

대동작 기능 평가도구, 대동작 수행능력 측정도구, 그리고 시공간적 보행변수와의 상관관계

박소연

연세대학교 대학원 재활학과

고명숙

서울장애인종합복지관

이충휘

연세대학교 보건과학대학 물리치료학과 및 보건과학연구소

Abstract

Correlations Among GMFM, GMPM, and the Spatiotemporal Gait Parameters

Park So-yeon, M.Sc., P.T.

Dept. of Rehabilitation Therapy, The Graduate School, Yonsei University

Ko Myung-suk, B.H.Sc., P.T.

Seoul Community Rehabilitation Center

Yi Chung-hwi, Ph.D., P.T.

Dept. of Physical Therapy, College of Health Science, Yonsei University

Institute of Health Science, Yonsei University

These were two main purposes of this study. The first was to research the relevance between gross motor function measurement (GMFM) and the spatiotemporal parameters of gait in children with cerebral palsy. The second was to research the relevance between gross motor performance measure (GMPM) and the spatiotemporal gait parameters. Twelve children (6.0±1.8 years) with cerebral palsy participated in this study. GMFM and GMPM were performed and the spatiotemporal parameters of gait were measured by using WalkWay MG-1000. There were no significant correlations between the GMFM score and the stride length, step length, step width, cadence, and velocity ($p>.05$). The GMPM score also had no significant correlation with the spatiotemporal gait parameter ($p>.05$).

Key Words: Cerebral palsy; Gait; GMFM; GMPM; Spatiotemporal gait parameter.

I. 서론

보행(gait)은 일상생활에서 실시하는 주요한 기능적 활동이다. 뇌성마비아동은 중력에 대항하여 안정된 자세를 유지할 수 있는 조절의 결핍, 비정상적인 근 긴장도와 병적인 근육조절 등으로 독립적으로 보행하는 것

이 어렵다. 뇌성마비아동에게 보행 능력을 증진시키기 위한 다양한 치료방법을 적용하고 있지만, 임상에서 객관적으로 치료의 효과를 검증하기는 어렵다.

보행에 관한 연구는 보행주기와 관련된 가장 기본적인 기술 연구에서 시작하여 보다 복잡하고 다양한 측정 도구와 방법을 사용하고 다양한 수학적 모델링 기법을 사용한 최근의 연구에 이르기까지 독특한 영역을 구축하며 발전해 왔다. 지금까지 시도된 연구를 분야별로

통신저자: 박소연 soyeonii@naver.com

살펴보면, 관절각과 가속도, 각가속도를 연구하는 운동형상학적 분석(kinematic analysis)과 힘, 모멘트와 작업률, 지면반작용력, 근전도 활동과 에너지 소비를 연구하는 운동역학적 분석(kinetic analysis) 등이 연구되어져 왔다(권혁철과 공진용, 2003). 이와 같이 보행을 객관적으로 평가하기 위해서는 보행분석기, 근전도 기구, 가속도계, 힘측정관 등과 같은 고가의 장비와 전문적인 인력이 필요하여 임상적인 상황에서 보행에 대한 치료 효과를 평가하기 어렵다. 이러한 이유로 임상에서는 고가의 장비가 필요하지 않은 족저지문법(foot print)을 이용한 분석방법, 비디오 그래픽 평가(videographic test) 등과 같은 다양한 방법을 사용하여 보행관련 시공간적 변수(spatiotemporal gait measure)를 평가한다(Drouin 등, 1996).

보행의 시공간적 변수는 비정상적인 보행양상을 나타내는 경우, 정상보행과 비교해 보았을 때 시간적 변수의 값에서 변화가 나타나고(Smidt, 1974) 하지의 장애를 평가할 수 있고 보행 치료 후의 보행패턴의 변화를 정확하게 수치화하여 보여줄 수 있어서 임상에서 평가수단으로 널리 사용하고 있다(Craik와 Oatis, 1985). 시공간적 변수는 보행의 수행능력에 많은 영향을 미치고 있기 때문에 보행평가에 유용하게 사용될 수 있다(Winter, 1987).

