

중심 안정성 운동을 적용한 교각운동 시 지지면 불안정성이 체간 및 하지의 근 활성화도에 미치는 영향

이심철
한서대학교 대학원 물리치료학과
김택훈, 신현석, 노정석
한서대학교 물리치료학과

Abstract

The Influence of Unstability of Supporting Surface on Trunk and Lower Extremity Muscle Activities During Bridging Exercise Combined With Core-Stabilization Exercise

Sim-chul Lee, M.Sc., P.T.

Dept. of Physical Therapy, The Graduate School, Hanseo University

Tack-hoon Kim, Ph.D., P.T.

Heon-seock Cynn, Ph.D., P.T.

Jung-suk Roh, Ph.D., P.T.

Dept. of Physical Therapy, Hanseo University

The aim of this study was to investigate the effect of supporting surface instability to trunk and lower extremity muscle activities during bridging exercise combined with core-stabilization exercise. Thirty young healthy adults (15 males and 15 females) voluntarily participated in this study. Each subject was asked to perform bridging exercise combined with core-stabilization exercise on three different supporting surfaces (stable ground surface, the wooden balancing board, and the air cushion). The muscle activities were measured using surface electromyography (EMG) during performing exercise. To test statistical significance, one-way ANOVA with repeated measures was used with the significance level of .05. The findings of this study are summarized as follows. (1) There were significant differences in muscle activities on internal oblique, external oblique, gluteus medius, semitendinosus, biceps femoris, medial gastrocnemius and lateral gastrocnemius during exercise ($p < .05$). (2) The biceps femoris and lateral gastrocnemius showed significantly higher muscle activity on the wooden balancing board rather than on the ground, and semitendinosus, biceps femoris, medial gastrocnemius and lateral gastrocnemius showed significantly higher muscle activity on the air cushion rather than on the ground ($p < .05$). Therefore, it is concluded that muscle activities in the trunk and the lower limbs during bridging exercise combined with core-stabilization exercise was affected with instability of supporting surface. Further researches are needed to investigate the long term effect of bridging exercise on muscle activity with patient group.

Key Words: Bridging exercise; Core-stabilization exercise; Instability; Muscle activity.

I. 서론

일상생활중의 기능적 활동은 여러 가지 환경에 대하여 자세안정(postural stability)을 유지하기 위하여 시각계, 체성계, 전정계를 포함한 다수의 감각반응을 이용하게 된다(Shumway-Cook과 Woollacott, 2001). Brauer(1998)는 자세안정(postural stability) 또는 균형(balance)은 인체의 평형(equilibrium)을 유지하는 능력이며, 불안정한 상황에서 현재 위치를 벗어나지 않는 능력이라고 정의하였으며, 휴식상태 혹은 일정한 행위 중에 있을 때 평형상태를 유지하려고 한다고 하였다.

Horak과 Nashner(1986)는 선 자세에서 발판이 움직이는 기구위에서의 적응에 관한 연구에서 발판이 전방과 후방으로 움직이는 변화에 대하여 자세를 유지하려는 인체 운동 및 체간과 하지의 공동협력 근 활성화도 순서를 보고하였으며, Page(2006)의 연구에서는 감각운동 훈련의 접근에서 만성 근골격계 환자에게 자세조절과 정상적인 체성감각을 위한 운동프로그램을 제시하고 있으며 균형판, 폼 패드의 불안정기구를 이용한 하지와 관련된 재활운동들을 강조하고 있다.

최근 들어 자세와 움직임 조절에 대한 많은 연구들이 이루어지고 있으며, 불안정면에서의 요부의 안정성(lumbar stability) 또는 중심 안정성(core stability)에 관련된 다양한 연구들이 많은 관심을 받고 있다(Akuthota와 Nadler, 2004; Page, 2006). 요부 안정화 운동은 환자의 자세가 불안정할 때 힘을 조절 할 수 있도록 하는 것과 척추가 외적부하에 가장 잘 적응할 수 있는 자세인 척추 중립자세를 유지 할 수 있도록 의식적 또는 무의식적으로 움직임을 조절할 수 있도록 시행하는 운동이며, 치료적 운동과 더불어 예방적 차원의 관리 측면에서도 주목 받고 있다(Magee, 1999).

