

척수장애인 신체활동 증가를 위한 피트니스 아바타 모형 개발★

강선영*

요 약

본 연구에서는 척수장애인의 신체활동 증가를 위한 피트니스 아바타 모형을 개발하고자 하였다. 해마다 장애인구의 비율은 증가하고 있으며, 이 중 지체장애인에 포함되는 척수장애인의 비율도 증가하고 있는 추세이다. 하지 마비로 인해 체육시설로의 접근이 용이하지 않은 척수장애인들의 신체활동 필요성이 더욱 절실한 상황에서 이들이 용이하게 접근할 수 있는 신체활동 방법으로 가상현실에 기반을 둔 신체활동량 증가 방법은 가장 혁신적이고 미래지향적인 방식으로 떠오르고 있다. 본 연구를 통해 다음과 같은 결과를 도출하였다. 첫째, 척수장애인의 다양한 신체활동을 활성화하고 보급하기 위하여 신체활동 전후로 용이한 방법을 통한 건강 및 체력 검사를 진단받을 수 있는 시스템 구축과 지속적인 신체활동 수행을 위한 지원체제의 확립이 필수적이며, 둘째, 지속적 신체활동을 유지하기 위해서는 동기부여가 매우 중요한 것으로 인식되고 있으므로 이를 위하여 신체활동 변화단계를 고려하고 단계별 수준에 적합한 피드백(feedback)을 제공하며 중재 효과를 검증하는 과정이 반드시 포함되어야 할 것이다.

Development of Fitness Avatar Model for Increasing Physical Activity in Individual with Spinal Cord Injury

Sunyoung Kang*

ABSTRACT

The aim of this study is to suggest the fitness Avatar model for increasing physical activities in individuals with SCI(spinal cord injury). With the increasing of the disable, the ratio of individuals with SCI is also increasing. Avatar is a movable image that represents a person in a virtual reality environment or in cyberspace. With the expansion of new technology, such as video games and virtual reality, there has been an increase in the interest of using virtual reality in therapy. It is not easy for individuals with SCI to access the sports facilities due to paraplegia. The increasing physical activities based on virtual reality will be the most innovative and future-oriented approach. First, building a system and establishing a comprehensive support system is essential to activate and spread variety of physical activities for individuals with SCI. Second, providing an appropriate feedback and identifying the effect of intervention will be considered.

Key words : Spinal cord injury, Physical activity, Virtual reality, Fitness avatar

접수일(2014년 5월 2일), 수정일(1차: 2014년 5월 23일),
게재확정일(2014년 5월 24일)

* 남서울대학교

★ 이 논문은 2011년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음(NRF-2011-35C-G00217)

1. 서 론

21세기 신성장산업의 하나로 두각을 나타낸 융합형 IT는 앞으로도 블루칩의 명성을 이어나갈 것으로 예상되고 있다. ICT(Information & Communication Technology)융합 차세대 성장동력으로 등장한 ‘웰니스(Wellness)’는 건강을 유지하면서 삶의 질을 높이기 위한 체계적이고 지속적인 노력의 개념이다[9]. 이 웰니스 산업은 장애인들의 삶의 질을 높이는 데 한층 더 유의한 매개체로서 작용할 것으로 예상된다.

IT와 의학 분야의 융합에서도 개인 건강을 위한 다양한 시스템 개발이 진행되고 있으며, 영화 ‘아바타’에서 같이 가상공간 내에서 자신의 분신인 아바타를 통해 개인 건강 증진을 위한 노력을 하고 이를 체크할 수 있는 시대가 머지않아 곧 열리게 될 것이다.

하반신이 마비된 전직 해병대원인 영화 속 주인공 ‘제이크 셸리’가 자신의 아바타를 통해 자유롭게 걸을 수 있었던 것처럼, 장애로 인해 신체활동에 제약이 많은 장애인들에게 가상공간 내에서의 자신의 분신인 피트니스아바타를 통해 장애정도에 따른 운동 가능 범위 제시와 운동을 통한 체력 변화의 결과를 시각화 할 수 있다면 그 흥미로움과 재미는 그들의 신체활동량 증가에 동기를 부여할 것이다. 특히 휠체어를 사용하는 장애인들에게 있어 동작 인식 기술과 같은 기술의 활용과 적용은 움직임의 제한을 받는 그들에게 삶에 편리함과 변화를 줄 수 있을 것으로 기대된다.