뇌성마비아동에서 보행은 단지 뇌손상에 의해서만 영향을 받는 운동기술(motor skill)이 아니다. 이것은 개 개인의 운동 장애의 정도와 분포에 영향을 받으며, 다른 소동작 및 대동작 기능과 연관되어 있다(Damiano와 Abel, 1996). Damiano와 Abel(1996)은 32명의 경직성 뇌성마비아동을 대상으로 대동작 기능 평가도구(Gross Motor Function Measure, GMFm)와 삼차원 운동분석을 통한 보행변수(gait parameter)와의 상관성을 알아본 연구에서 분당 걸음수와 보행속도가 GMFm 점수와 밀접한 관계가 있으며, 운동형상학적, 운동역학적 변수보다 시공간적 변수에서 더 높은 상관관계가 있다고 하였다. 보행평가는 뇌성마비아동에서 일반적인 운동정도를 대표하며, 보행분석과 GMFm은 뇌성마비아동의 기능을 평가하는데 있어서 상호 보완적인 측정이며(Damio와 Abel, 1996), GMFm의 D 영역(서기), E 영역(걷기, 뛰기, 도약) 평가결과를 이동 예측도(locomotor predictor)로서 사용할 수 있다(Drouin 등, 1996). 한국판 GMFm 총점과 영역점수를 보행관련 시공간적 변수와의 상관성을 연구한 결과에서는 GMFm 총점과 보행

의 시공간적 변수 중 보행속도, 분당 걸음수, 보폭과 유의한 상관관계를 보였으며, D 영역과 E 영역에서 유의한 상관성을 보였다(이정림, 2001).

대동작 수행능력 측정도구(gross motor performance measure: GMPM)는 생후 5개월에서 12세 뇌성마비아동의 대동작 기능(움직임의 질적인 면, quality of movement)을 평가하기 위해 고안된 객관적인 도구이다. 이 평가도구는 시간이 경과함에 따라 변화하는 대동작의 특정 질적 양상이나 특성을 평가하기 위한 것이다. GMPM은 대동작 기능평가에서 선정된 20항목으로 구성되어 있다. 각 항목은 정렬(alignment), 협응(coordination), 분리된 운동(dissociated movement), 안정성(stability), 체중의 이동(weight shift)의 5개 속성 중 3개의 속성으로 구성된다.

지금까지 뇌성마비아동의 대동작 기능과 보행변수의 상관성을 살펴본 연구들은 움직임의 양적인 면을 강조한 평가도구를 사용하여 왔기 때문에 사용해왔던 평가도구로 보행 발달이 진행된 정도를 예측하기는 어렵다. 따라서 본 연구에서는 뇌성마비아동에게 움직임의 양적인 면을 측정하기 위하여 GMFm을 실시하고, 동일한 아동에게 움직임의 질적인 면을 측정하기 위한 GMPM을 실시하여 보행분석기로 구한 시공간적 보행변수 간에 상관관계를 알아보아 GMFm과 GMPM의 두 척도가 보행관련 시공간적 변수를 예측할 수 있는지 알아보고자 했다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 S종합복지관에 외래로 물리치료 및 작업치료를 받는 12명의 뇌성마비아동을 대상으로 하였다. 대상자 선정조건은 첫째, 뇌성마비를 진단받은 아동, 둘째, 연구자가 지시하는 내용을 이해하고 수행할 수 있는 아동, 셋째, 타인의 도움 없이 스스로 독립적 보행이 가능한 아동, 넷째, 보호자 또는 본인이 연구에 참여할 것을 동의한 아동이었다.

연구대상자는 12명(남 4명, 여 8명)이었고, 대상자의 평균나이는 6.0±1.8세이었다. 그 중 양하지마비형이 6명(50.0%), 편마비형이 5명(41.7%), 사지마비형이 1명(8.3%)이었다. 대상자는 모두 완전독립보행이 가능하였다(표 1).