Richardson 등(1990)은 외부저항에 대한 체간의 회전에 대항하여 척추의 중립자세(neutral spinal position)를 유지하려는 복근의 운동이 복직근의 수축을 최소화시키면서 복횡근과 복사근의 동시수축을 유발시켜 체간 안정화 운동으로 적합하다고 하였다. 그리고 체간 안정화 운동의 강도를 점진적으로 높여주기 위한 방법으로는 저항의 강도와 운동횟수를 증가시키는 방법과 치료용 공(ball)이나 전정균형판, 폼롤(form roll)등 과 같이 지지면 불안정성 정도를 증가시키면서 운동의 강도를 높이며 시행하는 방법들이 있다(Hall과 Brody, 1999). 지면과 같은 정적인 환경보다는 치료용 공위와 같은 동

적인 환경에서 중심 안정성 운동(core stability exercise)을 수행하는 것이 고유수용기를 자극하여 대뇌의 운동기관에 자극을 주어 균형감각과 균형유지능력을 극대화시킨다고 하였다(O'Sullivan 등, 1997).

중심 안정성과 관련된 척추 근육은 대근육(global muscle)과 국소근육(local muscle)으로 구분된다. 대근육은 다분절성 근육이라 할 수 있고, 몸에 가해지는 중력이나 무거운 물건을 들어 올리는 것과 같은 외적부하에 대해 균형을 유지하는 근육들이며, 여기에는 외복사근(external obliquus), 복직근(rectus abdominis), 척추주위근(paraspinalis)이 포함된다. 국소근육은 극간근(interspinalis), 횡돌간근(intertansversarii), 내복사근(internal obliquus), 다열근(multifidus)이 포함되며 척추의 만곡을 유지하며, 척추 전후방 및 측방의 안정성을 유지하는데 중요한 역할을 하는 지근들이다(Akuthota와 Nedler, 2004; Bergmark, 1989).

조혜영 등(2006)은 치료용 공과 고정된 지면에서의 중심안정성운동에 따른 요통환자에 요부근육의 근 활성화도 비교를 하였는데 지면 보다 치료용 공위에서의 운동이 효과적이라고 제시하고 있다. 또한 무릎 세워 누운 자세에서 한쪽다리 들기 시 지지면의 안정성에 따른 내,외복사근의 근 활성화도 변화를 알아보기 위한 연구에서 전정균형판 이나 폼롤(form roll) 과 같이 불안정 지지면에서 단계적인 요추안정화 증진을 제시하였다(김수정 등, 2006).

요부 안정화 운동 중 복부근의 활성화 방법에는 드로우-인 방법, 복부근 트레이닝 및 후방 경사골반운동이 있다. 각 기법들은 복부근과 다열근의 안정화에 있어 다른 효과를 보이고 있으며 드로우-인 방법이 다른 두 방법 보다 횡복근과 다열근에서 가장 좋은 효과를 가진다고 했다(Kisner와 Colby, 2002). 또한 복근의 활성화는 고관절 근육들이 당기는 힘에 대항하여 골반을 안정화 시키는데 있어 필수적인 요소로 작용한다. 골반이 안정된 상태는 체간에 미치는 힘들은 고관절과 하지로 효율적으로 전달된다(Neumann, 2002).

교각자세는 무릎 세워 누운 자세에서 진보된 형태이며 발에 체중부하와 함께 무릎서기 자세를 수행하기 위한 중요한 동작이면서 앉아서 서기(sit to stand)의 조절을 발달시키며 골반운동을 촉진시키는데 유용하고 보행의 입각기 준비를 위해 척추의 하부와 고관절 신전근을 강화시킨다(Sullivan과 Schumitz, 2000). Haynes(2004)는 다양한 불안정판 기구(unstable platform device)를 이용한 기구위에서의 여러 가지 자세에서의 체간안정화 운동을 제시하고 있으며, Akuthota와 Nadler(2004)는 다양한 자세에

서의 요부강화(core strengthening)운동들을 강조하였다.

이와 같이 체간 안정화와 관련된 다양한 운동에 대한 연구는 있었지만, 중심 안정성 운동과 함께 교각운동을 불안정지지면에서 시행했을 때의 체간근육과 하지근육의 근 활성화도에 대한 연구는 없었다.

따라서 본 연구의 목적은 불안정지지면에서 중심 안정성 운동을 적용한 교각운동 시 체간 및 하지의 근 활성화도에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보고자 한다.

본 연구의 가설은 다음과 같다.