척수장애는 척수손상으로 인하여 신체와 두뇌 사이의 주요 신경 전달 통로가 끊어져 손상 부위 아래의 감각 기능과 운동 기능에 장애가 발생하는 것을 의미하며, 척수장애인의 수는 WHO의 장애출현율을 기준으로 할 경우 약 14만 명, 등록 장애인 기준으로는 약 6만 명에 이르는 것으로 추정되며, 매년 약 2천 명씩 증가하는 것으로 나타나고 있다[12].

척수장애인은 일상생활을 하는데 있어 휠체어를 사용해야하기 때문에 신체활동에 많은 제약이 따르게 되며, 이는 그들의 신체활동 능력의 저하의 원인이 된다. 척수장애인들은 선천적 또는 후천적 장애의 여부를 떠나 동일 연령대에 비해 근력, 유연성, 심폐지구력 등의 건강관련 체력이 저하되어 있으므로[1] 장애부위의 기능저하 예방과 잔존능력 회복의 치료적 효과를 기대할

수 있는 신체활동 프로그램의 참여가 필요하다[8].

그러나 이러한 필요성에도 불구하고 척수장애인들이 신체활동에 참여하는 데는 제약이 따른다. 휠체어 사용으로 인한 이동의 어려움과 제한된 신체 움직임, 그리고 비장애인의 장애인에 대한 불편한 시선 등이 척수장애인들의 신체활동참여를 소극적으로 만들고 있다.

가상현실시스템을 기반으로 하는 기능성게임은 재미라는 요소와 시뮬레이션(simulation), 다자간소통(multi-play), 플랫폼(platform), 가상현실(virtual reality), 자아인지(self-cognition), 동기화(motivation) 등의 다양한 기술적, 인지적 수준의 요소들을 포괄하는 게임의 요소를 지니고 있으며, 게임의 구성이 신체를 직접 사용하거나 기구를 통해 받아들이는 메커니즘으로 이루어져 있다[5][10]. 이러한 가상현실시스템의 적용은 척수장애인들의 신체적, 물리적 접근성을 해소하고 맞춤형 프로그램 제공이 가능한 효과적인 방법의 하나로 제안되고 있다. 쌍방향 감성인지 콘텐츠를 활용한 운동과 재활은 신체적, 정신적 건강을 증진시키는데 긍정적 역할을 할 것으로 기대된다[5]. 척수장애인들의 신체활동을 인식하고 데이터를 저장할 수 있는 피트니스 아바타를 활용하는 것은 이동의 제약을 받는 그들에게 신체활동량 증가를 위한 신체활동 참여 기회 제공과 이를 통한 건강증진 도모라는 효과를 기대할 수 있을 것이다.

따라서 본 연구는 활동에 제약을 받는 척수장애인들의 자기 주도적이며 창의적인 신체활동 지원방안 구축을 위한 피트니스 아바타 활용 모형 개발을 통해 향후 발전 방향을 모색하고자 한다.

2. IT기술을 활용한 장애인 재활

가장 혁신적이고 미래지향적인 치료 방법으로 가상현실에 기반을 둔 재활 치료가 떠오르고 있다. 휠체어 사용으로 인해 신체적, 물리적 제약을 가지고 있는 척수장애인들의 신체활동 부족을 해결하고 운동 시 수반되는 상해를 예방할 수 있는 가상현실 시스템의 적용은 척수장애인의 신체활동 증가 및 재활을 위해서 매우 긍정적 역할을 할 것으로 기대된다.

가상현실은 장애인들이 운동, 인지 또는 심리적 제한으로 인해 접근하기 어렵던 상호작용적이고 실제적인 환경에 안전하게 접근이 가능하며, 가상환경 속 가상 물체 또는 가상 인물과 실시간 상호작용한다 [2][3][10]. 사용자의 수행에 대한 성공 여부와 동작 수행 오류에 대한 정보를 피드백 해줌으로써 사용자가 자신의 동작을 검토하고 올바른 동작을 수행할 수 있도록 연습하여 움직임의 향상시킬 수 있으며[4], 지속적인 평가 결과 추적과 신체활동의 결과로 얻을 수 있는 신체적 변화를 가상공간 내 아바타를 통해 피드백 받을 수 있어 신체활동의 동기부여가 가능하다.

