

동적, 정적, PNF 스트레칭이 요부 유연성에 미치는 효과

최원제 · 조남정 · 강희권 · 강수경 · 김민정 · 김병오 · 허수용 · 유병국 · 이삼철 · 손경현

한려대학교 물리치료학과

The effect of Dynamic and Static PNF stretching on lower back flexibility

Won-Jye Choi, P.T., M.S., Nam-Jung Cho, P.T., M.P.H., Hee-Kwon Kang, Soo-Kyung Kang,
Min-Jung Kim, Bung-Oh Kim, Soo-Yong Heo, Byung-Kook Yoo, Ph.D.,
Sam-Cheol Lee, Ph.D., Kyung-Hyun Son, P.T., M.D.

Dept. of Physical Therapy, Hanlyo University

<Abstract>

Purpose : The purpose of this study is to find out which method is efficient to enhance the flexibility of lower back between PNF(Proprioceptive Neuromuscular Facilitation), static and dynamic stretching.

Methods : Subjects were 30 young people between the ages 17 and 19. They were randomly divided into three groups; static group(n=10) performed a static stretching, dynamic group(n=10) performed a dynamic stretching, and PNF group(n=10) performed a PNF stretching. Intervention was provided 5 days per week for 4 weeks. For each case, Trunk flexion forward, trunk flexion backward, trunk left lateral bending, trunk right lateral bending, trunk flexion forward a measuring instrument and tapeline were performed to measured the flexibility of lower back at different times(before starting the exercise, after 4 weeks).

Results : The results of the study reveal that the lower back flexibility was a statistically significant difference in all groups($p<.05$). There was statistically significant difference between PNF group and static group, PNF group and dynamic group.

Conclusion : The finding indicated that PNF may be preferred technique for improving flexibility, and that flexibility training results in an increased consistency of flexibility scores

I. 서 론

1. 연구의 필요성

스트레칭은 근육, 관절, 건을 능동적으로 혹은 수동적으로 늘여서 유연성을 높이고 병리적으로 단축된 연부조직의 구조물을 늘여, 상해발생의 가능성을 줄임으로써 근육의 효율적 발휘와 고도의 기술습득에 공헌한다(김승택, 2005). 스트레칭이 가지는 이점은 유연성을 증가시키는 것뿐만이 아니라 과도한 근육의 긴장을 풀어주고 근육통을 완화시키며 혈액순환을 증가시키며 호흡 순환 능력과 환경적응 능력을 향상시킨다. 또한 근과 근이 과도하게 유착되는 것을 방지하여 근 저항을 감소시키며(Burkner, Khan, 1993), 근육을 부드럽게 하고 격렬한 운동에 대해 적용할 수 있는 준비를 갖추게 하고, 근육의 신장범위를 높이는데 도움이 되는 유연성운동이다(장정훈 등, 2002).

유연성이란 근, 건, 인대와 골격에 의해 영향을 받는 관절이나 관절군에서 이용 가능한 운동범위를 말하며 운동수행능력을 향상시키고 근육상해와 근육통에 대한 저항력을 높이며, 건강을 위해서라도 중요하다. 이러한 유연성은 결합조직에 대한 규칙적이고 적절한 스트레칭을 통해 향상되며 상해예방에도 큰 도움이 되므로 모든 일상 활동에서 필수적으로 수행되어야 한다(윤재량, 1998).

유연성이 총체적 체력의 중요한 요소에 하나이나 운동프로그램이 작성 될 때 종종 다른 체력요소 보다 덜 중요하게 다루어지곤 한다. 그러나 평균적인 사람에게 유연성은 건강 및 작업능력과 관계가 있기 때문에 특히 중요하다. 운동을 할 때 유연성이 작은 근육에 서는 근육통증이 발생 할 수도 있고 더욱이 유연성이 작은 관절은 작업효율을 제한하고, 요통과 같은 질환을 유발 할 수도 있다(박원익, 2001).

모든 성인의 60~80%가 생의 어느 시점에서 요통을 경험하고 있으며(이상운 등, 1993), 요통은 일상생활에 지장을 초래하는 흔한 원인으로 알려져

있다. 또한 사회가 산업화가 될수록 그 발생과 빈도가 증가 되고 있으며(Anderson, 1981), 검사소견이나 수술소견이 임상증상과 일치하지 않는 경우가 많아 치료에 많은 어려움이 있는 실정이다(문재호 등, 1985).

많은 사람들이 유연성 증진에 필요성을 느끼고 스트레칭의 효과에 대해서 인정하면서도 가장 효과적인 방법을 모르기 때문에 스트레칭을 단순히 근육을 늘리고 유지하는 것이라 생각한다. 유연성은 제한이 없고 통증이 없는 관절 가동범위를 통하여 단일 관절이나 여러 관절을 움직이게 하는 능력으로써 근육의 신장력에 좌우된다(Halbertsma와 Goeken, 1994; Knight 등, 2001; Kubo 등, 2002).

