으로서 개별 사용자의 주관적인 안전성, 조작성, 만족도를 데이터로 얻었다. 설문조사는 운동 프로그램 개발과 관련된 설문조사 항목들을 본 서비스에 맞도록 수정하여 안전성 6개 항목, 조작성 11개 항목, 만족도 14개 항목으로 총 31개 항목으로 각 5점(1~5)척도로 제시하였다[20].

4) 분석방법

모든 자료는 Windows 용 SPSS 21.0 버전을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성은 기술통계로 분석하였다. 자료의 조사는 인쇄된 설문지에 대하여 배포와 회수 또는 인터뷰 방식으로 진행하였고, 제안사항은 서술형태로 기입하였다. 설문조사 관련 기술 통계는 측정항목의 변수 값의 빈도와 비율을 알아보기 위해 빈도 분석을 사용하여 평균, 표준편차, 최소값, 최대값, 왜도 및 첨도를 분석하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

본 연구의 사용성 평가에 참여한 대상은 남자 10명, 여자 10명이었으며, 연령대는 60대 이상이 80%로 가장 많았고, 대상자는 모두 기혼이었으며 대학 졸업 이상이

70%, 고졸이 20%를 차지하였다. 인구통계학적 특성에 관한 세부 내용은 Table 1과 같다.

2. 설문내용 분석

본 연구의 설문내용 분석은 사용된 측정항목의 변수값의 빈도와 비율을 알아보기 위해 빈도분석을 사용하여 안전성 설문문항 6항목(Table 2), 조작성 설문문항 11항목(Table 3), 만족도 설문문항 14항목의 빈도와 퍼센트를 분석하였다(Table 4). 전체 설문문항의 최소값, 최대값, 평균, 표준편차, 왜도 및 첨도 분석에 관한 세부 내용은 Table 5와 같다.

사용성 평가결과 평균점수는 4.16로 나타났고 각 항목의 평균점수는 안전성 항목 4.02, 조작성 항목 4.27, 만족도 항목 4.14으로 나타나 대부분 사용자에서 높은 만족도와 긍정적인 소감을 얻었다.

Table 1. General characteristics of the subjects

		Frequency (N)	Percentage (%)
Gender	Male	10	50
	Female	10	50
Ages	40s	2	10
	50s	1	5
	60s	12	60
	70s	4	20
	80s<	1	2
Marital status	Married	20	100
	Single	0	0
Education	Students	2	10
	High school graduates	4	20
	College graduates	0	0
	University graduates	9	45
	Graduate school graduates	5	25
Total		20	100

Table 2. Safety survey analysis

Questionnaire	Frequency (%)				
	1 Strongly disagree	2 Disagree	3 Neutral	4 Agree	5 Strongly agree
1. Is the power button easy to use?	0(0)	0(0)	2(10)	11(55)	7(35)
2. Is it convenient to check the power status?	0(0)	0(0)	3(15)	9(45)	8(40)
3. Are instructions and demo for exercise and evaluation accurate and appropriate?	0(0)	0(0)	1(5)	11(55)	8(40)
4. Was your body shaking or feeling dizzy during the exercise?	1(5)	2(10)	5(25)	9(45)	0(0)
5. Did you fall during the exercise?	3(15)	1(5)	2(10)	9(45)	5(25)
6. Is the user manual well-organized?	0(0)	1(5)	1(5)	12(60)	6(30)

Table 3. Operability survey analysis

Questionnaire	Frequency (%)				
	1 Strongly disagree	2 Disagree	3 Neutral	4 Agree	5 Strongly agree
1. Is the information provided on the screen appropriate?	1(5)	0(0)	1(5)	12(50)	6(30)
2. Is the information provided on the screen useful?	0(0)	0(0)	2(10)	9(45)	9(45)
3. Is the information provided on the screen concise?	0(0)	0(0)	1(5)	8(40)	11(55)
4. Are screen contents (text and pictures) appropriate in size?	0(0)	0(0)	2(10)	11(55)	7(35)
5. Does the content of the screen provide the desired information?	0(0)	0(0)	3(15)	11(55)	6(30)
6. Are the buttons' names with the same function equal in size on every screen?	0(0)	0(0)	1(5)	13(65)	6(30)
7. Are the font size and screen size appropriate?	0(0)	1(5)	2(10)	8(40)	9(45)
8. Is there an appropriate amount of icons and information on a single screen?	0(0)	0(0)	3(15)	9(45)	8(40)
9. Is there any risk of misoperation / malfunction of buttons or touchscreens?	0(0)	0(0)	4(20)	9(45)	8(40)
10. Can you easily switch to other menus?	0(0)	0(0)	0(0)	11(55)	9(45)
11. Is it easy to move back and forth?	0(0)	1(5)	1(5)	9(45)	9(45)

