한국보바스학회지 제12권 제1호
J Korean Bobath Assoc Vol. 12, No. 1, 2007

하지마비 환자의 견관절과 견갑골 사이의 재정렬 후 족저압 변화 - 증례 보고 -

김미선 · 조효구*
그린필 병원 · 용인대학교*

Immediate Changing the Foot Pressure of Paraplegia after Realignment between Shoulder Joint & Scapular - A Pilot Study

Mi-Sun Kim · Hyo-Gu Cho*
Department of Physical Therapy, Greenphil. Hospital
*Department of Special Physical Education, College of Sports Science Yong In University**

Abstract

Background and Purpose: The purpose of this study was to immediate changing the foot pressure of paraplegia after realignment between shoulder joint and scapular.
Subject and Methods: This study has performed single subject design f개m January to February 2007 for a month. The subject has paraplegia due to trauma for a month in Jun 2002. He was treated by Bobath approach four times a week at Special Physical Education Center in Yong-In university. In order to increase weight bearing at both foot pressure, the subject has applied realignment between shoulder joint and scapular on the basis of Bobath approach. The measurement of foot pressure characteristic was taken by F-scan system of Tekscan.
Results: The results were as follow: The patient made a improvement with increased weight bearing at both foot and pressure of the ball of foot after treatment than before. and increased Berg balance test score 12 to 15.
Conclusions: Thee results of this study showed that there was significance among realignment between shoulder joint and scapular who has paraplegia.

Key words: foot pressure, COG, alignment

I. 서 론

일반적으로 척수손상은 흔하지 않은 상해이다. 그러나 평균 연령층이 25~44세(평균연령 약 26세)와 같은 젊은 사람들에게서 많이 발생한다. 그리고 척수손상 장애인의 80%가 남자이다(www.rhsc.kcn.ac.kr). 우리나라 경우에는 보건 당국에서 척수 손상으로 인하여 장애를 가진 장애인의 정확한 발생 빈도와 총 장애인의 수에 대한 통계가 미비한 실정이다. 그러나 미국 통계에 따르면, 척수 손상으로 인한 사망률은 1900년대 초에는 50%에 이르렀으나 현재에는 미국에서 6%로 보고되고 있다. 해마다 미국에서는 7900건의 척추 골절이 발생하며 이들 중 상당히 많은 수가 척수 손상을 가져온다. 척수 손상의 유병율은 인구 100만명 당 721명으로 해마다 인구 100만명 당 30~32명의 새로운 척수 손상으로 인한 장애인이 발생하고 있다. 또한 완전 손상에 의한 완전 마비보다는 불완전 손상에 의한 불완전 마비가 상대적으로 많다. 그러나 우리나라의 경우 정확한 통계는 나타나 있지 않지만 아직까지는 완전 손상에 의한 완전 마비가 더 많고 추락 사고로 인한 하

반신 마비가 더 많은 것으로 알려져 있다(www.cheilos.com). 척수손상의 원인으로는 70%가 외상에 의한 것이고 30%는 비외상으로 인한 것이다. 외상으로 인한 척수 손상 중에는 교통사고가 45.4%로 가장 많고, 산업 재해 등으로 인한 추락이 16.8%, 스포츠 손상이 16.3% 그리고 폭행이 14.6%의 순으로 골절, 탈골 혹은 두 가지 이상이 복합적으로 손상을 받는다. 비외상으로 인한 척수손상은 종양, 척수염 및 혈관질환이 주된 원인이다(www.kscia.org).

