

후방보행 훈련이 뇌졸중 환자의 균형능력 및 보행에 미치는 영향

최현석*, 전선복**

안승환외과 물리치료실*, 광주보건대학교 피부미용과**

Effect of Backward Walking Training on Balance Capability and Gait Performance in Patients With Stroke

Hyun-Suk Choi*, Seon-Bok Jeon**

Dept. of Physical Therapy, Ahn Seng Hwan Surgery*

Dept. of Hair stylist & Skin, Gwangju Health University**

요약 본 연구의 목적은 뇌졸중 환자를 대상으로 후방보행 훈련이 균형능력(기능적 보행 검사, 일어나 걸어가기 검사) 및 보행(10 미터 보행검사)에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 이를 위해 18명의 뇌졸중 환자를 대상으로 실험군과 대조군에 각각 9명씩 무작위로 배정하였다. 두 그룹 모두 일반적인 신경학적 재활 물리치료를 1회 45분씩 주당 5회 4주 동안 실시하였으며, 실험군에는 후방보행 훈련을 4주 동안 1회당 20분씩 주당 3회를 추가하여 실시하였다. 후방보행 훈련 후 균형능력을 평가한 결과 기능적 보행평가는 17.67±1.00점에서 19.22±1.10점으로 상승하였고(p<.05), 일어나 걸어가기 검사에서는 26.45±1.37초에서 23.28±1.35초로 감소하여 유의하게 향상되었다(p<.05). 후방보행 훈련 후 10 미터 보행검사에서도 21.74±1.35초에서 18.33±1.10초 감소하여 유의하게 향상되었다(p<.05). 따라서 뇌졸중 환자에게 후방보행 훈련을 적용하면 균형능력(기능적 보행평가, 일어나 걸어가기 검사) 및 보행(10 미터 보행 검사)에 향상을 가져옴으로 유용한 운동치료의 프로그램으로 제안할 수 있을 것이다.

주제어 : 후방보행, 훈련, 뇌졸중, 균형능력, 보행

Abstract The purpose of this study was to examine the effect of backward walking training on the balance capability(Functional Gait Assessment; FGA, Timed Up & Go Test; TUG) and gait performance(10 meter Walking Test; 10 mWT) of stroke patients. Eighteen with stroke patients were randomly allocated to an experimental and control group of nine patients each. both groups received general neurorehabilitative physical therapy for 45 minutes per day 5 times per week during 4 weeks. The experimental group also performed additional backward walking training for 20 minutes per day 3 times per week during 4 weeks. There were significantly increase by backward walking training in outcome of the balance capability from the FGA was increase from 17.67±1.00 scores to 19.22±1.00 scores(p<.05), TUG was decrease from 26.45±1.37 sec to 23.28±1.35 sec(p<.05) and 10 mWT was decreased from 21.74±1.35 sec to 18.33±1.10 sec (p<.05). These result suggest that backward walking training for stroke patients is effective in improving balance capability(FGA, TUG) and gait performance(10 mWT).

Key Words : Backward walking, Training, Stroke, Balance capability, Gait

Received 13 October 2014, Revised 19 November 2014

Accepted 20 January 2015

Corresponding Author: Hyun-Suk Choi
(Ahn Seng Hwan Surgery clinic)

Email: hschoi2641@hanmail.net

ISSN: 1738-1916

© 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

뇌졸중은 뇌로 전달되는 혈액공급이 차단되거나 혹은 뇌 조직으로 출혈이 발생하여 뇌에 혈액 공급의 장애가 나타나는 뇌혈관 질환으로[1], 우리나라에서 사망원인 세 번째로 조사되고 있으며, 특히 60대에서 사망률이 높게 나타나고 있다[2].

손상된 뇌의 신경학적 회복은 뇌졸중 발병 후 수 주 동안 급속하게 진행되고, 회복 가능한 정도의 90% 이상이 3개월 내에 결정되며[3], 회복정도와 기간은 다양하나 빠른 기능회복은 초기 몇 달 동안 일어나며 뇌졸중 발병 3개월 후는 기능적인 회복이 거의 일어나지 않는다[4].

