뇌졸중 환자의 체간조절, 균형능력에 기계적 승마치료가 미치는 영향

송명수*, 강태우**, 김수미**, 노현정***

원광보건대학교 물리치료학과*, 원광대학병원 물리치료실**, 대자인병원 물리치료실***

Effects of Mechanical Horseback Riding Training on Trunk Control and Balance function in Stroke patients.

Myung-Soo Song*, Tae-Woo Kang**, Su-Mi Kim**, Hyeon-Jeong Noh***

Dept. of Physical therapy, Wonkwang Health Science University*

Dept. of Physical therapy, Wonkwang University Hospital**

Dept. of Physical therapy, Design Rehabilitation Center Hospital***

요 약 본 연구는 기계적 승마치료가 뇌졸중 환자의 체간조절, 균형능력에 미치는 영향을 평가하기 위해 실시되었다. 본 연구에 15명의 뇌졸중 환자가 참여하였다. 연구 대상은 뇌졸중 환자를 실험군과 대조군으로 각각 7명, 8명씩 무작위로 배정하였다. 모든 환자들은 보존적 물리치료를 받았으며, 실험군에게 추가적으로 기계적 승마치료를 30분동안 시행하였다. 연구는 2013년 3월 4일부터 5월 3일 까지 약 8주간 진행되었다. 본 연구의 평가 도구는 체간조절 검사, 뇌졸중 자세조절 검사, 버그 균형 척도, 일어나서 걷기 검사였다. 측정은 중재 전, 후로 실시하였다. 중재 후 군 내에서 실험군과 대조군의 체간조절 검사, 뇌졸중 자세조절 검사, 버그 균형 척도, 일어나서 걷기 검사의 중재 전, 후 값에서 유의한 차이를 보였다($p<.05$). 실험군은 중재 전, 후 차이값이 체간조절 검사, 뇌졸중 자세조절 검사, 버그 균형 척도, 일어나서 걷기 검사에서 각각 27.85 ± 19.03 , 6 ± 4.04 , 19.28 ± 4.27 , 16.68 ± 4.61 향상되었고, 대조군에서는 각각 17.87 ± 18.3 , 2 ± 2.07 , 7.62 ± 6.75 , 3.21 ± 1.75 향상되었다. 두 군간의 중재 후의 평가 비교에서 중재 후 체간조절 검사, 뇌졸중 자세조절 검사, 버그 균형 척도, 일어나서 걷기 검사에서 유의한 차이가 있었다($p<.05$). 이는 기계적 승마치료가 뇌졸중 환자의 체간조절 능력, 균형 능력에 긍정적인 영향을 미치는 것을 의미하여 앞으로 이러한 연구결과를 일반화시키는 것이 필요할 것이라고 사료된다.

주제어 : 기계적 승마치료, 뇌졸중 환자, 체간조절 능력, 균형 능력

Abstract The purpose of this study was to determine the effect of mechanical horseback riding training on trunk control, balance function in stroke patients. 15 stroke patients were recruited for this study. The subjects were randomly assigned to two groups: experimental($n=7$) and control($n=8$). All subjects received a routine physical therapy. The mechanical horseback riding training was for 30 min in the case of the EG subjects. This study was carried out approximately 8 weeks from March 4 to May 3. The assessment tools of this study involved the trunk control test, postural assessment scale for stroke, Berg balance scale and timed up and go test. The measurements were recorded before the intervention and after the intervention. In the cases of the EG subjects and CG subjects, the variables measured after the intervention significantly differed from trunk control test, postural assessment scale for stroke, Berg balance scale and timed up and go test before the intervention ($p<.05$). Also, there were significant differences in trunk control test, postural assessment scale for stroke, Berg balance scale and timed up and go test at post test between the 2 groups ($p<.05$). The findings indicate that mechanical horseback riding training exerts a positive effect on trunk control, balance function in stroke patients. Further studies are required to generalize the result of this study.

