

앉은 자세에서 지지면의 안정성이 편마비 환자의 상지기능 수준과 체간 근활성도에 미치는 영향

이경용, 우희순, 장기연, 유환석
우송대학교 작업치료학과

국문초록

목적 : 본 연구는 뇌졸중으로 인한 편마비 환자들을 대상으로 앉은 자세에서 지지면의 안정성 변화가 상지기능 수준과 체간근육의 활성도에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

연구방법 : D광역시 ○○재활병원에 내원중인 편마비 환자 15명(남 9명, 여 6명)을 대상으로 앉은 자세에서 양발지지, 손상측지지와 비손상측지지를 사용하여 지지면의 안정성 변화를 중재하였다. 상지기능 수준은 Korea Employment Agency for the Disabled (KEPAD) 다차원 상지기능 작업표본검사로 측정하였고 체간근육의 활성도는 표면근전도를 사용하여 측정하였다.

결과 : 앉은 자세에서 세 가지 지지방법 간에 상지기능 수준을 비교한 결과 양발지지가 손상측지지에 비해 상지기능에 유의한 차이를 보였으나 비손상측지로 지면을 지지한 경우와 비교에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 체간근육의 활성도를 비교한 결과에서는 유의한 차이를 보이지 않았다.

결론 : 본 연구를 통해 임상에서 편마비 환자에게 앉은 자세로 작업수행을 할 경우 양발로 지면을 지지하는 것이 상지기능 수준에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다. 따라서 작업치료사는 환자에게 양발로 지면을 지지하도록 하여 자세 안정성을 극대화시킨다면 기능적인 상지의 움직임을 촉진시킬 수 있을 것이다.

주제어 : 근활성도, 상지기능, 지지면, 체간

I. 서론

인간의 자세는 지지, 안정, 균형의 3가지 요소에 의하여 조절된다(Rothwell, 1994). 이 세 가지 요소를 통해 신체는 중력에 대항하여 자세를 유지하고 체간 및 사지의 운동성을 확보하게 된다(김대영, 2001). 이 중 균형은 신체의 안정성을 지속적으로 유지하는 능력으로, 무게 중심이 지지면 안에 위치하도록 하는 역할을 한다(Shumway-Cook & Woollacott, 2007).

신체의 균형을 조절하는 감각으로는 고유수용성감각(proprioception), 전정감각(vestibular), 시각(visual) 등이 있다(Cheng, Wu, Liaw, Wong, & Tang, 2001). 이 중 고유수용성감각은 자세를 조절하기 위한 필수적인 요소로서, 상위체계인 체성감각으로부터 정보를 입력받아 활성화되며 지지면의 변화에 따라 새로운 자세로의 적응을 유도한다(Panjabi, 1992). 체성감각은 발로부터 정보를 인지하고 입력받게 되는데, 이 때문에 양발을 통한 안정적인 지지는 고유수용성감각의 활성화에 직접적인 영향을 줄 수 밖에 없다(Nichols, 1997).

교신저자: 우희순(inhoo2k@naver.com)

*본 논문은 석사학위 논문임.

|| 접수일: 2013. 1. 30 || 심사일: 2013. 2. 12

|| 게재확정일: 2013. 5. 15

양발이 지지면과 올바르게 접촉하고 있지 않을 경우 체성감각의 입력이 부족해지고, 이러한 정보의 부족은 낙상 등의 직접적 원인이 될 뿐만 아니라, 균등한 체중분배에도 영향을 미쳐 올바른 자세를 취하기 어렵게 한다(Chaudhuri & Aruin, 2000; Hamman, Mekjavic, Mallinson, & Longridge, 1992; Shumway-Cook & Woollacott, 2007). 뇌졸중 환자들의 경우 반신 마비로 인하여 좌우측 정보 입력의 불균형이 야기되고 이로 인하여 균형능력의 장애와 자세조절에 어려움을 겪는 경우가 많다. 이를 보상하기 위해 편마비 환자들은 보상작용을 사용하게 되고, 이는 결국 영구적인 비대칭 자세로 고착되기도 한다(Johannsen, Broetz, & Karnath, 2006; Vearrier, Langan, Shumway-Cook, & Woollacott, 2005). 또한 반복적인 보상작용으로 인한 체간근육의 불균형은 정적, 동적 균형능력의 저하 및 기능적 수행능력의 저하로 이어질 수 있으며, 적극적인 재활에 방해요인으로 작용하기도 한다(Harley et al., 2006; Wu, Huang, Lin, & Chen, 1996).

이렇듯 편마비 환자에게 균형 잡힌 대칭 자세의 강조는 정상인보다 훨씬 중요할 수밖에 없다(박상영, 이인희, 전춘배, 이윤섭과 최진호, 2010). 대칭적 자세는 근육의 긴장을 정상화하고, 원시 반사의 영향을 감소시키며 기형 및 구축의 최소화를 유도한다. 또한 관절가동범위를 유지하는데 도움을 주며 자세의 안정성을 증진시키고 균등한 체중 분배 및 편안함을 제공한다(Ham, Aldersea, & Porter, 1998).

이러한 대칭자세는 지지면의 안정성과 더불어 척주세움근과 배쪽 근육들의 긴장도 유지 및 조화로운 활동을 통해 얻어진다(Hodges & Richardson, 1997; Levitt, 1982; Zachakow, 1988). 배쪽 근육들 중에는 항중력 작용을 통해 자세를 유지하는 배속빗근(internal abdominal oblique), 배가로근(transverse abdominis)이 있고 빠른 움직임이나 동작을 할 때 쓰이는 배바깥빗근(external abdominal oblique), 배곧은근(rectus abdominis)이 있다(Norris, 1999). 이 근육들은 앉은 자세에서 체간의 안정성을 가져와 자세 안정성을 향상시키며 보다 쉽게 상지를 활용 할 수 있도록 한다(박래준과 오정림, 2002).