균형이란 두발이나 한발로 기저면(Base Of Support; BOS)내에서 중력중심(Center Of Gravity; COG)을 유지하여 자세 안정성을 지속적으로 유지해가는 과정을 의미하며[5], 크게 정적균형과 동적균형으로 나눌 수 있는데, 정적균형은 고정된 지면에서 흔들림 없이 있을 수 있는 능력을 말하고, 동적균형은 지지면이 움직이거나 외부로부터 자극이 있을 때 혹은 스스로 움직일 때의 균형을 말한다[6].

균형평가의 주 목적은 균형능력의 정도와 문제점을 찾아내어 적절한 운동치료를 제공하며, 기능을 향상시키고 낙상을 예방하기 위함인데[7], 균형능력의 저하는 일상생활 동작의 회복을 지연하며, 움직임을 감소시키고 낙상율을 증가시킨다[8]. 따라서 뇌졸중이 발병하면 균형능력과 보행능력이 저하되어 일상생활 활동에 어려움이 따르며, 보행시 비대칭적 자세로 인하여 비정상적인 보행이 나타나고 낙상과 같은 2차적인 문제점을 야기시킨다. 그러므로 뇌졸중 환자의 균형능력 및 보행을 향상시키기 위해서는 효과적이고 체계적으로 훈련을 시키는 것이 중요하다.

보행능력은 편마비 환자의 고도화된 운동기능 및 회복의 중요한 척도이며, 독립적인 보행능력의 향상은 편마비 환자의 가장 중요한 치료목표 중 하나이다[9,10]. 또한 보행능력의 향상은 재활치료의 가장 중요한 목적으로 고려되고 있으며, 입원치료 후 퇴원하여 가정에서의 복귀를 결정하는 기본적인 조건으로 여겨지고 있다[11]. 따라서 뇌졸중 환자의 균형과 보행기능을 향상시키기 위해서는 일반적으로 Bobath 개념을 이용한 방법과 고유수용성 신경근 촉진기법을 이용한 방법[12], 상상훈련[13],

시각적 피드백훈련[14], 환측 체중이동[15], 과제지향 훈련프로그램 등[16]이 실시되고 있지만 치료실 밖의 환경에서도 이러한 훈련들이 사용되고 있는지 확인이 어렵고 훈련의 지속적인 효과도 파악하기 힘든 실정이다. 따라서 1980년대 초부터 연구가 시작된 후방보행 훈련은 일상생활 중에 필요한 기능적 보행의 일부분으로 고려되고 있다[9,17], 또한 후방 보행은 전방보행에 비해 숙련된 동작이 아니기에 에너지 소비량이 크지만, 하지의 근력과 균형능력을 증가시켜 보행능력을 증가시키며[18], 하지 관절에 스트레스를 최소화시키면서, 하지 근력을 증가시킬 수 있기 때문에 현재 스포츠의학, 정형외과, 재활의학 분야에서 전방십자인대 손상, 발목 염좌, 무릎 관절염, 슬개대퇴 통증 증후군 및 넓다리퇴위 근육 손상 등의 재활운동으로 이용되어지고 있으며, 무릎관절의 안정성과 넓다리 네갈래근의 활동을 강화시키는 등 근육의 고른 활동을 유도하기 때문에 운동 수행력의 향상에 기여 할 수 있다[19,20]. 또한 후방보행은 전방십자인대 재건술 이후의 재활뿐만 아니라 슬개 대퇴 통증 및 외측 슬개건 염과 같은 무릎 상해의 재활에서 추천할 것을 제안했다[21].

이와 같이 후방보행 훈련은 주로 무릎 관절의 상해와 상해 예방을 위한 재활운동 프로그램으로 이용되고 있는데, 뇌졸중 환자들을 대상으로 한 후방보행 훈련은 안전상의 문제로 인하여 균형능력 및 보행에 관한 연구는 거의 미미한 실정으로 뇌졸중 환자에게 후방보행 훈련을 실시한 후 균형능력과 보행의 변화를 확인하는 연구가 필요하다.

