

하지 운동 시 의자 종류와 골반 자세가 복근과 요추신전근의 활성화도에 미치는 영향

한서대학교 물리치료학과

최인용 · 신현석 · 김택훈 · 노정석

Effects of Different Chair Type and Pelvic Position on Abdominal Muscle and Back Extensor Activation During Lower Extremity Exercise

Choi, In Yong, PT, M.Sc. · Cynn, Heon Seock, PT, M.A.
Kim, Tack Hoon, PT, Ph.D. · Roh, Jung Suk, PT, M.Sc.

Dept. of Physical Therapy, Hanseo University

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate effects of different chair type (with backrest chair and without backrest chair) and pelvic position (anterior pelvic tilting and posterior pelvic tilting) on three abdominal muscles (upper rectus abdominis, external oblique, internal oblique) and back extensor activation during lower extremity exercise. The four different conditions during bilateral knee extension exercise were: (1) leaning on backrest chair with anterior pelvic tilting, (2) leaning on backrest chair with posterior pelvic tilting, (3) anterior pelvic tilting without backrest chair, and (4) posterior pelvic tilting without backrest chair. Fifteen healthy male subjects with no history of neuromusculoskeletal disease voluntarily participated in this study. Electromyography (EMG) was used to collect muscle activation data, and muscle activation data was expressed as a percentage of maximal voluntary isometric contraction (%MVIC). One-way repeated analysis of variance (ANOVA) was used to determine the statistical significance, and Bonferroni

comparison was used as a post hoc test. The results of this study were the following: (1) Erector spinae activation was significantly lower in posterior pelvic tilting without backrest compared with that in leaning on backrest chair with anterior pelvic tilting. (2) Upper rectus abdominis activation was significantly lower than erector spinae in all four different chair type and pelvic tilting conditions.

Key words: Chair type, Pelvic position, Knee extension, Electromyography

I. 서론

최근의 신경과학, 생체역학, 심리학, 운동학습, 근육 생리학 분야의 축적된 행동과학 자료와 이론들은 생체역학(biomechanics)과 인체운동 분석(human movement analysis) 그리고 운동조절(motor control) 분야에 있어 급속한 발전의 기틀을 마련하였다(Ada 등, 1992; Malouin 등, 1992; Taub 등, 1993). 이를 바탕으로 운동기능 장애를 가진 환자의 운동 수행력 측정과 훈련에 대해 접근하는 새로운 방향을 제시하였고, 더불어 기존의 전통적 방법에 대한 새로운 변화와 검증이 가능하게 해주었다. 즉, 정상적인 움직임의 과정을 연구함으로써 비정상적인 움직임의 문제점을 파악하는 것이 가능해졌다. 이러한 정보들은 동적 수행에 있어 기술을 다시 습득해야 하는 문제를 가진 사람들에게 재활 훈련에 대한 중요한 정보를 지속적으로 제공해 주는 역할을 하고 있다(Shepherd 등, 1994).

치료적 운동이 포함된 재활 프로그램은 환자의 기능을 향상시키고 직장에서의 복귀를 촉진시키며 재발 감소에 영향을 미친다(McKenzie, 1988). 또한 치료적 운동을 실시함으로써 환자의 우울증, 스트레스, 불면증, 만성 근육통 등을 감소시키는 간접적인 효과도 얻을 수 있다(Toillison과 Michael, 1988). 흔히 복근과 요부 신전근에 관련된 치료적 운동들은 요통을 호소하는 사람들에게 많이 적용된다. 복근은 체간의 주된 굴근이며(Juker 등, 1998), 척추에 안정성을 부여하는 역할을 하기 때문이다(Cholewicki 등, 1996). 요통의 원인에 관계없이 모든 요통 환자들은 근력의

감퇴와 지구력의 감소, 유연성의 소실과 허리 및 하지 관절의 운동 범위의 제한을 보이며, 이러한 요통 환자를 위해 흔히 운동치료가 실시된다(Fass, 1996). 요통 환자를 위한 운동 치료법은 20세기에 많은 변화를 거듭하였다.