이미 가상현실을 기반으로 한 게임을 장애인의 신체활동 참여 촉진 및 효과 증진을 위한 방법으로 적용하고 있는 연구들이 미국과 유럽을 중심으로 활발히 진행되고 있으며[7, 11], 가상현실 기반 인터랙션 방식을 채택한 기능성 게임으로 가장 친근하게 접근이 가능하고 보급화가 된 것으로는 Wii Fit이다. Wii Fit은 간단한 인터페이스를 활용하여 자신의 몸을 직접 움직여 운동을 실행하고 실제 경기처럼 동작하면 리모콘 또는 컨트롤러의 motion sensor 기능이 데이터를 받는 방식이다. 발매 당시 주요 해외 외신들은 “재활훈련 및 운동을 꺼려하는 사람들에게 재미와 자극을 동시에 주는 참신한 기구”라며 긍정적 평가를 보였다. 현재 Wii Fit에 대한 효과는 긍정적인 평가와 부정적인 평가가 엇갈리기는 하지만 적절한 안전수칙 준수와 정확한 동작을 실시한다면 긍정적 효과가 있다는 것이 대체적인 평가이다.

실제 Wii Fit은 장애인 신체활동량 증가와 재활을 위해 현장에서 닌텐도 “Wii”와 재활이라는 뜻의 “Rehabilitation”의 합성어인 “WiiHab”이란 명칭으로 활용되고 있다. 미국 세인트 메리 메디컬센터(St. arys Medical Center)에서는 2008년부터 WiiHab 프로그램을 실시하였고, 그 결과 다양한 장애 및 질환을 가진 100여명의 환자들이 도움을 받았다. 각자의 몸무게 측정과 운동을 통한 체력관리를 개인 아바타에 저장해 두면서 변화과정을 추적하기에도 용이한 장점을 가지고 있다. 국내의 경우, 보바스 치료나 PNF 치료와 접목하여 장애인들의 동기유발 및 재미를 통해 목적이 있는 움직임을 극대화하기 위한 서울장애인종합복지관의 WiiHab 프로그램과 2011년부터 진행되고 있는

인천남구장애인종합복지관의 WillHab 프로그램이 장애인 적용 대표적 사례이다. 이들 프로그램은 여건상 접하기 어려운 체육활동이나 야외활동을 실제로 하는 것처럼 영상으로 체험하게 함으로써 생활의 만족감과 재미를 선사하고 있다(그림 1).



출처: 인천남구장애인종합복지관 홈페이지
(그림 1) 척수장애인의 “WiiHab” 시연

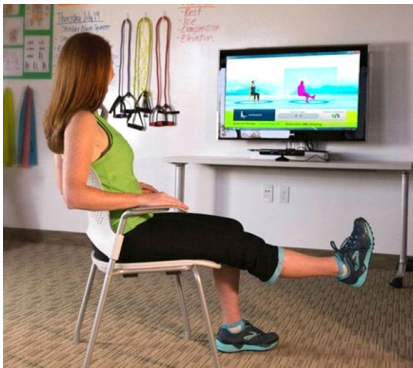
또 하나의 가상현실 게임기인 마이크로소프트의 Kinet도 장애인의 신체활동 증가와 재활을 위한 대안이다. Kinet를 이용한 가상현실 재활프로그램은 게임과 유사하기 때문에 재활을 하면서도 더욱 재미있고 동기부여가 되며, 신체활동량 증가에도 도움이 된다 (그림 2).



출처 : www.kbench.com
(그림 2) MicroSoft사의 ‘Kinect’

IT기반의 생체신호 측정, 무선 전송 기술 등을 기반으로 한 재활 의료가기나 훈련시스템에 대한 수요가 급격히 증가할 것으로 예상되면서 급성장하는 시장 선정을 위한 노력이 요구되고 있으며, 이들 요구에 의해

게임기를 활용한 의료서비스가 늘어나고 있는 실정이다. 마이크로소프트 Kinect를 이용한 디지털 헬스 프로그램을 제공하는 회사인 Reflexion Health는 RMT(Rehabilitation Measurement Tool)라고 불리는 모션 트래킹 시스템을 통해 개인용 윈도우 컴퓨터와 Kinect 디바이스를 이용하여 정확한 자세를 교정 받을 수 있는 상호작용이 가능하게 하였다. 즉 운동전문가나 물리치료사 또는 의사들이 좀 더 쉽게 재활 치료 상황을 모니터링하고 각자 실행할 PT 프로그램을 정확한 동작으로 잘 수행할 수 있도록 유도하는데 매우 유용한 방법이 될 수 있을 것이다(그림 3).