편마비 환자는 안정적 지지면 및 체간의 안정성이 확보되어야만 앉아 있는 동안 바른 신체정렬을 유지할 수

있다(Henderson, 1989). 바른 신체정렬을 통해 확보되는 척추의 안정성은 기능적 수행을 위한 기본적인 요소로, 지속적인 균형 유지와 상지의 세밀한 움직임을 위한 지지대 역할을 수행한다(Scherzer & Tscharnuter, 1990).

Hsieh, Sheu, Hsueh와 Wang(2002)은 체간의 안정성 확보가 상지의 기능적 수행 수준을 높였으며, 일상생활 동작을 향상시키는 결과를 가져왔다고 하였다. 또한 Gilen과 Burkhardt(2004)는 체간의 안정성 확보가 자세조절에 영향을 미치며 상지의 동작수행에 중요하게 작용한다고 보고하였다. 이러한 선행 연구의 결과를 통해서도 체간의 안정성은 상지와 밀접한 관계를 갖는다는 것을 유추할 수 있으며, 좌우측 균형이 깨어진 대부분의 뇌졸중 환자들이 체간의 안정성 저하로 인하여 상지기능 수행 및 작업수행 능력의 저하를 겪고 있을 것이라 추측할 수 있다(Costigan & Light, 2010).

상지의 기능 수준 향상은 뇌졸중 환자의 적극적인 재활참여를 유도하기 위한 중요한 요인이 되며 작업치료사의 역할은 상지기능 수준의 가늠 및 수행능력 증진을 위한 중재의 수립이다. 이는 전통적으로 작업치료의 고유영역일 뿐만 아니라 치료적 초점이 되어 왔다(이한석, 1996; Nakayama, Jorgenson, & Raaschou, 1994; Pedretti & Early, 2001). 이를 위해 다양한 평가도구들이 개발 및 활용되고 있는데, 뇌졸중 상지기능 평가(Manual Function Test: MFT), Fugl-Meyer Motor Function Assessment, 제슨-테일러 손 기능 평가도구(Jebesen-Taylor Hand Function Test), 상자와 나무토막 검사(Box and Block), 9-Hole Peg Test, Purdue Pegboard Test, 손의 장악력 검사와 같은 다양한 평가도구들이 사용되고 있다(김은주와 박소연, 2008). 그러나 대부분의 평가도구들이 장애의 정도에 따른 기준이 마련되지 않아 뇌졸중 환자의 정확한 기능 수준을 평가하는데 어려움이 따른다는 제한점이 있었다. 이에 반해 Korea Employment Agency for the Disabled (KEPAD) 다차원 상지기능 작업표본검사의 경우 비장애인 및 장애유형에 따른 각각의 기준이 제시되어 있을 뿐 아니라, 작업유형별 상지기능 수준을 제시할 수 있어 직업재활 측면을 고려한 치료목표를 세우는데 도움을 줄 수 있다(김지연과 장기연, 2009). 상지의 기능 수준을 높이기 위한 안정적 자세를 제시한 연구들을 살펴보면 유은영, 장기연, 윤

현숙과 김선아(1999)는 뇌성마비 아동을 대상으로 고관절 각도에 따른 손 기능을 비교한 결과, 통계적으로는 유의한 차이를 보이지 않았으나 고관절 굴곡 110°에서 다른 굴곡 각도보다 평균 수행능력이 좋았다는 결과를 보고하였다. McClenaghan, Thombs와 Milner(1992)는 뇌성마비 아동 10명과 정상아동 10명을 의자바닥의 각도 0°, 전방경사 5°, 후방경사 5°에서 손 기능을 비교하였는데, 의자바닥의 각도 0°와 후방경사 5°의 각도가 작업 수행과 자세 안정성 유지에 추천할만하다고 보고하였다. McCormack(1990)은 무정위형 뇌성마비 아동을 대상으로 골반 중립자세와 후방경사 자세에서 타자치는 속도와 정확성에 대한 연구를 실시하였는데, 두 자세 모두 정확성이 증가했다는 결과를 보고하였다. 또한 Seeger, Caudrey와 OMara(1984)는 뇌성마비 아동의 상지 기능을 최대화하기 위한 앉은 자세는 고관절 굴곡 100°~120°가 가장 적절하다고 하였다. 이처럼 뇌성마비 아동을 대상으로 상지 기능을 향상시킬 수 있는 다양한 자세들이 추천되어온 반면 편마비 환자들을 대상으로 앉은 자세에서의 자세안정성과 수행능력과의 관계를 살펴본 연구들은 찾아보기 힘들었다.

이에 본 연구는 편마비 환자를 대상으로 앉은 자세에서 양발로 지면을 지지하여 안정성을 확보하는 것이 상지 기능 및 체간근육의 활성화에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 지지면의 안정성 변화에 따른 상지기능 수준 및 체간의 변화를 알아보기 위하여 대전의 B재활병원에 입원하고 있는 편마비 환자들을 대상으로 진행되었다. 총 15명을 대상으로 실시되었으며 모든 대상자들은 연구 동의서에 서명을 하고 자발적으로 실험에 참여하였다. 연구 대상자 선정 기준은 1) 발병한지 6개월 이상 된 만성 환자, 2) 독립적으로 앉은 자세가 가능하며, 3) 체간의 운동범위에 제한이 없고, 4) 상지 관절의 수동적 관절가동범위에 제한이 없는 환자, 5) 한국형 간이정신상태 판별 검사에서 24점 이상으로 인지기능에 장애가 없고(권용철과 박종한, 1989), 6) 뇌졸중 상지기능 평가의 쥐기 검사에서 손상측으로 공을 자발적으로 쥐고 놓기가 가능하며, 7) 뇌졸중 상지기능 평가의 입방체 옮기기 검사에서 손상측으로 1개 이상 수행이 가능한 환자로 하였다. 연구 대상자들의 일반적 특성은 표 1과 같다.