따라서 본 연구에서는 뇌졸중 환자를 대상으로 실시한 후방보행 훈련이 균형능력과 보행에 어떠한 변화율을 미치는지 알아보고, 이를 바탕으로 후방보행 훈련이 뇌졸중 환자들에게 균형능력과 보행의 회복을 위한 운동치료의 한 방법으로 기여 할 수 있는 이론적 근거를 제시하고자 시도하였다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구는 광주광역시 소재한 재활병원에서 뇌졸중으로 치료받고 있는 환자 18명을 대상으로 2013년 8월 12일부터 9월 7일까지 4주간 실시하였다. 발병 후 6개월 이

상 12개월 이하인 뇌졸중 환자를 대상으로 선정하여 자연 회복 가능성을 최소화하였고, 보행 보조 장구를 이용하거나 독립보행이 가능한 자, 연구자가 지시하는 내용을 이해하고 수행 할 수 있는 자, 치료사의 감독 하에 15 m 이상 보행이 가능하고 아무런 도움 없이 1분 이상 서 있을 수 있는 자, 강직수준이 MAS(Modified Ashworth Scale) G1+ 이하인 자로서 양 하지에 정형 외과적 질환이 없는 자등을 대상으로 평가 전 본 연구의 목적과 방법에 대하여 충분히 설명한 후 자발적으로 연구 참여 동의서에 서명한 자만을 연구 대상으로 선정하였다.

2.2 연구방법

18명의 뇌졸중 환자를 무작위 추출하여 실험군과 대조군에 각각 9명씩 배정하였다. 두 그룹 모두 주 5회 1일 2회 45분씩 4주 동안 중추신경계 발달치료를 실시하였고, 실험군은 부가적으로 4주 동안 주 3회 20분씩 후방보행 훈련을 실시하였다.

후방보행 훈련은 Alder, Beckers와 Buck[17]이 제시한 고유수용성 신경근 촉진법(Proprioceptive Neuro-muscular Facilitation, PNF)의 후방보행을 위한 중재방법으로 치료사는 환자의 입각기 측후방의 대각선 위치에 서서 골반의 위 뒤 엉덩뼈 능선을 접촉한 후 후방 하지로 체중 이동을 위한 저항 후 후방 하지의 입각기 안정화를 위한 압축, 그리고 전방 하지의 유각기 유도를 위한 압축, 신장 및 저항을 시도하면서 능동저항 훈련을 계속 반복하여 실시하였다.

2.3 평가도구 및 방법

2.3.1 기능적 보행평가

(Functional Gait Assessment ; FGA)

기능적 보행평가는 보행하는 동안 자세의 안정성을 평가하기 위해서 Wrisley 등[22]이 개발한 것으로, 각 항목의 점수는 0점에서 3점까지 4점 척도로 구성되었으며, 총 10개의 항목으로 최대점수는 30점, 최소 점수는 0점이며, 뇌졸중 환자에서 측정자내 신뢰도와 측정자간 신뢰도가 .77~.97 로 나타나 측정도구로 받아들여기에 충분한 신뢰도가 있는 것으로 보고되었다[17,23].

2.3.2 일어나 걸어가기 검사

(Timed Up & Go Test ; TUG)

운동성과 균형을 빠르게 측정 할 수 있는 검사방법으로 팔걸이가 있는 의자에서 앉은 자세를 취하게 한 후, 환자가 의자에서 일어나 앉아있는 지점에서 3 m 거리에 있는 목표점을 돌아와 다시 제자리에 앉은 자세를 취하기까지 걸리는 시간을 측정하였다. 처음 1회 연습 과정을 거친 후 3회 반복 측정하여 평균값을 선택하였고 단위는 sec이다. 측정자내 신뢰도는 $r=.99$ 이고, 측정자간 신뢰도 $r=.98$ 이다[24].

