

경직성 뇌성마비 환자의 기립 및 보행에 필요한 거골하관절의 정량적 평가 및 분류에 관한 연구

삼육대학교 대학원 물리치료학과 · 삼육대학교 생활체육학과¹⁾

김미경 · 이석민 · 이재구¹⁾

Quantitative analysis and classification of the subtalar joint in standing and walking of children with cerebral palsy

Mi-kyeung Kim · Suk-min Lee · Jaekoo Lee¹⁾

Department of Physical Therapy, Sahmyook Graduate School

Department of Life Time Sports, Sahmyook University¹⁾

- ABSTRACT -

An assessment of the subtalar joint in cerebral palsies can contribute to predict the function of ambulation in CP children.

Ambulation is one of the most important function to guarantee the CP children independent life.

This paper is to investigate some relationships between the function of standing and walking and the assessment of the subtalar joint in children with Cerebral palsy. And also to present the correlations between the ambulation and the Gross Motor Function Measures in children with cerebral palsy.

Sixty-eight children with cerebral palsy were participated in this study. Evaluations of the subtalar joint parameters were performed by the goniometer and the angle finder, and the GMFM scores were measured by their teacher and researcher trained technically.

A regression analysis was applied to figure out the relationship between the subtalar joint parameters(ROM and RCSP) and the function of standing and walking. A correlation analysis was employed to see how much the subtalar joint parameters could be predicted from GMFM scores in walking and standing

The results were as follows:

- 1) The significant differences were not observed between the total ROM, RCSP and the function of standing($F=8.065$, $p<.001$) and walking($F=6.511$, $p<.001$) in CP children.
- 2) The subtalar joint parameters(total ROM, RCSP) have the lower relevance to the function of standing

and walking in CP children.(p).05)

- 3) The total ROM and RCSP in both feet have the significant differences between the CP children and the normal children)(p<.001)
- 4) The GMFM scores were significantly correlated with the function of walking and standing in CP children.(r = .247, p<.05)

In this research, it is found that the significant relevance between the quantitative analysis of subtalar joint in children with cerebral palsy and the gross motor function of ambulation in standing and walking.

However, it is difficult to predict the direct relationship of subtalar joint parameters and the function of ambulation, because subtalar joint scores and GMFM are only measured as quantities not qualities.

Therefore, it is more reasonable to investigate the influence of subtalar joint parameters on ambulation in children with cerebral palsies, adding to the multifocal assessment of the children, rather than vice versa.

Key Words : GMFM, Subtalar joint, Cerebral palsy

I. 서 론

1. 연구의 배경

뇌성마비란 미성숙한 뇌의 병변이나 발달의 결함으로 인하여 운동 및 자세 기능 이상을 초래하는 비진행적인 증후군으로서 운동장애, 감각장애, 인지장애, 정서장애 등을 수반하는 증상군(Deaver, 1967)이다.

신체 좌우의 비대칭성을 감소시키고 보행 능력을 회복하기 위해서는 균형적인 서기 자세를 유지할 수 있어야 하고, 측하지로 체중 이동이 가능하여야 한다고 했다. 또한 정적인 기립 균형과 보행기능 간의 높은 순 상관관계가 있음이 보고 되고 있다(Dettmann, 1987).

뇌성마비 환아들은 경직 등의 비정상적인 근긴장도로 인하여 관절의 변형이 발생하기 쉬우므로 일반적으로 관절운동범위 증진훈련이 매우 필요하다고 하였고(Perlstein, 1949), 관절운동범위 증진훈련이 관절의 변형을 예방하여 향후 보행에 도움이 된다고 하였다(Murray, 1967). 올바른 보행과 체중의 균등분배를 위해 양측하지의 체중부하 능력을 증진시키는 방법에 대한 많은 연구들이 보고 되고 있다(오탈영, 1996).

뇌성마비아의 보행특성 분석법으로는 동작분석을

통한 운동형상학적 및 운동역학적 방법과 보행의 시공간적 변수의 측정 등이 있으며 거골하관절 등 족부의 체중지지에 대한 검사로는 족문검사, foot-scan 을 이용한 족저압 측정법 등이 있다(임선규, 2000).

거골하관절 등 족부관절의 가동범위를 정확히 측정, 분석하는 것은 뇌성마비 환자의 보행능력개선과 자세조절기전 치료의 경과를 보는 지표로서 유용하다고 했고(Alexander, 1990), 총가동범위, RCSP등 일정한 값을 얻을 수 있어 표준화 및 정량화가 용이하다고 했다.

한편 큰동작기능평가(gross motor function measure: GMFM)는 뇌성마비환아들의 치료의 결과 또는 시간경과에 따른 운동수준의 변화를 측정하고 현재의 운동수준을 기록하기 위해 발달된 도구이다. 이 평가의 목적은 뇌성마비 아동의 운동기능이 어느 정도 인지 알아보기 위한 것으로 타당도와 신뢰도가 높다고 알려져 있다(Darniano, Abel, 1996). 따라서 보행과 대동작기능을 평가하는 GMFM의 결과는 서로 상관성이 있을 것이라 생각된다.