2. 연구 방법 및 절차

실험대상자는 좌우 대칭적인 자세를 취하기 위해 딱딱한 의자에 고관절을 90° 굴곡하여 수직의 자세로 앉아 척추의 움직임을 최소화 하였다(박상영 등, 2010). 자세조절이 용이하도록 딱딱한 지지면에 발을 놓고 양팔은 책상

표 1. 연구 대상자의 일반적 특성

(N=15)

특성		연구 대상자
성별(명)	남자	9
	여자	6
마비측(명)	오른쪽	5
	왼쪽	10
연령(세)		58.80 ± 11.16 ¹⁾
신장(cm)		163.40 ± 6.90 ¹⁾
체중(kg)		64.20 ± 11.24 ¹⁾
유병기간(개월)		14.87 ± 6.77 ¹⁾

¹⁾ $M \pm SD$

위에 편안하게 두며 머리는 정중선(midline)에 오도록 하였다. 이 자세를 기본으로 본 연구의 목적에 맞게 조작적 정의한 세 가지 자세를 적용하였다(표 2). 측정 순서는 제비뽑기를 통하여 무작위 선정하였다. 지지방법 중재는 휠체어의 발판 높이와 유사한 10cm의 딱딱한 상자 위에 손상측발과 비손상측발의 발목이 안쪽으로 꺾이는(inversion) 형태로 놓고 측정하였다.

상지기능 수준은 지지방법 중재에 따라 KEPAD 다차원 양손협응 작업표본검사를 통해 측정하였다. 체간근육의 활성화 측정은 좌우측 근육의 활성화 추출을 위해 검사자가 신호음을 주었을 때 실시하였다. 표면근전도의 특성에 따른 좌우 근육들의 간섭현상을 최소화하기 위하여 앞으로 뻗은 자세에서 주먹을 꼭 쥐고 10초간 자세를 유지하였다. 이때 유발되는 체간근육의 활성화도는 표면근전도를 통하여 측정하였다.

3. 상지기능 수준 측정

지지방법에 따른 상지기능 수준의 측정은 KEPAD 다차원 양손협응 작업표본검사를 사용하였다. 본 검사 도구는 양손과 양팔을 동시에 사용하여 제시된 모형사진을 바탕으로 다양한 형태의 부품(기둥, 볼트와 너트, 판, 연결핀)을 조립하여 입체구조물을 완성하는 능력을 평가하는 검사로 잡기(grasp), 집기(pinch), 꽂기, 조립으로 구성되어 있다(그림 1). 본 검사 도구의 타당도는 .08, 검사자간 신뢰도는 .95이다(최재욱 등, 2008). 대상자는 본 검사를 수행하는 동안 지지방법에 의한 중재를 유지하기 위해 실험 대상자는 딱딱한 면으로 되어있는 의자에 고관절을 90° 굴곡하여 수직의 자세로 앉아 척추의 움직임을 최소화 하였다(그림 2). 또한 지지면의 안정성 변화 이외에 다른 오염 요인이 발생하지 않게 양손에 의한 지지 없

표 2. 지지방법의 조작적 정의

지지방법	중 재
사전 준비	단단한 면의 의자에 앉아 팔을 앞으로 하여 책상 위에 편안하게 두고 조립할 수 있는 거리를 유지한다. 머리는 정중선(midline)에 오도록 둔다. 양말은 벗은 상태로 바닥을 지지한다. 지지한 발에 의한 자세동요를 최소화하기 위하여 발의 위치는 25도 바깥으로 하였다(위인찬 등, 2004). 자세의 중재는 변화에 따라 검사자가 동일하게 중재하여 준다.
중재1 양발지지	고관절을 90° 굴곡하여 수직의 자세로 앉아 척추의 움직임을 최소화하고 양발을 바닥에 완전히 접촉하여 대칭적인 체중지지를 한다.
중재2 손상측지지	고관절을 90° 굴곡하여 수직의 자세로 앉아 손상측발을 바닥에 접촉하게 한다. 비손상측발은 높이 10cm 상자위에 두고 발목은 내번(inversion) 시켜서 옆으로 걸쳐둔다.
중재3 비손상측지지	고관절을 90° 굴곡하여 수직의 자세로 앉아 비손상측발을 바닥에 접촉하게 한다. 손상측발은 높이 10cm 상자위에 두고 발목은 내번(inversion) 시켜서 옆으로 걸쳐둔다.



가. 조립 전



나. 조립 후

그림 1. KEPAD 다차원 양손협응 작업표본검사

이 진행하였다. 검사는 1분 30초 동안 부품(기둥, 볼트와 너트, 판, 연결핀)을 조립하는 개수를 점수로 환산하여 완성도 점수를 측정하였다. 본 연구에서는 양발로 지지한 상태의 측정값, 손상측으로 지지한 상태의 측정값, 비손상측으로 지지한 상태의 측정값을 사용하였다.

4. 표면근전도 측정

체간의 표면근전도 측정을 위한 표면근전도 시스템은 (주) 락사의 WEMG-8 (LXM3208-RF, 대전, 한국)을 사용하였다. 근전도 신호의 수집을 위한 전극은 3M사의 1회용 전극인 Red Dot을 사용하였다. Red Dot 전극은 1회용으로 Ag/AgCl 전극에 전도용 젤이 포함된 전극 영역과 접착 면이 있는 스티커 영역으로 구성되어 있고 뒷부분에 금속돌기가 나와 있어 근전도 측정 시스템과 연결된 스냅 전극을 연결하여 사용하였다. 근전도 시스템에는 접지전

극(ground electrode), 활성전극(active electrode)과 기준전극(reference electrode)으로 구성된 바이폴라 스냅전극(2-poles electrode shield cable)이 측정 전극으로 연결되며, 이를 통해 디지털 처리된 표면근전도 신호는 개인용 컴퓨터에서 TeleScan 2.99 소프트웨어를 이용하여 처리하였다. 표면근전도 신호의 표본추출률(sampling rate)은 1024Hz로 설정하고, 전기신호에 의한 잡음을 제거하기 위하여 60Hz의 노치필터(notch filter)를 사용하였다.