2.3.3 10 미터 보행검사

(10 meter Walking Test ; 10 mWT)

발병 후 6개월이 경과한 뇌졸중 환자에서 보행속도를 평가하는데 아주 유용한 방법으로[25], 총 14 m를 편안한 속도로 걷게 하였으며, 가속과 감속을 감안하여 처음 2 m 와 마지막 2 m를 측정에서 제외한 10 m 구간을 이동하는데 소요된 시간을 초시계를 이용하여 측정하였으며, 10 m 걷는 속도는 처음 1회 연습 과정을 거친 후 3회 반복 측정하여 평균값을 선택하였고 단위는 sec 이다. 뇌졸중 환자를 대상으로 평가 시 검사와 재검사 신뢰도가 0.87로 나타났다[26].

2.4 자료 분석

수집된 자료는 SPSS 15.0 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성은 빈도분석을 실시하였고, 대조군과 실험군의 연령, 신장, 체중, 발병기간의 특성을 비교하기 위하여 기술통계를 실시하여 평균과 표준편차를 구하였다. 실험군과 대조군의 실험 전·후 균형능력(기능적 보행평가, 일어나 걸어가기 검사) 및 보행(10 미터 보행검사)의 결과 차이 비교와 실험 전·후 변화율을 비교하기 위해 대응 2-표본 비모수 검정인 윌콕슨 순위 검정(Wilcoxon Signed -rank test)을 이용하였으며, 실험군과 대조군의 측정 항목들의 검사 결과를 비교하기 위하여 독립 2-표본 비모수검정인 맨 휘트니 U 검정(Mann Whitney U test)을 이용하였다. 이 연구의 통계적 유의수준은 $p<.05$ 로 설정하였다.

3. 연구결과

3.1 대상자의 일반적 특성

대상자는 실험군과 대조군 모두 남성 5명(55.6%), 여성 4명(44.4%), 뇌졸중 유형은 뇌경색 5명(55.6%), 뇌출혈 4명(44.4%), 마비 부위는 왼쪽 5명(55.6%), 오른쪽 4명(44.4%)이었고, 마비 측 하지의 강직 정도(Modified Ashworth Scale; MAS)는 실험군에서 G0 3명(33.3%), G1 6명(66.7%)이었으며, 대조군에서는 G0 3명(3.3%), G1 1명(11.1%), G1+ 5명(55.6%)으로 조사 되었다. 평균 연령은 실험군에서 61.22±5.95세, 대조군에서 67.89±5.75세로 조사되었고, 평균 신장은 실험군에서 166.11±8.43 cm, 대조군에서 162.67±6.40 cm,이었으며, 평균 체중은 실험군에서 74.56± 8.72 kg, 대조군에서 71.56±8.20 kg이었고, 발병기간은 실험군에서 8.00±1.73개월, 대조군에서 8.00±1.73개월로 조사되었으며<Table 1>과 같다.

<Table 1> General characteristic of the subject

Categories		Experimental group		Control group	
		n	%	n	%
Sex	Male	5	55.6	5	55.6
	Female	4	44.4	4	44.4
Stroke type	Infarction	5	55.6	5	55.6
	Hemorrhage	4	44.4	4	44.4
Paretic side	Left	5	55.6	5	55.6
	Right	4	44.4	4	44.4
MAS*	G0	3	33.3	3	33.3
	G1	6	66.7	1	11.1
	G1+	0	0.0	5	55.6
Age(years)		61.22±5.95**		67.89±5.75	
Height(cm)		166.11±8.43		162.67±6.40	
Weight(kg)		74.56±8.72		71.56±8.20	
Onset time (month)		8.00±1.73		8.00±1.73	

*MAS : Modified Ashworth Scale

**M±SD : mean standard deviation

3.2 실험 전·후 기능적 보행평가, 일어나 걸어가기 검사, 10 미터 보행검사 차이

동질성 검증 결과 실험 전과 후 대조군과 실험군 간의 균형능력(기능적 보행평가, 일어나 걸어가기 검사) 및 보행(10 미터 보행검사)은 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다. 그러나 대조군과 실험군 모두 실험 전에 비해 실험 후 균형능력(기능적 보행평가 및 일어나 걸어가

기 검사)은 통계적으로 유의하게 향상되었고, 보행(10 미터 보행검사)도 통계적으로 유의하게 향상되었으며(p<.05) <Table 2>와 같다.

