

## 체간의 안정화운동이 뇌졸중 환자의 동적 균형에 미치는 효과

신원섭<sup>1</sup>, 김창영<sup>1</sup>, 이동엽<sup>2</sup>, 이석민<sup>1\*</sup>  
<sup>1</sup>삼육대학교 물리치료학과, <sup>2</sup>선문대학교 물리치료학과

## The Effects of Trunk Stability Exercise on Dynamic Balance in the Persons with Chronic Stroke.

Won-Seob Shin<sup>1</sup>, Chang-Young Kim<sup>1</sup>, Dong-Yeop Lee<sup>2</sup> and Suk-Min Lee<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Physical Therapy, Sahmyook University

<sup>2</sup>Dept. of Physical Therapy, Sunmoon University

**요 약** 본 연구는 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 체간 안정화운동을 실시하여 동적 균형능력의 변화를 알아보고자 하였다. 연구의 대상자는 만성 뇌졸중 환자 38명으로 무작위로 두 그룹으로 나누어 체간 안정화운동(n=20)과 기존의 일반적 균형운동(n=18)을 주 3회씩 7주간 시행하였다. 운동의 시작 전과 후에 동적 균형능력을 측정하여 운동의 효과를 알아보았고 전과 후의 변화량을 가지고 운동방법간의 차이를 비교하였다. 연구 결과 체간 안정화운동으로 뇌졸중 환자의 동적 균형능력(BBS, TUG)이 유의하게 증가하였다(p<.001). 두 그룹간의 치료 전·후차 변화량을 비교한 결과, BBS 측정에서 체간 안정화운동이 일반적 균형운동보다 효과적인 것으로 나타났다(p<.05). 이와 같은 결과를 바탕으로 앞으로 만성 뇌졸중 환자의 재활 훈련 방법으로 체간의 안정화운동이 유용하게 적용될 것으로 기대되고 임상적 적용에서도 누운 자세에서 시행하는 체간 안정화운동이 뇌졸중 급성기 이후의 조기 적용에도 활용할 수 있는 효과적인 방법이라고 생각된다.

**Abstract** This study compared the relative effectiveness of trunk stability exercise with general balance exercise on dynamic balance for patients with chronic patients. Thirty eight subjects were recruited and randomly divided into two groups. One group was trained trunk stability exercise and the other group was trained general balance exercise. This process was carried out three times a week for seven weeks. Dynamic balance was measured prior to commencement of the exercise programs, and again after seven weeks, when the programs were completed, in order to establish the effectiveness of both exercise programs. Both the trunk stability exercise and the general balance exercise increased BBS and TUG(p<.001). The trunk stability exercise was more effective at increasing BBS(p<.05). We suggest that trunk stability exercise is effective in the improvement of balance ability in the persons with chronic stroke. Therefore, the trunk stability exercise is considered to important when the stroke patients are trained. Further studies of effectiveness of trunk stability exercise should be carried out to increase our understanding of this area of study.

**Key Words** : Stroke, Balance, Trunk stability exercise, Core exercise

### 1. 서론

뇌졸중 편마비 환자들의 대부분은 시상면에서 신체적인 쪽이 마비되는 편마비를 특징적으로 가진다. 편마비로 인해 신체 좌우의 비대칭이 나타나고 전체 체중의 61~

80%가 건축 하지에 편중되어 분포한다[1,2]. 그로 인해 척추를 바로 유지할 수 없고 신체의 정중선에 대한 개념이 손상되어 몸통의 회전, 골반의 조절, 팔다리의 독립적 운동에 어려움을 겪게 된다[3]. 또한 골반부의 비대칭 정렬과 움직임으로 인해 하지의 운동과 체간의 안정성과

\*교신저자 : 이석민(smlee@syu.ac.kr)

접수일 09년 07월 12일

수정일 (1차 09년 09월 07일, 2차 09년 09월 14일)

게재확정일 09년 09월 16일

균형조절에 제한을 갖게 된다[4,5]. 일반적으로 균형능력은 보행능력과 강한 상관관계를 가지며 일상 생활의 기능적 활동을 제한하는 원인이 된다[6,7]. 그러므로 뇌졸중 환자의 일상생활 복귀를 위한 재활 훈련시 골반부와 체간의 조절과 안정화가 중요하게 강조되고 있다[8].