초기에는 대부분 요통 환자의 치료에 침상 안정을 선택하였으나 1950년대와 1960년대에 들어서면서 요추의 굴곡 자세가 이상적인 자세라고 생각하여 요부 근육의 신장에 초점을 맞춘 윌리엄의 굴곡 운동(William s flexion exercise)을 주로 시행하였으나, 1970년대에 들어 맥켄지에 의해 주창된 신전 이론에 입각하여 요부 전만의 강화와 척추 추간판의 후방 탈출을 감소시키기 위한 맥켄지의 신전 운동(McKenzie's extension exercise)이 실시되었다(김중순, 2001). 대부분의 복부근 근력강화방법은 여러 가지가 있다. 일반적으로 윗몸 일으키기와 체간 굴곡 운동은 복직근의 상부를, 양하지를 신전시키는 운동과 골반후방전위 운동은 복직근의 하부를, 체간 회전 운동은 외복사근과 내복사근을 활성화시키는 것으로 알려져 있지만 다른 견해를 갖는 연구자들도 있다(Guimaraes 등, 1991). 그리고, 연구자들을 통해 복근벽을 구성하는 근육들의 활동전위를 측정된 결과, 복직근은 체간을 굴곡 시킬 때 주로 동원되지만 복사근은 여러 가지 다른 동작에 의해서도 동원된다는 것이 확인되었다(Vera-Garcia 등, 2000). 그 밖에도 많은 선행 연구자들이 다양한 방법의 운동 수행 중 복직근 상부와 하부의 근 활성도를 비교하였다. Sheffield와 Major(1962), Monfort 등(1965), Lipetz와 Gutin(1970)은 하지 운동 시 복직근의 하부보다 상

부에서 근 활성화 증가하였다고 보고하였다. Flint와 Gudgell(1965), Carman 등(1972), Richardson 등(1992)은 골반의 후방 전위 운동에서 복직근의 상부보다 하부에서 수축의 효율이 증가하였다고 보고하였다. Guimaraes 등(1991), Lehman 등(2001)은 운동에 의해 복직근의 상부와 하부에 생성되는 근 활성화도는 유의한 차이가 없다고 보고하였다(Sarti 등, 1996).

의자의 종류는 대부분 작업용 의자와 휴식용 의자로 대별된다. 보통 치료적 운동에 사용되는 의자는 의자의 좌면이 골반과 대퇴부에 밀착되도록 제작되며, 안정성을 유지하면서도 사지의 자유로운 움직임을 허용하여야 한다. 또한 의자의 등받이가 인체공학적 기준에 맞게 설계되지 않은 경우에는 상체의 역학적 구조 변형으로 인해 등근육의 통증 및 근육피로가 유발되고, 장기적으로는 척추 기형과 기능 장애를 발생시키기도 한다(한성호, 1985). 인체 기능의 수행 중 많은 부분이 앉은 자세에서 이루어지기 때문에, 각 개인의 기능을 최대화시키기 위해 안정적으로 앉은 상태에서 작업을 수행 하도록 하는 것이 중요하며, 바른 자세가 기능적인 향상을 도모하고 최적의 운동조절을 위해 충분한 지지와 안정성이 제공되어야 한다고 보고되었다(Church와 Glennen, 1992). 그리고 앉은 자세에서 균형조절은 운동을 수행하거나 휴식을 취할 때 무게중심의 안정성과 정위를 유지하기 위하여 공간에서 신체를 효과적으로 유지하도록 적절한 운동성 조절을 이용하는 능력을 말한다(Duncan 등, 1990). Hepler 등(2003)은 앉은 자세에서 골반의 후방경사, 요추전만의 감소, 근육긴장의 증가, 추간판내의 압력 증가 등이 요통을 유발한다고 하였다. 그러므로 추간판내의 압력의 감소와 요추전만의 유지는 요통을 감소시킬 수 있으며, 또한 적합한 등받이에 앉아 지지를 받게 되면 요추부 근육의 활성도를 감소시키고 적절한 추간판내의 압력과 요추전만을 유지할 수 있다고 하였다. Recard 등(1977)은 등받이가 있는 의자와 없는 의자에서 슬관절 운동 시 요추신전근의 활성도를 측정하였고, Andersson 등(1975)은 등받이가 있을

때와 등받이 없이 앉은 자세 그리고 팔걸이가 있는 등받이 의자에서 요추신전근의 활성도와 요추부의 압력을 비교하였다. 이와 같이 연구자들이 등받이 의자에 앉은 자세에서 근 활성도를 측정하여 비교한 것은 등받이 의자에 앉은 자세가 요추 신전근 활성도를 감소시킬 수 있는지를 알아보기 위한 것이었다. 하지만, 등받이의 유무와 골반의 자세를 변화시켜 근육의 활성도를 연구한 논문은 많지 않았다. 그러므로 본 연구는 하지 신전 운동이 수행되는 동안 등받이의 유무와 골반자세에 변화를 주어 어떠한 조건에서 근 활성도가 낮게 측정되면서도 하지 신전 운동을 수행할 수 있는지를 알아보려고 하였다. 연구의 목적은 앉은 자세에서 하지 운동 수행 시에 의자의 형태 변화(등받이가 있는 의자와 없는 의자)와 골반의 위치 변화(전방 경사와 후방 경사)가 복근(상부 복직근, 외복사근, 내복사근)과 요추신전근의 활성도에 미치는 영향을 근전도를 이용하여 조사하여, 효율적인 안정성이 제공되는 조건을 알아보려고 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구 대상자는 한서대학교에 재학 중인 20대 건강한 성인 남자 15명을 대상으로 하였다. 신경계 및 근골격계의 질병이 없고, 척추 질환이나 요통 등 특별한 병력이 없는 신체 건강한 성인들로 구성되었다. 모든 대상자는 본 실험의 목적에 동의하여 자발적으로 참여하였다.