이들 중 우리나라에서 많이 발생하는 하반신 마비를 동반한 장애인은 신경학적, 기능적 분류를 위한 국제 기준(International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury)에 따라 분류가 되는데 체계적인 감각과 근육 운동 능력의 신경학적 검사에 의하여 이루어진다. 하반신 마비는 등 뼈(흉추)안의 척수 신경(흉수)이나 허리 뼈(요추)안의 척수 신경(요수) 혹은 꼬리 뼈(천추)안의 신경(천수)의 손상에 의하여 발생한다. 이 경우 몸통과 다리 그리고 방광, 장, 성기능의 손상을 동반한다(www.cheilos.com). 이들 하반신 마비 장애인들은 모든 이동수단을 휠체어를 사용하는데 이들 사용정도에 따라서 사지마비의 경우 59%, 하반신 마비의 경우 42%가 나쁜 자세로 인한 문제점으로 둥근 등과 어깨의 통증이 나타난다(Nash et al., 2007; Curtis et al., 1999). 이러한 문제점은 척추 후만증 혹은 측만증을 동반하게 되며(Curtis et al., 1999), 특히 척추 후만증은 과도한 흉추 후만증과 전방으로 나온 머리로 생긴 잘못된 자세를 가지게 된다. 결과적으로 흉추 신근 근조직의 약화, 중부 승모근, 능형근의 약화가 흔히 존재하게 된다. 역으로 늑간, 대흉근과 소흉근 그리고 견갑하근의 긴장을 초래하게 되는 것이다. 이러한 나쁜 자세는 대개 둥근 경부를 동반하게 되며 견갑골의 상방회전과 견관절의 내회전의 증가를 가져오게 된다. 이것은 휠체어의 자세와 보행 시 사용하는 워커의 잘못된 사용으로 인하여 생기는 문제이다(Lynn and Marcia, 1998). 이러한 문제점은 결과적으로 상지의 기능적 뻗기 동작에 문제를 가져오게 되면서 체간 안정성 확보에 영향을 미치게 된다(이경무 등 1990). 즉 체간 안정성과 자세유지 능력을 확보하여 상지기능이 원활하게 이뤄지는데 하반신 마비로 인한 상지 기능의 제한은 체간의 회전능력과 안정성을 감소시키게 되는 것이다(황병용, 1999).

따라서 견관절과 견갑골 사이 그리고 척주의 변형은 이차, 삼차 문제점의 원인이 될 수 있으며, 이러한 문제점들은 체중부하 혹은 보행에 영향을 미칠 것이다. 많은 하반신 마비를 동반한 장애인들의 치료 혹은 운동은 상지의 근력 증진에 초점이 맞추어져 있다. 또한 이들 장애인의 상지와 족저압의 상관관계를 다룬 연구는 미미한 실정이다.

이에 본 연구의 목적은 1명의 하반신 마비 장애인을 대상으로 상지 즉 견갑골과 견관절의 비정상적인 정렬을 재정렬 함으로써 족저압과 무게중심 변화에 어떠한 영향이 있는지를 알아보고, 향후 하반신 마비 장애인의 재활치료 혹은 장애인 스포츠의 훈련 시 바른 상지의 자세를 유지하여 어깨 통증, 척추 후만증, 측만증과 같은 이차적인 문제점을 줄이는데 도움이 되고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

표 1. 대상자의 특성

특 성	내 용
나이(세)	26
무게(kg)	76
키(cm)	184
발병기간(개월)	55
마비부위	하반신 마비
FIM[a] 점수(점)	57
보행형태	walker gait with minimal assist

[a] FIM (Functional Independence Measure)

본 연구의 대상자은 2002년 서울소재 A 대학병원에서 중추신경계 손상으로 인한 하반신 마비 장애 진단을 받고 1년간 입원치료 후 분당소재 B 재활병원에서 2003년 5월부터 현재까지

주 5일 근력증진과 보행을 위한 재활치료를 받고 있다. 연구 대상자는 26세 남자이며, 키 184cm, 몸무게 76kg이다[표 1]. 또한 연구 대상자의 거의 모든 일상생활동작 수준은 보통수준 이상의 도움이 있어야 가능하며, 보행 시 워커를 사용하게 되는데 이때에도 균형능력의 감소로 인하여 최소한의 도움이 필요한 상태이다.