이에 본 연구에서는 뇌성마비환아 기능평가의 임상적인 지표로 치료사들에게 가장 친숙한 도구인 Goniometry와 Angle finder를 이용, 환아들의 거골하

관절을 측정 평가하고, GMFM을 활용, 이러한 양적 평가도구들이 환자의 기립과 보행에 미치는 영향을 알아보려 한다.

2. 연구목적

이 연구의 목적은 거골하관절의 총가동범위, RCSP등 하지생체역학적 평가와 분류가 뇌성마비 환자의 기립과 보행에 미치는 영향을 조사하고 GMFM(대동작기능평가)를 통해 보행요소와의 관계를 살펴보는 데 있다.

3. 연구가설

가설 1. 뇌성마비 환아들과 정상아들과의 거골하관절 가동 범위는 다를 것이다.

가설 2. 뇌성마비 환아들에 있어 거골하관절 총가동범위, RCSP가 기립과 보행에 영향을 미칠 것이다.

가설 3. 뇌성마비 환아들에 있어 기립가능한 거골하관절 총가동범위와 보행 가능한 총가동범위와는 차이가 있을 것이다.

가설 4. 뇌성마비 환아들의 거골하관절 총가동범위, RCSP 등의 변수는 GMFM(대동작기능평가) 점수에 영향을 미칠 것이다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 연구기간

본 연구의 대상은 조산, 가사분만, 혹은 외상성 뇌손상 등으로 인하여 뇌성마비로 진단받고 서울과 경기도 광주에 소재하고 있는 삼육재활학교에서 물리치료 및 재활교육을 받고 있는 환아 68여명을 대상으로 하였다. 정상아들과의 비교연구를 위해서는 서울 M유치원을 방문, 3~7세의 건강한 아동 50명을 조사했다.

본 연구의 기간은 2002년 12월 13일부터 12월 15일까지 위의 조건에 합당한 10명을 대상으로 예비연구를 실시한 후 2003년 4월 15일부터 5월 15일까지 연구 대상자 전원에 대하여 본 실험을 실시했다.

2. 연구방법

1) 측정방법 및 측정도구

(1) 거골하관절의 측정

- ① 환자를 검사대 위에 엎드리게 한다.
- ② 종골의 후방면이 침상바닥과 평행을 유지하게 한다.
- ③ 양손의 중지를 이용하여 종골의 내측 테두리와 외측 테두리의 윤곽을 만들면 사다리꼴 모양의 종골 후방면이 생성된다. 이때 종골의 외측 가장자리는 약간 둥근 모양이므로 중지의 pip joint를 잇는 선에서 상부2/3 지점을 기점으로 내측 테두리를 측정한다.
- ④ 사다리꼴 모양의 상부, 중간, 하부를 가로지르는 선에서 중심선을 찾아 표시한다.
- ⑤ 중심선을 기준으로 종골의 내변각과 외변각을 각각 측정한다.

(2) RCSP의 측정

환자가 편안하게 서있는 상태에서 (1)에서 표시한 종골의 이분점선(bisection line)과 지표가 이루는 각도를 각각 측정한다.



그림 1. 종골중심선 측기

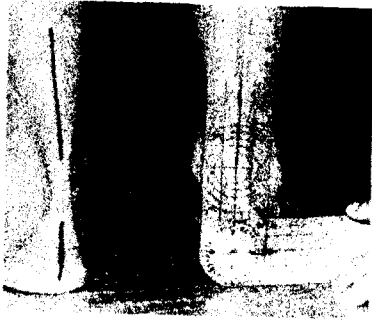


그림 2. RCSP 측정

(3) GMFM의 측정

이 평가는 아동이 항목을 어떻게 잘 행하는가 보다는 얼마나 많이 완수하는가를 평가한다. 대동작은 5개영역, A(눅기와 뒤집기), B(앉기), C(네발 기기와 무릎서기), D(서기), E(걸기, 달리기, 도약)로 나뉘어지며, 88개 항목을 포함하고 있다.

각각의 항목은 3점 만점이며, 각 영역에서 얻어진 점수/가능한 점수±100으로 구한 값이 각 영역의 점수가 되며, 각 영역점수를 더해서 5로 나눈 것이 GMFM의 총점이 된다.

2) 자료 처리 및 분석

본 연구에서는 거골하관절의 가동범위와 RCSP를 독립변수로 하고 뇌성마비 환자의 기립과 보행여부를 종속변수로 하였다. 또한, GMFM과 기립, 보행가능성은 상관관계를 분석했다.

본 연구에 사용된 실증분석방법은 가설 1과 2를 검증하기 위해 교차분석을 실시하였으며, 가설 3과 4를 검증하기 위해서는 회귀분석을 실시하였다. 변인과의 관계를 살펴보기 위해서는 상관분석을 활용하였다.

유의수준은 95%의 신뢰구간에서 검증이었고 통계처리하는 SPSSWIN 10.0 프로그램을 사용하여 분석하였다.

