

# 뇌성마비 아동에 대한 승마시뮬레이션 훈련이 대동작 기능에 미치는 영향

## Effects of Horseback Riding Simulation Machine Training on Gross Motor Function for the Children with Cerebral Palsy

강권영\*, 송병호\*\*

단국대학교 일반대학원 특수교육학과\*, 단국대학교 특수교육학과\*\*

Kwon-Young Kang(k2y1125@hotmail.com)\*, Byung-Ho Song(songbh@dankook.ac.kr)\*\*

### 요약

이 연구의 목적은 뇌성마비 아동의 대동작 운동기능에 대한 승마시뮬레이션 훈련의 치료적 효과를 알아보는 것이었다. 뇌성마비진단을 받은 24명의 아동을 무작위 추출하여 두 그룹으로 나누었다. 실험은 12주간, 주 3회로 두 그룹 모두 30분간 운동치료를 시행하였고, 실험군만 승마시뮬레이션 훈련을 15분간 부가적으로 시행하였다. 치료의 전후 변화를 평가하기 위해 대동작 운동기능 측정(GMFM)을 사용하였다. GMFM 점수로 두 군간 맨-휘트니 검정을 하였고, 통계적 유의성은  $<.05$ 로 하였다. 결과는 다음과 같다. 첫째, 각각의 실험군과 대조군의 실험 전과 후를 비교하면, 대조군에서 GMFM A, B 영역은 유의한 차이를 보였고, 실험군은 모든 영역에서 유의한 차이를 보였다. 둘째, 대조군과 비교해서 실험군은 GMFM C, D 와 E영역에서 유의한 차이를 보였다. 결과적으로, 승마시뮬레이션 훈련은 뇌성마비 아동의 기능향상을 위해 치료적 방법으로 고려 될 만하다.

■ 중심어 : | 뇌성마비 | 대동작 운동기능 측정 | 승마시뮬레이션 훈련 |

### Abstract

The purpose of this study was to evaluate the effects of horseback riding simulation training(HRST) on gross motor function of children with cerebral palsy. Twenty-four children with cerebral palsy participated were divided into two groups randomly. Control group and experimental group both received 30 minutes of regular neuro-rehab exercises for three times a week per twelve weeks, but experimental group received additional 15 minutes of the HRST. Gross Motor Function Measure(GMFM) was used to evaluate the changes before and after HRST. Normalized GMFM scores were compared using Mann-Whitney U test, statistical significance was set at  $\alpha=.05$ . The results were as followings: First, in each compared before and after the experiment, the control group showed significantly increased GMFM score in dimensions A and B. The experimental group showed significant increasing in all dimensions of GMFM test. Second, the experimental group showed significant differences comparing to control group in dimensions C, D and E of GMFM test. Consequently, HRST should be considered as a therapeutic method for physical therapy for the children with cerebral palsy to improve the functional movements.

■ keyword : | Cerebral Palsy | Gross Motor Function Measure | Horseback Riding Simulation Training(HRST) |

\* 본 연구는 단국대학교 연구과제로 수행되었습니다.

접수번호 : #100202-001

접수일자 : 2010년 02월 02일

심사완료일 : 2010년 04월 15일

교신저자 : 강권영, e-mail : k2y1125@hotmail.com

## I. 서론

말은 장시간 앉아 있어도 편안함과 안락함을 제공해주며, 말의 움직임은 인간의 보행동작과 비슷하다. 말과 사람은 감각과 신경 및 역학적으로 일치하는 면이 있고, 실험연구와 과학적 증명으로 말은 다른 동물보다 폭넓게 치료영역으로 사용되어지고 있다[1]. 또한 승마를 통해 소화기 계통과 심폐기능 증진에 효과가 있음이 보고되고 있다[2]. 1875년 파리 대학에서 신경학적 결함을 가진 환자에게 승마치료에 대한 연구가 처음으로 소개되었다. 치료적 승마운동은 1950년대에 이미 소아마비아동에게 사용되었으며, 최근에는 뇌성마비 아동의 자세조절과 기능증진을 위한 치료에 적용이 확대되고 있는 실정이다[3].

