뇌성마비 아동과 정상 아동간의 앉은 자세에서 일어나는 동작 수행 시 상체 근 수축 개시 시간의 비교

김희석 · 두정희 · 임선규
세브란스 재활병원 물리치료팀

Comparison on the Onset Time of Three Upper Part Muscles Contraction During Sit to Standing Positions between Normal Children and the Children with Spastic Diplegia.

Hee-Seok Kim · Jung-Hee Doo · Sun-Kyu Lim
Department of Physical Therapy, Rehabilitation Hospital, Yonsei University Medical Center

Abstract

The purpose of this study was investigated the onset time of rectus abdominalis, deltoid and trapezius muscle contraction during sit to standing(STS) positions between health children and children with spastic diplegia. This study group was consists of 15 children with spastic diplegia who were selected from the outpatients at the Severance Hospital and control group with age matured 15 normal children who were chosen at an elementary school nearby the Severance Hospital. The superficial electomyography was applied to the three muscle groups(rectus abdominalis muscle, deltoid and trapezius muscles). Onset time of the contraction in three muscles group of the upper part during STS position were recorded automatically by a computer. The major findings of this study were as follows : (1) The onset time of three muscles contraction at the upper part of a body during STS positions were found to be significantly different between the children groups of normal and spastic diplegia: those were longer for the children with spastic diplegia($p<0.05$). (2) Each of the right and left muscle onset time of three muscles contraction of right and left side of upper part of body during STS was not significantly different between normal children and children with spastic diplegia. Further research is need to clarify the coordination and simultaneous contraction issues between agonists and antagonists during STS positions between health children and the children with spastic diplegia.

Key words : Cerebral palsy, Abdominal muscle, Deltoid and trapezius muscle, Onset time of muscle contraction, E.M.G , Sit to standing

I. 서 론

뇌성마비는 미성숙한 뇌 손상으로 인해 발생되는 질환으로서 운동과 감각의 장애를 동반하며, 경직성 마비형, 불수의 운동형, 운동실조형, 그리고 저 긴장성형으로 나눈다(Hagberg, 1993). 뇌성마비 중에서 가장 많이 나타나는 양상은 양하지 경직성 마비형이다.

뇌성마비의 원인으로는 85%가 선천성 뇌성마비로 조산, 산모의 산전상태, 산모의 감염, 신생아 질식, 분만기간 중 감염, 빌리루빈과다, 신생아 황달 및 중추신경의 기형 등이며, 15%가 후천성 뇌성마비로서 중추신경 감염, 뇌출혈, 뇌수종, 외상, 그리고 뇌종양 등으로 구별된다. 또한 뇌성마비와 관련된 장애로는 언어장애(50~70%), 정신장애(50%), 시력장애(50%), 경련(35%), 청력장애(25%), 정서장애 등을 동반하는 것으로 나타났다(전세일, 1998). 그렇기 때문에 뇌성마비 아동의 성숙과 중추신경계통 발달은 유·소년기 때 균형기술의 발달을 조정하거나, 관리하는데 주로 초점을 두어야 한다고 했다(Bobath, 1969).

양하지 마비 아동의 운동 장애는 몸통 부위의 낮은 근 긴장도로 인해 몸통 부위의 안정성과 운동성의 결여, 다리의 경직으로 인해 하체의 운동성이 감소된다. Bleck(1994)은 독립적으로 서거나 걷는 다양한 운동 기술의 발달 중에서 대부분의 운동 지연은 뇌성마비 아동이 균형 조절능력이 떨어지기 때문이라고 하였다. 몸통부위의 안정성과 하체의 운동성의 부족은 뇌성마비 아동들이 움직일 때, 많은 보상 작용을 하게 되며 보상작용의 양상은 신체의 분절에서 균형감각 조절로 나타난다. 그 동안 양하지 마비 아동에 대한 운동에 관한 연구 논문은 많은 연구자들에 의해 발표되었으며, 이러한 양하지 마비아동의 발달 연구는 운동기술의 습득이 지연된다는 것을 증명하였다(Bennett, 1987).

