

정적 스트레칭과 PNF 스트레칭이 태권도 선수의 관절가동범위와 점프수행능력에 미치는 영향

최공집*

The Effects of Static and PNF Stretching on Range of Motion and Jump Performance in the Taekwondo Player

Gong-Jib Choi*

요 약

본 연구는 대학교 태권도 선수들을 대상으로 정적 스트레칭과 PNF 스트레칭이 선수들의 유연성 향상과 순발력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 슬관절의 관절가동범위를 평가하고, 점프수행능력을 평가하여 기능적 수행능력에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 그 결과 정적 스트레칭과 PNF 스트레칭 그룹 모두 관절가동범위와 점프수행능력에 유의한 향상을 보였고, 두 그룹간의 비교에서는 점프수행능력에서만 유의한 차이를 보였다.

ABSTRACT

In order to understand how static stretch and PNF stretch affect flexibility improvement of college taekwondo players, the study evaluated the joint working range of the knee joint while testing the jump performance to see if those stretches have any influence on a functional performance. According to the results of the research, each group of the static stretch and PNF stretch was observed with significant improvements in the joint working range and the jump performance. From the comparison between the two groups, only the jump performance came up with significant differences.

키워드

PNF Stretching, Static Stretching, ROM, Jump Performance
PNF 스트레칭, 정적스트레칭, 관절가동범위, 점프수행능력

1. 서론

모든 운동경기에 있어서 유연성, 근력, 그리고 순발력은 뛰어난 운동수행과 성취를 위한 중요한 기술관련 체력요인이다[1].

특히 유연성은 파워, 민첩성, 근력 및 평형성 등 체력의 여러 가지 하위 요인과 높은 관련이 있을 뿐만

아니라 운동수행능력을 향상시키는 변인으로 보고되고 있다[2].

유연성은 단일 관절이나 여러 관절을 움직이게 하는 능력으로써 근육의 긴장력에 좌우된다. 일반적으로 격렬한 신체활동이 요구되는 스포츠 현장에서 유연성의 부족으로 인해 운동수행에 제한을 받고 경기력 향상에 장애가 되며 이로 인해 관절계통에 스포츠 상해

* 교신저자(corresponding author) : 세한대학교 태권도학과(gj9943@empas.com)
접수일자 : 2013. 08. 30

심사(수정)일자 : 2013. 10. 21

게재확정일자 : 2013. 11. 15

가 많이 발생된다[3]. 특히 태권도에서의 유연성은 경기력에 매우 밀접한 관계를 가지며 운동수행능력을 향상시키는데 필수 요인으로 분류되고 있다[4].

태권도에서 유연성운동은 크게 두 가지 유형으로 이루어지며, 일정한 자세를 유지하는 운동으로 일정 시간 동안 신장된 근육의 장력을 유지시킨 채 근육이 이완되도록 방법인 정적 스트레칭과[5], 고유수용성 신경근촉진(PNF : Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) 이론을 기초로 하여 반사기전을 통한 근육의 수축과 이완을 증대시키는 특수한 운동기법인 PNF 스트레칭이다[6]. 이중 PNF 스트레칭은 인체에 분포되어 있는 고유수용기의 자극을 통한 신경근유계의 반응을 촉진 또는 증대시키는 스트레칭 방법으로 근육이완과 운동범위의 증진, 관절주위 결합조직의 안정성 길이 증가, 근육의 통증감소 등의 효과가 있다고 보고되고 있다[7]. 이처럼 태권도 선수들에게 있어 유연성을 증가시키기 위한 훈련방법으로 두 가지 스트레칭이 알려져 있으나 이러한 훈련이 운동선수들의 유연성 증가나 기능적 수행능력 향상에 미치는 영향에 대한 직접적이고 객관화된 연구들은 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 대학교 태권도 선수들을 대상으로 8주간의 정적 스트레칭과 PNF 스트레칭이 선수들의 유연성 증진에 미치는 영향을 알아보기 위하여 슬관절 관절가동범위를 평가하고, 유연성과 높은 상관관계를 가지며[8] 기능적 운동능력을 평가할 수 있는 점프수행능력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 실시하였다. 또한 최근 들어 삶의 질이 향상되고 건강에 대한 사회적 관심이 증가함에 따라 일반인도 운동에 대한 관심이 증가[9],[10]하고 있어 이에 따른 다양한 운동정보를 제공하고자 실시하였다.

II. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구의 대상자는 전남지역에 소재한 대학 태권도 선수 중 실험에 참여의사를 밝힌 28명으로 하였다. 대상자들은 신체적 결격사유가 없는 자들로 최근 6개월 이내 근골격계 손상으로 인한 치료를 경험하지 않은 남자들로 한정하였다. 연구대상들을 남자로 한정

이유는 여자 태권도 선수들의 경우 신체적 특성상 유연성이 남자들보다 상대적으로 좋아 연습전후 특별한 유연성을 운동을 실시하지 않은 것에 반해 남자태권도선수들은 유연성운동을 기본운동을 실시하기 때문에 연구대상들을 남자로 한정하였다. 대상자들은 정적 스트레칭 그룹과 PNF 스트레칭 그룹으로 각 14명씩 무선 배정하였다. 대상자들의 일반적 특성은 다음과 같다(표 1).

표 1. 연구대상자의 일반적 특성
Table 1. General characteristics of the study subjects

Type	Age (yr)	Height (cm)	Weight (kg)	Career (yr)
Static (N=14)	20.9 ±1.4	174.5 ±2.9	63.4 ±4.5	8.8 ±1.5
PNF (N=14)	21.1 ±1.2	174.1 ±3.2	62.8 ±3.7	8.5 ±1.2

2.2 실험방법

본 연구에서는 8주간 정적 스트레칭과 PNF 스트레칭이 태권도 선수의 관절가동범위와 점프수행능력에 미치는 영향을 비교하기 위하여 정리 운동 시 정적 스트레칭을 실시한 집단과 PNF 스트레칭을 실시한 집단으로 구분하여 관찰하였다.

두 집단 모두 준비 운동과 본 운동은 동일하게 실시하였다. 준비 운동은 가벼운 런닝과 체조 후 목, 팔, 다리, 허리, 어깨 등의 정적 스트레칭을 하였으며, 본 운동 전에 간단한 인터벌 훈련을 실시하였다. 본 운동에서는 기본 발차기, 스텝 겨루기, 연결 타켓 발차기, 3인 1조 타깃 발차기, 개인 스피드 타켓 발차기, 개인 스피드 타켓 겨루기 및 개인 특기 중점 훈련을 실시하였다.

2.2.1 정적 스트레칭(Static stretching)

대상자는 슬관절 신전과 굴곡 2가지 정적 스트레칭을 순서대로 시행하였다. 정적 스트레칭은 통증이 없고 중등도의 불편함이 있는 범위에서 30초를 유지하고 15초 휴식하는 방법으로 3세트를 실시하였다.

첫 번째 정적 스트레칭은 매트에 앉아 다리를 앞으로 나란히 뻗은 후 숨을 내쉬며 무릎과 등을 곧게 편

상태로 윗몸을 앞으로 숙여 가슴이 대퇴사두근에 닿도록 실시하였다.

두 번째 정적 스트레칭은 매트에 앉아 왼발은 곧게 펴고 오른발은 무릎과 대퇴사두근 안쪽이 바닥에 닿도록 뒤로 굽혔다. 발끝은 뒤로 향하여 종아리와 일직선상에 놓이도록 이완된 자세를 취했다. 숨을 내쉬며 허리를 곧게 한 채로 오른쪽 팔을 굽혀 팔꿈치를 바닥에 대고 비스듬히 뒤로 기댔으며 등이 곧게 펴질 때까지 몸을 뒤로 기댔다. 오른쪽 발이 옆으로 벌어지지 않도록 엉덩이 옆에 밀착시켰다.