하지만 근력의 약화로 인하여 10m 이상 보행 시 2분 정도의 휴식이 필요한 상태이다. 일상생활동작 시 이동 수단은 휠체어이다. 본 연구를 위하여 연구 대상자는 2007년 1월 15일부터 2007년 2월 20일까지 경기도 용인시에 소재한 용인대학교 특수체육연구소에서 주 4회 1시간 동안 견관절과 견갑골 사이의 재정렬을 위한 운동을 실시하였다.

2. 견관절과 견갑골 사이의 재정렬 방법

견관절과 견갑골 사이의 재정렬 방법은 다음과 같다.

① 먼저 연구 대상자를 바로 누운 자세를 취한다.
② 바로 누운 자세에서 연구자는 대상자의 양쪽 견갑골의 움직임 정도를 확인 후, 제한이 있다고 판단되는 부위를 상·하, 좌·우로 움직임을 유도한다.
③ 견갑골의 내측연이 척주에 거의 평행하게 놓여 있도록 상방회전 되어져 있는 견갑골을 하방회전, 하강시킨다.
④ ③과 동시에 견관절을 외회전시킨다.
⑤ 견관절의 외회전을 유지하면서 손을 앞으로 뻗치도록 유도한다.
⑥ 이때 체간의 움직임이 일어나지 않도록 유의한다.
⑦ ③~⑥ 동작을 30번 반복 시행한다.
(만약, 양쪽 모두에 제한이 있다면 양쪽 모두 반복 시행한다).

3. 평가 도구

족저압의 평가는 Tekscan 사의 F-scan system을 사용하였다. 본 연구에서는 대상자가 서 있는 자세에서 족저압의 변화를 측정하기 위한 목적으로 가로 길이 56cm, 세로 길이 38cm인 사각 매트를 사용하였다. F-scan의 구성은 ① 매트, ② 허리에 부착하는 조절기, ③ 조절기와 insole 혹은 매트를 연결시켜주는 케이블, ④ 족저압을 분석하기 위한 소프트웨어로 되어 있다[그림 1, 2].

그림 1. F-scan 프로그램

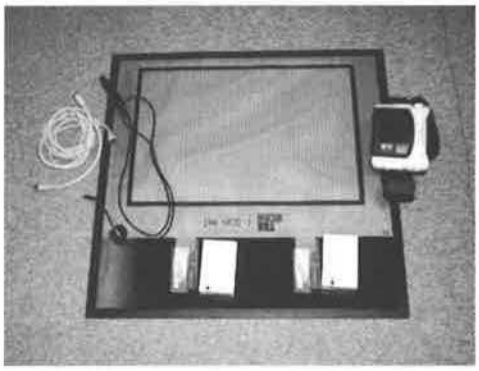


그림 2. F-scan 구성

그림 3. 실험자세 및 측정도구
(치료대, 워커, 사각매트)

사각 매트는 오른쪽과 왼쪽을 구분할 수 있도록 되어 있으며, 사각 매트에 있는 감지기를 통하여 전달되는 정보는 조절기를 거쳐 컴퓨터로 전달된다. F-scan는 동적·정적 상태에서의 족저압의 변화를 3차원적으로 나타낼 수 있으며, 무게중심점의 이동경로도 나타낼 수 있다.

균형감각을 평가하기 위하여 Berg Functional Mobility test을 사용하였다. 이것은 총 56점 만점에 점수가 높을수록 낙상의 위험은 감소하는 것으로 나타나 있다.

4. 평가 방법

연구대상자는 전동 매트 위에 앉은 후 사각 매트 위에 워커를 사용하여 서 있도록 한다. 대상자는 F-scan의 작동 순서에 따라 일어나 서서 저장 신호에 따라 서 있는 동작을 유지한다 [그림 3].

저장이 완료된 후 대상자는 전동 매트위에 앉는다. 본 연구는 2007년 1월 15일부터 2007년 2월 20일까지 주 4회 시행하였다.

