대한물리의학회지 제7권 제2호, 2012년 5월
Vol.7, No.2, May 2012. p.199~203

고관절 내·외전근 수축을 이용한 교각 운동에서의 내·외전근과 복부 및 하지근육과의 상관관계 연구

이 상 열

경성대학교 물리치료학과

The Correlation of Hip Abductor, Adductor and Abdominis, Low Limb Muscle Activation During Bridging Exercise with Hip Abductor and Adductor Contraction

Sang-Yeol Lee, PT, PhD

Department of Physical Therapy, Kyungsung University

<Abstract>

Purpose : Bridging exercise was used most frequently of lumbar stabilization exercise. There has been no reserch regarding the bridging exercise according to hip abductor activation or hip adductor activation. The purpose of this study is to determine correlation of hip abductor, adductor and abdominal muscles, lower limb muscle.

Methods : Participants who met the criteria for this study (n=45). Participants performs bridging exercise on three types (normal bridging exercise, bridging exercise with hip abductor contraction, bridging exercise with hip adductor contraction) for evaluate correlation of each muscles.

Results : There was a significant negative correlation between adductor magnus and gluteus medius, adductor magnus and rectus femoris. And there was a positive correlation between gluteus medius and rectus femoris on normal bridging exercise ($p<0.05$). There was a significant positive correlation between adductor magnus and gluteus medius, transverse abdominis, and between gulteus medius and transverse abdominis on bridging exercise with adductor magnus activation ($p<0.05$). There was a significant positive correlation between adductor magnus and gluteus medius, rectus femoris, and between gulteus medius and rectus femoris on bridging exercise with gluteus medius activation ($p<0.05$).

Conclusion : When we perform bridging exercise for transverse abdominis activation and increase pressure in the abdmen, bridging exercise with hip adductor contraction is more effective than normal bridging exercise and

교신저자 : 이상열, E-mail: sjslh486@hanmail.net
논문접수일 : 2012년 03월 22일 / 수정접수일 : 2012년 03월 26일 / 게재승인일 : 2012년 04월 03일

bridging exercise with hip abductor contraction.

Key Words : Bridging exercise, Hip abductor contraction, Hip adductor contraction

Ⅰ. 서 론

안정화 운동은 환자의 자세가 불안정할 때 힘을 조절할 수 있도록 하는 것과 척추가 외부부하에 가장 잘 적응할 수 있는 자세인 척추 중립자세를 유지할 수 있도록 의식적, 무의식적으로 움직임을 조절할 수 있도록 시행하는 운동이며, 치료적 운동과 더불어 예방적 차원의 관리 측면에서도 주목 받고 있다(Magee, 1999). 체간안정화에 기여하는 척추근육은 대근육(global muscle)과 국소근육(local muscle)으로 구분할 수 있다. 대근육은 복부와 요추부위를 둘러싸고 있는 크고, 신체 표면에 위치한 근육으로 주로 힘(torque)을 생성하고 전체적인 체간안정성에 관여한다. 국소근육은 복부와 요추부위 깊은 곳에 위치한 내재근(intrinsic muscle)으로 척추에 직접 연결되어 척추의 미세한 조절과 척추 분절간 안정성(inter-segmental stabilization)에 관여하며(Bergmark, 1989), 척추의 안정화를 위해서 특정한 근육의 활성화가 중요한 것이 아니라, 체간근육의 전체의 조화로운 협응이 중요하며(Stevens 등, 2006), 대근육과 국소근육들 사이의 조절된 공동작용(co-operation)은 척추의 안정된 상태를 유지시킨다(Marshall과 Murphy, 2005; Stevens 등, 2007).