표 1. 연구대상자의 분포

(N=12)

| | 특성 | 명(%) |
|---------|--------|---------|
| 성별 | 남 | 4(33.3) |
| | 여 | 8(66.7) |
| 뇌성마비 형태 | 양하지마비형 | 6(50.0) |
| | 편마비형 | 5(41.7) |
| | 사지마비형 | 1(8.3) |

2. 측정방법 및 측정도구

가. 대동작 기능평가도구(GMFM)

대동작 기능평가는 생후 5개월에서 16세의 뇌성마비 아동을 대상으로 대동작 운동기능의 양적인 면을 평가하기 위해 개발되었다(Damiano와 Abel 1996). GMFM은 A 영역: 누운 자세(lying and rolling), B 영역: 앉은 자세(sitting), C 영역: 기기(crawling)와 무릎서기(kneeling), D 영역: 서기(standing), 그리고 E 영역: 걷기(walking), 뛰기(running), 도약(jumping)활동이 포함되어 있는 5가지 기능적 영역에서 88개 항목을 검사한다. 점수는 4점 척도를 사용하여, 각 항목별로 점수를 매긴다. 각 측정자간(inter-rater) 상관계수는 .87, 측정자내(intra-rater) 상관계수는 .99로 높은 신뢰도를 보이며(Rosenbaum 등, 1990; Russel 등, 1989), 우리나라어로 번역한 대동작 기능평가도구의 측정자간 신뢰도도 .76~.98이었다(이충휘 등, 1995). GMFM은 타당도와 신뢰도가 높은 평가도구로 뇌성마비아동의 움직임의 변화를 감지해내는 반응도(responsiveness)도 높았다(Rosenbaum 등, 1990; Russel 등, 1989).

나. 대동작 수행능력 측정도구(GMPM)

대동작 수행능력 측정도구는 GMFM과 함께 아동의 대동작 기능을 평가하기 위한 객관적인 도구이다(Gowland 등, 1995). 생후 5개월에서 12세의 뇌성마비아동을 대상으로 대동작 기능(움직임의 질적인 면)을 평가하기 위해 고안된 도구(Boyce 등, 1988; Boyce 등, 1995)로, 시간이 경과함에 따라 변화하는 대동작의 질적 양상이나 특성을 평가하기 위한 것이다. Gowland 등(1995)은 뇌성마비아동에게 GMPM을 적용하였을 때 신뢰도가 .92~.96이라고 하였고, Boyce 등(1995)은 검사자간 신뢰도는 .76, 검사자내 신뢰도는 .92, 검사-재검사 신뢰도는 .96이라 하였다. 그러나 아동치료 경험이

없는 치료사를 대상으로 평가과정을 비디오로 녹화하여 각 속성 항목별로 3명의 평가자간의 급간내 상관계수로 일치도를 본 결과, 측정자간 신뢰도는 '불량~보통' 범주였다(이충휘 등, 2003).

GMPM은 GMFM에서 선정한 20개 항목으로 구성되어 있다. 3항목은 정적 움직임을 평가하기 위한 것이며, 17개 항목은 동적 움직임을 평가하기 위한 것으로 분류된다. 각 항목은 정렬(alignment), 협응(coordination), 분리된 운동(dissociated movement), 안정성(stability), 체중의 이동(weight shift)의 5개 속성 중 3개 속성으로 구성된다. 각 속성별 점수는 각 항목을 세 번 시도하여 1~5점을 할당한다. 1점은 심한 병적반응을 보일 때이며 5점은 세 번의 시도가 모두 정상반응을 보이는 경우이다.

다. 보행변수의 측정

보행변수의 측정은 WalkWay MG-1000¹⁾ 보행분석기를 사용하여 운동형상적인 보행인자인 보폭(stride length), 보거리(step length), 보격(step width)과 시간적 보행인자(temporal gait parameter)인 분당 걸음수(cadence), 보행속도(velocity)를 측정하였다.

