

만성 뇌졸중 환자를 위한 일상생활활동 스마트폰 어플리케이션 사용성 평가

정채원 · 송요한 · 이현민^{1†}

호남대학교 대학원 재활과학과 물리치료전공, ¹호남대학교 물리치료학과

Feasibility Test of Smartphone Application for Activity Daily Living by Chronic Stroke Patients

Chae-won Jung · Yo-Han Song · Hyun-Min Lee^{1†}

¹Major in Physical Therapy, Department of Rehabilitation Science, Graduate School of Honam University

¹Department of Physical Therapy, Honam University

Received: January 21, 2018 / Revised: January 22, 2018 / Accepted: January 28, 2019

© 2019 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: To investigate the validity of a smartphone application for post-stroke daily living activity management based on an evaluation by users and experts.

METHODS: The study design adhered to the analysis, design, development, implementation, and evaluation ADDIE (Analysis-Design-Development-Implement-Evaluation) model. We downloaded the application onto the smartphones of 33 users and 30 experts, taught them how to use it, and asked them to use the application for four weeks. The users' daily lives before and after using the application were compared based on the K-MBI (Korean Version of Modified Barthel Index) to evaluate the usability of the application. For the expert group, we investigated the content validity and reliability of the application and evaluated the usability of the

application. Data were analyzed using the SPSS 21.0 software. Users' general characteristics and experts' evaluation scores were analyzed using descriptive statistics. Content validity was tested using the content validity index (CVI), and reliability was tested with Cronbach's alpha. Users' K-MBI scores before and after using the application were compared with the paired sample t-test.

RESULTS: Users gave an average rating of 2.93 out of 4 for the application for managing the daily lives of stroke patients, while experts gave an average score of 3.14. With regard to the K-MBI scores, only the dressing score improved significantly ($p < .005$) after using the application, and scores for other categories slightly improved but not to significant levels.

CONCLUSION: The results of this study suggest that the STROKECARE application is usable and could help stroke patients manage their daily lives.

Key Words: Activity daily living, Application, Feasibility test, Stroke

†Corresponding Author : Hyun-Min Lee

leehm@honam.ac.kr, <https://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. 서론

뇌졸중 발생 후 환자에게 나타나는 양상으로는 손상된 부위에 따른 사지 편마비 및 운동기능 장애, 인지각 장애, 정서 장애 등의 장애를 동반하며 이러한 이유로 보행 및 일상생활활동과 같은 기능적인 움직임을 수행하는데 제한을 가지게 된다[1]. 또한, 뇌졸중 환자들은 일상생활활동의 제한으로 가정 및 사회적 역할에 참여하는데 제약을 가지게 된다. 또한, 뇌졸중 이후 독립적인 생활이 어려울 경우 보호자 및 간병인의 도움을 필요로 하는데, 삶의 질, 가족관계 및 경제적인 문제까지 큰 영향을 미치게 된다[2].

뇌졸중 환자의 재활 치료 목적은 신체적, 정신적, 사회적 기능을 최대한 향상시켜 일상생활활동 및 사회적 활동으로 복귀함으로써 삶의 질을 높이는 것이다. 만성 뇌졸중 환자는 기능적 활동 향상을 위해 지속적인 재활 치료를 필요로 한다[3]. 하지만 이용할 수 있는 의료 기관은 매우 제한적이며, 대부분 경제적인 이유로 입원기간이 단축되고 있다[4]. 지역 사회 내에 종합병원, 외래 보건소, 장애인 복지관 등에서 뇌졸중 환자에게 재활서비스가 제공되고 있지만 건강관리를 위한 포괄적인 재활 서비스를 제공하는 기관이 부족하고, 제공되는 재활 서비스는 일상생활활동에 중점을 두지 않고 있는 실정이다[5]. 또한, 재활 서비스 내용도 치료에 국한된 서비스를 제공하고 있으며 뇌졸중 환자에게 필요로 하는 요구를 반영하지 못하고 있다[6].

최근 현대인에게 주목 받고 있는 건강관리 방법의 하나는 스마트폰의 건강관리 어플리케이션을 활용하는 것이다. 이 방법은 편리하고 많은 대상자가 사용할 수 있어 건강 관련 중재를 쉽고 빠르게 접할 수 있는 효과적인 방법으로 주목 받고 있다[7]. 최근 스마트폰 어플리케이션에 건강관리를 적용하면 활용률이 높고 효과가 있다는 연구들이 보고되고 있으며[8], 뇌졸중 재활 분야에서도 질한 관련 정보를 제공하는 스마트폰 어플리케이션의 효과가 보고되고 있다[9].

