

장애인 신체활동 증가를 위한 운동중재에 관한 연구: 융합형 디바이스 활용 관점에서

강 선 영*

요 약

본 연구에서는 장애인의 신체활동량 증가를 위해 다양한 디바이스를 적용한 운동중재 동향을 분석하고, 특히 인구고령화로 인한 장애인 노년층 증가에 따른 시대적 니즈에 부합하는 융합형 디바이스 활용 운동중재를 제안하고자 하였다. 장애인에게 적용 가능한 융합형 디바이스 활용 운동중재는 첫째, 가상현실 기반 게이미피케이션을 이용한 운동중재방식, 둘째, 밴드, 시계 등과 같은 착용형 또는 신체부착형의 웨어러블 디바이스 기반 운동중재의 두 가지 유형으로 구분될 수 있다. 장애인들에게 즐거움과 환경적 제한의 최소화, 개별화가 용이한 융합형 디바이스를 활용한 운동중재를 위해서는 편리한 조작과 간편한 운영 규칙, 손쉬운 장치 설치 및 착용 방식, 미숙한 디바이스 활용능력을 보완해줄 수 있는 지도자와 같은 구성요건이 필요하며, 인지능력과 신체적 기능의 현저한 저하를 경험하게 되는 장애인 노년층의 일상생활수행능력 유지 및 향상을 위해서는 일상생활에서 친숙하게 경험할 수 있으면서도 흥미를 유발할 수 있는, 경험이 가능한 신체활동 게임이나 신체활동량 증가를 위한 다양한 디바이스의 활용이 필요하며, 이는 장애를 가진 노인의 긍정적인 신체활동 변화를 가져올 것으로 기대된다.

A Study on Exercise Intervention for Improving Physical Activity for the Disabled: From the Perspective of Convergence Device

Sunyoung Kang*

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the trend of exercise intervention applying various devices to increase the physical activity of the disabled, and to suggest the exercise intervention using converged devices that meet the needs of the times due to the increase of elderly people with disabilities. Exercise intervention using converged devices applicable to the disabled is divided into two types: first, exercise intervention using virtual reality-based gamification, and second, exercise intervention based on wearable devices of wearable or body-attached such as bands and watches. For exercise intervention using converged devices that can be enjoyed by the elderly with disability, minimize of environmental limitations, and easy to personalize, there is a need for configuration requirements such as easy operation and simple rules of operation, easy device installation and wearing, a trainer who can complement immature device utilization. In order to maintain and improve the daily living performance of the elderly with disabilities who experience a significant decrease in their cognitive and physical functions, it is necessary to use a physical activity game that can be experienced and can be interested in everyday life or a variety of devices to increase the amount of physical activity.

Key words : Converged Device, Needs, Exercise Intervention, Gamification, Wearable Device

접수일(2019년 12월 30일), 게재확정일(2019년 12월 31일)

* 고려대학교 체육교육학과

1. 서 론

스마트폰을 포함한 태블릿 PC, PAD(Personal Disital Assistant), 웨어러블 디바이스, 사물인터넷(Internet of Things, IoT) 디바이스, 가상현실(Virtual Reality, VR) 및 인공지능(Artificial Intelligence, AI) 디바이스 등 다양각색의 스마트 디바이스들이 대중화되고 있으며 다양한 분야에서 실생활과 밀접하게 활용되고 있다. 스마트폰과 태블릿 PC의 감소추세는 웨어러블 디바이스의 등장과 IoT의 확산 등과 같은 ICT 패러다임의 변화를 이끌게 되었고, 사용자의 니즈를 수용한 사용자 중심의 하드웨어 및 서비스를 구현하기 위해 빅데이터 분석 및 가상현실, 인공지능 등의 기능이 결합된 이용자 중심의 차세대 스마트 디바이스의 등장이 확산되고 있다[1].

