

치료적 클라이밍 훈련이 뇌졸중 환자의 상지기능과 삶의 질에 미치는 영향

박치복, 김병근, 이소인*
남부대학교 물리치료학과

Effects of Therapeutic Climbing Training on Upper Limb Function and Quality of Life in Stroke Patients

Chi-Bok Park, Byeong-Geun Kim, So-in Lee*
Department of Physical Therapy, Nambu University

요약 본 연구는 치료적 클라이밍 훈련이 뇌졸중 환자의 상지기능과 삶의 질에 미치는 효과를 알아보고, 임상적으로 중재될 수 있는지에 대한 가능성을 제시하는데 그 목적이 있다. 본 연구는 14 명의 뇌졸중 환자를 대상으로 하였으며, 7명의 치료적 클라이밍 훈련군과 7명의 대조군으로 지정하였다. 실험군은 일반적 물리치료와 작업치료를 시행하였고, 추가적으로 포츠담모델을 이용한 치료적 클라이밍 훈련을 6주 동안 주 3회, 총 30분 씩 훈련을 진행하였다. 대조군은 일반적 물리치료와 작업치료를 적용하였다. 상지기능은 Manual Function Test로 측정하였고, 삶의 질은 Short Form 36-item으로 측정하였다. 측정 결과, 그룹 내 시기에 따라 실험군의 상지기능은 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다 ($p < .05$). 삶의 질은 그룹 내 시기에 따라 실험군의 유의한 차이가 있었고, 각 그룹 간의 비교에서는 실험군이 대조군에 비하여 유의한 차이가 있었다 ($p < .05$). 본 연구를 통해 뇌졸중 환자에게 포츠담 모델을 적용한 치료적 클라이밍 훈련이 상지기능과 SF-36점수를 증가시켜 삶의 질에 긍정적인 효과를 가져왔다. 따라서 향후 치료적 클라이밍을 이용한 훈련을 통해 뇌졸중 환자의 재활이나 임상 적용 중재에 있어서 가치가 있음을 확인할 수 있었다.

Abstract This study was conducted to investigate the effects of therapeutic climbing training on upper limb function and quality of life of stroke patients and to suggest possibilities for clinical intervention. This study investigated 14 stroke patients who were assigned to either a treatment climbing training group or a control group ($n=7$ each). The experimental groups performed general physical therapy and occupational therapy. In addition, therapeutic climbing training using the Potsdam model was conducted for 30 minutes three times a week for 6 weeks. The control group performed general physical therapy and occupational therapy. A manual function test was used to evaluate upper limb function, and a short form 36-item questionnaire was used to evaluate quality of life. The results showed that there was a significant difference in upper limb function of the experimental group according to time ($p < .05$). There was also a significant difference in the quality of life according to time in the experimental group, and a significant difference in quality of life between the experimental group and the control group ($p < .05$). Therapeutic climbing training by stroke patients positively affected quality of life by increasing the SF-36 scores and upper limb function. Taken together, these findings confirmed that training using therapeutic climbing is valuable for rehabilitation and clinical intervention of stroke patients.

Keywords : Quality of Life, SF-36, Stroke, Therapeutic Climbing, Upper Limb Function

*Corresponding Author : So-In Lee(Nambu Univ.)

Tel: +82-2-972-5026 email: dlthdls012@hanmail.net

Received February 15, 2019

Revised March 25, 2019

Accepted May 3, 2019

Published May 31, 2019

1. 서론

뇌졸중은 뇌혈관의 갑작스런 허혈이나 출혈로 인해 뇌 조직으로 혈액공급이 원활하게 공급되지 않아 뇌 기능의 부분적 소실이 발생되어 기능장애를 유발시키는 중추신경계 질환이다[1].

뇌졸중환자는 일반적으로 운동장애, 감각장애, 인지장애, 언어장애, 정서장애 등의 신경학적 장애를 경험한다[2]. 특히 상지의 경직 및 근력 약화, 과긴장증, 불균형 등은 상지운동 조절을 상실시킬 수 있고[3], 사회적 활동수준과 일상생활활동에 제한을 초래한다[4] 이러한 장애들로 뇌졸중 환자는 자기효능감 저하, 우울과 같은 심리 정서적 고통을 겪게 되며, 삶의 질 수준도 낮아진다[5,6].