Table 4. Satisfaction survey analysis

Questionnaire	Frequency (%)				
	1 Strongly disagree	2 Disagree	3 Neutral	4 Agree	5 Strongly agree
1. The effectiveness of exercise	0(0)	0(0)	0(0)	7(35)	13(65)
2. Boredom of exercise programs	2(10)	4(20)	2(10)	5(25)	7(35)
3. Does it motivate you to improve your health?	0(0)	1(5)	2(10)	7(35)	10(50)
4. Do you feel fulfilled after exercising?	0(0)	0(0)	1(5)	6(30)	13(65)
5. Do you exercise comfortably in a safe place?	0(0)	0(0)	2(10)	7(35)	11(55)
6. Is there any visual discomfort to the video?	4(20)	1(5)	1(5)	6(30)	8(40)
7. Is there any discomfort with the speed and direction of movement?	0(0)	4(20)	1(5)	6(30)	9(45)
8. Does the menu and screen information cause eye strain?	3(15)	2(10)	1(5)	6(30)	8(40)
9. Are text and images properly placed?	0(0)	0(0)	1(5)	10(50)	9(45)
10. Is the information provided essential?	0(0)	0(0)	2(10)	10(50)	8(40)
11. Was the exercise evaluation carried out in consideration of your health condition?	0(0)	0(0)	3(15)	10(50)	7(35)
12. Is the exercise diverse and appropriate based on your health condition?	0(0)	0(0)	6(30)	8(40)	6(30)
13. Is the exercise difficulty appropriate for your health condition?	0(0)	0(0)	3(15)	11(55)	6(30)
14. Does an exercise program improve your health condition?	0(0)	0(0)	3(15)	8(40)	9(45)

Table 5. Analysis of questionnaire

Questionnaire		Minimum value	Maximum value	Mean	SD	Skewness	Kurtosis
Safety	1	3	5	4.25	.638	-.253	-.439
	2	3	5	4.25	.716	-.418	-.826
	3	3	5	4.35	.587	-.212	-.552
	4	1	5	3.55	1.050	-.752	.496
	5	1	5	3.60	1.353	-1.014	-.022
	6	2	5	4.150	.745	-1.105	2.612
Operability	1	1	5	4.100	.911	-2.064	6.673
	2	3	5	4.350	.670	-.549	-.548
	3	3	5	4.50	.606	-.785	-.213
	4	3	5	4.25	.638	-.253	-.439
	5	3	5	4.15	.670	-.177	-.548
	6	3	5	4.25	.550	.132	-.076
	7	2	5	4.25	.850	-1.104	1.067
	8	3	5	4.25	.716	-.418	-.826
	9	3	5	4.15	.745	-.257	-1.043
	10	4	5	4.45	.510	.218	-2.183
	11	2	5	4.30	.801	-1.309	2.256
Satisfaction	1	4	5	4.65	.489	-.681	-1.719
	2	1	5	3.55	1.431	-.530	-1.150
	3	2	5	4.30	.864	-1.206	1.137
	4	3	5	4.60	.598	-1.245	.783
	5	3	5	4.45	.686	-.887	-.240
	6	1	5	3.65	1.565	-.904	-.753
	7	1	5	3.75	1.585	-1.040	-.564
	8	1	5	3.70	1.490	-.910	-.621
	9	3	5	4.40	.598	-.393	-.570
	10	3	5	4.30	.656	-.396	-.547
	11	3	5	4.20	.695	-.292	-.734
	12	3	5	4.00	.794	.000	-1.366
	13	3	5	4.15	.670	-.177	-.548
	14	3	5	4.30	.732	-.553	-.834

Ⅳ. 고 찰

본 연구의 목적은 만성 근골격계 질환 노인을 대상으로 다양한 체력평가와 맞춤형 운동서비스 프로그램을 개발하고 사용성 평가를 통한 안전성, 조작성, 만족도를 평가하고자 함이다.