Key Words : Horseback riding training, Stroke patients, Trunk control, Balance function

* 본 논문은 2013년 원광보건대학교 학술연구비 지원에 의해 수행되었음

Received 17 September 2013, Revised 3 December 2013

Accepted 20 December 2013

Corresponding Author: Tae Woo Kang (Wonkwang University Hospital)

Email: ktwdk@hanmail.net

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

체간의 조절은 뇌졸중 환자의 자세조절 능력과 기능적 회복에 선행적으로 이루어져야 하는 중요한 요소이다[1]. 체간은 자세 반응 시 신체의 중심역할을 하며, 일상생활수행에 필요한 균형능력에도 영향을 미친다[2]. 뇌졸중 환자들은 선택적인 움직임 조절, 자세이상, 부적합한 근 긴장도를 갖게 되고, 특히 신체 한쪽이 마비되는 편마비를 갖게 되어 체간의 대칭성과 근위부의 안정성을 비정상적으로 만든다[3]. 이러한 비정상적 자세는 비대칭적 정렬을 만들어 체간의 안정성에 영향을 미쳐 자세 유지와 보행에 어려움을 갖게 한다[4]. 특히, 많은 뇌졸중 환자들은 중력으로부터 자세를 유지하는 능력 중에서 체간 조절의 어려움을 갖게 된다[5]. 이러한 부적절한 체간의 능력은 고유수용성 감각에도 영향을 미쳐 균형능력을 유지하는데도 어려움을 갖게 한다[6]. 그렇기 때문에 뇌졸중 환자의 재활과정에서 체간 능력의 향상이 강조되고 있다[7].

뇌졸중 환자의 체간 능력을 향상시키는 다양한 치료법이 존재하지만 최근에는 자세 정렬, 심혈관 능력향상, 균형감각, 반사능력, 근육 신경의 향상을 도와주는 동물과 함께하는 승마치료(hippotherapy)의 효과가 보고되고 있다[8,9]. 승마치료의 효과는 경직패턴을 감소시키고 신체 정렬과 대칭을 최적화 시킨다[9]. 또한, 승마치료는 부적절한 자세조절과 근 긴장도의 비정상, 고유수용성 감각의 저하를 갖는 뇌성마비, 척수손상, 뇌졸중 환자와 같은 중추신경계 손상 환자들의 기능회복에 긍정적인 영향을 미치며 말의 보행양상은 인간의 기립능력과 균형능력을 자극한다[6,8,10]. 하지만, 임상에서 적용하기에는 승마장의 제공과 많은 비용, 외국에서 교육을 받은 전문가들의 보급 부족 등과 같은 여러 제한점을 갖는다.

이러한 제한점의 대안으로 승마치료와 유사한 효과를 적용할 수 있는 기계적 승마치료가 개발되었다[11]. 기계

적 승마치료는 주기적이고 지속적인 움직임을 주어, 환자가 똑바로 선 자세를 무의식중에 유지하려는 근육의 반응을 통해 체간의 근육을 활성화시킬 수 있다[12]. 기계적 승마치료를 뇌성마비 환자에게 적용하였을 때, 자세 조절능력이 향상되었다고 보고되며, 뇌졸중 환자에게 적용한 결과 균형능력을 향상시켰다고 보고되고 있다[13,14]. 국내에서도 승마치료뿐만 아니라 승마치료기구가 조산아로 태어난 뇌성마비아동들의 치료효과를 증가시킨다는 연구가 보고되고 있다[9].

최근 이러한 연구들이 보고되고 있으나, 뇌졸중 환자에게 기계적 승마치료를 적용하여 체간조절 능력, 균형능력이 임상에서 효과적으로 향상되는지에 대한 연구는 보고되지 않았다. 또한, 체간조절 능력이 상지와 하지의 기능뿐만 아니라 보행능력과 균형능력에 밀접한 관련이 있음에도 불구하고, 대부분의 뇌졸중 환자를 대상으로한 재활치료가 체간을 증진시키는 훈련보다도 사지의 기능을 증진시키는 데만 초점이 맞추어져 있다[7]. 이에 본 연구의 목적은 뇌졸중 환자에게 적용한 기계적 승마치료가 환자의 체간조절, 균형능력에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고, 뇌졸중 환자에 대한 효율적인 치료법을 제시하는 것이다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상자

