



## 8주간의 요부안정화운동 시 여성노인의 균형능력 및 복횡·다열근 두께의 변화

### Changes in Balance Ability and Muscle Thickness of the Transverse Abdominis and Multifidus of Elderly Females after Eight Weeks of the Lumbar Stabilization Exercise

고대식 · 김권영 · 이철갑 · 이경일\* (조선대학교) · 김찬규 · 정대인(광주보건대학)

Ko, Dae-Sik · Kim, Gwon-Yeong · Lee, Chul-Gab, Lee, Kyoung-Il\* (Chosun University) ·

Kim, Chan-Kyu · Jeong, Dae-In (Gwangju Health College University)

#### 국문요약

이 연구는 여성노인의 낙상 예방을 위하여 요부안정화운동을 실시하고 요부 등척성 근력, 복횡근과 다열근의 근 두께, 자세안정성의 변화를 측정하였다. 대상자는 광주광역시에 소재한 요양원에서 여성노인 21명을 대상으로 8주간 운동 후 요부 등척성 근력, 복횡근과 다열근의 근두께, 자세안정성을 비교하였다. 요부 등척성 근력은 페가수스 근력 측정장치(3D Pegasus system, Germany), 복횡근과 다열근의 근두께는 초음파영상 계측장치(Sonoace 6000C, Korea), 자세안정성은 BBS 균형측정장치(Biodex Balance System SD, USA)로 측정하고 분석하였다. 요부 등척성 근력 중 굴곡, 신전, 좌회전과 복횡근 이완(횡)두께는 운동 전보다 운동 후에 통계학적으로 유의하게 증가하였으며, 자세안정성변화에서 전체 좌우 전후균형지수 모두 운동 후 통계학적으로 유의하게 감소하였다. 요부안정화운동이 근력 및 자세안정성에 영향을 미쳐 여성노인의 낙상 예방에 효과적이다 라는 결론을 얻었다.

#### ABSTRACT

D. S. KO, G. Y. KIM, C. G. LEE, K. I. LEE, C. K. KIM, and D. I. JEONG, Changes in Balance Ability and Muscle Thickness of the Transverse Abdominis and Multifidus of Elderly Females after Eight Weeks of the Lumbar Stabilization Exercise. Korean Journal of Sport Biomechanics, Vol. 19, No. 4, pp. 689-696, 2009. This study was conducted to examine the effects of the lumbar stabilization exercise (LSE) on fall prevention in elderly females (n = 21) by measuring changes in the isometric strength, multifidus, transverse abdominis muscle thickness, and posture stability index. The strength of isometric contraction was measured by the 3-D Pegasus system ; the thickness of the multifidus and transverse abdominis were measured by using Sonoace 6000C, and the posture stability index was measured using a computerized Biodex Balance System SD apparatus analysis. These results lead us to the conclusion that flexion and extension, left rotation on strength of isometric contraction, and thickness of the transverse abdominis (when released) statically increased. Overall, the anterior/posterior and medial/lateral elements in the posture stability index statically decreased. Consequently, the LSE should prevent falls in elderly females.

KEYWORDS : LUMBAR STABILIZATION EXERCISE, ISOMETRIC CONTRACTION, MULTIFIDUS, TRANSVERSE ABDOMINIS, POSTURE STABILITY, FALL PREVENTION

\*Corresponding Author : 이경일  
 광주광역시 동구 서석동 375 조선대학교 체육대학 체육학부  
 Tel : 062-230-7429 / Fax : 062-232-7269  
 E-mail : lki7429@chosun.ac.kr

## I. 서론

인간의 노화에 따른 근골격계의 퇴화는 근위축, 근력 약화, 근기능 저하가 나타나(Schlicht, Camaione & Owen, 2001) 신체균형유지에 불리한 환경을 발생시킨다(Judge, Lindsey, Underwood & Winscnius, 1993). 또한, 신경계의 퇴화에 따라 신경전달속도가 10~15% 정도 지연되어 근수축 반응시간이 지연되고(Smith & Gilligan, 1984), 근섬유수가 점진적으로 감소되어 근수축력과 관절의 가동범위가 축소된다(Frontera, Meredith, O' Reilly, Knuttgen & Evans, 1988). 이러한 노인성 신경계와 근골격계의 퇴화는 노인의 균형을 유지에 불리한 신체적 환경을 제공하여 낙상 위험성을 증가시킨다(엄지연, 2006).