승마치료의 목적은 감각과 신경학적 및 근골격계의 기능증진이며 말의 움직임을 통해서 감각 자극을 제공한다. 또한 포괄적인 치료방법으로 아이들에게 동기부여와 흥미를 유발시키는 효과적인 물리치료의 한 방법이라 할 수 있겠다[4]. 그러나 물리치료를 필요로 하는 미성숙한 뇌의 비진행성 병변에 의한 운동기능 장애를 가지는 뇌성마비 아동과 만성적인 신경학적 이상으로 발달 장애를 가진 아동에 대한 연구는 그리 많지 않다[5].

Heine(1997)는 승마치료는 말의 걸음걸이에 기초한 치료원칙으로 리듬감 있는 움직임이 자극이 되며 몸 전체의 감각 수용기에 전달된다는 이론을 세웠다[6]. 말의 걸음은 몸의 중심을 위와 아래, 좌우 그리고 회전으로 이동시키는데 이것은 사람이 걸을 때 체간과 골반의 움직임 패턴과 비슷한 양상을 야기 시킨다고 한다. 이론적으로 승마를 통한 효과는 골반과 요추 및 고관절의 움직임으로 자세와 균형향상에 도움이 되고 근 긴장도의 감소, 머리와 체간조절의 향상과 체간에서의 평형반응의 향상이 나타난다고 보고되고 있으며[3], 말의 율동적 움직임의 자극을 통해서 자세조절을 위한 자율반사기전과 치료적 효과를 얻을 수 있다고 보고된다[6]. 승마치료는 최근10년 간 뇌성마비뿐만 아니라 다발성 경화증, 외상성 뇌손상, 발달지연, 근위축증과 감각손상의 치료로 시도 되어졌었다[7].

이렇듯 통계적으로 승마치료에 대한 보고와 기대가 증가하고 있으나 효과에 대해서는 아직까지 논란의 여지가 많다. 신경학적 장애를 가진 아동의 손상 정도와 기능적 제한에 의한 동질 표본추출의 어려움이 있고, 잠재적인 요소에 의해 영향을 받을 수 있어 승마치료가 효과적이라 판단하기에 어려움을 가진다는 것이다[8].

반면에 몇몇 연구에서는 자세의 변화[9][10] 또는 자세반사의 향상을 언급하고 있다[11]. 결국 뇌성마비 아동의 궁극적인 치료 목적은 그 기능을 최대화시키며, 보상행동의 학습 및 가능한 최대한의 독립적인 생활을 하도록 하는데 있다고 하겠다[12]. 또한 뇌성마비 아동의 균형 능력을 향상시키기 위해서 장애 수준에 맞는 좀 더 구체적이고 종합적인 프로그램개발이 매우 시급하다고 보고된다[13]. 기존의 연구와는 달리 이 연구에서는 운동기능의 향상에 미치는 영향에 초점을 맞추어 승마치료의 효과를 알아보려 한다.

지금까지 우리나라에서의 승마치료는 대중적이지 못한 것이 사실이었다. 그 이유는 말 자체가 고가이며 고가의 말을 이용하는 승마는 일반인들도 접하기 어려운 스포츠로 알려져 있다. 더욱이 장애인들이 승마를 접하기에는 거의 불가능하였기에 뇌성마비 아동들에게 승마치료는 시도되지 못하였다[5]. 게다가 전문치료사와 치료비용은 더 큰 부담으로 이어져 승마치료의 대중화는 어렵게 생각했었다. 그러나 최근 말의 형상과 움직임이 유사한 시뮬레이션 장비의 보급으로 일반인들을 위한 운동만이 아니라 환자를 위한 치료기구로 의료기관에 보급됨으로서 승마치료의 대중화에 한발 다가선 것이라 할 수 있겠다. 따라서 이 연구의 목적은 뇌성마비 아동에 대한 승마시뮬레이션 훈련이 대동작 기능에 미치는 영향을 알아보고, 이를 통해 부가적인 운동프로그램으로써의 승마시뮬레이션 훈련의 효과를 알아보고자 한다.