본 연구는 뇌졸중 진단을 받은 전라북도 익산시에 소재한 W대학병원에 입원한 환자 15명을 대상으로 하였다. 연구 기간은 2013년 3월 4일부터 5월 3일부터 까지였다. 연구 대상자의 선정기준은 유병기간이 3개월 이상인 자, 연구자의 지시 내용을 이해하고 따를 수 있는 자, 도움을 받고 10m이상 보행이 가능한 자를 대상으로 하였다. 사지의 정형외과적 질환이 있거나, 의사소통이 불가

〈Table 1〉 General character of participants

	Age	Sex(male/female)	Affected side (left/right)	Type of stroke (hemorrhage/infarction)	Onset(month)	MMSE-K*
Experimental group	72.14±9.11	4/3	4/3	4/3	5.42±2.43	24.71±1.11
Control group	72.25±5.52	3/5	5/3	4/4	6.00±2.56	24.75±1.03

*MMSE-K: Mini-mental state examination-Korean version

능한 자, 기립성 저혈압과 심혈관 질환이 있는 자는 훈련을 적용하는데 어려움이 있어 연구에서 제외하였다. 연구 전에 대상자들에게 연구에 대한 상세한 내용들을 설명한 후 자발적으로 동의를 한 경우에만 대상으로 선정하였다. 대상자의 일반적인 특성은 다음 <Table 1>와 같다.

2.2 측정 방법

2.2.1 체간조절 검사(Trunk control Test, TCT)

뇌졸중 환자들의 체간조절 능력을 평가하는 검사로 본 연구에서는 체간조절 검사를 이용하였다. 본 검사는 누운 자세에서 양측으로 구르기, 누운 자세에서 앉기, 앉은 자세에서 균형 잡기의 4가지 항목으로 구성되며, 각 항목 당 0점에서 25점으로 총 100점으로 구성된다[15]. 점수가 높을수록 좋은 체간조절 수행력을 갖는 것을 의미한다.

2.2.2 뇌졸중 자세조절 검사(Postural assessment Scale for Stroke, PASS)

뇌졸중 자세조절 검사는 뇌졸중 환자의 자세조절 능력을 평가하는 도구로, 평가가 간단하고 쉬워 임상에서 사용하기 용이하다[16]. 총 12항목으로 구성되며 눕기, 앉기, 서기의 기본자세를 평가한다. 0점에서 3점으로 점수를 주며, 총점은 36점으로 점수가 높을수록 좋은 자세조절 능력을 갖는 것을 의미한다.

2.2.3 버그 균형 척도(Berg balance scale, BBS)

버그 균형 척도는 뇌졸중 환자의 균형능력을 평가하는 도구로, 총 14개의 항목으로 구성된다. 각 항목은 0점에서 4점으로 평가하며, 총점은 56점으로 점수가 높을수록 균형능력이 좋다는 것을 의미한다. 높은 신뢰도를 갖으며 이동, 선 자세, 앉은 자세에서의 균형기능을 측정하는데 주로 사용된다[17].

2.2.4 일어나서 걷기 검사(Timed up and go test, TUG)

일어나서 걷기 검사는 대상자의 균형능력과 이동능력을 평가하는데 사용된다. 대상자는 의자에서 3m 떨어진 장애물을 돌아 가능한 빠르고 안전하게 되돌아오는 시간을 측정한다. 측정 동안 개인적인 보조도구의 사용은 허

용되었으며, 중재 전과 후의 조건은 동일하게 하였다. 측정자 간 신뢰도는 $r=.98$, 측정자 내 신뢰도는 $r=.99$ 로 높은 신뢰도를 갖는다[18].