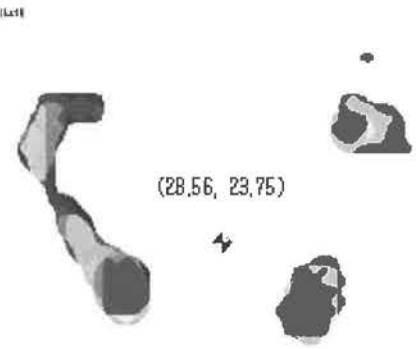
5. 자료 처리

매회 견관절과 견갑골 사이를 재정렬 한 후 F-scan 자료의 평균값을 환산한다.

III. 연구결과

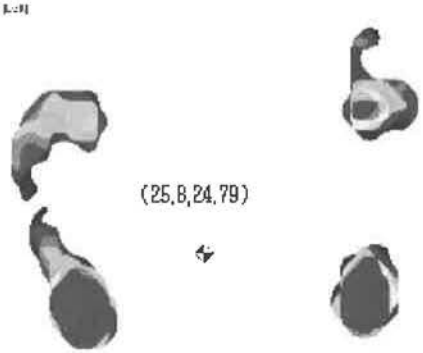
1. 무게중심의 변화와 양쪽발 외회전의 변화

견관절과 견갑골 사이를 재정렬 후 무게중심은 [그림 4]에서와 같이 운동 전·후는 보다 중심으로 위치되어져 있는 것을 알 수 있다. 사각 매트에서 운동 전 가로 28.56 세로 23.75 위치에서 운동 후 가로 25.8 세로 24.79 위치로 보다 왼쪽으로 옮겨져 있다. 또한 양쪽 발의 외회전 정도가 감소하여 발의 중족골 부위가 운동 전보다 앞쪽 중앙으로 옮겨져 있다.



운동 전

그림 4. 견관절과 견갑골 사이의 재정렬 운동 전



운동 후

그림 5. 견관절과 견갑골 사이의 재정렬 운동 후

그림 6. 비정렬된 하반신 마비 환자의 자세

그림 7. 견관절과 견갑골 사이의 재정렬 후 변화된 자세

2. 족저압의 변화

견관절과 견갑골 사이를 재정렬 후 족저압은 [그림 5]와 같이 왼쪽 발의 경우 지지되어지고 있는 감각 감지기의 분포 면적(표현되어지는 부위의 셀)은 110에서 126으로 넓어졌다. 특히 첫 번째 중족골 부위의 감각 감지기의 분포는 가로길이 8cm에서 10cm로 넓어졌다. 또한 [그림 6]과 같이 오른쪽 발의 경우 지지되어지고 있는 감각 감지기의 분포 면적은 91에서 96으로 넓어졌으며, 특히 엄지발가락의 지지면이 3에서 5로 넓어 졌다.

3. 서 있는 자세에서의 균형의 변화

견관절과 견갑골 사이를 재정렬 후 서 있는 자세에서의 균형의 변화는 Berg balance test 점수 56점 만점에 대상자는 첫 평가 12점에서 재정렬 후 15점으로 증가하였으며, 특히 최소한의 도움으로 2분 이상 서 있는 능력이 증가하였다.

IV. 고 찰

척수 손상으로 인한 하반신 마비 장애를 동반하는 경우 근긴장도의 변화, 다양한 운동패턴의 결여 그리고 평형감각의 손상과 더불어 많은 일상생활동작의 문제점을 동반하게 된다. 특히 상지의 기능이 일상생활동작 시 거의 대부분을 차지하는 만큼 하지 근육의 사용도가 감소하면서 상지가 과사용 되고 있다.