좌우측 체간근육의 활성도 비교를 위한 체간근육의 선택은 강민혁 등(2011), 조혜영, 송병호와 김용선(2006), 최희수, 권오운, 이충휘, 전해선과 오재섭(2005), Stevens 등(2005)이 사용한 배속빗근(internal oblique), 배바깥빗근(external oblique), 척주세움근(erector spinae)을 활용하였다. 이 근육들의 역할로는 배속빗근이 항중력 작용을 통하여 자세 및 균형을 유지하며



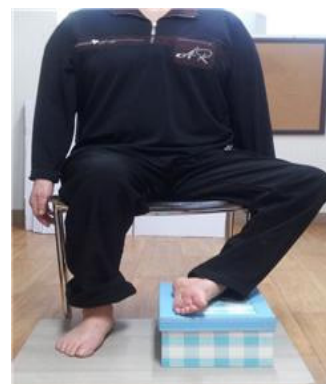
가. 양발지지 측면도



나. 양발지지 정면도



다. 외발지지 측면도



라. 외발지지 정면도

그림 2. 조립 및 측정 자세

(Norris, 1999), 배바깥빗근은 골반의 전방경사 작용에 관여하며 골반을 고정하여 체간의 안정성을 준다 (Richardson & Jull, 1995). 척주세움근은 척주를 신전시키며 복부근육에 의해서 발생하는 굴곡에 대하여 척주를 중립으로 유지시키는 기능을 보조한다(Akuthota & Nadler, 2004).

체간근육의 전극 부착위치는 Cram, Kasman과 Holtz(1998)를 참고하였다(그림 3). 체간근육의 손상 측과 비손상측의 차이를 알아보기 위해 전극을(활성전

극, 기준전극) 신체의 좌우에 대칭적으로 부착하였다. 부착부위의 피부 표면은 탈지면에 소독용 알코올을 적셔 피부 표면을 깨끗이 닦고 좌우 각각 1채널씩 구분하여 2개 채널 전극을 부착하였다. 활성전극을 붙인 후 활성전극에서 2cm 떨어진 곳에 기준전극을 붙였다. 전극의 부착위치는 표 3과 같다. 다른 전기적 신호의 방해를 차단하기 위한 접지 전극은 경추 7번 가시돌기 부위에 부착하였으며 신뢰도를 높이기 위하여 모든 전극의 부착은 평가자 1인이 담당하였다.



가. 배속빗근



나. 배바깥빗근



다. 척주세움근

그림 3. 체간근육의 전극 부착 위치

표 3. 근전도 전극의 근육별 부착위치

근육	전극 부착위치
배속빗근(internal oblique)	위앞엉덩뼈 가시와 두덩결합 사이의 중간에서 서혜인대 위
배바깥빗근(external oblique)	배곧은근 외측 엉덩뼈 능선 위앞쪽 갈비뼈와 능선사이
척주세움근(erector spinae)	세 번째 요추 가시돌기의 외측 2cm 지점

5. 분석 방법

본 연구에서 상지기능 수준을 측정한 KEPAD 다차원 양손협응 작업표본검사는 평균값과 표준편차로 표기하였다. 체간근육에서 발생한 근전도 신호는 평균 제곱근법(Root Mean Square; RMS)으로 처리하여 근육의 활성도를 구하였다. 지지방법에 따른 상지기능 수준 및 체간근육의 활성도를 비교하기 위하여 정규성 검정 후 반복측정된 일요인 분산분석(one-way repeated ANOVA)을 실시하였다. 사후검정으로 터키 검정(turkey post hoc test)을 실시하였으며 연구의 통계학적 유의성을 검정하기 위한 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 정하였다. 수집된 자료는 통계프로그램 SPSS 19.0을 사용하여 분석하였다.

III. 연구 결과

1. 지지방법에 따른 상지기능 수준 비교

지지방법에 따른 상지기능 수준을 비교한 결과 세 가지

지지방법 간에 유의한 차이를 보였다($p=.028$, $p<.05$) (표 4). 사후검정을 통하여 지지방법에 따른 차이를 비교한 결과 양발지지와 손상측지지의 비교에서 상지기능 수준에 유의한 차이를 보였다($p=.035$, $p<.05$). 양발지지와 비손상측지지 및 손상측지지와 비손상측지지의 비교에서는 유의할만한 차이를 보이지 않았다.

2. 지지방법에 따른 체간근육의 활성도 비교

지지방법에 따른 배속밧근, 배바깥밧근과 척주세움근의 근전도 신호량을 측정한 결과 각 근육의 근활성도는 세 가지 지지방법 간에 유의할만한 차이를 보이지 않았다(표 5). 지지방법에 따른 손상측과 비손상측 체간근육의 활성도 차이를 비교한 결과 배속밧근과 척주세움근은 손상측에 근활성도가 높았고 배바깥밧근은 비손상측에 근활성도가 높았다. 척주세움근은 양발지지가 손상측지지와 비손상측지지에 비해 대칭적인 근육의 활성도를 보였다.