2.3 연구절차 및 중재방법

본 연구의 대상자에게 기계적 승마치료(Household Horse Riding Fitness Equipment, Osaka, Japan)를 적용하였다. 실험 시작 전에 연구 대상자들에게 전반적인 실험의 내용에 대해 설명하였으며, 실험군과 대조군으로 무작위 배치하였다. 대상자들을 무작위로 배치하기 위하여, 1 또는 2가 기록되어있는 두 장의 카드를 주머니에 넣은 후 각 대상자들이 볼 수 없는 상태에서 카드를 뽑도록 하였다. 1이 써있는 카드를 뽑았을 경우 실험군으로, 2가 써있는 카드를 뽑았을 경우 대조군으로 배정하였다. 기계적 승마치료는 1일 1회 30분씩 주 5회 8주간 시행하였다. 기계적 승마치료는 환자의 안전을 위해 물리치료사의 감독 하에 장비의 초보자, 약하게, 강하게, 매우 강하게, 허리, 엉덩이, 다리의 7개 모드 중에 기본적인 체력을 기르는 코스에 해당되는 “약하게”모드로 훈련을 시행하였다. 속도범위는 5단계 중 세번째 강도인 3단계(분당 60회)에서 시행하였다. 기계적 승마치료는 기기가 정지한 상태에서 왼쪽이나 오른쪽으로 기울지 않도록 한 후 시트의 가운데에 탑승하여 수행하였다. 치료사는 바른 자세를 유지하기 위하여 턱을 당기고 시선은 의식적으로 앞을 보며 가급적 머리가 움직이지 않도록 환자에게 지시하며, 엉덩이는 시트의 중앙에 위치하도록 하고, 엄지발가락 아래의 발바닥 부분을 발걸이에 위치시켰다. 가슴을 펴고 등은 항상 곧게 유지하며, 안쪽 허벅지로 시트를 확실하게 고정하도록 한 후 중재를 적용하였다.

2.4 분석방법

본 연구는 윈도우용 SPSS version 18.0을 이용하여 통계처리 하였다. 연구대상자의 일반적인 특성은 기술통계를 이용하여 평균과 표준편차로 표시하였다. 두 군에서 기계적 승마치료 전, 후 시점별 체간조절, 균형능력의 군간 차이를 비교하기 위해 독립표본 t-검정을 실시하였다. 각 군에서 치료 전, 후의 차이를 비교하기 위해 대응표본 t-검정을 실시하였다. 유의수준은 .05로 하였다.

3. 연구 결과

3.1 체간조절의 변화

3.1.1 체간조절 검사의 변화

실험군과 대조군의 체간조절의 변화는 <Table 2>와 같다. 실험군은 훈련 전의 체간조절 점수가 70.28 ± 20.84 에서 훈련 후 98.14 ± 4.91 로 27.85 ± 19.03 증가하여 유의하게 향상되었다($p < .05$). 대조군에서도 훈련 전 72.37 ± 20.18 에서 훈련 후 90.25 ± 6.01 로 17.87 ± 18.3 증가 유의하게 향상되었다($p < .05$). 훈련 전, 후 집단 간 차이를 비교한 결과 훈련 후 실험군의 체간조절 점수가 대조군보다 유의하게 증가한 것으로 나타났다($p < .05$).

3.1.2 뇌졸중 자세조절 검사의 변화

실험군과 대조군의 자세조절의 변화는 <Table 2>와 같다. 실험군은 훈련 전의 자세조절 점수가 20.71 ± 2.13 에서 훈련 후 26.71 ± 3.25 로 6 ± 4.04 증가하여 유의하게 향상

되었다($p < .05$). 대조군에서도 훈련 전 20.87 ± 2.58 에서 훈련 후 22.87 ± 1.55 로 2 ± 2.07 증가하여 유의하게 향상되었다($p < .05$). 훈련 전, 후 집단 간 차이를 비교한 결과 훈련 후 실험군의 자세조절 점수가 대조군보다 유의하게 감소한 것으로 나타났다($p < .05$).

3.2 균형능력의 변화

3.2.1 버그 균형 척도의 변화

실험군과 대조군의 균형능력의 변화는 <Table 2>와 같다. 실험군은 훈련 전의 점수가 24.42 ± 8.63 에서 훈련 후 43.71 ± 4.95 로 19.28 ± 4.27 증가하여 유의하게 향상되었다($p < .001$). 대조군에서도 훈련 전 23.5 ± 7.15 에서 훈련 후 31.12 ± 5.48 로 7.62 ± 6.75 증가하여 유의하게 향상되었다($p < .05$). 훈련 전, 후 집단 간 차이를 비교한 결과 훈련 후 실험군의 낙상 위험점수가 대조군보다 유의하게 증가한 것으로 나타났다($p < .001$).