III. 결과 및 논의

1. 결과

1) 연구 대상자의 일반적 특성

주 연구대상이었던 뇌성마비환아는 총 68명의 대상자 중 남자가 38명(55.8%), 여자는 30(44.2%)으로 남자가 더 많았고 정상아는 총 44명 중 남자가 19명(43.1%), 여자는 25명(56.9%)으로 여자가 더 많았다. 연령군은 유치·초등학생을 대상으로 한 만큼 뇌성마비군에서 5세 이상 7세 이하가 21명(30.8%), 8세에서 10세가 34명(50.0%), 11세에서 13세가 13명(19.2%)의 분포를 보였다. 정상아군에서는 4세 이하가 23명(52.2%), 5세에서 6세 14명(31.8%), 7세 이상 6명(16.0%) 순이었다.

뇌성마비군에서 중복장애는 언어장애 52명(76.4%), 학습장애 10명(14.1%), 인지장애 6명(9.5%)으로 100% 중복장애를 보였으며 이동방법에 따른 분포는 워커사용자 9명(13.2%), 휠체어가동 18명(26.4%), 비정상보행이 41명(60.4%)의 분포를 보였다.

표 1. 대상의 일반적 특성 (단위: 명)

	진단명	중복장애		이동방법					
		경직형	혼합형	인지언어	학습비정상보행	워커	휠체어		
연령	5-7	20	1	2	17	4	4	5	7
	8-10	32	2	2	22	3	27	1	9
	11-13	12	1	2	13	3	10	3	2
연령별	계	64	4	6	52	10	41	9	18
성별	남	31	7	2	30	6	25	5	10
	여	28	2	4	22	4	16	4	8
성별별	계	59	9	6	52	10	41	9	18

2) 뇌성마비 환아군과 정상아군과의 거골하관절 가동범위 차이

뇌성마비 환아군과 정상아군간의 거골하관절 가동범위는 뇌성마비 환아의 경우 정상 ROM을 벗어난 경우가 58.8%(오른발), 70.6%(왼발)로 나타나 정

발)가 정상 ROM을 보여 뇌성마비 환아군과 거골하관절 가동범위 차이가 통계적으로도 유의미한 차이를 보였다.

3) 뇌성마비 환아군과 정상아군간의 RCSP차이
 뇌성마비환아군과 정상아군간의 RCSP차이는 다음과 같다.

뇌성마비군의 경우 Valgus군(-4°이하)이 38.2%로 정상 RCSP군 36.4%, Varus군(4°이상) 25.4% 보다 높은 분포를 보였다.

정상아군은 정상 RCSP군이 52.3%, Varus군(4°이상)이 27.3%, Valgus군(-4°이하)이 20.4%를 보였다(표 2).

표 2. 뇌성마비아와 정상아의 전체 RCSP 차이

	뇌성마비군	정상아군	Total	X2(p)
Valgus군	21	9	30	
(-4°이하)	38.2%	20.4%	30.3%	
정상RCSP군	20	23	43	2.518
(4°)	36.4%	52.3%	43.4%	(.113)
Varus군	14	12	26	
(4°이상)	25.4%	27.3%	26.3%	
Total	55	44	99	
	100.0%	100.0%	100.0%	

P<.05

4) 거골하관절 총가동범위, RCSP가 뇌성마비 환아들의 기립과 보행에 미치는 영향

뇌성마비 환아들의 거골하관절 총가동범위, RCSP가 기립에 미치는 영향을(표 3)과 같다.

다중회귀분석을 실시한결과 설명력은 44.2%로 나타났다으며 기립에 영향을 미치는 변인은 RCSP가 정상범위의 수준을 가질수록 긍정적인 영향을 보였다.

표 3. 거골하관절 총 ROM, RCSP가 기립에 미치는 영향

	B	Std. Error	Beta	t	Sig.
(Constant)	.724	2.821		3.233	.002

오른쪽총범위	1.637	3.256	.072	.503	.617
왼쪽총범위	4.360	3.516	.179	1.240	.221
오른rc	-2.266	3.430	-.093	-.661	.512
왼쪽rc	4.907	3.693	.185	1.329	.190
전체rc	2.264	3.218	.097	.704	.485

F=8.065*** R Square=.442

*** P<.05

뇌성마비환아들의 거골하관절 총가동범위, RCSP가 보행에 미치는 영향을(표 4)과 같다.

다중회귀분석을 실시한 결과 설명력은 48.7%로 나타났다으며 보행에 영향을 미치는 변인은 정상 RCSP 수렴도였다.