2. 실험 기기 및 측정 방법

1) 실험 방법

실험에 앞서 연구 대상자에게 연구목적과 실험절차를 충분히 설명하여 동의를 얻었고, 우선 실험에 앞서

연구대상자에게 충분한 휴식을 취하게 한 뒤 실험에 임하였다. 표면전극(surface electrode)을 부착한 후 근전도기¹⁾를 이용하여 네 가지의 다른 조건에서 근활성도를 측정하였다. 대상자 마다 서로 다른 하지 신전 근력을 표준화하기 위해서 케이블 장력계(cable tensiometer)를 사용하여 대상자가 슬관절을 신전할 때 발생하는 최대 힘(force)의 10%의 무게를 발목에 부착하여 슬관절 신전 운동을 실시하였다. 하지의 신전 운동은 첫째, 등받이가 있는 의자에서 골반을 전방 경사한 자세 둘째, 등받이가 있는 의자에서 골반을 후방 경사한 자세 셋째, 등받이가 없는 의자에서 골반을 전방 경사한 자세 넷째, 등받이가 없는 의자에서 골반을 후방 경사한 자세에서 각각 실시하였고, 각각의 운동은 메트로놈을 이용하여 1초 동안에 슬관절 신전, 1초에 슬관절 굴곡을 1번으로 20초 동안에 10회 실시하였다. 하지 신전 운동 시의 각 자세는 무작위로 배정하였다. 그리고, 하지 운동 시 피로에 대한 영향을 줄이기 위해 각각의 자세에서 하지 신전 운동 사이에 5분의 휴식을 취하였고, 등받이가 있는 자세의 경우, 등받이의 각도는 90도로 고정하여 실시하였다.



그림 1. 근전도기

2) 전극 부착 부위

전극을 부착하기 전 대상자의 우세손 검사를 먼저 실시하여 우세 복부근 및 요추신전근 부위에 표면전극을 부착하였으며, 표면 전극의 부착을 위해 부착할 부위를 알코올로 깨끗이 닦아 피부와 전극사이의 저항을 줄이도록 하였고, 근복(belly)에 활성전극을 부착하였다. 척추기립근(elector spinae)의 전극 부착 부위는 제3요추 극상돌기(spinous process)의 우세측 3cm 부분에 부착하였으며, 상부 복직근(upper rectus abdominis)은 배꼽으로부터 우세측 외측으로 3cm, 상부 3cm에 부착하였다. 외복사근(external oblique abdominis)은 우세측 전상장골극(anterior superior

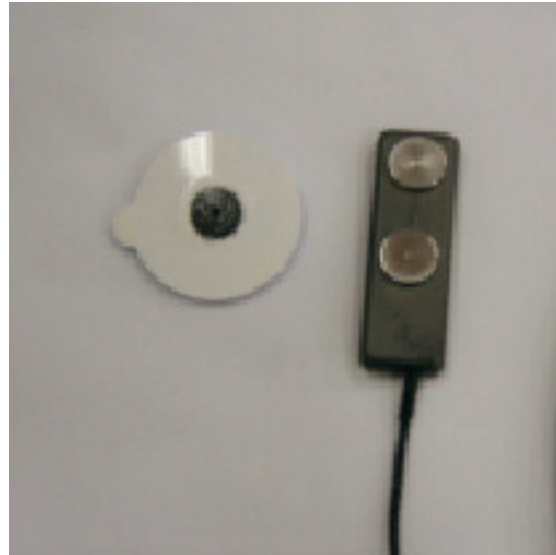


그림 2. 이극 표면 전극과 접지 전극

1) MP100A-CE, BIOPAC System Inc. CA. U.S.A.

2) EL503, BIOPAC System Inc. CA. U.S.A.

iliac spines)의 상부 3cm 부위에 부착하였으며, 내복사근(internal oblique abdominis)은 골반의 우세측 전상 장골극(anterior superior iliac spines)과 서혜인대 상부(superior to the inguinal ligament) 사이의 중간부분에 부착하였다. 모든 활성 전극은 근섬유의 주행방향과 평행을 이루도록 부착하였으며, 접지전극(ground electrode)²⁾은 오른쪽 척골 경상 돌기에 부착하였다.



