

## 물리치료 중재에 따라 뇌졸중 환자의 발목관절가동범위 증진에 미치는 비교

유병호<sup>1</sup>, 최태석<sup>2</sup>, 이상빈<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>남서울대학교 물리치료학과 교수, <sup>2</sup>남서울대학교대학원 물리치료학전공 박사과정

### Comparison of Physical Therapy Interventions on the Improvement of Ankle Joint Range of Motion with Stroke Patients

Byeong Ho Ryu<sup>1</sup>, Tae Seok Choi<sup>2</sup>, Sang Bin Lee<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Professor, Department of Physical Therapy, Namseoul University

<sup>2</sup>Student, Department of Physical Therapy, Graduate of Namseoul University

**요약** 본 연구의 목적은 뇌졸중 환자의 발목관절 가동범위를 증가시키기 위한 중재를 실시한 후 발목가동범위 변화를 비교한 것이다. 본 연구는 총 45명의 뇌졸중 환자를 경사대, PNF 스트레칭 그리고 관절가동술 방법에 따라 각 3군으로 나누어 8주간 실시한 후 발바닥 굽힘과 발등 굽힘을 측정하였다. 발바닥 굽힘은 집단 간에 차이가 유의하게 있었고( $p < .001$ ), 시기별 집단 간 차이에서도 차이가 유의하였다. 발등 굽힘은 관절가동술을 적용한 군 내에서 유의하게 증가하였으며( $p < .05$ ), 집단 간, 시기별 유의하였다( $p < .05$ ). 본 연구를 통해 발목의 가동범위를 증가시키기 위한 방법으로 스트레칭과 관절가동술이 효과가 있음을 알 수 있었다. 향후 연구에서는 뇌졸중 환자의 발목가동범위 증가가 미치는 또 다른 영향에 대한 연구가 있기를 기대한다.

**주제어** : 뇌졸중, PNF 스트레칭, 관절가동술, 발바닥 굽힘, 발등 굽힘

**Abstract** The purpose of this study to compare the effect of physical therapy interventions on the improvement of ankle joint range of motion with stroke patients. Total subjects were 45 stroke patients, who were divided into a group using inclined boards( $n=15$ ), a group of receiving stretching( $n=15$ ), and a group of receiving joint mobilization( $n=15$ ). The experiment was performed for 8 weeks. The plantar flexion showed significant differences both groups and by periods. The dorsiflexion showed significant differences between groups and by periods, and the group in changes within groups by periods. This study found that stretching and joint mobilization are effective as an intervention method to increase the range of motion on ankle joint. Future study is expected to investigate other effects of increased ankle range of motion in stroke patients.

**Key Words** : Stroke, PNF stretching, Joint mobilization, Ankle plantar flexion, Ankle dorsiflexion

### 1. 서론

발목의 주기능은 자세 흔들림 시 균형의 조절, 걷는 동안 충격 흡수와 다리의 전진 시 나아가는 힘의 공급이며, 이를 위해 충분한 발목관절의 가동범위, 근력 그리고 고유수용감각이 필수적이고, 걷는 동안 발목의 운동성은 에너지 효율을 높여주어 더 쉽게 걷도록 도와

주게 된다[1].

뇌졸중 후에 환자는 발목관절 문제와 신경 근육계의 협응에 문제가 생겨 균형조절에 어려움을 겪는다 [2]. 또한, 근 긴장도 이상과 연부조직에 제한이 생기게 되어, 발목을 포함한 다양한 관절의 가동범위가 줄어들게 된다[3]. 그리고 발등 굽힘 근육의 약화, 발바닥 굽힘 근육의 경직으로 발목 처짐 또는 구축 변형이 생긴다 [4].

\*Corresponding Author : Sang Bin Lee(sblee@nsu.ac.kr)

이러한 근 긴장도의 변화는 연부 조직에 변화를 일으켜 수동적인 범위와 능동적 움직임의 범위에 제한을 일으킨다[5]. 또한, 근 긴장도의 증가로 발목관절 경직, 발등 굽힘 변형을 일으켜, 자세 동요가 증가 되는 균형 장애가 생기게 된다[6]. 이렇게 뇌졸중 환자의 발목에 문제가 생기면 기능적 다리 길이 차이가 생기고, 결국 양측 다리의 체중 지지에 차이가 더 많이 생기게 된다[7].