표 4. 거골하관절 총 ROM, RCSP가 보행에 미치는 영향

	B	Std. Error	Beta	t	Sig.
(Constant)	11.019	4.897		2.250	.029
오른쪽총범위	5.787	5.653	.146	1.024	0.311
왼쪽총범위	5.630	6.103	.133	.922	.361
오른rc	-3.694	5.954	-.088	-.620	.538
왼쪽rc	6.695	6.4110	.146	1.044	.301
전체rc	2.647	5.585	.065	.474	.638

F=6.511*** R Square=.487

*** P<.05

5) 뇌성마비 환아들의 거골하관절 총가동범위, RCSP와 보행정도와와의 관계

뇌성마비환아들의 거골하관절 총가동범위 RCSP와 보행정도와와의 관계를 분석하기 위해 상관분석을 실시한 결과는 다음과 같다. 총가동범위, RCSP와 보행정도와와의 관계를 분석하기 위해 상관분석을 실시한 결과 오른쪽 총가동범위와 왼쪽 총가동범위만이 247(p<.5)로 나타나 유의미한 관계를 보였다(표 5).

표 5. 총ROM, RCSP와 보행정도와와의 관계

	1	2	3	4	5	6
오른쪽 총범위	1.000	.247*				

왼쪽 총범위	.247*	1.000				
오른쪽 RCSP	-.088	.149	1.000			
왼쪽 RCSP	.049	-.094	.091	1.000		
전체 RCSP	-.028	-.015	-.015	-.065	1.000	
보행 정도	.059	.147	.037	.041	.100	1.000

* P<.05

2. 논의

전 세계적으로 인구 천명당 2.5명에 나타나는 것으로 알려진 뇌성마비는 현대 의료기술의 발달과 함께 조산, 난산으로 태어나는 저체중아등 뇌성마비 위험군의 생존력이 높아지면서 치료가능성과 성과에 대한 관심이 지속적으로 높아지고 있다.

상부운동신경중후근으로 분류되는 것에서 알 수 있듯이 국내외 뇌성마비학회의 주된 연구 흐름은 장애를 치료하기 위한 신경발달치료에 집중된 경향을 보이고 있다.

조기 조정체계(Phelps,1940), 자연스러운 운동패턴을 이용한 고유 수용성 신경근 촉진법(Knott & Voss,1968), 신경생리학적접근법(Rood,1956), 신경근육 반사치료(Doman-Delacto,1971)외에도 가장 대표적인 이론으로서 Bobath의 운동조절과 기능적 운동수행으로 구성된 자세와 운동요소를 강조한 신경발달치료를 꼽을 수 있다.(황성수,1997)

그러나 이들 연구들은 신생아기에 과도한 병적 반사와 비정상적 동작을 억제시키는 쪽으로 초점이 맞추어져 임상이나 학교시설에서 교육이 가능한 기립, 보행기능이 있는 환아들의 실제적 보행장애를 개선시키는데는 상대적으로 응용성이 떨어지는 취약점을 보였다.

족부의 생체역학적 특성을 정량화하고 자료화해서 보행이상과 신체균형을 잡아가는데 집중하고 있는 족부학회와 소아정형외과적 접근은 이에 반해 신경학적 장애를 가진 보행장애 아동에게도 적절한 시술과 보조기 처방 등으로 기립과 보행능력을 향상시켜 주는 연구흐름을 이어왔다(곽동엽,1999).

뇌성마비환아치료는 이렇듯 환아의 신체기능을 최

대화시키기 위해 관련 학제간 협력이 필요한 분야라 할 수 있다. 여기에는 물리치료사들의 환아에 대한 정확한 평가와 치료적 접근이 그 바탕그림을 이뤄야 할 것이다. 따라서 본 연구에서는 뇌성마비아동의 보행과 기립을 위한 치료계획 수립에 실질적인 기초 자료가 될 수 있는 거골하관절의 가동범위, RCSP, GMFM을 연구하였다.

1) 연구대상 및 방법에 대한 논의

뇌성마비 환아들은 상부운동신경 이상중후근으로 분류돼 근긴장도 이상과 기립불가, 보행이상 등 운동장애를 대표적 임상증상으로 가지고 있다.

비진행성 뇌손상으로 인한 중추신경계 조절 능력이 소실되어 침족보행, 쭈그림 보행, 슬관절의 과신전, 고관절의 과도한 내전 및 내회전, 요추부 전만 등 비정상적이고 비효율적인 보행특성을 갖게 되는데 특히 족저굴곡근의 경직으로 인한 침족보행은 경직형 뇌성마비 환아에 있어 흔히 관찰된다.

본 연구대상이었던 112명의 환아들 중 측정 가능했던 환아들 68명의 85%인 58명이 경직형 보행을 보였고 선택적후근절제술 등 시술을 받은 그룹을 제외하고는 침족보행, 가위보행등 이상보행을 보였다. 이들 대부분은 거골하관절 등 하지변형으로 인하여 체중지지면과 체표접촉면이 감소, 서기자세의 독립성과 안정성이 떨어지고 보행점수(GMFM)가 낮았다. 또한 경직형으로 분류돼있으나 환아 개개인의 중복장애와 인지장애 여부에 따라 GMFM을 전혀 수행할 수 없는 경우도 있었다.