<Table 2> Comparison of FGA, TUG and 10 mWT between pre-test and post-test experiment

Categories	Experimental group	Control group	Z	p
	M±SD*	M±SD		
Functional Gait Assessment(FGA)				
pre	17.67±1.00	17.11±1.76	-.811	.417
post	19.22±1.10	17.56±1.67	-2.097	.036
pre-post	-1.56±.53	-.44±.53		
Z	-2.739	-2.000		
p	.006**	.046**		
Timed Up & Go test(TUG)				
pre	26.45±1.37	27.08±2.30	-.839	.402
post	23.28±1.35	25.42±2.17	-2.075	.038
pre-post	3.17±.38	1.66±.69		
Z	-2.666	-2.666		
p	.008**	.008**		
10 meter Walking Test(10mWT)				
pre	21.74±1.35	22.42±2.25	-1.02	.310
post	18.33±1.10	20.80±2.11	-2.075	.038
pre-post	3.41±.64	1.61±.71		
Z	-2.666	-2.666		
p	.008**	.008**		

*M±SD : mean standard deviation

**p<.05

4. 고찰

뇌졸중 초기에 대부분 환자들은 보행 장애를 갖게 되지만, 보행기능은 대부분 뇌졸중 발병 후 6개월 이내에 회복되며[27], 재활치료 후 60~80%는 독립적인 보행을 할 수 있게 된다[28].

보행능력에서 보행속도는 편마비 환자의 균형을 유지하는 능력과 밀접한 관련이 있으며[29], 임상적으로 보행속도는 일상적 활동을 수행할 수 있는 독립적 보행능력과 회복 수준을 가늠 할 수 있는 척도로 사용된다[30]. 따라서 보행능력은 지역사회 활동을 하는데 있어서 필수적

인 것으로 편마비 환자의 평가에 필수적으로 포함시키고 있다[31]. 또한 전방보행의 경우 상당시간 운동을 할지라도 적정수준의 운동량에 미치지 못하는데 반하여 후방보행의 경우는 같은 속도와 같은 운동시간의 전방보행에 비하여 슬개부에 가해지는 수직적 부하를 이기면서 하지의 근력과 심폐반응을 증가 시킬 수 있는 이점이 있다[32]. 따라서 후방보행은 근력과 균형능력의 증진에 도움이 된다[33].

따라서 본 연구에서는 후방보행 훈련이 뇌졸중 환자에게 균형능력과 보행증진에 어떤 변화가 있는지 검증하기 위하여 균형능력 검사는 기능적 보행평가와 일어나 걸어가기 검사를 이용하였고, 보행검사는 10 미터 보행검사를 이용하였다.

기능적 보행평가는 Wrisley 등[22]이 동적보행지수를 일부 변형하고 항목을 추가하여 개발한 것으로, 본 연구에서 대조군은 실험 전 17.11점에서 실험 후 17.56점으로, 실험군은 실험 전 17.67점에서 실험 후 19.22점으로 향상하여, 두 군 모두에서 통계적으로 유의하게 향상되었으나($p < .05$), 실험군에서 더 유의하게 향상되었다.

선행연구 Podsiadlo 와 Richardson[24]에 의하면 일어나 걸어가기 검사는 기능적인 운동성, 이동능력 및 균형능력을 대변할 수 있는 평가도구라고 하였으나, 선행연구 기경일 등[9]에 의하면 실험군의 TUG는 23.37초에서 실험 후 18.10초로 향상하였고($p < .05$), 선행연구 박미애[34]에서도 실험군에서 훈련 전 12.43초에서 훈련 후 9.11초로 향상되었는데($p < .05$), 본 연구에서도, 실험군은 실험 전 26.45초에서 실험 후 23.28초로 향상되어 선행연구들과 일치하는 경향을 보였다($p < .05$).