Curtis 등(2004)은 휠체어의 나쁜 자세가 어깨 통증으로 이어지면서 제 이차, 삼차적 문제점을 야기하여 이러한 하반신 마비 장애인의 일상생활동작에 어려움이 있음을 시사하였다(Curits et al., 2004; Samuelesson et al., 1999). 이러한 과사용은 상지의 과긴장으로 인한 체간과 견관절과 견갑골 사이의 비정렬이 이루어져 통증, 변형 등을 초래하게 된다. 이러한 체간과 견관절과 견갑골 사이의 비정렬은 척추 후만증과 측만증 그리고 요추부의 전만을 가져오며, 이로 인해 체간하부의 안정성이 나빠지게 된다.

하반신 마비 장애인은 체간하부의 안정성을 확보하여야 상지·하지의 기능이 좋아질 수 있는데 이러기 위해서는 이들 체간하부 근육들의 근력강화는 필수적이다. 사지의 세련된 움직임을 위한 체간하부 근력 강화와 관련하여 중추신경계의 복합적인 패턴은 깊은 연관이 있다(www.optp.com).

체간하부는 기능적 활동 사슬에 있어 중심적인 역할을 하며, 의학적인 측면에서도 모든 사지 움직임의 기초 혹은 원동력이 되므로 매우 중요하다(Akuthota et al., 2004). 이러한 기능은 "세라페 효과(serape effect)"로 설명이 되며, 이것은 텐트의 안정성을 지지해 주는 버팀줄의 역할처럼 체간 주변 근육들이 동시수축을 통하여 안정성을 제공해 준다. 즉 복부 근막계(abdominal fascial system)를 통하여 상지와 하지의 안정성을 제공하는 효과를 말한다(Porterfield et al., 1998). 그러나 하반신 마비를 동반한 장애인은 이러한 체간 하부의 안정성이 불안하여 사지의 움직임을 어렵게 하고, 결과적으로 상지의 잘못된 정렬 그리고 하지의 움직임을 더욱 더 제한하게 되는 것이다.

[그림 6, 7]에서 보여주듯이 견관절과 견갑골 사이의 재정렬은 실제 체간의 자세에 변화를 주게 되는데, 이러한 체간의 변화는 체간하부 주변 근육들의 활동을 증가시키는 것이다. 그러나 대부분의 연구에서는 하반신 마비를 동반한 장애인의 어깨 통증과 관련하여 휠체어 사용 시 나쁜 자세와 관련된 문제점을 제시하고 있으며 견관절과 견갑골 사이의 재정렬에 관한 연구는 미흡하며, 견관절과 견갑골 사이의 재정렬과 관련하여 족저압의 분포도 변화에 관한 연구도 미흡한 실정이다. 또한, Suzuki 등(2006)은 하지의 정렬을 위하여 신발을 변형시켜 족저압을 평가하였는데 그는 신발을 보정 후 고관절-슬관절-족관절의 재정렬이 이뤄지면서 보행 속도가 증가하였으며, 보행 시 무게중심의 이동이 외측에서 바로 전방으로 이동된다고 보고하였다. 또한 대상자의 체간의 움직임이 원활해졌으며, 상지의 누르는 정도도 감소하였다고 보고하였다. 즉 인간의 신체는 사슬과 같아서 서 있는 자세 혹은 보행과 같은 동작에서 체간,

상지, 하지의 어느 한 부위의 비정렬은 전체적인 신체의 문제점을 야기하며, 이에 본 연구는 견관절과 견갑골 사이의 재정렬이 족저압과 무게중심의 이동 그리고 서 있는 동작에서의 균형감각에 어떠한 영향을 미치는 지를 보기 위한 연구이다.