치료적 클라이밍 훈련은 최근 물리치료 분야에서 정형외과적 질환뿐만 아니라 외상, 신경학적 질환 및 정신적 질환에까지 적용되고 있는 새로운 치료적 접근법이며, 인공 암벽의 클라이밍 동작을 응용한 치료법이다[7]. 치료적 클라이밍에 포함된 포즈담 모델은 3개의 고정점과 대각선 운동을 포함하는 전형적인 클라이밍 원리를 기반으로 반복적인 움직임이 가능하게 만들어졌으며, 관절-근육-전신에 대한 훈련 자극을 통한 움직임 회복을 위해 총 32개의 동작으로 이루어진 신체 부위별 체계적인 움직임 모델이다[8].

치료적 클라이밍 훈련은 지속적인 클라이밍 벽에서의 움직임을 통해 심폐지구력과 근 지구력에 관여하는 유산소 운동의 특징과 중력에 대항하며 팔, 다리를 움직이는 무산소성 운동의 특성을 함께 가지고 있어 근력과 근지구력에 영향을 준다[9]. 이것은 그 외에도 대상자에게 동기부여 효과가 있고, 두려움의 극복과 자기효능감을 강화하는데 도움을 준다[10,11]. 또한 각 관절의 상해와 기형에 치료적 클라이밍 훈련 적용 시 근육 강화, 이동성 증가, 근육 균형 개선의 효과를 보았다[12]. 이러한 선행 연구들의 결과로 미루어 보아 치료적 클라이밍 훈련이 관절 주변의 근육과 몸통의 근 활성도 증가로 근력 및 지구력 증진, 몸통안정화에 긍정적인 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

하지만 기존 연구들은 일반 정상인 혹은 근골격계 질환을 겪는 환자를 대상으로 하여 신경계 질환에 미치는 효과를 알아본 연구가 미비한 실정이고, 또한 대부분 실외에서 이루어지는 훈련이 다수를 차지하여 정작 치료가 필요한 환자에게 실질적으로 적용하기엔 접근성이 떨어진다는 단점이 존재하였다.

그래서 본 연구에서는 접근성을 좀 더 용이하게 하기

위해 실내에서 진행하도록 고안하였으며, 대표적인 신경계 질환인 뇌졸중 환자에게 적용해 보고자 한다. 따라서 본 연구에서는 신체적 기능 중 상지 기능에 미치는 영향을 알아보고 그에 따른 효과가 삶의 질에 어떠한 영향을 미치는지 알아보아 임상에서 치료적 중재로 활용 가능성을 제시하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구 대상

본 연구는 뇌졸중 환자를 대상으로 실시하였다. C 종합병원의 승인을 받아 게시판에 모집공고문을 게시하여 본인이 직접 연구 참여를 신청한 환자 중 충분한 설명을 통해 연구의 목적과 방법에 대해 이해하고 동의한 사람을 대상으로 선별하였다.

그 결과 실험군 7명(남자6명, 여자1명), 대조군 7명(남자5명, 여자2명)으로 선별되었다. 평균 유병기간은 치료적 클라이밍 훈련군 17.5개월, 대조군은 16.5개월이었다. 치료적 클라이밍 훈련군의 마비측을 보면 오른쪽이 6명, 왼쪽이 1명이었고, 대조군의 마비측은 오른쪽이 6명, 왼쪽이 1명이었다. 발병에 대한 원인을 보면 치료적 클라이밍 훈련군은 뇌출혈이 2명, 뇌경색이 5명이었고 대조군은 뇌출혈이 1명, 뇌경색이 6명이었다. 대상자들의 일반적 특성에 대한 동질성은 동질성 검정을 시행하여 동질함을 검증하였다.

대상자의 선별 기준은 MRI, CT 등을 통해 뇌졸중으로 인한 편마비로 진단을 받은 자로 6 주라는 기간 내 주 3회 이상의 연구에 참여할 수 있는 자로 하였다. 또한 훈련을 진행하기 위해 손으로 움켜잡기가 가능하고, 독립적으로 앉기, 서기가 가능한 자로 선별하였다. 팔, 다리의 정형외과적 질환이 있는 자, 전정기능과 시·청각장애 및 의사전달에 문제가 있는 자, 활동 시 영향을 주는 호흡기 질환, 심장질환이 있는 자는 제외하였다.