첫째, 중심 안정성 운동을 적용한 교각운동 시 지지면 불안정성에 따른 체간의 근 활성화도에는 차이가 있을 것이다.

둘째, 중심 안정성 운동을 적용한 교각운동 시 지지면 불안정성에 따른 하지의 근 활성화도에는 차이가 있을 것이다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 실험을 충분히 수행할 수 있는 근력과 관절가동범위에 문제가 없는 건강한 20대 젊은 남성과 여성 각각 15명을 대상으로 하였다. 연구 대상자는 지난 6개월 동안 요통이나 하지에 정형외과 또는 신경학적 질환이 없는 자로 하였다. 키와 몸무게를 측정하여 체질량지수(body mass index)를 계산하였으며, 정상체중(25 kg/m² 이하)에 속하는 자를 연구대상자로 선정하였다.



그림 1. 무선근전도기와 부속품(a: 무선근전도기, b: 일회용이극표면전극, c: 접지전극).

2. 측정도구

지름 1 cm, 전극간격 2 cm 인 일회용 이극표면전극(disposable bipolar surface electrode)¹⁾과 무선근전도기(wireless electromyography)²⁾를 사용하여 체간 및 하지의 근 활성화도를 측정하였으며 지름 1 cm인 일회용 일극표면전극(disposable unipolar surface electrode)³⁾을 접지전극으로 사용하였다(그림 1). 지지면의 불안정성을 제공하기 위하여 높이 15 cm, 가로 60 cm, 세로 60 cm의 나무균형판과 지름 30 cm, 두께 7 cm의 에어쿠션⁴⁾ 2개를 사용하였다(그림 2)(그림 3).

3. 실험방법

가. 중심 안정성 운동의 훈련

중심 안정성 운동의 훈련방법으로 드로우-인 방법을 적용한 교각운동을 사용하였다. 운동 자세는 무릎



그림 2. 나무균형판.



그림 3. 에어쿠션.

1) Noraxon Dual Electrodes, Noraxon U.S.A Inc., CA, U.S.A.
2) TELEMYO 2400 T G2, Noraxon U.S.A Inc., CA, U.S.A.
3) Noraxon Single Electrodes, Noraxon U.S.A Inc., CA, U.S.A.
4) TOGU, TOGU Germany Inc., Germany.

세워 누운(hook-lying)자세에서 측각계(goniometer)를 사용하여 무릎관절은 90° 굴곡을 유지하고, 어깨관절은 30° 외전된 상태에서 손바닥은 지면을 향한다. 중심안정성운동 훈련동안 압력생체피드백장치를 대상자의 요부와 지면사이에 삽입하였다. 중심안정성운동 훈련 동안 압력생체피드백 장치는 연구 대상자의 요추부위 중앙에 위치시켰다. 연구대상자는 압력생체피드백 장치에 부착된 압력계로 40 mmHg 상태를 확인하고 충분히 흡기 후 호기 시에 배꼽을 머리 쪽 방향과 지면방향을 향하도록 하면서 압력계로 10 mmHg가 증가한 상태를 확인하면서 유지하도록 하였다(Kisner와 Colby, 2002). 이러한 방법으로 30분간 반복하여 실시하였으며 이때 실험자는 외복사근과 복직근에 부착된 표면전극의 근전도 신호를 확인하여 활성화 되지 않도록 구두지시를 통하여 연구대상자로 하여금 정확하게 훈련 할 수 있도록 하였다(그림 4).

나. 교각운동의 실시

연구대상자에게 교각운동 시 중심 안정성 훈련과 동일한 자세를 시작자세로 하였으며, 무릎은 어깨 넓이로 벌리고 발의 위치는 어깨와 무릎의 연장선상에 일직선으로 평행하게 놓고 고정 하였으며, 교각운동 시 무릎

과 발의 간격이 최대한 유지되도록 하였다. 머리와 눈의 방향은 실험 자세에 영향을 미치지 않도록 천장에 바라보도록 고정하게 하였다. 교각운동은 중심 안정성운동방법 훈련 후 실험자의 통제에 따라 지면, 나무균형판, 에어쿠션에서 무작위로 각각 5초간 5회 반복 실시하였으며, 나무균형판에서 운동을 실시할 때는 높이를 맞추기 위해 균형판의 높이와 동일한 15 cm의 테이블 위에 상체를 위치하고 운동을 실시하였으며, 에어쿠션에서는 시작자세에서 양발 아래에 위치하도록 하여 실시하였다. 연구대상자들의 근 피로를 방지하기 위해 각각의 실험 간에 2분씩 쉬도록 하였고 불안정면 조건을 변화 시킬 때에는 5분 동안 휴식 하도록 하였다(그림 5)(그림 6)(그림 7).