## II. 방법

### 1. 대상

분당J종합병원에 내원하여 치료를 하는 뇌성마비 아

동 24명을 대상으로 대조군과 실험군으로 무작위 추출하여 분류하였다. 이 연구에 참여한 아동의 나이는 6세~15세로 대조군의 평균나이는 9세이고, 실험군의 평균 나이는 10세이다. 성별은 대조군에서 남아는 7명이고, 여아는 5명이며, 실험군에서 남아는 6명이고, 여아는 6명이었다. 타입은 대조군에서 경직성 하지마비는 5명이고, 경직성 편마비와 무정위성 사지마비는 각각 2명이고, 경직성 사지마비는 3명이며, 실험군에서 경직성 하지마비와 경직성 편마비는 각각 4명, 경직성 사지마비와 무정위성 사지마비는 각각 2명씩이었다. 또한 뇌성마비 아동의 운동장애를 객관적으로 평가하는 대운동기능 분류법인 GMFCS(Gross Motor Function Classification System)단계가 III~IV인 아동을 대상으로 하였다. 실험군과 대조군 모두 경직성 하지마비 9명과 경직성 편마비 6명은 III단계이고, 경직성 사지마비 5명과 무정위성 사지마비 4명은 IV단계이었다.

참여 기준은 이전에 승마치료를 경험해 보지 않은 아동을 대상으로 하였다. 도움 없이 앉을 수 있거나 치료사 한명의 도움으로 앉을 수 있어야 하고, 보조기 유무에 관계없이 걷고 설 수 있거나, 보조자 한명의 도움으로 걷고 설 수 있어야 한다. 또한 구두 지시에 따를 수 있어야 하고 안장에 앉을 수 있는 고관절 외전이 가능해야 한다. 그러나 흔들림에 어지러움을 호소할 수 있는 대상이나 약에 의한 발작 조절이 불가능하거나 실험 전 다리에 수술을 하고 12개월 이상 고정된 경우, 시각적인 장애가 있거나 중등도 이상의 정신지체 증상이 있는 경우는 대상에서 배제하였다[표 1].

2. 도 구

2.1 승마시뮬레이션

대원 포티스-201(Fortis-201)은 16단계의 속도와 16개의 코스를 가지고 있다. 속도는 임의로 조절이 가능하고, 코스는 반복해서 5초단위로 바뀌게 되어 한 주기 동안 총 1분30초가 소요된다. 승마시뮬레이션의 앞부분에는 시작 단계를 선택할 수 있는 버튼과 코스를 고정할 수 있는 조절계기판이 있다. 안장부분이 가죽으로 되어있고 말의 체간은 단단하고 매끄러운 경화 플라스틱으로 되어 있다. 높이는 말의 평균 높이로 만들어졌다.

이 실험에서는 아동이 올라타기 쉽게 계단을 만들어 주었으며, 체간조절이 불가능하여 지지가 필요하다고 판단되는 아동은 하니스(Harness) 착용을 하였다. 또한 승마시뮬레이션 앞에 거울을 두어 스스로 자세를 보고 교정 할 수 있도록 피드백에 도움을 주었고, 보조자 1명과 보호자 1명이 모니터링하며 15분 동안 훈련을 실시하였다. 속도와 코스는 GMFCS 단계와 기능에 따라 치료사 판단에 의해 단계를 조절하는데 여기에서는 GMFCS 단계가 III~IV인 아동을 대상으로 하였기에 승마시뮬레이션의 속도는 각각 5분씩 단계를 올렸다. 초기 6단계에서 시작하여 5분 후 8단계 그리고 마지막 5분은 10단계로 고정하였고, 코스는 15분 동안 자동으로 1단계에서 16단계까지 조절되었다. 모든 아동은 운동치료 이후에 승마시뮬레이션 훈련을 실시하였다[그림 1].