60세 이상의 노인 중 30~50%, 80세 이상의 노인의 40%가 매년 한번 이상의 낙상을 경험하며(Sattin, 1992) 40~70%의 노인이 낙상으로 인한 손상과 공포로 일상활동에 불편함을 호소하여(King & Tinetti, 1995) 낙상이 고령화 사회가 진행 될수록 큰 사회문제가 되고 있다(Stel, Smit, Pluijm & Lips, 2003). 낙상은 낙상 자체의 문제뿐만 아니라 낙상이 원인이 되는 골절, 관절탈구, 뇌손상, 정맥혈전증, 욕창, 비노기계 감염, 폐렴, 근위축, 관절위축, 우울증 등을 유발시켜 의료비용의 과다 지출에 따른 사회적 문제를 일으키는 원인이 되기도 한다(Tideiksaar, 1997; Tinetti, Doucette, Claus & Marottoli, 1995). 특히 여성노인의 경우 일반적인 노화에 따른 신체 기관의 퇴화에 폐경에 따른 심각한 골감소증이 더해져 낙상 시 더욱 심각한 골절의 위험성에 노출되어 이차적 질환에 더 크게 노출 되어 있는 상황이다(Nevitt et al., 1994).

그러므로 낙상으로 인한 사회적 문제와 노인의 삶의 질적 개선을 위해 김현수와 노호성(2001)은 낙상예방이 낙상 후의 이차적인 질환 발병의 감소, 자립적인 생활, 건강한 삶의 확대에 크게 기여하므로 매우 중요하다고 하였다.

노화에 따른 낙상을 예방하기 위한 프로그램으로 운동, 교육, 식습관, 환경수정요법 등이 개발되고 있으며 이 중 운동요법은 근력, 유연성, 평형성을 증진시켜 신체의 균형 유지 능력 향상에 긍정적인 영향을 주어 낙상예방 프로그램 중 가장 중요하다(Spirduso, Francis & MacRae, 2005).

낙상예방을 위한 기존의 운동요법으로 단순한 걷기 운동, 무용요법, 율동적 동작 등의 유산소적인 가동화에

초점을 둔 운동요법과 유연성운동, 근력강화운동(최종환, 2004), 탄력밴드(김종우, 한승완, 김재구, 2006), 스위스볼(성혜련, 양점홍, 김미숙, 강문선, 강주선, 2005) 등의 근기능 강화에 초점을 둔 운동요법이 있으며 신체조성, 호흡 순환기능, 유연성, 근기능의 발달에 도움을 준다고 보고되고 있다(Tagawa, Shiba, Matsuo & Yamashita, 2000; Spirduso et al., 2005; 김상우와 배운정, 2002). 그러나 단순한 가동화에 초점을 둔 운동요법은 근기능 개선에 효율성이 크게 떨어지며, 근기능 강화에 초점을 둔 운동요법은 노인의 피로를 쉽게 발생시켜 부상의 우려가 크다(Okamoto, Masuhara & Ikuta, 2007). 또한, 노화에 따른 낙상운동요법은 시력 저하, 말초 감각기능의 감소, 느린 반응시간 및 안정성 감소되는 신경학적 퇴화를 극복하기 위하여 복합적인 근육간의 상호작용, 신체조절능력, 직립반사와 정위반사를 통한 전신의 균형능력과 전정반사를 활용하는 평형성의 증가가 필요하다(Riccio & Stoffregen, 1988).

Magee(1999)는 인간이 넘어지지 않고 평형을 유지하기 위한 자세 안정성은 인간이 의식적 또는 무의식적으로 관절에서의 미세한 움직임 조절할 수 있는 능력으로 자세가 불안정해지면 신체의 평형을 유지하기 힘들다고 하였다. 이러한 자세의 불안정성을 극복하기 위해 체간근육들이 골반의 움직임과 하지의 움직임에 주된 역할을 하여야 하지만(Hodges & Richardson, 1997; Judge et al., 1993) 자세가 불안정한 상태에서는 요추의 불안정성이 유발되고 요추의 불안정성은 신경 전도를 지연시켜 체간 유지근들의 근력을 감소시킨다. 특히, 요추의 안정성의 감소에 따라 급속도로 다열근과 복횡근의 근력이 감소된다(Hides, Richardson & Jull, 1996).