라. 실험방법 및 과정

본 연구에 앞서 실험에 참여한 부모에게 연구의 목적 및 실험 방법에 대하여 설명하였다. 대동작 움직임을 양적으로 평가하기 위한 GMFM과 질적으로 평가하기 위한 GMPM은 소아 물리치료 경력 10년의 치료사 1명이 평가하여 점수를 주었다. 평가는 보호자가 동석하고, 아동이 치료를 받던 치료실에서 실시하였으며, 아동은 편안한 복장으로 맨발 상태에서 평가하였다. 각 항목마다 3회 실시하였다.

보행관련 시공간적 변수를 측정하기위해 보행측정기

1) 아니마주식회사, 일본.

WalkWay MG-1000을 사용하였다. 대상자는 맨발로 보행분석실에 설치한 290×56 cm 크기의 보행감지기에서 2 m 벗어나 위치에서 서 있도록 한 후, 대상자에게 “앞을 보고 그만할 때까지 걸으세요. 시작이라는 말을 하면 출발하세요. 시작”이라는 구두명령을 하여 보행감지기 위를 평소에 걷는 속도로 걷도록 하였다. 측정 환경에 익숙해 질 수 있도록 2회 예비보행을 실시하였다. 측정은 3회 실시하여 평균값을 사용하였다.

마. 자료분석

GMFM의 총점 및 영역별 점수, GMPM의 총점 및 속성점수와 보행분석기 WalkWay MG-1000에서 측정 한 시공간적 보행변수와의 상관성을 알아보기 위해서 피어슨 상관분석을 실시하였다.

III. 결과

1. GMFM, GMPM의 평가결과와 시공간적 보행변수

가. GMFM과 GMPM의 평가결과와 시공간적 보행변

수의 기술통계

GMFM과 GMPM의 평가결과와 보행관련 시공간적 변수의 평균 및 표준편차와 범위는 다음과 같다(표 2).

나. GMFM, GMPM의 평가결과와 보행관련 시공간적 변수간의 상관성

GMPM, GMFM의 평가결과와 보행관련 시공간적 변수간의 상관성을 알아본 결과, 보폭, 보거리, 보격, 분당 걸음수, 보행속도의 변수는 GMFM 총점 및 각 영역별 점수, GMPM 총점 및 각 속성의 점수(정렬, 협응, 분리된 운동, 안정성, 체중의 이동)와는 유의한 상관관계가 없었다($p>.05$)(표 3).

IV. 고찰

뇌성마비(Cerebral Palsy)란 미성숙한 뇌에 병변이 생겨서 운동과 자세에 장애를 일으키는 비 진행성 질환이다(Bax, 1964). 뇌성마비에서 보이는 주된 운동장애는 특징적으로 발달지연(developmental delay)과 자세 조절 부전(dysfunction of postural control)을 보이게 된다. 자세 조절을 적절하게 하지 못하는 대부분의 뇌

표 2. GMFM과 GMPM, 보행관련 시공간적 변수의 기술통계

| | 구분 | 평균±표준편차 | 범위 |
|-----------|------------------------------|------------|-------------|
| GMFM | GMFM 총점(%) | 87.2± 8.7 | 73.9~ 98.2 |
| | A 영역 | 98.5± 3.5 | 90.2~100.0 |
| | B 영역 | 97.1± 6.1 | 83.3~100.0 |
| | C 영역 | 92.7± 7.7 | 76.2~100.0 |
| | D 영역 | 78.8±15.8 | 53.9~ 97.4 |
| | E 영역 | 69.1±17.9 | 34.7~ 97.2 |
| GMPM | GMPM 총점(%) | 76.3±12.8 | 52.9~ 90.3 |
| | 정렬(alignment) | 83.0±12.6 | 53.7~ 94.4 |
| | 협응(coordination) | 74.0±13.4 | 52.0~ 92.8 |
| | 분리된 운동(dissociated movement) | 73.4±15.8 | 45.7~ 91.4 |
| | 안정성(stability) | 78.9±13.2 | 56.4~ 91.6 |
| | 체중의 이동(weight shift) | 72.1±13.8 | 48.9~ 90.0 |
| 시공간적 보행변수 | 보폭(cm) | 46.6±14.0 | 29.0~ 80.0 |
| | 보거리(cm) | 30.7± 9.3 | 16.5~ 47.0 |
| | 보격(cm) | 11.9± 7.2 | -4.5~ 22.1 |
| | 분당 걸음수(step/s) | 119.8±27.6 | 76.0~ 178.1 |
| | 보행속도(cm/s) | 52.4±19.5 | 26.9~ 85.0 |