V. 결 론

본 연구는 단일연구 논문으로서 연구 대상자는 하반신 마비를 동반한 장애인으로 과도한 휠체어 사용으로 인한 자세 변화를 초래하게 되었다. 전체적인 자세의 변화는 흉추부의 후만증과 전방된 머리 그리고 과도한 요추부의 전만증과 더불어 견관절과 견갑골 사이의 비정렬이 나타났다. 이것은 족저압에 있어 외측으로 편향된 체중지지를 하는 것을 관찰할 수 있었으며, 특히 첫번째 중족골의 체중지지는 나타나지 않은 것으로 나타났다. 본 연구에서는 견관절과 견갑골 사이를 재정렬 후 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 무게중심은 사각매트에서 운동 전 가로 28.56 세로 23.75 위치에서 운동 후 가로 25.8 세로 24.79 위치로 보다 왼쪽으로 옮겨져 있었다. 또한 양쪽 발의 외회전 정도가 감소하여 발의 중족골 부위가 운동 전보다 앞쪽 중앙으로 옮겨져 있었다.

둘째 왼쪽 발의 경우 지지되어지고 있는 감각 감지기의 분포 면적은 110에서 126으로 넓어졌다. 특히 첫 번째 중족골 부위의 감각 감지기의 분포는 가로길이 8cm에서 10cm로 넓어졌다. 오른쪽 발의 경우 지지되어지고 있는 감각 감지기의 분포 면적은 91에서 96으로 넓어졌으며, 특히 엄지발가락의 지지면이 3에서 5로 넓어졌다.

셋째, Berg balance test에서는 총 56점 만점에 12점에서 15점으로 증가한 것으로 나타났으며, 특히 서 있는 자세에서 최소한의 도움으로 2분 이상 서 있는 능력이 증가하였다.

참고문헌

이경무, 한태륜, 성덕현. 뇌졸중 환자에서 근전도를 통한 근육 전기자극 요법에 관한 연구. 대한재활의학회지. 1990;53-58.

황병용. 신경물리치료학. 현문사. 1999.

Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;86-92.

Curtis KA et al.. Shoulder pain in wheelchair users with tetraplegia and paraplegia. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(4):453-457.

Curtis KA et al. Shoulder pain and its con-sequences in paraplegic spinal cord injury, wheelchair user. *Spinal Cord.* 2004;42(1):41-6.

Palamer L, Marcia E. Fundamentals of musculo-skeletal assessment technique. Lippincott-Raven Publishers. 1998;56-63.

Nash MS et al. Effects of circuit resistance on fitness attributes and upper extremity pain in middle-aged men with paraplegia. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(1):70-75.

Samuelesson DA, Tropp H, Gerdles B. Effect of a standard exercise protocol on shoulder pain in long-term wheelchair users. *Spinal Cord.* 1999;37(6):421-429.

Suzuki Tdhl et al. Development of novel type of shoe to improve the effeciency of KAFO with a medial spinal hip joint: a novel type of shoe for primewalk orthosis. *Prosthet Orthot Int.* 2006;29(3):303-311.

Porterfield JA, Derosa C. Mechanical low back pain: perspecitves in functional anatomy. 2nd. Philadelphia. 1998.

www.rhsc.kcn.ac.kr

www.cheilos.com

www.kscia.org

www.optp.com

부록 1. Functional Independence Measure (FIM™)

	06. 12. 15	07. 01. 15	07. 02. 16
Self-Care			
A. Eating	4	4	4
B. Grooming	4	4	4
C. Bathing	3	3	3
D. Dressing - Upper Body	5	5	5
E. Dressing - Lower Body	3	3	3
F. Toileting	3	3	4
Sphincter Control			
G. Bladder Management	3	3	3
H. Bowel Management	3	3	3
Transfers			
I. Bed, Chair, Wheelchair	4	4	4
J. Toilet	3	3	4
K. Tub, Shower	3	3	3
Locomotion			
L. Walk/Wheelchair	2	2	2
M. Stairs	1	1	1
Motor Subtotal Score			
Communication			
N. Comprehension	4	4	4
O. Expression	4	4	4
Social Cognition			
P. Social Interaction	2	2	2
Q. Problem Solving	2	2	2
R. Memory	2	2	2
Cognitive Subtotal Score			
Total FIM Score			57