모든 대상자는 예측 부작용 및 주의사항과 조치에 대한 설명을 들었으며, 헬싱키 선언의 윤리적 기준에 따라 동의서를 읽고 서명하였다. 표본 산출은 GPower 3.1 프로그램을 사용하여 검정력 계산과 동일한 평가 연구의 평균 및 SD 데이터로 산출하였다[13]. 대상자의 일반적 인 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. General characteristics in subjects

	TCTG (n=7)	CG (n=7)	χ^2/λ	p
ischemic (stroke)	2	1	.000	1.000
hemorrhagic (stroke)	5	6	.000	1.000
Male (sex)	6	5	.000	1.000
Female (sex)	1	2	.000	1.000
Age (Yrs)	45.43±16.46	55.57±7.39	-1.487	.163
Height (cm)	167.43±9.52	167.21±5.70	.051	.960
Weight (kg)	71.14±19.86	65.71±8.81	.661	.521
BMI (kg/m ²)	25.07±4.65	23.53±3.11	.729	.480
period	17.50±17.93	16.56±23.93	.083	.935
MFT	79.91±15.92	81.24±10.53	-.184	.857

TCTG : Therapeutic Climbing Training Group
CG : Control Group
Value are mean±SD

2.2 실험 방법

이 연구는 비동등성 대조군 무작위 사전/사후 설계를 적용하였다. C 종합병원의 재활치료실에서 물리치료사 2인에 의해 사전 정보가 수집되었고, 사전 검사 전에 실험군과 대조군에 임의로 배정하였다. 모든 대상자는 개인의 시간에 맞춰 6 주동안 일반물리치료 30분과 일반작업치료 30분을 참여하였다. 추가적으로 실험군에서는 치료적 클라이밍을 위하여 Lazik에 의해 제시된 포츠담 모델을 사용하였다.

뇌졸중 환자들이 비교적 쉽게 따라 할 수 있는 동작 6개를 선택하였으며, 균형 증진 패턴으로 spine core stabilization 목적인 'tapping holes 1', 'tapping holes 2'와 shoulder girdle & shoulder joint stabilization 목적인 'straightening of the thoracic spine and depression of shoulder girdle'과 knee 패턴인 'squat', 'traversing'을 선택하였다. 그리고 실제 걷는 패턴과 비슷한 보행 증진 패턴으로 'climbing technique 'shoulder move' adduction and external rotation'을 선택하였다. 방향성이 있는 모델은 환측을 기준으로 시행하였다[14]. 실내에서 보다 쉽게 치료적 클라이밍을 적용할 수 있게끔 만들어진 독일 피지오 클라이밍사에서 인증되고 지정된 국제규격의 벽(가로 122.5 * 세로 220.5 /cm)과 홀더를 사용하였으며, 낙상 위험을 줄이고 환자의 신체조건에 맞는 홀더의 위치를 조정하여 치

료에 집중하게끔 하였다[15].

대상자는 준비운동(5분)과 마무리운동(5분)을 포함한 본 운동(30분)을 실시하였으며, 주 3회 6 주 동안 총 18회 실시하였다. 운동(20분)동안 각 모델 당 10회씩 적용 후 각각 휴식시간을 가졌다. 사후 검사는 훈련 기간이 끝나고 3일 이내에 실시되었다. 치료적 클라이밍 훈련의 중재는 치료적 클라이밍 지도자 자격을 가진 숙련된 물리치료사 2인의 관찰과 보조도구를 통하여 불편감을 최소화하였으며, 각 개인의 훈련시간을 맞춰주기 위해 환자의 능력에 따라 유지시간을 조절하며 시행하였다.

2.3 측정 방법

2.3.1 상지기능 측정

연구대상자들의 좌우측 상지기능을 평가하기 위해 뇌졸중 환자의 상지 기능적 상태를 잘 반영하는 MFT(Manual Function Test)를 사용하였다[16]. 본 검사는 한글로 번역된 한글 MFT 검사방법을 기준으로 시행하였으며, 상지의 운동(4항목), 파악(2항목), 손가락조작(2항목) 총 32점으로 구성되어있다.

검사 순서는 건축 실시 후 환측을 실시하였고, 각 검사를 수행할 때마다 1점씩, 불가능한 경우 0점으로 기록하여 총점 32점으로 점수를 3.125배하여 100점 만점으로 환산하여 사용한다[17].

이 검사는 Brunnstrom의 회복단계와 높은 상관관계(p<.01)를 보이며, 검사자간 신뢰도 역시 높다[16][Fig. 1].



