

재활승마가 뇌성마비아동의 경련성과 근활성도에 미치는 영향

이인실*, 김진상**, 김소영*

*성덕대학 작업치료과

**대구대학교 물리치료학과

국문초록

목적 : 본 연구는 뇌성마비 아동에게 재활승마 프로그램을 적용하여 경련성과 근의 활성도에 재활승마가 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

연구방법 : 연구 대상자는 12세 미만의 경련성 뇌성마비 아동 9명이었으며, 8주 동안 16회의 재활승마를 실시하였다. 재활승마 적용전, 2주, 4주, 8주 때에 주관절과 슬관절 굴곡근의 경련성 정도와 근 활성도를 측정하였다. 경련성은 Ashworth 척도, 근 활성도는 무선 표면 근전도를 사용하여 측정하였다. 경련성과 근활성도의 차이를 비교하기 위하여 반복측정 분산분석을 실시하였다. 통계적 유의수준은 .05로 하였다.

결과 : 재활승마 프로그램을 적용한 결과 주관절 굴곡의 경련성은 기간의 증가에 따라 유의하게 감소하는 결과가 나타났고, 슬관절 굴곡의 경련성은 기간의 증가에 따라 유의하게 감소하는 결과를 보였다($p<.05$). 상완이두근의 근활성도는 기간의 증가에 따라 유의하게 증가하는 결과가 나타났으며, 대퇴이두근의 근활성도는 기간의 증가에 따라 유의하게 증가하는 결과를 보였다($p<.05$).

결론 : 재활승마 후에 뇌성마비 아동의 경련성 감소와 근활성도 증가에 효과가 있는 것으로 나타났다. 따라서, 뇌성마비 아동의 경련성과 근 활성도를 개선을 위해 재활승마는 유용한 방법이라고 할 수 있겠다.

주제어 : 경련성, 근활성도, 뇌성마비 아동, 재활승마

I. 서 론

뇌성마비는 산모의 감염, 신생아 질식, 빌리루빈 과다, 신생아 황달, 중추신경계 기형 등의 다양한 원인에 의한 것으로, 운동, 감각, 시각, 언어, 정서, 정신지체 장애 등을 수반한다(Levitt, 1982). 또한, 뇌성마비 아동들은 비정상적인 근 긴장도 및 이상반사, 비정상적인 중추조절기전, 감각운동정보 통합 작용 손상 등으로 인한 경직, 신체의 비대칭 및 흔들림, 관절의 변형 등의 임상적 특징을 보이며, 몸통 및 양측 하지의 무게 중심에 필요한 정위반응과 평형반응, 체중부하 이동이 어렵게 된다. 이러한 이유로

뇌성마비 아동들은 보행 및 일상생활 동작의 심각한 기능 장애를 야기하게 된다(Bobath & Bobath, 1975).

특히 경련성 뇌성마비(spasticity cerebralpalsy)는 신근군(extensor muscle)과 굴곡근(flexor muscle)사이의 불균형을 나타내며(Winnick, 1995), 체간(trunk)의 낮은 근 긴장도로 인해 체간의 안정성이 부족하고 운동성의 결여와 다리의 경직으로 인해 하체의 운동성이 감소되는 문제점을 보인다. Bleck과 Headly(1976)는 독립적으로 서거나 걷는 다양한 운동기술의 발달 지연은 대부분 뇌성마비 아동의 균형 조절능력이 떨어지기 때문이라고 하였다. Huberman(1976)은 뇌성마비인의 효과적 운동 형태에

대해 과도한 자극, 긴장, 피로 등을 요구하는 활동보다 큰 력, 지구력, 유연성, 평형성 등이 발달할 수 있는 활동과 경련성을 완화시키기 위한 굴근군의 스트레칭과 신전근의 강화를 강조하였다.

