

뇌병변장애인의 일상생활을 위한 맞춤형 보조기구의 설계·제작·적용 사례 연구

Case Study on Design, Manufacture and Application of Customized Assistive Device for the ADL of Person with Brain Lesions

이진현*, 최미나, 임성빈, 이근민

J. H. Lee, M. N. Choi, S. B. Yim, G. M. Rhee

요 약

본 논문은 뇌병변장애인의 일상생활을 위한 맞춤형 보조기구 설계·제작·적용 사례연구로 대구광역시보조기구센터 장애인 보조기구 사례관리 시범사업의 2010년 일상생활영역의 맞춤 서비스 사례 중 2명을 대상으로 2010년 10월 18일부터 11월 17일까지 1개월간 진행되었다. 대상자 A는 47세 뇌병변장애인으로 양하지의 근력과 기능이 많이 저하되어 바닥에서만 생활하며 스스로 변기에 올라 앉아 배변활동을 할 수 없었다. 이에 대상자 A에게 이동식 좌변기와 맞춤 경사로를 설계·제작하여 상지의 잔존근력으로 경사로를 올라가서 이동식 좌변기에 스스로 앉아 배변활동을 할 수 있도록 적용하였다. 대상자 B는 8세 뇌병변장애인으로 손 기능이 저하되어 스스로 식사를 할 수 없었다. 기존에 나와 있는 여러 가지 식사보조도구를 1차 적용하였으나 대상자에게 적합하지 않아 대상자 의 관절가동범위(ROM)와 손 크기를 고려하여 맞춤으로 식사보조도구를 설계·제작하였고, 작업치료와 연계하여 지속적인 훈련을 통해 향후 스스로 식사를 할 수 있도록 적용하였다. 대상자 A와 대상자 B는 기존에 나와 있는 제품의 적용이나 개조가 접근할 수 없는 사례였으므로 대상자에게 맞춤형으로 설계·제작되어 적용되었다. 본 사례연구를 통해 맞춤형 보조도구의 설계·제작 서비스의 대한 중요성과 필요성을 인식할 수 있다.

ABSTRACT

This paper is case study on design, manufacture and application of customized assistive device for the ADL of person with brain lesions. The study had carried out from October 2010 to November 2010 and 2 clients from Assistive device case management demonstration project which is performed by Daegu assistive and rehabilitation center had participated. Case A, a 47-year-old man with brain lesions, stays only on the floor and could not get close to the usual toilet by himself because of the poor low extremities muscle strength and function. The moveable-toilet and customized ramp had applied to Case A. He clammers up the ramp and reach to the toilet easily. Case B, a 8-year-old boy with brain lesions, had difficulties with self-feeding because of his clumsy hand. Several existing feeding aids were applied but not appropriated. A customized feeding aid was designed and manufactured out of regard of Case A's ROM and right hand size. And his occupational therapist works together continuously to make him feed himself in the near future. Already-made assistive devices were not appropriate to Case A and B and to solve this problem, customized assistive devices were applied. The importance and needs of design and manufacture of assistive device were

접 수 일 : 2010. 12. 01

심사완료일 : 2010. 12. 10

게재확정일 : 2010. 12. 30

* 이진현 : 대구광역시보조기구센터 연구실장(주저자)

최미나 : 대구광역시보조기구센터 보조공학사

임성빈 : 대구광역시보조기구센터 보조공학사

이근민 : 대구광역시보조기구센터장

kmrhee2005@yahoo.co.kr (교신저자)

recognized through these case study.