다. 근전도 전극 부착 부위

연구대상자의 내복사근, 외복사근, 복직근, 척추기립근, 중둔근, 대둔근, 대퇴직근, 반건양근, 대퇴이두근, 전경골근, 비복근내측, 비복근외측의 근활성도를 측정하기 위해 표면전극을 우세측의 체간 및 하지에 각각 부착하였다(Cram 등, 1998; Oh 등, 2007)(표 1). 표면전극의 방향은 근섬유 방향과 수평이 되도록 하였으며 접지전극은 오른쪽 전상장골극(Anterior-Superior iliac Spine)에 부착하였다. 표

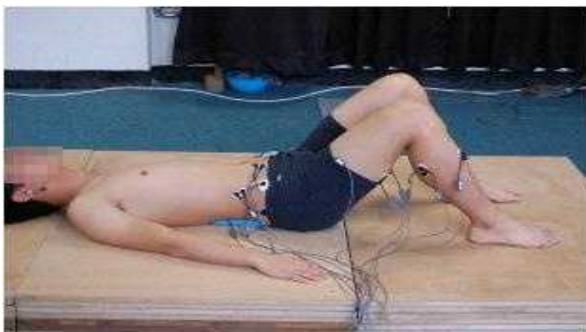


그림 4. 중심 안정성 운동의 자세.

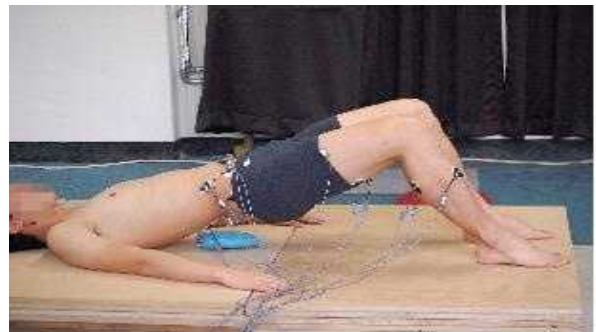


그림 5. 지면에서 교각운동.



그림 6. 나무균형판에서 교각운동.



그림 7. 에어쿠션에서 교각운동.

면근전도 신호의 피부저항을 최소화하기 위하여 털을 제거하고, 가는 사포로 3~4회 문지른 다음 피부각질층을 제거하고 알코올 솜으로 문질러 피부를 청결히 하였다.

라. 근전도 신호의 기록 및 신호처리

근전도 신호의 표본추출률(sampling rate)은 1024 Hz로 설정하였고 60 Hz의 대역정지필터(band stop filter)와 10~500 Hz의 대역통과필터(band pass filter)를 사용하였다. 지면, 나무균형판, 에어쿠션에서 교각운동 시 각각 5초간 실시된 기록된 근전도 신호에서 처음과 마지막의 각 1초를 제외한 3초의 신호를 수집하였다. 수집된 근전도 신호를 RMS(root mean square) 처리하였으며 지면, 나무균형판, 에어쿠션에서 교각운동 시 수집된 신호는 최대 수의적 등척성 수축에 대한 백분율(% maximal voluntary isometric contraction; %MVIC)로 정규화(normalization)하였다. 지면, 나무균형판, 에어쿠션에서 교각운동 시 수집된 각각 5개의 반복 측정된 자료 중 최대값과 최소값을 제외한 3개의 수치로 평균값을 계산하였다. Daniels와 Worthingham의 도수근력검사(Hislop과 Montgomery, 1995)를 참고하여 최대 수의적 등척성 수축을 5초간 3회 측정하였으며, 처음과 마지막 각 1초를 제외한 3초간의 근 활성도의 최대값을 평균값으로 하였다.