Fleck(1992)은 말의 보행 시에 나타나는 3차원의 역동적인 운동이 말 위에 타고 있는 사람의 골반에도 동일할 움직임을 가져올 수 있으며 이것이 사람의 보행 시 골반 운동과 아주 비슷하다고 하였다. Freeman(1984)은 말의 보각, 보속, 보행 방향의 다양성이 말 위에 탄 사람의 무게 중심을 이동시키고 자세의 안정화를 촉진시킴으로써 똑바로 서기와 균형 잡기 반응을 자극한다고 하였다. 그리스 시대부터 신체적인 장애가 있는 사람들의 정신능력 향상과 기분전환을 위해 적용되어진 승마는 평형감각, 말초감각의 전달속도를 증가와 수의운동 신경회로의 활성화(Good, 1986), 정신의 전반적인 기능향상에도 도움을 준다(Heiperts, 1981). 적절한 기승 자세는 고관절 90°, 슬관절 90°인데, 이러한 자세는 근 긴장도와 경직성 감소를 유도하게 된다. 재활승마를 하는 동안, 뇌성마비 아동은 적절한 자세를 찾게 되고, 적절한 자세를 유지하는 것이 경직 패턴을 감소시키는 데 중요한 요소이다. 말 위에 있는 동안 아동의 자세는 자연스럽게 긴장감을 완화시키게 되고 기능적인 움직임을 가능하게 한다. 뇌성마비에 있어서 재활승마의 주요 목표는 신경근 장애가 있는 사람에게 신체 자세의 정렬과 대칭을 최적화하는 것으로, 적절한 신체 자세는 근 긴장도를 최소화하거나 이완시켜줄 수 있고 여러 비정상적인 자극에 대해 정상적인 반응을 할 수 있게 한다(Meregillano, 2004).

승마운동은 슬관절의 굴곡근과 대퇴사두근의 골질량과 근력 증가에 효과적이며(Devience & Guezennec, 2000), 뇌성마비 아동에게서는 재활승마시 직립자세의 호전(Bertoti, 1988), 대동작 기능의 증진(Sterba, Rogers, France, & Vokes, 2002), 우측 고관절, 무릎 그리고 발목

에서의 관절가동 각도의 유의한 호전과 함께 보행 시 골반 움직임이 정상에 가까워졌다고 보고하였다(Kulkarni-Lambore, McGuigan, Narula, & Sepalak, 2001). 이와 같이 국외의 많은 연구에서 승마의 효과에 대한 다양한 연구가 이루어졌으나 국내에서는 승마에 대한 다양한 연구가 부족한 실정이다. 뿐만 아니라 아직까지는 승마는 고급 스포츠라는 인식과 재활승마를 위해 필요한 마필의 보유와 전문 자격 제도를 갖추지 못하고 있어 재활승마의 저변 확대를 위해선 다양한 연구가 앞으로 필요하다.

이에, 본 연구는 뇌성마비 아동을 대상으로 재활승마 프로그램을 실시한 후 경련성의 정도와 근 활성화도의 차이를 알아봄으로써, 승마를 통한 뇌성마비 아동의 경련성의 감소와 근 활성화를 위한 방법을 모색하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 기간 및 대상

본 연구는 울산에 소재하고 있는 S 어린이 집에서 9명의 경직성 양측마비 어린이를 대상으로 울산에 소재하고 있는 Y승마장에서 2009년 4월부터 2009년 6월까지 8주간 진행되었다. 본 연구의 목적과 과정에 대하여 재활승마 프로그램에 참여하기 전에 연구 대상자들에게 충분히 설명한 후 동의서를 받았다. 연구 대상자들의 선정 조건으로는 12세 미만으로 뇌성마비 진단을 받은 아동으로 다음의 기준을 포함시켰다: (1)독립적으로 앉을 수 있는 능력; (2)보조 도구를 사용하거나 하지 않고 독립적으로 서고 걸을 수 있는 능력; (3)말 위에 앉기 자세를 유지할 수 있는 충분한 고관절 외전. 연구 대상자의 일반적 특성은 표 1과 같았다.