노인을 위한 헬스케어 개발은 간단하고 명료한 디바이스가 필요하며, 이를 통해 건강에 대한 욕구를 충족시킬 수 있도록 안전하고 적절한 프로그램 구성이 필요하다[21]. 본 연구의 안전성 항목 평가 결과 4번, 5번 문항을 제외한 모든 문항에서 4.02점의 평균 점수가 산출되었다. 안전성 항목 평가 결과 응답자의 대다수가 전원버튼 조작, 상태확인이 편리했고, 평가와 운동에 대한 지시와 움직임의 속도가 정확하고 적절하다고 답변하여 영상에서 제공되는 운동 지시와 속도가 대상자에게 잘 전달되고 쉽게 이해될 수 있도록 제공되고 있음을 확인할 수 있었다. 이는 노인의 특성을 고려하고 다양한 연령대가 사용이 가능하도록 본 프로그램을 구현한 결과일 것으로 사료된다.

4번, 5번 문항에서 응답자의 60~70%가 프로그램에서 제공되는 운동을 하는 동안 몸이 흔들리고 낙상을 위험이 있다고 답변하였다. 노화로 인한 근골격계 약화는 기립 자세에서 정상적인 신체정렬을 유지하기 어렵고, 균형능력이 저하된다[22]. 따라서, 본 서비스를 적용하는 동안 노인 및 균형이 떨어지는 대상자 사용에 대한 대응 방안의 모색이 필요하며, 적응증과 금기증, 위험도 등의 제시를 통해 안전하게 사용 가능한 대상자 선정 방안이 필요함을 확인할 수 있었다. 또한 평가를 통해 운동 방법, 속도, 난이도 등이 적절히 제공될 수 있도록 하고, 안전하게 운동이 가능하도록 다양한 방법을 모색할 필요가 있다고 사료된다.

본 연구의 조작성 항목 평가 결과 전체 항목에서 4.27점의 평균점수가 산출되었다. 선행 연구에서는 헬스케어 디바이스가 다양한 기능이 탑재되어 있으나 노인의 특성을 반영하지 못하기 때문에 사용에 어려움이 있다고 보고하였고[23], 대다수의 노인들이 헬스케어 디바이스의 사용법을 모르고 작은 글씨나 어려운 사용방법으로 인해 불편함을 겪고 있다고 보고하였다[24]. 본 연구에서는 조작성 항목 평가 결과 화면에 제공되는 정보 구성, 정보의 유용성과 정보의 디자인, 화면 터치 시 전환 방식 및 글자의 크기와 화면의 크기가 적당하고 터치 전환이 적절히 이루어진다고 답변하였다. 또한, 버튼의 통일성과 사용자 혼란 없이 버튼 사용이 가능하며, 다른 메뉴로 이동의 간편성과 편리성은 응답자의 100%가 쉽다고 답변하였다. 이는 재활의학전문의, 물리치료사, 운동처방사 등과 같은 노인과 관련된 다양한 전문가가 참여하여 개발 과정에 참여하였기 때문으로 사료된다.

본 연구의 만족도 항목 평가 결과 4.14점의 평균 점수가 산출되었다. 시각적 편안함, 청각 및 시각적 정보 제공, 눈의 피로감 등에서 높은 만족도 점수가 나왔다. 새로운 기기를 개발할 경우, 감각, 인지 및 신체적 요구가 적어야 하며 전적으로 사용자에게 적합하도록 개발되어야 하고[25], 노인을 고려한 UI 디자인은 노인의 시각적 능력을 고려하여야 한다[26]. 본 연구에서는 노인을 고려한 디자인과 신체적 요구사항을 맞춰 개발하였기 때문에 높은 만족도 점수가 나왔을 것으로 사료된다. 하지만 시각적인 측면과 속도, 움직임의 난이도 측면에서 부정적인 반응이 20~30% 보여 이에 대한 문제도 영상 확인과 분석을 통해 노인, 성별 등을 고려할 필요가 있으며, 향후 수정 또는 보강을 할 경우 이를 반영할 필요가 있을 것으로 사료된다.