이에 본 연구에서는 고등학생을 대상으로 동적, 정적, PNF 스트레칭 방법을 구성하여 이들이 요부 유연성에 미치는 효과를 알아보고 아울러 형태와 시기에 대한 변화를 분석함으로써 가장 효과적인 스트레칭 법을 규명하여 유연성 개선을 위한 프로그램을 작성하는데 기초자료를 제공 하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구는 요부의 각 근육들의 유연성을 향상시키기 위한 여러 가지 스트레칭의 유형 중에서 근력과 유연성을 적정 수준으로 유지하면서 상해를 일으키지 않고 쉽게 접근할 수 있고, 흥미를 느낄 수 있는 보다 효과적이고 규칙적인 스트레칭을 통한 효과적인 훈련 유형을 찾기 위한 연구이다.

본 연구를 통해 연구자는 여러 가지 스트레칭 유형 중 동적, 정적 스트레칭과 PNF스트레칭을 사용하여 요부 유연성에 미치는 효과를 검증하고 요부 유연성에 관련된 근육 군에 대한 측정을 하여 자료를 제공함으로써 효과적인 스트레칭을 시행하는 데에 도움이 되고자 한다.

3. 연구 제한점

(1) 피험자의 측정 및 훈련방법은 최대한 동일하게

하였으나, 외적으로 계절에 따른 기온 변화나 피험자 개개인의 생활을 통제하지 못하였다.

- (2) 유연성에 영향을 미치는 근육, 인대, 건에 대한 요소는 관찰하지 않았다.
- (3) 성별에 대한 유연성의 차이는 본 연구에서 고려하지 않았다.
- (4) 교내 활동과 체육시간 등에 운동을 통제하지 못하였다.
- (5) 연령이 고등학생이라는 연령대에 제한이 있다.

4. 이론적 배경

1) 동적 스트레칭

동적 스트레칭이란 능동적으로 사지가 전 관절가동범위에서 움직일 수 있는 능력을 말하는데 보통 운동 전 준비운동의 한 부분으로, 운동이나 활동 중에 사용되는 근육에 대해서 행하여진다.

또한 '동적인 관절가동범위(DROM)'로 불리는 동적 스트레칭은 전 관절가동범위에서 천천히 조절된 방법으로 사지의 움직임에 의해서 수행되어지며 동적 움직임이 반복될 때, 전 관절가동범위에서 움직임의 속도는 증가한다(Murphy, 1994).

동적스트레칭은 근육과 결합조직을 스트레치 하기 위해서 반동을 주거나 상하 좌우로 흔드는 동작을 사용하는 전통적인 방법이다. 주동근의 반복적 수축이 길항근의 빠른 수축을 가져오기 위해 쓰이는데, 저항 근육조직에 대해서 일련의 비틀림이나 당김을 통해서 관절 가동범위를 증가시킨다. 이 방법은 근육이 빨리 신장되지만, 뒤틀림이나 당김으로 모아진 힘이 조직의 신장력 보다 커질 경우 결합조직의 상해가 발생하거나 근육통을 유발시킬 수 있다(체육과학연구원, 1999).

2) 정적 스트레칭

정적 스트레칭은 일정한 자세를 유지하는 운동으로 일정시간동안 신장된 근육의 장력을 유지시킨 채 근육이 이완되도록 천천히 견딜 만큼 늘려 근육이 최대한으로 오랫동안 견딜 수 있는 길이가 되도록 하는 것을 말한다(Anderson과 Brukner, 1991). 정적 스트레칭의 장점은 동적 스트레칭에 비해 에너지 소비가 적고, 조직손상에 의한 통증이 거의 없으며 또한 근육통을 경감시킬 수 있다는데

있다.

3) PNF 스트레칭

Kabat과 Knott에 의해 1946~1951년에 개발된 PNF스트레칭은 신경근 기전의 반응을 촉진 또는 억제시키는 훈련이다. 근육, 건, 관절의 고유수용기는 골격근, 건, 관절에 있으며 정보를 중추신경계로 보내 근육의 활동, 이동과 자세를 결정하는 감수기군으로 이 감수기는 압력과 신장에 반응한다. "facilitation"의 원래 뜻은 도움, 보조의 뜻이나 신경생리학 측면에서 자극에 의한 신경원의 흥분성 증가를 말한다. 다시 말해 "facilitation"은 각 근육이 상호간 촉진하는 결과로서 일부에 힘이 약한 근이 있어도 강한 근에서의 촉진적 영향을 받고 단독일 때보다도 훨씬 강하게 작용하는 "흥분의 확산"을 말한다. 따라서 수의적 운동로의 기능이 저하된 사람에게 신경의 흥분성을 강화하는 기술로서 자극을 증가, 보강시키면 기능향상에 효과적이다. PNF 스트레칭은 근력을 향상시키고 근력을 균형 있게 발달시키며 관절의 안정성을 증가시키고 근지구력과 혈액순환 기능을 향상시킨다. Sady와 Wortman, Blanke(1982) 그리고 Lucas와 Koslow(1984)는 정적, 동적, PNF스트레칭을 이용하여 유연성 트레이닝을 한 결과 PNF기술이 유연성 향상에 더 좋은 기술임을 증명했고 Prentic(1983)도 고관절에서 정적 스트레칭보다 PNF스트레칭이 더 효과가 있었다. 유재숙(1998)은 동결견 환자 치료 시 고유수용성 신경근 촉진법과 Shoulder 휠을 비교한 결과 고유수용성 신경근 촉진법을 적용한 치료 집단이 Shoulder 휠을 적용한 치료집단보다 관절가동범위가 증가했고, 통증의 변화에서도 고유수용성 신경근 촉진법을 적용한 치료집단이 더 빠르게 통증이 감소했음을 확인했다. 또한 Cornelius와 Jackson(1984)은 PNF스트레칭으로 인한 고관절 신전능력의 효과를 입증하였고 Nakamura와 Kosaka(1986)도 척추환자에게 PNF방법이 효과가 있음을 증명하였다. 그러나 이 방법은 정적 스트레칭에 비하여 상해의 위험성이 높고 대부분의 경우 보조자가 있어야 하며 잘못된 방법으로 시행할 경우 운동 상해가 커질 수 있다. 또한 수축기 혈압을 증가시킬 수 있으므로 고혈압 환자에게 위험할 수도 있다.

