

스케이터와 스프린터 패턴운동 후 동적균형과 유연성의 변화

표아윤, 김소희, 김태언, 나은진, 엄민정, 전유미, 조은아, 조효라, 김정자*

호원대학교 물리치료학과

Changes of Dynamic Balance and Flexibility after Skater and Sprinter Pattern

Ah-Yun Pyo, So-Hee Kim, Tae-un Kim, Eun-Jin Na, Min-Jung Eom, Yu-Mi Jeon,
Eun-Ah Jo, Hyo-Ra Jo, Jeong-Ja Kim*

Department of Physical Therapy, Howon University

(Received June 29, 2016; Received July 10, 2016; Accepted July 20, 2016)

Abstract

Purpose. This study was to investigate the change of dynamic balance and flexibility for normal group, using skater and sprinter exercise program of PNF pattern.

Method. In this study it was participated twenty-one subjects. Experimental group worked skater and sprinter pattern exercise with Thera-band or without Thera-band each 40 times. Evaluation of dynamic balance and flexibility(using the Functional Reach Test and Fingertrip To Floor Test) were carried out before and after the exercise.

Result. In dynamic balance it was observed to significant change except first measure and flexibility was observed to all measures significantly($p<.05$) .

Conclusion. Skater and Sprinter pattern exercise is effective to improve for dynamic balance and flexibility. However, the experimental group is small sample size of normal adult. therefore, It should be carefully considered in generalizing the results to disabled person.

Key Words : Dynamic Balance, Flexibility, PNF, Skater, Sprinter

*Corresponding author : kotpt@hanmail.net

1. 서론

1.1. 연구의 필요성

요즘 현대사회에서는 뇌질환 척수손상질환 노인성질환 신경원질환 뿐만 아니라 일상생활 도중 낙상과 예기치 못한 사고 등의 발병률이 높아지고 있다. 이러한 사고의 원인은 동적균형과 유연성의 감소로 발병하고 있다고 생각된다.

균형은 일상생활의 모든 동작수행에 필수적이며, 신체를 평형상태로 유지시키는 능력이다. 자세균형을 조절하는 능력은 제자리에서 있거나 수의적으로 움직일 때, 또는 외부로부터 가해지는 힘에 반응할 때 자신의 신체중심(center of gravity: COG)을 지지면 위에서 최소의 자세동요(postural sway) 하에 유지시키는 능력을 말한다¹⁾. 균형조절은 근골격계와 신경계의 상호작용으로 이루어지며 근골격계에는 척추의 인체분절들 관절가동범위 유연성, 인체 분절들 사이의 관계 등이 포함된다. 신경계에는 신경근의 운동과정과 시각계, 전정계, 체성감각계, 고유수용성 감각으로부터 들어오는 정보통합과정, 예측 기전과 적응기전을 포함한 고위수준의 통합과정이 포함된다²⁾.

균형은 정적균형과 동적균형으로 나누어지는데, 그 중 동적균형은 움직임을 수행할 때 나타나며 안정된 환경의 움직인 보단 불안정한 환경에서 더욱 촉진된다³⁾. 따라서 움직임을 수행할 때 동적균형은 더 능률적인 움직임을 진행할 수 있게 한다.

유연성은 올바른 자세유지와 개선, 적절하고 우아한 동작의 증진, 운동기능의 촉진과 발달, 일상생활이나 운동수행 중 예상할 수 없는 손상 예방에 필수적이다.⁴⁾⁵⁾⁶⁾ 또한 유연성은 단일 관절 혹은 여러 관절들을 제한 및 통증 없이 관절가동범위를 움직이게 하는 능력이며⁷⁾⁸⁾⁹⁾ 단일 관절의 가동범위 내에서 근육의 길이를 최대로 신장시키는 능력을 의미한다.

이러한 상해의 예방과 관련하여 동적균형과 유연성을 회복시키기 위해서는 PNF(proprioceptive neuro facilitation)의 스케이터, 스프린터

패턴 프로그램을 통해 고유수용성감각기능(proprioceptive function)을 향상시키기 위한 균형 운동 등을 실시할 필요가 있다.