이동 능력의 발달은 2단계로 나눌 수 있으며 처음 단계는 독립 보행의 처음 3~5개월로 균형을 조절하는 것을 배우고, 둘째 단계는 독립 보행의 5개월에서 4년까지로 이동 패턴이 점차적으로 정렬되기 시작한다고 하였다(Bril and Breniere, 1993).

Forssberg과 Nashner(1982) 및 Shumway-cook과 Woolacott(1985)은 15개월 때 아기의 걷는 동작에서 자세가 흔들리면 보상 반응을 보인다고 하였다. Berger 등(1985)은 1세 아이에게 Treadmill에서 서거나 걷는 동안 자세가 흔들리면 large mono synaptic stretch reflex가 보인다고 하였으며, mono synaptic reflex는 4살 이후에 소멸한다고 하였다. Amblarad(1995)는 6살까지는 골반을 뒤로 내리는 형태로 보행 균형 자세를 조절한다고 하였다.

앉은 상태에서 일어나기(sit to standing, STS) 동작을 통하여 양하지 마비 아동의 몸통과 하체에 대한 동작분석을 하였다. Wilson (1977)과 박은숙 등(2000)은 뇌성마비 아동이 정상아보다 STS 동작이 느리다고 하였다. Kotake,(1993)은 STS 동작은 유아기에서 가장 중요한 발달과정 중에 하나이고, 자발적인 근육 움직임의 조화가 있어야만 하는 매우 복잡한 수행 과제라고 하였다. Butler 등(1991)은 STS 동작 수행 시 둔부에서 족부로 체중이동이 성공적으로 이동해야 한다고 했다. 하지의 신경 근육계의 병변으로 근력 약화가 있을 때 환자들은 체간을 더 굴곡시키는 보상 패턴을 흔히 사용한다고 보고하

였다. Wheeler 등(1985)은 하지의 좌 우 측을 각각 측정하여 검사한 결과 좌우측에 대칭성이 있다고 보고하였으나 Rodosky(1989)는 좌우측을 동시에 측정한 결과 족관절 배측 굴곡과 슬관절, 고관절의 신전 모멘트에 양측에 비대칭이 있다고 상반된 보고를 하였다.

STS은 체중이 둔부에서 족부로 이동하기 위하여 체중의 중심이 전 상방으로 이동하여야 하는 움직임이다. 이와 같은 동작은 무게의 중심이 전 상방으로 이동하여야 하는 동시에 지지해 주는 기반이 둔부에서 족부로 협소해지기 때문에 몸 전체의 균형과 평행을 잘 조절 할 수 있어야만 이 동작을 원활히 수행할 수 있다. 양하지 뇌성마비의 경우 양 하지의 근력약화와 양하지 운동근 협응의 부조화로 인해 기본적인 기립동작의 수행이 쉽지 않으며, 다양한 보상패턴을 사용하여 STS동작을 취하게 된다. 양하지 뇌성마비의 경우 하지의 운동성이 결여되어 상체로 보상운동을 많이 하게 되며 이로 인하여 보행 형태의 안정성이 결여된 보행 패턴을 보인다.

그 동안 뇌성마비 아동들과 정상 아동을 대상으로 STS 동작 시 하지의 동작분석은 많이 서술되었지만 STS 시 상지 움직임의 패턴에 대한 연구는 미비한 실정이다. 유아시기에 양하지 마비는 몸통과 하지의 운동성과 안정성의 결여로 몸통과 하지에 치료 초점을 두고 있으나, 나이가 들면 상체근육을 많이 이용하는 보상 패턴을 보이므로 상체에서 먼저치료 접근이 있어야 한다. 이에 본 연구는 경직성 양하지 마비아동의 유아시기의 치료와 7살 이후의 치료방법이 달라야 함을 제시 할 것이다.