'뇌졸중', '재활', 'stroke', 'rehabilitation'을 안드로이드 마켓(구글 플레이어), 앱스토어에서 검색해보면, 국내에서 개발된 뇌졸중 어플리케이션이 총 133개가 검색

되었다. 뇌졸중 진단 및 예방 어플리케이션 92개, 간단한 운동치료, 게임과 관련된 어플리케이션 41개였다. 하지만 뇌졸중 환자를 대상으로 한 재활훈련, 일상생활 활동 및 관리를 위한 어플리케이션은 부족한 상태이다.

뇌졸중 환자 및 보호자들이 병원 또는 가정에서 쉽게 이용할 수 있는 일상생활활동에 관련된 동영상 콘텐츠 및 운동 프로그램 정보를 제공할 수 있는 뇌졸중 가이드 라인 어플리케이션인 STROKE CARE를 개발하였다 [10]. STROKE CARE 어플리케이션은 뇌졸중 환자 및 보호자가 쉽게 이해할 수 있는 교육용 어플리케이션으로 스마트폰을 이용하여 환자에게 뇌졸중 분야의 정보와 가정에서 쉽게 이용할 수 있는 일상생활활동 과제에 관한 정보를 제공한다. 이에 본 연구의 목적은 뇌졸중 후 일상생활활동 관리를 위한 스마트폰 어플리케이션을 치료사와 사용자에게 적용하고 타당성 검증을 받고자 함이다.

II. 연구방법

1. 연구대상자 및 연구설계

1) 사용자 평가자

어플리케이션 사용자 만족도를 평가하는 대상자는 광주 C재활병원에 입원 환자 중 본 연구의 목적을 이해하고 연구에 참여하기로 동의한 33명을 대상으로 구성하였다. 본 연구는 호남대학교 윤리위원회의 승인을 받았다(승인번호 1041223-201706-HR-06). 2017년 7월 3일부터 7월 7일까지 대상자를 모집하고 7월 10일부터 14일까지 사전 측정과 어플리케이션 다운로드 및 사용 방법을 설명하였고, 사용에 어려움이 있는 환자에게는 보호자에게 사용방법을 알려주었다. 7월 17일부터 8월 11일까지 4주간 주 5회 사용하도록 하였다. 사후 측정은 8월 14일부터 18일까지 평가하였다. 대상자 선정기준 첫째, 뇌졸중을 진단받은 입원 환자, 둘째, 스마트폰(Android 2.3 이상) 이용이 가능한 자, 셋째, 시각에 이상이 없는 자, 넷째, 한국판 간이정신상태검사(Korean version of Mini-Mental State Examination, MMSE-K) 점수가 24점 이상인 자로 하였다.

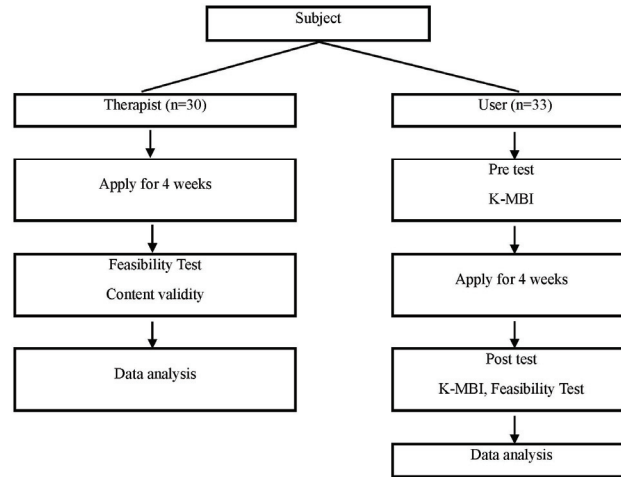


Fig. 1. Experimental Design

2) 치료사 평가자

어플리케이션의 사용성 평가를 담당한 치료사는 경기지역, 광주지역 임상 5년 이상 경력이 있는 물리치료사 총 30명으로 구성하였다. 7월 3일부터 7월 7일까지 대상자를 모집하고 7월 10일부터 14일까지 어플리케이션 다운로드 및 설명, 7월 17일부터 8월 11일까지 4주간 사용하였다. 사용성 평가 및 내용타당도 평가는 8월 14일부터 18일까지 시행하였다. 평가자 선정기준은 첫째, 재활병원에서 뇌졸중 환자를 치료하는 자, 둘째, 임상경력 5년 이상인 자로 하였다.