뇌졸중 환자의 다리에 부적절한 정렬의 개선을 위해 발목가동범위를 증가시키는 뻗침과 근력 강화가 필요하다고 하였다[8]. 또한, 뇌졸중 환자의 발등 굽힘을 증가시키게 되면 걷는 속도가 증가 된다고 하였다[9]. 따라서, 뇌졸중 환자에게 경직된 발목의 근 긴장도의 감소가 긍정적인 효과로 볼 수 있다[10]. 발목가동범위 증가는 걷는 속도와 걸음 길이에 중요하고, 발의 체중 이동도 앞, 뒤 방향으로 증가하여 균형에 영향을 미친다고 하였다[11]. 그리고, 뇌졸중 환자의 발목가동범위가 증가되면 균형능력이 개선되고, 발목관절의 정렬을 개선시키기 위한 발목 전략을 촉진하는 다양한 중재가 이루어져야 한다고 하였다[12].

뇌졸중 환자의 가동범위를 증가시키기 위한 중재로 최근에는 스트레칭과 관절가동술이 많이 사용되고 있다. 노인의 발목에 대한 관절가동술이 발목의 가동범위를 증가시켜 감각 소실로 인한 기능적 문제를 개선하게 되고, 적절한 발목관절가동범위가 필요하다고 입증되었다 [13]. 또한, 뇌졸중 환자의 발에 감각 정보에 대한 제공, 발목관절 정렬을 개선, 가동범위 증가, 균형능력의 향상, 고유수용감각의 개선에 효과가 있다고 하였다 [14,15].

스트레칭은 연부조직 점탄성을 변화시키고, 이로 인하여 근육의 수행 능력에 긍정적인 효과를 준다고 하였다[16].

PNF는 고유수용기성 감각을 자극하여 근력, 유연성 및 균형능력을 개선시킨다[17]. 또한, 뇌졸중에 대한 PNF의 다리 패턴의 적용이 마비 쪽 경직을 줄여주고, 또한 동적 균형 및 걸음의 개선에 효과적인 중재이다. 하지만 여러 이전의 연구가 PNF의 효과로 근력, 균형 및 걸음에 중점을 두었으며 PNF의 스트레칭 중재를 적용한 방법이 가동범위의 증가에 미치는 연구는 적었다. 따라서 본 연구는 뇌졸중 환자의 훈련 시 경사대 이용한 방법, PNF의 스트레칭 방법과 관절가동술을 적용하여 발목의 가동범위 개선에 더 효과가 있는 방

법을 확인하기 위하여 시행하였다.

## 2. 방법

### 2.1 연구대상

본 연구는 용인시 소재 D병원에서 입원 및 외래로 물리치료를 받는 연구목적에 부합 하는 뇌졸중 진단을 받은 환자를 대상으로 본 연구의 취지에 동의한 45명을 선정하였다. 경사대, PNF의 스트레칭 방법, 관절가동술을 적용한 15명씩, 총 45명을 각각 배치하였다. 연구대상자의 제외조건은 다음과 같다.

- 1) 뇌졸중 유병기간이 6개월 미만 자
- 2) 간이 정신상태 판별검사 24점 미만인 자
- 3) 연구의 개입에 참여하기를 거부하거나 실험을 거절한 자.
- 4) 수정된 애쉬워스 척도에서 경직 3등급 이상인 자
- 5) 걸음에 영향을 주는 다리 뼈의 골절 손상자.
- 6) 시야결손, 청각 장애 진단을 받은 자.

### 2.2 연구방법

본 연구는 모든 환자에게 목적과 취지를 설명하여 연구 참여 동의서에 서명을 받은 환자로 2018년 8월 1일부터 10월 30일까지 1일 30분, 주 3회, 총 8주간 진행하였다.

경사대 방법은 Table 1 그리고 Fig 1과 같다. 발 뒤꿈치를 벽에 붙인 상태로, 경사의 정도는 편안한 상태에서 시작해 발뒤꿈치가 떨어지지 않도록 실시하였다[18].