본 연구는 걷기 전 단계인 STS 상태에서 상지의 어느 근육이 먼저 점화(firing)되는지를 알기 위해 상체 근육에 근전도 양상을 알아보고자 시행하였다. 표면 근전도을 이용하여 뇌성마비 아동과 정상 아동 간에 STS 동작 수행 시 상체 근육의 근 수축 개시순서와 좌우 근 수축 개시 시간의 차이를 알아보고자 한다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

2003년 4월부터 5월까지 서울특별시 서대문에 있는 세브란스 재활병원 물리치료실에서 외래로 물리치료를 받는 뇌성 마비 환자를 선정하였으며, 나이는 7세부터 10세이며, 혼자서 10보 이상 독립 보행이 가능하며, 검사자와 의사소통에 제한이 없는 15명을 대상으로 하였으며 아동과 부모로부터 자발적인 동의를 얻은 아동을 대상으로 하였다. 양하지 및 상지의 관절 구축이 있으며, 인지, 시각, 청각에 장애가 있는 아동은 제외되었다.

정상 아동은 서울특별시 은평구 소재 S초등학교에 재학 중이면서 신경학적, 발달적, 근 골격계 질환이 없는 아동 중 뇌성마비 아동과 같은 연령과 성비로 하였으며, 아동과 부모로부터 자발적인 동의를 얻은 15명을 대상으로 하였다.

2. 실험 장비

전기진단검사 중 실내온도는 24~26℃로 유지하였고 근전도 기기는 Premiere(Oxford instruments, UK, 1993)를 사용하였다. 표면 근전도 기기는 네 개의 막대전극과 한 개의 접지 전극으로 구성되었다(그림 1). 막대 전극은 10㎜ 크기의 두 개의 원형 전극이 있으

며, 원형 전극간 사이의 거리는 30㎜이다. 접지 전극은 32㎜의 스테인리스 스틸의 원형모양을 하고 있으며, 아동의 검상돌기 부위에 부착하여 사용하였다. 잡음 제거를 위하여 20~1000Hz의 대역필터(band pass filter)와 60 Hz의 notch 필터로 처리되었다.

3. 실험 방법

1) STS 시 아동의 자세

아동은 상의를 탈의한 후에 편안한 자세로 앉아 있게 하였다. 전극을 부착하기 전에 피부 저항을 최소화하기 알콜로 깨끗이 하였다. 팔걸이가 없는 의자에 앉아 족관절, 슬관절, 고관절이 모두 직각에 가깝도록 하였으며, 몸통은 곧게 세우고 전방을 바라보게 하고 몸무게가 골고루 분포하도록 발을 어깨 넓이로 벌리게 하였다.

2) 측정 방법

(1) 두 개의 전극은 배꼽에서 외측 10㎜, 위로 10㎜인 T10 부위의 복직근에 좌 우로 부착하였으며, 다른 두 개의 전극은 견봉 끝부분(acromion tip)부터 삼각근결절(deltoid tubercle)의 1/2지점인 삼각근 중간(deltoid middle)에 부착하였다(그림 2).

(2) 운동 전에 아동에게 STS 동작을 2번 반복해서 시켜 자연스럽게 일어나는 방법을 연습시켰다.

(3) 검사자는 모니터를 통해 근육이 안정상태가 되었는지 확인하고 아동에게 편안하게 "앞을 보고 일어나세요" 라는 지시에 따라 STS 동작을 하였으며, 이 동작 시 상지가 하지에 닿지 않게 하였다(그림 3).

(4) 아동은 STS 동작을 3회 실시하였으며, 동작 후에 바로 앉게 하였다.

(5) 3번 STS 동작을 한 후에 아동은 5분간 휴식을 취하고 복직근에 붙인 전극을 경추 7번 극상 돌기(spinous process)와 견봉의 중간지점 부위인 상부 승모근에 붙이고 삼각근과 승모근의 근 개시 시간을 다시 측정하였다. 위와 같은 동작을 3번 반복하였다(그림 4).

(6) 근전도 신호는 5초간 수집하였으며, 4개의 채널로부터 수집된 신호는 컴퓨터를 이용하여 분석 처리하였다.