2. 평가도구 및 방법

사용자 평가(n=33)는 어플리케이션 적용 전에 한국형 수정 바텔 지수(Koran Version of Modified Barthel Index, K-MBI)를 시행하였다. 어플리케이션 적용 후 한국형 수정 바텔 지수와 건강관리용 스마트폰 어플리케이션 평가도구를 시행하였다. 치료사 평가(n=30)는 어플리케이션 적용 후 건강관리용 스마트폰 어플리케이션 평가도구와 내용 타당도 평가를 시행하였다(Fig. 1).

1) 어플리케이션 평가 도구

건강관리용 스마트폰 앱 평가 도구를 이용하였다. 도구 콘텐츠에 정확성, 이해성, 객관성 10문항, 인터페이스 디자인 일관성, 디자인 적합성, 어휘의 정확성 11

문항으로 이루어져 있다. 그 외 주관식 문항으로 어플리케이션 내용 중 수정하거나 추가할 부분, 어플리케이션에 고려 사항을 적도록 하였다. 이 평가도구는 점수가 높을수록 만족도가 높음을 의미한다. 동일한 도구를 사용하여 치료사와 사용자에게 측정한다. 도구의 신뢰도 Cronbach's alpha는 .90이다[11].

2) 내용 타당도 측정 도구

어플리케이션 내용 콘텐츠의 타당도를 알아보기 위하여 본 연구자가 각 내용 콘텐츠에 대한 내용타당도 측정도구를 고안하였다. 뇌졸중 관련 자료에서 뇌졸중 관련 설명 6문항, 환자관리 8문항, 일상생활활동 지침서에서 이동 11문항, 착의/탈의 10문항, 대소변처리 4문항, 몸치장 3문항, 보행 9문항, 먹기 마시기 1문항, 관절 가동운동 7문항, 설정 4문항 총 63항목으로 구성하였다. 각 문항에 대해 "매우 타당하다" 4점에서 "매우 타당하지 않다" 1점까지 점수를 주게 되어 있다. 내용타당도 검증을 위해 임상 경력 5년 이상의 치료사에게 내용타당도 지수(Content Validity Index; CVI)를 산출하였다. 내용 타당도 지수가 .75이상인 항목을 선정하였다[12].

신뢰도를 측정하기 위해 Cronbach's alpha 계수를 구하여 항목별 분석을 하였다.

내용 타당도 지수 = (3점 또는 4점을 선택한 치료사의 명수)/(평가에 참여한 치료사의 총명수)

Table 1. General characteristics of user

		Stroke patients
Gender	Male	22
	Female	11
Hemiplegic side	Left	21
	Right	12
Stroke type	Infarction	20
	Hemorrhage	13
Time since stroke (month)		41.8
Age (years)		58.4

3) 한국형 수정 바텔 지수

본 연구에서는 일상생활활동을 측정하기 위해 보완된 한국형 수정 바텔 지수(Modified Bathel Index)를 사용한다. 한국형 수정 바텔 지수는 10개 영역으로 구성되며 구성은 개인위생, 목욕하기, 식사하기, 용변처리, 계단 오르기, 옷 입기, 대변조절, 소변조절, 보행(혹은 의자차), 의자/ 침대 이동이다. 5점 척도로 되어있으며, 최소점수는 0점, 최고 점수는 100점으로 점수가 높을수록 일상생활활동에 있어 독립적임을 나타낸다. 본 도구의 신뢰도는 Cronbach's alpha는 .90, 검사-재검사의 상관관계수는 .98로 높게 보고 되었다[13]. 본 도구는 사용자에게 측정한다.

4) 자료 분석

모든 자료는 Windows 용 SPSS 21.0 버전을 이용하여 분석하였다. 사용자와 치료사들의 일반적 특성을 위해 기술통계로 분석하였다. 사용자와 치료사의 어플리케이션 평가 점수는 기술통계로 분석하였고, 수정제안 사항은 서술하였다. 치료사의 내용타당도 점수는 내용타당도 지수, 측정 도구의 신뢰도는 Cronbach's alpha로 분석하였다. 사용자의 한국형 수정 바텔 지수 전후 비교는 대응표본 t-검정으로 분석하였다.

Table 2. General characteristics of therapist

		Therapist
Gender	Male	8
	Female	22
Clinical year		6.4
Age (years)		30.4

III. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

1) 사용자

사용자는 총 33명이었다. 대상자의 성별은 남성 22명 여성이 11명으로 남성으로 많았고 뇌졸중 형태에는 뇌경색 20명 뇌출혈이 13명으로 뇌경색이 많았다. 나이는 46세부터 79세로 분포하였으며 평균 58.4세였다. 뇌졸중은 발병일 평균 41.8개월이었다(Table 1).

2) 치료사

치료사는 총 30명 이었다. 치료사의 성별은 남성 8명, 여성이 22명으로 여성이 많았고 나이는 27세부터 39세로 분포하였으며 평균 30.4세 이었다. 근무 경력은 평균 6.4년 이었다(Table 2).