<Table 2> Results of study

TCT	Experimental group($n_1 = 7$) ^c	Control group($n_2 = 8$) ^c	t	p
before ^b	70.28 ± 20.81^a	72.37 ± 20.18	-.19	.847
after ^b	98.14 ± 4.91	90.25 ± 6.01	2.75*	.016
t	-3.87*	-2.76*		
p	.008	.028		
PASS				
before	20.71 ± 2.13	20.87 ± 2.58	-.13	.899
after	26.71 ± 3.25	22.87 ± 1.55	2.00*	.002
t	-6.14*	-2.73*		
p	.001	.029		
BBS				
before	24.42 ± 8.63^a	23.5 ± 7.15	.22	.823
after	43.71 ± 4.95	31.12 ± 5.48	4.63*	.000
t	-11.948*	-3.19*		
p	.000	.015		
TUG			t	
before	42.65 ± 4.14	42.43 ± 2.58	.12	.902
after	25.97 ± 1.49	39.22 ± 2.33	-12.85*	.000
t	9.57*	5.17*		
p	.000	.001		

^aMean(SD), ^bSignificant difference within group, ^cIndependent t-test, ^dPaired t-test

TCT : Trunk control test, PASS : Postural assessment scale for stroke, BBS : Berg balance scale,

TUG : Timed up and go test

3.2.2 일어나서 걷기 검사의 변화

실험군과 대조군의 동적 균형능력의 변화는 <Table 2>와 같다. 실험군은 훈련 전의 걸린 시간이 42.65 ± 4.14 에서 훈련 후 25.97 ± 1.49 로 16.68 ± 4.61 감소하여 유의하게 향상되었다($p < .001$). 대조군에서도 훈련 전 42.43 ± 2.58 에서 훈련 후 39.22 ± 2.33 로 3.21 ± 1.75 감소하여 유의하게 향상되었다($p < .05$). 훈련 전, 후 집단 간 차이를 비교한 결과 훈련 후 실험군의 보행속도가 대조군보다 유의하게 감소한 것으로 나타났다($p < .001$).

4. 고 찰

뇌졸중 환자에게서 체간은 고유수용성 감각과 균형능력에 영향을 미치는, 신체의 중심역할을 하는 중요한 부위이다[26]. 이에 본 연구는 뇌졸중 환자들에게 기계적 승마치료를 적용하여 체간조절, 균형에 어떠한 영향을 미치는지 알아보았다. 본 연구의 결과는 기계적 승마치료를 시행한 실험군이 시행하지 않은 대조군에 비해 체간조절, 균형능력의 모든 평가에서 유의한 향상을 보이는 것으로 나타났다.

기계적 승마치료를 재활승마에서 갖게 되는 장소, 비용, 인력 등의 제한점의 대안으로 승마치료를 유사한 효과를 적용할 수 있도록 개발되었다[12]. 기계적 승마치료를 지속적인 기계의 움직임을 통하여, 무의식중에 바로 선 자세를 유지하려는 반응이 체간의 근육들을 활성화시켜 효과적인 자세조절 능력의 향상을 가져올 수 있었다[13]. 또한, 기계적 승마치료를 일반적인 재활승마에서 발생하는 낙상, 알레르기, 말에 의한 사고를 예방하고 신체적인 기능향상에 초점이 맞추어 개발되었기 때문에 본 연구에 참여한 대상자들에게 효과적으로 적용할 수 있었다[13,19]. 본 연구에서는 대상자의 체간조절 능력, 균형능력을 평가하기 위해 체간조절 검사, 뇌졸중 자세조절 검사, 버그 균형 척도, 일어나서 걷기 검사를 실시하였다. 연구에 사용된 평가도구들은 높은 신뢰도와 타당도를 갖고, 임상에서 쉽게 사용할 수 있는 도구들이어서 평가가 용이하였다[20-22].