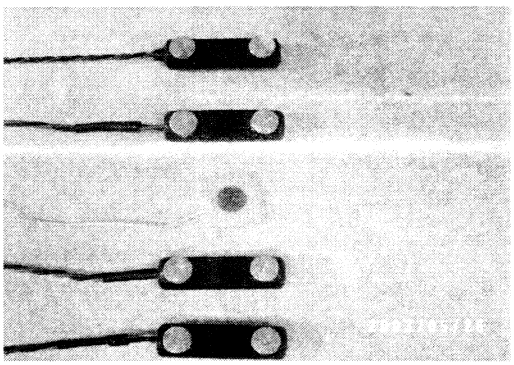

그림 1. 네 개의 접지전극과 하나의 원형 전극

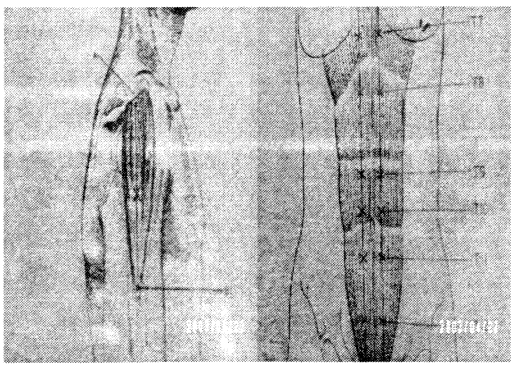

그림 2. 복직근과 삼각근에 부착한 전극 위치

그림 3. 앉은 자세에서 일어나는 동작

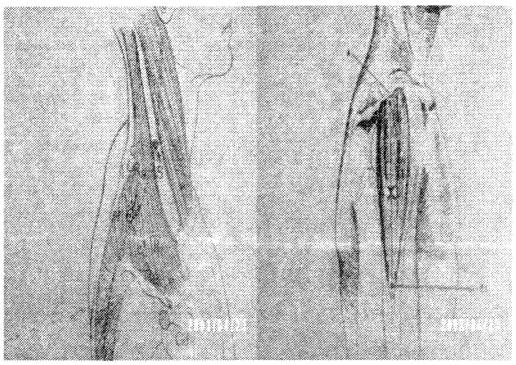

그림 4. 삼각근과 승모근의 전극의 위치

4. 분석 방법

삼각근 보다 먼저 수축이 발생하면 (-), 나중에 수축이 발생하면 (+)로 하였다. 양의 값이 클수록 STS 시 근 수축이 늦게 된 것이다. 측정된 값들은 부호화 한 후, SAS (Statistical Analysis System)를 이용하여 통계처리 하였다. 두 그룹간의 복직근과 삼각근과 승모근의 근 개시 시간 차이와, 좌우 근 수축 개시 시간의 차이는 t-검정을 사용하였으며, 정상 아동의 세 근육의 근 수축 시간 차이와 좌우 근 수축 개시 시간의 차이는 일원 분산 분석을 이용하여 분석하였다. 뇌성마비 아동도 같은 방법으로 분석하였다. 두 그룹과 세 근육의 근 수축 시간과 좌우 수축 시간 비교는 이원 분산 분석을 이용하여 분석하였으며, 통계학적 유의 수준은 α =0.05로 하였다.

III. 결 과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 대상자의 성별은 정상 아동과 뇌성마비 아동이 각각 남자 8명, 여자 7명이었고 평균 연령은 정상 아동과 뇌성마비 아동은 8.47세로 나타났다. 평균 신장은 정상 아동군은 130㎝이고 뇌성마비 아동 군은 120㎝로 나타났다. 평균체중은 정상 아동군이 28.2㎏이였고 뇌성마비 아동 군은 25.1㎏로 나타났다(표 1).

2. 정상 아동 및 뇌성마비 아동에서 근 수축 개시 시간 비교

정상 아동의 근 수축 개시 시간의 각 근육의 차이는 복직근은 2.14㎳ 삼각근은 2.07㎳, 승모근은 2.07㎳로 나왔으며 뇌성마비 아동군의 근 수축 개시 시간의 각 근육의 차이는 복직근 2.11㎳, 삼각근 1.72㎳, 승모근 1.68㎳로 측정되었다. 이 결과는 정상 아동군은 삼각근과 승모근은 동시 수축을 하며 복직근은 0.07㎳ 늦게 수축하였다. 뇌성마비 아동군은 승모근이 먼저 수축하였으며, 복직근은 0.43㎳ 늦게 수축을 하였다. 상체 세 근육의 근 수축 개시 시간에 대한 복직근의 두 군 간의 차이는 통계학적으로 유의한 차이가 없었으며, 삼각근과 승모근은 두 군 간은 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(표 2).