2. 어플리케이션 개발 및 구성

개발된 STROKE CARE 어플리케이션은 뇌졸중 환



Fig. 2. STROKE CARE application

자에게 필요한 일상생활 활동들을 재활치료 전문가의 그룹 회의를 통해 국제기능장애건강분류 영역 중 3개 영역(이동, 보행, 자기 관리)의 12개 항목을 선택하였다. 어플리케이션 일상생활 교육용 콘텐츠의 구성은 d4 이동(mobility)의 자세변화와 유지 영역에서 d410 기본적인 자세변화, d415 자세유지, d420 자리 이동 항목으로 구성하였고, 보행과 이동 영역에서는 d450 보행, d455 이동, d465 장비를 이용한 이동 항목으로 구성하였다. d5 자기 관리(self-care) 영역에서는 d510 대소변 처리, d540 몸단장, d550 먹기, 그리고 d560 마시기 항목으로 구성하였다(Fig 2).

3. 어플리케이션 사용성 평가

1) 사용자

개발된 어플리케이션에 대한 사용자 평가 결과는 같다(Table 3). 평가 점수는 4점 만점에 평균 2.93점이며, 디자인의 적합성에 어플리케이션에 사용된 글자가 보는 이에게 읽기 쉬운 크기와 글꼴로 되어있다는 것에서는 평균 2.00으로 가장 낮은 점수를 보였고, 이해성의 건강관리 정보를 이해하기 쉽다는 것에서는 평균 3.30으로 가장 높은 점수를 보였다. 총 33명 중 26명이 어플리케이션은 다른 환자에게 권한다고 응답하였고, 7명

은 모르겠다고 응답하였다.

2) 치료사

개발된 어플리케이션에 대한 치료사 평가 결과는 Table 4와 같다. 평가점수는 4점 만점에 평균 3.14점이며, 객관성에 권위 있는 기관에서 제공하는 정보임을 알리는 표시가 있다는 것에는 평균 2.80점으로 가장 낮은 점수를 보였고, 이해성에 건강관리 정보를 이해하기 쉽다는 것에는 평균 3.33점으로 가장 높은 점수를 보였다. 총 30명 중 26명이 어플리케이션은 환자들에게 권한다고 응답하였고, 4명은 모르겠다고 응답하였다.

4. 사용자의 한국형 수정 바델 지수

어플리케이션 사용 전후 한국형 수정 바델 지수 각 항목별 변화를 알아보기 위해 대응표본 t-검정을 실시하였으며 그 결과는 다음과 같다(Table 5). 각 항목별 변화의 결과 옷입기에서만 통계적으로 유의한 증가를 보였고($p < .05$), 나머지 항목에서는 통계적으로 유의하지는 않았지만, 평균값이 다소 증가되었다.

5. 치료사의 내용 타당도 및 신뢰도

내용 타당도 검증은 어플리케이션의 적합성을 평가하기 위해 내용타당도 지수를 산출하였다. 그 결과 문

Table 3. Feasibility test of users

Domain	Details	Mean	SD
Accuracy	Health care information is reliable.	3.184	.463
	Health care information is clear.	3.152	.564
	Accuracy subtotal.	3.168	.511
Understanding	Health management information is easy to understand.	3.300	.586
	Health-related terms are familiar to the general public.	3.184	.586
	The level of health care information is easy to read by the general public.	3.033	.682
	Understanding subtotal.	3.172	.615
Objectivity	Health management information is professional information.	3.033	.633
	Health management information is systematic and specific.	3.033	.633
	There is an indication that this is information provided by an authoritative body.	3.033	.586
Consistency	Health professionals are providing health information	2.933	.422
	Objectivity subtotal.	3.000	.568
	There is consistency in color, placement, and presentation.	2.968	.682
	Arrangement of the icons in the app is unified with the overall app design.	2.872	.544
	Icons in the app are consistently grouped.	2.968	.524
	Consistency subtotal.	2.933	.586
Design suitability	It is easy to logically understand the content by arranging it to be sequentially accessible.	3.000	.664
	Clearly expressed icon meaning.	2.600	.743
	The letters used in the app are in easy-to-read sizes and fonts.	2.000	.755
	The visual elements are comfortable for the user.	2.900	.760
	You can see the structure of the app at a glance.	2.872	.784
Accuracy of vocabulary	Design compliance subtotal.	2.672	.731
	Phrases used in the app are simple.	2.817	.684
	Phrases used in the app are correct.	2.817	.633
	Phrases used in the app are not difficult.	2.962	.394
	Accuracy of vocabulary subtotal.	2.863	.564
Average		2.933	.615

항별 점수가 .86에서 1.00 사이에 분포하였다. 도구 전체의 내용 타당도 지수는 .93으로 매우 높은 수준으로 나타났다. 신뢰도 검증은 내용타당도의 각 문항 간의 일치도를 측정하기 위해 Chronbach's alpha 계수를 산출하였다. 그 결과 신뢰도가 .81에서 .97사이에 분포하였다. 전체 Chronbach's alpha는 .85로 높은 수준으로 나타났다(Table 6).