그림 3. 등받이 없는 의자에서 골반을 전방 경사한 자세에서의 슬관절 신전운동



그림 4. 케이블 장력계

3) 근전도 신호(myoelectric signal)의 기록 및 신호처리(signal processing)

요추신전근 및 복부근의 활성도를 분석하기 위해 근전도기를 사용하였다. 전기 신호의 기록을 위해 표면전극을 사용하였고, 전극에 소량의 근전도용 젤을 발라 부착한 후 종이테이프로 고정하였다. 표본 수집율(sampling rate)은 1024Hz이었으며, 잡음을 제거하기 위해 대역 통과 필터(band pass filter) 20~450Hz와 대역 여과 필터(notch filter) 60Hz를 사용하였다.

자료 중 각각의 근육의 최대 등척성 수축(maximal voluntary isometric contraction)시 측정된 평균값과 네 가지 조건에서 하지 신전 운동 수행 20초간 측정된 근 활성도의 중간 10초간의 평균값을 이용하여 %MVIC를 사용하여 정규화(normalization)하였다.

3. 분석방법

자료의 통계 처리는 상용 통계 프로그램인 윈도우용 SPSS version 10.0을 이용하였다. 상부 복직근, 내복사근, 외복사근, 척추기립근에서의 의자종류와 골반경사 자세에 따른 근 활성도의 유의한 차이를 알아보고자 반복 측정된 일요인 분산분석(one-way analysis of variance with repeated measures)을 사용하였고, 의자 종류와 골반 경사 자세의 네 가지 조건에서의 각 근육의 근 활성도의 유의한 차이를 알아보기 위하여 반복 측정된 일요인 분산분석(one-way analysis of variance with repeated measures)을 사용하였다. 사후 검정은 Bonferroni 검정을 이용하였다. 통계적 유의성을 검증하기 위한 유의수준 $\alpha = 0.05$ 로 하였다.

III. 연구 결과

1. 연구 대상의 일반적인 특성

실험에 참가한 대상자는 15명의 건강한 성인 남자

표 1. 연구 대상자의 일반적인 특성

특 성	평균±표준편차	범 위
연령(세)	24.2±2.96	20~28
신장(cm)	175.6±7.45	163~190
체중(kg)	69.1±7.36	54~79

이었다. 연구 대상자들의 평균 연령은 24.2세이었으며, 평균 신장은 175.6cm, 평균 체중은 69.1kg이었다(표 1).

2. 각 근육에서 의자종류와 골반자세에 따른 근 활성화도 비교

상부 복직근, 내복사근, 외복사근에서의 자세에 따른 근 활성화도에는 유의한 차이가 없었다. 척추기립근에서의 골반자세와 의자종류에 따른 근 활성화도에는 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 사후 검정결과, 척추기립근은 등받이가 있는 의자에서 골반을 전방 경사한 자세에 비해 등받이가 없는 의자에서 골반을 후방 경사한 자세에서 근 활성화도가 낮았다($p < 0.05$) (표 2).

3. 등받이가 있는 의자에서 골반을 전방 경사한 자세에서의 각 근육의 활성화도

등받이가 있는 의자에서 골반을 전방 경사한 자세에서의 각 근육 활성화도를 비교한 결과 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 척추기립근에 비해서 상부 복직근 활성화도가 유의하게 낮았다($p < 0.05$) (그림 5).

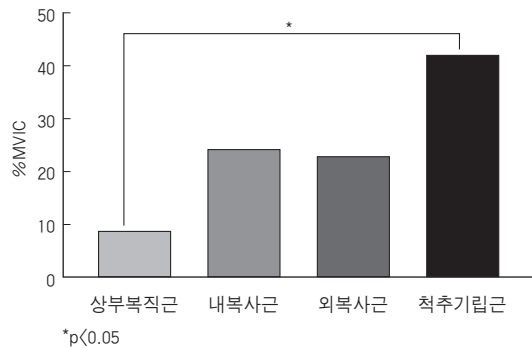


그림 5. 등받이가 있는 의자에서 골반을 전방 경사한 자세에서의 각 근육의 활성화도

4. 등받이가 없는 의자에서 골반을 전방 경사한 자세에서의 각 근육의 활성화도

등받이가 없는 의자에서 골반을 전방 경사한 자세에서의 각 근육의 활성화도를 비교한 결과 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 척추기립근에 비해서 상부 복직근의 근 활성화도가 유의하게 낮았다($p < 0.05$) (그림 6).