요부안정화 운동은 근육과 움직임 조절능력을 회복시키는 것으로 복부와 요부, 골반 부위의 근력강화를 위한 방법이 채택되어 단순 가동화 운동보다 체간근육의 근력증가의 효율성 측면에서 더욱 효과적이며, 긴장성 또는 자세성 근육으로 요추의 안정성 및 자세조절에 기여하는 방식을 채택하여 기존의 근기능 강화 방법보다는 운동시 사고의 위험을 줄이는 운동요법으로(Akuthota & Nadler, 2004; Marshall & Murphy, 2005) 자세 균형능력과 관련 있는 환자들에게 필수적인 접근 방법이 되고 있다(Handa, Yamamoto, Tari, Kawakami

& Takemasa, 2000).

최근까지 요부 안정화 운동은 요통환자를 대상으로 하는 통증을 경감목적을 위한 치료 및 연구로 대다수가 진행 되고 있지만(고대식 등, 2009; 정연우, 배성수, 2004), 노인 낙상예방을 대상으로 한 요부안정화에 따른 자세균형능력의 변화에 관련된 연구는 희소한 실정이다.

또한, Richardson과 Jull(1995)는 노인여성의 낙상을 예방하기 위하여 근력과 균형능력은 밀접한 관계가 있기 때문에 요부안정화 운동 시 척추 심부근의 안정성을 증가시키기 위해 등척성운동을 사용하는 것이 더욱 효과적이라고 보고하였다.

본 연구는 노인낙상 위험요인을 가진 대상자로서 취약한 노인 여성을 대상으로 노인낙상 예방 및 관리를 위하여 페가수스 정량적 근력 증강 및 측정장비를 활용한 요부안정화운동 프로그램을 실시하고 사전, 8주후에 요부 등척성 근력, 근두께, 균형능력을 측정하여 요부안정화운동과 노인낙상관련 체간근력과, 복횡·다열근의 두께, 균형능력 상호작용을 분석함으로써 노인낙상 예방 및 관리를 위한 효율적인 치료적 운동 방법으로서의 타당성과 낙상관련 효율성과 관련하는 정량적 자료를 제시하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구의 대상자는 G광역시에 소재한 요양원에서 요양 중인 여성노인 중 본 연구의 내용을 이해하고 연구 참여에 동의한 65-80세 사이의 노인으로서 아래와 같은 기준에 따라 선정하였다.

- 1) 시각 및 청각의 이상이 없고 독립보행이 가능한 자.
- 2) 규칙적인 운동을 하지 않는 자.
- 3) 중추 또는 말초신경에 병변이 없는 자.
- 4) 신경외과·정신과적 질환이나 심한 근골격계 장애가 없는 여성노인 21명을 대상으로 실험을 실시하였으며, 대상자의 일반적인 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 대상자의 일반적인 특성

	Sex(F)	Age(year)	Weight(kg)	Height(cm)
대상자	21	70.30±0.52	59.27±13.07	155.32±5.25

### 2. 운동프로그램

8주후 최대 요부 등척성 근력과 각각 요부근육들 중 복횡근과 다열근의 두께를 측정하여 비교 분석하기 위하여 요부안정화운동은 요부 등척성 근력 측정 도구인 독일의 페가수스기구(3D Pegasus system)를 사용하여 70%RM으로 산출하여 요부 굴곡, 신전, 우회전, 좌회전 4가지를 10초 유지, 3set를 주 3회 총 8주간 운동은 실시하였다. Set간 휴식시간은 30초, 운동간 휴식시간은 3분으로 하였다.

### 3. 측정기기 및 연구방법

#### 1) 요부 등척성 근력 측정

본 연구에서 요부안정화운동은 요부 등척성 근력 측정 도구(3D Pegasus system, Germany)를 사용하였으며, 페가수스의 구성은 컴퓨터 시스템과 소프트웨어, 측정부 등으로 이루어졌다.

실험 대상자 21명은 운동 전·후의 등척성 근력 향상을 비교하기 위해 페가수스를 이용하여 요부 등척성 근력(Isometric strength) 값을 측정하였다. 대상자들은 나이, 신장, 체중을 프로그램에 기입하며, 이 값을 바탕으로 프로그램에 내장된 reference값과 비교하였다. 각 실험자는 측정 시 대상 효과를 피하기 위해 right sitting position을 유지, 견관절과 골반을 고정하고 슬관절 90°와 고관절 90°를 유지하여 고정하였다.