Fig. 1. Manual Function Test

2.3.2 삶의 질 측정

뇌졸중 환자의 삶의 질 변화를 알아보기 위하여 환자가 잘 이해하고 기록하기에 간단한 SF-36(Short Form 36-item)을 사용하였다[18].

평가의 항목으로는 신체 기능, 신체적 역할에 대한 제한, 신체적 통증, 일반적 건강과 같은 신체 건강-신체적 구성과 활력, 사회적 기능, 정서적 역할에 대한 제한, 정신 건강과 같은 정신적 건강-정신적 구성에 관한 항목으로 구성 되어있으며, 8 가지 항목, 36 가지 질문으로 구성되어 있다.

각 문항은 건강에 가장 나쁜 영향을 미치는 내용을 1점으로 하여 문항에 따라 최고점은 2점에서 6점으로 하였다. 이렇게 점수화한 각 문항을 항목별로 합산하였으며, 합산한 점수는 100점으로 환산하였다. 본 연구에서 환자에게 설문지 작성방법을 설명 후 스스로가 직접 표시하고, 그 결과 각 항목에서 가장 높은 점수를 받은 자는 건강한 자로 100점이 되며, 점수가 높을수록 해당 영역의 삶의 질이 높은 것으로 해석 평가할 수 있다[19].

개발 당시 Cronbach's a 계수는 0.65~0.95로 신뢰도를 수립하였으며[20], 척추 수술 환자의 건강관련 삶의 질 측정도구로 신뢰도와 타당도를 분석한 연구에 따르면 Cronbach's a 계수 0.75~0.97로 신뢰도와 수립타당도를 수립하여 삶의 질 측정도구로 권장된 바 있다[21].

2.4 자료 분석

본 연구에서 사용 된 모든 자료의 통계 분석은 SPSS 20.0 Ver.을 사용하였다. 대상자의 동질성 검증을 위해 X² 검정을 시행하였다. 대상자의 증재 전과 후의 상지기

능과 삶의 질 정도를 비교하기 위하여 paired t-test를 사용 하였고, 실험군과 대조군 간의 차이를 비교하기 위하여 independent t-test를 사용하였다.

모든 통계학적 유의 수준은 0.05로 설정하였다.

3. 연구결과

3.1 상지기능의 변화

증재 전 후 비교 결과 시기에 따라 실험군의 상지기능 검사 점수는 증가하여 유의한 차이가 있었다 (p<.05).[Table 2]. 집단 간의 비교에서는 실험군이 대조군보다 평균 점수가 더 높았으나 유의한 차이는 없었다 (p>.05).[Table 3]

Table 2. Changes of the Manual Function Test.

Group	Time		t	p
	Pre	Post		
TCTG	79.91±15.92	87.05±13.79	-4.382	.005*
CG	81.24±10.53	80.80±10.43	.234	.823
t	-.184	.956		
p	.857	.358		

TCTG : Therapeutic Climbing Training Group
CG : Control Group
Value are mean±SD. *p<.05

Table 3. Changes of the Short Form 36-item

Group	Time		t	p	
	Pre	Post			
Physical functioning(score)	TCTG	45.00 ± 21.21 ^a	71.43 ± 20.15	-3.998	.007 [#]
	CG	32.86 ± 24.81	40.00 ± 26.77	-1.263	.253
	t	.984	2.482		
	p	.344	.029 [#]		
Role -physical(score)	TCTG	20.54 ± 17.20	59.82 ± 38.16	-3.167	.019 [#]
	CG	31.25 ± 23.11	38.39 ± 19.24	-1.159	.291
	t	-.984	1.327		
	p	.344	.218		
Bodily pain(score)	TCTG	26.07 ± 22.35	66.43 ± 26.80	-3.150	.020 [#]
	CG	50.71 ± 34.93	53.57 ± 26.88	-.293	.780
	t	-1.572	.896		
	p	.142	.388		
General health(score)	TCTG	59.29 ± 24.40	71.43 ± 30.24	-1.371	.219
	CG	39.29 ± 24.05	41.29 ± 20.33	-.150	.886
	t	1.544	2.189		
	p	.148	.049 [#]		
Physical Component Summary (score)	TCTG	37.72 ± 14.43	67.28 ± 23.93	-5.016	.002 [#]
	CG	38.17 ± 11.50	43.17 ± 13.25	-1.788	.124
	t	-.064	2.332		
	p	.950	.044 [#]		