발병 후 6개월이 경과한 뇌졸중 환자의 보행속도를 평가하는데 10 m 보행검사는 아주 유용한 방법으로서[25], 기경일 등[9]의 연구에 의하면 실험군은 실험 전 18.75초에서 실험 후 14.18초로 향상되었고($p < .05$), 박미애[34]의 연구에서도 실험군은 실험 전 11.96초에서 실험 후 8.59초로 향상되었으며($p < .05$), 본 연구에서도 실험군은 실험 전 21.74초에서 실험 후 18.33초로 향상되어 선행연구들과 일치하는 경향을 보였다($p < .05$).

이러한 연구 결과로 볼 때, 선행 연구들의 결과와 마찬가지로 후방보행 훈련이 환자의 균형능력(기능적 보행검사, 일어나 걸어가기 검사) 및 보행(10 미터 보행검사)을 향상 시키는데 효과적인 것으로 조사되었지만, 결과를

해석하는데 있어 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 첫째, 대상자 수가 적은 인원이었기 때문에 연구결과를 모든 뇌졸중 환자에게 일반화 시키는데 제한이 있을 것이다. 둘째, 실험 기간이 짧아서 연구의 결과를 장기간의 효과로 판단하기 어려울 것이다. 셋째, 뇌졸중 발병 후 6개월 이상 12개월 이하인 환자들로서 독립적 보행이 가능할 정도로 기능이 양호한 환자만을 대상으로 하여 뇌졸중 발병 후 기간에 따른 변수들을 가정하지 않았다. 넷째, 보행능력에서 중요하게 고려되는 근력, 지구력, 균형능력 및 운동기능과 같은 환자 개개인의 신체적인 특성을 고려하지 않았다. 이는 연구결과에 미치는 요인으로 작용할 수도 있을 것이다. 따라서 본 연구의 결과를 일반화시키기 위해서는 향후 이러한 제한점을 보완하는 연구들이 이루어져야 할 것이며, 환자 평가에 있어서 객관적이고 정형화된 평가방법을 체계화하여 후방보행 훈련의 효과가 입증되어야 할 것이다.

5. 결론

본 연구는 후방보행 훈련이 뇌졸중 환자들의 균형능력(기능적 보행평가, 일어나 걸어가기 검사) 및 보행(10 미터 보행검사)에 변화가 있는지를 조사하였는데, 균형능력을 측정된 결과 실험군이나 대조군 모두에서 통계적으로 유의하게 향상되었으나($p < .05$), 실험군이 대조군보다 더 높게 향상되었다($p < .05$). 보행을 측정된 결과 실험군이나 대조군 모두에서 통계적으로 유의하게 향상되었으나($p < .05$), 실험군이 대조군보다 더 향상되었다($p < .05$). 이상의 결과를 종합하여 볼 때 후방보행 훈련은 안전상의 문제점에도 불구하고, 뇌졸중 환자의 균형능력 및 보행 향상에 도움을 줄 수 있음을 확인하였으며, 기존의 운동치료와 더불어 후방보행 훈련을 적절히 병행하면서 재활치료에 임하면 뇌졸중 환자들이 향후 일상생활 활동을 하는데 있어 긍정적인 효과가 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

- [1] N. R. Sims, & H. Muyderman, Mitochondria, oxidative metabolism and cell death in stroke,