요부 등척성 근력은 체간의 굴곡과 신전, 좌우 체간 회전에서 각각 이루어지고 각각 3회씩 측정하며, 측정방법은 Mean value one cursor sector로 설정하였다. 요부 등척성 근력 측정시 count down 후 2초간 서서히 힘을 내고 최대 근력에서 2초간 유지하게 하여 결과 그래프를 각각 3개를 구하며 최대 근력이 2초간 유지된 값 중 3개의 평균값을 요부 등척성 근력으로 설정하였다.

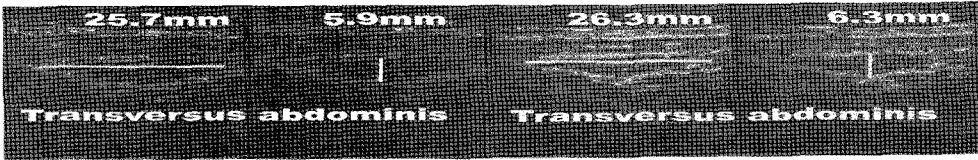


그림 1. 초음파 복횡근의 두께의 변화(운동 전(횡과 종), 운동 후(횡과 종)의 길이)

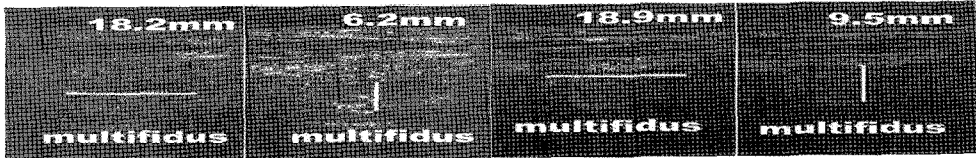


그림 2. 초음파 다열근의 두께의 변화(운동 전(횡과 종), 운동 후(횡과 종)의 길이)

2) 요부 근두께 측정

요부 근두께 측정시 측정자의 주관적인 영향을 끼칠 것을 감안하여 한 사람의 측정자를 정하여 복횡근과 다열근의 근두께를 측정하였다(SONOACE 6000C, Korea).

복횡근의 측정은 실험자에게 누운자세를 취하게 한 후 무릎을 신전시키고, 전상장골극과 복직근 사이에 있는 Cross-Section Area의 근육의 이완 시의 근두께를 5MHz도자로 근육을 관찰하였으며, 다열근의 측정은 실험자에게 엎드려 누운자세를 취하게 한 후, 척추전만을 감소시키기 위해 복부에 베개를 넣은 후 요추 45번 부분의 극돌기와 후상장골극사이에 있는 Cross-Section Area의 근육의 이완 시의 근두께를 측정하여 초음파영상을 분석하였다(그림 1, 2).

요부안정화운동에 따른 굴곡, 신전, 좌회전, 우회전의 등척성 토크 값은 운동실시 전·후에서 굴곡, 신전, 좌회전은 통계학적으로 유의한 차이를 보였으나, 우회전 등척성 토크 값은 수치적으로 증가는 하였으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(표 2).

3) 자세 안정성 측정

자세 안정성을 평가하기 위해 본 연구에서는 BBS(Biodex Balance System SD, Biodex Inc., Shirley, NY, USA)라는 균형측정 기구를 사용하였다. 지지대는 컴퓨터 소프트웨어(Biodex, ver0.0, Biodex, inc)가 연결되어 있어 객관적 균형 평가를 공급하게 된다. 자세의 안정성 측정은 전체균형지수(overall balance index, OBI), 전후균형지수(anteroposterior balance index,

ABI), 좌우균형지수(mediolateral balance index, MBI)로 나타난다.

4. 자료분석

본 연구의 통계 분석은 SPSS 12.0 통계 프로그램을 사용하였다. 대상자의 일반적 특성 즉, 연령, 신장, 체중의 평균, 표준편차를 산출하였으며, 요부 등척성 근력, 복횡근과 다열근의 두께, 자세 안정성은 운동실시 전·후의 차이를 알아보기 위하여 paired t-test를 사용하였으며, 통계학적 유의수준은  $\alpha=0.05$ 로 하였다.