선행의 연구들에서 손상이 없는 건강한 성인의 체간의 안정화를 위해 복부의 심부 근육들과 척추의 소근육인 다열근을 동시에 활성화시키는 방법을 소개하였다[9,10]. 또한 요통 환자들을 대상으로 체간 안정화 운동을 실시한 결과 통증 감소[11-13], 관절가동범위 증가[14], 일상생활활동 개선[15], 근력 증가[16,17], 균형능력 증가[17]에 효과적이라고 보고하였다.

이재학(2006)의 연구에서는 뇌성마비 아동의 체간의 안정성과 운동성을 비교한 결과 체간 불안정은 앉은 자세의 자동적인 자세 반응, 균형 반응, 기능적인 움직임 패턴에 영향을 미친다고 하였다[18]. 또한 뇌성마비 아동을 대상으로 8주간 체간 근육의 조절 훈련을 실시한 결과 앉기의 균형능력이 향상되었다. 김미선(2005)은 4명의 편마비 환자에게 체간 하부 안정화 운동을 4개월간 실시한 결과 상지의 움직임 범위 증가와 움직임 속도에 유의한 증가를 보였다[4]. 아직까지 뇌성마비 아동이나 뇌졸중 편마비 환자와 같은 중추신경계환자의 재활 연구에 체간 안정화 운동을 적용한 연구는 근골격계 환자를 대상으로 한 연구들에 비해 많이 부족하다[4,19]. 위의 선행연구들을 통해서 신경계환자들에서도 체간 안정화 운동의 효과를 보였지만 상지의 움직임 향상이나 앉은 자세에만 국한된 결과였다.

따라서 본 연구에서는 뇌졸중 편마비 환자에게 체간 안정화 운동을 적용하여 전반적인 일상 생활 동작을 구성하는 앉기, 서기, 자세변화에 따른 균형능력을 알아보고자 한다. 또한 일반적으로 시행해온 기존의 균형운동과 효과를 비교하여 만성 뇌졸중 환자의 재활에 보다 효율적인 방법을 제시하고자 한다.

## 2. 연구방법

### 2.1 연구대상

본 연구의 대상자는 서울시 소재 K 병원에 내원한 뇌졸중 환자 중 발병 후 6개월이 경과한 자, 보조도구의 도움 없이 10 m 이상 독립보행이 가능한 자, 이전에 반대쪽의 대뇌 반구에 발병경험이 없는 자, 의학적으로 안정적 인 자, Brunnstrom의 회복단계 평가 결과 4단계 이상인 자, 말초성신경염을 가지고 있지 않은 자, 급성 근골격계

문제가 없는 자, 의사소통이 가능한 자를 실험대상으로 하였다. 선정기준에 적합한 46명을 대상으로 운동 전 일반적 특성인 성별, 나이, 체중, 신장, 유병기간을 조사하였고 동적 균형능력을 측정하였다. 무작위로 체간 안정화 운동군과 일반적 균형 운동군으로 나누어 각각 7주씩 운동 프로그램을 실시하였다.

실험 과정에서 체간 안정화 운동군은 3명이 실험 중 퇴원으로 탈락하였고 일반적 균형 운동군은 5명이 실험 중 퇴원으로 탈락하였다. 7주간의 운동 후에 다시 체간 근력, 동적 균형각각 및 보행능력을 측정하였다. 대상자의 일반적 특성은 표 1과 같다.

[표 1] 연구대상자의 일반적 특성

	체간 안정화운동군 (n=20)	일반적 균형운동군 (n=18)	p-값
성별(남/여)	12/8	12/6	.670
나이(세)	52.15±8.45	54.94± 9.34	.341
신장(cm)	164.50±9.39	164.56± 9.02	.983
체중(kg)	60.75±9.75	58.56±10.83	.515
발병기간 (개월)	22.25±9.80	23.06±13.08	.830

## 2.2 실험절차

### 2.2.1 운동방법

체간 안정화 운동의 난이도는 사전에 체간 근력을 평가하여 결정하였고 1주 간격으로 재평가하여 7주 동안 환자의 능력 향상에 따라 다르게 적용하였다. 운동은 개인의 근력수준에 따라 각각의 운동 동작별로 5초, 10초, 15초, 20초 동안 등척성 수축을 유지하는 방법으로 12회씩 3세트를 적용하였다. 운동은 배 안으로 넣기 운동(abdominal hollowing), 몸통 들어 유지하기(curl-ups)와 몸통 회전 운동(resisted trunk rotation)을 실시하였다[17]. 배 안으로 넣기 운동을 할 때 근 수축으로 인한 요추하부의 압력을 일정하게 유지하기 위하여 공기주머니와 압력 게이지로 구성되어 있는 압력 바이오피드백 기구(Chattanooga Group Inc., Hixson, USA)를 사용하였다[20].