II. 연구 방법

요부 유연성을 향상시키기 위해 가장 효과적인 스트레칭 법을 판별하기 위한 본 연구의 실험대상, 실험 도구, 실험방법, 측정방법 및 자료 분석은 다음과 같다.

1. 실험 대상

실험대상자는 전남 광양시 중동에 거주하는 고등학교 학생을 대상으로 남녀 총 인원수 30명을 선정하여 실험을 실시하였다.

실험대상자의 모집 기준은 특정한 운동을 하지 않고, 요통 등 특정한 질병이나 질환이 없는 정신적이나 신체적으로 건강한 학생들을 대상으로 실험을 하였고, 또 한 실험의 객관성을 위해 실험에 필요한 운동을 제외한 다른 특정한 운동을 통제 하였다.

본 실험은 2009년 2월 2일 부터 동년 동월 28일 까지 총 4주간에 걸쳐서 30명의 실험 대상자들을 성별을 제외하고 신체적 특징 즉 나이, 신장, 몸무게, 체중을 고려하지 않고 무작위로 10명씩 3개의 집단으로 나누어 동적 스트레칭, 정적 스트레칭, PNF 스트레칭을 각각 4주 동안 실험을 하였다(표 1).

2. 실험 도구

표 1. 연구대상자의 일반적인 특성

	나이(세) 평균±표준편차	키(cm) 평균±표준편차	몸무게(kg) 평균±표준편차
동적 스트레칭	17.50±0.71	169.68±8.09	62.50±11.56
정적 스트레칭	17.60±0.52	170.63±6.89	65.90±12.04
P.N.F. 스트레칭	17.40±0.52	168.96±7.48	63.70±12.46

표 2. 측정 도구

실험도구	제작사	용도	비고
신장계	JENIX	신장측정	Korea
체중계	JENIX	체중측정	Korea
초시계	CASIO	훈련 시 시간측정	Japan
체전굴 측정기	한일스포츠	좌전굴 시 유연성측정	Korea
줄자	한아스포츠	후전굴, 측전굴 시 유연성 측정	Korea

유연성 훈련을 통하여 요부의 유연성을 증진시키기 위해 본 실험에 사용된 기기는 신장과 체중을 측정하기위해 JENIX DS-102가 사용되었으며 스트레칭 시간을 측정하기 위해서는 초시계 (CASIO) 를 사용하였다. 그리고 좌전굴을 측정하기위해 체전굴 측정기를 사용하였고 후전굴, 측전굴 측정을 위해서 줄자를 사용하였다.

본 실험에 사용된 측정기기 및 용도는 표 2와 같다.

3. 실험 방법

1) 동적 스트레칭

동적 스트레칭은 정적 스트레칭과 똑같은 자세에서 행하지만 30초간 유지하는 것이 아니라 계속 운동을 주어서 최대한 늘리라고 말한다. 마찬가지로 30초 하게하고 15초 쉬고 30초, 15초, 30초를 하게 한 다음 그 때 측정한다(김경훈, 2002).

동적 스트레칭 그룹은 주 5일 4주 동안 최대 운동범위에서 각 근육마다 30초 동안 15회씩 흔들어 6set 실시하였다. 각 운동 후 15초의 휴식을 실시 하였다.

슬쩍근 스트레칭은 깍지를 낀 손을 머리 뒤에 대고 한쪽 다리는 구부려 몸을 지탱하고 반대편 다리는 쪽 뒤로 편다. 반대쪽도 실시한다.

척추기립근 스트레칭은 다리를 어깨 폭만큼 벌리

고 똑바로 선 상태에서 몸을 구부려 손으로 땅을 짚는다.

복사근 스트레칭은 다리를 어깨넓이로 벌린 상태에서 한쪽 팔을 구부려 팔꿈치를 같은 편 귀 뒤에 붙인 후방으로 굴곡하고 복부근 스트레칭은 다리를 어깨넓이만큼 벌린 후 팔을 구부려서 몸 쪽에 붙여 바르게 선 자세에서 팔꿈치를 띄우지 않은 상태로 상체를 후방으로 굴곡 한다. 최대한 턱이 위로 향하도록 상체를 들어올린다. 장요근 스트레칭은 한 손

으로 벽을 잡고 다른 손으로 반대편 발의 발등을 잡고 무릎을 뒤쪽으로 당긴다.