본 연구의 주된 결과는 기계적 승마치료가 뇌졸중 환자의 체간조절, 균형능력에 긍정적인 영향을 미친다는 것이다. 실험 전, 후에 평가한 체간조절, 균형능력과 관련

된 결과에서 기계적 승마치료를 적용한 실험군이 모두 대조군보다 유의하게 향상되었다. 이는 승마재활에서 보고되고 있는 리드미컬하고 반복적인 말의 움직임이 체간을 자극하는 것과 같이 기계적 승마치료를 지속적인 3차원의 움직임 패턴이 적용되는 동안 중력에 대항하여 신체를 바로 서려는 작용이 체간의 근육을 활성화 시키고 자세조절기능을 자극한 것으로 보인다[9,12]. 이러한 작용들이 체간안정화와 관련있는 근육군들을 강화시키고 균형능력을 향상시킬 수 있었을 것이다[23]. 또한, 기계적 승마치료를 적용할 때 나타나는 자세동요가 동적 균형과 자세조절을 촉진하고 중추신경계에 대한 구성성 입력을 변화시켰을 것이다[24]. 조성형 등[9]은 뇌성마비 아동 30명을 대상으로 승마운동군, 승마기구군, 대조군으로 무작위로 배정하여 각 운동을 8주간 실시한 결과 승마기구군에서 표면근전도 상의 좌, 우 배곧은근, 좌, 우 척추세움근, 좌, 우 볼기근의 근활성도에 유의한 향상을 가져왔다고 보고하였고, 성윤희 등[25]은 뇌졸중 환자 18명을 대상으로 선정하여 각각 9명씩 실험군과 대조군으로 나누어 승마 시뮬레이션 훈련을 적용한 결과, 실험군에서 체간 근육, 체간 장애 척도, 버그 균형 척도, 체간 근 활성화에서 유의한 향상을 보였다고 보고하였다. 본 연구의 결과에서도 기존에 보고된 연구들과 같이 기계적 승마치료를 적용한 실험군에서 체간과 관련된 검사인 체간조절 검사, 뇌졸중 자세조절 검사에서 유의한 결과가 나왔다.

균형능력을 평가한 버그 균형척도와 일어나서 걷기 검사에서도 유의한 향상을 보였는데, 이는 체간의 조절능력이 상지와 하지의 기능과 깊은 관련이 있고, 이차적으로 균형능력과 보행능력의 예측을 결정하는 중요한 요소이기 때문인 것으로 보인다[26,27]. 본 연구에서 뇌졸중 환자에게 적용한 기계적 승마치료를 재활승마에서 갖게 되는 장소, 비용, 인력 등의 제한점의 대안으로 승마치료를 유사한 효과를 적용할 수 있으며, 뇌졸중 환자의 예측을 결정하고 신체기능과 밀접한 관련이 있는 체간을 자극하는 것이 가능하였다[7,11]. 이는 대중적이지 못한 승마재활의 대안으로써 기계적 승마치료가 신경계 손상 환자의 체간조절 능력뿐만 아니라 균형능력의 치료적 대안이 될 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구의 결과를 해석하는데 있어서 몇 가지 제한점을 갖는다. 첫째, 연구에 참여한 대상자의 수가 많지 않았기 때문에 전체 뇌졸중 환자에게 일반화 시키는데 어려

움이 있었다. 둘째, 4주간의 치료만을 시행하였고 추적관찰이 이루어지지 않아, 장기적인 효과를 판단할 수 없었다. 또한 연구에서 사용된 평가도구들이 임상적인 측정들이어서 정량적으로 평가하는데 어려움이 있었다. 그러므로 앞으로의 연구에서는 대상자의 수를 늘리고 장기적인 평가를 하여 제한점을 보완한 기계적 승마치료의 효과를 명백히 입증할 수 있는 연구의 시행이 필요하다.

5. 결 론

체간은 뇌졸중 환자의 기능과 밀접한 관련이 있고 예후에도 영향을 미치는 중요한 요소이다[6,7]. 기계적 승마치료는 일반적인 재활승마에서 발생하는 낙상, 알레르기, 말에 의한 사고를 예방하고, 반복적인 움직임을 통하여 무의식중에 바로 선 자세를 유지하려는 반응이 체간의 근육들을 활성화 시켜 효과적인 자세조절 능력의 향상을 가져올 수 있었다[12,19]. 기계적 승마치료를 시행한 실험군과 시행하지 않은 대조군에서 체간조절 능력과 균형능력이 모두 유의하게 향상되었고($p<.05$), 모든 측정값에서 실험군이 대조군보다 유의하게 향상되었다($p<.05$). 이러한 결과는 뇌졸중 환자에게 기계적 승마치료가 체간 기능, 균형에 긍정적인 효과를 보이며 임상에서 유용하게 적용될 수 있을 것이라 사료된다. 또한, 임상에서 적용하는데 어려움이 있는 재활승마의 대안으로 적용 가능할 것이며 향후에는 뇌졸중 환자를 대상으로 기존에 제시되는 치료법과 함께 기계적 승마치료를 관한 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

ACKNOWLEDGMENTS

This study was supported by Wonkwang Health Science University research grant in 2013.