III. 연구 결과

1. 요부 요부 등척성 토크 값 변화

표 2 대상자들의 운동 전·후 요부 요부 등척성 토크 값 비교 (unit: Nm)

구분	pre-training	post-training	t-value	P-value
굴곡	24.70±14.30	47.10±16.96	-5.757	0.000**
신전	53.30±16.96	97.80±43.55	-3.093	0.013*
좌회전	26.80±11.98	51.00±21.22	-3.226	0.010*
우회전	32.20±13.59	47.20±21.61	-1.722	0.113

\* $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$

2. 대상자들의 운동 전·후 요부 근두께 변화

1) 복형근의 운동 전·후 두께 변화

요부안정화운동에 따른 복형근 이완(횡)의 두께 변화는 운동실시 전·후에서 통계학적으로 유의한 차이가 있었으나 복형근 이완(종), 복형근 수축(횡), 복형근 수축(종)의 두께 변화는 운동실시 전·후에서 수치적으로 증가는 하였으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(표 3).

표 3. 연구대상자들의 운동 전·후 복형근 두께 비교 (unit: mm)

	pre-training	post-training	t-value	P-value
복형근 이완(횡) 두께	18.73±6.07	24.55±5.33	-3.826	0.004*
복형근 이완(종) 두께	4.87±0.93	4.99±0.95	0.255	0.805
복형근 수축(횡) 두께	15.45±5.56	17.96±3.65	-01.380	0.201
복형근 수축(종) 두께	6.13±1.71	6.35±1.27	-0.287	0.781

\*p<.05

2) 다열근의 운동 전·후 두께 변화

다열근 이완(횡), 다열근 이완(종), 다열근 수축(횡), 다열근 수축(종)의 두께 변화는 운동실시 전·후에서 수치적으로 증가는 하였으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(표 4).

표 4. 연구대상자들의 운동 전·후 다열근 두께 비교 (unit: mm)

Variable	pre-training	post-training	t-value	P-value
다열근 이완(횡) 두께	22.37±4.67	22.51±4.41	-0.091	0.929
다열근 이완(종) 두께	8.26±2.39	9.96±1.57	-1.825	0.101
다열근 수축(횡) 두께	17.79±3.41	19.66±5.79	-1.669	0.129
다열근 수축(종) 두께	9.83±2.84	11.22±1.12	-1.420	0.189

3. 대상자들의 운동 전·후 자세 안정성 변화

대상자들의 자세 안정성 변화에서 전체균형지수, 전후균형지수, 좌우균형지수는 운동실시 전·후에서 통계학적으로 유의하게 감소하였다(표 5).

표 5. 대상자들의 운동 전·후 자세 안정성 비교 (unit: score)

Variable	pre-training	post-training	t-value	P-value
전체균형지수	0.98±0.44	0.37±0.13	4.124	0.003**
전후균형지수	0.64±0.27	0.29±0.11	3.530	0.006**
좌우균형지수	0.62±0.30	0.16±0.06	5.201	0.001**

\*\*p<.01

IV. 논 의

낙상을 예방 및 관리를 위해서는 적절한 유산소 가동화뿐만 아니라 적당한 강도의 근력강화와 균형능력을 향상시키는 것이 중요하다(권오윤, 1998). 근력이란 근육의 수축으로 발생하는 최대의 힘으로써 일상생활 동작을 수행하는데 가장 중요한 요소이며 균형은 기저면 위에 중력중심을 유지하는 능력으로(Jahnigen & Schrier, 1996), 신체가 균형을 유지하기 위해서는 균형감각의 정상적인 입력과 고위중추에서 적절한 통합조절이 요구되는데 이는 신체의 생체역학적 측면인 근골격계의 지지작용이 필요하다(Horak, 1987).

노인은 칼슘섭취량의 부족, 폐경 및 노화에 따른 호르몬 분비의 변화, 활동성의 결여 등으로 골질량과 골밀도가 감소되어 근력 및 운동성이 저하되어(장정미, 2005) 척추골격근과 척추골격계의 균형유지에 영향을 주어 정상적인 신체정렬을 유지할 수 없도록 만들고, 이러한 상황에서 인체는 중력을 극복하고 수직자세를 유지하기 위하여 과도한 에너지를 사용하게 되어(Shumway-Cook & Woollact, 1995) 그 결과 좌·우 골격근의 불균형을 초래하게 되어 근육의 긴장도와 근력의 감소, 균형능력을 감소시켜 낙상을 유발시킬 수 있다(Steinweg, 1997). 그러므로 적당한 강도의 근력강화와 균형능력 증진 프로그램이 노인의 낙상을 예방 및 관리하기 위해 처방되어져야만 한다.