PNF는 대각선과 나선형 패턴을 이용해 체간의 안정성 증진과 고유감각수용기를 자극하고 정상반응을 촉진하는 방법으로 근육의 길이나 장력에 대해서 구심성 흥분을 발사하는 근방추나 근방추기관 등의 신경근기전의 반응을 촉진하는 것이다. 또한 동적균형능력과 유연성을 증진효과를 유발시킨다. 현재까지 PNF는 주로 중추신경계 환자들의 재활을 위한 목적으로 사용되어왔으나, 최근에 정상인들의 근력, 유연성, 균형을 증가시키기 위한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

이와 같은 사실들을 종합하여 Dietz는 보행주기 중 일어나는 운동패턴과 동작을 PNF 개별패턴에 통합하여 달리는 사람(Sprinter)과 스케이터 타는 사람(Skater)의 두 동작으로 구분하여 PNF 통합패턴 트레이닝 만들었다.¹⁰⁾ 이러한 스프린터 패턴과 스케이터 패턴은 가장 효율적이고 기능적인 동작을 가장 잘 표현한 것이며, 패턴의 결합을 이용하는 것은 체간의 안정성을 향상시키고, 사지의 고유수용성 감각을 증진시켰다고 하였다.

안용덕, 박종향은 하키선수들의 PNF의 통합패턴인 스프린터와 스케이터의 균형능력과 기능적 능력에 미치는 효과의 연구자료를 통해 동적균형에 대해 알아보았고,¹¹⁾ 최종환, 김현주는 PNF와 웨이트 트레이닝이 노인의 하지 근력과 유연성에 미치는 영향의 연구자료를 참고하여 유연성에 대해 알아보았다.¹²⁾ 이 연구들을 가지고 정상인들에게도 효과가 있는지를 알아보고자 평가를 실시하였다. 본 연구는 임상에 있는 치료사들에게 운동치료의 기초자료를 제공함으로써 쉽게 이용될 수 있으며, 가정에서 실시하는 운동프로그램 또는 그룹을 통한 운동프로그램으로 이용할 수 있는 근거자료를 제시하고자 한다.

2. 연구방법

2.1. 연구대상

본 연구의 실험 대상자는 전북 소재 H대학교 재학중인 20대 학생 21명(여 8명, 남 13명)을 연구 목적에 맞게 무작위로 선정하였으며 대상자의 선정조건은 다음과 같다.

- 1) 현재 발목과 손목에 부상이 없는 자
- 2) 복근과 배근의 근력이 정상인 자
- 3) 연구의 목적을 이해하고 본 연구에 동참한 자

2.2. 실험절차

2015년 9월 7일부터 9월 18일까지 총 2주간 일주일에 3회씩 오전 9시 30분부터 10시까지 총 30분간 실시하였다. Thera-band를 사용하지 않고 스케이터 운동을 좌우 10회씩 20회와 스프린터 운동 좌우 10회씩 20회를 실시하였고, Thera-band를 사용하여서 스케이터 운동 좌우 10회씩 20회와 스프린터 운동 좌우 10회씩 20회를 실시하여 총 80회의 운동을 실시하였다.

2.3. 측정방법

2.3.1. 동적균형 측정방법

동적균형 측정방법으로 기능적 팔 뻗기 검사(Duncan et al¹³⁾, Tyson and DeSouza¹⁴⁾)를 시행한다. 우선 검사를 시행하기 위해 대상자의 양발꿈치를 모은다음 측정계 시작점에 손끝을 맞춘다. 엉덩이를 측정의자 앞에 닿게 하여 엉덩이 관절이 뒤로 빠지는 것을 막는다. 이후 측정계를 향해 몸을 서서히 굽힘시킨다. 이때 무릎이 굽힘되고, 발뒤꿈치가 지면에서 떨어지지 않도록 하게 한다. 대상자는 균형을 유지하며 측정계에서 4-5초간 머물 수 있도록 한다.