최근 들어 자세와 움직임 조절에 대한 많은 연구들이 이루어지고 있으며, 특히 중심 안정성(core-stability)에 관련된 다양한 연구들이 많은 관심을 받고 있다(Akuthota와 Nadler, 2004; Page, 2006). 그 중 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. 또한 침대에서 가동성, 환자용 변기의 사용, 압력의 제거, 하지의 옷 입기, 보행과 관련된 골반 움직임 등의 기능적인 움직임과 중요한 연관성을 지닌다(O'Sullivan과 Schmitz, 2001). 이러한 체간안정화의 목적은 기능적 자세와 움직임 동안 척추와 골반의 안정성을 증가시키고, 근력을 강화시키며 근육과 움직임의 조절능력과 균형을 회복시키기 위한 것이며(Richardson et al, 2002), 체간 안정화 운동의 강도를 점진적으로 높여주기 위한 방법으로 저항의 강도와 운동횟수를 늘이는 방법과 치료용 볼이나 전정균형판, 폼롤(form roll)등과 같이 지지면 불안정성 정도를 증가시키면서 운동의 강도를 높이며 시행하는 방법들이 있으며(Hall과 Brody, 1999), Kavcic 등(2004)은 건강한 성인에서 요부 안정화 운동을 수행하는 동안 근육의 부하량과 척주의 안정성에 대한 연구에서 복부윗몸일으키기(abdominal curl), 오른쪽으로 등척성 지지를 하는 측면 교각운동(side bridging exercise of right isometric side support), 교각운동 자세에서 하지 들기(bridging exercise with right leg lift)와 교각운동이 배곧은근의 근 활성도와 매우 높은 연관성이 있다고 보고하였다. Richardson 등(1990)은 외부저항에 대한 체간의 회전에 대항하여 척추의 중립자세를 유지하려는 복근의 운동이 복직근의 수축을 최소화 시키면서 복횡근과 복사근의 동시수축을 유발시켜 체간안정화 운동으로 적합하다고 하였으며, 복근의 활성화는 고관절 근육들이 당기는 힘에 대항하여 골반을 안정화 시키는데 있어 필수적인 요소로 작용을 하며, 골반이 안정된 상태에서 체간에 미치는 힘들은 고관절과 하지로 효율적으로 전달된다(Neumann, 2010).

일반적인 교각 운동에서의 효과들은 앞에서 나열한 것과 같이 여러 가지로 나타나있지만 고관절의 내, 외전 수축을 동반하여 교각 운동 시 복부에 미치는 영향에 대한 연구는 아직 진행되지 않았다. 따라서 본 연구는 고관절의 내, 외전 수축을 동반하여 교각 운동 시 하지와 복부 근육의 근활성도를 측정하여 중둔근과 대내전근의 수축이 복부 근육과 하지 근육에 미치는 영향을 알아보기 위하여 각 근육의 상관관계를 분석하였다.

Ⅱ. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 실험의 내용을 이해하고 동의하며, 이에 요구되는 운동을 수행할 수 있는 20대 남자 정상 성인 45명을 대상으로 실시하였다.

2. 연구 절차

교각운동을 실시하는 동안 고관절의 내전근과 외전근의 등척성수축이 복부 근육과 대퇴부 근육의 근활성도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 내전근의 수축을 일으킨 상태에서의 교각 운동과, 외전근의 수축을 일으킨 상태에서의 교각운동, 일반 교각 운동을 비교하였다. 비교를 위한 근육활성도 측정은 TeleMyo DTS system (Noraxon, 미국)를 사용하였다. 이에 받아들인 생체 신호에 대한 아날로그 신호를 디지탈화하고 이를 컴퓨터에서 Myoresearch XP (Noraxon analysis software)를 사용하여 데이타 처리하였다. 측정의 오류를 제거하기 위하여 측정하기 전 제모 후 알콜을 이용하여 전극부착 부위의 피부를 닦은 후 전극에 충분한 양의 전해질 겔을 이용하여 전극을 부착하였다. 측정한 근육의 EMG 신호량은 근전도 신호에 실질적인 출력값에 가까운 값을 제공하는 RMS값을 취하여 휴지기 값을 기준으로 백분율로 환산한 %RVC 값을 사용하였다.

대상자들의 복횡근, 복직근, 대내전근, 중둔근, 대퇴직근의 근육활성도를 측정하기 위해 표면 전극은 우세측 체간 및 하지에 각각 부착하였다

3. 측정 방법

대상자들에게 교각 운동 시 코어 안정성 운동(core-stability training)과 동일한 자세를 운동의 시작 자세로 하였으며, 슬관절은 어깨 넓이로 벌리고 발의 위치는 어깨와 무릎의 연장선상에 일직선으로 평행하게 놓고 고정하였으며, 교각 운동 시 슬관절과 발의 간격이 최대한 유지되도록 하였다. 머리와 눈의 방향은 실험 자세에 영향을 미치지 않도록 천장에 바라보도록 고정하게 하였다.