Vitality(score)	TCTG	44.64 ± 33.55	74.11 ± 21.48	-1.897	.107
	CG	47.32 ± 18.00	49.11 ± 16.31	-.383	.715
	t		2.453		
	p	.855	.030 [#]		
Social functioning(score)	TCTG	44.64 ± 23.78	66.07 ± 26.73	-1.922	.103
	CG	42.86 ± 34.50	44.64 ± 21.48	-.099	.924
	t	.113	1.654		
	p	.912	.124		
Role -emotional(score)	TCTG	38.10 ± 25.40	60.71 ± 34.93	-1.449	.198
	CG	39.29 ± 20.25	46.43 ± 18.54	-.701	.510
	t	.000	.956		
	p	1.000	.364		
Mental health(score)	TCTG	58.57 ± 18.64	83.57 ± 16.51	-2.457	.049 [#]
	CG	58.57 ± 23.93	62.14 ± 14.10	-.533	.613
	t	-.064	2.611		
	p	.950	.023 [#]		
Mental Component Summary (score)	TCTG	46.49 ± 18.13	71.12 ± 22.33 [*]	-2.176	.072
	CG	47.01 ± 15.17	50.58 ± 10.80	-.584	.580
	t	-.058	2.191		
	p	.954	.049 [#]		

TCTG : Therapeutic Climbing Training Group, CG : Control Group, Value are mean±SD, *p<.05

3.2 삶의 질의 변화

중재 전 후 비교 결과 시기에 따라 실험군은 신체적 기능, 신체적 역할 제한, 신체적 통증, 신체적 구성, 정신 건강에 유의한 차이가 있었고(p<.05), 집단 간의 비교에서는 실험군이 대조군에 비하여 신체적 기능과 일반적 건강, 신체적 구성, 활력 정신 건강, 정신적 구성에 유의한 차이가 있었다(p<.05).[Table 3].

4. 고찰

본 연구의 목적은 뇌졸중 환자에게 치료적 클라이밍을 적용하여 상지기능과 삶의 질에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

스포츠 클라이밍은 신체적, 정신적 한계를 극복하며 신체기능 증진, 자기 효능감 고취, 스트레스 해소 등의 긍정적 효과를 나타내는 전 세계적으로 각광을 받는 모험 스포츠이다[22].

스포츠 클라이밍의 특징을 치료적으로 적용 시킨 치료적 클라이밍은 근력 운동과 회피 행동, 신체 경험, 고통에 대한 심리적 변화를 모두 가능하게 하는 장점이 있다고 보고하였다[23].

중재 전 후 비교 결과, 시기에 따라 실험군의 상지기능 검사 점수는 증가하여 유의한 차이가 있었고, 집단 간의 비교에서는 유의한 차이는 없었지만 실험군이 대조군보다 평균 점수가 더 높았다.

뇌졸중 환자의 능동적 상지사용은 많은 시간에 걸쳐 이루어지고, 실질적 회복은 초기 손상 수준과 훈련 및 연습의 유형과 양을 반영한다[24]. 손가락과 상지의 기능적 움직임을 위한 반복적인 운동과 과제 지향적 훈련, 기능적 동작을 포함한 손목의 독립적 움직임과 등척성 수축은 신경기전을 촉진시키기 위해 필요하며, 근력강화와 기능 훈련 중심의 재활훈련이 운동기능 향상에 더 효과적이다[25,26].

치료적 클라이밍 훈련을 통해 자세변경 및 홀드를 잡거나 그 후 버티는 기능적 동작들의 반복된 과정에서 등척성 수축을 일으켜 신경기전의 촉진에 긍정적 영향을 준 것으로 보이며, 손에 홀드가 닿을 때 입력된 감각 자극이 촉각 자극과 압박을 통해 움직임 조절에 기여하여 적절한 기능적 동작을 만드는데 도움이 된 것으로 생각된다. 이는 손에 물체가 닿을 때의 감각 정보가 움직임 조절과 적절한 운동출력을 할 수 있도록 도와준다는 기존 연구의 결과를 지지한다[27]. 또한 홀드 위에서의 자세변경을 통해 기능적 움직임을 위한 반복적 움직임을 요구함으로써 근력을 사용하게 되어 상지기능에 보다 효과적인 영향을 끼친 것으로 보인다.

중재 후 평가 항목인 Short Form 36-item 에서는 실험군이 대조군에 비하여 삶의 질의 정도가 명확하게 증가하는 차이를 보였다.