5. 등받이가 있는 의자에서 골반을 후방 경사한 자세에서의 각 근육의 활성화도

표 2. 각 근육에서 자세에 따른 근 활성화도 비교

(단위 :% MVC)

	등받이가 있는 의자		등받이가 없는 의자		F
	골반 전방 경사	골반 후방 경사	골반 전방 경사	골반 후방 경사	
상부 복직근	8.60	8.52	6.22	7.77	1.233
내복사근	23.84	18.55	24.03	15.33	2.787
외복사근	22.77	21.73	22.07	20.31	0.277
척추기립근	41.44	25.00	38.17	19.76	7.356*

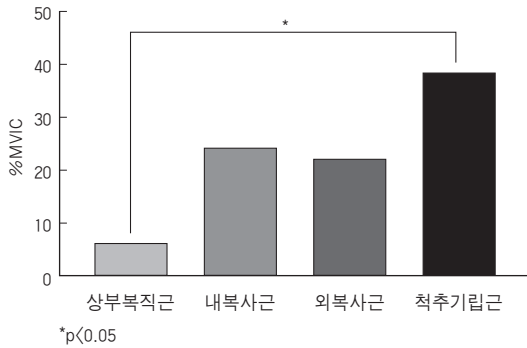


그림 6. 등받이가 없는 의자에서 골반을 전방경사한 자세에서의 각 근육의 활성화도

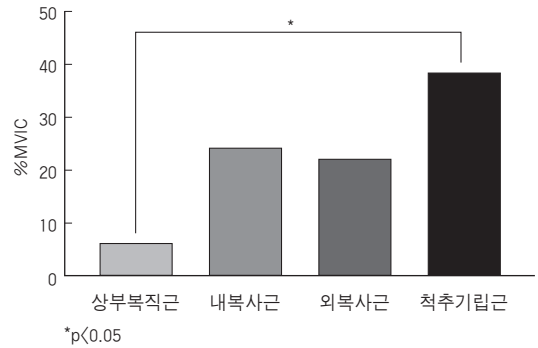


그림 8. 등받이가 없는 의자에서 골반을 후방경사한 자세에서의 각 근육의 활성화도

등받이가 있는 의자에서 골반을 후방 경사한 자세에서의 각 근육의 활성화도를 비교한 결과 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 척추기립근에 비해서 상부 복직근의 근 활성화도가 유의하게 낮았다($p < 0.05$) (그림 7).

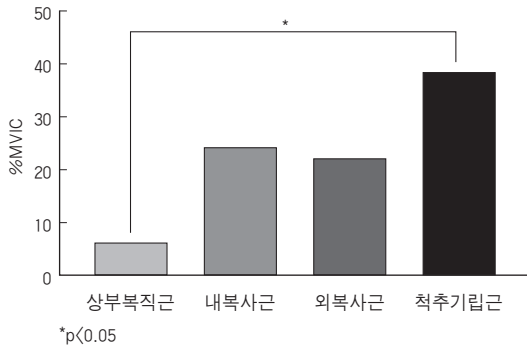


그림 7. 등받이가 있는 의자에서 골반을 후방경사한 자세에서의 각 근육의 활성화도

6. 등받이가 없는 의자에서 골반을 후방 경사한 자세에서의 각 근육의 활성화도

등받이가 없는 의자에서 골반을 후방 경사한 자세에서의 각 근육의 활성화도를 비교한 결과 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 척추기립근에 비해서 상부 복직근의 근 활성화도가 유의하게 낮았다($p < 0.05$) (그림. 8).

IV. 고찰

최근 세계적으로 근골격계 환자와 다양한 장애를 가진 환자의 치료방법으로 안정화(stabilization) 운동법이 다양한 과학적인 근거들을 기초로 하여 적용되고 있다. 안정화 운동법은 근전도와 초음파 진단기 등의 첨단 진단 장비를 이용한 과학적 연구들을 통해 인체에서 발생하는 근육 수축의 활성화도와 근육들의 수축 순서들이 밝혀짐에 따라 이를 기초로 운동 방법들이 계속 개발되고 있다(최종덕, 2002). 척추의 안정화 운동에 대한 관심은 과거 1990년대 중반부터 운동방법과 그 효과가 과학적으로 입증 되어져 왔다. 이러한 안정화 운동이 척추 주위의 근육들에 미치는 영향, 특히 척추 신전근과 굴곡근들에 미치는 영향이 여러 연구들에 의해 제시되었다(김선엽, 2003).

요부에 가해지는 반복적인 스트레스는 요통을 유발시키는 가장 일반적인 원인의 하나이며, 체간 근육의 결함은 요부의 수동 조직에 스트레스를 유발시키고 결국 요통을 발생시킨다. 그러므로 요부에 가해지는 부하를 조절하는 능력은 통증의 재발을 감소시키고, 만성 요통으로의 진행을 방지하는 효과적인 방법이 될 수 있다(Chok등, 1999; Hyman과 Liebenson, 1996). 요부의 불안정성으로 인해 발생하는 스트레스를 감소시키고, 증상의 악화와 통증을 감소시키기 위

해 요부의 안정성에 관여하는 근육에 치료의 초점을 맞춘 운동이 실시되어야 하며, 분절간 가동성의 비정상적인 증가로 발생하는 통증 유발 자세를 방지하기 위해서 안정성 훈련이 실시된다. 안정성 훈련은 또한 신체 인지치료로서 주로 등척성 훈련으로 실시되며, 분절 운동이 발생하지 않는 상태에서 실시된다. 요부의 안정성은 요부 근육들의 활성화 증가에 의해 유지되고, 활동을 수행하는 동안 큰 체간 근육들과 작은 내재근들 사이의 조화로운 근육 동원을 위한 운동 조절이 강조됨으로써 안정성이 유지된다고 할 수 있다 (Blomberg, 1993; Paris, 1985).