- Biochimica et Biophysical Acta, Vol. 1802, No. 1, pp. 80-81, 2009.
- [2] Statistics Korea, Causes of Death Statistics in 2012, 2013.
- [3] S. O'Sullivan, & T. J. Schmitz, Physical Rehabilitation Assessment and Treatment, 3rd ed, F.A Davis Company, Philadelphia, pp. 327-328, 1994.
- [4] D. T. Wade, V. A. Wood, & R. Langton-hewer, Predicting barthel ADL score at 6 months after acute stroke, Archives of Physical Medicine and rehabilitation, 64, pp. 24-28, 1983.
- [5] H. Cohen, C. A. Blatchly, & L. L. Gombash, A study of the clinical test of sensory interaction and balance, Physical Therapy, Vol. 73, No. 6, pp. 346-351, 1993.
- [6] S. R. Jung, & J. I. Won, Effects of Dural-Task Training on Balance and Performance in Patients With Stroke, Physical Therapy Korea, Vol. 21, No. 2, pp. 18-27, 2014
- [7] J. I. Won, & K. H. Yu, Reliability of the Functional Gait Assessment in Patients With Stroke, Physical Therapy Korea, Vol. 18, No. 1, pp. 64-73, 2011.
- [8] S. F. Tyson, M. Hanley, J. Chillala, & A. Selley, Tallis RC, Balance disability after stroke, Physical Therapy, Vol. 86, No. 1, pp. 30-38, 2006.
- [9] K. I. Ki, S. Y. Kim, D. W. Oh, & K. H. Kim, The Effect of Backward Walking Training in the Walking Speed and Balance Capability of Patients with Hemiplegia, The Journal of Korean Academy of Physical Therapy Science, Vol. 16, No. 2, pp. 1-9, 2009.
- [10] M. F. Ng, R. K. Tong, & L. S. Li, A pilot study of randomized clinical controlled trial of gait training in subacute stroke patients with partial body-weight support electromechanical gait trainer and functional electrical stimulation: Six-month follow-up, Stroke, Vol. 39, No. 1, pp. 154-160, 2008.
- [11] A. Wandel, H. S. Jorgensen, H. Nakayama, H. O. Raaschou, & T. S. Olsen, Prediction of walking function in stroke patients with initial lower extremity paralysis: The Copenhagen Stroke Study, Archives of Physical Medicine and rehabilitation, Vol. 81, No. 6, pp. 726-738, 2000.
- [12] R. W. Tyson, & A. B. Selly, The effect of perceived adherence to the Bobath concept on physiotherapist choice of intervention used to treat postural control after stroke, Disability Rehabilitation, Vol. 29, No. 5, pp. 395-401, 2007.
- [13] G. Leonard & F. Tremblay, Corticomotor facilitation associated with observation, imagery and imitation of hand actions: a comparative study in young and old adults, Experimental Brain Research, Vol. 177, No. 2, pp. 167-175, 2007.
- [14] R. G. Carson, & S. P. Swinnen, Coordination and movement pathology: models of structure and function, Acta Psychologica Vol. 110, No. 2-3, pp. 357-364, 2002.
- [15] R. A. Geiger, J. B. Allen, J. O'Keefe, & R. R. Hicks, Balance and Mobility Following Stroke: Effect of Physical Therapy Interventions With and Biofeedback/Forceplate Training, Physical Therapy, Vol. 81, No. 4, pp. 995-1005, 2001.
- [16] C. G. Canning, The effect of directing attention during walking under dual-task conditions in parkinsonism Relat Disord, Vol. 11, No. 2, pp. 95-99, 2005.
- [17] S. Alder, D. Beckers, & M. Buck, PNF in Practice, 3rd ed, Springer, pp. 259, 2008.
- [18] R. Grasso, L. Bianchi, & F. Lacquaniti, Motor patterns for human gait: Backward versus forward locomotion, Journal Neurophysiol, Vol. 80, No. 4, pp. 1868-1885, 1998.
- [19] S. H. Cho, & S. G. Kim, The Effect of Depending on Variations of Speed in Backward Walking on Lower Extremities Muscle, Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 13, No. 5, pp. 2199-2205, 2012.
- [20] T. W. Flynn, & R. W. Soutas-Little, Patello-femoral joint compressive forces in forward and backward running, Journal of orthopaedic and sports physical therapy, Vol. 21, No. 5, pp. 277-282, 1995.