Table 1. Procedures of inclined board

time	procedures
30min	1set 5min : standing on inclined board(4min) + resting(1min) total 6set



Fig. 1. Inclined board intervention

PNF의 스트레칭 방법은 Table 2 그리고 Fig 2와 같다. 바로 누워서 엉덩관절 펌/벌림/안쪽 돌림과 무릎 펌, 발바닥 굽힘/바깥쪽 돌림, 발가락 굽힘을 하고 유지-이완과 수축-이완을 적용하였다[19].

Table 2. Procedures of PNF stretching

time	procedures
30min	1) hold-relax 1time : 10sec contraction, 10sec relax, 3times = 1set total 15set
	2) contract-relax 1time : 10sec contraction, 10sec relax, 3times = 1set total 15set



Fig. 2. PNF stretching intervention

관절가동술 방법은 Table 3, Fig 3과 같다. 본 연구의 관절가동술은 메이틀랜드 등급 III로 하였으며, 이전의 연구방법을 수정하여 마비 측 발목에 동작의 제한 부분에서 통증이 없게, 리듬은 빠른 경우에는 초당 3회, 느린 경우에는 2초에 1회 정도로 적거나 큰 진폭을 사용하였다[20-22].

Table 3. Procedures of mobilization

time	procedures
30 min	1) 1set 5min : talocrural joint posterior glide (4min) +resting (1min)
	2) 1set 5min :subtalar joint anterior glide (4min) +resting (1min)
	3) 1set 5min : subtalar joint posterior glide (4min) +resting (1min)
	1), 2), 3) each 2set, total 6set (10min)

관절가동범위 측정은 Fig. 4와 같이 각도계를 사용하였다. 길이 36cm, 1° 간격의 눈금이 매겨진 원형 각도계이며 발목의 중간 자세를 0°로 측은 바깥쪽사이에,

고정 팔은 종아리뼈 머리와 평행하게 두고, 움직임 팔은 5번째 발허리뼈와 평행하게 두어 중립자세에서 움직임 팔이 이동한 각도를 눈금으로 계산하는 AAOS(1965)의 방법으로 측정했다. 검사자 간 신뢰도(발등 굽힘 ICC 0.63, 발바닥 굽힘 ICC 0.73), 검사자 내 신뢰도(발등 굽힘 ICC 0.86, 발바닥 굽힘 ICC 0.84)이다[23].



Fig. 4. jamar stainless goniometer

### 2.3 자료 분석

본 연구의 통계 분석은 SPSS 20.0을 사용하였다. 정규성 검정은 Shapiro-Wilk 검정을 하였다. 세 집단 일반적 특성은 평균 및 표준편차를 구하고 성별의 동질성은 Chi-square test를 하였으며, 나이와 발병의 기간, MMSE, MAS의 사전 동질성 검사를 위해 일원배치분산분석을 하였다. 치료에 따른 주 효과 및 상호작용을 알아보기 위하여 반복 측정 이원배치 분산분석을 시행하였고, 주 효과 및 상호작용이 유의한 경우 일원배치분산분석을 실시하였고, 사후검정은 LSD를 하였다. 통계학적 유의수준은  $\alpha=.05$ 로 하였다.

## 3. 결과

### 3.1 결과

#### 3.1.1 연구대상자의 일반적 특성

본 연구대상자의 일반적 특성은 Table 4와 같다.

Table 4. General characteristic of subjects

		BG(n=15)	SG(n=15)	MG(n=15)	p
SEX	M	10	9	9	.270
	F	5	6	6	
age		56.73±4.18	60.00±2.87	55.40±5.27	.949
on set		16.33±4.20	14.73±4.28	16.53±4.29	.789
MMSE		26.20±1.61	27.33±1.83	27.33±1.87	.979
ASA	1	5	11	8	.506
	1+	8	1	4	
	2	2	3	3	

Mean ± standard deviation, BG: Board Group, SG: Stretching Group, MG: Mobilization Group, MMSE: Mini Mental State Examination, MAS: Modified Ashworth Scale, Dx: Diagnosis, PS: Paretic side, M: Male, F: Female, R: right, L: left

3.1.2 발목관절가동범위의 변화

발바닥 굽힘의 변화는 Table 5, 6과 같았다. 집단 간에서 유의한 차이가 있었다( $p < .001$ ). 8주 후에 시기별 집단 간 차이가 있었고, PNF의 스트레칭 방법 군과 관절가동술 군에의 증가가 유의하였다( $p < .05$ ). 발등 굽힘의 변화는 Table 5, 6과 같았다. 집단 간, 시기별로

유의한 차이가 있었다( $p < .05$ ). 시기별 집단 내 변화에서 관절가동술 군이 유의하게 증가하였다( $p < .05$ ). 시기별 집단 간 차이는 8주 후 PNF의 스트레칭 방법 군과 관절가동술 군에서 발등 굽힘 범위가 증가하였다( $p > .05$ ).