표 1. 연구 대상자의 일반적인 특성

(N=9)

	연구대상자
연령(세)	9.00 ± 2.223
성별(남)	5
성별(여)	4
신장(cm)	117.55 ± 10.13
체중(kg)	22.11 ± 3.76

2. 실험방법

1) 측정 도구

(1) 수정된 Ashworth 척도

경련성의 평가는 수정된 Ashworth 척도를 사용하여 평가하였다. 수정된 Ashworth 척도는 경직(spasticity)의 정도를 임상적으로 평가하는 방법 중에 가장 많이 사용되는 것으로 등급 0은 수동 운동 시 근 긴장도가 전혀 증가하지 않은 상태, 등급 1은 환측 관절을 굴곡 시키거나 신전 시켰을 때, 관절가동영역의 끝부분에서 최소한의 저항이 느껴졌다가 없어지는 상태, 등급 1+는 환측 관절을 굴곡 시키거나 신전 시켰을 때, 관절 가동범위 반을 지난 상태에서 끝까지 저항이 약간 증가하는 상태, 등급 2는 환측 관절을 움직일 때, 관절 가동범위 전체에 걸쳐서 현저하게 저항이 증가하는 상태이지만 움직임은 쉽게 가능한 상태, 등급 3은 환측 관절의 근 긴장도가 심하여 수동적인 움직임을 어려운 상태, 등급 4는 손상받은 관절의 근 긴장도가 심하여 굴곡이나 신전되어 경직된 상태로 정의하였다.

이충휘와 구애련(1994)의 연구에 따르면 경련성평가를 위해서는 개정된 Ashworth 척도를 사용하였을 때, 주관절의 경우 강화를 주면서 측정하건 혹은 주지 않으면서 측정하건 간에 측정자간의 높은 신뢰도를 보였다.

(2) EMG 측정

본 연구에서는 무선 8채널 표면근전도 측정이 가능한 TelemetryTM 2400TG2 EMG 장치(Noraxon Inc., U.S.A.)를 사용하여 근 활성도를 측정하였다. 근전도 수집을 위한 표면전극은 지름 1cm, 전극간의 거리는 2cm인 일회용 이극표면전극(disposable bipolar surface electrode)을 사용하였고, 접지전극(ground electrode)은 지름이 1cm인 일회용 일극표면전극(disposable unipolar surface electrode)을 사용하였다.

측정은 작업치료사가 하였고, 주관절 굴곡에 작용하는 상완이두근의 활성도 측정을 위하여 표면전극은 견관절의 관절와 상연과 요골조면의 중간지점에 부착하였으며, 슬관절 굴곡에 작용하는 대퇴이두근과 반건양근의 표면전극은 좌골극의 아래 끝지점에서 슬와부의 중간지점까지의 1/2지점 내측 및 외측에 부착하였다. 표본 수집률은 무선 근전도 통신속도인 1500Hz로 하였고, 측정된 근전도 신호는 컴퓨터로 보내져 Noraxon MyoReserach XP Master

Edition 1.04 소프트웨어 프로그램을 이용하여 증폭된 파형은 10~380Hz의 대역통과 필터(bandpass filter)를 적용하였다. 잡음을 제거하기 위해 60Hz 노치필터(notch filter)를 적용한 필터링과 기타 신호 처리한 자료 결과에서 실효치(root mean square, RMS)의 값을 수집하였다.

슬관절 굴곡과 주관절 굴곡의 범위는 대상자의 가능한 한 최대범위의 관절가동범위를 설정하여 측정을 실시하였다.

3. 측정방법

대상 아동들의 부모들에게 본 연구의 시작 전에 재활승마에 대하여 설명을 하고 동의서를 받았다. 재활승마는 부드러운 흙이 두껍게 깔린 실내마장에서 시행되었고, 치료에 사용하는 말은 안전하게 잘 길들여진 말을 선택하였다. 연구 대상자들은 모두 보호용 헬멧을 착용하였고, 치료사는 자세반응의 촉진과 부상의 방지 및 환자의 위치를 재정립하기 위해 말의 측면에서 대상자를 보조하였으며 말 위에서 하는 운동을 도와주었다. 안장은 아동이 앉기 편안하고 말의 움직임을 잘 전달받을 수 있도록 부드럽고 폭신한 소재로 특수하게 제작하였다.