출처: Reflexion Health 홈페이지

(그림 3) RMT 모션 트래킹 시스템

가상현실 기반 기능성 게임은 장애인스포츠의 다양성뿐만 아니라 신체활동량 증가와 재활을 통한 체력 향상 및 운동기능 회복에도 큰 역할을 할 수 있다[6]. 뿐만 아니라 장애인에게 있어 신체활동이나 스포츠에 참여하기 위해서는 주변 환경으로 인한 안전문제를 감수해야하기 때문에 안전문제 예방 측면에 있어서도 긍정적 역할을 할 수 있다. 따라서 장애인들이 지속적으로 참여할 수 있는 신체활동의 경우 장애의 종류와 정도에 따른 좀 더 다양한 ICT 및 콘텐츠 기술을 적용하여 생활 및 일상 활동에 활용될 수 있는 실감응용 콘텐츠로 거듭나야 할 것이다[5].

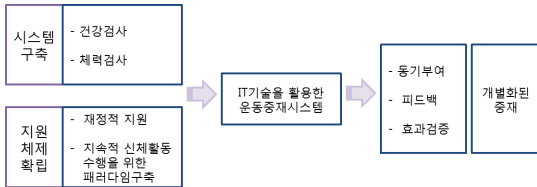
3. 척수장애인을 위한 피트니스 아바타 모형 개발

척수장애인의 신체활동을 유도하고 지속하기 위해 척수장애인들의 신체활동의 중요성을 심도 있게 고찰하고, 수요자 요구에 맞는 피트니스 아바타 모형을 개발하기 위하여 델파이 방법을 통한 전문가 의견을 수렴하였다.

척수장애인의 경우, 신체활동을 유도하는 초기에는 그에 대한 경험이 적기 때문에 적극적으로 운동에 참여한다는 것은 불가능하다는 인식을 하고 있음을 알 수 있었다. 또한 신체활동에도 일반적인 움직임에 대한 방법 및 기술이 필요하기 때문에 적극적인 신체활동을 유도하기도 전 혹은 지속적으로 유도하는 과정에서 신체활동을 포기하는 경우가 많다는 부정적인 인식이 일부 존재하고 있었다. 이와 같은 인식은 좀 더 흥미 있고 새로운 형태의 신체활동 프로그램 혹은 접근 방법에 대한 매우 높은 필요성을 제시하고 있음을 알 수 있었다. 따라서 척수장애인의 다양한 신체활동을 활성화하고 보급하기 위하여 신체활동 전후로 용이한 방법을 통한 건강 및 체력 검사를 진단받을 수 있는 시스템 구축과 지속적인 신체활동 수행을 위한 지원체계의 확립이 필수적이며, 신체활동 초기 단계에서는 접근하기 쉽고 편한 환경에서 신체활동을 수행할 수 있는 새로운 패러다임 구축이 우선되어야 함을 제시하고 있었다.

기존과는 다른 IT기술을 접목한 융합형교육서비스는 신체활동 변화단계에 따른 운동중재의 효과를 극대화하는데 큰 역할을 할 것으로 기대하고 있었다. 척수장애인의 경우, 지속적인 신체활동은 재활 및 예방 차원에서 필수적인 변수로 볼 수 있으며 여기에는 동기 부여가 매우 중요한 것으로 인식하고 있었다. 이를 위하여 신체활동 변화단계를 고려하고 단계별 수준에 적합한 피드백(feedback)을 제공하며 중재 효과를 검증하는 과정이 반드시 포함되어야 한다고 제안하였다. 이는 신체활동을 지속적으로 실천하는데 나타나는 일련의 변화단계를 극복하는 방안이라고 인식하고 있었다. 새로운 형태의 피트니스 아바타는 신체활동을 수행할 때 척수장애인들이 어떠한 방법으로 수행하는가를 설명하는 모델로 개발되어야 하며, 각 단계마다 개별적인 피드백을 통한 개별화된 중재도 필요하다고 하였다. 따라서 변화단계에 근거한 지침과 전문가의 부가적인 중재가 더해질 수 있도록 기능성 콘텐츠 및

인터페이스 활용이 우선시되어야 함을 알 수 있었다.