일반적 균형 운동군의 운동 방법은 뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 균형능력과 대칭성을 증가시키기 위해 사용하는 측방 체중이동 운동(lateral weight shifting)[5], 일정 높이의 발판에 발을 올리는 운동[21], 외전근 원심성 수축운동[22,23]을 실시하였다.

모두 운동의 시작과 끝에 각각 5분 동안의 준비운동과

[표 2] 운동프로그램

운동단계	구성내용	운동 프로그램
체간 안정화운동	배 안으로 눕기	바로 누워 무릎을 구부리고 발바닥이 바닥에 닿도록 한다. 그리고 대상자의 요추 부위에 압력계를 넣고 압력계상의 10~15 mmHg의 압력을 유지하도록 아랫배를 넣고 유지한다.
	몸통 들어 유지 하기	바로 누워 무릎을 구부리고 발바닥이 바닥에 닿도록 한다. 그리고 대상자의 손은 자연스럽게 가슴에 놓고, 어깨가 침상에서 떨어지도록 상체를 들어 올리고 유지한다.
	몸통 회전 저항 운동	바로 누워 무릎을 구부리고 발을 바닥에서 10cm 정도 올린다. 그리고 대상자의 어깨가 가능한 바닥에서 떨어지지 않게 유지 하고 천천히 좌우로 하체를 회전시킨다.
일반적 균형운동	측방 체중 이동 운동	앞은 자세에서 환측 발과 발목을 편안하게 위치시킨 후 고관절 외전근과 신전근 외측 부위를 잡은 상태에서 체중을 조금씩 환측으로 이동시킨다. 선자세에서는 고관절은 신전상태를 유지하고 슬관절은 과신전 되지 않도록 하지의 정렬 상태를 계속 유지시키며 시행한다.
	발판 운동	하지의 정렬 상태가 유지된 선 자세에서 15cm 높이의 발판에 건측 발을 올리게 하고 안정적인 자세를 유지한 후 발을 다시 내려놓게 한다.
	외전근 원심성 수축 운동	선 자세에서 고관절 외전근과 신전근 외측 부위를 잡은 상태로 체중이동을 전후로 충분히 이루어지게하여 건측 발을 실험자 발 위에 올려놓고 실험자 발을 밖으로 움직임으로서 건측 하지의 동작에 따라 마비측 하지의 고관절 외전근의 원심성 수축을 유도한다.

마무리 운동 하였으며 전체 운동시간은 30분 주 3회 7주 동안 실시하였다. 두 가지 운동군에 대한 구체적인 운동 방법은 표 2와 같다.

### 2.2.2 평가도구와 측정방법

각 운동의 효과를 알아보기 위하여 훈련을 시작하기 전과 7주간의 훈련을 모두 완료한 후에 균형능력을 평가 하였다. 동적 균형능력을 측정하기 위한 검사로 버그 균형 척도(Berg's Balance Scale, BBS)와 일어나 걸어가기 검사(Timed Up & Go test, TUG)를 실시하였다.

BBS는 14개의 평가항목으로 앉기, 서기, 자세변화에 서의 균형 정도를 측정하는 도구이다. 평가 점수는 최소 0점에서 최고 4점을 적용하여 14개 항목에 대한 총합은 56점으로 점수가 높을수록 균형 능력이 높다[24]. 측정자 내 신뢰도와 측정자가 신뢰도가 각각  $r=.99$ ,  $r=.98$ 로써 높은 신뢰도와 내적 타당도를 가지고 있다[24]. 이 실험에서는 실험 전에 각 조건의 자세를 설명하고, 시범을 보인 후 측정하였다.

TUG 검사는 보행요소를 포함한 동적 균형능력의 평가 방법으로 팔걸이가 있는 50cm 높이의 의자에서 일어나 전방 3m 지점을 돌아 다시 의자에 앉은 시간을 측정한다[25]. 이 검사의 측정자 내 신뢰도는  $r=.99$ , 측정자간 신뢰도는  $r=.98$ 로 신뢰할 만한 도구이다[25]. 검사자는 대상자가 일어나서 다시 앉을 때까지의 시간을 초시계를 통해 기록하였으며 3회 측정하여 평균값을 구하였다.