2.2.2 PNF 스트레칭(PNF stretching)

대상자는 매트에 바로누운자세에서 자신이 올릴 수 있는 최대한도까지 다리를 올리게 한다. 그 상태에서 측정자가 다리를 잡고 10초를 측정자를 향해 밀게 하고 20초를 갈 수 있는 최대한 범위까지 가서 그 위치에서 잡고 지지한다. 그리고 15초 쉬게 한 후 같은 방법으로 10초 밀고, 20초 잡고 있고 15초 쉬고를 반복하였다.

2.2.3 관절가동범위(ROM)

슬관절의 관절가동범위 대상자들이 매트에 바로 누운자세에서 두 명의 측정자에 의해 각도계(Goniometer)를 이용하여 측정하였다. 고관절 90° 굴곡 상태에서 대상자가 불편함을 느낄 때 까지 무릎을 신전시키고 각도기 지레의 중심은 대퇴골 외측과위에 위치시킨다. 근위부의 고정팔은 대결절을 기준점으로 삼아 대퇴골의 축과 정렬시키고, 원위의 운동팔은 외측복사뼈를 기준점으로 하여 정렬시킨다.

2.2.4 점프수행능력(Jump performance)

점프수행능력은 점프 중 팔의 스윙과 무릎 반동을 이용한 수직 점프를 수행하였다. 3회의 최대 수직점프를 측정하여 평균을 이용하였다. 점프의 높이 측정에는 G-jump(BTS Inc, Italy)가 이용되었고, G-sensor를 벨트의 주머니에 고정 후 요추 5번 위치에 착용한 후 측정하였다. 측정은 신발의 탄력성을 배제하기 위하여 맨발로 시행되었다.

2.3 통계분석

본 연구에서 모든 통계처리는 SPSS win 18.0을 이

용하였다. 스트레칭 유형에 따른 관절가동범위와 점프수행능력 각각의 변화를 알아보기 위해 사전값을 공변인으로 한 공분산분석(ANCOVA)을 실시하였으며, 통계학적 유의수준 $\alpha=.05$ 로 하였다.

III. 연구결과

본 연구에서는 8주간의 정적 스트레칭과 PNF 스트레칭이 태권도 선수들의 관절가동범위와 점프수행능력에 미치는 영향을 알아보기 위해 실시하였으며, 다음과 같은 결과를 보였다.

3.1 정적 스트레칭과 PNF 스트레칭에 따른 관절가동범위 변화

정적 스트레칭 그룹은 18.86±1.51도에서 8.96±2.11도로 감소하는 것으로 나타났으며, PNF 스트레칭 그룹 역시 19.18±1.54도에서 8.22±1.33도로 감소하는 것으로 나타났다. 스트레칭 유형에 따른 차이를 알아보기 위해 사전값을 공변인으로 한 공분산분석을 실시한 결과 유의한 차이(F=.178, p=.586)가 없는 것으로 나타나 스트레칭 유형에 따른 차이는 없는 것으로 해석될 수 있다(표 2)

표 2. 관절가동범위 변화
Table 2. Changes in range of motion

	Mean±SD			
	pre	modify pre	post	
SS	18.86±1.51	9.15±1.63	8.96±2.11	
PNF	19.18±1.54	9.48±1.25	8.22±1.33	
	SS	df	F	p
group	303.76	1		
time	151.42	1	.178	.586
error	2.01	22		

SS : static stretching
PNF : PNF stretching

3.2 정적 스트레칭과 PNF 스트레칭에 따른 점프수행능력 변화

점프수행능력의 비교에서 정적 스트레칭 그룹은 사

전 46.17±3.25cm에서 사후 49.01±2.89cm로 향상되었으며, PNF 스트레칭 그룹 또한 사전 45.73±3.35cm에서 사후 51.50±10.10cm로 많은 향상을 나타냈다. 스트레칭 유형에 따른 차이를 알아보기 위해 사전값을 공변인자로 한 공분산분석을 실시한 결과 유의한 차이 ($F=45.675, p=.000$)가 있는 것으로 나타났으며, PNF 스트레칭이 점프수행능력에 더 좋은 결과를 보인 것으로 해석될 수 있다(표 2).