재활승마 프로그램은 1주에 2회씩, 8주간 총 16회 실시하였으며, 환자 각각의 평균은 승마재활 세션 전과 후 테스트를 거쳤다.

치료는 승마치료-K의 개념을 통하여 수행되었는데, Collins, Jamieson, Knueven, Hakim 와 Sensbach의 연구(2005)와 같이 아동마다 25~30분 동안 시행하였고, 필요에 따라 말의 움직임을 다양하게 하기 위해 치료사는 말의 보폭, 속도, 방향 등을 지시하였다.

재활승마의 치료 기간에 따른 경련성과 근활성도의 측정을 위하여 주관절의 굴곡의 경우 바로 누운 자세에서 측정을 실시하였고, 슬관절 굴곡의 경우 치료 테이블에 앉은 상태에서 측정을 실시하였다. 측정은 재활승마 치료 전, 치료 2주차, 치료 4주차, 치료 6주차, 치료 종결시점인 8주차에 각각 측정을 실시하였다.

4. 분석방법

통계 처리를 위해 본 논문에서는 SPSS 12.0 for Windows 통계 프로그램을 이용하였다. 대상자의 재활승마 프로그램의 기간의 경과에 따른 치료 효과의 차이를 알아보기 위

해 슬관절 굴곡의 경련성과 주관절 굴곡의 경련성에 대하여 각각 Ashworth 척도 검사를 실시하고 근활성도의 비교를 위해 EMG를 통한 검사를 실시하였다. 경련성의 측정시에 '1+'의 값은 1.5의 값으로 대체하였으며, 나머지 모든 값도 수치형 자료로 입력한 후 분석하였다.

재활승마 프로그램의 기간에 따른 경련성과 근활성도의 차이를 비교하기 위하여 반복측정 분산분석을 실시하였고, 유의한 차이가 나타나는 경우 대비검정을 실시하였다.

모든 통계학적 유의 수준 α 는 .05로 설정하였다.

III. 연구 결과

1. 재활승마 프로그램의 적용 기간에 따른 주관절 굴곡의 경련성 비교

재활승마 프로그램의 적용 기간에 따른 뇌성마비 아동의 주관절 굴곡 경련성을 비교한 결과는 표 2와 같다.

재활승마 프로그램을 적용한 결과, 주관절 굴곡의 경련성은 기간의 증가에 따라 유의하게 감소하는 결과가 나타났다($p<.05$). 대비검정을 실시한 결과, 치료 전과 비교하여 치

료 6주와 치료 8주에서 유의한 차이가 나타났고($p<.05$), 치료 2주와 치료 4주에서는 경련성은 감소하였지만 유의한 차이는 나타나지 않았다($p>.05$).

2. 재활승마 프로그램의 적용 기간에 따른 슬관절 굴곡의 경련성 비교

재활승마 프로그램의 적용 기간에 따른 뇌성마비 아동의 슬관절 굴곡 경련성을 비교한 결과는 표 3과 같다.

재활승마 프로그램을 적용한 결과, 슬관절 굴곡의 경련성은 기간의 증가에 따라 유의하게 감소하는 결과가 나타났다($p<.05$). 대비검정을 실시한 결과, 치료 전과 비교하여 치료 6주와 치료 8주에서 유의한 차이가 나타났고($p<.05$), 치료 2주와 치료 4주에서는 경련성은 감소하였지만 유의한 차이는 나타나지 않았다($p>.05$).

3. 재활승마 프로그램의 적용 기간에 따른 근활성도의 비교

재활승마 프로그램의 적용 기간에 따른 뇌성마비 아동의 근활성도를 비교한 결과는 표 4와 같다.