표 1. 대상자의 일반적 특성                      단위: 명(%)

변수		대조군 (n <sub>1</sub> =12)	실험군 (n <sub>2</sub> =12)	P	
나이		9.08±2.10	10.50±2.90	.131	
성별	남성	7(58.3)	6(50.0)	.581	
	여성	5(41.7)	6(50.0)		
타입	경직성	하지마비	5(41.7)	.557	
		편마비	2(16.7)		4(33.3)
	무정위성	사지마비	3(25.0)		2(16.7)
		사지마비	2(16.7)		2(16.7)



그림 1. FORTIS- 201.

### 3. 측정

#### 3.1 대동작 운동기능 측정(Gross Motor Function Measure)

대동작 운동기능 측정은 뇌성마비 아동의 발달근거 측정을 위한 표준관찰검사이다[14]. 측정자가 아동을 관찰하며 GMFM-88을 측정할 수 있고 4점 척도로 이루어져 있다(움직임을 시작을 못하는 경우=0, 10%이하의 움직임=1, 10~100%사이의 부분적인 움직임=2, 완벽한 움직임=3). 각각의 항목은 A, B, C, D, E 5개의 영역으로 이루어져 있으며, A영역은 누운 자세 17항목, B영역은 앉은 자세 20항목, C영역은 기기와 무릎서기 14항목, D영역은 서기 13항목과 E영역은 걷기와 뛰기 및 점프 24항목으로 구성되어있다. 일반적으로 발달지연을 보이지 않는 5세 아동의 경우 모든 항목을 수행할 수 있다[15]. 각 영역의 점수는 퍼센트로 제시된다. 총점은 각각 영역별 퍼센트 점수의 합을 5로 나누어 제시한다. 각 항목마다 2명의 평가자가 한 아동을 평가하여 점수를 주었고, 측정 장소는 아동이 치료 받는 치료실에서 실시하고, 각 항목마다 3회까지 시도하여 평가하였다. 아동이 각 항목에 대해 정확히 이해하도록 설명하며 시범을 보여주었다[16].

### 4. 절차

뇌성마비 아동 24명을 선정하여 대조군과 실험군 모두 일반적인 운동치료(중추신경계발달치료) 30분을 받고, 실험군만 부가적으로 15분간 승마시뮬레이션 훈련을 시행하였다. Benda 등(2003)의 연구를 포함한 대부분의 연구에서 12주의 기간을 두어 이 연구에서도 12주의 기간을 가지고 일주에 3회기로 총 36회기를 실시하였고[4], 1회기는 15분간 실시하였다. 평가는 실험 전과 중재가 완전히 종료된 12주 후에 실시하였다. 평가방법은 GMFM으로 하였으며, 실험 전 후 평가는 평가에 경험이 있는 동일한 치료사에 의해 기록되었다.

### 5. 통계

자료 처리는 SPSS 12.0 프로그램을 사용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성은 기술통계를 사용하였고, 일반적 특성에 대한 동질성 검사를 실시하였다. 그룹

간의 GMFM 변화량 비교는 Wilcoxon 부호순위 검정으로 하였으며, 각 그룹별 실험 전 후 비교는 Mann-Whitney U 검정으로 하였다. 유의수준은  $\alpha < .05$ 로 하였다.