Keywords : Assistive Technology, Customized assistive device, ADL, Case study

1. 서론

현대 과학기술의 발달로 인해 인간의 삶의 질은 하루가 다르게 변화하고 있으며, 더불어 장애인의 삶 또한 변화되고 발전하고 있다. 기능적 한계로 인해 사회적, 물리적 환경의 제약을 받던 장애인도 과학기술의 발전과 더불어 장애인들을 위한 보조공학 접근이 가능해지고 활성화됨에 따라 비장애인과 소통할 수 있고 사회의 일원으로서 역할을 수행할 수 있도록 과학기술은 발전하고 있다[1]. 보조공학(Assistive technology)이란 “장애인들이 직면한 문제들을 다양한 기구, 서비스, 보상방법, 그리고 임상을 통해 착상 및 응용을 하여 개선시키는 기술”을 의미한다[2][3]. 보조공학기기(Assistive Technology Device)는 장애를 가진 개인의 기능적 능력을 증진, 유지, 향상시키기 위해 사용되어지는 시중에서 구입할 수 있는 기성품의 개조 또는 맞춤 작된 장치나 보조도구를 말한다. 이러한 과학기술의 발전으로 인해 국외 뿐만 아니라 국내에서도 많은 종류의 장애인 보조기구가 연구·개발되고 있지만, 대부분의 장애인 보조기구가 규격화되고 표준화되어있기 때문에 사용자가 효과적으로 사용하기 어려운 경우가 있다. 이러한 어려움을 해소하기 위하여 사용자의 장애도와 신체 기능의 평가를 통해 그들에게 적합한 기기를 선택하여 개인의 장애특성과 요구에 맞도록 개조를 하거나 맞춤으로 설계·제작하는 과정이 반드시 필요하다.

2004년 한국장애인 고용촉진공단에서 실시한 보조공학 서비스 욕구 및 수요파악을 위한 실태조사의 결과에 따르면 보조기구 욕구는 장애인 개인의 특성과 학력, 장애 유형, 근로직종, 장애 등급 등의 다양한 변수에 따라 통계적으로 유의미하게 변화하지 않는다고 나타났다[4]. 이러한 결과는 보조공학 서비스 적용이 집단의 특성보다는 서비스 대상인 장애인 개인의 특성과 환경에 의해 판단되고 결정되어야 함을 보여주고 있다. 보조기구 사용의 가장 중요한 목표는 장애로 인해 제한된 신체적, 심리적 기능을 보완하여 수행능력을 증진시키는 것으로 이러한 목표를 달성시키기 위해서는 개별화 된 적용이 필수적이다[5].

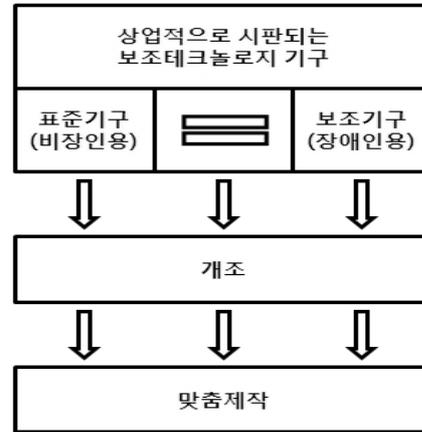


그림 1. 일반 대중을 대상으로 상업적으로 시판되는 기구, 장애인을 위해 상업적으로 시판되는 기구에서 개조되거나 맞춤 제작으로 진행되는 서비스 과정을 보여준다.

2. 대상자 정보 및 서비스 개요

대상자 A는 양 하지의 근력과 기능이 많이 저하되어 바닥에서만 생활하고 있어 스스로 번기에 올라 앉아 배변활동을 할 수 없기 때문에 보호자의 도움으로 바닥에서 옆으로 누워 비정상적인 배변활동을 하고 있었다. 대상자 A는 바닥에서부터 번기로 이동(transfer)하여 앉을 수 있는 전동리프트와 같은 보조기구의 적용이 필요했으나, 전동리프트를 사용하여 바닥에서 번기의 높이까지 올라간 후 번기로 이동하려면 상지로 지지하여야 하는데 손잡이가 없기 때문에 낙상의 위험이 있고, 효과적인 적용이 어려웠다. 대구광역시 보조기구센터의 사례회의를 거쳐 대상자 A의 상지 잔존근력을 최대한 활용하여 정상적인 배변활동을 할 수 있도록 이동식 좌변기를 지원하고, 보호자의 도움 없이 스스로 배변활동을 할 수 있도록 경사로를 맞춤 설계·제작하여 적용 계획을 수립하였다.

대상자 B의 경우는 손 기능 저하로 인해 정상적인 식사활동이 어려워 시판되고 있는 여러 가지 식사보조도구를 적용하였으나, 대상자에게 적합하지 않아 사용 가능한 왼손의 관절가동범위(ROM)와 손 크기를 고려하여 맞춤 설계·제작하도록 서비스 계획을 수립하였다.

위와 같이 대상자 A와 대상자 B는 시판되는 장애인 보조기구를 통하여 효과적인 보조공학 서비스를 받을 수 없는 사례이기 때문에 사례관리를 통하여 맞춤형 보조기구 서비스 적용을 받게 되었다.