표 3. GMFM, GMPM 점수와 시공간적 보행변수간의 상관관계

| 구분 | 보폭 | 보거리 | 보격 | 분당 걸음수 | 속도 |
|---------|------|------|------|--------|------|
| GMFM 총점 | .30 | .06 | .06 | -.40 | -.16 |
| A 영역 | .18 | -.24 | .49 | -.37 | -.24 |
| B 영역 | .13 | -.30 | .57 | -.19 | -.16 |
| C 영역 | .20 | .24 | -.21 | -.18 | -.01 |
| D 영역 | .25 | -.09 | .20 | -.37 | -.25 |
| E 영역 | .34 | .27 | -.23 | -.43 | -.06 |
| GMPM 총점 | .11 | .32 | -.14 | -.06 | .14 |
| 정렬 | .12 | .45 | -.32 | .03 | .27 |
| 협응 | -.10 | .14 | -.03 | -.14 | -.08 |
| 분리된 운동 | .15 | .44 | -.24 | -.01 | .24 |
| 안정성 | .05 | .12 | .04 | -.03 | .02 |
| 체중의 이동 | .28 | .28 | -.09 | -.09 | .16 |

성마비아동은 체간의 동적, 정적 균형이 불안정하여 많은 경우에 독립적으로 보행하는데 어려움이 있어서 일상생활을 하는데 어려움이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 다양한 치료방법이 적용되고 있으며, 뇌성마비아동이 향후 보행할 수 있는가를 예견할 수 있는 다양한 평가도구와의 상관성에 관한 연구들이 계속되고 있다.

Botts과 Gericke(2003)는 원시반사(primitive reflexes), 뇌성마비의 형태(cerebral palsy types), 대동작 운동 형태(gross motor patterns)의 세 가지 요소가 뇌성마비아동의 보행능력(ambulatory capacity)에 영향을 주며, 이중 대동작 운동기능은 임상적으로 가장 신뢰할 만한 요소라 했다. 특히 독립적 앉기 자세의 유지, 마루 위에서의 이동(locomotion) 등의 여부와 어느 시기에 기능적으로 이동이 가능했는지가 독립적 보행이 가능할 것인지를 예견하는데 중요하다고 했다. 지금까지 뇌성마비아동의 대동작과 보행의 상관관계를 알아본 연구들은 대동작 움직임의 양적인 면의 평가를 위해 개발된 GMFM 평가도구를 이용하였다. 이정립(2001)은 GMFM 5개의 영역 중 서기의 D 영역과 걷기, 달리기, 도약의 E 영역에서 분속수, 보행속도, 보폭, 오른쪽 보거리, 왼쪽 보거리 순으로 유의한 상관관계를 보였다고 했으며, Damiano와 Abel(1996)은 GMFM 평가의 총점과 분속수, 정규화 보행속도(normalized velocity), 정규화 보폭

(normalized stride length) 순으로 유의한 상관관계가 있었다. 그러나 본 연구에서는 GMFM의 각 영역별 점수와 총점에서 모두 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 이전 연구의 아동의 대동작 수행정도를 비교해 보았을 때 A, B, C, D, E 영역별 점수는 이정립(2001)의 연구에서는 각각 98.3%, 98.8%, 87.7%, 60.8%, 46.1%였고, Damiano와 Abel(1996)의 연구에서는 97.4%, 95.3%, 90.4%, 65.5%, 52.5%인 반면 본 연구에서는 98.5%, 97.1%, 92.6%, 78.8%, 69.1%로 다른 연구에 비해 서기와 걷기, 달리기, 도약에서의 기능 수준이 높았기 때문에 상관관계를 보이지 않았다고 생각한다.