2.3.2. 유연성 측정방법

유연성 측정방법으로 손가락 바닥 닿기 검사를 시행한다.¹⁵⁾ 우선 검사를 시행하기 위해 대상자의 양발꿈치를 모은 다음 측정대에 선다. 무릎을 편자세로 상체를 최대한 굽힘시킨다. 이때 양손을 모으고 무릎이 굽힘되도록 하지 않는다. 이후 측정대 밑에 있는 측정계를 향해 양팔과 손을 뻗어서 양손 끝을 모은 상태에서 손가락을 펴서 서서히 앞으로 몸을 굽힘시킨다. 이때 머리는 양다리 사이에 위치하도록 완전히 숙이며, 측정계에서 2-4초간 머물 수 있도록 한다.



Figure 1. Start posture of dynamic balance



Figure 2. Measure of dynamic balance



Figure 3. Measure of flexibility

2.4. 운동방법

이 연구의 실험에 참가하는 대상자들은 본 실험의 의의를 충분히 듣고 자발적으로 참여의사를 보여 사전승낙을 받았고 PNF패턴 운동인 스케이터와 스프린터가 동적균형과 유연성에 미치는 영향을 알아보기 위해 standing position에서 스케이터 스프린터운동과 Thera-Band를 사용하여 저항을 준 스케이터 스프린터운동을 실시하였다.

운동프로그램의 집중력향상과 박자감을 맞추기 위해 구령을 사용하였고, 활기찬 분위기 조성을 위해 노래를 적용하였다. 대상자의 운동프로그램 진행 시 연구자는 대상자 앞에서 직접 시범을 보였고 나머지 연구보조원들은 대상자의 운동이 제대로 이루어지고 있는지 저항을 적용하며 도와주었다. 저항을 적용한 도구로 Thera-band를 사용하였다.

Thera-Band는 고무로 만든 밴드로 간단하고 가벼우며 휴대하기 편리한 스포츠 트레이닝 도구이다. 신축성 있는 밴드를 이용하므로 모든 방향에서의 부하가 가능하며 부하의 강도를 자유롭게 조절 할 수 있다. 밴드가 수축하려고 하는 힘에 저항하여 근육의 힘이 발휘되기 때문에 밴드를 이용할 때 중력에 의한 영향을 거의 받지 않는다. 신체구조를 확실히 이해하고 움직임을 생체 역학적으로 받아들여 부하가 걸리는 근육, 영역, 방향에 맞게 부하를 줄 수 있

는 폭넓은 트레이닝이 가능하게 된다¹⁶⁾.

3.4.1. 운동 적용 방법

1) 스케이터와 스프린터운동

본 연구를 위해서 대상자 21명에게 좌우 교대로 스케이터(10회)와 스프린터(10회) 운동을 실시하였다. 하루에 1회씩 15분간 총 2주에 걸쳐서 6번 진행하였다.



Figure 5. Sprinter pattern



Figure 4. Skater pattern

2) Thera-Band를 사용한 스케이터와 스프린터운동

본 연구를 위해서 대상자 21명에게 Thera-Band를 사용하여 좌우 교대로 스케이터(10회)와 스프린터(10회) 운동을 실시하였다. 하루에 1회씩 15분간 총 2주에 걸쳐서 6번 진행하였다.



Figure 6. Skater pattern with Thera-band



Figure 7. Sprinter pattern with Thera-band

2.5. 자료분석

본 연구에서 얻은 자료는 SPSS 15.0 통계프로그램을 이용하였으며, 대상자의 일반적 특성

은 기술통계를 사용하여 분석하였다. 집단 내 스프린터와 스케이터 패턴운동에 따른 종속변수의 차이 즉, 동적균형 및 유연성의 전, 후 비교를 위해 대응 표본 t-검정을 실시하였다. 통계적 유의수준 α 는 .05로 설정하였다.

3. 연구결과

3.1. 연구 대상의 일반적 특성

대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다.