3. 일상생활 보조기구 맞춤 설계·제작

3.1 이동식 좌변기 맞춤 경사로(대상자 A)

대상자가 바닥에 누워 비정상적인 배변활동을 하는 것이 아니라 좌변기에서 정상적인 배변활동을 할 수 있도록 이동식 좌변기를 보급하였고, 대상자가 바닥에서 이동식 좌변기까지 올라가야 하는 높이를 최소한으로 하기 위해 이동식 좌변기의 프레임 입을 약 11cm 절단하여 이동식 좌변기와 경사로의 전체적인 높이를 낮추었다. 설계에 앞서 대상자가 상지의 잔존근력으로 올라 갈 수 있는 경사각을 분석하기 위하여 관절가동범위(ROM) 검사와 상지근력 검사가 이루어졌다. 검사 결과 15도 이상의 경사각을 올라 갈 수 있는 충분한 상지근력을 가지고 있다고 분석되었으나, 대상자가 바닥에서부터 좌변기까지 올라 갈 수 있는 경사로의 길이를 배려하고 최대한 적은 힘으로 경사로를 오르기 위해 9도의 경사각으로 설계하였다.

바닥에서부터 양쪽 옆의 손잡이를 잡고 상지의 잔존근력을 이용하여 경사로를 오를 수 있도록 설계·제작하였고, 경사로 내부의 5개의 지지대를 결합시켜 안정성을 높였다. 외관은 대상자가 경사로를 오르면서 미끄러지지 않고 피부가 손상당하지 않도록 마감하였다.

그림 3에서처럼 맞춤 설계·제작된 이동식 좌변기 경사로를 이용하여 원활하게 배변활동을 할 수 있다.

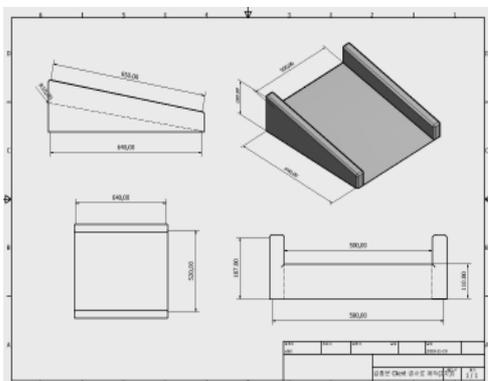


그림 2. 이동식 좌변기 맞춤 경사로 설계



그림 3. 이동식 좌변기 맞춤 경사로 제작

3.2 맞춤 식사보조도구(대상자 B)

대상자의 관절가동범위(ROM)와 스윙블(swivel) 형태의 식사보조도구와 일자형 식사보조도구, 90도 굴곡형 식사보조도구의 적용하여 식사활동 동작을 분석하였다. 그 결과 90도 굴곡형 식사보조도구의 적용이 가장 안정적인 식사동작으로 분석되어 대상자에게 맞춤으로 식사보조도구를 설계·제작하였다.

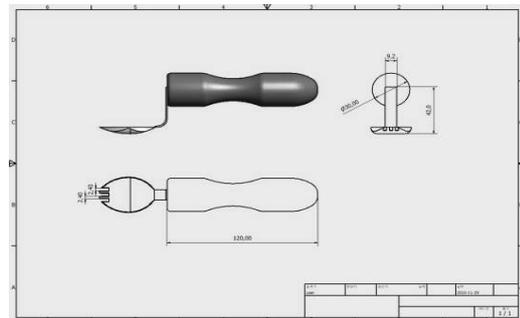


그림 4. 맞춤 식사보조도구 설계 - 기존의 식사도구의 비해 쉽게 잡을 수 있도록 손잡이를 제작하고, 90도 굴곡형태의 식사보조도구를 제작하였다.



그림 5. 맞춤 식사보조도구 제작

4. 일상생활 보조기구 적용

4.1 이동식 좌변기 맞춤 경사로 적용



그림 6. 이동식 좌변기 맞춤 경사로 적용 - 이동식 좌변기 맞춤 경사로 적용에서 대상자는 15도 이상의 경사각을 올라 갈 수 있는 상지근력을 가지고 있기 때문에 쉽게 경사로에 올라 이동식 좌변기로 이동 (transfer)하였다.