선행연구를 보면 우울증 환자에게 8주 간 치료적 클라이밍 적용 시 우울증 측정에서 긍정적 효과를 보였다[28]. 또한 다발성 경화증 환자에게 치료적 클라이밍을 적용 시 신체 상태와 심리적 상태가 더 좋아지는 결과를

보였다[29].

본 연구에서는 치료적 클라이밍을 추가로 적용한 집단과 일반적 운동 프로그램 집단을 비교한 결과 신체적 건강에서 신체적 기능과 일반적 건강에서 유의한 차이가 나타났고, 정신적 건강에서 활력과 정신 건강에서 유의한 차이가 나타났다. 이는 만성 요통환자를 치료적 클라이밍과 표준 운동 프로그램을 비교한 결과 신체적 기능과 일반적 건강에서 큰 증가가 나타난 선행연구와 같은 결과를 나타내었다[23].

신경학 분야에서 잃어버린 능력의 활성화는 신경 장애를 가진 사람들의 삶의 질을 향상시키는 중요한 단계이며, 일반적인 동기부여를 통해 결과적으로 얻을 수 있는 일상적 스트레스의 감소 이외에도 신체 및 자각 능력의 증가는 비상사태 예방이라는 면에서 증상에 더 나은 인식을 유도 할 수 있다[14]. 클라이밍 도중 복잡한 요구 사항을 따라 가면서 나타나는 자극들이 클라이밍 동작에 대한 동기부여를 나타내고, 신체 및 자각 능력에 영향을 준 것으로 보인다.

뇌졸중과 같은 신경 손상 후의 운동조절 회복은 인지와 운동조절 사이의 관계에 대한 이해와 연관되어 있다 [30]. 인지과정과 운동행동을 통한 이중과제가 과제 수행 뿐 아니라 이차적으로 자세 안정성과 균형, 그리고 인지적인 수행의 효과를 이끌어낸다고 하였다[31]. 이처럼 치료적 클라이밍의 불안정한 지지면인 홀드 위의 훈련이 주어진 과제를 수행하기 위한 인지과정과 운동행동 사이의 이중과제가 과제 수행 뿐 아니라 이차적인 효과를 일으켰고, 자연스럽게 환측을 사용함으로써 근력, 신체적 기능을 증진시키고 동시에 적절한 피드백과 과제를 해결함으로 동기부여가 증가된 것으로 사료된다.

또한 신체 조정과 감각 훈련을 통한 효과와 정신적 운동 기술 향상을 통해 자신감과 사회적 역할이 증진되었고[32,33,34], 그로 인해 상지기능 등 신체적인 부분 뿐만 아니라 활력과 정신건강, 심리적 향상에 영향을 준 것으로 생각된다.

본 연구의 한계점은 짧은 연구기간과 적은 표본 수로 이루어져 일반화하여 모든 뇌졸중 환자에게 같은 결과를 기대하기에는 어렵다. 추 후 연구에서는 보다 긴 연구 기간과 많은 대상자를 대상으로 연구가 필요할 것으로 보여진다.

5. 결론

본 연구는 치료적 클라이밍이 뇌졸중으로 인하여 발생한 신체적 건강과 정신적 건강의 개선에 긍정적인 영향을 미치는 것을 보여 주었다.