표 3. 점프수행능력 변화
Table 3. Changes in jump performance

	Mean±SD			
	pre	modify pre	post	
SS	46.17±3.25	48.5±2.18	49.01±2.89	
PNF	45.73±3.35	50.7±3.75	51.50±10.10	
	SS	df	F	p
group	809.67	1		
time	580.31	1	45.67	.000
error	97.84	22		

SS : static stretching

PNF : PNF stretching

IV. 논 의

본 연구는 태권도 선수들에게 정적 스트레칭과 PNF 스트레칭 적용시 슬관절 관절가동범위와 점프수행능력에 미치는 영향을 규명하고 보다 효과적인 방법을 제시하고자 실시하였다. 측정된 자료를 분석한 연구결과를 토대로 논의한 내용은 다음과 같다.

Bandy와 Irion, Bandy 등[11],[12]은 슬관절 굴곡근에 정적스트레칭을 적용한 결과 시간과 빈도에 따라 차이는 있지만 ROM에 모두 효과적이었다고 보고하였다. Handel 등[13]은 슬관절 굴곡근에 8주 동안 등척성 수축 후 수동적 스트레칭을 적용한 결과 최고 6.3도의 관절가동범위 증가를 보였다고 보고하였다. 본 연구에서도 정적 스트레칭과 PNF 스트레칭 두 유형 모두에서 관절가동범위의 유의한 향상을 보임으로써 선행연구들과 동일한 결과를 보였다.

Swank 등[14]은 일정 무게를 더한 집단과 그렇지

않은 집단간의 스트레칭 효과를 비교한 결과 근 수축에 의한 이완효과로 인해 무게를 준 집단에서 관절가동범위의 증가가 보다 효과적이었다고 보고하였다. Magnusson 등[15]은 정적 스트레칭과 등척성 수축을 이용한 PNF 스트레칭을 실시하여 관절가동범위의 차이를 비교하여 그 결과 등척성 수축에 의한 신장인지감에 대한 적응의 효과가 컸던 PNF가 보다 유의한 효과를 나타냈다고 보고하였다. 이러한 연구결과들은 본 연구에서 정적 스트레칭 그룹과 PNF 스트레칭 그룹 사이의 그룹 간 비교에서 유의한 차이를 보이지 않아 관절가동범위의 향상에 있어서는 두 그룹간에 차별성을 찾기 어려웠던 점과는 다른 결과를 보였다. 이러한 결과는 연구 기간에 따른 차이로 기존 선행연구들과 다르게 8주간 긴 기간을 실시함으로써 두 가지 유형의 스트레칭 모두 최대의 근 신장효과를 가져왔기 때문으로 사료된다.

McLean 등[16]의 연구에서는 12명의 주니어 국가대표 축구선수들을 대상으로 실시한 PNF 스트레칭 훈련 후 슬관절 굴근과 신근을 비교한 연구에서 축구선수들은 스트레칭 후 근력과 순발력 그리고 지구력 모두에서 크게 증가했다고 보고하였다.

본 연구에서 정적 스트레칭과 PNF 스트레칭 적용이 태권도 선수들의 점프수행능력을 유의하게 향상시킨 것으로 나타났다. 이러한 결과는 다양한 연령대의 연구에서 유연성 훈련이 근력을 향상시킬 수 있다고 보고한 연구들과 관련된 것으로 보인다[17]. 또한 Worrell[18]은 유연성 훈련을 통하여 햄스트링근에서 최대 토크가 증가하였다고 제시하였다. 이는 근육에 일정한 역치 수준의 자극을 가하면 근육과 신경은 자극에 적응하는 현상으로 근기능이 향상된다는 연구의 내용과 일치하며, 근육의 적응은 근육의 수축과 이완에 의한 역학적이고 대사적 자극에 의해 조절되어지는데 운동 시 근섬유의 스트레칭이 중요한 자극요소가 된다는 연구와도 일치한다[19].