GMPM은 뇌성마비아동의 대동작 기능의 질적인 면을 평가하기 위해 개발된 도구로 움직임의 질적인 면과 시공간적 보행변수의 상관관계를 알아보았다. 그 결과 보폭, 보거리, 보격, 분당 걸음수, 보행속도의 시공간적 보행변수와 GMPM 총점 및 각 속성의 점수(정렬, 협응, 분리된 운동, 안정성, 체중의 이동)와는 유의한 상관관계가 없었다. 시공간적 변수 자체가 움직임의 양적인 면을 많이 반영하기 때문에 이전 연구에서 보였던 양적 평가도구와 보행변수와의 상관관계를 보이지 않았던 결과와 질적인 요소를 평가한 결과에도 영향을 끼쳤을 것이라 생각하며, 보행의 시공간적 변수보다는 운동형상학적, 운동역학적 요소가 움직임의 질적인 면과 좀 더 높은 상관관계를 보일 것이라 생각하기 때문이다.

보행의 여러 특성 중 시공간적 보행변수를 보행능력의 척도로 선택하였다. 시공간적 보행변수는 보행분석기 등의 측정도구 없이도 보행을 관찰하거나 족저지문법을 이용하거나 비디오를 촬영하여 평가하는 방법 등을 사용해서도 임상에서 측정 가능하기 때문이다. 시간적 변수는 하지의 장애를 정확하게 평가할 수 있고, 보행 중재 후의 보행패턴의 변화를 정확하게 수치화하여 보여줄 수 있다(Craik와 Oatis, 1985)고 했다. 특히 보폭 시간(stride time)과 보폭(stride length)보다 보거리 시간(step time)과 보거리(step length)에 주목했는데, 이는 하지의 비대칭성에 의한 결과를 유의하게 드러낼 수 있기 때문이다. 또한, 보행의 시간적, 공간적 변수들의 측정은 보행의 편향 확인, 정확한 진단, 적절한 치료 방법의 선택, 환자의 진행과정 모니터 등에 유용하게 사용될 수 있다. 비록 시각적 관찰에 의한 보행의 평가가 가장 일반적인 방법이지만, 이는 재검사 신뢰도에서 낮은 점수를 얻으며(Eastlack 등, 1991), 3차원 동작분석(운동형상학적 분석)에 비해 기준 타당도(criterion validity)에서도 낮은 점수를 얻는다는 단점이 있다(Salch와 Murdoch, 1985). 분필을 이용한 보행패턴 측정(McDonough 등, 1998)과 잉크패드를 이용한 보행패턴 측정(Gaudet 등, 1990)은 보폭과 보격(step width)을 쉽게 측정할 수 있다는 장점이 있으나, 시간적 보행변수를 측정하는데 어려움이 많다. 현재 연구자들은 이러한 단점을 극복하고, 시간적, 공간적 보행변수를 동시에 측정할 수 있는 보행측정 방법을 선호하고 있다(Evans 등, 1997; Morris 등, 1996). 본 연구에서는 시공간적 보행변수를 측정하기 위하여 연구에서는 WalkWay MG-1000을 사용하였다. WalkWay MG-1000은 비교적 임상에서 쉽게 적용할 수 있는 평가도구이나 아동이 발을 끌면서 보행하거나 체중이동이 정확하게 이루어지지 않은 경우에 결과 해석이 어렵고, 시공간적인 보행변수뿐만 아니라 운동형상학적, 운동역학적 요소를 측정할 수 없어서 정확하게 시공간적 보행변수를 측정하기에 어렵다. 대동작 기능과 보행변수와의 상관관계를 측정하는 경우, 거리와 보폭은 신장과 다리길이와 같은 신체측학적 요소에 의하여 영향을 받기 때문에 연구 전에 보거리와 보폭을 정규화(normalized)하는 과정이 필요하나(Gretz 등, 1998) 아동의 신장으로 정규화과정을 거치지 않은 것은 본 연구의 제한점이라 생각한다. 뇌성마비아동의 나이와 보거리 간에는 유의한 상관관계를 보였는데($p < 0.05$), 이는 아동의 나이에 비례하여 키가

컸기 때문이었을 것이라 생각된다.