### 2.3 통계처리

본 연구의 모든 통계처리는 SPSS 12.0을 이용하여 평균과 표준편차를 산출하였다. 전체 대상자는 정규성 검증을 한 결과 정규분포의 가정에 만족하였다. 만성 뇌졸중 편마비 환자에 대한 체간 안정화 운동과 균형운동의 효과를 알기 위해 운동 전과 후의 결과값을 대응표본  $t$ 로 검정하였다. 또한 운동 방법에 따른 효과 차이를 알아보기 위하여 운동 전후의 변화량을 독립표본  $t$ 로 검정하였다. 모든 통계학적 유의수준은  $\alpha=.05$ 로 하였다.

## 3. 결과

### 3.1.1 운동 전후의 동적균형 변화

운동 전과 후의 동적 균형의 변화는 표 3과 같다. BBS 측정 결과 체간 안정화운동군에서는 운동 전 38.95점에서 운동 후 3.05점 증가한 42.00점으로 유의한 차이가 있었고( $p<.001$ ), 일반적 균형운동군에서도 운동 전 38.56점에서 운동 후 1.61점 증가한 40.17점으로 유의한 차이를 보였다( $p<.001$ ). TUG의 결과에서는 체간 안정화운동군이 운동 전 35.05초에서 운동 후 3.20초가 감소한 31.85초로 유의하게 감소하였고( $p<.001$ ), 일반적 균형운동군에서는 프로그램 전 32.17초에서 프로그램 후 2.45초가 감소한 29.72초로 유의한 차이를 보였다( $p<.001$ ).

[표 3] 운동 전후의 동적균형 변화

		체간 안정화운동군 (n=20)	일반적 균형운동군 (n=18)
BBS(점)	전	38.95±7.71	38.56±2.83
	후	42.00±4.22	40.17±3.37
	t-값	-5.118	-4.961
	p-값	.000***	.000***
TUG(초)	전	35.05±12.81	32.17±14.88
	후	31.85±12.45	29.72±14.26
	t-값	5.29	7.08
	p-값	.000***	.000***

BBS:버그균형척도, TUG:일어나걸어가기 검사,  
\*p<.05, \*\*p<.01, \*\*\*p<.001

### 3.1.2 운동방법에 따른 동적균형 변화량 차이

운동 방법에 따른 동적균형의 전과 후의 변화량 차이는 표 4와 같다. BBS 측정 결과 체간 안정화운동군이 일반적 균형운동군보다 동적균형의 향상정도가 유의하게 큰 것으로 나타났다(p<.05). 그러나 TUG의 결과에서는 두 집단 간의 운동 전·후의 변화량에 유의한 차이를 보이지 않았다.

[표 4] 실험방법에 따른 동적균형능력의 변화량 비교

	체간 안정화운동군 (n=20)	일반적 균형운동군 (n=18)	t-값	p-값
BBS(점)	3.05±2.67	1.61±1.38	-2.12	.043*
TUG(초)	-3.20±2.71	-2.45± 1.50	.97	.340

BBS:버그균형척도, TUG:일어나걸어가기 검사,  
\*p<.05, \*\*p<.01, \*\*\*p<.001

## 4. 논의

뇌졸중 환자들은 자세 조절 능력과 균형 능력이 저하되어 안정성의 유지와 운동 기능에 어려움을 가진다[26]. 따라서 뇌졸중 발병 후 편마비 환자의 균형 향상과 자세 조절을 위한 학습 과정이 필요하다[27]. 본 연구에서는 만성 뇌졸중 편마비 환자에게 주 3회씩 7주간 체간 안정화 운동과 일반적 균형운동을 적용하여 동적 균형능력에 대한 효과를 알아보았다.