요부안정화운동이란 척추구조에 역학적으로 가해지는 스트레스를 최대한 줄여 척추 골격근의 균형, 특히 척추 굴곡근과 척추 신전근의 균형을 유도하여 척추 및 체간의 안정성을 유지하는 방법으로써(Dean & Ross,

1992) 대단위 근육체계와 복횡근, 횡경막, 다열근과 같은 국소근육체계와의 협응된 운동단위동원을 촉진하여 자세를 균형 있게 조절하고 신체가동화를 촉진시킨다(Kisner & Colby, 1989).

등척성운동은 근육의 기능을 향상시키는 대표적인 방법으로서(Maffiuletti, Cometti & Amiridis, 2000) 근수축은 일어나지만 부하의 이동은 없고 전체 근육의 길이가 변하지 않는 방법으로(DeLisa et al., 1996), 최근 들어 부상의 우려를 감소시키면서 신체의 균형을 유지하기 위해 재활적 운동프로그램으로 권장되고 있다(Nadler et al., 2002).

본 연구에서는 요부안정화운동이 여성 노인의 균형 유지를 위해 요부의 안정화를 담당하는 요부근육을 훈련시켜 요부 등척성 근력, 복횡근과 다열근의 근두께, 자세안정성의 측정을 통하여 임상실험을 실시하였다.

요부근력, 복횡근과 다열근의 근두께, 자세안정성 측정실험에서 요부근력 중 굴곡, 신전, 좌회전과 복횡근 이완(횡)의 두께는 유의하게 증가하였고, 자세안정성 측정에서 전체 균형지수, 전후 균형지수, 좌우 균형지수 모두 유의하게 감소하였다.

이러한 결과는 한태륜, 김진호, 정성근, 권범선, 및 이경우(1999)는 초음파를 이용한 다열근의 크기와 배근력과의 관계에 관한 연구에서 제 5요추 및 제1천추 다열근 횡단면적의 좌우 평균값과 최대 등척성 우력(torque) 간에는 상관관계를 입증한 보고와 본 연구에서 요부 등척성 근력 및 근 두께 측정 실험과 부분적으로 일치하였다. 또한, 김정훈, 이완희, 및 이재구(2008)의 컴퓨터 단층촬영을 활용하여 요통환자를 대상으로 요부안정화운동군과 분절 안정화 운동군의 다열근 횡단면적 비교실험과도 증가의 양상이 비슷하여 본 연구와 부분적으로 일치하였다. 위 두 연구가 본 연구와 부분적으로만 일치하였던 이유는 본 연구가 평균 연령이 70대 초반의 노인였던 반면 두 연구 대상자 평균 연령이 40대 초반과 30대 후반을 대상으로 상대적으로 연령층이 낮았으며 폐경기 이후 여성으로만 특화된 본 실험의 대상자 특성과도 상이하였기 때문이라고 사료된다. Richard(1995)는 뇌졸중 환자에게 체간근육과 뇌졸중 회복의 상관성 연구에서 체간근력의 향상이 균형능력을 향상시켰다고 보고하였으며, 이승은(2006)은 노인을 대상으로 요부안정화를 통한 체간근력의 향상이 균형능력을 향상시켰다고

보고하여 본 연구에서 체간근력의 향상과 요부안정성의 증가의 결과와 일치하였다.

이러한 결과는 체간근육의 강화에 따라 신체 기저면 내로 중력 중심을 유지하려는 근기능이 향상되어 신체 중력중심으로부터 요동하는 면적이 작아져서 균형능력이 향상되는 것으로 판단된다.

이상의 결과로 8주 정도의 여성노인의 요부안정화운동은 등척성근력, 자세의 안정성에 영향을 주지만 복횡근·다열근의 두께에는 영향이 미진한 것으로 사료된다. 요부안정화에 따른 자세균형상승이 근의 운동성과 가동성을 증진시키고 근 수축이완의 반복증가에 따라 고유수용성 감각, 근골격계의 기능이 향상되어 균형능력이 향상된 것으로 판단되며 향후 여성노인의 낙상예방 관리에서 요부 근육의 구조적인 변화와 관련하여 확실한 변화량을 측정하기 위해서 보다 장기간의 실험이 필요하다고 판단되며 보다 다양한 낙상관련 근육군들에 대한 연구가 필요하다고 사료된다.