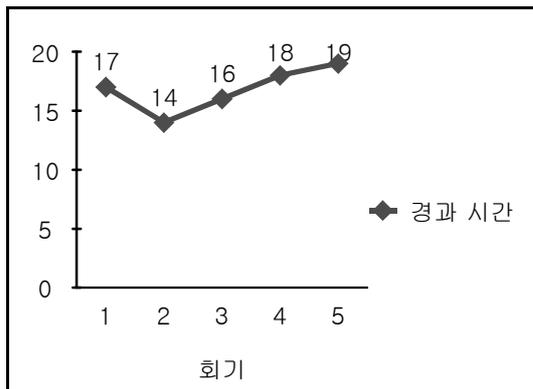


그림7. 바닥에서 경사로를 통해 좌변기까지 올라가는 경과 시간

검사는 총 5회를 실시하였고 매회 당 3분의 휴식 시간을 가졌으며 바닥에서 경사로를 통해 좌변기에 오르는 시간까지 측정하였다. 5회기 동안의 평균값은 16.8초로 측정되었다. 측정값을 분석해보면 비교적 규칙적인 경과시간이 도출되었고, 대상자의 장애 특성상 오로지 상지의 잔존 근력만으로 활동을 수행해야 하기 때문에 회가 거듭될수록 체력이 저하되고 경과시간이 길어지는 것을 예상하였고, 실제 분석 결과도 3회기에서부터 5회기까지 계속적으로 경과시간이 늘어났다. 그러므로 5회기 이상의 검사는 하지 않았다. 하지만 일상생활에서 배변활동의 경우는 계속해서 반복적으로 이루어지는 경우가 적기 때문에 분석결과를 바탕으로 신체적·체력적으로

우리가 되지 않고 정상적인 배변활동을 가능하게 동작이라고 분석할 수 있었다.

4.2 맞춤 식사보조도구 적용

식사보조도구가 회전되는 스위블(swivel) 형태의 보조도구와 일자형 식사보조도구, 굴곡형 보조도구의 적용 결과 스위블(swivel) 형태의 식사보조도구는 대상자가 사용하기 불가능하고, 일자형 식사보조도구는 입으로 이동은 가능하나 음식을 입으로 넣을 수 있는 기능적인 동작은 나오지 않았다. 굴곡형 식사보조도구는 대상자가 최소한의 관절가동범위(ROM)으로 식사동작이 가능하며, 향후 작업치료와 연계하여 지속적인 훈련이 이루어진다면 기능적으로 식사활동도 가능할 것으로 판단되었다.

3가지 종류의 식사보조도구를 각각 5점 척도로 분류하여 5회기 동안의 식사동작을 관찰하였다. 5점은 독립적 식사동작 가능, 4점은 부분적으로 식사동작 가능, 3점은 보호자의 도움으로 식사 동작 가능, 2점은 보호자의 전적인 도움으로 식사 동작 가능, 1점은 식사동작 불가능으로 나누어 관찰하였다. 이 실험을 통하여 90도 굴곡형 식사보조도구가 대상자에게 가장 적합한 맞춤형 보조도구라고 분석할 수 있다.



그림 8. 맞춤 식사보조도구 적용

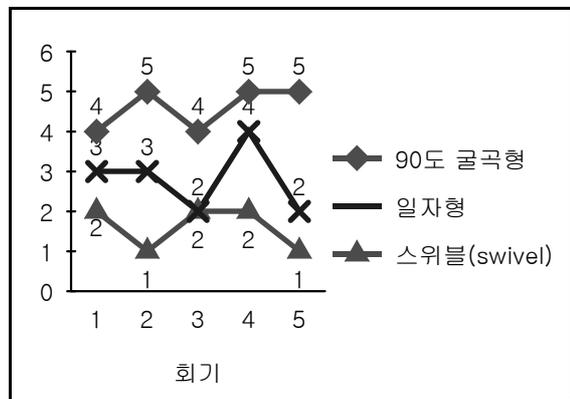


그림 9. 식사보조도구의 기능적 움직임

5. 결론

보조공학 서비스의 초기 증대에서 시판되고 있는 장애인 보조기구를 통하여 효과적인 보조공학 서비스 적용이 되지 않는다면 시판되고 있는 장애인 보조기구를 개조하는 방법을 생각해볼 수 있다. 개조하는 방법으로도 효과적인 서비스 적용이 어렵다면 위의 뇌병변장애인의 일상생활을 위한 맞춤형 보조도구의 적용사례에서 살펴봤듯이 개인의 장애 특성에 따라 맞춤형 장애인 보조기구로 설계·제작이 필요할 수 있다. 또한 시판되는 제품이나 간단한 개조로 효과적인 보조공학 서비스 적용이 가능하지만 더 저렴한 비용이나 높은 효율성으로 맞춤 설계·제작이 가능할 경우 맞춤 설계·제작을 고려해 볼 수 있다. 본 연구를 통하여 맞춤형 보조도구의 중요성과 필요성을 인식할 수 있는 기회가 되었으면 한다.