표 4. 지지방법에 따른 상지기능 수준 비교

지지방법	$M \pm SD$	F	p
양발지지	11.33 $\pm$ 2.71	3.88	.028*
손상측지지	8.73 $\pm$ 3.01		
비손상측지지	9.73 $\pm$ 2.50		

* $p<.05$

표 5. 지지방법에 따른 체간근육의 활성도 비교

	양발지지 $M \pm SD$	손상측지지 $M \pm SD$	비손상측지지 $M \pm SD$	F	p
배속밧근	97.45 $\pm$ 5.48	97.20 $\pm$ 5.72 ¹⁾	97.93 $\pm$ 8.42	.047	.954
배바깥밧근	102.56 $\pm$ 7.24 ²⁾	102.34 $\pm$ 6.52	101.87 $\pm$ 7.88	.036	.965
척주세움근	99.19 $\pm$ 5.67	95.91 $\pm$ 12.11	95.61 $\pm$ 8.10	.712	.712

¹⁾ 100보다 수가 낮으면 비손상측 근육의 활성도가 높음

²⁾ 100보다 수가 높으면 손상측 근육의 활성도가 높음

IV. 고 찰

본 연구의 목적은 앉은 자세에서 양발의 지면지지 형태에 따른 안정성 변화가 상지기능 수준 및 체간근육의 활성화도에 미치는 영향을 알아보고, 보다 나은 기능적 수행을 위한 임상적 근거를 제시하는데 있었다.

인간은 정상적인 체성감각 입력을 받을수록 안정적인 자세를 유지할 수 있는데, 양발을 지면에 지지하고 있지 않을 경우 발로부터 받아들이는 체성감각이 부족해질 수밖에 없다(김종만, 2004; Shumway-Cook & Woollacott, 2007). 이러한 감각정보의 부족은 불균형한 자세를 초래하거나 비손상측으로의 과도한 체중이동을 유발해 습관적인 비대칭적 자세가 나타날 수 있으며, 낙상의 위험성도 증가시킬 수 있다. 대부분의 편마비 환자는 일반인보다 손상측의 감각이 떨어지기 때문에 양발로의 균등한 지면지지에 더욱 관심을 가져야 한다.

편마비 환자는 재활을 통해 보행을 하기 전까지 이동 수단으로 대부분 휠체어를 사용하는 경우가 많다(박상영 등, 2010). 휠체어에 불균형한 자세로 오랜 시간 앉아있게 되면 특정부위에 과도한 압력이 유발되어 욕창 등의 피부 손상이 올 수 있으며 기능적 능력의 저하를 보일 수 있다(정지운과 송 브라이언 병, 2012). 그러므로 휠체어를 이용할 경우 양발로의 안정적인 발판지지를 통해 척추 측만증과 척추 후만증, 욕창 등의 합병증을 예방해야만 한다(Ham et al., 1998).

이렇듯 앉은 자세에서 양발로 지면을 지지하여 안정성을 확보하는 것은 편마비 환자의 일상생활 및 치료를 위한 중요한 요소이다. 이에 본 연구는 뇌졸중 환자군을 대상으로 양발 지지, 손상측 지지, 비손상측지지에 따라 상지기능 수준 및 체간의 균형에 미치는 영향을 알아보기 위하여 진행되었다. 연구결과 세 가지 지지 방법 중 양발지지가 손상측지지와 비교해 상지기능 수준에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다(양발지지와 손상측지지 비교, $p=.035$). 이 결과로 보아 편마비 환자가 안정적으로 양발지지하는 것이 상지기능 수준에 직접적인 영향을 줄 수 있다는 사실을 확인할 수 있었다. Nwaobi(1987)의 선행연구에서는 수직자세(upright position) 및 고관절 90° 굴곡 자세에서 발이 발판에 지지되었을 때 뇌성마비 아동의 스위치 작동 능력이 가장 극대화된다고 하였고 Pope, Bowes와 Booth(1994)는 발받침을 통해 양

발을 지지하고, 고관절 90° 굴곡 자세를 취할 때 뇌성마비 아동의 전동휠체어 조작 능력이 향상되었다고 보고하였다. 이는 지지면의 안정성이 상지기능 수준에 영향을 미친다는 본 연구결과와 일치한다. 이러한 결과로 보아 편마비 환자에게 상지기능 평가 및 치료를 수행할 때 양발로 지면을 지지하는 것에 대한 중요성을 인식하고 기능 증진 훈련에 앞서 바른 자세를 적용한다면 보다 나은 수행능력을 이끌어 낼 수 있을 것이다.

반면 비손상측지지와 비교에서는 통계적으로 유의할 만한 차이를 보이지 않았다. 이는 편마비 환자가 체중을 비손상측으로 지지하여 보상작용을 한 것으로 볼 수 있는데 이로 인하여 비손상측지지가 손상측지지보다 상지기능 수행에 좀 더 높은 값을 얻었다고 생각된다. 또한 양발지지가 비손상측지지보다 평균값이 높은 것으로 보아 지지면의 안정성 변화가 영향을 주었다고 추측할 수 있었다. 이는 손상측이나 비손상측으로 중력중심선이 이동하면 비대칭 자세가 되어 상지의 움직임이 제한된다는 Bobath(1990)의 연구 결과와도 유사하다.

양발로의 지면지지가 상지기능 수준에 영향을 미친다는 본 연구의 결과는 작업치료 영역에서 중요한 의미가 될 수 있다. 이향숙(2011)의 연구에 따르면 작업치료사의 임무 중요도에서 가장 높게 인식된 항목은 일상생활 동작 평가 및 치료였다. 일상생활동작 중 먹기, 몸치장하기, 옷 입고 벗기, 화장실 사용하기, 휠체어 이동하기는 안정적인 자세에서 상지기능을 사용하는 것과도 밀접한 관계가 있다. 예를 들어 환자가 화장실 사용시 양발지지가 되지 않으면 뒤처리를 할 때 안정성이 떨어져 낙상의 위험이 생길 수 있다. 이렇듯 작업치료사는 편마비 환자의 일상생활동작 훈련시 양발지지를 강조하여 수행능력의 향상 및 안전에 도움을 주어야 할 것이다. 또한 상지기능 및 일상생활동작 평가를 수행 할 때도 이점을 유념해야 할 것이다.