IV. 고찰

본 연구는 뇌졸중 환자에게 필요한 일상생활활동에 관련된 동영상 콘텐츠 및 재활 프로그램을 스마트폰 어플리케이션을 통해 뇌졸중 환자 및 치료사에게 제공하여 사용성을 평가하였다. 스마트폰 어플리케이션 개발 과정은 ADDIE 모형에 따라 분석, 설계, 개발, 구현, 평가단계 순으로 했다[14].

Table 4. Feasibility test of therapist

Domain	Details	Mean	SD
Accuracy	Health care information is reliable.	3.200	.487
	Health care information is clear.	3.133	.432
	Accuracy subtotal.	3.164	.454
Understanding	Health management information is easy to understand.	3.333	.549
	Health-related terms are familiar to the general public.	3.033	.801
	The level of health care information is easy to read by the general public.	3.200	.669
	Understanding subtotal.	3.187	.669
	Health management information is professional information.	3.300	.468
Objectivity	Health management information is systematic and specific.	3.064	.631
	There is an indication that this is information provided by an authoritative body.	2.805	.664
	Health professionals are providing health information	3.204	.613
Consistency	Objectivity subtotal.	3.093	.595
	There is consistency in color, placement, and presentation.	3.264	.636
	Arrangement of the icons in the app is unified with the overall app design.	3.164	.648
	Icons in the app are consistently grouped.	3.264	.582
	Consistency subtotal.	3.223	.611
Design suitability	It is easy to logically understand the content by arranging it to be sequentially accessible.	3.100	.601
	Clearly expressed icon meaning.	3.164	.693
	The letters used in the app are in easy-to-read sizes and fonts.	3.033	.764
	The visual elements are comfortable for the user.	3.000	.693
	You can see the structure of the app at a glance.	3.105	.667
Accuracy of vocabulary	Design compliance subtotal.	3.093	.688
	Phrases used in the app are simple.	3.105	.712
	Phrases used in the app are correct.	3.133	.503
	Phrases used in the app are not difficult.	3.233	.563
	Accuracy of vocabulary subtotal.	3.155	.592
Average		3.148	.613

분석 단계에서는 뇌졸중 환자의 질병 관련 지식, 스마트폰 어플리케이션 내용 구성을 위해 뇌졸중 환자 증재에 대한 콘텐츠 제공을 검색하여 정보를 수집하였다. 어플리케이션 Care for Stroke[15], 신장이식 환자의 수술 후 자가간호 어플리케이션[16], 만성 B형간염 환자의 자가간호 수행을 위한 스마트폰 어플리케이션 [17], 건강관리 어플리케이션의 체계적 고찰[18] 등을 참고하였다. 어플리케이션 개발하기 위해 문헌고찰을

하였고, 수집된 어플리케이션에 대해 면밀하게 분석하고 추가로 사용성 평가와 수정사항에 대한 분석도 함께 이루어졌다. 분석 과정에서 국내외 현황조사를 통해 나온 결과로 뇌졸중 관련 어플리케이션을 분석하였다. 그 결과 뇌졸중 환자의 일상생활활동 관리를 위한 어플리케이션은 없었고 환자를 대상으로 한 재활훈련 관리를 위한 어플리케이션은 부족한 상태였다.

설계 단계에서는 분석한 결과를 토대로 스마트폰

Table 5. K-MBI score of users

	Pre	Post	t	p
	M±SD	M±SD		
Grooming	7.69±2.65	7.75±2.68	-1.000	.325
Bathing	6.60±2.57	6.72±2.63	-1.473	.160
Feeding	7.81±2.80	7.87±2.82	-1.000	.325
Toilet	7.75±2.86	7.81±2.84	-1.000	.325
Stair climbing	5.57±3.30	5.63±3.37	-1.000	.325
Dressing	7.27±2.77	7.75±2.63	-3.2000	.003*
Bowel control	7.63±3.06	7.69±3.04	-1.000	.325
Bladder control	7.75±2.94	7.81±2.93	-1.000	.325
Ambulation	7.27±3.19	7.39±3.25	-1.437	.160
Chair/bed transfer	7.87±2.82	8.06±2.66	-1.789	.083