(그림 4) 척수장애인을 위한 피트니스 아바타 모형

4. 결론

가상현실 속 자신을 보여주는 아바타와 실시간 상호작용을 통해 척수장애인들에게 적절한 신체활동을 유도하고, 부상의 위험이나 어려움에 대한 걱정 없이 즐겁게 신체활동을 하며 변화하는 자신의 모습을 피트니스 아바타를 통해 도출해 낸다면, 척수장애인들의 신체활동 증가를 위한 긍정적 역할이 가능할 것이다. 이를 위해서는 첫째, 척수장애인의 다양한 신체활동을 활성화하고 보급하기 위하여 신체활동 전후로 용이한 방법을 통한 건강 및 체력 검사를 진단받을 수 있는 시스템 구축과 지속적인 신체활동 수행을 위한 지원체제의 확립이 필수적이며, 둘째, 지속적 신체활동을 유지하기 위해서는 동기부여가 매우 중요한 것으로 인식되고 있으므로 신체활동 변화단계를 고려하고 단계별 수준에 적합한 피드백(feedback)을 제공하며 중재 효과를 검증하는 과정이 반드시 포함되어야 할 것이다.

참고문헌

[1] Buffart, L. M., Berg-Emons, R. J. G., Wijlen, M. S., Stam, H. J., Roebroek, M. E., "Health-related fitness of adolescents and young adults with myelomeningocele", *European Journal of Applied Physiology*, 103(2), pp. 181-188, 2008.

[2] Flynn, S., Palma, P., Bender, A., "Feasibility of using the Sony PlayStation 2 gaming platform

for an individual poststroke: A case report", *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 31(4), pp. 180-189, 2007.

[3] Mitchell, P., Parsons, S., Leonard. A., "Using virtual environments for teaching social understanding to 6 adolescent with autistic spectrum disorders", *Journal of Autism and Development Disorders*, 37(3), pp. 589-600, 2007.

[4] Yalon-Chamovitz, S., Weiss, P. L., "Virtual reality as a leisure activity for young adults with physical and intellectual disabilities", *Research in Developmental Disabilities: A Multidisciplinary Journal*, 29(3), pp. 273-287, 2008.

[5] 강승애, "IT기술과 운동재활의 융복합 체계 연구", *융합보안논문지*, 제13권 제3호, pp. 3-8, 2013.

[6] 강승애, 강선영, 김현철, "장애인스포츠 적용을 위한 기능성 게임에 관한 연구", *융합보안논문지*, 제13권 제4호, pp.61-68, 2013.

[7] 강유석, 한동기, 김대현, "가상현실 기반 실감형 신체활동 프로그램의 뇌성마비 아동에 대한 적용 효과 분석", *한국체육학회 학술발표논문집*, 제48권, pp. 285, 2010.

[8] 김인애, 김동만, 한민규, "신체활동에 따른 척수장애인의 비만도 평가", *한국특수체육학회지*, 제18권 제1호, pp. 67-77, 2010.

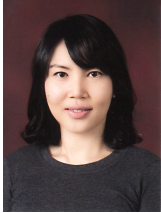
[9] 뉴스와이어, "ICT융합 차세대 성장동력 웰니스 & M2M 산업동향 및 비전 세미나. 23-24일 개최", 2013.05.15.일자 보도.

[10] 이승훈, 이범로, 류성열, "기능성게임 분야별 R&D 핵심 수요 기술 분석", *한국컴퓨터게임학회논문지*, 제22권, pp. 33-41, 2010.

[11] 조우련, 박은혜, "가상현실 기반 게임 중재가 지체장애 학생의 보치아 던지기 수행에 미치는 영향", *지체·중복·건강장애연구*, 제56권 제1호, pp. 121-140, 2013.

[12] 척수장애인협회홈페이지. www.kscia.org

[저자 소개]



강 선 영 (Sunyoung Kang)

1997년 2월 이화여자대학교 학사

2002년 2월 고려대학교 석사

2005년 8월 고려대학교 박사

email : 1010kang@hanmail.net