본 연구에서 정적 스트레칭과 PNF 스트레칭에 따른 점프수행능력의 차이를 비교한 결과에서 유의한 차이가 있음을 나타냈다. 이는 Young 와 Elliott[20]이 정적 스트레칭을 이용하여 슬관절 신근이 평균파위의 변화를 보이지 않은 연구결과와 그 밖의 다른 정적 스트레칭의 결과로 평균파위와 수직점프 동작능력의 저하를 보고한 선행연구들의 결과로 설명되어 질 수

있다[21],[22],[23].

그러나 스트레칭에 의한 근력 또는 수행능력의 향상에 대한 상관관계에 대해서는 아직까지 상반된 연구결과들이 보고되고 있는 점을 감안할 때 보다 체계적인 연구들이 추가적으로 이어져야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 대학교 태권도 선수 28명을 대상으로 8주간의 정적 스트레칭과 PNF 스트레칭이 슬관절 관절가동범위와 점프수행능력에 미치는 영향을 분석하였다. 그 결과 슬관절 관절가동범위는 두 스트레칭 유형에서 모두 그룹내 유의한 차이($p < .05$)를 보였고, 점프수행능력 역시 그룹내 유의한 차이($p < .05$)를 보였다. 반면 정적 스트레칭 그룹과 PNF 그룹의 그룹간 비교에서는 점프수행능력에서만 유의한 차이($p < .05$)를 보였다.

이상의 결과를 종합해 보면 정적 스트레칭과 PNF 스트레칭 모두 관절가동범위와 점프수행능력 향상에 도움이 되었으며, 정적 스트레칭과 PNF 스트레칭 방법은 점프수행능력 향상에 있어서 차이가 있음을 나타냈다. 이러한 연구결과가 운동선수들의 운동수행능력과 경기력 향상을 위한 효과적인 운동프로그램 개발을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

운동선수들의 운동수행능력 및 경기력 향상을 위해 다양한 운동방법들이 연구되고 있으며, 그 중에서 스트레칭의 중요성이 부각되고 있음에도 불구하고 그와 관련된 연구들의 결과들에 있어서 일부 차이를 보이고 있으므로 향후 이들 선행연구들을 보완할 수 있는 체계적인 연구들이 이어져야 할 것으로 생각된다.

참고 문헌

[1] Anderson B, Burkner ER. "Scientific, medical, and practical aspects of stretching", *Clinical Sports Medicine*, Vol. 10, No. 3 pp. 63-86, 1981.
 [2] Lee ES, "Analysis on the determinating factors

of performance in Taekwondo competitors", Dankook University master's thesis, 2004.

[3] Matoba H, Gollnick PD. "Response of skeletal muscle to training", *Sport Med*, Vol. 1, No. 3, pp. 240-251, 1984.
 [4] Bae KW, Lee WJ, Ju SB, "Comparative Analysis of Flexibility, Balance, Leg Length, Index of Pelvic Deviation according to career of Taekwondon Players", *Korea Journal of Sports Science*, Vol. 17, No. 1, pp. 727-734, 2008.
 [5] Jeong JG, Lee BH, Yoo JY, Kim YN, "Changes in Muscle Activity and Thickness of Resistance Exercise added Aerobic Exercise and Pure Resistance Exercise", *The Journal of Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, Vol. 8, No. 8, pp. 1271-1276, 2013.
 [6] Knott M. Voss DE. "Proprioceptive Neuromuscular Facilitation : patterns and techniques", New York : Harper and Row. 1968.
 [7] Etnyre BR, Abraham LD. "H-reflex changes during static stretching and two variations of proprioceptive neuromuscular facilitation techniques", *Electroencephalograph and Clinical Neurophysiology*, Vol. 63, No. 2, pp. 174-179, 1986.
 [8] Feland JB, Meyer JW, Schulthies S, Fellingham, GW, Meason GW. "The effect of duration of stretching of the hamstring muscle group for increasing range of motion in people aged 65 years or order", *Physical Therapy*, Vol. 81, No. 3, pp. 1100-1117, 2001.
 [9] Ji MK, "Relationship between Adult' Smoking Realities and Perioental Disease-2009 Korea National Health and Nutrition Examination Survey Data-", *The Journal of Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, Vol. 7, No. 4, pp. 917-924, 2012.
 [10] Kim JJ, Kim J, "A Study of Health Care system Housing and Environment of the Elderly", *The Journal of Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, Vol. 7, No. 4, pp. 925-930, 2012.
 [11] Bandy WD, Irion JM. "The effect of time on static stretch on flexibility of hamstring muscles", *Physical Therapy*, Vol. 7, No. 9, pp. 845-852, 1994.
 [12] Bandy WD, Irion JM, Briggler M. "The effect