측정가능했던 경직형 뇌성마비환아들은 평균 2.8년 이상 학교시설과 기숙사에서 생활하고 치료받고 있는 특정 대상군이라 기립과 보행여부 판정에 안정적인 실험군으로 실험기간, 측정시점간 변수를 통제하기에 좋았다.

연구방법은 하지 생체역학적 평가를 통해 기립자세와 보행에 미치는 효과에 천착한 Donatelli등 족부학자들의 측정방법을 차용했다.

소아족부학계에서는 아이들의 성장발달적 측면을

고려한 거골하관절 등 체중지지에 필수적인 족부관절들의 변화와 성숙, 병리적인 변이들에 특히 주목했다.(Montgomery,1991) Root등은 아이들이 6-7세에 이르면 성인과 거의 같은 정상 RCSP 평균 각도(0+2.0-2도)를 획득한다고 보고했다.

본 연구에서 유치원 아동들을 대상으로 한 거골하관절 추가동범위, RCSP측정값등도 정상 성인의 평균치에 근접해 선행연구들과 일치함을 보였다.

하지생체역학자들이 후족부로 분류하는 발뒤꿈치의 비체중지지시의 가동범위와 선자세(체중지지시)의 RCSP값 측정은 서기 및 보행기능을 갖고 있는 환아들에게 적용했다. 이는 신경발달적 문제를 가진 보행장애 아동을 대상으로 한 Manter 등 소아족부학자들의 측정모델을 적용했다.

한편 대동작기능평가(gross motor function measure; GMFM)는 뇌성마비환아의 치료의 결과 또는 시간경과에 따른 운동수준(motor status)의 변화를 측정하고 운동수준을 기록하기 위해 발달된 도구이다. 이 평가의 목적은 아동의 운동기능이 어느 정도인지 알아보기 위한 것으로 타당도와 신뢰도가 높다고 알려져 있다(Damiano,Abel; 1996).

뇌성마비 아동에서의 기립 및 보행유무는 단지 뇌손상에 의한 신경증상의 영향을 받는 운동기술이 아니라 개개인의 운동장애의 정도와 분포에 영향을 받으며, 다른 소동작 및 대동작기능과도 연관되어 있다. 따라서 보행과 대동작기능을 평가하는 GMFM의 서기, 견기영역별 점수와 대상자의 거골하관절의 정량적 측정도를 묶어 평가 분석했다.

2) 연구결과에 대한 논의

뇌성마비 환아군과 정상아군은 추가동범위, RCSP 등에서 통계적 차이를 보였다. 뇌성마비 환아군은 거골하관절 정상 ROM을 벗어나는 경우가 평균 64.7%(오른발 58.8%, 왼발 70.6%)로 나타나 정상치를 크게 벗어난 반면 정상아군은 평균 69.95%(오른발 70.5%, 왼발 69.4%)가 정상 ROM을 보였다. 정상아군은 정상 ROM 획득 평균치인 70%와 오차율 범

위 내에서 일치하는 결과를 보였다.

두 집단을 정상 ROM군과 정상 ROM이상군, 정상 ROM이하군으로 나눠 평가할때 두 집단 모두에서 정상 ROM이상군이 높은 것으로 조사됐으며 특히 뇌성마비군에서는 정상 ROM이상군이 47.1%를 차지해 환아들에게는 거골하관절등 관절의 제한된 ROM보다 과운동성이 기능장애를 초래한다는 Gage등(1991)의 선행연구를 뒷받침했다.

뇌성마비 환아군과 정상아군간의 RCSP차이는 환아군의 경우 Valgus군(-4도이하)이 38.2%로 Varus군(4도이상) 25.4%보다 높은 분포를 보여 정상아들의 족부 성장패턴인 유년기의 Varus에서 정상 RCSP를 찾아가는 분포(Wong, 1983)와는 변별점을 보였다.

뇌성마비 환아들의 거골하관절 추가동범위, RCSP가 기립과 보행에 미치는 영향은 없는 것으로 나타났다. 이는 뇌성마비 환아의 보행능력은 환아의 근골격계의 제한성보다는 인지능력 등 중복장애정도와 사회심리적 동기부여에 더 영향을 받는다는 연구(Lowes, 1997)와 유사성을 보이고 있다. 또한 이러한 결과는 거골하관절 ROM 등 근골격계가 보행능력에서 차지하는 영향력이 적다는 근거라기 보다는 정신지체인 경우가 많은 뇌성마비환아의 보행특성은 환경적 요소에 따라 가변적이라는 지적들과(Miller & Clark, 1998) 궤를 같이하는 것으로 받아들여진다.

박은숙 등(1999)의 단하지 보조기 착용 후 보행능력 변화에서 보면 맨발보행과 보조기 착용 이후 보행간의 시공간적 지표의 변화차이가 보이지 않았다는 보고와 박창일 등(1999)의 경직형 뇌성마비 아동의 Botox주사 후 족관절의 경직은 줄었으나 보행능력은 별 차이가 없었다는 연구 등도 거골하관절 등 족관절의 가동범위만으로 기립과 보행능력을 충분히 설명할 수 없다는 점을 보여준다 할 것이다.