표 1. 연구 대상자의 일반적 특성

특성	정상 아동군	뇌성마비 아동군	t	p
연령(세)	8.47±1.19	8.47±1.19	0.00	1.00
신장(cm)	130±9.70	120±11.9	-2.59	0.01 *
체중(kg)	28.2±6.52	25.1±6.61	-1.34	0.19

* $p < 0.05$

표 2. 복직근과 삼각근과 승모근의 근 수축 개시 시간 비교

	정상 아동군	뇌성마비 아동군	t	p
복직근	2.14±0.51	2.11±0.38	-0.19	0.852
삼각근	2.07±0.35	1.72±0.38	-2.63	0.013
승모근	2.07±0.34	1.68±0.39	-2.92	0.006

표 3. 복직근과 삼각근과 승모근의 좌우 근 수축 개시 시간 차이비교

	정상 아동군	뇌성마비 아동군	t	p
복직근	-0.01±0.13	-0.03±0.10	-0.47	0.645
삼각근	0.03±0.07	-0.02±0.13	-1.21	0.239
승모근	0.02±0.14	0.02±0.07	-0.45	0.658

3. 정상 아동과 뇌성마비 아동에서 좌우 근 수축 개시 시간 차이 비교

정상 아동의 상체 세 근육의 좌우 수축 개시 시간에 대한 차이는 복직근은 -0.01ms, 삼각근은 0.03ms 승모근은 0.02ms 로 측정되었으며, 뇌성마비 아동군의 좌우 근 수축 개시 시간에 대한 차이는 복직근은 -0.03ms, 삼각근은 -0.02ms, 승모근은 0.02ms로 측정되었다. 상체 세 근육의 좌우 근 수축 개시 시간에 대한 두 군간의 차이는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(표 3).

4. 정상 아동군과 뇌성마비 아동군의 복직근과 삼각근과 승모근의 근 수축 개시 시간 비교

정상 아동군과 뇌성마비 아동군의 복직근과 삼각근과 승모근의 근 수축 개시 시간 비교는 두 그룹 간의 이원 분산 분석 결과 p값은 0.0040과 세 근육간의 p값이 0.0384로 유의한 차이가 있었다($P<0.05$).

5. 정상 아동군과 뇌성마비 아동군의 복직근과 삼각근과 승모근의 좌우 근 수축 개시 시간

정상 아동군과 뇌성마비 아동군의 복직근과 삼각근과 승모근의 좌우 근 수축 개시 시간 비교는 두 그룹 간(p=0.148)과, 세 근육간(p=0.038)의 유의한 차이가 없었다.

IV. 고 찰

Crenna과 Inverno(1994)는 뇌성마비 아동에게 있어서 자세와 보행에 관여하는 운동의 문제점은 네 가지 요인 때문이라고 하였다. 이러한 요소들은 속도와 근 위축, 과도한 상호작용, 관절주위의 견고함이라고 하였다. Gage(1992)는 이러한 비 신경학적 요소들은 뇌성마비 아동들에게 보행 시 자세에 영향을 미친다고 하였다. 많은 연구에서 정상 운동감각 경험을 갖지 못하는 뇌성마비 아동이 자세의 불균형으로 인해 근육의 성상이 변한다고 하였다. Sveistrup과 Woollacott(1996)는 독립적으로 서기자세에 직면한 뇌성마비 아동들은 근육 활동 패턴이 불안정하며 근육의 방향에 큰 변화가 있다고 하였다.

Nashner(1976)는 평형대(platform model)를 고안하여 선 자세에서 균형에 흔들림을 주고 발목에서 협동근육에 관한 연구를 하였다. 이 연구에서 platform 뒤 방향으로 움직이는 동안 전경골근은 약 90㎳에 반응하며 대퇴사두근은 110㎳, 복부근은 130㎳ 후에 반응하였다고 보고하였다. 양하지 경직성 뇌성마비인 경우는 슬괵근은 120㎳, 비복근은 145㎳에 근육이 수축하였다.