Gregory 등(2001)은 바로 누운 자세에서 체간 굴곡 운동, 하지 굴곡 운동, 체간과 하지의 동시 굴곡 운동을 실시하여 상부와 하부 복직근과 외복사근의 활성도를 비교하였는데, 상부와 하부 복직근간에는 유의한 차이를 보이지 않았으며, 외복사근에서는 각 운동 조건마다 유의한 차이를 보였다고 보고하였다. Cheryl 등(2000)은 앉은 자세에서 저항을 가한 일어 서기, 체간 회전, 저항이 부가된 체간 굴곡, 저항이 부가된 체간 신전, 엎드린 자세에서 체간 신전, 누운 자세에서 체간 굴곡의 6가지 운동조건에서 상부와 하부 복직근, 외복사근 및 내복사근, 요부신전근의 근 활성도를 측정하였는데, 모든 근육이 각 운동에서 모두 유의한 차이 없이 작용하였으나, 체간 회전 운동에서는 외복사근의 근 활성도가 유의하게 증가하였다고 보고하였다. Flint와 Gudgell(1965), Carman 등(1972), Richardson 등(1992)은 양하지 신전, 윗몸일으키기, 웅크리기 운동 동안 상부와 하부 복직근 부위에서 생성되는 근 활성도는 다른 운동에 의해 상부와 하부 복직근 부위에 생성되는 활성도의 정도와 유사하다고 보고하였다. Arokoski 등(2001)은 요통을 치료하기 위해 다른 앉은 자세에서 운동을 수행하는 동안 복근과 척추근의 근 활성도를 평가하였는데, 다양한 하지 움직임과 상체의 자세가 근 활성도에 영향을 줄 수 있다고 하였다. 그리하여 본 연구에서는 앉은 자세에서 골반 위치에 변화를 주어 하지에 무게를 주고 슬관절 신전운동을 실시하였다.

Ricard 등(1977)은 등받이가 있는 의자와 없는 의자에서 슬관절 신전 운동을 실시하여 요부신전근의 활성도를 연구한 결과, 등받이가 있는 의자에서 요부신전근의 활성도가 다른 근육들 보다 낮게 측정되어 등받이가 있는 의자에서 슬관절 신전운동을 실시할 때 대상자에게 체간의 안정성과 지지 역할을 제공한다고 보고하였다. 또한 슬관절 운동 시에는 의자에 등받이가 설치될 수 있도록 설계되어야 한다고 제안하였고, Andersson 등(1975)은 등받이가 있는 의자, 등받이가 없는 의자, 팔걸이가 있는 등받이 의자에서 요추압력과 요추신전근 활성도를 연구하여 등받이가 없는 상태에서 등받이 있는 상태보다 증가된 요추압력과 높은 근 활동전위가 높게 측정되었다고 하였으며, 등받이가 있는 의자에서는 유의하게 감소된 요추압력과 낮은 근 활성도가 측정되었다고 하였다. 그리고 팔걸이가 있는 등받이 의자에서 등받이만 있는 의자보다 감소된 요추압력과 낮은 근 활성도가 측정되었다고 보고하였다. 이러한 연구 결과에 의해, 의자의 등받이는 요추의 안정성을 증가시키고 지지역할 제공하는데 중요한 요소로 작용한다고 할 수 있다고 하였다. Makhson 등(2003)은 등받이가 있는 의자에서 좌골의 위치와 앉은 자세를 이용하여 연구를 진행하여, 등받이가 있는 의자에서 대상자가 요추전만을 유지하여 요통을 감소시킬 수 있었고, 근육의 활성도가 감소하였으며, 천골이 받는 압력이 감소하였다고 보고하였다.