운동과 건강관련 분야에서도 ICT 패러다임의 적용이 활발히 이루어지고 있다. 스마트 폰을 기반으로 한 신체활동 및 운동, 건강 관련 애플리케이션, 운동수업 서비스 제공 애플리케이션 등이 다양하게 개발되고 사용자들에 의해 활용되고 있다. 애플리케이션을 이용하여 신체활동 및 운동에 관한 정보를 저장·관리가 가능해 졌으며, 웨어러블 디바이스 및 SNS와의 연동을 통해 자신의 신체활동 데이터를 공유할 수 있게 되었다[2]. 또한 웨어러블 디바이스의 활용도 꾸준한 관심을 받고 있는데, 미국 대학스포츠의학회인 ACSM이 2019년에 발표한 ‘2020 피트니스 트렌드’에 의하면 내년 피트니스 트렌드 1위는 2016년 이후 부동의 1위(2018년은 예외)인 웨어러블 테크놀로지다. 피트니스 트래커, 스마트 워치, HR모니터 및 GPS 추적 장치 등이 포함된다. 이와 같이 운동중재를 위한 다양한 융합형 디바이스의 활용은 요즘의 피트니스 트렌드의 한 부분을 차지하고 있음을 알 수 있다.

보건복지부의 등록 장애인 통계 현황을 살펴보면, 2018년 말 기준 등록 장애인은 약 259만여 명으로 전체 인구대비(5,183만여 명) 5.0%에 해당되며, 2017년 대비 약 4만 명 증가하였다. 특히 주목할 부분은 인구 고령화에 따라 65세 이상 노년층 장애인 수도 지속적으로 증가하고 있다는 점이다. 자료에 따르면 65세 이상 노년층 장애인 비율은 2011년 38.0%, 2014년 41.4%, 2016년 43.4%, 2017년 45.2%, 2018년 46.7%

의 비율로 지속적인 증가 추세에 있다[3].

고령화 탓에 노인과 장애인 인구가 함께 증가하면서 노인 정책과 장애인 정책이 따로 독립 발달한 과거와는 달리, 두 가지 정책분야를 통합하는 방향으로 나아가야 할 것이다.

고령의 장애인의 경우 장애와 나이 들어감으로 인해 이중위험을 경험하게 되며, 노화의 과정에서 건강관련 의존성이 증가하게 된다. 이들에게는 ‘치료’ 개념의 진료보다는 ‘관리’적 의미로의 접근방법으로 신체활동량 유지 또는 증가를 통해 일상생활 유지할 수 있는 동력을 제공하는 것이 바람직할 것이다.

장애인들의 신체활동량 감소는 만성질환 증가, 의료비 증가로 이어지게 되므로 신체활동량 증가를 위한 노력을 통해 대응전략 마련이 필요하다. 규칙적인 신체활동은 만성질환 예방, 일상수행능력 저하 지연, 우울감 저하, 삶의 질 향상, 의료비 감소 등의 재정적 절감 등에 효과적이라고 보고되고 있다[4][5][6].

따라서 본 연구에서는 장애인의 신체활동량 증가를 위해 다양한 디바이스를 적용한 운동중재 동향을 분석하고, 특히 인구고령화로 인한 장애인 노년층 증가에 따른 시대적 니즈에 부합하는 융합형 디바이스 활용 운동중재를 제안하고자 한다.

2. 장애인 적용 운동중재 융합형 디바이스 동향

2.1 게이미피케이션을 이용한 운동중재

게이미피케이션(Gamification: 게임화)은 게임이 아닌 것에 게임의 요소, 기법, 그리고 게임적 사고를 활용하여, 이용자의 동기부여, 사회성 향상, 몰입 등이 긍정적 가치를 이끌어 내는 것을 의미한다[2][7].