Table 6. Reliability of therapist

	Question	Item	Cronbach's alpha
	Stroke	6	.906
Mobility	Changing body position	5	.816
	Transferring oneself	2	.964
	Transferring oneself while sitting	4	.845
	Putting on clothes/Taking off clothes	4	.943
Dressing	Putting on pants/Taking off pants	2	.890
	Putting on brassiere/Taking off brassiere	2	.970
	Putting on footwear/Taking off footwear	2	.970
Toileting	Changing diaper	2	.850
	Toileting	2	.837
Self-care	Caring for body parts	3	.831
	Walking	3	.891
Walking	Climbing stairs	4	.937
	Wheelchair	2	.977
Eating/Drinking	Eating/Drinking	1	1
Range of motion exercise	Range of motion exercise	7	.933
Setting	Setting	4	.960

어플리케이션의 일상생활활동 목록 작성은 재활전문가 그룹(신경과 전문의, 물리치료사, 작업치료사) 회의를 통해 과제에 대한 가이드 라인을 작성하였다. 국제 기능장애건강분류의 활동영역인 d4, d5 항목으로 일상

생활활동과 밀접하게 관련이 있는 3개 영역(이동, 보행, 자기관리)의 12개 항목을 선택하였다. 데이터베이스 설계는 사용자의 편의성을 보완하기 위해 MySQL (Structured Query Language)을 사용하여 제작하였다. 등

록 및 모듈 세팅을 위해 LAMP(Linux, Apache, MySQL, PHP)를 기반으로 설계하였다. 스토리 전개, 장면전환, 메뉴 구성 등은 어플리케이션 디자인을 구상하여 조작성이 쉽고 가시성, 접근성 및 활용성이 높은 어플리케이션으로 설계하였다.

개발 단계에서는 설계 단계의 구성을 바탕으로 어플리케이션 콘텐츠를 제작 하였다. 회의를 통해 선택된 ICF 항목 중 34개의 동영상을 좌측, 우측, 여성, 남성으로 나누어 촬영하였다. 국내 스마트폰의 운영체제별 가입자 현황은 구글의 안드로이드가 전체 가입자의 67.2%, 아이폰 iOS는 23%를 차지하고 있다. 이에 안드로이드 운영체제로 선택하여 먼저 만들었고, 콘텐츠 기술에는 서버 통신을 이용한 영상 정보 송수신은 원활한 동영상 재생과 안드로이드 연동을 위해 안드로이드 전용 미디어 플레이어를 사용하였다. 또한, 추후 IOS 운영체제를 이용하여 수정사항을 추가해 어플리케이션이 나올 예정이다.

구현 단계에서는 만들어진 어플리케이션을 사용자와 치료사의 핸드폰에 직접 다운로드해주고 사용방법에 대한 설명을 해주었다. 4주간 사용 체크리스트를 만들어서 사용하도록 하였다.

평가 단계에서는 건강관리용 스마트폰 앱 평가도구를 이용하였다. 치료사 30명에게 건강관리용 스마트폰 어플리케이션 평가도구와 내용 타당도 평가를, 사용자 33명에게 건강관리용 스마트폰 앱 평가도구와 한국형 수정 바텔 지수 평가를 실시하였다.

국내에서는 기존에 개발된 어플리케이션의 유용성 평가에 대한 연구 결과는 드물었다. 국외 문헌에서는 뇌졸중 환자에게 일어나 걸어가기(timed up and go; TUG) 검사를 할 때 어플리케이션을 이용하여 균형과 이동을 측정하는 타당도와 신뢰도를 분석한 연구[19], 비정상 보행을 분석하는 어플리케이션 적용에 대한 연구[20], Care for Stroke 어플리케이션의 타당성 및 실행 가능성에 대한 연구[15] 등이 있었다. 국내에서도 향후 어플리케이션에 대한 개발뿐만 아니라 이의 사용성에 대한 평가가 이루어져야 할 것이다.