References

- [1] Prange GB, Jannink MJ, Groothuis-Oudshoorn CG. "Systematic review of the effect of robot-aided therapy on recovery of the hemiparetic arm after stroke.", *Journal of Rehabilitation Research & Development*, vol. 43, no. 2, pp. 171-184, 2006. DOI : <https://dx.doi.org/10.1682/JRRD.2005.04.0076>
- [2] Trombly CA, & Radomski MV. *Occupational therapy for physical dysfunction*, Baltimore: Williams & Wilkins, 2008.
- [3] Gracies, J. M., Marosszeky, J. E., Renton, R., Sandanam, J., Gandevia, S. C., & Burke, D. "Short-term effects of dynamic lycra splints on upper limb in hemiplegic patients", *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, vol. 81, no. 12, pp. 1547-1555, 2000. DOI : <https://doi.org/10.1053/apmr.2000.16346>
- [4] Dijkerman, H. C., Ietswaart, M., Johnston, M., & Macwalter, R. S. "Does motor imagery training improve hand function in chronic stroke patients? A pilot study" *Clinical Rehabilitation*, vol. 18, no. 5, pp. 538-549, 2004. DOI : <https://doi.org/10.1191/0269215504cr769oa>
- [5] Robinson Smith G, Johnston MV, Allen J. "Self care self efficacy, quality of life, and depression after stroke" *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, vol. 81, no. 4, pp. 460-464, 2000. DOI : <https://doi.org/10.1053/mr.2000.3863>
- [6] Hopman WM, Verner J. "Quality of life during and after inpatient stroke rehabilitation" *Stroke*, vol. 34, no. 3, pp. 801-805, 2003. DOI : <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000057978.15397.6F>
- [7] Kohl B. *Therapeutisches Klettern Untersuchung der auswirkungen eines klettertraining an personenmitruckschmerzen*, unveröffentliche diplomarbeit an der leopold - franzensuniversität Innsbruck Psychologie und Sportwissenschaften. 2005.
- [8] Kittel R, Jockel B, Gruber M. "Übungsgestaltung und Belastungssteuerung beim therapeutischen Klettern - das Modell der Stabilisierungsvierecke und Belastungsdreiecke", *Bewegungstherapie und Gesundheitssport*, vol. 26, pp. 126-130, 2010. DOI : <https://doi.org/10.1055/s-0030-1247374>
- [9] Grant S, Hasler T, Davies, C. "A comparison of the anthropometric, strength, endurance and flexibility characteristics of female elite and recreational climbers and non-climbers", *Journal of Sports*

- Sciences, vol. 19, no. 7, pp. 499-505, 2001.
DOI : <https://doi.org/10.1080/026404101750238953>
- [10] Kern C. "Klettern mit Multiple Sklerose: Therapieoption odernureinTraum?, erleben und lernen" Internationale Zeitschrift für urhandlungsorientiertes Lernen, vol. 18, no. 5, pp. 27-31, 2010.
- [11] Lazik D, Bernst adt W, Kittel R. Therapeutisches Klettern, Thieme, Stuttgart, 2008.
- [12] Grzybowski C, Eils E. "Therapeutisches Klettern - kaum erforscht und dennoch zunehmend eingesetzt", Sportverl Sportschad, 25, pp. 87-92, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0029-1245539>
- [13] Y. N. Jo, H. G. Kim, H. C. Gwon. "Effects of Orthopedic Movement on Upper Limb Function in Stroke Patients", The Journal of Rehabilitation Science Reserch, vol. 26, no. 2, pp. 1-13, 2008
- [14] Lazik D. Therapeutisches klettern, Thieme Georg Verlag, 2007.
- [15] Kittel R, Brünjes J. "Aufwärts als Therapierichtung", pt_Zeitschrift für Physiotherapeuten, vol. 67, no. 4, 2015.
- [16] H. S. Lee. "A Study on the Evaluation of Upper Limb Function of Hemiplegic Patients", The Journal of Korean Society of Occupational Therapy, 4, pp. 27-34, 1996.
- [17] H. S. Lee, J. Y. Back, H. W. Oh. Clinical occupational therapy assessment, Baltimore: GYECHUK MUNWHASA, 2014.
- [18] Carron D, Gordon, Rainford Wilks. "Effect of Aerobic Exercise (Walking) Training on Functional Status and Health-related Quality of Life in Chronic Stroke Survivors", Stroke, 44, pp. 1179-1181, 2013.
DOI : <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.111.000642>
- [19] Ware TJ, Kosinski M, Gandek B. SF-36 health survey manual & interpretation guide, Lincoln, RI Quality Metric Incorporated, 2000.
- [20] Ware Jr, J.e & Sherbourne, C.D. The MOS 36-item short-form health survey(SF-36): I. Conceptual framework and item selection. Medical Care. 473-83, 1992.
DOI : <https://doi.org/10.1097/00005650-199206000-00002>
- [21] Grevitt MICHAEL, Khazim RABI, Webb JOHN. The short form-36 health survey questionnaire in spine surgery. Bone & Joint Journal, vol. 79, no. 1, pp. 48-52. 1997.
DOI : <https://doi.org/10.1302/0301-620X.79B1.0790048>
- [22] Draper N, Jones GA, Fryer S. "Physiological and psychological responses to lead and top rope climbing for intermediatc rock climbers" European Journal of Sport Science, vol. 10, no. 1, pp. 13-20, 2010.
DOI : <https://doi.org/10.1080/17461390903108125>
- [23] Engbert K, Weber M. "The effects of therapeutic climbing in patients with chronic low back pain: a randomized controlled study" Spine, vol. 36, no. 11, pp. 842-49, 2011.
DOI : <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181e23cd1>
- [24] Carr, M. E. "Bowel ischemia and infarction. Chronic and acute causes of abdominal pain." Postgraduate Medicine, vol. 82, no. 8, pp.163-164, pp.167-169, 1987.
DOI : <https://doi.org/10.1080/00325481.1987.11700085>
- [25] Hauptmann, B., & Hummelsheim, H. "Facilitation of motor evoked potentials in hand extensor muscles of stroke patients: correlation to the level of voluntary contraction.", Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 101, no. 5, pp. 387-394, 1996.
DOI : [https://doi.org/10.1016/0924-980X\(96\)95634-9](https://doi.org/10.1016/0924-980X(96)95634-9)
- [26] Ouellette, B. G., Minville, K., Faubeert, J., & Casanova, C. "Simple and complex visual motion response properties in the anterior medial bank of the lateral suprasylvian cortex." Neuroscience, vol. 123, no. 1, pp. 231-245, 2004.
DOI : <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2003.09.002>
- [27] Johansson, E., Lynoe, N., & Sandlund, M. "The ethics of clinical training--must patients cooperate?" Lakartidningen, vol. 87, no. 14, pp. 1168-1170, 1990.
- [28] Luttenberger, Katharina. "Indoor rock climbing (bouldering) as a new treatment for depression: study design of a waitlist-controlled randomized group pilot study and the first results." BMC psychiatry, vol. 15, no. 1, 2015.
DOI : <https://doi.org/10.1186/s12888-015-0585-8>
- [29] Kern C, Bühlmeier K, Käser T. Multiple sclerosis and therapeutic climbing: An interventional long term pilot study indicates beneficial effects. ECSS Lausanne 06 Book of Abstracts, Lausanne, 2006.
- [30] Plummer-D'Amato P, Altmann LJ, Saracino D. "Interactions between cognitive tasks and gait after stroke: A dual task study." Gait Posture, vol. 27, no. 4, pp. 683-688, 2008.
DOI : <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2007.09.001>
- [31] Kizony R, Levin MF, Hughey L. "Cognitive load and dual-task performance during locomotion poststroke: a feasibility study using a functional virtual envirmnt." Physical Therapy, vol. 90, no. 2, pp. 253-260, 2010.
DOI : <https://doi.org/10.2522/pti.20090061>
- [32] Lazik D., Bittmann F. Sport ohne Barrieren. In Ohlert H, ed. Sport ohne Barrieren. Schorndorf: Hofmann, 2002.
- [33] Lazik D, Bittmann F, Tramp N. "Klettern als Sporttherapie für Kinder mit Behingderungen. (Poster Session)." Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 54: S101, 2003.
- [34] Jaeschke R, Fischer S, Hanssen-Doose A. "Effekte eines Trainingscamps unter Berücksichtigung von Trendsportarten für Kinder und Jugendliche mit chronischen Atemwegserkrankungen" In Dinold,