요방형근 스트레칭은 두 손으로 땅을 짚은 상태에서 한쪽무릎을 구부린 채 스트레칭 하려는 다리는 뒤로 쭉 편다.

2) 정적 스트레칭

Bandy와 Irion(1994)은 슬관절 굴곡근의 정적 스트레칭 시 가장 효율적인 스트레칭 시간에 대한 연구를 한 바 있다. 이 연구에서는 15초, 30초, 60초로 하루에 1회, 주 3회 실시하여 6주간 트레이닝 시킨 결과 30초와 60초 스트레칭이 15초 스트레칭보다 슬관절 굴곡근의 유연성 증진에 효과가 있었으며 30초 동안 스트레칭 하는 것은 60초 동안 스트레칭 했을 때와 비교하여 유의한 차이가 없었다.

정적 스트레칭 그룹은 주 5일 4주 동안 통증이 없고, 중증도의 불편함이 있는 범위에서 각 근육마다 30초씩 3set 실시하였으며, 각 운동 후 35초의 휴식시간을 주었다. 슬관절 스트레칭은 한쪽무릎을 굽혀서 편안한 스트레칭을 느낄 때까지 가슴 쪽으로 서서히 당기며 양쪽에 실시하고 척추기립근 스트레칭은 다리를 어깨 폭만큼 벌리고 의자에 앉는다. 양쪽 무릎 사이로 손을 늘어뜨리고 턱을 당겨 숨을 내뿜으면서 양쪽 무릎 사이에 가슴이 들어갈 정도로 천천히 허리를 구부린다. 복사근 스트레칭은 집에 있는 수건의 양쪽을 잡고 서있는 상태에서 옆으로 몸을 숙이고 복부근 스트레칭은 팔을 구부려서 몸 쪽에 붙인 후 빠르게 엎드리고 팔꿈치를 띄우지 않은 상태에서 서서히 상체를 들어올린다. 이때 턱이 위로 향하도록 최대한으로 상체를 들어올린다.

장요근 스트레칭은 왼쪽 다리로 서는데, 오른쪽 다리는 팔을 펴 발목을 잡고 무릎을 수상 향으로 올리고, 반대쪽도 시행한다. 요방형근 스트레칭은 똑바로 누운 상태에서 다리를 어깨넓이 만큼 벌리고, 한쪽 다리를 둔부부위 어깨 쪽으로 올리며, 반대쪽 다리는 어깨에서 멀어지게 한다.

3) PNF 스트레칭

고유수용성 신경근 촉진법 중 유지-이완 기법은 저항이 가해진 등척성 수축이 이완을 일으킨다는 원리를 응용한 치료 기술이다. 적용방법으로는 치료

사에 의 수동적으로 또는 환자 스스로 능동적으로 통증이 없는 가동범위의 끝까지 움직인다. 그리고 잠시 그 자세를 유지한 후 이완한다. 능동운동이 더 효과적이며 만약 통증이 유발되지 않는다면 치료사는 저항을 적용할 수도 있다(민경옥 외, 2006).

PNF스트레칭 그룹은 주5일 4주 동안 각 근육마다 저항 10초, 이완 10초간 하는 것을 1set로 하여 3회 반복 한다.

슬관절 스트레칭은 바로 누운 자세에서 슬관절은 신전하고, 고관절은 굴곡 시킨 다음 고관절 신전을 실시한다. 시술자는 한손으로 반대 측 슬관절을 고정시키고 반대 손으로 동측 슬관절의 신전을 유지한 채 체간을 이용하여 정지-이완을 실시한다.

척추기립근 스트레칭은 Swisss ball 위에 엎드린 자세에서 체간을 들어올린다. 시술자는 한손으로 경추 7번부위에 정지-이완을 실시한다. 복사근 스트레칭은 바로누운자세에서 한쪽 다리의 고관절과 슬관절의 굴곡과 고관절을 내전시킨 후 외복사근의 주행방향으로 움직인다. 시술자는 어깨를 고정하고 장골후면에 정지-이완을 실시한다. 복부근 스트레칭은 Swiss ball 위에 바로누운자세에서 양손을 가슴에 모으고 시술자는 배꼽 아래를 고정하고 모아진 양손에 정지-이완을 실시한다. 장요근 스트레칭은 엎드린 자세에서 슬관절을 굴곡하고 고관절을 수동범위 끝까지 신전시키고 고관절을 굴곡한다. 시술자는 한손으로 골반을 고정시키고 다른 한손으로 무릎을 잡고 정지-이완을 실시한다, 요방형근 스트레칭은 옆으로 누운 자세에서 한 쪽 골반을 수동범위 끝까지 하강시키고 골반을 거상한다. 시술자는 한손으로 늑골 부위를 고정시키며 다른 한손으로는 장골 능에 정지-이완을 실시한다.