Table 5. The statistical analysis and comparison of ankle range of motion in each groups

		0 week	4 weeks	8 weeks	F	p <sup>2</sup>	LSD <sup>†</sup>
		Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD			
PF (°)	BG	17.92±2.61	18.25±2.49	18.42±2.46	0.122	.885	
	SG	19.75±2.56	20.42±2.53	20.58±2.31	0.381	.686	
	MG	18.83±2.62	19.83±2.58	20.42±3.39	1.196	.315	
	F	1.366	2.688	3.727			
	p <sup>2</sup>	0.266	.058	.018*			
	LSD <sup>†</sup>			IBG < PSG, JMG			
DF (°)	BG	9.33±1.96	10.17±2.36	10.42±2.27	0.790	.462	
	SG	10.08±1.67	11.17±1.58	11.42±1.31	2.567	.092	
	MG	9.42±2.10	11.00±1.95	11.58±1.56	4.224	.023*	0 week < 4 weeks, 8 weeks
	F	0.282	1.314	2.398			
	p <sup>2</sup>	.838	.282	.081			
	LSD <sup>†</sup>						

<sup>2</sup>Two-Way ANOVA with repeated, BG: Board Group, SG: Stretching Group, MG: Mobilization Group

Table 6. The statistical analysis and interaction of ankle range of motion in each groups, time and group\*time

		F	p <sup>1</sup>	LSD <sup>†</sup>
PF (°)	Group	7.212	.000**	BG < SG, MG
	Time	1.037	.357	
	Group*Time	0.214	.092	
DF (°)	Group	2.796	.043*	BG < SG, MG
	Time	3.646	.029	0week < 4, 8weeks
	Group*Time	0.548	.771	

<sup>1</sup>One-Way ANOVA, BG: Board Group, SG: Stretching Group, MG: Mobilization Group

4. 논의

본 연구는 뇌졸중 후 편마비 환자의 발목가동범위를 증가시키기 위한 방법으로 경사대, PNF의 스트레칭과 관절가동술을 적용하여 발목가동 범위에 미치는 영향을 알아보고, 이를 통해 뇌졸중 환자의 발목가동범위 증가의 기여에 대한 이해를 높이기 위한 목적으로 진행하였다.

연구 결과 본 연구에서 발바닥 굽힘 범위는 집단 간에 효과가 있었고, 시기별 집단 간 차이에서도 8주 후 PNF의 스트레칭 군과 관절가동술 군에서 통계적으로 유의하였다. 발등 굽힘 은 집단 및 시기에서 상호작용이 주 효과가 있었고, 군 내 변화에서 관절가동기법 군

에서 4주 후와 8주 후에 통계적으로 유의하였다.

뇌졸중 환자에게 적용한 수축-이완 기법이 정적 저항에 대항해 신장성 수축을 일으키고, 그로 인해 증가된 범위에서 대항근의 이완을 유도해서 가동범위의 증가를 목적으로 적용한다고 하였다[24]. 이는 대항근의 수축으로 작용근의 재단축을 막아주고, 등척성 수축으로 앞정강근의 활성화가 생겨 발목의 가동범위가 증가된 것으로 사료된다.

뇌졸중 환자에게 적용한 관절가동술은 비 수축성 조직의 뻘침으로 관절 내 공간이 커져 발등 굽힘 범위를 증진 시킬 수 있었다고 하였다 [25, 26]. 이는 뇌졸중 환자의 관절가동술을 통해 목발뼈의 위치정렬이 개선되고, 탄력성의 증가와 반사적 반응이 줄어서 경직이

감소되어 발목의 관절낭 및 연부조직의 긴장감이 있는 부위를 신장하여 관절 내 움직임이 회복되어 발목의 가동범위가 증가 된 것으로 사료된다. 따라서 임상에서 뇌졸중 환자의 발목가동범위를 증진시키기 위한 방법으로 PNF의 스트레칭 방법과 관절가동술이 이루어질 것 기대해 본다.