본 연구의 만족도 항목 평가 결과 운동과 관련된 효과성, 지루함 정도, 동기부여 및 성취감, 운동 프로그램 등에서는 높은 만족도를 보였다. 선행연구에서는 운동 중에 디바이스의 피드백을 통해 만족감을 얻는다고 보고하였다[27]. 따라서 본연구의 사용자들은 운동 후 성취감을 느낀다고 답변하여 사용자에 대한 평가, 정보제공, 운동 프로그램, 향상도, 건강 증진에 대한 믿음감 등이 높은 신뢰도를 형성할 수 있을 것으로 파악되고, 운동량과 질이 사용자의 요구도를 적절히 반영하고 있고, 평가 후 운동 중재까지의 전체적인 콘텐츠가 적절히 구성되었음을 확인할 수 있었다. 또한, 평가에 따른 사용자의 수준 등을 잘 파악할 수 있는 정보가 제공되고 있다고 판단되었다.

최근 과학기술의 발달로 헬스케어 관련 서비스는

현재 다양하게 개발되고 발전하고 있다. 하지만, 대부분의 서비스들이 모바일 헬스케어에 국한되어 노인 대상으로 접근하기가 어려운 실정이다. 본 연구의 개발 제품은 20명의 대상으로 한 사용성 평가에서는 높은 만족도를 보였고, 사용성 및 조작성 등에서 편리하다는 평가를 받았다. 이는 기존에 개발된 제품들의 단점을 보완하고 노인들이 쉽게 사용할 수 있도록 화면과 프로그램을 구성하고 설계한 결과이다. 또한, Azure Kinect camera를 이용한 체력평가와 운동정보 수집을 통해 사용자가 직접 신체정보를 입력하는 기존 제품들과는 차별성을 둔 결과이다. 현재까지 개인 맞춤형 운동관련 서비스에 대한 의료적 제도 부족과 물리치료사에 의한 재활운동, 운동처방사에 의한 개별적인 운동 처방 등만이 이루어지고 있다[28]. 따라서, 본 연구의 프로그램을 이용한 건강 복지활동이 어려워진 사각지대에 놓인 만성질환 노인에게 스마트 기술을 활용한 비대면 방식의 건강관리, 활동증진 방식의 서비스 제공이 필요하고 이에 관련된 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것으로 사료된다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 20명 대상으로 사용성 평가를 시행하였기 때문에 연구결과를 모든 대상자들에게 일반화 시키는데 제한점이 있다. 향후 만성질환 노인에게 프로그램을 적용하여 신체 및 기능에 미치는 영향에 대한 많은 연구가 이뤄져야 할 것이다.

Ⅴ. 결 론

본 연구에 사용된 사용자 맞춤형 운동프로그램인 하루핏 서비스는 체력 평가 결과를 바탕으로 맞춤형 운동을 제공하여 자가관리 능력을 향상시키고 건강관리에 대한 이해도를 높일 수 있는 장비로 발전 가능함을 확인할 수 있었다. 이러한 스마트 장비를 활용한 만성 근골격계 질환자나 노인의 운동을 습관화하여 건강 관리 방법을 다양화하고 운동 효과를 극대화 할 수 있을 것으로 사료된다. 또한 비대면 적용기술 확장의 가능성을 통해 코로나19로 소외된 다양한 대상자들에게도 적용이 가능할 것으로 판단된다.

Acknowledgements

이 논문은 산업통상자원부가 지원한 '산업혁신기반 구축사업'으로 지원을 받아 수행된 연구 결과입니다 (과제명: 고령노약자 친화형 라이프케어로봇 실증 기반 조성사업 / 과제번호: P0014807).

References

[1] Lee YK, Kim SJ, Hwang NH, et al. 2020 National survey of older Koreans. 2020.

[2] Woollacott, MH, Shumway-Cook A, Nachner LM. Aging and posture control: changes in sensory organization and muscular coordination. Int J Aging Hum Dev. 1986; 23(2):97-114.

[3] Stevens-Lapsley JE, Loyd BJ, Falvey JR, et al. Progressive multi-component home-based physical therapy for deconditioned older adults following acute hospitalization: a pilot randomized controlled trial. Clin Rehabil. 2016;30(8):776-85.

[4] Gill TM, Kurland B. The burden and patterns of disability in activities of daily living among community-living older persons. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2003;58(1):70-5.

[5] An TG, Lee HS, Park SW, et al. Effect of nordic walking on depression and physical function in the elderly with high-risk of depression. . J Korean Soc Phys Med. 2020;15(4):11-20.

[6] Sayer AA, Syddall HE, Martin HJ, et al. Is grip strength associated with health-related quality of life? Findings from the Hertfordshire Cohort Study. Age Ageing. 2006;35(4):409-15.