그러나 본연구의 결과분석은 거골하관절 평가치기 기립과 보행에 미치는 직접적인 변인은 통계적으로 없는 것으로 간추려지나 정상범위 ROM군에서는 기립가능이 43.4%, 보행기능이 39.3%의 분포를 보여

실험군수를 더 늘려잡거나 정상범위 ROM군을 탄력적으로 적용할 경우 통계적 설명력도 다소 높아질 것으로 판단된다. 또한 총 RCSP에 대한 결과치도 총 RCSP가 정상치인 환아들은 기립가능과 보행가능이 각각 45.0%로 높은 분포를 보여 거골하관절 등 환아의 족부에 대한 정량적 측정과 자료화가 의미있는 기초연구가 될 수 있다는 점을 시사했다.

한편, 거골하관절 총 가동범위와 RCSP를 GMFM의 평가점수로 환산해 보행정도와와의 관계를 상관분석해 본 결과 모든 범주에서 정적인 상관관계를 가지는 것으로 나타났다.

총가동범위가 정상치에 가까울수록 걷기와 서기에서 각각 $r=.249, p<.05$ 의 정적인 상관관계를 보였다.

이같은 결과는 서기와 보행이 환아의 독립적 생활여부와 큰동작기능을 전체적으로 대표하는 행동이라는 Damiano 등의 선행연구와 동일선상에 놓여있다.

서기자세 및 보행은 뇌성마비환아를 다양한 정도로 분류하는 중요한 기능적 활동이다(Drouin, 1996). 서기와 보행은 아동과 가족에게 중요한 기술이며 환아의 독립적 생활여부와 대동작기능을 전체적으로 대표하는 행동이다(Damiano, Abel; 1996). 그러나 이들의 운동역학적, 운동형상학적 보행패턴이 정상적인 소아의 보행패턴과 다르다는 것은 임상적으로 널리 알려진 사실이다.

따라서 뇌성마비 환아들에게 물리치료를 적용하는데 있어 서기 및 보행을 개선시키기 위한 평가나 치료가 필수적(Pergamon, 1998; Berger, 1998; 임선규, 2001)이라는 주장과 바탕이론을 뒷받침하는 연구가 최근까지 꾸준히 이어져왔다.

뇌성마비환아들에 대한 치료적 평가는 지속적인 관찰과 임상적인 노력, 시간이들어가는 분야로 환아의 고유한 상태, 증상, 치료집단과 가족들의 다양한 접근에 따라 스펙트럼이 달라지는 영역이다. 여기에 소아환자만의 발달적 측면, 정형외과적 기술, 인지영역 개발 등을 고려해 포괄적인 치료도구 및 척도를 마련하기엔 많은 어려움이 현실적으로 놓여있다.

환아의 재활교육과 치료를 직접 담당하는 물리치

료사만의 기본적인 평가도구로 적용할 모델을 발견하기는 더욱이 어려움이 많았다.

이에 소아정형외과와 족부의학영역의 하지생체역학이론의 적용은 뇌성마비아중 보행과 기립자세의 가능성을 보이는 환아들에게 적용돼 시너지효과를 얻어내고있어 주목할 만하다.

물리치료사의 평가도구인 관절측정기구(Goniometry, Anglefinder)를 이용 환아의 거골하관절을 열린운동사슬상태에서 재는 방법은 정도가 심하지 않은 뇌성마비아에게서는 어렵지않게 적용할 수 있으며, 체중 지지상태에서 종골의 지표각을 함께 측정, 보행과 기립이 가능한 환아의 하지관절역학의 흐름(flowing)을 추적하는(Valmassy, 1996) 방법은 보행예측지수를 재는 도구로 채택되고 있다(Manter and Root; 1998).

뇌성마비아동에서 일반적인 운동상태를 대표하는 기립정도와 보행분석은 대동작기능평가(GMFM)와 상관성을 가진다는 연구도 꾸준히 발표되고 있다.

GMFM점수가 등속운동능력과 같은 다른 측정과 상관성이 있다고 하였으며(Kramer, Macphail; 1994), 뇌성마비아동을 대상으로 상지와 하지의 유산소 운동능력과 GMFM의 결과를 비교한 연구에서 하지의 유산소 운동능력과 GMFM의 결과가 유의한 상관성이 있다고 하였다(Parker etl; 1993).

26명의 뇌성마비아동과 4명의 뇌손상 아동을 대상으로 비디오그래픽을 이용하여 보행의 속도, 분속수, 활보길이, 보행주기를 측정하고, GMFM의 결과와의 상관성을 알아본 연구에서 보행속도와 GMFM의 D(서기), E(걷기)영역이 유의하게 상관성이 있다고 하였다.(Drouin; 1996) 또한 보행속도와 GMFM의 결과간에 상관성은 보행속도가 45센티/s 이하인 경우가 그 이상인 경우보다 상관성이 높다고 하였으며, 경직형 뇌성마비아동의 경우 분속수보다는 활보길이가 짧음으로 인해 보행속도가 늦다고 하였다(Abel, Damiano; 1996).