일상생활동작 평가 및 치료는 수행 빈도에서도 높은 항목에 포함되는데 임상에서 작업치료사의 수행 빈도가 높은 영역은 환자와 면담하기, 손 기능 증진시키기, 일상생활동작 증진시키기, 인지·지각 훈련하기 등으로 대부분 앉은 자세에서 이루어진다(이향숙, 2011). 정민예, 박창일, 전중선과 신지철(1996), Noronha, Bundy와 Groll(1989)은 선 자세보다 앉은 자세에서 안정성이 보다 확보된다는 연구결과를 보고하였고, Hyndman,

Ashburn, Yardley와 Stack(2006), Marshall, Grinnell, Heisel, Newall과 Hunt(1997)의 연구에서는 선 자세보다 앉은 자세에서 집중력이 증가하며 수행능력이 향상된다고 보고하였다. 이러한 앉은 자세의 장점과 더불어 손 기능 훈련, 상지기능 평가와 일상생활동작 훈련 등의 상지기능 수행능력이 필요한 앉은 자세의 과제 수행시 안정적인 양팔지지를 가능토록 하여 기능적 수행의 능력을 극대화하여야 할 것이다.

본 연구의 또 다른 목적인 세 가지 지지방법 간에 체간근육의 활성화도 비교에서는 유의할만한 차이를 보이지 않았다. 선행 연구들을 살펴보면 O'Sullivan 등(2002)은 20명의 건강한 성인을 대상으로 선 자세와 앉은 자세에서 체간근육의 활성화도를 비교한 결과, 선 자세에서 체간근육의 활성화도가 더 높게 나타났다고 하였다. Cuisinier, Olivier와 Nougier(2005)의 연구에서도 상지 움직일 시 체간근육의 활성화도를 보았을 때 선 자세에서 앉은 자세보다 높은 활성화도를 보였다고 하였다. 이러한 기존 연구들의 결과로 보아 선 자세에서 양팔지지가 체간근육을 유의하게 활성화시킴을 검증한 반면, 본 연구에서는 앉은 자세에서 진행되었기에 체간근육의 활성화는 유의한 관계를 보이지 않은 것으로 생각된다.

결론적으로, 본 연구를 통하여 편마비 환자가 양팔지지를 하는 것이 상지기능 수행에 중요하다는 것을 알 수 있었다. 이는 양팔지지가 상지를 이용하는 작업수행에 긍정적인 영향을 줄 수 있음을 보여준다. 본 연구의 제한점으로는 첫째, 적은 수의 임의 추출된 편마비 환자를 대상으로 시행하였기에 모든 편마비 환자에 대한 일반화 해석을 하는데 미약하다는 점을 들 수 있다. 둘째, 표면근전도의 특성상 자세를 유지하는데 주로 기여하는 체간의 심부 근육들의 활성을 잡아내지 못했다는 한계점이 있었으며, 셋째, 본 연구의 상지기능 측정 도구가 환자의 작업능력 평가도구에 가까워 일상생활 동작으로 확대 해석하기 어렵다는 단점이 있었다.

또한, Ham 등(1998)은 앉은 자세의 기본은 골반이고, 자세 안정성을 확보하기 위한 요소라 하였고, Goldie, Bach와 Evans(1989)는 양측 골반에 동등한 체중지지가 이루어져야 대칭성을 갖출 수 있다는 선행연구의 결과로 보아 앉은 자세에서의 골반지지에 관한 연구도 필요할 것이다. 향후 연구에서는 앞서 제시한 제한점들을 고려한 구체적이고 다양한 연구가 이어져야 할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 앉은 자세에서 지지면의 안정성 변화가 상지기능 수준 및 체간근육의 활성화에 미치는 영향을 확인하고 이를 임상적인 근거로 사용하기 위하여 시행되었다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 앉은 자세에서 세 가지 지지방법 간에 상지기능 수준을 비교한 결과 유의한 차이를 보였다(양팔지지, 손상측지지, 비손상측지지 비교, $p=.028$).

둘째, 앉은 자세에서 양팔로 지면을 지지한 경우가 손상측으로 지면을 지지한 경우와 비교하여 상지기능 수준에 유의한 차이를 보였다($p=.035$).

셋째, 앉은 자세에서 양팔로 지면을 지지한 경우가 비손상측으로 지면을 지지한 경우와 비교하여 상지기능 수준에 유의한 차이를 보이지 않았다.

넷째, 앉은 자세에서 세 가지 지지방법 간에 체간근육의 활성화도를 비교한 결과 유의한 차이를 보이지 않았다.

본 연구를 통해 임상에서 편마비 환자에게 앉은 자세로 작업수행을 할 경우 양팔로 지면을 지지하는 것이 상지기능 수준에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다. 따라서 작업치료사는 환자에게 양팔로 지면을 지지하도록하여 자세 안정성을 극대화시킨다면 기능적인 상지의 움직임을 촉진시킬 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 강민혁, 윤지연, 양재락, 장준혁, 정도현, 오재섭. (2011). 전신 기울기 운동 시 시각적 바이오피드백이 올바른 자세 유지 시간과 체간 근육의 근활성도에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지, 18(1), 9-17.
- 권용철, 박중환. (1989). 노인용 한국판 Mini-Mental State Examination (MMSE-K)의 표준화 연구. 신경정신의학, 28(1), 125-135.
- 김대영. (2001). 주 조절점 핸들링을 이용한 항중력운동이 편마비 환자의 자세 적응에 미치는 영향(석사학위논문), 대구대학교, 대구.
- 김은주, 박소연. (2008). 뇌졸중 환자의 손 기민성 측정을 위한 10초 검사와 Box and Block Test,