Berger(1984)은 보행의 입각기 동안 비복근과 전경골근의 비정상적인 상호작용에 대해 연구하였다. Nashner(1983)는 10명의 여러 형태의 뇌성마비 아동이 선 자세에서 자세 반응에 대한 연구를 하였다. 이 연구에서 모든 뇌성마비 아동들은 주동근 보다 길항근에 강한 상호 작용이 나타났다고 하였다(Brogren, 1998). 위의 연구 결과에서 독립적으로 걷는 단계의 뇌성마비 아동은 정상 아동과 비교하여 근육 성상에 유의한 차이가 있었다. 뇌성마비 아동은 정상 아동과 근육 동원 순서가 다르며 주동근 보다 길항근이 강하게 상호 작용 하였다.

STS 동작에 관한 연구는 최근 활발하게 진행되고 있다. Kotake(1993)은 STS는 유아기에서 가장 중요한 발달과정 중에 하나이고 자발적인 근육 움직임의 조화가 있어야만 하는 매우 복잡한 수행 과제라고 하였다. Pai(1991)는 효과적으로 STS를 실행 할 수 있는 능력은 직립 보행을 위한 필수적인 요소이며 이러한 능력은 신경학적 문제나, 근골격계 문제로 인해 주로 손상을 받게 된다고 하였다. 박은숙 등(2000)은 STS는 뇌성마비 아동의 재활에 있어서 회복정도를 가늠하는 필수적인 요소라고 하였으며 정상 아동과 뇌성마비 아동의 STS 시의 하체에서의 일어나는 속도와 근육의 모멘드에 대한 연구를 하였다.

Burdett(1985)과 Arborelius(1992)는 뇌성마비 아동이 STS 시 몸통의 비정상적 근 긴장도와 발목의 관절 범위 제한이 STS을 수행하는데 방해가 될 수 있다고 하였다. Didier(1993)는 STS 시 팔을 사용할수록 고관절과 무릎에 요구되는 근육과 관절의 힘이 줄어들며 에너지 소비량이 감소한다고 하였다. 즉 뇌성마비 아동이 STS 시 상체를 많이 사용한다는 것이다. 실질적으로 임상에서 많은 뇌성마비 아동들이 몸통부위의 비정상적 근 긴장도와 발목부위의 관절 범위 제한으로 상체의 근육을 많이 이용하여 STS와 보행하는 것을 볼 수 있다.

Fatima(1999)는 정상 성인 20명을 대상으로 근전도를 이용하여 STS 시 어느 근육이 먼저 근 수축을 하는지를 연구하였다. 이 연구는 STS 시 상체의 복직근과 흉쇄유돌근이 먼저 수축하고 승모근이 뒤를 이어 바로 수축한다고

하였다. Shumway-Cook과 Woollacott(1985)는 7~10살 사이에 아이들은 움직임에 많은 경험을 갖게 되는데 이 시기에 근육 조직은 성인과 비슷한 반응을 보이며 또한 길항근의 활동이 적게 나타난다고 하였다. 위의 연구를 토대로 본 연구대상이 7~10세의 아동을 대상으로 연구를 하게 되었다. 황선관(2002)의 연구에서 복직근과 흉쇄유돌근의 근 개시 수축시간의 비교 연구에서 정상 아동과 뇌성마비 아동 간에 유의한 차이가 없었다. 그러므로 흉쇄유돌근은 선정기준에서 제외시켰다. 본 실험을 하기 위한 예비 실험으로 양 하지마비환자 세 명을 대상으로 상체의 어느 근육이 수축하는가를 조사한 결과 삼각근이 승모근 보다 빨리 수축하는 것을 볼 수 있었다. 그러므로 이 연구는 복직근과 삼각근과 승모근의 근 개시 수축 시간을 비교하게 되었다.

본 연구는 뇌성마비 아동들과 정상 아동들의 STS를 비교하였다. 정상 아동은 세 근육 간에 근 수축의 유의한 차이가 없었으나 뇌성마비 아동은 세 근육 간에 근 수축의 유의한 차이를 보였다. 즉 정상 아동은 STS 시 통계학 상 삼각근과 승모근이 동시에 수축하고 복직근이 수축한다고 나왔으나 정상 아동의 8명이 삼각근과 승모근 보다 복직근이 먼저 수축하였다. 뇌성마비 아동은 STS 시 승모근이 가장 먼저 수축하였으며 삼각근과 복직근의 순서로 수축하였다. 뇌성마비 아동은 STS 동작 시 원위부의 승모근이 근위부의 복직근 보다 근 수축이 먼저 일어난다는 결과는 본 연구의 중요한 부분이다.