성별은 여자 13명(62%), 남자 8명(38%)으로 구성되어 여자가 더 많은 비율을 차지하고 있다. 우세 손은 오른손 18명(85.7%), 양손 2명(9.5%), 왼손 1명(4.8%)으로 구성되어 있으며 오른손의 비율이 가장 많다. 신장은 세 구간으로 나뉘었으며, 161cm에서 170cm까지가 11명(52.4%), 150cm에서 160cm와 171cm이상은 각각 5명으로 23.5%를 차지하였다. 몸무게도 세 구간으로 나뉘었으며 51kg에서 60kg사이와 61kg이상이 각각 8명으로 38.1%를 차지하고 40kg에서 50kg이 5명으로 23%을 차지하였다.

Table 1. General characteristics of the subject

| Variables | | N | % |
|---------------|-------------|----|------|
| sex | male | 8 | 38 |
| | female | 13 | 62 |
| dominant hand | right | 18 | 85.7 |
| | left | 1 | 4.8 |
| | both | 2 | 9.5 |
| height | 150cm~160cm | 5 | 23.8 |
| | 161cm~170cm | 11 | 52.4 |
| | 171cm over | 5 | 23.8 |
| weight | 40kg~50kg | 5 | 23.8 |
| | 51kg~60kg | 8 | 38.1 |
| | 61kg over | 8 | 38.1 |

3.2. 동적균형 변화

실험전후 동적균형능력에 대한 변화는 Table 2와 같다. PNF패턴운동인 스케이터와 스프린

트를 Thera-band를 사용하지 않고 좌우 교대로 10회씩과 Thera-band를 사용하고 좌우 교대로 10회씩, 총 80회를 시행한 결과, 동적균형의 변화는 1회차에서는 유의한 차이가 없었으나 그 외의 나머지 회차에서는 모두 유의한 차이를 보였다.

Table 2. dynamic balance in before and after exercise

| session | before training | | after training | | t | p |
|---------|-----------------|------|----------------|------|--------|------|
| | M | SD | M | SD | | |
| 1 | 29.28 | 5.38 | 29.09 | 8.10 | 0.179 | .860 |
| 2 | 26.25 | 7.82 | 31.04 | 5.88 | -5.130 | .000 |
| 3 | 28.21 | 7.38 | 31.56 | 5.89 | -3.304 | .004 |
| 4 | 29.75 | 8.42 | 31.93 | 6.93 | -3.196 | .005 |
| 5 | 28.23 | 7.47 | 31.65 | 6.04 | -3.667 | .002 |
| 6 | 29.91 | 6.86 | 32.76 | 6.01 | -3.272 | .004 |

M: mean, SD: standard deviation

3.3. 유연성 변화

실험전후 유연성변화는 Table 3과 같다. PNF 패턴운동인 스케이더와 스프린터를 Thera-band를 사용하지 않고 좌우 교대로 10회씩과 Thera-band를 사용하고 좌우 교대로 10회씩, 총 80회를 시행한 결과, 유연성의 변화는 모든 회차에서 유의한 차이를 보였다.

Table 3. flexibility in before and after exercise

| session | before training | | after training | | t | p |
|---------|-----------------|-------|----------------|-------|--------|------|
| | M | SD | M | SD | | |
| 1 | 7.28 | 11.83 | 4.61 | 12.09 | 3.208 | .004 |
| 2 | 3.29 | 12.86 | 8.80 | 11.05 | -7.080 | .000 |
| 3 | 4.02 | 13.01 | 9.21 | 11.06 | -5.484 | .000 |
| 4 | 4.76 | 12.77 | 8.42 | 11.81 | -7.162 | .000 |
| 5 | 4.89 | 11.82 | 8.19 | 10.97 | -6.023 | .000 |
| 6 | 3.79 | 12.21 | 7.38 | 10.74 | -4.350 | .000 |

M: mean, SD: standard deviation

4. 고찰

본 연구는 20대 건강한 성인을 대상으로 고

유수용성촉진법 패턴 운동인 스케이더와 스프린터가 동적균형 능력과 유연성에 미치는 효과를 규명하기 위하여 시행되었다.