REFERENCES

- [1] Keun-Bae Oh, Ji-Young Baek, Effects of core-stability training on balance and postural control in the stroke patients. The Korean public health association, Vol. 38, No. 2, pp.81-88, 2012.
- [2] C. M. Dean & R. B. Shepherd, Task-related training improves performance of seated reaching task after stroke: A randomized controlled trial. Stroke, Vol. 28, No. 4, pp. 722-728, 1997.
- [3] V. Akuthota & S. F. Nadler, Core strengthening. Arch phys Med Rehabil, Vol. 85, No. 3 Suppl 1, pp. S86-92, 2004.
- [4] Jun-ho Sin, Duck-Won Oh, Jin-Seop Kim, Effect of nordic walking training on walking function of patients with stroke. Journal of Special Education & Rehabilitation Science, Vol. 49, No. 2, pp. 181-194, 2010.
- [5] Gyeo-Un Jeong, Ji-Young Baek, Seong-A Lee, Effect of functional activities according to posture change on upper extremity function and activities daily living in the stroke patients. Journal of Special Education & Rehabilitation Science, Vol. 51, No. 1, pp. 231-251, 2012.
- [6] S. Ryerson & K. Levik, Functional movement reeducation. Churchill Living stone, 1997.
- [7] G. Verheyden, L. Vereeck, S. Truijen, M. Troch, I. Herregodts, C. Lafosse, A. Nieuwboer A & W. D. Weerd, Trunk performance after stroke and the relationship with balance, gait and functional ability. Clin rehabil, Vol. 20, No. 5, pp. 451-458, 2006.
- [8] D. Murphy, L. Kahn-D'Angelo & J. Gleason, The effect of hippotherapy on functional outcomes for children with disabilities: A pilot study. Pediatr Phys Ther, Vol. 20, No. 3, pp. 1022-1027, 2008.
- [9] Sung-Hyoun Cho, Byoung-Hwan Oh, Bo-Gak Hwang, The effects of hippotherapy on the activities of trunk muscles in preterm born children with spastic cerebral palsy. Journal of Special Education & Rehabilitation Science, Vol. 51, No. 1, pp. 349-364, 2012.
- [10] F. Beniotti, N. Correia, G. Christofolletti & G. Borges, Use of hippotherapy in gait training for hemiparetic post-stroke. Arq Neuropsiquiatr, Vol. 68, No. 6, pp. 908-913, 2010.