[7] Jette AM, Branch LG. The framingham disability study: II. Physical disability among the aging. Am J Public health. 1981;71(11):1211-6.

[8] Kim SK, Cho DH, Shim JR, et al. Factors affecting physical activity and health-related quality of life in the elderly. Journal of Korean Association of Physical

Education and Sport for Girls and Women. 2019; 33(3): 129-41.

[9] Choi JH. Effects of eight-week pilates training on elderly people's dynamic and static balance abilities. J Korean Soc Phys Med. 2014;9(3):325-31.

[10] Chang KO. Effects of elderly people's Frail prevention program on subjective health status, depression, physical fitness and quality of life for in senior center participation of the elderly. Journal of Korea Academia-Industrial cooperation Society. 2017;18(5):47-58.

[11] Ahn CJ, Kim MC, Kim SK, et al. Study on knowledge of the elderly's physical, psychological and social aspects among college students in physical therapy. J Korean Soc Phys Med. 2014;9(4):375-89.

[12] Cho JO, Ahn OH. Effects of elastic band resistance exercise on physical fitness, activities of daily living, falls efficacy, and quality of life among older women receiving home nursing. J Mus Jt Heal. 2020;27(2): 71-80.

[13] Shin YS, Kim WS, Shin IS, et al. The comparative study of activity ability of daily livings, body pain and emotional states between elders living alone and those living with others. Rehabilitation Engineering And Assistive Technology Society of Korea. 2018;12(1): 29-37.

[14] Gitlin LN, Hauck WW, Winter L., et al. Effect of an in-home occupational and physical therapy intervention on reducing mortality in functionally vulnerable older people: Preliminary findings. J Am Geriatr Soc. 2006; 54(6): 950-5.

[15] Wakefield BJ, Ward MM, Holman JE, et al. Evaluation of home telehealth following hospitalization for heart failure: a randomized trial. Telemed J E Health. 2008; 14(8):753-61.

[16] Sindia S, Calov E, Fokkens J, et al. The CAIDE dementia risk score app: the development of an evidence-based mobile application to predict the risk of dementia. Alzh Dem. 2015;1(3):328-33

[17] Yang SJ, Yoon KH, Kim HS. Mobile health for health management of the elderly. The Korean Academy of Clinical Geriatrics. 2016; 17(1):1-6.

[18] Choi KJ, Go BG, Song HS, et al. The development of physical fitness test battery and evaluation criteria of it for Korean elderly person. The Korean Journal of Measurement and Evaluation in Physical Education and Sport Science. 2014;16(3): 15-29.

[19] Song YH, Kim JC, Lee JA, et al. Development of virtual reality-based visual perception and cognitive rehabilitation service. The Journal of Korean Physical Therapy, 2019; 31(2): 67-75.

[20] Jung CW, Song YH, Lee HM. Feasibility test of smartphone application for activity daily living by chronic stroke patients. J Kor Soc Phys Med. 2019; 14(1): 151-61.

[21] Kim H. The relationship between the behavior change demand and preference of healthcare devices for indoor exercise of elderly-application of transtheoretical model-. Master's Degree. Dankook University. 2022.

[22] Shumway-Cook A, Gruber W, Baldwin M, et al. The effect of multidimensional exercises on balance, mobility, and fall risk in community-dwelling older adults. Phys Ther. 1997;77(1):46-57.

[23] Kwon YM, Kim SJ. A study on trends in wearable devices for the elderly. Journal of Korean Traditional Costume. 2018;21(4):143-56.

[24] Ko DS. Exploring the factors affecting the intention of use sport wearable device for the elderly. J of Well. 2021;16(3):149-55.

[25] Lopresti EF, Mihailidis A, Kirsch N. Assistive technology for cognitive rehabilitation: state of the art. Neuropsych rehab. 2004;14(1-2):5-39.

[26] Lee SW, Wu K, Eo HJ, et al. Design a smart watch icon for the elderly based on user perception and preference. Des Conv Stur. 2017;16(6):239-52.

[27] Yoo HJ, Maeng WJ, Lee JS. Desigining a feedback for exercises using a wearable device. Journal of the HCI Society of Korea. 2016;11(3):23-30.

[28] Woo HJ, Yu M, Hong CU, et al. Development of personalized exercise prescription system based on kinect sensor. The Korea Contents Association. 2022;22(3): 593-605.