M.(ed.), Austrian Federation Adapted Physical Activity (AFAPA), Adapted physical activity: Kongressbericht. Proceedings: 13th International Symposium/5th European Congress, 3.-7. Juli 2001.

박 치 복(Chi-Bok Park)

[정회원]



- 2011년 8월 : 남부대학교 보건경영대학원 물리치료학과 (물리치료학석사)
- 2018년 2월 : 동신대학교 일반 대학원 물리치료학과 (이학박사)
- 2013년 9월 ~ 현재 : 남부대학교 물리치료학과 외래교수
- 2019년 3월 ~ 현재 : 전남과학대학교 물리치료과 겸임교수

<관심분야>

정형물리치료, 스포츠 물리치료, 운동치료, 측정 및 평가

이 소 인(So-In Lee)

[정회원]



- 2018년 2월 : 남부대학교 일반대학원 물리치료학과 (물리치료학석사)
- 2018년 3월 ~ 현재 : 남부대학교 일반대학원 통합의학과 물리치료 전공 박사과정

<관심분야>

신경계 물리치료, 근골격계 물리치료

김 병 근(Byeong-Geun Kim)

[정회원]



- 2019년 2월 : 남부대학교 일반대학원 물리치료학과 (물리치료학석사)
- 2019년 3월 ~ 현재 : 남부대학교 일반대학원 통합의학과 물리치료 전공 박사과정

<관심분야>

근골격계 물리치료