우리나라에서의 GMFM에 대한 연구는 측정자간

신뢰도에 관한 연구(이충휘 등; 1994)와 선택적후근 절제술후의 운동기능을 평가하는 것(김영록 1993; 전계호 등 1997)등이 있었을 뿐, 다른 평가나 측정과 비교한 연구는 없었다.

이는 뇌성마비아동 중에는 보행분석이 불가능한 아동이 많고, 간단한 보행분석이라 하더라도 다른 평가에 비해 절차가 복잡하기 때문인 것으로 판단된다.

본 연구의 결과치는 기립과 보행이 GMFM의 서기, 걷기영역과 정(+)의 상관관계를 가진다는 점에서 Drouniel의 연구와 일치하고 있다.

그러나 거골하관절의 총가동범위의 평균의 유연성 (total ROM 30~55), RCSP (0+2,0-2)을 발달단계가 다양한 아동들과 뇌성마비아들의 다양한 임상례에서 표준화시키기에는 표본의 대상과 수가 극히 제한적이었다는 한계점이 있었다.

IV. 결 론

본 연구는 뇌성마비 아동의 기립 및 보행에 필요한 거골하관절의 정량적 평가와 대동작기능평가 (GMFM), 서기, 걷기 영역과의 상관성을 알아볼 목적으로 시행되었으며, 삼육재활학교 경기도 광주 본교와 서울 분교를 방문하여 112명의 환아를 대상으로 하였고, 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 뇌성마비 환아들과 정상아들과의 거골하관절 총가동범위와 좌우 RCSP는 유의미한 차이를 보였다($p<.001$).
2. 뇌성마비 환아들에 있어 거골하관절 총가동범위, RCSP가 기립($F=8.065, p<.001$)과 보행($F=6.511, p<.001$)에 미치는 영향은 적었다.
3. 뇌성마비 환아들에 있어 기립가능한 거골하관절 총가동범위와 보행가능한 총가동범위와는 유의한 차이가 없었다($p>.05$).
4. 뇌성마비 환아들의 거골하관절 총가동범위, RCSP 등의 변수는 총가동범위 RCSP가 정상치에 가까울수록 서기와 걷기, 서기 걷기 전체 영

역에서 대동작 기능 평가의 점수와 상관관계 ($r=.247, p<.05$)가 높음이 유의미하게 나타났다.

참 고 문 헌

국립특수교육원. 시각장애아 보행훈련 프로그램. 1995.

곽창수. 뇌성마비아의 재활훈련 프로그램 처방에 따른 보행동작의 운동역학적 평가변인 개발. 한국체육학회지, 41(3); 519-534, 2002.

권도윤. 한국 성인의 3차원적 보행 분석. 대한재활의학회지 22; 1107-1113, 1998.

김동연. 보행훈련 프로그램의 구조연구, 대구대 대학원 박사학위 논문. 1985.

김미영. 동작훈련이 뇌성마비아의 보행동작과 보행 인자의 미치는 효과, 공주대 특수교육대학원 석사학위 논문. 2002.

김미정. 뇌졸중 환자의 보행 속도에 관한 연구. 대한재활의학회지 18; 736-741, 1994.

김봉옥. 임상 보행 분석의 방법. 대한재활의학회지 418; 191-202, 1994.

김중선. 무릎관절이 과신전되는 양하지 뇌성마비아의 보행훈련 효과, 대구대 대학원 석사학위 논문. 1986.

김한수. 가정운동훈련 프로그램이 노인의 근력, 균형 및 보행 증진에 미치는 영향, 계명대 대학원 박사학위 논문. 2002.

노석린. 전정·고유수용감각 훈련이 뇌성마비아의 보행기능향상에 미치는 효과, 대구대 교육대학원 석사학위 논문. 1999.

박은숙. 박창일, 이홍재, 김종연, 박종률. 경직형 뇌성마비아에서 고정 및 관절형 단하지 보조기 보행의 특성. 대한재활의학회지, 2000.

박준민, 최경호, 전민호. 단하지 보조기의 족관절 각도에 따른 보행 양상의 변화. 대한재활의학회지 22; 1129-1135, 1998.