4. 측정 방법

실험을 실시하기 전에 좌전굴, 후전굴, 측방굴곡을 줄자와 체전굴 측정기를 이용하여 유연성 테스트를 실시한다. 좌전굴은 두 발바닥이 측정기구 앞부분에 닿게 하고 무릎을 곧게 펴게 하여 앉은 후 두 손을 수평으로 만들어 가슴을 앞으로 충분히 내밀고 허리를 앞으로 굽힌다. 후전굴은 발끝을 어깨 넓이로 벌린 상태로 양손을 등 뒤로하고 발과 팔의 회전이 없게 한 후 손과 바닥면이 수직이 되게 하

여 허리를 뒤로 굽힌다. 측방굴곡은 두 발끝을 어깨 넓이로 벌린 상태로 서서 회전 없이 측방굴곡을 하여 바닥과 3번째 손가락 끝을 측정한다.

5. 자료 분석

본 연구의 통계학적 분석은 SPSS/WIN, Ver. 12.0(Statistical Program for Social Science, Window 12.0 version)을 사용하여 정규분포를 알아보기 위해 Kolmogorov-Smirnov Test를 실시하였다. 운동전후의 요부근력의 변화를 알아보기 위해 좌전굴, 우측굴, 좌측굴은 Paired sample t-test를 실시하였으며 후전굴에서는 Nonparametric tests 중 Wilcoxon Signed Rank test를 실시하였다. 요부 유연성에서의 운동유형에 따른 전후차를 알아보기 위해 Analysis of Covariance(ANCOVA)를 실시하였으며, 유의수준은 $p < 0.05$ 로 하였다.

III. 연구 결과

본 연구는 동적, 정적, PNF 스트레칭을 사용하여 요부 유연성에 미치는 효과를 알아보기 위한 것으로 4주간의 동적, 정적, PNF 스트레칭 운동 후 요부 유연성의 변화를 분석한 것으로 결과는 다음과 같다.

1. 운동 전후의 요부유연성 비교

동적 스트레칭군과 정적 스트레칭군, PNF 스트레칭의 운동 전후 유연성 변화는 동적 스트레칭군에서는 좌전굴은 운동 전 12.25 ± 2.57 , 운동 후 14.06 ± 2.76 , 후전굴은 운동 전 28.24 ± 2.64 , 운동 후 30.28 ± 2.19 , 우측굴은 운동 전 42.70 ± 2.63 , 운동 후 41.39 ± 2.37 , 좌측굴은 운동 전 43.11 ± 2.20 , 운동 후 41.64 ± 2.30 을 나타냈으며 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다($P < 0.05$).

정적 스트레칭군에서는 좌전굴은 운동 전 13.35 ± 3.16 , 운동 후 17.29 ± 2.48 , 후전굴 운동 전 28.42 ± 2.67 , 운동 후 31.59 ± 1.66 , 우측굴 운동 전 44.16 ± 3.00 , 운동 후 41.35 ± 2.33 , 좌측굴 운동 전 44.81 ± 2.65 , 운동 후 42.12 ± 2.71 , 을 나타냈으며 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다($P < 0.05$).

PNF 스트레칭군에서는 좌전굴은 운동 전 13.78 ± 2.68 , 운동 후 18.45 ± 2.92 , 후전굴은 운동 전 28.74 ± 1.95 , 운동 후 33.11 ± 1.16 , 우측굴은 운동 전 43.28 ± 3.36 , 운동 후 39.75 ± 2.51 , 좌측굴은 운동 전 44.36 ± 2.20 , 운동 후 40.48 ± 2.31 을 나타냈으며 모두에서, 통계적으로 유의한 차이를 보였다($P < 0.05$)(표 3).

표 3. 운동 전후의 유연성 비교

운동유형	구분	운동 전(0주차)	운동 후(4주차)	t(Z)	p
좌전굴	동적군	12.25 ± 2.57	14.06 ± 2.76	-7.760	.000
	정적군	13.35 ± 3.16	17.29 ± 2.48	-10.852	.000
	PNF군	13.78 ± 2.68	18.45 ± 2.92	-12.013	.000
후전굴*	동적군	28.24 ± 2.64	30.28 ± 2.19	-2.803	.005
	정적군	28.42 ± 2.67	31.59 ± 1.66	-2.805	.005
	PNF군	28.74 ± 1.95	33.11 ± 1.16	-2.803	.005
우측굴	동적군	42.70 ± 2.63	41.39 ± 2.37	6.542	.000
	정적군	44.16 ± 3.00	41.35 ± 2.33	8.872	.000
	PNF군	43.28 ± 3.36	39.75 ± 2.51	9.087	.000
좌측굴	동적군	43.11 ± 2.20	41.64 ± 2.30	3.417	.008
	정적군	44.81 ± 2.65	42.12 ± 2.71	15.336	.000
	PNF군	44.36 ± 2.20	40.48 ± 2.31	10.904	.000

* Wilcoxon Signed Rank test

표 4. 운동 형태와 시기에 따른 요부유연성 변화

운동유형	구 분	제 III 유형 제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
좌전굴	좌전굴(0주차)	135.838	1	135.838	165.500	.000
	실험군(4주차)	51.966	2	25.983	31.657	.000
	오차	21.340	26	.821		
후전굴	후전굴(0주차)	52.716	1	52.716	49.591	.000
	실험군(4주차)	32.136	2	16.068	15.116	.000
	오차	27.638	26	1.063		.000
우측굴	우측굴(0주차)	143.866	1	143.866	295.144	.000
	실험군(4주차)	21.612	2	10.086	22.196	.000
	오차	12.673	26			
좌측굴	좌측굴(0주차)	132.316	1	132.316	113.914	.000
	실험군(4주차)	25.949	2	12.974	11.170	.000
	오차	3.0200	26			