- [21] J. S. Dufek, Exercise variability: a prescription for overuse injury prevention, *Health and Fitness Journal*, Vol. 6, pp. 18-23, 2002.
- [22] D. M. Wrisley, G. F. Marchetti, D. K. Kuharsky, & S. L. Whitney, Reliability, internal consistency, and validity of data obtained with the functional gait assessment, *Physical Therapy*, Vol. 84, No. 10, pp. 906-918, 2004.
- [23] H. Thieme, & C. Ritschel, Reliability and validity of the functional gait assessment(German version) in subacute stroke patients, *Archives of Physical Medicine and rehabilitation*, Vol. 90, No. 9, pp. 1565-1570, 2009.
- [24] D. Podsiadlo, & S. Richardson, The timed "up & go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons, *Journal of American Geriatrics Society*, Vol. 39, No. 2, pp. 142-148, 1991.
- [25] T. S. Mark, & D. B. Gillian, Achievement of simple mobility milestons after stroke, *Archives of Physical Medicine and rehabilitation*, 80, pp. 442-447, 1999.
- [26] J. Green, A. Forster, & J. Young, Reliability of gait speed measured by a timed walking test in patients one year after stroke, *Clinical Rehabilitation*, Vol. 16, No. 3, pp. 306-314, 2002.
- [27] T. S. Olsen, Arm and leg paresis as outcome predictors in stroke rehabilitation, *Stroke*, Vol. 21, No. 2, pp. 247-251, 1990.
- [28] D. T. Wade, V. A. Wood, A. Heller, J. Hags, & H. R. Longton, Walking after Stroke. Measurement and recovery over the first 3 month, *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, Vol. 19, No. 1, pp. 25-30, 1987.
- [29] H. R. Baer, & S. L. Wolf, Modified emory functional ambulation profile: An outcome measure for the rehabilitation of poststroke gait dysfunction, *Stroke*, Vol. 32, No. 2, pp. 973-979, 2001.
- [30] J. S. Kim, The Effect of Mental Practic on and Quality of Life in Stroke Patients, *The Journal of Digital Policy and Management* Vol. 10, No. 4, pp. 271-277, 2012.
- [31] E. J. Roth, C. Merbitz, K. Mroczek, S. A. Dugan, & W.W. Suh, Hemiplegic gait. Relationships between walking speed and other temporal parameters, *American Journal Medicine Rehabilitation*, Vol. 76, No. 2, pp. 128-133, 1997.
- [32] K. Y. Kim, & J. H. choi, Comparison of heart rate and oxygen consumption between forward and backward walking, *The Journal of korea Academy of Rehabilitation Medicine*, Vol. 25, No. 3, pp. 474-478, 2001.
- [33] D. J. Cipriani, C. W. Armstrong, & S. Gaul, Backward walking at three levels of treadmill inclination: an electromyographic and kinematic analysis, *Journal Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, Vol. 22, No. 3, pp. 95- 102, 1995.
- [34] M. A. Park, Effects of Forward and Backward Walking Training in body Weight Support Treadmill upon Stroke Patients, *journal of korea Sport Research*, Vol. 22, No. 3, pp. 73-86, 2011.

최 현 석(Choi, Hyun Suk)



- 1997년 8월 : 원광대학교 산업대학원 보건학과(보건학 석사)
- 2006년 2월 : 동신대학교 일반대학원 물리치료학과(이학 박사)
- 2002년 2월 ~ 2012년 2월 : 성화대학 작업치료과 교수
- 2012. 4월 ~ 현재 : 안승환외과 물리치료실
- 관심분야 : 운동치료, 신경계물리치료, 노인물리치료
- E-Mail : hschoi2641@hanmail.net

전 선 복(Jeon, Seon Bok)



- 2002년 2월 : 원광대학교 보건학과(보건학 석사)
- 2007년 2월 : 원광대학교 보건학과(보건학 박사)
- 2014년 2월 : 광주여자대학교 미용과학과(미용학 박사)
- 2014년 9월 ~ 현재 : 광주 보건대학교 피부미용과 외래교수
- 관심분야 : 보건통계, 인체미용
- E-Mail : jsb4956@hanmail.net