표 2. 재활승마 프로그램의 기간에 따른 주관절 굴곡의 경련성 비교

기간	치료 전	치료 2주	치료 4주	치료 6주	치료 8주	F	p
	1.94 ± 0.46	1.88 ± 0.48	1.66 ± 0.55	1.50 ± 0.61	1.11 ± 0.22	4.29	.006

* $p<.05$

표 3. 재활승마 프로그램의 기간에 따른 슬관절 굴곡의 경련성 비교

기간	치료 전	치료 2주	치료 4주	치료 6주	치료 8주	F	p
	1.88 ± 0.48	1.66 ± 0.43	1.61 ± 0.33	1.50 ± 0.35	1.22 ± 0.36	3.38	.018

* $p<.05$

표 4. 재활승마 프로그램의 기간에 따른 슬관절 굴곡의 경련성 비교

기간	치료 전	치료 2주	치료 4주	치료 6주	치료 8주	F	p
상완이두근(μV)	11.33 ± 2.87	11.44 ± 2.12	12.77 ± 1.78	14.00 ± 2.00	16.11 ± 1.90	7.55	.000
대퇴이두근(μV)	17.88 ± 1.76	18.00 ± 1.41	18.66 ± 1.11	20.00 ± 2.06	20.77 ± 2.90	3.82	.010
반건양근(μV)	10.00 ± 1.11	10.22 ± 1.39	10.44 ± 1.23	11.55 ± 1.58	12.33 ± 1.50	4.69	.003

* $p<.05$

재활승마 프로그램을 적용한 결과, 주관절 굴곡에 작용하는 상완이두근의 근활성도는 기간의 증가에 따라 유의하게 증가하는 결과가 나타났다($p<.05$). 대비검정을 실시한 결과, 치료 전과 비교하여 치료 6주와 치료 8주에서 유의한 차이가 나타났고($p<.05$), 치료 2주와 치료 4주에서는 경련성은 감소하였지만 유의한 차이는 나타나지 않았다($p>.05$). 특히 치료 전에는 근활성도가 11.33 ± 2.87 에서 치료 8주후에는 16.11 ± 1.90 으로 유의한 증가를 보였다.

재활승마 프로그램을 적용한 결과, 슬관절 굴곡에 작용하는 대퇴이두근의 근활성도는 기간의 증가에 따라 유의하게 증가하는 결과가 나타났다($p<.05$). 대비검정을 실시한 결과, 치료 전과 비교하여 치료 6주와 치료 8주에서 유의한 차이가 나타났고($p<.05$), 치료 2주와 치료 4주에서는 경련성은 감소하였지만 유의한 차이는 나타나지 않았다($p>.05$). 특히 치료 전에는 근활성도가 17.88 ± 1.76 에서 치료 8주후에는 20.77 ± 2.90 으로 유의한 증가를 보였다.

재활승마 프로그램을 적용한 결과, 슬관절 굴곡에 작용하는 반건양근의 근활성도는 기간의 증가에 따라 유의하게 증가하는 결과를 나타냈다($p<.05$). 대비검정을 실시한 결과, 치료 전과 비교하여 치료 6주와 치료 8주에서 유의한 차이가 나타났고($p<.05$), 치료 2주와 치료 4주에서는 경련성은 감소하였지만 유의한 차이는 나타나지 않았다($p>.05$). 특히 치료 전에는 근활성도가 10.00 ± 1.11 에서 치료 8주후에는 12.33 ± 1.50 으로 유의한 증가를 보였다.

IV. 고 찰

본 연구는 뇌성마비 아동을 대상으로 재활승마를 실시하기 전·후의 경련성과 근활성도를 비교하여 뇌성마비 아동에 대한 재활승마의 치료 효과를 검증하는 것이다. 재활승마는 뇌성마비 아동의 경련성을 감소시키고 근활성도를 증가시키는 것으로 나타났다.