본 연구 결과 스케이더와 스프린터를 이용한 고유수용성촉진법 패턴 운동은 동적균형 능력에 유의한 차이가 나타났다. 대상자는 다르지만 강현진 등의 연구에서도 유사한 결과를 보였다¹⁷⁾. 강현진 등은 노인을 대상으로 PNF 하지 패턴을 기초로 한 탄력밴드(Thera-band) 운동군과 대조군으로 나누어 4주간 시행하였던 연구에서 탄력밴드 운동군의 기능적팔뚝기검사(FRT) 값이 유의한 차이를 나타내어 근력 강화를 이용한 균형 훈련이 일반운동보다 더욱 더 균형 능력을 증진시킨다고 하였다¹⁷⁾. 또한 서도열의 연구에서도 대학생 35명을 대상으로 각각 안정면과 불안정면에서 PNF의 스프린터 패턴 운동을 실시하였을 때 안정면보다 불안정면에서 균형에 유의한 변화를 만들어내는 것을 확인할 수 있었다¹⁸⁾.

스케이더와 스프린터를 이용한 고유수용성촉진법 패턴운동은 실험 대상자의 유연성에서 유의한 차이를 보였다. 김철용 등의 연구에서는 고유수용성촉진법에 근거한 스트레칭을 20대 성인 남, 여 16명을 대상으로 실시하였을 때 요부와 복부에 유연성의 증진을 가져온다고 하였다¹⁹⁾. 또한 김해중 등의 연구에서는 골프 전공자들을 대상으로 정적스트레칭과 PNF스트레칭 운동 프로그램을 비교하여 실시하였을 때 기존의 정적스트레칭보다 PNF스트레칭 방식이 훨씬 효과적으로 유연성에 유의한 증가양상을 가져왔다고 하였다²⁰⁾. 그러므로 본 연구에서도 PNF에 근거한 스케이더와 스프린터 패턴운동이 유연성의 유의한 변화를 가져왔던 것으로 보인다.

가장 효율적인 방안을 유도할 수 있는 방산 패턴은 대각선나선방산패턴(diagonal spiral patterns of irradiation)으로 여러 임상보고서들과 경험에 의해 효과가 입증되었으며 이 연구의 독립변인인 스케이더 패턴과 스프린터 패턴이 바로 대각선나선방산패턴의 일부이다. 이 패턴 운동은 근육의 신장이나 장력에 대한 구심성

흥분을 발산하는 근방추(muscle spindle), 골지 힘줄기관(golgi tendon organ), 관절 등 고유수용성 감각을 자극하여 신경근육 기전의 반응을 촉진하는 방법으로 기능적인 상실을 회복할 수 있고 근력, 유연성 및 균형 능력을 증가 시킬 수 있다고 하였다²¹⁾.

본 연구 결과처럼 스케이터와 스프린터가 동적균형과 유연성에 유의한 차이를 보이므로 효과가 있을 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 소수의 건강한 20대 성인을 대상으로 실시하여 장애인에게 보편화시키기에는 다소 무리가 있다. 따라서 향후 여러 질환을 대상으로 치료의 효과를 비교하는 연구가 필요하다고 사료된다.

5. 결론

본 연구는 전북 소재 H 대학교 재학중인 20대 학생 21명을 대상으로 PNF 패턴운동인 스케이터와 스프린터를 실시하였을 때의 동적균형과 유연성에 차이를 알아본 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 스케이터와 스프린터를 이용한 동적균형의 변화를 기능적 팔 뻗기 검사를 이용하여 확인하였을 때 총 6회차 중에서 1회차를 제외한 나머지에서 유의한 차이를 보였다($p < .05$). 따라서 동적균형능력의 변화가 있음을 알 수 있었다.

둘째, 스케이터와 스프린터를 이용한 유연성의 변화를 손가락 바닥닿기 검사를 이용하여 확인하였을 때 모든 회차에서 유의한 차이를 보였다($p < .05$). 따라서 유연성의 변화가 있음을 알 수 있었다.