표 1. 전극의 부착부위

근 육	전 극 부 착 부 위
내복사근	배꼽에서 가쪽으로 15 cm 지점
외복사근	배꼽선과 전상장골극(ASIS)의 중간
복직근	배꼽 위로 5 cm 지점
척추기립근	두 번째 요추(L2)에서 양쪽으로 2 cm 지점
중둔근	장골능과 대퇴골대전자 사이의 근위부 2 cm 지점
대둔근	대전자와 두 번째 천추(S2)의 중간 지점
대퇴직근	대퇴의 슬개골(patella) 상연과 전상장골극(ASIS) 중간 지점
반건양근	좌골결절과 비골두(fibular head)의 중간 지점
대퇴이두근	대퇴의 뒤쪽, 좌골결절과 경골 내측과의 중간 지점
전경골근	슬관절 외측과 족관절 가쪽복사를 연결한 선 상위 75% 부위
비복근내측	슬관절 내측과와 종골을 연결한 선의 상위 35% 부위
비복근외측	슬관절 외측과와 종골을 연결한 선의 상위 30% 부위

표 2. 연구대상자의 일반적 특성

(N=30)

연령(세)	신장(cm)	몸무게(kg)	체질량지수(kg/m ²)
21.8±1.4 ^a	167.9±7.3	60.8±9.3	21.9±3.2

^a평균±표준편차.

4. 분석방법

자료의 통계처리를 위해 윈도우용 SPSS ver. 12.0 프로그램을 사용하였으며, 지지면 불안정성에 따른 교각운동 시 체간 및 하지의 근 활성도를 비교하기 위하여 반복 측정된 자료를 위한 일요인 분산분석(one-way ANOVA with repeated measures)을 사용하였다. 지지면 조건별 유의성 검증을 위하여 사후검정방법으로 Bonferroni 방법을 실시하였으며, 유의수준 α=.05로 하였다.

III. 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구 대상자는 30명(남자 15명, 여자 15명)이며 평균 연령은 21.8세, 평균 신장은 167.9 cm, 평균 몸무게는 60.8 kg으로 평균 체질량지수는 21.9 kg/m²이었다(표 2).

2. 지지면 불안정성 조건에 따른 교각운동 시 근 활성도

지면면 불안정성에 따라 내복사근, 외복사근, 중둔근, 반건양근, 대퇴이두근, 비복근내측, 비복근외측의 근 활성도는 유의한 차이가 있었다(p<.05).

지지면 불안정성에 따라 복직근, 척추기립근, 대둔근, 대퇴직근, 전경골근의 근 활성도는 유의한 차이가 없었다($p>.05$)(표 3).

3. 지지면 불안정성 조건에 따른 교각운동 시 근 활성화도 다중비교

근육의 지면-나무균형판-에어쿠션위에서의 근 활성도를 다중비교 하였을 때, 대퇴이두근, 비복근외측이 지면에서 보다는 나무균형판에서, 반건양근, 대퇴이두근, 비복근내측이 지면보다는 에어쿠션에서 근 활성도가 유의하게 높았으며($p<.05$), 외복사근의 근 활성화도에 유의한 차이가 없었다($p>.05$)(그림 8)(그림 9).

IV. 고찰

본 연구에서는 척주안정성을 위한 근육의 동시수축, 근력증가와 복부내압과 체간을 강화시켜 기능적 활동에서 척추를 보호하도록 하는 중심 안정성 운동과 선 자세 이전의 균형조절과 안정성유지를 위한 방법 중 한가지인 교각운동을 선택하여 건강한 성인 남성과 여성을 대상으로 지지면 불안정성에 따른 체간과 하지의 근 활성화도 변화를 알아보기 위하여 지면, 나무균형판, 에어쿠션 위에서 중심 안정성운동을 적용한 교각운동을 실시하였다. 그 결과 지지면 불안정성 조건에 따라 체간에서는 내복사근, 외복사근이 하지에서는 중둔근, 반건양근, 대퇴이두근, 비복근내

표 3. 지지면 불안정성 조건에 따른 교각운동 시 근 활성화도

단위: %MVIC

	지면	나무균형판	에어쿠션	F	p
내복사근	29.81±27.86 ^a	22.77±21.35	26.76±24.54	8.77	<.00
외복사근	6.69±5.91	5.72±5.13	6.24±5.24	4.20	.01
복직근	2.68±2.57	2.79±2.49	2.32±1.79	1.07	.35
척추기립근	31.65±16.66	31.59±15.11	33.18±14.85	1.13	.33
중둔근	18.71±15.36	14.42±9.10	18.38±14.45	4.54	.01
대둔근	17.80±22.50	20.93±46.44	15.59±21.92	1.45	.25
대퇴직근	5.13±4.13	4.21±3.23	4.33±3.25	2.77	.07
반건양근	30.74±18.43	34.31±19.20	35.89±19.24	9.39	<.00
대퇴이두근	19.90±11.86	23.68±15.47	24.37±12.89	10.88	<.00
전경골근	5.17±5.45	5.70±4.87	8.87±10.02	2.62	.08
비복근내측	18.14±6.71	10.30±8.64	13.23±11.15	7.56	<.00
비복근외측	15.18±12.41	17.09±12.59	24.29±16.67	10.67	<.00

^a평균±표준편차.