균형 능력은 지지면(base of support) 위에서 신체의 중력중심(center of gravity)을 최소의 자세동요 하에 유지시

키는 것이다[28]. 이러한 균형능력은 자세를 유지하거나 보행과 같은 목적 있는 활동을 수행하는데 가장 기본이 되는 필수요소이다[29]. 본 연구에서는 두 운동의 동적 균형능력에 대한 효과를 평가하기 위하여 BBS와 TUG를 프로그램 시작과 종료 후에 평가하였다. 체간 안정화 운동군의 결과 BBS는 프로그램 전 38.95점에서 3.05점 증가한 42.00점으로 유의하게 균형을 호전을 보였고(p<.001), TUG의 결과에서도 프로그램 전 35.05초에서 프로그램 후 3.20초 감소한 31.85초로 유의한 효과를 보였다(p<.001). 일반 균형운동군에서도 BBS와 TUG의 결과를 통해 동적 균형을 호전을 보였으나 두 운동군간의 치료 전·후의 변화량을 비교하였을 때 체간 안정화 운동이 더 큰 효과를 나타냈다. Carpes 등(2008)의 연구에서는 요통환자에게 체간 안정화 운동을 적용하여 요통의 감소뿐만 아니라 동적 균형능력에도 유의한 향상이 있음을 보였다[17]. 또한 오정림(2003)의 연구에서도 경직성 뇌성 마비 아동에게 체간 근력 운동을 시행하여 앉은 자세에서의 균형 능력이 증가하였다[30]. 본 연구의 결과에서도 안정화 운동을 통해 동적 균형능력이 향상되어 선행연구와 같은 결과를 보였다.

뇌졸중 환자의 체간근육은 비손상측 대뇌의 교차신경 지배를 포함하여 양측성으로 조절 정보를 받기 때문에 손상 후 사지근육의 손상보다 상대적으로 근력이 보존된다[31]. 이러한 체간의 안정에 필요한 복부와 등부 및 둔부의 근육들은 균형운동보다는 직접적인 체간의 근력운동을 적용했을 때 더 효과가 있다[32]. Karatas 등(2004)는 뇌졸중 환자의 체간 근력과 동적 균형능력의 상관관계를 연구한 결과 체간 굴곡 근력이 향상됨에 따라 동적 균형능력과 기능적 운동성에서도 유의한 증가를 나타내었다[33]. 이는 체간 안정화 운동을 통한 요부-골반-고관절 복합체의 균형 증진으로 자세의 정렬을 맞추고 신체 균형을 증진시키기 때문이다[34]. 이러한 이유 때문에 체간 안정화 운동이 고관절과 하지 조절을 통한 기존 균형 운동보다 효과적인 결과를 보였다고 생각한다.

본 연구의 결과로 안정화 운동이 뇌졸중 환자의 동적 균형능력 향상에 효과가 있음을 입증하였고 같은 기간 동안 적용한 일반적 균형운동과 비교하여서도 결과의 변화량이 더욱 크게 증가하여 보다 효율적인 방법임을 보였다. 또한 본 연구에서 적용한 체간 안정화 운동은 모두 바로 누운 자세에서 시행한 정적인 운동으로 환자의 상태에 따라 앉거나 선자세를 유지할 수 없는 경우에도 적용할 수 있는 유용한 운동 방법이다. 앞으로의 연구에서 거동이 불편한 뇌졸중 초기의 환자를 대상으로 운동의 효과 보이는 연구와 체간 안정화 운동을 통한 보행 및 기능적 생활능력의 전반적인 평가에 대한 연구가 필요하겠다.

## 5. 결론

본 연구의 목적은 체간 안정화 운동과 일반적 균형운동이 만성 뇌졸중 환자의 체간 근력, 동적 균형능력에 미치는 효과를 규명하는 것이었다. 최종 연구에 참여한 대상자는 뇌졸중으로 인한 편마비 환자 38명으로 무작위로 두 그룹으로 나누었다. 체간 안정화 운동군 20명과 일반적 균형운동군 18명을 대상으로 주 3회씩 7주간 운동을 적용하였으며 프로그램 실시 전과 후에 체간 근력, 동적 균형감각을 평가하여 비교하였다. 체간 안정화 운동과 일반적 균형운동으로 만성 뇌졸중 환자의 동적 균형감각이 유의하게 증가하였다( $p < .001$ ). BBS의 전·후차에서는 안정화 운동군이 일반적 균형운동군 보다 유의하게 컸고 ( $p < .05$ ), TUG의 전·후차에서는 그룹간 차이를 보이지 않았다.

위와 같은 결과를 통해 다음과 같은 결론을 얻었다. 뇌졸중으로 인한 만성 편마비 환자를 대상으로 한 7주간의 체간 안정화 운동은 일반적 균형운동의 결과와 마찬가지로 동적 균형능력에 의미있는 증가를 가져왔다. 체간 안정화를 통한 동적 균형능력의 향상은 사지의 움직임시 기능적 향상과 일상생활의 개선에 영향을 미칠 것으로 판단된다. 앞으로 뇌졸중 편마비 환자를 대상으로 체간의 안정화 운동을 통한 훈련과 연구에 대한 다양한 연구가 필요하다고 생각한다.