## V. 결론 및 제언

본 연구에서는 요부안정화운동이 여성노인의 균형능력 및 복횡근·다열근 두께 변화에 미치는 영향을 알아보기 위하여 여성노인을 대상으로 실험하여 요부굴곡, 신전, 좌회전 등척성수축 값은 유의하게 증가하였으며, 복횡근 이완(횡)에서도 유의하게 증가하였다. 또한 자세안정성 변화에서 전체균형지수, 전후균형지수, 좌우균형지수 모두에서 운동 후 유의하게 감소하였다는 결과로부터 여성노인 대상 8주 정도의 요부안정화운동이 체간근육을 강화시켜 신체 기저면 내로 중력 중심을 유지하려는 근기능이 향상되어 신체중력중심으로부터 요동하는 면적이 작아져 등척성근력, 자세의 안정성에 영향을 주어 전체적인 균형능력의 향상에 기여한 것으로 결론을 얻었으며, 노인 낙상예방 관련 프로그램으로 요부안정화 운동이 고려되어야한다고 제안한다.

## 참고문헌

- 고대식, 이철갑, 김권영, 이경일, 김명훈, 정대인(2009). 요부안정화운동에 따른 산업체 만성요통환자의 운동능력의 변화. *한국사회체육학회지*, 35(2), 1021-1028.
- 권오윤, 최홍식, 민경진(1998). 지역사회 노인의 전도발생 특성과 운동훈련이 전도노인의 근력과 균형에 미치는 영향. *대한보건협회학술지*, 24(2), 27-40.
- 김상우, 배운정(2002). 유산소운동을 병행한 근력운동이 노인의 체력과 성호르몬에 미치는 영향. *한국체육학회지*, 41(1), 477-491.
- 김정훈, 이완희, 이재구(2008). 요통환자의 허리운동 방법이 요추다열근 면적에 미치는 영향. *한국체육과학회지*, 17(2), 1003-1014.
- 김종우, 한승완, 김재구(2006). 요골반부와 하지 근육에 대한 탄성저항 운동이 노인들의 보행 및 균형능력에 미치는 영향. *한국발육발달학회지*, 14(3), 13-26.
- 김현수, 노호성(2001). 한일 고령여성의 일상 활동체력의 비교. *한국생활환경학회지*, 8(2), 194-200.
- 성혜련, 양점홍, 김미숙, 강문선, 강주성(2005). 스위스 볼 운동이 양로원 남성 고령자의 기능적 체력 및 자세동요에 미치는 영향. *한국발육발달학회지*, 13(1), 91-99.
- 엄지연(2006). 낙상으로 입원한 노인환자에 대한 실태 조사연구. *대한여성건강학회지*, 7(2), 47-68.
- 이승은(2006). 노인의 요부 안정화 운동이 균형능력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 대구대학교 재활과학대학원.
- 장정미(2005). 재가 노인의 낙상과 삶의 질에 관한 구조 모형. 미간행 박사학위논문. 경희대학교 대학원.
- 정연우(2004). 요부 안정화 운동이 요통환자의 기능회복과 가동범위에 미치는 영향. *대한물리치료학회지*, 16(1), 153-169.
- 최중환(2004). PNF와 웨이트 트레이닝이 노인의 하지 근력과 유연성에 미치는 영향. *한국발육발달학회지*, 12(1), 125-134.
- 한태륜, 김진호, 정선근, 권범선, 이경우(1999). 초음파로 측정된 요천추부 다열근의 크기와 배부근력간의 관련. *대한재활의학회지*, 23(4), 809-814.
- Akuthota, V., & Nadler, S. F.(2004). Core Strengthening. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(3/1), S86-92.
- Dean, E., & Ross, J.(1992). Discordance between cardiopulmonary physiology and physical therapy: toward a rational basis for practice. *Chest*, 101(6), 1694-1698.
- Frontera, W. R., Meredith, C. N., O'Reilly, K. P., Knuttgen, H. G., & Evans, W. J.(1988). Strength conditioning in the order Men: Skeletal muscle hypertrophy and improved function. *Journal of Applied Physiology*, 64(3), 1038-1044.
- Handa, N., Yamamoto, H., Tani, T., Kawakami, T., & Takemasa, R.(2000). The effect of trunk muscle exercise in patients over 40 years of age with chronic low back pain. *Journal of Orthopaedic Science*, 5(3), 210-216.
- Hides, J. A., Richardson, C. A., & Jull, G. A.(1996). Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. *Spine*, 21, 2763-2769.
- Hodges, P. W., & Richardson, C. A.(1997). Contraction of the muscle associated with movement of the lower limb. *Physical Therapy*, 77(2), 132-142.
- Horak, F. B.(1987). Clinical measurement of postural control in adults. *Physical Therapy*, 67(12), 1881-1885.
- Jahnigen, D. W., & Schrier, R. W.(1996). *Geriatric Medicine(2nd)*. Cambridge, MA: BlackWell Science Lid U.S.A.
- Judge, J. O., Lindsey, C., Underwood, M., & Wirsenius, D.(1993). Balance improvements in older women: effect of exercise training. *Physical Therapy*, 73(4), 254-262.
- King, M. B., & Tinetti, M. E.(1995). Falls in community-dwelling older person. *Journal of the American Geriatrics Society*, 43, 1146-1154.
- Kisner, C., & Colby, L. A.(1989). *Therapeutic exercise: foundations and techniques*. Philadelphia: F. A. Davis Co, 325-336, 429-471.
- Maffiuletti, N. A., Cometti, G., Amiridis, I. G., Martin, A., & Chatard, J. C.(2000). The effects of electromyostimulation training and basketball