## III. 결과

### 1. 운동 전후 대조군과 실험군의 운동기능 변화

대조군에서의 GMFM 점수는 A영역(눕기와 구르기)과 B영역(앉기)은 39.00±9.24에서 40.50±9.17로 ( $p=.040$ )와 38.33±14.94에서 39.75±14.09로 ( $p=.019$ ) 두 영역에서는 유의한 차이를 보였다. 나머지 C영역(기기와 무릎서기), D영역(서기), E영역(걷기, 뛰기와 점프)은 운동기능의 향상을 보였으나 유의한 차이는 없었다 ( $P>.05$ ). 실험군에서는 A, B, C, D, E영역의 GMFM 점수는 37.08±12.27에서 39.16±11.76로, 34.83±13.50에서 37.00±13.21로, 25.16±10.28에서 27.83±11.25로, 17.50±9.57에서 19.00±9.44로, 9.00±7.57에서 10.33±8.30으로 모두 유의하게 증가하였다. ( $p<.05$ ) [표 2][표 3].

표 2. 대조군의 실험 전 후 GMFM(scaled scores) 측정결과 (N=24)

영역	대조군 (n <sub>1</sub> =12)		Z	P
	실험 전	실험 후		
A	39.00±9.24 †	40.50±9.17	-2.059 <sup>a</sup>	.040 *
B	38.33±14.94	39.75±14.09	-2.315 <sup>a</sup>	.019 *
C	26.16±11.45	26.50±11.09	-1.043 <sup>a</sup>	.297
D	14.25±9.88	14.54±9.49	-0.686 <sup>a</sup>	.492
E	8.66±7.63	8.91±7.70	-0.966 <sup>a</sup>	.334

† Mean±SD.

표 3. 실험군의 실험 전 후 GMFM(scaled scores) 측정결과 (N=24)

영역	실험군 (n <sub>1</sub> =12)		Z	P
	실험 전	실험 후		
A	37.08±12.27 †	39.16±11.76	-2.076 <sup>a</sup>	.038 *
B	34.83±13.50	37.00±13.21	-2.374 <sup>a</sup>	.018 *
C	25.16±10.28	27.83±11.25	-2.407 <sup>a</sup>	.016 *
D	17.50±9.57	19.00±9.44	-2.708 <sup>a</sup>	.007 *
E	9.00±7.57	10.33±8.30	-2.459 <sup>a</sup>	.014 *

† Mean±SD.

2. 승마시뮬레이션의 효과

승마시뮬레이션이 뇌성마비 아동의 운동기능에 미치는 영향을 알아보기 위해, 운동치료만을 실시한 대조군과 승마시뮬레이션 치료를 부가적으로 받은 실험군의 운동 후의 GMFM 변화를 비교하였다. A영역과 B영역은 차이가 없었고(P>.05), 나머지 C, D, E영역에서 유의한 변화를 보였다(p<.05)[표 4].

표 4. 대조군과 실험군의 GMFM(scaled scores)측정 결과 (N=24)

영역	대조군 (n <sub>1</sub> =12)	실험군 (n <sub>2</sub> =12)	U	P
A	1.50±2.15 /	2.08±2.50	54.000	.294
B	1.41±1.62	2.16±2.36	47.500	.150
C	0.33±1.23	2.58±3.55	37.000	.040 *
D	0.29±1.45	1.50±1.31	38.500	.047 *
E	0.25±0.96	1.33±1.43	39.500	.049 *

/ Mean±SD.

IV. 고 찰

승마치료에 관심을 갖기 시작한 것은 1952년 올림픽에서 덴마크의 리츠 하텔이 마장마술에서 동메달을 획득하면서 부터이다. 그는 소아마비환자로 승마를 통해서 스스로 재활훈련을 해왔었다. 이와 같은 결과로 유럽인들에 의해 처음으로 승마치료가 효과적이라는 가능성을 갖기 시작했고, 현재 48개국에서 장애를 가진 사람들에게 승마치료 프로그램을 적용하고 있어 북미지역 도처에 650여 개의 승마치료센터가 있다[17]. 현재 우리나라에서도 한국마사회와 삼성승마단의 후원으로 재활승마에 대한 관심이 높아지고 있는 실정이다. 그러나 아직까지 제약이 뒤따르고 있어 장애아동에게 많은 기회가 주어지지 못하는 것이 현실이다.