본 연구의 결과는 뇌성마비 아동이 비정상적 몸통의 근 긴장도와 발목 관절의 안정성의 결여를 보상하기 위해 상체를 많이 움직이며 이것은 상체 근육의 성상이 변한 것을 보여주는 것이다.

뇌성마비 아동의 치료 시에 7세 이후의 아동들은 복부와 하체의 치료 접근 보다 근육의 성상이 변화된 상체부위를 먼저 치료해야 한다. 그러므로 양하지 마비 아동의 치료 시 상지의 억제 조절 치료가 먼저 선행되어야 한다.

본 연구의 제한점으로 연구 방법상 표면근전도 검사를 이용하여 근 수축 개시 시간만을 측정하였기 때문에 정상 아동과 뇌성마비 아동간의 상체의 근 수축 지속 시간 및 수축 정도를 정량적으로 비교 분석할 수 없었다. 또한 정상 아동과 뇌성마비 아동의 상체의 근육 비교와 좌·우 비교는 했지만 앞·뒤 근육의 차이를 측정하지 못하여 주동근과 길항근의 차이에 대한 분석이 어려웠다. 이에 대하여 앞으로 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 표면근전도를 이용하여 정상 아동과 뇌성마비 아동간에 STS 동작 시 상체 근육인 복직근과 삼각근과 승모근의 근 수축 개시 시간의 차이와, 세 근육의 좌우 개시 수축 시간의 차이를 알아보기 위해 실시하였으며 연구 결과는 아래와 같다.

1) 정상 아동에서 복직근과 삼각근과 승모근의 근 수축 개시 시간 비교는 유의한 차이가 없었다. 뇌성마비 아동에서 복직근과 삼각근과 승모근의 근 수축 개시 시간 비교는 복직근의 수축 시간은 2.11㎳, 삼각근은 1.72㎳, 승모근은 0.68㎳로 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 상체 세 근육의 근 수축 개시 시간에 대한 두 군 간의 차

이는 복직근은 유의한 차이가 없었으며, 삼각근과 승모근은 두 군 간에 유의한 차이를 보였다.

2) 정상 아동에서 복직근과 삼각근과 승모근의 좌우 근 수축 개시 시간 비교는 유의한 차이가 없었다. 뇌성마비 아동에서 복직근과 삼각근과 승모근의 좌우 근 수축 개시 시간의 비교는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

3) 정상 아동과 뇌성마비 아동에서 복직근과 삼각근과 승모근 간의 근 수축 개시 시간은 두 그룹 간(p=0.00)과 상체 세 근육 간(p=0.038)에 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.05$).

4) 정상 아동과 뇌성마비 아동간의 복직근과 삼각근과 승모근의 좌우 근 수축개시 시간은 유의한 차이가 없었다.

이상의 결과를 종합해 보면 본 연구 결론은 뇌성마비 아동들이 하체의 운동을 할 때 복부근육보다는 상체를 먼저 사용한다는 결과가 나왔다. 앞으로 뇌성마비 치료 시에 근육의 원위부 부위보다 근위부 부위가 먼저 점화하는 물리치료 방법이 선행되어야 한다고 생각된다.

참고문헌

박은숙, 박창일, 김덕용 등. 경직성 양하지 뇌성마비 환아의 앉은 자세에서 일어나는 동작의 동작 분석. 대한재활의학회지. 2000;24(6):1061-1069.

전세일. 재활치료학. 계축문화사. 1998.

황선관. 누운 자세에서 머리 들기 시 정상 아동과 뇌성마비 아동간의 항굴근의 근 수축 개시 시간비교. 용인대학교 재활보건과학대학원 석사학위논문. 2002.

Amblard B. Assaiante C. An ontogenetic model for sensory-motor organization of balance control in humans. Human Movement Science. 1995 ;14:13-43.