참 고 문 헌

[1] 보건사회연구원, 장애인실태조사, 2005.
 [2] Cook, A. M. & Hussey, S. M., Assistive technologies: Principles and practice. Saint Louis, MO : Mosby, 1995.
 [3] Bain, B. K. & Leger, D., Assistive technology: An interdisciplinary approach. New York, NY : Churchill Livingstone, 1997.
 [4] 황준길, 전동휠체어에 음성인식기능 추가를 통한 지체장애인의 효과적인 보조공학 서비스 적용, 대구대학교 재활과학과 석사학위논문, 2008.
 [5] 오길승, 김형우, 오도영, 남세현, "2004 보조공학 서비스 욕구 및 수요 파악을 위한 실태조사", 용역연구, 제5호, pp.1-235, 한국장애인고용촉진공단, 2005.
 [6] 이진현, 지체장애인의 컴퓨터접근을 위한 소프트웨어 개발 및 적용, 대구대학교 재활과학과 석사 학위논문, 2008.
 [7] 이근민, "장애인을 위한 보조공학적 접근 방안", 중북·지체부자유아교육, 제33권, 제1호, 한국지체부자유아교육학회, pp.1-28, 1999.
 [8] 정경자, "뇌성마비 학생의 식사태도 및 행동양상", 중북·지체부자유아교육, 제14권, 제1호, 한국지체부자유아교육학회, pp. 65-80, 1989.
 [9] 공진용, 안나연, 오현정, 정승민, 조재덕, "장애인 복지관의 보조공학서비스 프로그램 실태조사", 보조공학저널, 제2권, 제1호, 대한재활공학회,

pp.53-68, 2008.

[10] Gerna, R. G., Technology assessment : Determining the needs. Rehabilitation Technology Review, 1994.



이진현

2004년 2월 대구대학교 재활공학과 졸업 (학사)

2004년 3월 - 2005년 11월 (사)대구장애인재활협회 근무

2006년 12월 - 2007년 12월 미국 Croctched Mountain 인턴 수료

2009년 2월 대구대학교 대학원 재활공학과 졸업 (석사)

2009년 3월 - 현재 대구대학교 대학원 재활공학과 박사과정 재학

2010년 8월 - 현재 대구광역시 보조기구센터 연구실장

관심분야 : 보조공학, 앉기 및 자세, 컴퓨터 접근, 서비스 전달체계



최미나

2007년 2월 대구대학교 재활공학과 졸업 (학사)

2008년 6월 - 2009년 5월 미국 Croctched Mountain 인턴 수료

2010년 2월 대구대학교 대학원 재활공학과 졸업 (석사)

2010년 7월 - 현재 대구광역시 보조기구센터 보조공학사

관심분야 : 보조공학, AAC, 감각보조기기, 컴퓨터 접근



임 성 빈

2010년 2월 대구대학교 재활공학과 졸업 (학사)

2010년 3월 - 현재 대구대학교 대학원 재활공학과 석사과정 재학

2010년 10월 - 현재 대구광역시 보조기구센터 보조공학사

관심분야 : 보조공학, 앉기 및 자세, 휠체어 및 이동기기



이 근 민

1984년 12월 University of Wisconsin - Madison, Computer Science 졸업 (학사)

1987년 6월 California State University, Special Education 졸업 (석사)

1997년 5월 Johns Hopkins University, Special Education & Rehabilitation Technology 졸업 (박사)

1997년 9월 - 현재 대구대학교 재활공학과 정교수

2007년 3월 - 현재 대구대학교 재활공학센터 소장

2010년 6월 - 현재 대구광역시 보조기구센터 소장

관심분야 : 재활공학, 보조공학, AAC, 컴퓨터 접근, 서비스 전달체계