본 연구에서는 어플리케이션을 사용해보고 평가하는 사용성 평가를 사용자와 치료사에게 동일하게 평가

하였는데 사용자에는 사용자 평가 점수는 4점 만점에 평균 2.93점이며 100점으로 환산 시 72.5점으로, 약간 높은 만족도를 보였다. Noh과 Park [16]의 연구에서는 치료사 집단에서 82.5점, 사용자 집단에서 85점보다는 약간 낮은 점수를 보였지만, 비교적 높은 만족도를 보였다고 생각된다. 치료사 집단에서 점수가 더 높게 나온 것은 뇌졸중 환자나 보호자에게 어플리케이션의 필요성을 더 인식하기 때문으로 사료된다. 사용자와 치료사 집단에서 이해성의 건강관리 정보를 이해하기 쉽다는 것에서는 둘 다 가장 높은 점수를 보여 예전보다는 환자들의 의료 지식수준이 높아졌고 어플리케이션의 뇌졸중 관련 정보와 일상생활활동 영상의 내용 구성이 쉬웠던 것으로 보인다. 사용자의 평가에서 디자인의 적합성에 어플리케이션에 사용된 글자가 보는 이에게 읽기 쉬운 크기와 글꼴로 되어있다는 것에서는 평균 2.00으로 가장 낮은 점수를 보였는데 이는 중장년층에서 사용하게 될 어플리케이션인데 글씨 크기를 고려하지 않았다. 추후 어플리케이션 수정사항에 돋보기 기능을 추가로 보완할 필요가 있다. 치료사 사용성 평가 점수는 4점 만점에 평균 3.14점이며 100점으로 환산시 78.5점으로 약간 높은 만족도를 보였다. 객관성에 권위 있는 기관에서 제공하는 정보임을 알리는 표시가 있다는 것에는 평균 2.80점으로 가장 낮은 점수를 보였는데 이는 어플리케이션 개발과정에서 생략되어 추후 어플리케이션 수정에 보완할 필요가 있다.

본 연구에서 어플리케이션 사용 후 한국형 수정 바텔 지수 각 항목별 중 7.27±2.77에서 7.75±2.63으로 유의한 증가를 보인 항목은 옷입기이다. 나머지 항목에서는 통계적으로 유의하지는 않았지만, 평균값이 다소 증가하였다. 앉은 자세의 과제 훈련은 신체 기저면 위에서 신체 중심을 유지하기 쉽고 안정된 자세이며, 일상생활 활동이나 다양한 움직임을 안전하게 수행하는데 필요한 기본적인 능력이다[21]. 본 연구의 앉은 자세에서 제공되는 과제들은 개인위생, 식사하기, 목욕하기, 옷입기가 있었다. 이러한 항목들은 자세 변경되는 항목들보다 안정적인 상태에서 시행할 수 있었다. 또한, 정적인 사진보다는 동적인 동영상을 관찰하였을 때 뇌 활성화가 된다고 하였다[22]. 개인위생, 목욕하기, 식사하기

항목에서는 사진으로 가이드라인이 제시되었지만, 옷 입기에서는 동영상으로 제공되어 사진보다는 영상에서 더 도움이 된 것으로 생각된다. 또한 옷입기활동이 치료실에서 하는 것 보다 병실에서 어플리케이션 동영상을 보며 사적인 공간에서 시행할 수 있어서 의미있는 결과가 나온 것으로 생각된다. 이러한 일상생활활동과 관련된 동영상을 보고 따라서 어플리케이션의 사용이 뇌졸중 환자의 일상생활활동을 하는데 개선될 것이다.

뇌졸중 일상생활활동 관리 어플리케이션 개발은 안드로이드 운영체계를 기반으로 하여 추후 더 많은 사용자가 사용할 수 있도록 IOS 운영체계를 기반으로도 추후 개발이 필요하다. 또한 사용자의 어플리케이션 사용 전후 일상생활활동을 비교하기 위해 한국형 수정 바텔 지수를 이용하여 측정하였는데, 추가로 기능적 독립 수행 평가(functional independence measure; FIM)를 사용하여 실제로 가정에서의 수행력을 측정하여 보호자 가족의 도움 정도를 점수화하여 전후 비교 할 필요가 있다. Care for Stroke 연구에서는 단기간 중재 기간에도 불구하고 임상적 결과 측정치가 통계적으로 유의한 차이를 보였다[15]. 본 연구에서도 어플리케이션을 4주간 적용하여 결과를 얻었는데 향후에는 4주 이상 사용하여 지속성에 대한 연구가 필요할 것이다.

V. 결론

뇌졸중 환자는 일상생활활동에 목표를 두고 재활서비스를 받는 것이 필요하며, 일상생활활동을 하기 위해서는 보호자나 간병인의 약간 보조가 필요하다. 뇌졸중 분야의 정보제공 및 재활환경에서 즉시 적용할 수 있는 스마트폰 어플리케이션을 치료사 30명과 사용자 33명에게 건강관리용 스마트폰 앱 평가도구를 이용하여 평가하였다. 추가로 치료사에서는 어플리케이션의 내용 타당도를 평가 받았고 사용자에게는 어플리케이션의 사용 전 후 일상생활활동의 비교를 위하여 한국형 수정 바텔 지수를 측정하였다. 본 연구에서 스마트폰 어플리케이션을 ADDIE 모형에 따라 분석, 설계, 개발, 구현, 평가 순으로 체계적인 개발과정을 준수하였고, 치료사와 사용자의 사용성 평가를 통해 사용 가능성에 대해

알아보고 일상생활활동 관리에 도움이 향상된 것으로 어플리케이션의 효과를 검증하였다. 따라서 본 연구결과를 통해 'STROKE CARE' 어플리케이션은 사용 가능성이 있고 뇌졸중 환자에게 일상생활활동 관리에 도움이 될 것이라고 판단된다.