2. 운동 형태와 시기에 따른 요부유연성 변화

좌전굴, 후전굴, 우측굴, 좌측굴 모두에서 운동전에 대한 유의확률이 0.000이므로 운동전은 운동 후에 영향을 준다고 할 수 있으며, 따라서 공분산분석에 의미가 있게 되었다. 공변량의 효과를 통제한 상태에서 운동유형에 따른 유의확률은 0.000이므로 유의수준 5%에서 운동유형에 따라 운동 후 효과가 PNF군, 정적군, 동적군 순으로 차이가 보였다 ($P < 0.05$).

이상으로 본 연구 결과를 종합해 볼 때, PNF 스트레칭이 동적, 정적스트레칭보다 요부 유연성 증진에 효과적인 것으로 나타났다(표 4).

IV. 고 찰

유연성이 부족하면 선수의 동작 범위를 제한시킬 뿐 아니라 경기력을 저하시킬 수 있다. 유연성이 증가되면 동작을 효율적으로 수행할 수 있기 때문에 에너지 소모가 적고 보다 나은 경기력을 보여줄 수 있다(deVries, 1980; Harris, 1969; Nicholas, 1976; Marshall과 Johanson과 Wickiewicz, 1980). 빠른 속도로 스트레칭 하는 것은 신전에 대한 직접적인 저항을 촉진시킨다. 이렇게 증가된 저항은 운동신경으로 전달됨에 의해서 뿐만 아니라 근육의 물리적, 역학적 특성에 따른 속도의 효과로부터 발생할 수도 있다(백혜정, 1997).

요부와 복부 근육의 향상을 위한 저하운동은 근육을 증가시킬 뿐 아니라 요부의 관절 가동범위를 증가 시키므로 요통의 재발과 예방을 위해 자주 시행되어지면 다양한 저항훈련의 운동방법이 재활프로그램으로 이용되고 있다(공원태, 2006). 유연성을 결정하는 것은 관절 통합성과 결합하는 근 길이와 관절주변 연부조직의 신장성들이다. 그리고 움직이는 관절에 대하여 구르거나 미끄러지는 능력과 관절의 관절가동범위이다(Kisner와 Colby, 2002). 이러한 유연성은 결합조직에 대한 규칙적이고 적절한 스트레칭을 통해 향상되며 상해예방에도 큰 도움이 되므로 모든 일상 활동에서 필수적으로 수행되어야 한다(윤재량, 1998).

스트레칭은 병리적으로 단축된 연부조직의 구조물을 늘리고, 이것으로 관절 가동범위의 증가를 이룰 수 있도록 고안한 치료적 기법을 묘사하기 위해 이용되는 일반적인 용어이다(Kisner와 Colby, 1996).

요부의 유연성 향상을 위해서는 요부 근의 스트레칭 뿐 아니라 슬괵근, 복부근, 복사근, 요방형근, 장요근 등의 종합적인 근육의 스트레칭을 필요로 한다. 종합적 유연성의 하나인 요부의 유연성은 위에서 말했듯이 여러 근육이 종합적으로 유연해야 한다고 생각되어 본 연구는 PNF 스트레칭을 실험군으로 정적과 동적스트레칭을 대조군으로 나누어 비교해서 유연성에 증진에는 PNF가 효과에 더 있을 것이라는 가설로 실시하게 되었다.

측정방법에 사용된 기기는 신장과 체중을 측정하

기 위해 JENIX DS-102가 사용되었으며 스트레칭 시간을 측정하기 위해서는 초시계 (CASIO)를 사용하였다. 그리고 좌전굴을 측정하기 위해 체전굴 측정기를 사용하였고 후전굴, 측전굴 측정을 위해서 줄자를 사용하였다.