박창일, 박은숙, 신지철, 김성우, 김덕용, 안재기. 경

- 직성 뇌성마비 환자의 비복근내 보틀리눔 독소 주사후 경직 및 보행 양상의 변화. 대한재활의학회지 23; 504-515, 1999.
- 박창일, 신지철, 김유철, 김성우, 김덕용, 서혜정. 뇌성마비 환아에서 전기자극이 족저굴곡근 경직에 미치는 영향. 대한재활의학회지 20; 848-857, 1996.
- 오태영. 시각 및 청각되먹임 균형 장치가 뇌성마비 아동의 하지 체중지지 향상에 미치는 영향. 대구대학교 재활과학대학원 석사학위 논문. 1996.
- 임선규. 체중부하이동훈련과 관절운동범위증진훈련이 뇌성마비 환자의 보행특성과 족저압중심의 변화에 미치는 영향에 관한 연구, 연세대 보건대학원 석사학위 논문. 2000.
- 조상현, 박창일, 박은숙, 김유철, 신지철, 박진석. 한국 소아에서 보행발달 과정의 삼차원 동작분석 특성. 대한재활의학회지 22; 1206-1218, 1998.
- 한민숙 Bobath법에 의한 뇌성마비아의 보행훈련 효과, 전주 우석대 교육대학원 석사학위 논문. 1992.
- Abel FM, Marks F. Strategies for increasing walking speed in diplegic cerebral palsy. *J pediatric orthop* 16; 753-758, 1996.
- Alexander IJ, Campell KR. Dynamic assessment of foot mechanics as an adjunct to orthotic prescription in appendix of the biomechanics of the foot and ankle, 1st ed, Philadelphia : FA Davis 148-152, 1996.
- Anderson, J., Hinojosa, J., & Strauch, C. Integrating play in neurodevelopmental treatment. *American Journal of Occupational Therapy*, 41, 421-426, 1987.
- Bobath, B. Abnormal Postural Reflex Activity Caused by Brain Lesions. 1965.
- Bobath, K. The effect of treatment by reflex-inhibition and facilitation in cerebral palsy. 1959.
- Berger. Characteristics of locomotor control in children with cerebral palsy. *Neuroscience and biobehavioral reviews*-Vol. 22 No. 4, 1998.
- Berg Emons. Physical training of school children with spastic cerebral palsy. *International journal of rehabilitation*-Vol. 21 No. 2, 1998.
- Bloswick, D S. Testing and evaluation of a hip extensor tricycle for children with cerebral palsy. *Disability and rehabilitation*-Vol. 18 No. 3, 1996.
- Crenna, P. Spasticity and spastic gait in children with cerebral palsy. *Neurosci Biobehav Rev* 22; 571-578, 1998.
- Deaver, G. G. Cerebral palsy methods of evaluation and treatment In. G. G. Deaver. : The institute of rehabilitation medicine, New York : New York University Medical Center, 3-7, 1967.
- Dolores, B., & Amy, L. Evaluation of biofeedback seat insert for improving active sitting posture in children with cerebral palsy. *Physical Therapy*, 68, 1109-1113, 1988.
- Egan, D. F. Developmental Screening 0-5 Years. *Clinics in Developmental Medicine*, No.30, 1969.
- Fay, T. Use of pathological and unlocking reflexes in the rehabilitation of spastics. *American Journal of Physical Medicine*. 1954.
- Gage RJ. *Gait Analysis in Cerebral Palsy*. New York : Cambridge University Press, 1991.
- Gesell, A. The tonic neck reflex in the human infant. *Journal of Pediatrics*. 1938.
- Hagbarth. The effects of muscle vibration in spasticity, rigidity and cerebellar disorders. *Journal of Neurology*. 1968.
- Harris SD. The effects of Physical therapy on cerebral palsy; a controlled trial in infants with spastic deplegia. *Phys occup Ther in Pediatrics* 9(3); 1-4, 1989.
- Illingworth, R. S. *The Development Assessment in the First Year*. Little Club Clinics in Developmental

- Medicine, No.3, 1960.
- Ingram, T. T. S. The early manifestations and course of diplegia in childhood, Archives of Disease in childhood, 1954.
- Magee J. Orthopedic physical assessment, 3rd ed, 1992.
- Mckenzie R. A. A perspective on manipulative therapy, Physiotherapy, 1989.
- Montgomery J. Assessment and treatment of locomotor deficits, Year Book Medical, 1987.
- Murray MP. Gait as a total pattern of movement, 46 : 290-333, 1967.
- Nashner LM, Shumway CA, Marin O. Stance posture control in selected groups of children with cerebral palsy : deficits in sensory organization and muscular coordination, Exp Brain Res 49: 393-409, 1983.
- Paine, R. S. Neurological examination of infants and children, Pediatric Clinics of North America, 1960.
- Rood, M. Neurophysiological mechanism utilised in the treatment of neuromuscular dysfunction, American Journal of Occupational Therapy, 1956.
- Rosenbloom, L. The contribution of motor behaviour to child development Physiotherapy, 1974.
- Rushworth, G. Spasticity and rigidity. An experimental study and review, Journal of Neurology, 1960.
- Vojta, V. Die cerebralen Bewegungssitorungen in sauglingsalter, 1974.
- Walshe, F. M. R. On disorders of movement resulting from loss of postural tone with special reference to cerebellar ataxy, 1921.
- Winter DA, Kuryliak WM. Dynamic stabilization in human gait, Biomechanics, 280-286, 1974.
- Wong MA, Simon S, Olshen RA. Statistical analysis of gait patterns of persons with cerebral palsy, Statistics in Medicine 1, 1983.
- Zppella, M. Postural Reactions in 100 children with cerebral palsy and mental handicap, Developmental Medicine and child Neurology, 1964.