뇌성마비 아동이 성장하면서 균형조절은 보행의 중요한 요소로 알려져 있고[18], 일반적으로 뇌성마비 아동의 보행패턴이 일반아동의 보행패턴과 다르며 뇌손상을 입은 아동에게 보행을 개선시키는 것이 물리치료의 목표 중 하나라 할 수 있겠다. 이를 위하여 근 경직의 조절, 신경발달학적 치료법, 근력강화운동 등 다양한

치료방법이 소개되고 있는데 그 결과가 항상 만족스럽지는 않았다[19]. 그래서 현재 시행되는 치료 방법의 외에 새로운 방법들이 최근 대두되고 있는데, 그 중 하나가 승마치료이다. 승마치료는 체간 움직임의 조절로 과제수행 능력의 향상을 가져 올 수 있으며, 감각정보의 조절로 균형기능의 향상까지도 가능하다고 할 수 있겠다. 그래서 보행이 어려웠던 아이들은 승마치료 이후에 운동기능 향상으로 보다 쉽게 걸을 수 있었으며[20], 이전 연구에서도 뇌성마비 아동의 걷기와 뛰기 및 점프에서 에너지 소비량의 감소와 보행에서의 능률향상을 보고 하였다[20][21]. 이 연구에서도 참여아동의 GMFCS 단계가 III~IV로 제한적이긴 하였으나 걷기, 뛰기 및 점프를 검사하는 E영역을 포함한 모든 영역에서 유의한 향상을 보였다.

승마치료는 신체적 능력과 인지력을 향상시키고, 감성과 사회성을 발달시키며, 신경생리학적 치료 원칙과 운동발달 및 조절이론에 근거를 제시 하고 있다[22]. 그러나 이 연구에서는 실제 말을 이용한 효과에서 나타나는 감각적 교감과 정신적 발달을 연구하지는 못하였지만 말의 형상을 통해 뇌성마비 아동들의 호기심을 유발시키고 운동치료에 적극성과 집중력을 증진시킬 수 있었다.

승마의 운동학적 분석은 자세 적응 및 안정성과 승마경험의 유무에 의해 이루어지는데 승마의 경험 유무로 말의 움직임에 대한 반응패턴이 다르게 나타날 수 있다는 것이다. 그래서 경험자는 무경험자에 비해 몸통의 수직적 움직임과 자세 반응에 보다 쉽게 적응 할 수 있다고 한다[10]. 따라서 승마시뮬레이션 훈련 통해서 뇌성마비 아동은 수직적 움직임을 위한 체중심(Center of gravity: COG)의 이동과 자세반응을 위한 기저면(Base of support: BOS)의 변화를 학습하게 된다. 이 연구의 결과에서도 COG와 BOS의 조절능력이 증진되었다고 할 수 있는데, 그것은 B영역(앉기), C영역(기기와 무릎서기), D영역(서기)와 E영역(걷기, 뛰기와 점프)에서 유의한 향상을 보였기 때문이다.

그리고 뇌성마비 아동들에게 있어서 승마시뮬레이션 훈련은 말을 타는 그 자체가 흥미와 재미가 되어 치료에 대한 거부감을 줄일 수 있었고, 의욕적으로 치료에

참여할 수 있는 동기유발을 이끌어 낼 수 있었다. 이 동기유발로 뇌성마비 아동의 기능향상에 시너지효과를 기대할 수 있을 것이다. 그러므로 이 연구를 통해 승마 시물레이션 훈련이 신경학적 기능향상과 감각능력 발달에 대한 근거를 마련한 것이라 할 수 있겠다. 이러한 근거를 바탕으로 뇌성마비 아동에 대한 물리치료의 새로운 방법으로서 가치를 높이기 위해 더 많은 연구가 필요할 것이다.