본 연구와 같이 정적, 동적, PNF스트레칭이 근육의 유연성에 미치는 연구에 관한 다른 논문 중, 김경훈 등(2004)의 연구논문에서 24명의 대학생들을 대상으로 한 정적, 동적, PNF스트레칭이 대퇴사두근(Hamstring)의 유연성 증진에 대한 실험에서 통제집단과 PNF집단을 비교하여 스트레칭 전 0.000에서 스트레칭 후 0.043으로 유의한 차이를 보였으며 PNF스트레칭이 정적, 동적 스트레칭보다 더 효과적인 것으로 나타났다, 박혜정(1997)의 연구에서 총 36명의 대학생을 대상으로 약 7주에 걸쳐 정적(Static)스트레칭과 PNF스트레칭을 가자미 근에 적용한 결과 PNF스트레칭 중에서도 수축-이완-길항근 수축(contract-relax-antagonist contract; CRAC)이 가장 효율적인 것으로 나타났다. 또한 한규수(2002)는 PNF스트레칭이 요부 근막통증에 미치는 영향에 대한 실험에서 PNF스트레칭 운동에 따른 운동 기간별로 측정-연구한 결과 요추관절 굴곡의 가동범위는 실험군에서 4주후 2.73 ± 1.10 이고 P값이 0.1023이다. 좌측굴에서는 실험군에서 4주후 2.97 ± 0.94 이고 P값은 0.045 우측굴에서는 실험군에서 4주후 3.18 ± 1.08 이고 P값이 0.047로 유의한 차이가 있었다. 여기서 PNF스트레칭이 요부 근막통증을 가진 환자들의 유연성 향상에 효과적이며 일상 생활시 불편함의 감소에 효과적임을 확인하였다. 박혜상(2004) 등은 정적, PNF스트레칭 훈련이 가자미 근의 유연성에 미치는 영향에 대한 실험에서 단일 관절을 지나는 근의 유연성을 증진시키기 위해 가장 효율적인 스트레칭 방법을 판별하는 데에 E여대에 재학 중인 여학생을 대상으로 정적 스트레칭 전, 후차 5.11 ± 2.83 로 유의한 차이를 보였으며 P.N.F. 스트레칭 전, 후차 10.13 ± 5.86 로 유의한 차이를 보였다. 따라서 PNF그룹은 정적스트레칭 방법과 비교해 볼 때 유의한 효과가 있는 것으로 나타났으며 PNF스트레칭이 유연성 증진에 가장 효율적인 방법이라고 하였다.

본 연구 결과를 종합해 볼 때 PNF스트레칭이 동적, 정적스트레칭보다 요부 유연성 증진에 효과적

인 것으로 나타났다.

일반적으로 격렬한 신체활동이 요구되는 스포츠 현장에서 유연성의 부족으로 인해 운동수행에 제한을 받고 경기력 향상에 장애가 되고 있으며 이로 인해 근육, 건, 관절계통에 스포츠 상해가 많이 나타나고 있고(Matoba와 Gollnick, 1984), 과학과 의학의 발달은 노년인구를 증가시킬 뿐 아니라 컴퓨터등 장시간 자리에 앉아 일하는 사람이 증가해 요통이나 관절통, 근육통 등의 질환이 증가하는 추세에 있는데 이는 주로 운동부족과 노화로 인하여 관절운동범위가 크게 제한을 받아 발생하는 것으로 알려져 있다.

그러므로 현대인들의 장시간에 걸친 작업과 노인의 증가로 보아 종합적인 유연성인 요부의 유연성은 슬괵근, 복부근, 복사근, 요방형근, 장요근, 척추기립근에 대한 스트레칭 운동법과 유연성에 대한 연구는 스포츠선수, 노인, 운동부족인 현대인들의 부상예방과 기능증진을 위해 더욱더 광범위하고 세부적으로 연구되어야 할 것으로 생각되어진다.

V. 결 론

본 연구는 동적, 정적, PNF스트레칭 운동이 요부 유연성 변화에 미치는 효과를 알아보기 위하여 2009년 2월 2일부터 동년 동월 28일까지 실험을 실시하였다. 동적, 정적, PNF스트레칭 운동을 한 그룹으로 각각 10명씩 무작위로 배정하여 총 30명으로 실험을 실시하였다.

총 4주간 주 5회 실시하여 운동전, 운동 후 운동형태에 따라 요부의 유연성변화를 분석하였으며 운동전후의 요부근력의 변화를 알아보기 위해 좌전굴, 우측굴, 좌측굴은 Paired sample t-test를 후전굴에서는 Nonparametric tests 중 Wilcoxon Signed Rank test를 실시하였다.

요부유연성에서의 운동유형에 따른 전후차를 알아보기 위해 Analysis of Covariance(ANCOVA)를 실시하여서 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 운동 전후의 요부유연성 비교에서는 동적 스트레칭군과 정적 스트레칭군, PNF스트레칭군의 운동 전후 유연성 변화는 모든 스트레칭군에서 좌전굴, 후전굴, 좌우 측굴에서 모두 통계적으로

유의한 차이를 보였다. 즉 모든 스트레칭군에서는 운동 전보다 운동 후에 요부유연성이 증가하였다.

2. 운동 형태와 시기에 따른 요부유연성 변화를 측정 연구 결과 좌전굴에서는 운동전은 운동 후에 영향을 주었고, 운동유형에 따라 운동 후 차이가 있었다. 특히 좌전굴에서는 PNF군이 정적군과 동적군에 비해 높게 나타났고, 후전굴에서는 PNF군, 정적군, 동적군순으로 높게 나타났고, 우측굴에서는 PNF군이 정적군과 동적군에 비해 높게 나타났으며, 좌측굴에서는 PNF군, 정적군, 동적군순으로 높게 나타났다. 그리고 좌전굴, 후전굴, 우측굴, 좌측굴에서 측정 연구한 결과 모두에서 운동전보다 운동 후에 영향을 주고, 운동유형에 따라 운동 후 차이가 있었다.