이러한 치료효과는 다음과 같은 이론에 기인한다. 첫째, 말의 보행이 말을 탄 사람에게 정상적인 사람의 보행 역학과 유사한 정확하고 반복적인 운동 패턴을 제공하고(Fleck, 1992), 둘째, 정상적인 보행 패턴이 발달되지 않은 뇌성마비 아동에게 정상적인 균형 반응 자극을 통해 바로 선 자세 조절과 균형 잡힌 움직임을 제공하는 것으로 생각할 수 있다(MacPhail et al., 1998). 셋째, 기본적인 말

의 움직임은 기승자가 사람의 움직임의 세 가지 구성요소인 정적/동적 운동, 무게중심이동 운동, 회전 운동을 하도록 유도한다는 것을 들 수 있다. 말이 천천히 걸을 때 기승자의 몸통과 골반 사이에서 이 세 가지 구성요소들이 모두 발생하여 정상적인 보행의 경험이 없던 뇌성마비 아동들에게 새로운 자극이 되는 것으로 이해할 수 있다(김현숙 등, 2005).

재활승마를 하는 동안, 아동은 말 위에 앉아 있으면서 적절한 자세를 찾게 된다. 적절한 자세를 유지하는 것은 경직 패턴을 감소시키는 역할을 하며, 뇌성마비와 같은 신경근 장애가 있는 사람에게 신체 자세의 정렬과 대칭을 최적화하는 것이 재활승마의 주요 목표가 된다. 적절한 자세를 하는 동안 근 긴장도를 최소화 하거나 이완시켜줄 수 있고 여러 비정상적인 자극에 적절하게 반응할 수 있게 된다.

본 연구에서는 경련성 뇌성마비 아동을 대상으로 재활승마를 실시하였고 기존의 연구결과와 비교하면 다음과 같다. Tarnow(1979)는 재활승마가 경련성 사지마비를 가진 아동과 십대들에게 체간 굴곡성과 기능적 능력이 향상되었음을 보였다. 본 연구에서도 경련성 뇌성마비 아동에게 재활승마 프로그램을 적용한 결과, 상완이두근과 슬관절 굴곡에 작용하는 대퇴이두근의 근활성도는 기간의 증가에 따라 유의하게 증가하는 결과가 나타났다($p<.05$).

Lechner 등(2003)은 척수손상환자에게 발생하는 경련성을 약물 외 다른 방법으로 감소시킬 수 있는가에 대한 연구에서 재활승마가 척수손상환자의 경련성을 감소시키는데 효과가 있었으며, 특히 경련성이 높은 환자일수록 더 효과적임을 보였다. 그러나 본 연구에서는 재활승마가 척수손상환자의 경련성을 감소시키는데 효과적이기는 하였으나 그 효과가 지속적이지 못하고 단기간에 소멸되었다. 그러나 경련성이 치료 전과 치료 8주후에 가장 큰 유의한 감소를 나타내어 재활승마 프로그램의 적용 기간이 증가할수록 슬관절 굴곡과 주관절 굴곡의 경련성의 감소에 효과적으로 나타났다.

William, Nancy, McGibbon과 Kathryn(2003)은 경련성 뇌성마비 아동을 두 그룹으로 나누어 실험군은 재활승마를 실시하고 대조군은 등 위에 앉기를 실시한 후 각각 체간의 근 대칭 도를 EMG를 통하여 측정한 결과 재활승마를 실시한 그룹에서 근 대칭성이 현저히 높아졌다. Bertoti(1998)도 뇌성마비 아동의 자세가 재활승마를 실시한 후 자세가 좋아졌는데 이는 재활승마를 통하여 아동

의 경련성이 감소한 결과라고 설명하였다.