그러므로 본 연구에서는 이러한 선행 연구의 결과를 기초로 하여, 의자 형태와 골반자세에 따른 복근과 척추신전근의 근 활성도를 측정하였으나, 선행 연구 결과와는 상이하게, 등받이가 없는 의자에서 골반을 후방 경사한 자세에서 근 활성도가 낮게 측정되었으며, 등받이가 있는 의자에서 골반이 전방 경사한 자세에서 요추신전근의 근 활성도가 유의하게 높게 측정되었다. 본 연구에서는 하지 신전 운동을 수행하는 동안에 부하되는 저항의 무게를 표준화하였고, 슬관절 신전 최대 등척성 수축값의 10%를 저항의 무게로 이용하였는데 저항성 운동을 수행하는 동안 등받이에 과

V. 결 론

도하게 기대어 체간을 안정화 시키려는 경향이 관찰되었다. 이러한 이유 때문에 등받이가 있는 의자에서 골반이 전방 경사한 자세에서 요추신전근의 활성도가 증가하였으리라고 생각된다. 본 연구의 결과에 의하면 하지의 근력 증진 운동 시에 척추기립근의 활성도를 향상시키기 위해서는 등받이가 있는 의자에서 골반을 전방 경사한 자세에서 하지의 운동을 추천할 수 있다. 또한 척추기립근이 활성화 될 수 없는 상황에서 하지의 신전 운동이 수행하여야 한다면, 등받이가 없는 의자에서 골반을 후방 경사한 자세가 추천될 수 있을 것이다. 그리고, 의자 종류와 골반 자세에 따른 각 근육의 근 활성도를 비교한 결과, 모든 자세에서 척추기립근에 비해 상부 복직근에서 근 활성도가 유의하게 낮게 측정되었다. 각각 다른 자세에서 다른 근육의 선택적인 활성도를 기대하였지만, 척추기립근이 모든 자세에서 근 활성도가 높게 측정되었다. 그 이유로는 첫째 전방 골반 경사나 후방 골반 경사를 유지하면서 등받이에 기대는 자세를 유지해야 하는 부담감 때문에 척추기립근이 과도하게 수축해야만 했을 것이고, 둘째 등받이가 없는 의자에서는 저항 운동의 부담감 때문에 전방 골반 경사나 후방 골반 경사 시에 척추기립근의 근 활성도가 증가하였을 것이다.

본 연구에서는 등받이가 지지역할을 하기보다는 실험대상자가 과도하게 등받이에 기대는 자세에서 척추기립근의 근 활성도가 증가되었으리라고 생각되며, 또한 일부 실험대상자는 하지 운동 시에 등받이에 기대는 상태를 유지하기가 어려웠다. Vakos 등(1994)은 측정 자세, 측정 과정이 근 활성도에 영향을 미칠 수 있다고 보고하였으며, 본 실험에서도 측정 자세 유지의 어려움으로 인하여 선행 연구와 다른 결과가 제시되었을 것이라고 생각된다.

그리고 이러한 제한점을 고려하여 향후 진행될 연구에서는 임상에서 이용되고 있는 실질적인 자세에서 하지 운동이 수행 되는 동안 복근과 요추신전근의 근 활성도를 연구하여야 할 것을 제안한다.

본 연구는 의자종류와 골반자세에 따른 복근과 요추신전근의 근 활성도를 알아보았다. 연구 대상자는 15명의 건강한 성인으로 근전도 분석을 이용하여 상부 복직근, 내복사근, 외복사근, 척추기립근에서의 근 활성도를 측정하였다. 등받이가 있는 의자에서 등을 기대고 골반을 전방 경사한 자세, 등받이가 있는 의자에서 등을 기대고 골반을 후방 경사한 자세, 등받이가 없는 의자에서 골반을 전방 경사한 자세, 등받이가 없는 의자에서 골반을 후방 경사한 자세에서 슬관절을 신전시키는 운동을 실시하는 동안 체간의 근 활성도를 측정하였다.

연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 척추기립근은 등받이가 있는 의자에서 골반을 전방 경사한 자세에 비해 등받이가 없는 의자에서 골반 후방 경사한 자세에서 근 활성도가 낮게 측정되었다($p < 0.05$).

둘째, 등받이가 있는 의자에서 골반을 전방 경사한 자세에서는 척추기립근에 비해 상부 복직근 활성도가 유의하게 낮게 측정되었다($p < 0.05$).

셋째, 등받이가 없는 의자에서 골반을 전방 경사한 자세에서는 척추기립근에 비해 상부 복직근 활성도가 유의하게 낮게 측정되었다($p < 0.05$).

넷째, 등받이가 있는 의자에서 골반을 후방 경사한 자세에서는 척추기립근에 비해 상부 복직근 활성도가 유의하게 낮게 측정되었다($p < 0.05$).

다섯째, 등받이가 없는 의자에서 골반을 후방 경사한 자세에서는 척추기립근에 비해 상부 복직근 활성도가 유의하게 낮게 측정되었다($p < 0.05$).

본 연구 결과에 의하면 각 근육에서 골반 자세와 의자 종류에 따른 근 활성도를 비교한 결과, 상부복직근, 내복사근, 외복사근에서는 근 활성도의 유의한 차이가 없었고, 척추기립근에서는 등받이가 있는 의자에서 골반을 전방 경사한 자세에 비해 등받이가 없는 의자에서 골반 후방 경사한 자세에서 근 활성도가 낮게

측정되었다. 의자종류와 골반자세에 따른 각 자세에서 측정된 근육의 활성도는 모든 자세에서 척추기립근에 비해 상부복직근에서 유의하게 낮은 근 활성도가 측정되었다.