이상으로 본 연구에서는 PNF스트레칭이 동적, 정적스트레칭보다 요부 유연성 증진에 효과적인 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

- 공원태. 정상 성인에 있어 배부근 스트레칭 운동과 복부근력강화운동이 척추 유연성에 미치는 영향 대구대학교 재활과학대학원 물리치료전공. 11-14. 2006.
- 김경훈. 정적, 동적, 고유수용성 신경근 촉진 스트레칭 후 후 대퇴근의 유연성유지기간 비교 분석. 한양대학교 대학원 무용학과 석사학위논문. 15-23. 2002.
- 김승택, 김미연, 전태원 등. 발레 무용수의 공연 직전 스트레칭이 근력과 유연성에 미치는 영향. 한국체육학회지 44호. 399-406. 2005.
- 문재호, 이영희, 박정미. 요통의 재활치료에 관한 고찰, 대한재활의학회지 9(2);77-82. 1985.
- 민경욱 외. 신경계 운동치료학. 도서출판 하늘뜨락. 213-228. 2006.
- 박원익, 양정홍, 윤양진. 4주간의 유연성 프로그램이 기록 향상과 요통 자각도에 미치는 효과. 체육과학 연구소 논문집. 183-197. 2001.
- 박혜상. 세 가지 유형의 스트레칭이 노인의 관절가동범위에 미치는 효과. 이화여자대학교 대학원 체육학과 석사학위논문. 41-70. 2001.
- 박혜상. 스트레칭 유형에 따른 노인의 관절가동범위 비교. 2004. 63-69.
- 백혜정. 스트레칭 훈련이 가자미 근의 유연성에 미치는 영향. 이화여자대학교 체육학과 대학원 석사학위논문. 28-34. 1997.
- 유재숙. 동결건 환자 치료시 고유수용성 신경근 촉진법과 쇼울더 휠의 비교, 한국체육대 사회체육 대학원 석사학위논문. 1998.
- 윤재량. 효과적 스트레칭 방법 및 지속시간, 스포츠과학. 64;36-43. 1998.
- 이상운, 이우홍, 김은미, 김영숙. 요추 추간판 탈출증 환자에서 요추 과신전운동의 적용. 대한 재활 의학회지. 17(1) 118-123. 1993.
- 장정훈, 정동혁, 박래준. 스포츠 물리치료에서의 스트레칭의 개념 및 발달과정. 대한물리치료 학회지. 14(4);317-331. 2002.
- 한국체육과학연구원. 전문가를 위한 최신 운동처방론. 21세기 교육사. 1999.
- 한규수. P.N.F.스트레칭이 요부근막통증에 미치는 영향. 단국대학교 스포츠과학대학원 석사학위논문. 22-35. 2002.
- Anderson & Brukner. Scientific, medical and paractical aspects of stretching, ClinSports Med, 10;63-86. 1991.
- Bandy W. D. & Irion J. M. The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. Physical therapy, 74, 845-852. 1994.
- Burkner, P. & Khan, K. Clinical sports medicine. Mc Graw-Hill Book Company. 1993.
- Carolyn Kisner. Lynn Allen Collby. 키스너, 콜비 운동치료총론;180. 2002.
- Cornelius, W., & Jackson, A. The effects of cryotheray and PNF on hip extensor flexibility. Athlet Training, 19, 183-184. 1984.
- deVries H. A. Flexibility. in : deVries HA, ed. Physiology of Exercise for Physical Education and Athletics. 3rd ed. Dubuque Iowa: William C. Brown. 462-472. 1980.
- Halbertsma JP, Goeken LM. Stretching exercise: effect on passive extensibility and stiffness

- in short hamstring of healthy subjects. *Arch Prch Phys Med Rehab.* 75(9):976-981. 1994.
- Harris M. L. Flexibility. *Phys Ther*, 49, 591-560. 1969.
- Knight C. A, Rutledge C. R Cox ME, et al. Effect of superficial heat, deep heat, and active exercise warm-up on the extensibility of the plantar flexor. *Phys Ther.* 81(6):1206-1214. 2001.
- Kubo, K., Kanehisa, H., Fukunaga, T. Effect of stretching training on the viscoelastic properties of human tendon structures in vivo. *Journal of Applied Physiology.* 92(2); 595-601. 2002.
- Lucas, R. C., & Koslow, R. Comparative study of static, dynamic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching techniques on flexibility. *percept. Motor skills*, 58, 515-618. 1984
- Marshall J. I., Johanson N, Wickiewicz T. L., et al. Joint looseness: A funtion of the person and the joint. *med Sci Sports Exerc*, 12, 189-192. 1980.
- Matoba H, Gollnick PD. Response of skeletal muscle to training. *Sport Med.* 1(3):240-251. 1984.
- Murphy, DR; Dynamic range of motion training: An alternative to static stretching. *Chiroprac Sports Med* 8:59-66 1994.
- Nakamura, R., & Kosaka, K. Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation on EEG activation induced by facilitating position in patients with spinocerebellar degeneration, *Tohoku Journal Express Medicine.* Feb, 148, 2, 159-161. 1986.
- Nicholas J. A.. Risk factors; sports medicine and the orthopaedic system; An overview. *J Sports Med*, 3, 234-259. 1976.
- Prentic We. A comparison of static stretching and P.N.F stretching for improving hip joint flexibility, *Athletic training, JNATA*, 18:56-59. 1983.
- Sady SP, Wortman M, Blanke D. Flexibility training: ballistic, static or proprioceptive neuromuscular facilitation. *Arch phys Med Rehabil* 63(6):261-3 Related Articles, Books. 1982.