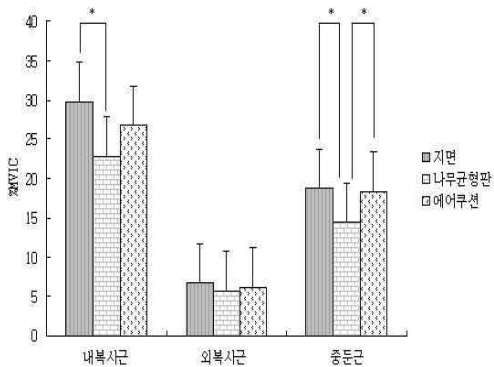


그림 8. 불안정 지지면 조건별 내,외복사근, 중둔근의 근 활성화도(* $p<.05$).

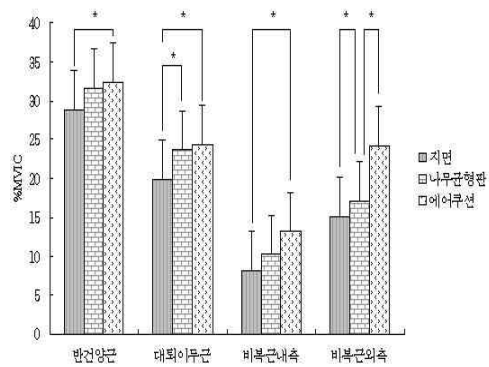


그림 9. 불안정 지지면 조건별 반건양근, 대퇴이두근, 비복근 내, 외측의 근 활성화도(* $p<.05$).

측, 비복근외측에서 근 활성도에 유의한 차이가 있었다 ($p < .05$). 반면 복직근, 척추기립근, 대둔근, 대퇴직근, 전경골근에서의 근 활성도는 유의한 차이가 없었다 ($p > .05$).

다중비교결과에서는 지면에서 보다 나무균형판에서 대퇴이두근, 비복근외측이 지면 보다 에어쿠션에서는 반건양근, 대퇴이두근, 비복근내측의 근 활성도가 높게 나타났다. 김수정 등(2006)은 무릎세워 누운(Hook-lying) 자세에서 한쪽다리 들기시 지지면의 안정성에 따른 복사근의 근 활성도 비교 연구에서 체간에 불안정성을 적용하기 위해 전경균형판, 폼롤을 이용하여 근 활성도를 비교하였다. 이 결과 지면보다 폼롤에서 내, 외복사근의 근 활성도가 높아졌다고 하였다. 본 실험에서는 하지에 나무균형판을 적용하여 교각운동 시 하지에 좌-우 불안정성을 적용하였고 내,외복사근의 근 활성도는 지면과 비교하여 증가하지 않았다. 이러한 이유는 나무균형판에서 교각운동 시 체간근육의 활성화가 되기 전에 상대적으로 불안정한 하지가 좌-우의 불안정을 극복하기 위하여 하지에서 대퇴이두근과 비복근외측의 반응이 먼저 일어나 근 수축이 일어났을 가능성이 있다.

지면에서 보다 에어쿠션에서 반건양근, 대퇴이두근, 비복근내측의 근 활성도가 높게 나타난 이유는 교각운동 시 원위부인 발에서의 전-후, 좌-우의 불안정을 극복하기 위해 반건양근과 대퇴이두근은 슬관절 굴곡과 더불어 고관절신전근으로서, 비복근내측은 족관절을 조절하여 교각자세를 유지하기 위한 역할을 수행하였으며, 지면에서 보다 근 활성도가 높아진 것으로 보인다.