참고 문헌

- 김선엽, 백인협. 복횡근 강화운동이 체간 신전-굴곡 시 척추 분절 운동에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지. 10(1): 63-76, 2003.
- 김종순. 동적 요부 안정화 운동치료법이 요통 환자에 미치는 영향. 대구대학교 재활학과대학원. 2001.
- 최종덕. 정상인에서 골반 경사가 앉은 자세에서 일어나기 동작에 미치는 영향. 연세대학교 재활학과 대학원. 2002.
- Ada L, Westwood P. A Kinematic analysis of recovery of the ability to stand up following stroke. *Aust J Physiother*, 38: 135-142, 1992.
- Andersson BJ, Ortengren R, Nachemson AL, et al. The sitting posture : an electromyography and discometric study. *Orthop Clin North Am.*, 6(1): 105-20, 1975.
- Blomberg S. A pragmatic approach to low back pain including manual therapy and steroid injections: A multicenter study in primary health care. Unpublished Doctoral Dissertation. University of Uppsala, 1993.
- Carman DJ, Blanton PL, Biggs NL. Electromyographic study of the anterolateral abdominal musculature utilizing indwelling electrodes. *Am J Phys Med*, 51: 113-129, 1972.
- Carr JH, Shepherd RB, Nordholm L, et al. Investigation of a new motor assessment scale for stroke patients. *Phys Ther*, 65(2): 175-180, 1985.
- Chok B, Lee R, Latimer J, et al. Endurance training of the trunk extensor muscle in people with subacute low back pain. *Phys Ther*, 79(11): 1032-1042, 1999.
- Cholewicki J, McGill SM. Mechanical stability of the in vivo lumbar spine: implications for injury and chronic low back pain. *Clin Biomech*, 11: 1-15, 1996.
- Church G, Glennen S. The handbook of assistive technology. Samdiegu. CA, Singular, 1992.
- Duncan PW, Studenski S, Chandler J, et al. Electromyographic analysis of postural adjustments in two methods of balance testing. *Phys Ther*, 70(2): 88-96, 1990.
- Fass A, Chavannes AW, van Eijk JM, et al. A randomized, placebo-controlled trial of exercise therapy in patients with acute low back pain. *Spine*, 18(11): 1388-1395, 1993.
- Flint MM, Gudgeon J. Electromyographic study of abdominal muscular activity during exercise. *Res Quart*, 36: 29-37, 1965
- Guimares ACS, Vaz MA, De compos MIA, et al. The contribution of the rectus femoris in twelve selected abdominal exercises. An electromyographic study. *J Sports Med Phys.*, 31: 222-230, 1991.
- Hyman J, Liebenson C. Spinal stabilization exercise program : In Liebenson C. (Ed.), *Rehabilitation of the spine*. Baltimore, Williams & Wilkins, 293-317, 1996.
- Juker D, McGill SM, Kropf P, et al. Quantitative intramuscular myoelectric activity of lumbar portions of psoas and the abdominal wall during a wide variety of tasks. *Med Sci Sports*, 30: 301-310, 1998.
- Lehman GJ, McGill SM. Quantification of the

- different in electromyographic activity magnitude between the upper and lower portions of the rectus abdominis muscle during selected trunk exercises. *Phys Ther.*, 81: 1096-1101, 2001.
- Lipetz S, Gutin B. An electromyographic study of abdominal exercise. *Med Sci Sports*, 2: 35-38, 1970.
- Makhsou SM, Lin F, Hendvix RW, et al. Sitting with adjustable ischial and back supports: biomechanical changes. *Spine*, 1(11): 1113-1121, 2003.
- McKenzie R. *Treat your own back*. Spinal Publications LTD., 1988
- Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. part II . Neutral zone and instability hypothesis. *J Spinal Disord*, 5(4): 390-396, 1992.
- Paris SV. Physical signs of instability. *Spine*, 10(3): 277-279, 1985.
- Ricard G, Currier DP. Back stabilization during knee strengthening exercise. *Phys Ther.*, 57(9): 1013-1015, 1977.
- Vera-Garcia FJ, Granier SG, McGill SM. Abdominal muscle response during curl-ups on both stable and labile surface. *Phys Ther*, 80: 564-569, 2000.
- Vezina MJ, Hubley-Kozey CL. Muscle activation in therapeutic exercise to improve trunk stability. *Arch Phys Med Rehabil*, 81: 1370-1379, 2000.
- Williams HG, Mc Clenaghan BAQ, Cickerson J. Spectral characteristics of postural control in elderly individuals. *Arch Phys Med Rehabil.*, 78(7): 737-744, 1997.