## 참고문헌

[1] C. M. Sackley, "Falls, sway, and symmetry of weight-bearing after stroke", *Int Disabil Stud*, Vol. 13, pp. 1-4, 1991.

[2] B. Bobath, *Adult hemiplegia: Evaluation and treatment*, 3rd ed. London: Heinemann Medical Books, 1990.

[3] J. H. Carr, R. B. Shepherd, L. Nordholm, and D. Lynne, "Investigation of a new motor assessment scale for stroke patients", *Phys Ther*, Vol. 65, pp. 175-180, 1985.

[4] 김미선, "체간하부 안정성 강화 운동이 편마비 환자의 상지 관절 움직임에 미치는 영향", 용인대학교 재활보건대학원 석사학위논문, 2005.

[5] P. Davies, "Steps to follows: A guide to the treatment of adult hemiplegia", New York: Springer Verlag, 1991.

[6] 신원섭, 이석민, 이승원, 이동엽, 송창호, "과제지향적 기능운동이 만성 뇌졸중 편마비 장애인의 근력, 균형

및 보행능력에 미치는 효과", *한국특수체육학회지*, Vol. 16, pp. 149-165, 2008.

[7] K. J. Dodd and M. E. Morris, "Lateral pelvic displacement during gait: abnormalities after stroke and changes during the first month of rehabilitation", *Arch Phys Med Rehabil*, Vol. 84, pp. 1200-1205, 2003.

[8] C. L. Hsieh, C. F. Sheu, I. P. Hsueh, and C. H. Wang, "Trunk control as an early predictor of comprehensive activities of daily living function in stroke patients", *Stroke*, Vol. 33, pp. 2626-2630, 2002.

[9] P. W. Hodges and C. A. Richardson, "Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis", *Spine*, Vol. 21, pp. 2640-2650, 1996.

[10] D. G. Behm, K. Anderson, and R. S. Curnew, "Muscle force and activation under stable and unstable conditions", *J Strength Cond Res*, Vol. 16, pp. 416-422, 2002.

[11] L. Moseley, "Combined physiotherapy and education is efficacious for chronic low back pain", *Aust J Physiother*, Vol. 48, pp. 297-302, 2002.

[12] L. Niemisto, T. Lahtinen-Suopanki, P. Rissanen, K. A. Lindgren, S. Sarna, and H. Hurri, "A randomized trial of combined manipulation, stabilizing exercises, and physician consultation compared to physician consultation alone for chronic low back pain", *Spine*, Vol. 28, pp. 2185-2191, 2003.

[13] E. Rasmussen-Barr, L. Nilsson-Wikmar, and I. Arvidsson, "Stabilizing training compared with manual treatment in sub-acute and chronic low-back pain", *Man Ther*, Vol. 8, pp. 233-241, 2003.

[14] P. B. O'Sullivan, G. D. Phytly, L. T. Twomey, and G. T. Allison, "Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis", *Spine*, Vol. 22, pp. 2959-2967, 1997.

[15] B. Kladny, F. C. Fischer, and I. Haase, "Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of low back pain and lumbar disk disease in outpatient rehabilitation", *Z Orthop Ihre Grenzgeb*, Vol. 141, pp. 401-405, 2003.

[16] A. Keller, J. I. Brox, R. Gunderson, I. Holm, A. Friis, and O. Reikeras, "Trunk muscle strength, cross-sectional area, and density in patients with

chronic low back pain randomized to lumbar fusion or cognitive intervention and exercises”, *Spine*, Vol. 29, pp. 3-8, 2004.

[17] F. P. Carpes, F. B. Reinehr, and C. B. Mota, “Effects of a program for trunk strength and stability on pain, low back and pelvis kinematics, and body balance: a pilot study”, *J Bodyw Mov Ther*, Vol. 12, pp. 22-30, 2008.

[18] 이재학, “수중치료를 통한 체간 근력 강화 훈련이 뇌성마비 아동의 앉기 자세와 하지 근 긴장도에 미치는 영향”, 단국대학교 특수교육대학원 석사학위논문, 2006.

[19] 김광수, “균형감각운동과 코어프로그램 복합운동이 편마비 환자의 동적균형감각에 미치는 영향”, 고려대학교 의용과학대학원 석사학위논문, 2006.