## 5. 결론

본 연구는 발목의 가동범위 증진을 위한 물리치료 중재 방법이 뇌졸중 환자의 발목의 가동범위에 미치는 영향을 확인하였고, 발바닥 굽힘 범위는 집단 간에, 시기별 집단 간 차이에서도 8주 후 PNF의 스트레칭 방법 군과 관절가동술 군에서 유의하였다. 발등 굽힘 범위는 집단 및 시기에서 상호작용이 주 효과가 있었고, 군 내 변화에서 관절가동술 군에서 4주 후와 8주 후에 유의하였다. 하지만 본 연구에서는 가동범위를 증가시키는 중재 방법에 중점을 두어 발목가동범위의 증가가 뇌졸중 환자의 일상생활에서 균형 및 보행 등에 미치는 영향에 대한 연구를 진행하지 못하였다. 그러므로 향후 연구에서는 발목가동범위의 증가가 미치는 균형 및 보행 등 뇌졸중 환자의 일상생활에 밀접한 변수에 미치는 영향에 대한 연구가 이루어져야 할 것이라고 기대한다.

## REFERENCES

- [1] D. A. Neumann. (2017). *Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for physical rehabilitation*, 3<sup>rd</sup> ed. Mosby.
- [2] M. C. Rosa, A. Marques, S. Demain & C. D. Metcalf. (2014). Lower limb co-contraction during walking in subjects with stroke: A systematic review. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 24, 1-10.
- [3] L. K. Kwah, R. D. Herbert, L. A. Diong & J. L. Clarke. (2012). Passive mechanical properties of gastrocnemius muscles of people with ankle contracture after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93, 1185-1190.
- [4] M. Manca, G. Ferraresi, M. Cosma, L. Cavazzuti, M. Morelli, M. G & Benedetti. (2014). Gait patterns in hemiplegic patients with equinus foot deformity. *BioMed research International*, 939316. 1-7.
- [5] E. de Vlugt, J. H. de Groot, K. E. Schenkeveld, J. H. Arendzen, F. C. van der Helm & C. G. Meskers. (2010). The relation between neuromechanical parameters and Ashworth score in stroke patients. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 7(1), 35.
- [6] F. Gao, Y. Ren, E. J. Roth, R. Harvey & L. Q. Zhang. (2011). Effects of repeated ankle stretching on calf muscle. tendon and ankle biomechanical properties in stroke survivors. *Clinical Biomechanics*, 11(3), 159-164.
- [7] A. W. Andrews & R. W. Bohannon. (2003). Short-term recovery of limb muscle strength after acute stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 84, 125-130.
- [8] B. J. Kim, S. K. Lee & M. K. Kim. (2007). The Effects of Ankle Strength Exercise and Functional Electrical Stimulation on the Ability of Balance Control and Gait in Stroke Patients. *Korean Society of Sport and Leisure Studies*, 31, 921-931.
- [9] J. S. Wang, S. B. Lee & S. H. Moon. (2016). The immediate effect of PNF pattern on muscle tone and muscle stiffness in chronic stroke patient. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(3), 967-970.
- [10] S. C. Chen, Y. L. Chen, C. J. Chen, C. J. Lai, W. H. Chiang & W. L. Chen. (2005). Effects of surface electrical stimulation on the muscle-tendon junction of spastic gastrocnemius in stroke patients. *Disability and Rehabilitation*, 27(3), 105-110.
- [11] J. W. Park, K. S. Nam & M. Y. Back. (2005). The relationship between the plantar center of pressure displacement and dynamic balance measures in hemiplegic gait. *Physical Therapy Korea*. 12(1), 11-21.
- [12] K. H. Park & W. B. Kim. (2014). The effects of ankle strategy exercise on balance of patients with hemiplegia. *Journal of Korean Society Physical Medicine*, 9(1), 75-82.
- [13] J. Vaillant et al. (2008). Effect of manipulation of the feet and ankles on postural control in elderly adults. *Brain Research Bulletin*, 75, 18-22.
- [14] D. Cruz-Diaz, R. Lomas-Vega, M. C. Osuna-Perez, F. Hita-Contreras & A. Martinez-Amat. (2015). Effects of joint mobilization on chronic ankle instability: a randomized controlled trial. *Disability and Rehabilitation*, 37(7), 601-610.
- [15] M. C. Hoch & P. O. McKeon. (2011). Joint Mobilization Improves Spatiotemporal Postural

Control and Range of Motion in Those with Chronic Ankle Instability. *Journal Of Orthopaedic Research*, 29(3), 326-332.