이상의 결론을 통해 동적균형과 유연성을 증진시키기 위한 방법으로 PNF 패턴운동인 스케이터와 스프린터가 효과적인 운동임을 알 수 있다. 그러므로 동적균형과 유연성의 감소로 상해와 손상의 위험이 있는 정상인들 혹은 환자들에게 적극 활용될 가치가 있는 운동이라고 사료된다.

References

1. Moseley GL, Hodges PW, Gandevia SC. External perturbation of the trunk in standing humans differentially activates components of the medial back muscles. *J Physiol*, 2003; 547(2):581-587.
2. Shumway-Cook A and Woollacott MH. *Motor Control: Theory and Practical Applications*, 2nd. 2001.
3. Lee JE. Dynamic balance and muscle activity of the trunk and hip extensor following the wearing of pelvic compression belt. master's thesis, Yeonse University, 2014.
4. Lee GB. Relationships between Some Anthropometric Variables and Flexibility Types of Trunk-Hip Joints. *Korean journal of physical education*. 2001;40(4):1039-1053.
5. Lee JW. Any man of the study on students' physique and flexibility. *The Korean-German Society for the Educational Studies*. 1997;7(1): 225-265.
6. Baek HK. Effects of Stretching Techniques on the Flexibility of Soleus Muscle. master's thesis, eyhwa University, 1996.
7. Halbertsma JP, Coeken LM. Stretching exercise: effect on passive extensibility and stiffness in short hamstring of healthy subjects. *Arch Phys Med Rehab*, 1994;75(9):976-981.
8. Knight CA Rutledge CR, Cox ME, et al. Effect of superficial heat, deep heat, and active exercise warm-up on the extensibility of the plantar flexor. *Phys Ther*, 2001;81(6): 1206-1214.
9. Kubo K, Kanehisa H, Fukunaga T. Effect of stretching training on the viscoelastic properties of human tendon structures in vivo. *J Appl Physiol*. 2002;92(2):595-601.
10. Dietz B. *Proprioceptive neuromuscular facilitation: Level I & II course*. Gwangju. 2008.

11. An YD, Park JH. The effects of PNF combined patterns training on balance ability and functional ability of hockey players. *Journal of Digital Convergence*, 2013;11(11):521-528.
12. Choi JH. Effect of the PNF and weight training on muscular strength and flexibility of the Lower Limbs in the elderly. *The Korean Society of Growth and Development*, 2004;12(1):125-134.
13. Duncan PW, weiner DW, Chandler, et al. Functional reach: A new clinical measure of balance. *J Gereontol*. 1990;46:192-197.
14. Tyson SF, DeSouza LH. Reliability and validity do functional balance tests post stroke. *Clin Rehabil*. 1999;18:916-923.
15. Ganvin MG, Riddle DL, Rothstein JM. Reliability of clinical measurements of forward binging using the modified finger-tip-to-floor method. *Phys Ther*. 1990;70:443-447.
16. Jeon YJ. Thera-Band Stretch effect on the strength and flexibility of lumbar patients with chronic low back pain. Master's thesis, Geonghee University, 2002.
17. Lee HS, Kang HJ, An YH et al. Impact elastic band training not based on PNF patterns on the balance of the elderly. *The journal of Korean society of physical therapy*, 2005; 17(1):61-70.
18. Seo DY. Splinter influence patterns of PNF anjeongmyeon and anxiety in front on the muscle activity and balance of the body. Master's thesis, Nambu University, 2012.
19. Kim CY, Jeo SH, Jung HG. The Effect of Static and PNF Stretching for Flexibility of Lower Back and Abdomen in 20s Adults. *The Journal of Korean Society of Health Sciences*, 2011;8(1):35-46.
20. Kim HJ, Kim KJ, Kim SW. The Effects of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching on Flexibility Fitness factors. 2009;18(3):905-916.
21. Voss DE, Ionta MK, Myers BJ. Proprioceptive neuromuscular facilitation: Patterns and Techniques. Harper & Row. 1985.