실제 말을 이용한 승마치료에서는 일반적으로 신체적인 면과 정신적인 면에서 모두 긍정적인 효과를 나타낸다고 보고하였으나, 승마시물레이션을 이용한 연구 결과에서는 신체적인 면에서만 변화를 보고하고 있다. 그리고 이 연구의 결과에서도 신체적인 기능향상만을 측정하였고, 정신적인 면을 측정할 수 있는 사회성과 관련된 평가도구를 사용하지 못한 아쉬움이 있었다. 만약 좀 더 다양한 평가도구를 사용했다면 완성도 높은 연구로 뇌성마비 아동의 운동프로그램의 한 부분으로 도움이 됐을 것이라 사료된다.

## V. 결론

이 연구의 결과 12주 동안 부가적인 승마시물레이션 훈련 한 실험군에서 통계적으로 모든 영역에서 유의한 향상을 보였고, 대조군에서는 A, B영역에서만 향상을 보였다. 이것으로 부가적인 승마시물레이션 훈련이 뇌성마비 아동의 대동작 운동기능에 도움을 준 것으로 사료된다. 그러나 이 연구에서는 뇌성마비 아동의 타입별 대상자 수가 적어서 뇌성마비 전체에 대한 정보를 일반화하기 어려웠고, 신체적인 면만의 측정으로 연구의 제한적인 면을 보였다. 현재 신경계 손상 환자들에게 있어서 행해지고 있는 운동치료의 주된 흐름이 체간의 안정성을 찾는 것이고, 체간의 안정성 운동이 기능향상에 많은 영향을 미치는 것으로 보고되면서 승마치료도 운동치료의 한 방법이라 할 수 있겠다. 따라서 더 나아가 승마치료에 대한 기초를 세우고 과학적 근거를 마련하기 위한 보다 많은 연구가 필요하리라 사료된다.

## 참고 문헌

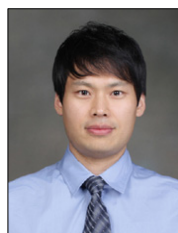
- [1] 김갑수, "말을 이용한 기능성 관광농원의 개발-자폐아동의 치료승마 효과를 중심으로", 관광농업연구, 제8권, 제1호, pp.136-148, 2001.
- [2] 이은정, 승마선수의 경기력향상을 위한 훈련프로그램 개발 연구, 1급 경기지도자 수료논문, 한국체육과학 연구원, 1996.
- [3] G. S. Liptak, "Complementary and alternative therapies for cerebral palsy," Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews, Vol.11, No.2, pp.156-163, 2005.
- [4] W. Benda, N. H. McGibbon, and K. L. Grant, "Improvements in muscle symmetry in children with cerebral palsy after equine assisted therapy(hippotherapy)," The Journal of Alternative and Complementary Medicine, Vol.9, No.6, pp.817-825, 2003.
- [5] 김현숙, 이강우, 황지혜, 김은진, 이용택, 정승현, 남미숙, 이지영, "뇌성마비 환아에서 승마의 치료적 효과", 대한스포츠의학회지, 제23권, 제3호, pp.278-283, 2005.
- [6] B. Heine, "An introduction to hippotherapy," NARHA Strides magazine, Vol.3, No.2 pp.10-13, 1997.
- [7] I. Strauss, Hippotherapy: Neurophysiological Therapy on the Horse. Ontario Therapeutic Riding Association: Thornhill, Ontario, 1995.
- [8] J. E. Martin and L. H. Epstein, "Evaluating treatment effectiveness in cerebral palsy. single-subject designs," Physical Therapy, Vol.56, No.3, pp.285-294, 1976.
- [9] D. B. Bertoti, "Effect of therapeutic horseback riding on posture in children with cerebral palsy," Physical Therapy, Vol.68, No.10, pp.1505-1512, 1988.
- [10] V. Haehl, C. Giuliani, and C. Lewis, "Influence