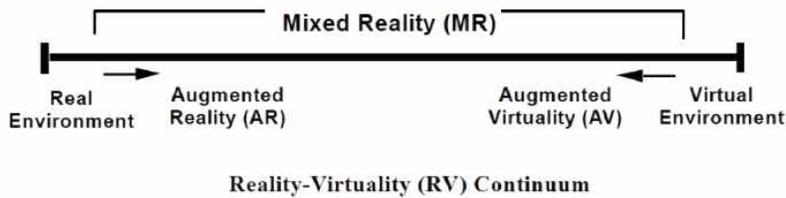
재미를 넘어 교육이나 공익적인 목적에 활용하는 기능성 게임은 자발적 참여를 유도하며 몰입을 통해 이용자의 효과 상승을 기대할 수 있는 장점이 있다. 최근의 기능성 게임은 가상현실(VR)을 기반으로 하는데, 현실과 유사한 가상현실에서 게임캐릭터가 되어 신체활동 또는 운동을 제공받을 수 있다. 가상현실 기반 기능성 게임에서는 다양한 설정과 피드백을 통해 이용자에게 적절한 강도의 신체활동과 운동을 가능하게 하여 환경

적 제한과 신체적 제한을 가진 장애인에게 있어 적용은 매우 유의미하다.

실제 환경에 가상 물체를 삽입하는 증강현실(Augmented Reality)과 가상환경에 실제 물체를 삽입하는 증강가상현실(Augmented Virtuality)을 이르러 혼합현실(Mixed Reality)이라고 하는데(그림 1), 이는 이용자에게 높은 현실감을 주어 몰입이 가능하고 저렴한 비용으로 체험과 반복적 학습이 필요한 장애인 적용과 재활에 효과적이다. 이들 ‘기술’ 활용을 통해 장애인들의 신체활동 증가와 더 나아가 재활을 도울 수 있으며, ‘콘텐츠’의 재미와 감동을 제공하는 디지털스토리텔링(Digital Storytelling)을 적용하는 단계로

까지 발전하고 있다[8].

대표적인 가상현실 기반 운동중재 디바이스인 Wii는 즐겁게 신체활동을 가능하게 하고, 경쟁심을 유도하여 신체활동에 대한 동기부여와 흥미를 유발시킬 수 있어 일반적인 장애인뿐만 아니라 뇌질환 및 뇌손상으로 인해 신체적 장애를 받는 환자, 신체활동 참여가 어려운 노인들에게도 적용이 되고 있다[9][10][11]. Wii는 화면에 나타나는 사용자의 아바타와 무선컨트롤러가 상호작용하여 가상현실이 실현되며, 현실 속에서 제약이 많았던 신체활동이나 운동을 가상체험하게 함으로써 장애인들에게 성취감[11]과 함께 신체활동량 증가를 경험하게 한다(그림 2).



(그림 1) 현실과 가상현실의 스펙트럼 개념도[12]

장애	가상현실 기반 디바이스	신체활동 증가
	<ul style="list-style-type: none"> 현실감 즐거움 몰입 환경적 제약 극복 	<ul style="list-style-type: none"> 신체능력 강화 칼로리소모/비만예방 정서적 안정 일상수행능력 유지

(그림 2) 가상현실 기반 디바이스 활용 경험

2.2 웨어러블 기반 운동중재

스마트폰이 우리 삶에 스며들면서 센서를 통해 모든 움직임을 읽어 들이고 있고, 이제는 더 나아가 몸에 착용하는 ‘웨어러블 디바이스(Wearable Device)’가 주목받고 있다. 웨어러블 디바이스는 사용자가 이동 또는 활동 중에도 자유롭게 사용할 수 있도록 신체나 의복에 착용 가능하도록 작고 가볍게 개발되어 신체의 가

장 가까운 곳에서 사용자와 소통이 가능한 차세대 전자기기를 의미한다[13]. 웨어러블 디바이스는 일상생활에서 편의를 제공하기 위한 목적에서부터 산업, 의료 등의 특수 목적까지 매우 다양하게 적용되고 있다.