Shumway-Cook과 Woollacott(2000)는 지지면 불안정성에 대항하여 균형을 유지시키기 위해서 신체분절을 지나는 근육들의 공동수축(co-contraction)을 발생시킨다고 하였다. 또한 무릎세워 누운자세에서 교각운동 시 고관절을 들어 올렸을 때 기저면(base of support)의 감소로 인하여 지면에 고정된 머리와 양 팔 그리고 발은 체중지지를 하고 불안정을 극복하는 과정에서 하지의 반건양근, 대퇴이두근, 비복근내측, 비복근외측의 근 활성도가 유의하게 증가하였다고 생각할 수 있다. 그리고 각각의 불안정면에서 시행된 교각운동은 고관절과 슬관절의 움직임을 동시에 동원 할 수 있는 닫힌사슬운동(closed-kinematic chain)이며, 반건양근, 대퇴이두근, 비복근내측, 비복근외측이 불안정면에 대항하여 자세를 유지하기 위해 골반과 하지를 안정화시키는 역할의 수행으로 생각되며, 교각운동 시 복직근, 척추기립근, 대둔근에서 유의한 차이가 없었던 이유는 실험 시 중심 안정

성 운동을 위하여 압력생체피드백장치를 이용한 복부드로우-인 방법을 적용하여 요부의 과도한 전만자세를 방지함으로써 근 활성도가 낮아졌을 것으로 보인다.

각각의 지지면 불안정성 조건을 살펴보면 지면이나 나무균형판은 단단한 지지면 이었고 에어쿠션은 부드러운 지면이었다. 에어쿠션에서는 상대적으로 고유수용기의 정확하지 못한 정보의 입력 때문이었을 것으로 생각된다. 단단한 바닥에서는 정상적인 체성감각정보 입력이 가능하지만 불이나 폼(form)과 같은 표면이 폭신한 지지면은 체성감각정보가 감소하고 왜곡된다고 하였다(김수정 등, 2006; 김종만, 1999). 그리고 하지의 불안정 방향이 증가함에 따라 근 활성도가 높게 나타나는 것을 알 수 있었다. 이것은 불안정성의 증가에 따라서 균형유지를 위한 안정성 확보를 위하여 근 활성도가 증가 하였다는 것을 의미한다.

본 연구에서는 중심 안정성 운동 방법 중 한가지인 복부드로우-인 방법을 적용하여 불안정기구인 나무균형판과 에어쿠션 이라는 조건에 따라 교각운동 시 체간 및 하지의 근 활성도 변화에 대한 자료를 제시하고 있지만 그 밖에 다른 효율적인 안정성운동과 더불어 다른 종류의 불안정면과 기구에서의 다양한 근 활성도와 관련된 연구가 필요할 것으로 생각되며, 중심 안정화를 위한 효율적인 자세 중 한 가지인 교각자세는 체간의 안정성을 유지하면서 하지의 선택적인 근 활성도를 증가시킬 수 있는 운동방법의 한 가지일 것으로 생각되며, 불안정면에서의 교각운동이 자세조절과 균형에 연관된 중심 안정성과 하지의 안정성의 적용을 필요로 하는 환자를 대상으로 어떠한 효과가 있는 지를 알아보는 연구가 필요 할 것으로 생각된다.

연구의 제한점으로는 실험 시 움직임으로 인하여 근 전도 신호수집에 있어 지장을 주는 잡음과 같은 요소를 제거하기 위해 노력 하였으나 완전히 배제할 수 없었다. 그리고 중심 안정화에 기여하는 횡복근, 다열근과 같은 심부근육에 대한 정확한 측정이 없었다는 점이다. 그리고 다양한 안정성운동을 적용한 충분한 기간 동안의 훈련을 통한 연구에 대한 전, 후 비교가 없었다는 것과 대상자의 수가 적었다는 점이다.

V. 결론

본 연구는 20대 정상성인을 대상으로 중심 안정성

운동을 적용한 교각운동 시 지지면 불안정성에 따른 체간 및 하지의 근 활성화도에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 지면, 나무균형판, 에어쿠션의 불안정지지면 위에서 중심 안정성 운동을 적용한 교각운동을 실시하는 동안 표면근전도기를 이용하여 내복사근, 외복사근, 복직근, 척추기립근, 중둔근, 대둔근, 대퇴직근, 반건양근, 대퇴이두근, 전경골근, 비복근내측, 비복근외측의 근 활성도를 측정하였다. 결과는 다음과 같았다.