- of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles", *Phys Therapy*, Vol. 77, No. 10, pp. 1090-1096, 1997.
- [13] Handel M, Horstmann T, Dickhurth HH, Gulch RW. "Effects of contract-relax stretching on muscle performance in athletes", *Europ J Appl Physiol Ocup Physiol*, Vol. 76, No. 5, pp. 400-408, 1997.
- [14] Swank AM, Funk DC, Durham MP, Roberts S. "Adding weights to stretching exercise increases passive range of motion for healthy elderly", *J Strength Cond Res*, Vol. 17, No. 2, pp. 374-378, 2003.
- [15] Magnusson P, Simosen EB, Aagaard P, Dyhre-Poulsen P, McHugh MP, Kiaer M. "Mechanical and physical responses to stretching with and without preisometric contraction in human skeletal muscle", *Arch Phys Med Rehabil*, Vol. 77, No. 4, pp. 373-378, 1996.
- [16] McLean BD, Tumilty DM. "Left-right asymmetry in two types of soccer kick", *Med Sci Sports Exerc*, Vol. 27, No. 4, pp. 260-262, 1993.
- [17] Wilson GJ, Elliott BC, Wood GA. "Stretching cycle performance enhancement through flexibility training", *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 24, pp. 12-13, 1992.
- [18] Worrell T, Smith W, Winegardner J. "Effect of stretching on hamstring muscle performance", *Journal of Orthopedic & Physical Therapy*, Vol. 20, pp. 54-159, 1994.
- [19] Park SK, "Effect on Muscle Strength of the thigh Muscles in Isokinetic Training at Different Velocities", *Korea Spots Sci*, Vol. 17, No. 1, 156-164, 1999.
- [20] Young W, Elliott S. "Acute effects of static stretching, proprioceptive neuromuscular facilitation stretching, and maximal voluntary contraction on explosive force production and jumping performance", *Res Q Exerc Sport*, Vol. 72, No. 3, pp. 273-279, 2001.
- [21] Fry AC, Mcllellan E, Weiss LW, Rosato FD. "The effect of static stretching on power and velocity during the bench press exercise", *Med Sci Sports Exerc*, Vol. 35, pp. 264-265, 2003.
- [22] Cornwell A, Nelson AG, Heise GD, Sidaway B. "The acute effect of passive muscle stretching on vertical jump performance", *J Hum Mov Stud*, Vol. 40, pp. 307-324, 2001.
- [23] McLean BD, Sands WA. "Acute static stretching reduces lower extremity power in trained children", *Pediatr Exerc Sci*, Vol. 15, No. 1, pp. 139-145, 2003.

저자 소개



최공집(Gong-Jib Choi)

1989년 2월 조선대학교 교육대학원 체육교육학과 졸업(교육학석사)

2003년 2월 원광대학교대학원 체육학과 졸업(체육학박사)

현재 : 세한대학교 태권도학과 교수

※ 관심분야 : 건강증진, 태권도 트레이닝