웨어러블 디바이스는 시계나 팔찌, 의류 형태의 휴대형, 피부에 부착하는 신체부착형, 신체에 직접 이식 또는 복용하는 형태의 이식/복용형 등으로 나누어지며, 현재 신체활동 관련하여 실제 사용되는 유형은 휴대형

과 부착형으로 (표 1)과 같다. 초기 나이키 퓨얼밴드를 포함한 조본업, 핏빗 등의 피트니스 밴드와 페블, 삼성 갤럭시기어, 애플 아이워치 등의 스마트워치가 등장하면서 웨어러블 디바이스는 신체활동량이 부족한 현대

인뿐만 아니라 허약한 노인을 포함한 장애인들에게 운동 참여에 대한 동기 부여와 질병의 징후를 미리 파악해서 알려주는 방식을 통해 삶의 질의 변화를 꾀하고 있다[14].

<표 1> 신체활동 관련 웨어러블 디바이스

구분	내용	형태	제품	기능
휴대형	- 시계, 밴드, 목걸이, 안경 등과 같은 착용형 장치 - 직물에 일체화, 의복/생활습유 제품과 같은 일체화	밴드	퓨얼밴드 마이코치 핏비트 기어핏 조본업 등	칼로리 소모/섭취량, 영양성분, 심박동수, 활동량과 강도, 이동 거리, 수면 측정 등
		시계	애플 아이워치 삼성 갤럭시기어 모토액티브 페블 등	
		의류	스마트브라, 바이오서츠 등	심박동수 및 발한정도 측정, 심전도, 호흡, 운동량 측정 등
신체부착형	- 피부부착형	패치	NUCANT MCT	심전도, 심박동수 모니터링, 심장질환 진단, 응급상황 발생시 의료진 데이터 전송

(출처: 헬스케어 웨어러블 디바이스의 동향과 전망 재구성 [2][15][16])

3. 장애노인을 위한 융합형 디바이스 활용 운동중재

노년층 장애인의 경우 다른 세대에 비해 전체적인 신체활동 능력이 저하되고, 만성질환 노출 위험도가 높으며, 만성질환으로 인해 장애를 가지게 된 경우가 많기 때문에 높은 강도의 운동보다는 수행가능한 적절한 강도의 운동이 긍정적 효과를 줄 수 있으므로 일반적인 운동중재와는 차별화될 필요가 있다.

중·장년층의 스마트 디바이스 사용의 증가라는 시대적 변화에 따라 노년층 장애인들의 운동중재 방식에 있어서도 패러다임의 변화가 필요하고, 접근성이 용이한 방식의 운동중재가 지속적인 신체활동을 유도할 수 있을 것이다. 따라서 사용자의 니즈를 적절하게 반영한 융합형 디바이스 활용을 통해 장애노인의 신체활동량을 향상시키기 위한 노력이 필요하다.

이를 위해 몇 가지 구성요건을 제안하면 다음과 같다. 첫째, 편리한 조작과 간편한 운영규칙이 요구된다.

노화로 인한 인지능력, 시력 저하 등을 고려해 사용자 중심의 간편한 인터페이스와 단순한 프로그래밍[17]으로 어렵지 않게 디바이스 활용이 가능할 수 있도록 디바이스 환경을 조성해야 할 것이다. 둘째, 손쉬운 장치 설치 및 착용 방식이 요구된다. 장애 노인은 노인의 특성상 설치 장비의 종류가 여러 가지일 경우 쉽게 포기하거나 아예 시도하려고 하지 않기 때문에, 일상생활에서 사용하여 익숙한 형태의 간결한 장치가 스마트 디바이스 사용으로 인해 겪을 수 있는 어려움을 최소화할 수 있을 것이다. 셋째, 미숙한 디바이스 활용능력을 보완해줄 수 있는 지도자가 요구된다. 앞의 두 가지 구성요건을 갖추더라도 보조적으로 사용자들이 사용 중에 경험할 수 있는 여러 어려움을 즉각적으로 도울 수 있는 지도자의 배치를 통해 장애 노인의 미숙한 디바이스 사용을 보완해줄 수 있을 것이다.

스마트 디바이스 사용이나 컴퓨터 게임은 노년층이 접근하기 어려운 분야라고 여기지만, 여러 연구 결과를 살펴보면 스마트 디바이스나 컴퓨터 게임을 즐기는

장·노년층은 비사용자에 비해 자기존중감, 성취감, 남을 가르치거나 베푸는 행위로 얻는 만족도인 생성감, 심리적·사회적 안정감이 높게 나타났다[18][19][20].