시공간적 보행변수는 측정판 위를 2회 예비보행한 후, 평소에 걷는 속도로 3회 보행하여 평균값을 사용하였다. 이는 보행 검사 자체가 정상인이나 환자 대상자 모두에게 어색한 경험으로, 처음에 시도한 보행은 이후의 시도보다 유의하게 느리며, 약 3% 정도에서 불일치를 보인다는 연구(Perry, 1992; Robinson과 Smidt, 1981)에 근거를 둔 것이다. 대상자의 보행분석시 일반적으로 처음 2~3걸음(stride) 후에 보행 형태가 안정되므로, 보통 8 m 이상 걷도록 하여 검사하는 방법을 추천하였다(김봉옥, 1994). 이 연구에서는 실제 자료를 수집한 측정판의 2 m 앞에서 보행을 시작하도록 하여 보행 형태가 안정된 후에 자료를 수집하려고 노력했으나 측정판의 크기가 290 cm로 정확한 자료를 얻기에는 부족하였다고 생각한다.

본 연구에서는 뇌성마비아동의 대동작 기능의 양적인 면을 평가하기 위해 개발된 GMFM의 총점, 각 영역별 점수와 대동작 기능 중 질적인 면을 평가하기 위해 개발된 GMPM의 총점 및 속성점수와 시공간적 보행변수와의 상관성을 알아보아, 보행의 평가를 하지 않고도 대동작 기능수준을 평가하여 시공간적 보행변수를 예측할 수 있는지를 알아보기 위해 시행되었다. 그러나 보폭, 보거리, 보격, 분당 걸음수, 보행속도의 변수와 GMFM의 총점과 각 영역별 점수, GMPM 총점 및 각 속성의 점수(정렬, 협응, 분리된 운동, 안정성, 체중의 이동)와는 유의한 상관관계가 없었다. 이는 대상아동의 수가 너무 적어서 기능 수준별로 나누어 상관관계를 볼 수 없었고, 이전 연구에 비해 아동의 서기와 걷기 등의 기능적 수준이 높았으며, 보행변수의 측정기구의 단점으로 정확한 자료의 수집이 어려웠을 수도 있었기 때문이라 생각한다. 앞으로의 연구에서는 뇌성마비아동의 운동능력과 보행을 예견하기 위한 연구에서는 대동작 기능 수준이 다양한 다수의 아동을 대상으로 운동 능력의 양적인 면, 질적인 면과 시공간적 보행변수뿐만 아니라 운동형상학적, 운동역학적 요소와의 상관성을 알아보는 것이 필요하리라 생각한다.

V. 결론

본 연구는 뇌성마비아동의 대동작 기능 중 양적인 면을 평가하기 위해 개발된 GMFM의 총점 및 각 영역별 점수와 대동작 기능 중 질적인 면을 평가하기 위해

개발된 GMPM의 총점 및 속성 점수와 WalkWay MG-1000을 사용하여 수집한 시공간적 보행변수와 상관관계를 알아보아 보행분석을 하지 않고도 GMFM이나 GMPM을 평가하는 것만으로 시공간적 변수를 예측가능한지 여부를 알아보기 위해 시행되었다.

그러나 GMFM의 총점 및 각 영역별 점수와 GMPM 총점 및 각 속성별 점수(정렬, 협응, 분리된 운동, 안정성, 체중의 이동)와 보폭, 보거리, 보격, 분당 걸음수, 보행속도의 시공간적 보행변수간에는 유의한 상관관계가 없었다($p>0.05$).