Arborelius U, Wretenberg P, Lindberg F. The effect of arm rests and high seat heights on lower limb joint load and muscular activity during sitting and rising. Ergonomics. 1992;35(11):1377-1391.

Burdett R, Habasevich R, Pisciotta J. Biomechanical comparison of raising from two types of chairs. Phys Ther. 1985;65(8):1177-1183.

Bennett CF. The effectiveness of early intervention for infants at increased risk. in: Guralnick MT, Bennett FC, editors. The effectiveness of early intervention for at risk and handicapped children. Orland: Academic press. 1987;79-112.

Berger W. Quintern J. Dietz V. Stance and gait perturbations in children: Developmental aspects of compensatory mechanism electroencephalogic. Clin Neurophysiol. 1985;61:385-395.

Bleck EE. The sense of balance. Dev Med Child Neural. 1994;36:377-8.

Bobath K. The Moter deficits in patients with cerebral palsy. London: Heinemann, 1969.

Bril B. Breniere Y. Posture and independent locomotion in childhood: learning

to walk or learning dynamic postural control: The development of coordination in infancy, ed. G. J. P. Savelsbergh. North- Holland, Amsterdam. 1993;337-358.

Brogren E, Hadders-Algra M, Forssberg H. Postural control in sitting children with cerebral palsy. Neurosci Bipbehav Rev. 1998;22591-596.

Butler PB, Nence AV, Major RE. Biomechanics of transfer from sitting to the standing position in some neuromuscular diseases. Physio Ther. 1991;77:521-525.

Burdett RB, Habasevich R, Pisciotta J et al. Biomechanical comparison of rising from two types of chair. Phys Ther. 1985;65:1177-1183.

Crenna P, Inverno M. Objective of detection of pathophysiological factor contributing to gate disturbance in supraspinal lesions. : Fedrizzi E, A vanzini G, Crenna P, editor. Motor development in children. London: John Libbey. 1994;103-118.

Didier J, Mourey F, Brondel L et al. The energic cost of some daily activities a comparison in a young and old population age and ageing. Winsland J. 1993;22:90-96.

Eaward S. Neurological physiotherapy. A problem-solving approach. 1996a; 28-34.

Fatima R. Josep V. Patterend electromyographic activity in the sit-to-stand movement. Clin Neurophysiol. 1999 ;110:1634-1640.

Forssberg H. Nashner L. Ontogenetic development of postural control in man: adaptation to altered support and visual conditions during stance. J Neurosci. 1982;2:545-552.

Gage JR . Computer based decision making. in :MD, editor. The diplegia child. Rosemont am acad orthopaedic surg. 1992;187-201.

Hagberg B, Hagberg G, Olow I. The changing panorama of cerebral palsy in sweden. VI prevalence and origin during the birth year period 1983-1986. Acta Paediatr Scand. 1993;82:387-393.

Kotake T, Dohi N, Kajiwara. An analysis of sit-to-stand movements. Arch Phys Med Rehabil. 1993;74:1095-1099.

Nashner LM. Adating reflexes controlling human posture. Exp Brain Res. 1976;26: 59-72.

Nashner LM, Shumway-Cook A, Marin O. Stance postural control in select groups of child with cerebral palsy: deficits in sensory organization and muscular coordination. Exp Brain Res. 1983;49:393-409.

Pai Y-C, Rogers MW. Speed variation and resultant joint torques during sit-to -stand. Arch Phys Med Rehabil. 1991;72:881-885.

Rodosky M, Andriacchi T, Aderson G. The influence of chair height on low limb mechanic during rising. J Orthop Res. 1989;7:266-271.

Shumway-Cook A. Woollacott M. The growth of stability: Postural control from a developmental perspective. J Motor Behav. 1985;17:131-147.

Sveistrup H, Wollacott A. Longitudinal study of the development of postural control in infants. J Motor Behav. 1996;28:58-70.

Wheeler J, Woodward C, Uconich RL et al. Walkre JM. Rising from a chair: influence of age and chair design. Phys Ther. 1985;65:22-26.

Wilson H, Harideri N, Song K et al. Ankle-foot orthoses for preambulatory children with spastic diplegia. J Pediatr Orthop. 1977;17(3):370-376.