융합형 디바이스 사용의 긍정적 측면을 전제로 하여 운동중재를 위한 콘텐츠의 내용이 매우 중요하다. 노화의 과정으로 현저한 인지능력의 저하를 경험하게 되는 노년층에게는 일상생활수행능력 유지 및 향상을 위한 내용으로 구성된 운동중재 방식이 요구된다. 일상생활에서 친숙하게 경험할 수 있으면서도 흥미를 유발할 수 있는 주제의 선정이 요구되는데, 게임방식을 적용한 신체활동 증가의 예로 노인용 걷기게임인 ‘팔도강산’을 들 수 있다. 이 게임은 키넥트(kinect)를 인터페이스로 한 몰위킹(mall walking) 컨셉으로, 게임 속 걷기운동과 장보기를 통해 즐거움과 기억력 증진, 그리고 신체활동량 증가를 목적으로 하는 게임이다. 이처럼 익숙한 일상적인 경험이 가능한 것부터 경제적, 시간적 여유가 없어서 또는 신체적 제약으로 인해 하지 못했던 여행을 가상으로 체험하는 게임까지 다양한 주제를 통해 신체활동량 증가를 꾀할 수 있다.

4. 결론

본 연구는 장애인의 신체활동량 증가를 위해 다양한 디바이스를 적용한 운동중재 동향을 분석하고, 특히 인구고령화로 인한 장애인 노년층 증가와 더불어 신체활동량 부족으로 인해 장애와 건강문제의 이중고를 경험하게 되는 장애인노인을 위한 융합형 디바이스 활용 운동중재를 제안하고자 하였다.

장애인에게 적용 가능한 융합형 디바이스 활용 운동중재는 두 가지 유형으로 구분할 수 있는데, 첫째는 가상현실 기반 게이미피케이션을 이용한 운동중재방식, 둘째는 밴드, 시계 등과 같은 착용형 또는 신체부착형의 웨어러블 디바이스 기반 운동중재로 구분될 수 있다. 환경적 제약을 극복할 수 있으며 높은 현실감, 성취감, 몰입, 그리고 재미를 제공하는 게이미피케이션 방식과 운동 중의 자신의 신체적 변화를 측정, 모니터링, 저장관리 할 수 있는 웨어러블 디바이스 활용 방식 운동을 통해 신체적, 환경적 제한을 가진 장애인들은 지속적이며 개인화된 유의미한 신체활동 참여가 가능하다.

중·장년층의 스마트 디바이스 사용의 증가라는 시대적 변화에 따라 노년층 장애인들의 지속적인 신체활동 증가를 위한 운동중재 방식에 있어서도 패러다임의 변화가 요구되고 있다. 즐거움과 환경적 제한의 최소화, 개별화가 용이한 융합형 디바이스를 활용한 운동중재를 위해서는 편리한 조작과 간편한 운영규칙, 손쉬운 장치 설치 및 착용 방식, 미숙한 디바이스 활용능력을 보완해줄 수 있는 지도자와 같은 구성요건이 필요하며, 인지능력과 신체적 기능의 현저한 저하를 경험하게 되는 장애인 노년층의 일상생활수행능력 유지 및 향상을 위해서는 일상생활에서 친숙하게 경험할 수 있으면서도 흥미를 유발할 수 있는, 경험이 가능한 신체활동 게임이나 신체활동량 증가를 위한 다양한 디바이스의 활용이 필요하며, 이는 장애를 가진 노인의 긍정적인 신체활동 변화를 가져올 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] 박세환, “차세대 스마트 디바이스 연구개발 동향 및 시장성 분석”, 정보통신기획평가원, pp. 13-24, 2019.
- [2] 강승애, “건강관련 스포츠 융합 기술 연구”, 융합보안논문지, 제15권, 제7호, pp. 119-124, 2015.
- [3] 보건복지부, ‘2018년 등록장애인 통계 발표’, 2019.
- [4] B. C. Martinson, A. L. Crain, N. P. Pronk, P. J. O’Connor, M. V. Maciosek, “Changes in physical activity and short-term changes in health care charges: a prospective cohort study of older adults”, Preventive Medicine, Vol. 37, No. 4, pp. 319-326, 2003.
- [5] M. E. Miller, W. J. Rejeski, B. A. Reboussin, T. R. Ten Have, W. H. Ettinger, “Physical activity, functional limitations, and disability in older adults”, Journal of the American Geriatrics Society, Vol. 48, No. 10, pp. 1264-1272, 2000.
- [6] 홍승연, “국내 고령자 신체활동 활성화를 위한 기본전제”, 예방의학회지, 제43권, 제4호, pp. 362-365, 2010.
- [7] 박성진, 김상균, “게임 중독과 디지털 중독 예방을