- Fugl-Meyer Motor Function Assessment 간의 상관관계. *대한작업치료학회지*, 16(3), 49-59.
- 김종만. (2004). *신경계물리치료학*. 서울, 한국: 정담미디어.
- 김지연, 장기연. (2009). 뇌졸중 환자를 대상으로 한 KEPAD 손기능 작업표본검사와 Manual Function Test 간의 상관관계. *장애와 고용*, 19(3), 155-174.
- 박래준, 오정립. (2002). 기능적 전기 자극이 뇌성마비아의 앉은 자세 균형에 미치는 효과. *대한물리치료학회지*, 14(4), 204-213.
- 박상영, 이인희, 전춘배, 이운섭, 최진호. (2010). 좌석 종류에 따른 뇌졸중 환자의 좌압 특성 비교. *대한인간공학회 2010 추계 학술대회자료집*, 15-19.
- 위인찬, 이은영, 김정용, 이효정, 조남권, 조현지 ... 최연욱. (2004). 불안정한 기저면에서 발의 위치가 기립 균형에 미치는 영향. *한국BOBATH학회지*, 9(1), 60-71.
- 유은영, 장기연, 윤현숙, 김선아. (1999). 고관절각도 변화가 경직성 하지 뇌성마비 아동의 손 기능에 미치는 영향. *대한작업치료학회지*, 7(1), 38-45.
- 이한석. (1996). 편마비 환자의 상지기능 평가에 관한 연구. *대한작업치료학회지*, 4(1), 27-34.
- 이향숙. (2011). 작업치료사 핵심직무 분석과 경력과 치료 분야에 따른 직무 차이 비교. *대한작업치료학회지*, 19(1), 1-14.
- 정민예, 박창일, 전중선, 신지철. (1996). 자세 변화에 따른 뇌성마비 아동의 손 기능 비교. *대한작업치료학회지*, 4(1), 1-10.
- 정지운, 송 브라이언 병. (2012). 뇌성마비 아동의 체간 전기 자극이 대동작운동기능과 체간근 활성화에 미치는 영향. *재활복지*, 16(1), 293-314.
- 조혜영, 송병호, 김용선. (2006). 치료용 볼과 고정된 지면에서의 중심안정성운동에 따른 요통환자 요부근육의 근활성도 비교. *한국스포츠리서치*, 17(6), 631-642.
- 최재욱, 장기연, 임승건, 김지연, 유환석, 김경일, ... 김보혜. (2008). KEPAD 작업표본검사 2종 실시요강. 서울, 한국: 한국장애인고용촉진공단 고용개발원.
- 최희수, 권오윤, 이충휘, 전해선, 오재섭. (2005). 요부 안정화 운동에 따른 몸통 근육들의 근활성도 비교. *한국전문물리치료학회지*, 12(1), 1-10.
- Akuthota, V., & Nadler, S. F. (2004). Core strengthening. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(1), 86-92. doi:10.1053/j.apmr.2003.12.005
- Bobath, B. (1990). *Adult hemiplegia: Evaluation and treatment* (3rd ed.). Oxford, England: Butterworth-Heinemann.
- Chaudhuri, S., & Aruin, A. S. (2000). The effect of shoe lifts on static and dynamic postural control in individuals with hemiparesis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81, 1498-1503. doi:10.1053/apmr.2000.17827
- Cheng, P. T., Wu, S. H., Liaw, M. Y., Wong, A. M., & Tang, F. T. (2001). Symmetrical body-weight distribution training in stroke patients and its effect on fall prevention. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82, 1650-1654. doi:10.1053/apmr.2001.26256
- Costigan, F. A., & Light, J. (2010). Effect of seated position on upper-extremity access to augmentative communication for children with cerebral palsy: Preliminary investigation. *American Journal of Occupational Therapy*, 64, 596-604. doi:10.5014/ajot.2010.09013
- Cram, J. R., Kasman, G. S., & Holtz, J. (1998). *Introduction to surface electromyography*. Maryland, MD: Apsen.
- Cuisinier, R., Olivier, I., & Nougier, V. (2005). Effects of foreperiod duration on anticipatory postural adjustments: Determination of an optimal preparation in standing and sitting for a raising arm movement. *Brain Research Bulletin*, 66(2), 163-170. doi:10.1016/j.brainresbull.2005.04.010
- Gilen, G., & Burkhardt, A. (2004). *Stroke rehabilitation: A functional -based approach* (2nd ed.). St. Louis, MO: Mosby.
- Goldie, P. A., Bach, T. M., & Evans, O. M. (1989). Force platform measures for evaluating postural

- control: Reliability and validity. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 70, 510–517.
- Ham, R., Aldersea, P., & Porter, D. (1998). *Wheelchair users and postural seating: A clinical approach*. London, England: Churchill Livingstone.
- Hamman, R. G., Mekjavic, I., Mallinson, A. I., & Longridge, N. S. (1992). Training effects during repeated therapy sessions of balance training using visual feedback. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 73, 738–744.
- Harley, C., Boyd, J. E., Cockburn, J., Collin, C., Haggard, P., Wann, J. P., & Wade, D. T. (2006). Disruption of sitting balance after stroke: Influence of spoken output. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 77, 674–676. doi:10.1136/jnnp.2005.074138
- Henderson, B. (1989). *Seating in review: Current trends for the disabled*. Manitoba, Canada: Otto Bock Orthopedic Industry.
- Hodges, P. W., & Richardson, C. A. (1997). Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Physical Therapy*, 77(2), 132–142.
- Hsieh, C. L., Sheu, C. F., Hsueh, I. P., & Wang, C. H. (2002). Trunk control as an early predictor of comprehensive activities of daily living function in stroke patients. *Stroke*, 33, 2626–2630. doi:10.1161/01.STR.0000033930.05931.93
- Hyndman, D., Ashburn, A., Yardley, L., & Stack, E. (2006). Interference between balance, gait and cognitive task performance among people with stroke living in the community. *Disability and Rehabilitation*, 28, 849–856. doi:10.1080/09638280500534994
- Johannsen, L., Broetz, D., & Karnath, H. O. (2006). Leg orientation as a clinical sign for pusher syndrome. *BMC Neurology*, 6(30), 1–15. doi:10.1186/1471-2377-6-30
- Levitt, S. (1982). *Treatment of cerebral palsy and motor delay*. London, England: Blackwell.
- Marshall, S. C., Grinnell, D., Heisel, B., Newall, A., & Hunt, L. (1997). Attentional deficits in stroke patients: A visual dual task experiment. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 78(1), 7–12. doi:10.1016/S0003-9993(97)90002-2
- McClenaghan, B. A., Thombs, L., & Milner, M. (1992). Effects of seat–surface inclination on postural stability and function of the upper extremities of children with cerebral palsy. *American Journal of Occupational Therapy*, 34(1), 40–48. doi:10.1111/j.1469-8749.1992.tb08561.x
- McCormack, D. J. (1990). The effects of keyguard use and pelvic positioning on typing speed and accuracy in a boy with cerebral palsy. *American Journal of Occupational Therapy*, 44, 312–315. doi:10.5014/ajot.44.4.312
- Nakayama, H., Jorgensen, H. S., & Raaschou, H. O. (1994). Compensation in recovery of upper extremity function after stroke: The copenhagen study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 75, 852–857. doi:10.1016/0003-9993(94)90108-2
- Nichols, D. S. (1997). Balance retraining after stroke using force platform biofeedback. *Physical Therapy*, 77(1), 553–558.
- Noronha, J., Bundy, A., & Groll, J. (1989). The effect of positioning on the hand function of boys with cerebral palsy. *American Journal of Occupational Therapy*, 43, 507–512. doi:10.5014/ajot.43.8.507
- Norris, C. M. (1999). Functional load abdominal training: Part 1. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 3(3), 150–158. doi:10.1054/ptsp.2000.0032
- Nwaobi, O. M. (1987). Seating orientations and