인용문헌

- 권혁철, 공진용. 낙상 경험 유무에 따른 노인의 기능적 보행성취도 점수 비교. 한국전문물리치료학회지. 2003;10(1):1-13.
- 김봉옥. 임상보행분석의 방법. 대한재활의학회지. 1994; 18(2):191-202.
- 이정림. 뇌성마비아동에서 대동작 기능평가(GMFM)와 보행의 시공간적 변수와의 관계. 연세대학교 재활학과, 석사학위논문, 2001.
- 이충휘, 박소연, 고명숙. 대동작 운동 수행능력 측정도구의 측정자간 신뢰도. 한국전문물리치료학회지. 2003;10(4):17-22.
- 이충휘, 황선관, 최홍식. 대동작 측정도구의 측정자간 신뢰도. 한국전문물리치료학회지. 1995;2(1):1-13.
- Bax MCO. Terminology and classification of cerebral palsy. Dev Med Child Neurol. 1964;6:295-296.
- Botts M, Gericke C. Ambulatory capacity in cerebral palsy: Prognostic criteria and consequences for intervention. Dev Med Child Neurol. 2003; 45(11):786-790.
- Boyce WF, Gowland C, Rosenbaum PL, et al. Gross motor performance measure manual. Queen's University. 1988.
- Boyce WF, Gowland C, Rosenbaum PL, et al. The gross motor performance measure: Validity and responsiveness of a measure of quality of movement. Phys Ther. 1995;75(7):603-13.
- Craik RL, Oatis CA. Gait assessment in the clinic: Issues and approaches. In: Rothstein JM. Measurement in Physical Therapy, New York, Churchill Livingstone, 1985:169-205.
- Damiano DL, Abel MF. Relation of gait analysis to gross motor function in cerebral palsy. Dev Med Child Neurol. 1996;38(5):389-396.
- Drouin L, Malouin F, Richards CL, et al. Correlation between the gross motor function measure scores and gait spatiotemporal measures in children with neurological impairments. Dev Med Child Neurol. 1996;38:1007-1019.
- Eastlack ME, Arvidson J, Snyder-Mackler L, et al. Inter-rater reliability of videotaped observational gait-analysis assessments. Phys Ther. 1991; 71(6):465-72.
- Evans MD, Goldie PA, Hill KD. Systemic and random error in repeated measurement of temporal and distance parameters of gait after stroke. Arch Phys Med Rehabil. 1997;78:725-729.
- Gaudet G, Goodman R, Landry M. et al. Measurement of step length and step width; A comparison of videotape and direct measurements. Physiother Can. 1990;42:12-15.
- Gowland C, Boyce WF, Wright V, et al. Reliability of the gross motor performance measure. Phys Ther. 1995;75(7):597-602.
- Gretz HR, Doering LL, Quinn J, et al. Functional ambulation performance testing of adults with Down syndrome. Neuro Rehabil. 1998;11(3): 211-225.
- McDough AL, Batavia M, Chen S, et al. The concurrent validity of the functional ambulation profile and the GAITRite[®] system. Phys Ther. 1998;78:S68.
- Morris ME, Matyas TA, Ianssek R, et al. Temporary stability of gait in Parkinson's disease. Phys Ther. 1996;76:762-777.
- Perry J. Gait Analysis: Normal and Pathological Function. Thorofare, NJ, Slack Inc., 1992.
- Robinson JL, Smidt GL. Quantitative gait evaluation in the clinic. Phys Ther. 1981;61(3):351-353.
- Rosenbaum PL, Russel DJ, Cadman DT. Issues in measuring change in motor function in children with cerebral palsy: A special communication. Phys Ther. 1990;70(2):125-131.

- Russel DJ, Rosenbaum PL, Cadman DT, et al. The gross motor function measure: A means to evaluate the effects of physical therapy. *Dev Med Child Neurol.* 1989;31:341-352.
- Salch M, Murdoch G. Observation and measurement in gait assessment. *J Bone Joint Surg Br.* 1985;67:237-241.
- Smidt GL. Methods of studying gait. *Phys Ther.* 1974;54:13-17.
- Winter DA. *The Biomechanics and Motor Control of Human Gait.* Ontario, University of Waterloo Press, 1987.