Heine(1997)에 따르면 뇌성마비는 일생동안 물리치료와 작업치료를 받아야 하는 만성적인 질환으로 최근 삶의 질을 높이기 위해 동물매개치료, 수 치료 등의 다양한 재활치료가 시도되어야 한다. 살아있는 동물과의 신체적 접촉을 통하여 얻을 수 있는 정신적 상호작용과 말의 움직임을 활용한 신체적 기능 회복 효과 때문에, 해외에서는 교통신호 장애인이나 각종 중증 신체장애인이 재활승마를 하면서 신체적·정신적 건강을 되찾기도 한다. 또한 김운영(2008)은 자아에 대한 자신감과 신뢰감 회복, 우울증 해소 및 집중력 증대 등은 기존의 재활치료와는 다른 동물매개치료의 장점도 살릴 수 있으며, 치료의 주체인 말 외에도 말을 컨트롤하는 리더, 양옆의 사이드워커, 물리·작업치료사, 교관, 부모와의 집단성 환경은 뇌성마비 아동의 사회성 증대, 정서적 안정 등 심리적인 도움을 줄 수 있다고 하였다. 본 연구결과를 토대로 뇌성마비 아동의 경련성 감소를 위한 중재방법으로 재활승마를 제시할 수 있다. 향후 연구에서는 재활승마 후 경련성 감소의 효과를 지속시킬 수 있는 방법에 대한 연구가 필요하며, 다양한 뇌성마비 타입에 따른 다양한 재활승마 적용 기술에 대한 연구도 필요하다.

V. 결 론

본 연구는 경련성 뇌성마비 아동에게 재활승마 프로그램을 적용하여 치료 전과 후의 경련성과 근활성도에 재활승마가 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 재활승마 프로그램 적용 후 경련성에 대한 평가는 수정된 Ashworth 척도를 사용하였고, 근 활성도 측정을 위해 무선 8채널 표면근전도 Telemyo™ 2400T G2 EMG 기구(Noraxon Inc., U.S.A.)를 사용하였다. 그 결과 주관절 굴곡 및 슬관절 굴곡의 경련성이 유의하게 감소하였고($p<0.05$), 상완이두근 및 대퇴이두근의 근활성도는 유의하게 증가하였다($p<0.05$).

본 연구의 결과에 따라 재활승마는 뇌성마비 아동의 경련성과 근활성도에 효과가 있는 것으로 나타났다. 앞으로 뇌성마비 아동의 경련성과 근 활성도를 개선하기 위한 중재 방법으로 제시될 수 있으며, 이러한 긍정적 효과를 지속시킬 수 있는 다양한 방법을 모색하는데 기초 자료가 되리라 기대한다.

참 고 문 헌

- 김운영. (2008). 승마운동 참여자의 라이프스타일과 진지한 여가활동으로서 승마의 역할. 박사학위논문, 경희대학교, 서울.
- 김현숙, 이강우, 황지혜, 김은진, 이용택, 정승현. (2005). 뇌성마비 환자에서 승마의 치료적 효과. 대한스포츠의학회지, 23(3), 278-283.
- 이충휘, 구애련. (1994). 경련성 평가를 위한 Modified Ashworth Scale의 측정시간 신뢰도. 한국전문물리치료학회지, 1(1), 1-10.
- Bertoti, D. B. (1988). Effect of therapeutic horseback riding on posture in children with cerebral palsy. *Physical Therapy*, 68(10), 1505-1512.
- Bleck, E. E., & Headly, L. (1976). Treatment and parent counseling for the preschool child with cerebral palsy: An evaluation of a parent participation preschool nursery program. *Pediatric*, 27(6), 1026-1032.
- Bobath, B., & Bobath, K. (1975). *Motor development in the different types of cerebral palsy*. Oxford: W. Heinemann Medical Books.
- Collins, J., Jamieson, J., Knueven, L., Hakim, R., & Sensbach, K. (2005). Case report: Effects of hippotherapy on balance and functional performance in a child with a neurological disorder. *Pediatric Physical Therapy*, 17(1), 80-81.
- Devienne, M. F., & Guezennec, C. Y. (2000). Energy expenditure of horse riding. *European Journal of Applied Physiology*, 82(5-6), 499-503.
- Freeman, G. (1984). Hippotherapy-therapeutic horseback riding. *Clinical Management. Physical Therapy*, 4(3), 20-5.
- Fleck, C. A. (1992). Hippotherapy; Mechanics of human walking and horseback riding. In B.T. Engel(Ed.). editor. *Rehabilitation with the aid of horse: A collection of studies*. Durango: CO. Barbara Engel therapy Services.