- [11] R. Kijima, M. Kouno, K. Hashimoto, Y. Jiang, T. Aoki & T. Ojika, Karakuri horse riding therapy. In Proc of the 8th International Conference on rehabilitation robotics, pp.278-281, 2003.
- [12] Y. Shinomiya, O. sekine, T. Hojo, T. Ono & Y. Kamizono, Development of horseback riding therapeutic equipment and verification of effect on increase in muscle strength. Matsushita denko giho(Matsushita electric works technical report), No. 76, pp.69-74, 2001.
- [13] M. B. Silva e Borges, M. J. Werneck, L. da Silva Mde, L. Gandolifi & R. Pratesi, Therapeutic effects of a horse riding simulator in children with cerebral palsy. Arq Neuropsiquiatr, Vol. 69, No. 5, pp. 799-804, 2011.
- [14] X. Li, D. C. Sang & C. H. Piao, Effects of mechanical horseback riding on balance ability in stroke patients. Chin J Rehabil Theory Pract, Vol. 11, pp. 1051-1053, 2009.
- [15] F. M. Collen, D. T. Wade & C. M. Bradshaw, Mobility after stroke: Reliability of measures of impairment and disability. Int Disabil Stud, Vol. 12, No. 1, pp. 6-9, 1990.
- [16] H. F. Mao, I. P. Hsueh, P. F. Tang, C. F. Sheu & C. L. Hsieh, Analysis and comparison of the psychometric properties of three balance measures for stroke patients. Stroke, Vol. 33, No. 4, pp. 1022-1027, 2002.
- [17] K. Berg, Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. Physiother Can, Vol. 41, No. 6, pp. 304-311, 1989.
- [18] T. M. Steffen, T. A. Hacker & L. Mollinger, Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-minute walk test, Berg balance scale, Timed up & go test, and gait speeds. Phys Ther, Vol. 82, No. 2, pp. 128-137, 2002.
- [19] M. J. Kiuru, M. P. Koivikko & S. K. Koskinen, Serious horse-riding accidents: Imaging findings and evaluation with multi-slice ct. Emerg Radiol, Vol. 9, No. 4, pp. 213-218, 2002.
- [20] C. W. Chien, J. H. Lin, C. H. Wang, I. P. Hsueh, C. F. Sheu & C. I. Hsieh, Developing a short form of the postural assessment scale for people with stroke. Neurorehabil Neural Repair, Vol. 21, No. 1, pp. 81-90, 2007.
- [21] L. J. Liaw, C. L. Hsieh, S. K. Lo, H. M. Chen, S. Lee & J. H. Lin, The relative and absolute reliability of two balance performance measures in chronic stroke patients. Disabil Rehabil, Vol. 30, No. 9, pp. 656-661, 2008.
- [22] R. W. Bohannon, Strength of lower limb related to gait velocity and cadence in stroke patients. Physiother can, Vol. 38, No. 4, pp. 204-206, 1986.
- [23] N. Kavic, S. Grenier & S. M. McGill, Determining the stabilizing role of individual torso muscles during rehabilitation exercises. Spine, Vol. 29, No. 11, pp. 1254-1265, 2004.
- [24] S. Bruhm, N. Kullmann & A. Golhofer, "Combinatory effects of high-intensity-strength training and sensorimotor training on muscle strength". Int J Sports Med, Vol. 27, No. 5, pp. 401-406, 2006.
- [25] Yun-Hee Sung, Ki-Jeong Kim, Byong-Kyu Yu, Therapeutic effects of hippotherapy simulator on trunk function in patients with stroke. Rehabilitation research, Vol. 16, No. 2, pp. 333-346, 2012.
- [26] E. Duarte, E. Marco, J. M. Muniesea, R. Belmonte, P. Diaz, M. Tejero & F. Escalada, Trunk control test as a functional predictor in stroke patients. J Rehabil Med, Vol. 34, No. 6, pp. 267-272, 2002.
- [27] Gyu-Chang Lee, Hyun-Gyu Kang, Suk-Min Lee, The effect of isokinetic trunk exercise for strength, gait and balance in the patients with chronic stroke. Journal of Special Education & Rehabilitation Science, Vol. 49, No. 3, pp. 199-218, 2010.

송 명 수(Song, Myong-Soo)

- 2010년 6월 ~ 현재 : 다사랑 병원 재
활치료실 근무
- 2013년 2월: 대전대학교 대학원 물리
치료학과 석사졸업
- 2013년 3월 ~ 현재: 대전대학교 대
학원 물리치료학과 박사과정
- 관심분야: 신경계 물리치료

· E-Mail: ms9298@hanmail.net

강 태 우(Kang, Tae-Woo)

- 2008년 5월 ~ 현재 : 원광대학교병
원 물리치료실 근무
- 2012년 2월 : 대전대학교 일반대학원
물리치료학과 석사 졸업
- 관심분야 : 신경계 물리치료
- E-Mail : ktwkd@hanmail.net

김 수 미(Kim, Su-Mi)

- 2008 년 5월 ~ 현재 : 원광대학교병
원 물리치료실 근무
- 2007년 2월 ~ 현재 : 원광보건대학
물리치료학과 학사 졸업
- 관심분야 : 신경계 물리치료
- E-Mail : malsoon777@hanmail.net

노 현 정(Noh, Hyeon-Jeong)

- 2012년 12월 ~ 현재 : 대자인병원
재활센터 근무
- 2013년 9월 현재 : 대전대학교 대학
원 물리치료학과 박사과정
- 관심분야 : 신경계 물리치료
- E-Mail : ta-jung2021@hanmail.net