1. 중심 안정성 운동을 적용한 교각운동 시 지지면의 불안정 조건에 따라 체간근육 중 내복사근, 외복사근의 근 활성화도에 유의한 차이가 있었다($p < .05$).
2. 중심 안정성 운동을 적용한 교각운동 시 지지면의 불안정 조건에 따라 하지근육 중 중둔근, 반건양근, 대퇴이두근, 비복근내측, 비복근외측 근 활성화도에 유의한 차이가 있었다($p < .05$).
3. 지면-나무균형판, 지면-에어쿠션, 나무균형판-에어쿠션을 각각 비교 하였을 때 대퇴이두근, 비복근외측이 지면에서 보다 나무균형판에서 반건양근, 대퇴이두근, 비복근 내측이 지면에서 보다 에어쿠션에서 근 활성도가 높게 나타났다.

본 연구의 결과로 나무균형판과 에어쿠션위에서의 중심 안정성 운동을 적용한 교각운동이 안정한 바닥인 지면보다는 반건양근, 대퇴이두근, 비복근내측, 비복근외측의 근 활성도를 증가시킨다는 것을 알 수 있었으며, 지지면의 불안정성의 다양한 조건에서의 연구와 중심안정성 운동방법을 적용한 교각운동 시 체간과 하지에서의 다양한 근육에 대한 연구가 필요 할 것이며, 체간안정성과 하지의 근 활성화를 필요로 하는 환자를 대상으로 어떤 효과가 있는지를 알아보는 연구가 필요 할 것이다.

인용문헌

김수정, 오재섭, 원종혁 등. Hook-lying 자세에서 한 쪽다리 들기시 지지면의 안정성에 따른 복사근의 근활성도 비교. 한국전문물리치료학회지. 2006;13(3):102-110.
김종만, 이충휘. 신경계물리치료학. 정담출판사, 1997.
김용선, 송병호, 조혜영. 치료용 볼과 고정된 지면에서의 중심안정성운동에 따른 요통환자 요부근육의 근활성도 비교. 한국스포츠리서치. 2006;17(6):631-642.

Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. Arch Phys Med Rehabil. 2004;85(3 Suppl 1):86-92.
Bergmark A. Stability of the lumbar spine: A study in mechanical engineering. Acta Orthop Scand Suppl. 1989;23(230:1-54).
Brauer S. Mediolateral postural stability: Changes with age and prediction of fallers. Doctoral Dissertation University of Queensland, 1998.
Cram JR, Kasman GS, Holtz J. Introduction to Surface Electromyography. Maryland, Aspen, 1998.
Haynes W. Core stability and the unstable platform device. J Bodyw Mov Ther. 2004;8(2):88-103.
Horak FB, Nashner LM. Central programming of postural movements: Adaptation to altered support-surface configurations. J Neurophysiol. 1986;55(6):1369-1381.
Hall CM, Brody LT. Therapeutic Exercise: Moving toward function. 1st ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 1999.
Hislop HJ, Montgomery J. Daniels and Worthingham's Muscle Testing. 6th ed. Philadelphia, PA, W.B. Saunders co., 1995.
Kisner C, Colby LA. Therapeutic Exercise: Foundations and techniques. 4th ed. Philadelphia, PA, F.A. Davis co., 2002.
Magee DJ. Instability and Stabilization: Theory and treatment. 2nd ed. Seminar Workbook, 1999.
Neumann DA. Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for physical rehabilitation. 1st ed. St. Mosby, 2002.
Oh JS, Cynn HS, Won JH, et al. Effects of performing an abdominal drawing-in maneuver during prone hip extension exercises on hip and back extensor muscle activity and amount of anterior pelvic tilt. J Orthop Sports Phys Ther. 2007;37(6):320-324.
Page P. Sensorimotor training: A "global" approach for balance training. J Body Mov Ther. 2006;10(1):77-84.
O'Sullivan PB, Phytty GD, Twomey LT, et al. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis Spine. 1997;22(24):2959-2967.
O'Sullivan S, Thomas J. Schmitz. Physical

Rehabilitation: Assessment and treatment. 4th ed. F.A. Davis co., 2000.

Richardson C, Toppenberg R, Jull G. An initial evaluation of eight abdominal exercise for their ability to provide stabilisation for the lumbar spine. Aust J Physio Ther. 1990;36(1):6-11.

Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor Control:

Theory and practical approach. 2nd ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2000.

논문접수일 2009년 9월 15일

논문게재승인일 2009년 11월 19일