- of hippotherapy on the kinematics and functional performance of two children with cerebral palsy," *Pediatric physical therapy*, Vol.11, No.2, pp.89-101, 1999.
- [11] H. E. Ann MacPhail, J. Edwards, J. Golding, K. Miller, C. Mosier, and T. Zwiers, "Trunk postural reactions in children with and without cerebral palsy during therapeutic horseback riding," *Pediatric physical therapy*, Vol.10, No.4, pp.143-147, 1998.
- [12] 박은숙, "뇌성마비 아동의 진단 및 재활치료의 최근동향", *간호학탐구*, 제7권, 제2호, pp.19-32, 1998.
- [13] 허진영, 신나리, "무용활동이 뇌성마비인의 자세 제어와 평형성에 미치는 영향", *한국체육학회지*, 제39권, 제4호, pp.1056-1062, 2000.
- [14] D. J. Russell, L. M. Avery, P. L. Rosenbaum, P. S. Raina, S. D. Walter, and R. J. Palisano, "Improved scaling of the Gross Motor Function Measure for children with cerebral palsy: Evidence of reliability and validity," *Physical Therapy*, Vol.80, No.9, pp.873-885, 2000.
- [15] D. J. Russell, P. L. Rosenbaum, D. T. Cadman, C. Gowland, S. Hardy, and S. Jarvis, "The Gross Motor Function Measure: A means to evaluate the effects of physical therapy," *Developmental Medicine & Child Neurology*, Vol.31, No.3, pp.341-352, 1989.
- [16] D. J. Russell, P. L. Rosenbaum, C. Gowland, S. Hardy, M. Lane, N. Plews, H. McGavin, D. Cadman, and S. Jarvis, *Manual for the Gross Motor Function Measure*, 2nd ed. University Press, Hamilton, Ontario, 1993.
- [17] <http://www.narha.org/WhoIsNARHA/About.asp>
- [18] E. E. Bleck, "The sense of balance," *Developmental Medicine & Child Neurology*, Vol.36, No.5, pp.377-378, 1994.
- [19] 김영진, 구정희, 유종운, 성인영, "뇌성마비 환아의 부분 체중 부하를 이용한 트래드밀 보행 훈련의 치료 효과", *대한재활의학회지*, 제28권, 제5호, pp.444-448, 2004.
- [20] N. H. McGibbon, C. K. Andrade, G. Widener, and H. L. Cintas, "Effect of an equine movement therapy program on gait, energy expenditure, and motor function in children with spastic cerebral palsy: A pilot study," *Developmental Medicine & Child Neurology*, Vol.40, No.11, pp.754-762, 1998.
- [21] J. A. Sterba, B. T. Rogers, A. P. France, and D. A. Vokes, "Horseback riding in children with cerebral palsy: Effect on gross motor function," *Developmental Medicine & Child Neurology*, Vol.44, No.5, pp.301-308, 2002.
- [22] E. Thelen and L. B. Smith, *A Dynamic Systems Approach to the Development of Cognition and Action*, Cambridge, MA, The MIT Press, 1994.

### 저 자 소 개

강 권 영(Kwon-Young Kang)

정희원



- 2006년 2월 : 삼육대학교 일반대학원 물리치료학과(이학석사)
- 2009년 2월 : 단국대학교 일반대학원 특수교육학과(박사수료)
- 2000년 3월 ~ 2001년 8월 : 차의과대학교 분당차병원 물리치료사
- 2001년 9월 ~ 현재 : 대진의료재단 분당제생병원 물리치료사

<관심분야> : 운동치료, 정형도수치료

송 병 호(Byung-Ho Song)

정회원



- 1992년 : 로마린다대학교 학사
- 1993년 : 로마린다대학교 석사
- 1997년 : 로마린다대학교 박사
- 1997년 3월 ~ 2001년 8월 : 삼육대학교 물리치료학과 교수
- 2001년 9월 ~ 현재 : 단국대학교

교 특수교육학과 교수

<관심분야> : 인체역학, 노인재활, 신경외과재활