- Good, C. L. (1986). *Psychosocial aspects of riding for adult disabled equestrians*. Boston: MA.
- Heine, B. (1997). *Introduction to hippotherapy*. Indiana: NARHA Strides Magazine.
- Heiperts, Q. (1981). *Therapeutic Riding Medicine, Education*. Canada: Sport.canadian.
- Huberman, G. (1976). Organized sport activities with cerebral palsied adolescents. *Rehabilitation Literature*, 37(4), 103–107.
- Lechner, H. E., Feldhaus, S., Gudmundsen, L., Hegemann, D., Michel, D., Zach, G. A., et al. (2003). The short-term effect of hippotherapy on spasticity in patients with spinal cord injury. *Spinal Cord*, 41(1), 502–505.
- Levitt, S. (1982). *Treatment of cerebral palsy and motor delay*. London: Black Scientific Publication.
- MacPhail, H. E. A., Edwards, J., Golding, J., Miller, K., Mosier, C., & Zwiers, T. (1998). Trunk postural reactions in children with and without cerebral palsy during therapeutic horseback riding. *Pediatric Physical Therapy*, 10(4), 143–147.
- Meregillano, G. (2004). Hippotherapy. Physical medicine and rehabilitation. *Clinics of North America*, 15(4), 843–854.
- Sterba, J. A., Rogers, B. T., France, A. P., & Vokes, D. A. (2002). Horseback riding in children with cerebral palsy: Effect on gross motor function. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 44(5), 301–308.
- Tarnow, A. (1979). Hippotherapeutische Behandlungsergebnisse—Versuch einer Dokumentation der Therapieerfolge (German). *Oeff Gesundh Wesen*, 41, 201–205.
- William, B., Nancy, H., McGibbon, & Kathryn, L. (2003). Improvements in muscle symmetry in children with cerebral palsy after equine-assisted therapy (Hippotherapy). *Alternative and Complementary Medicine*, 9(6), 817–825.

Abstract

The Effect of Hippotherapy on Spasticity and Muscular Activity in Children With Cerebral Palsy

Lee, In-Sil^{*}, M.S., P.T., Kim, Jin-Sang^{**}, Ph. D., Kim, So-Young^{*}, M.S., O.T.

^{*}Dept. of Occupational Therapy, Sungduk University

^{**}Dept. of Physical Therapy, Daegu University

Objective : In this study, the effects of hippotherapy sessions on spasticity and muscular activity in children with cerebral palsy were investigated.

Methods : Nine children under 12 years old with spastic cerebral palsy participated in this study. The subjects met the following criteria: the ability to sit independently with their feet on the ground with no back support; the ability to stand and walk independently with or without an assistive device; and sufficient hip abduction for sitting astride a horse. The spasticity of each subject was obtained using a Modified Ashworth Scale, and the muscular activity was measured using a Telemyo™ 2400TG2, which is an EMG device from Noraxon, Inc. before and 2, 4, and 8 weeks after the hippotherapy sessions. Repeated ANOVA measurements using SPSS were conducted to analyze the influence of the hippotherapy sessions on the spasticity and muscular activity of the children. Statistical significance was defined as $p < .05$.

Results : There was a decrease in the spasticity of the elbow and knee flexions after the hippotherapy sessions. There was an increase in the muscular activity in the brachii muscle of the biceps and in the quadriceps muscle after the hippotherapy sessions.

Conclusion : After the application of hippotherapy for children with cerebral palsy, a meaningful decrease in the spasticity and an increase in muscular activity could be seen.

Key words : Children with cerebral palsy, Hippotherapy, Muscular activity, Spasticity