- upper extremity function in children with cerebral palsy. *Physical Therapy*, 67, 1209–1212.
- O'Sullivan, P. B., Grahamslaw, K. M., Kendell, M., Lapenskie, S. C., Moller, N. E., & Richards, K. V. (2002). The effect of different standing and sitting postures on trunk muscle activity in a pain-free population. *Spine*, 27, 1238–1244. doi:10.1097/00007632-200206010-00019
- Pedretti, L. W., & Early, M. B. (2001). *Occupational therapy—practical skills for physical dysfunction* (5th ed.). Missouri, MO: Mosby.
- Panjabi, M. M. (1992). The stabilizing system of the spine Part II. Neutral zone and instability hypothesis. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*, 5(4), 390–397.
- Pope, P. M., Bowes, C. E., & Booth, E. (1994). Postural control in sitting the SAM system: Evaluation of use over three years. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 36, 241–252. doi:10.1111/j.1469-8749.1994.tb11837.x
- Richardson, C. A., & Jull, G. A. (1995). Muscle control pain control. What exercise would you prescribe. *Manual Therapy*, 1(1), 2–10. doi:10.1054/math.1995.0243
- Rothwell, J. (1994). *Control of human voluntary movement*. London, England: Chapman & Hall.
- Scherzer, A. L., & Tscharnuter, I. (1990). *Early diagnosis and therapy in cerebral palsy*. New York, NY: Basel, Marcel Dekker.
- Seeger, B. R., Caudrey, D. J., & OMara, N. A. (1984). Hand function in cerebral palsy: The effect of hip flexion angle. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 26, 601–606. doi:10.1111/j.1469-8749.1984.tb04498.x
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2007). *Motor control: Translating research into clinical practice* (3rd ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Stevens, V. K., Bouche, K. G., Mahieu, N. N., Coorevits, P. L., Vanderstraeten, G. G., & Danneels, L. A. (2005). Trunk muscle activity in healthy subjects during bridging stabilization exercises. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 7(1), 75–85. doi:10.1186/1471-2474-7-75
- Vearrier, L. A., Langan, J., Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. (2005). An intensive massed practice approach to retraining balance post-stroke. *Gait & Posture*, 22(2), 154–163. doi:10.1016/j.gaitpost.2004.09.001
- Wu, S. H., Huang, H. T., Lin, C. F., & Chen, M. H. (1996). Effect of a program on symmetrical posture in patients with hemiplegia: A single-subject design. *American Journal of Occupational Therapy*, 50(1), 17–23. doi:10.5014/ajot.50.1.17
- Zachakow, D. (1988). *Posture sitting and standing, chair design and exercise*. Springfield, MA: Thomas.

Abstract

Effect of Stable Supporting Surfaces on the Upper Extremity Function and Trunk Muscle Activity in Hemiplegic Patients in a Sitting Position

Lee, Kyoung-Yong, M.Sc., O.T., Woo, Hee-Soon, Ph.D., O.T.,
Chang, Ki-Yeon, Ph.D., O.T., Yoo, Hwan-Suk, M.Sc., P.T.

Dept. of Occupational Therapy, Woosong University

Objective : The purpose of this study was to evaluate the changes in the upper extremity function and trunk muscle activity from stable supporting surfaces in patients with stroke-induced hemiplegia.

Methods : Fifteen hemiplegic patients (9 male, 6 female) who attended the ○○ rehabilitation hospital in D Metropolitan participated in this study. Their level of upper extremity function was measured using a multidimensional bimanual coordination KEPAD work sample test. Their trunk muscle activity (internal oblique, external oblique, and erector spinae), depending on changes from the use of stable supporting surfaces, were measured using surface electromyography.

Results : The differences in the level of upper extremity function and trunk muscle activity while being seated were compared for three surface supports. Their level of upper extremity function while seated was significantly different when support was provided for both sides and for the affected side. However, there was no significant difference when the support was provided for both sides and when the support was provided for the unaffected side. Their trunk muscle activity while seated was not significantly different among the three types of support surface.

Conclusion : The results of this study showed that support to both sides of hemiplegic patients while in a sitting position affects their upper extremity function. Occupational therapy for hemiplegic patients in the form of repetitive training to support both sides can enhance the functional movement of their upper extremities.

Key words : Muscle activity, Supporting surfaces, Trunk, Upper extremity function