Acknowledgements

이 논문은 2018년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업입(No. 2017R1C1B5017978).

References

- [1] Gowland C, Stratford P, Ward M, et al. Measuring physical impairment and disability with the chedoke-mcmaster stroke assessment. *Stroke*. 1993;24(1):58-63.
- [2] Gillespie D, Campbell F. Effect of stroke on family carers and family relationships. *Nurs Stand*. 2011;26(2):39-46.
- [3] Agarwal N, Sarris C, Hansberry DR, et al. Quality of patient education materials for rehabilitation after neurological surgery. *NeuroRehabilitation*. 2013;32(4): 817-21.
- [4] Fuchs Z, Blumstein T, Novikov I, et al. Morbidity, comorbidity, and their association with disability among community-dwelling oldest-old in Israel. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1998;53(6):M447-55.
- [5] Jang SN, Kim YH, Lee KB, et al. The continuum of rehabilitation care and the rehabilitation services that are needed by people with severe disabilities. *Journal of preventive medicine and public health*. 2006; 39(3):263-9.
- [6] Lim JY. Collaboration and teamwork in rehabilitation medicine in the Korean healthcare system. *The Japanese association of rehabilitation medicine*. 2015;52(3): 189-94.
- [7] King D, Greaves F, Exeter C, et al. 'Gamification': Influencing health behaviors with games. 2013.

- [8] Aitken M, Gauntlett C. Patient apps for improved healthcare: From novelty to mainstream. Parsippany, NJ: IMS Institute for Healthcare Informatics. 2013.
- [9] Im H, Song JY, Cho YK, et al. The use of smartphone applications in stroke rehabilitation in Korea. *Brain & Neurorehabilitation*. 2013;6(1):33-40.
- [10] Song YH, Jung CW, Lee HM. Development of an application for activities of daily living guidelines for stroke patients and caregivers. *Journal of the Korea entertainment industry association*. 2017;11(5):245-52.
- [11] Jin M, Kim J. Development and evaluation of an evaluation tool for healthcare smartphone applications. *Telemedicine and e-Health*. 2015;21(10):831-7.
- [12] Lee KH, Shin SJ. Validity of instrument development research in Korean nursing research. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2013;43(6).
- [13] Shah S, Vanclay F, Cooper B. Improving the sensitivity of the Barthel index for stroke rehabilitation. *Journal of clinical epidemiology*. 1989;42(8):703-9.
- [14] Molenda M. In search of the elusive ADDIE model. *Performance improvement*. 2003;42(5):34-6.
- [15] Sureshkumar K, Murthy G, Munuswamy S, et al. 'Care for stroke', a web-based, smartphone-enabled educational intervention for management of physical disabilities following stroke: Feasibility in the Indian context. *BMJ innovations*. 2015;1(3):127-36.
- [16] Noh SH, Park JS. Development of postoperative self care mobile app for kidney transplantation patients. *Journal of the Korea academia-industrial*. 2016;17(12):316-26.
- [17] Jeon JH, Kim KH. Consumer's needs for development of smartphone application for self care performance of patients with chronic hepatitis. *The journal of the Korea contents association*. 2016;16(4):729-40.
- [18] Mosa ASM, Yoo I, Sheets L. A systematic review of healthcare applications for smartphones. *BMC medical informatics and decision making*. 2012;12(1):67.
- [19] Mellone S, Tacconi C, Chiari L. Validity of a smartphone-based instrumented timed up and go. *Gait & posture*. 2012;36(1):163-5.
- [20] Nishiguchi S, Yamada M, Nagai K, et al. Reliability and validity of gait analysis by android-based smartphone. *Telemedicine and e-Health*. 2012;18(4):292-6.
- [21] Park J, Gong J, Yim J. Effects of a sitting boxing program on upper limb function, balance, gait, and quality of life in stroke patients. *NeuroRehabilitation*. 2017;40(1):77-86.
- [22] Rizzolatti G, Fadiga L, Matelli M, et al. Localization of grasp representations in humans by pet: 1. Observation versus execution. *Experimental brain research*. 1996; 111(2):246-52.