위한 게이미피케이션 개발 요소 제언”, 한국게임학회 논문지, 제19권, 제1호, pp. 95-107, 2019.

[8] 한국콘텐츠진흥원, ‘이달의 CT-문화복지기술’, pp. 1-37, 2010.

[9] F. D. Rose, E. A. Attree, B. M. Brooks, D. M. Parslow, P. R. Penn, N. Ambihaipahan, “Traing in virtual environments: transfer of real world tasks and equivalence to real task training”, *Ergonomics*, Vol. 43 No. 5 pp. 494-511, 2000.

[10] P. L. Weiss, D. Rand, N. Katz, R. Kizony, “Video capture virtual reality as a flexible and effective rehabilitation tool”, *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, Vol. 1, No. 1, pp. 12, 2004.

[11] 이근호, “가상현실 운동프로그램(Wii)이 알츠하이머 치매 노인의 인지기능에 미치는 영향”, *운동학 학술지*, 제19권, 제1호, pp. 35-44, 2010.

[12] 김윤명, “지식재산 관점에서 본 기술과 콘텐츠의 융합”, *소프트웨어정책연구소*, 2016.

[13] 신윤미, “웨어러블 디바이스”, *S&T Market Report*, Vol. 61, pp. 1-21, 2018.

[14] 최호섭, “헬스케어와 웨어러블 기기의 향방”, *슬로우뉴스*, 2017.01.16.기사.

[15] 이정아, 김승인, “헬스 웨어러블 디바이스의 인터랙션 연구-핏빗차지와 조본업 24를 중심으로”, *디지털디자인학연구*, 제15권, 제3호, pp. 547-556, 2015.

[16] 정혜실, “헬스케어 웨어러블 디바이스의 동향과 전망”, *한국보건산업진흥원*, 2014.

[17] 박서연, 이주현, “U-실버세대를 위한 스마트 웨어러블 및 연동 게임의 서비스 디자인 방안 탐색: 개인 맞춤형 운동처방 실행을 위한 흥미 유도 목적의 U-Hospital 솔루션”, *감성과학*, 제22권, 제1호, pp. 547-556, 2019.

[18] 길태숙, 장석진, “리듬 액션 게임을 활용한 노인

대상 음악 치료에서 우울감, 자아존중감 변화에 대한 게임 효과 분석”, *한국컴퓨터게임학회*, 제25권, 제3호, pp. 93-103, 2012.

[19] 김경식, 이윤정, 오성석, “키넥트를 이용한 걷기게임 ‘팔도강산3’ 개발 및 효과성 연구”, *한국게임학회*, 제14권, 제1호, pp. 49-58, 2014.

[20] 한정란, 김승원, 서정분, “세대 간 정보격차 해소를 위한 노인 휴대폰 활용교육의 성과”, 제5권, 제1호, pp. 43-61, 2019.

[저자 소개]



강 선 영 (Sunyoung Kang)

1997년 2월 이화여자대학교 학사
2001년 8월 고려대학교 석사
2005년 8월 고려대학교 박사

email : 1010kang@hanmail.net