[16] C. Kisner & L. A. Colby. (2012). *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques*. 2<sup>nd</sup> ed. F.A. Davis Company, Philadelphia.

[16] D. Klein, J. William & T. Wayne. (2002). PNF training and physical function in assisted-living older adults. *Journal of aging and physical activity*, 41(10), 476-488.

[17] K. C. Seo, S. H. Park & K. Y. Park. (2015). The effects of stair gait training using proprioceptive neuromuscular facilitation on stroke patients' dynamic balance ability. *Journal of Physical Therapy Science*, 2, 1459-1462.

[18] S. J. Lee, B. S. Kwon & C. H. Park. (2001). The Effect of Passive Stretching on the Spasticity of Ankle Plantar Flexor Muscles. *Journal of the Korean Academy of Rehabilitation Medicine*, 25(6), 987-992.

[19] H. Ahmed, A. Lqbal, S. Anwer & A. Alghadir. (2015). Effect of modified hold-relax stretching and static stretching on hamstring muscle flexibility. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(2), 535-538.

[20] V. Jacques et al. (2008). Effect of manipulation of the feet and ankles on postural control in elderly adults. *Brain Research Bulletin*, 75, 18-22.

[21] M. Hoch & P. Mckeon. (2011). Joint Mobilization Improves Spatiotemporal Postural Control and Range of Motion in Those with Chronic Ankle Instability. *Journal Of Orthopaedic Research*, 29(3), 326-332.

[22] K. Banks & E. Hengeveld.(2014). *Maitland's Peripheral Manipulation. Management of Neuromusculoskeletal Disorders*, 2, 1-65.

[23] W. S. Hong & K. W. Kim. (2009). Reliability of measurement devices for measuring the ankle joint motion. *The Journal of Korean Academy of Orthopedic Manual Therapy*, 15(1), 1-8.

[24] D. Y. Jung, E. K. Kwon, O. Y. Kwon, C. Yi, J. S. Oh & J. H. Weon. (2009). Effect of Medial Arch Support on Displacement of the Myotendinous Junction of the Gastrocnemius During Standing Wall Stretching. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 39(12), 867-74.

[25] J. S. Kim, H. Y. Lee, S. Y. Ahn, B. O. Koo & S. S. Bae. (2004). Characteristics Change of Spatial and Temporal Parameters of Gait in Spastic Hemiplegic Patients by Reciprocal Inhibition.

*The journal of Korean society of physical therapy*, 16(4), 645-660.

[26] P. Kluding & M. Santos. (2008). Effects of Ankle Joint Mobilization in Adults Poststroke: A pilot Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86, 499-506.

유 병 호(Byeong Ho Ryu)

[정회원]



- 2015년 2월 : 한림대학교 재활치료학과 물리치료학전공 (물리치료학석사)
- 2019년 2월 : 남서울대학교 물리치료학과(물리치료학박사)
- 2019년 8월 ~ 현재 : 남서울대학교 물리치료학과 겸임교수

- 관심분야 : 정형도수, 신경계 재활
- E-Mail : ryubhseoulpt@hanmail.net

최 태 석(Tae Seok Choi)

[정회원]



- 2018년 2월 : 남서울대학교대학원 물리치료학과(물리치료학석사)
- 2018년 9월~현재 : 남서울대학교 물리치료학과(물리치료학박사)
- 관심분야 : 정형도수
- E-Mail : buychoi@gmail.com

이 상 빈(Sang Bin Lee)

[정회원]



- 2001년 2월 : 용인대학교 물리치료학과 (이학석사)
- 2007년 2월 : 용인대학교 물리치료학과(물리치료학박사)
- 2007년 ~ 현재 : 남서울대학교 물리치료학과 전임교수

- 관심분야 : 근골격계 물리치료학
- E-Mail : sblee@nsu.ac.kr