[20] C. Liebenson, “Spinal stabilization training: the transverse abdominus”, *J Bodyw Mov Ther*, Vol. 2, pp. 218-223, 1998.

[21] R. W. Bohannon and P. A. Larkin, “Lower extremity weight bearing under various standing conditions in independently ambulatory patients with hemiparesis”, *Phys Ther*, Vol. 65, pp. 1323-1325, 1985.

[22] M. Lynch and V. Grisgono, *Strokes and head injuries*. London: John Murray, 1991.

[23] B. Peath-Rohlf, *Erfahrungen mit dem Bobath-Konzept*. Stuttgart: Thieme, 1999.

[24] K. Berg, S. Wood-Dauphinee, and J. I. Williams, “The Balance Scale: reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke”, *Scand J Rehabil Med*, Vol. 27, pp. 27-36, 1995.

[25] D. Podsiadlo and S. Richardson, “The timed Up & Go: a test of basic functional mobility for frail elderly persons”, *J Am Geriatr Soc*, Vol. 39, pp. 142-148, 1991.

[26] F. E. Huxham, P. A. Goldie, and A. E. Patla, “Theoretical considerations in balance assessment”, *Aust J Physiother*, Vol. 47, pp. 89-100, 2001.

[27] C. Walker, B. J. Brouwer, and E. G. Culham, “Use of visual feedback in retraining balance following acute stroke”, *Phys Ther*, Vol. 80, pp. 886-895, 2000.

[28] D. S. Nichols, T. M. Glenn, and K. J. Hutchinson, “Changes in the mean center of balance during balance testing in young adults”, *Phys Ther*, Vol. 75, pp. 699-706, 1995.

[29] M. Piirtola and P. Era, “Force platform measurements as predictors of falls among older people-a review”, *Gerontology*, Vol. 52, pp. 1-16, 2006.

[30] 오정림, “체간근력 강화운동이 뇌성마비아의 앉은

자세 균형에 미치는 영향”, 대구대학교 재활과학대학원 석사학위논문, 2003.

[31] R. Dickstein, Y. Heffes, Y. Laufer, and Z. Ben-Haim, “Activation of selected trunk muscles during symmetric functional activities in poststroke hemiparetic and hemiplegic patients”, *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, Vol. 66, pp. 218-221, 1999.

[32] P. W. Brill and G. S. Couzen, “The core program”, New York: Bantam Book, 2002.

[33] M. Karatas, N. Cetin, M. Bayramoglu, and A. Dilek, “Trunk muscle strength in relation to balance and functional disability in unihemispheric stroke patients”, *Am J Phys Med Rehabil*, Vol. 83, pp. 81-87, 2004.

[34] M. A. Clark and P. D. Cummings, “Treinamento de estabilizacao do core”, Sao Paulo: Manole, 1992.

**신 원 섭(Won-Seob Shin)**

[정회원]



- 2005년 2월 : 삼육대학교 대학원 물리치료학과 (이학석사)
- 2009년 2월 : 삼육대학교 대학원 물리치료학과 (이학박사)
- 2008년 3월 ~ 현재 : 삼육대학교 물리치료학과 외래 교수

<관심분야>

운동역학, 근골격계 물리치료, 신경계 물리치료

**김 창 영(Chang-Young Kim)**

[정회원]



- 2005년 2월 : 삼육대학교 물리치료학과 (보건학사)
- 2009년 2월 : 삼육대학교 대학원 물리치료학과 (이학석사)

<관심분야>

신경계 물리치료, RPT

**이 동 엽(Dong-Yeop Lee)**

[정회원]



- 2005년 2월 : 건양대학교 보건복지대학원(보건학 석사)
- 2008년 8월 : 삼육대학교 대학원 물리치료학과 (이학박사)
- 2009년 3월 ~ 현재 : 전문대학교 물리치료학과 전임강사

<관심분야>

신경계 물리치료, 임상해부학, 임상운동학

---

**이 석 민(Suk-Min Lee)**

[정회원]



- 1986년 8월 : 서울대학교 보건대학원(보건학 석사)
- 1994년 3월 : AMEC 치의학과
- 2006년 2월 : 서울대학교 보건대학원(보건학 박사)
- 1994년 9월 ~ 현재 : 삼육대학교 물리치료학과 부교수

<관심분야>

TMJ 치료학, 임상해부학, 심폐물리치료