- practice on muscle strength and jumping ability. *International Journal of Sports Medicine*, 21(6), 437-443.
- Magee, D. J.(1999). *Instability and stabilization. Theory and treatment*(2nd). seminar workbook.
- Marshall, P. W., & Murphy, B. A.(2005). Core stability exercises on and off a swiss ball. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(2), 242-249.
- Nadler, S. F., Malaga, G. A., Bartoli, L. A., Feinberg, J. H., Prybicien, M. & Deprince, M.(2002). Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: influence of core strengthening. *Medical Science Sports Exercise*, 34(1), 9-16.
- Nevitt, M. C., Johnell, O., Black, D. M., Ensrud, K., Genant, H. K., & Cummings, S. R.(1994). Bone mineral density predicts non-spine fractures in very elderly women. *Osteoporos International*, 4(6), 325-331.
- Okamoto, T., Masuhara, M., & Ikuta, K.(2007). Combined aerobic and resistance training and vascular function: effect of aerobic exercise before and after resistance training. *Journal of Applied Physiology*, 103(5), 1655-1661.
- Riccio, G. E., & Stoffregen, T. A.(1988). Affordances as constraints on the control of stance. *Human Movement Science*, 7(2-4), 265-300.
- Richard, W. B.(1995). Recovery and correlates of trunk muscle strength after stroke. *International Journal of Rehabilitation Research*, 18, 162-167.
- Richardson, C. A., & Jull, G. A.(1995). Muscle control-pain control. What exercise would you prescribe?. *Manual Therapy*, 1(1), 2-10.
- Sattin, R. W.(1992). Falls among older person: A public health perspective. *Annual Review of Public Health*, 13, 489-508.
- Schlicht, J., Camaione, D. N., & Owen, S. V.(2001). Effect of intense strength training on standing balance, walking speed and sit to stand balance, walking speed and sit-to stand performance in older adults. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical*, 56(5), 281-286.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H.(1995). *Motor Control: Theory and Practical Applications*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Smith, E. L., & Gilligan, C.(1984). Exercise sport and physical activity for the elderly : Principle and problems of programing, *Sport and Aging-The Olympic Scientifics Congress Proceeding*, 5, 91-103.
- Spirduoso, W. W., Francis, K. L., & MacRae, P. G.(2005). *Physical dimensions of aging*(2nd). Champaign urbana, IL, Human Kinetics.
- Stel, V. S., Smit, J. H., Pluijm, S. M. F., & Lips, P.(2003). Balance and mobility performance as treatable factors for recurrent falling in order persons. *Journal of Clinical Epidemiology*, 56(7), 659-668.
- Tagawa, Y., Shiba, N., Matsuo, S., & Yamashita, T.(2000). Analysis of human abnormal walking using a multi-body model: joint models for abnormal walking and walking aids to reduce compensatory action. *Journal of Biomechanics*, 33(11), 1405-1414.
- Tideiksaar, R.(1997). *Falling in old age : Its prevention and treatment*(2nd). New York: Springer.
- Tinetti, M. E., Doucette, J., Claus, E., & Marottoli, R.(1995). Risk factors for serious injury during falls by older persons in community. *Journal of the American Geriatrics Society*, 43(11), 1214-1221.
- Urquhart, D. M., & Hodges, P. W.(2005). Differential activity of regions of transversus abdominis during trunk rotation. *European Spine Journal*, 14(4), 393-400.

투 고 일 : 07월 31일  
 심 사 일 : 08월 06일  
 심사완료일 : 12월 02일