첫 번째 방법으로 일반적인 교각 운동을 실시하고 두 번째 방법으로 내전 시 고관절의 각도가 고정될 수 있도록 양쪽 슬관절 사이에 치료용 탄력공을 위치시켜 유지하도록 한 상태에서 내전근의 등척성 수축을 동반한 교각 운동을 실시하였다. 이러한 방법으로 외전시 고관절이 고정될 수 있도록 슬관절의 바깥쪽에 벽을 설치하고 벽과 슬관절 사이에 치료용 탄력 공을 끼워 유지하는 상태로 등척성 고관절 외전을 동반한 교각 운동을 실시하였다. 모든 실험은 각 3회 반복 측정하였으며, 실험 순서는 난수표를 이용하여 무작위로 실시하였다. 각각의 조건에서 5초간 유지하도록 하였으며, 초기와 후기 각 1초를 제외한 중간 3초간의 근 활성도 자료를 3회 측정 하여 평균값을 분석하여 사용하였다. 운동 시 근육의 피로를 방지하기 위하여 각 5초간의 운동 후 1분간의 휴식을 취하였다.

4. 통계 처리

본 실험에서 수집된 자료는 PASW statics for Windows (version 18.0)를 이용하여 분석하였고, 유의수준 α는 0.05로 하였다. 각각의 조건에서 근육들 사이의 상관성을 알아보기 위해 Pearson의 상관관계 분석(Pearson correlation analysis)을 이용하였다.

Ⅲ. 연구 결과

세 가지 조건에서의 교각 운동에서 대내전근, 중둔근과 복부 근육 및 하지 근육과의 상관관계는 다음과 같다(Table 1).

일반적인 교각 운동에서 대내전근은 대퇴직근, 중둔근과의 관계에서 음의 상관성을 보였다($p<.05$). 중둔근은 대퇴직근과 양의 상관관계를 보였다($p<.05$)(Table 1).

내전근을 수축시키는 교각 운동에서 대내전근은 복횡근, 중둔근과 양의 상관관계를 보였다($p<.05$). 중둔근은 복횡근과의 양의 상관성을 보였다($p<.05$)(Table 1).

외전근을 수축시키는 교각 운동에서 대내전근은

Table 1. The correlation of each muscles during bridging exercise on three conditions

	TrA	RA	AM	GM	RF
normal bridging exercise					
AM	-.256	-.341	1	-.726*	-.647*
GM	-.422	-.187		1	.736*
bridging exercise wth hip adductor contraction					
AM	.654*	.648*	1	.827*	-.019
GM	.795*	.327		1	.195
bridging exercise with hip abductor contraction					
AM	.441	-.202	1	.649*	.686*
GM	.116	-.336		1	.716*

Pearson correlation coefficient
$p<.05$
TrA: Transverse Abdominis, RA: Rectus Abdominis,
AM: Adductor Magnus, GM: Gluteus Medius, RF: Rectus Femoris

중둔근, 대퇴직근과 상관성을 보였다($p<.05$). 중둔근은 대퇴직근과 상관성을 보였다($p<.05$).

Ⅳ. 고 찰

본 연구는 체간 안정화 운동으로 가장 일반적으로 사용되고 있는 교각 운동의 자세에서 복부 근육의 수축을 위해 가장 좋은 조건을 찾기 위한 방법 중 하나로 고관절 내전근과 외전근을 수축하는 방법을 사용하여 복부 및 대퇴부 근육에 미치는 영향을 알아보기 위하여 대표적인 고관절 외전근인 중둔근과 내전근인 대내전근의 근활성도를 측정하여 복부근육과 대퇴부 근육과의 상관성을 분석을 하였다.

실험 결과 일반적인 교각 운동에서 대내전근은 복부근육과 대퇴부 근육 모두와 음의 상관성을 보이는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 일반적인 교각 운동을 수행 시 복직근, 복사근과 대퇴직근을 이용하여 골반을 올리는 작용을 주로 하는 것으로 생각되며, 복직근과 대퇴직근을 이용한 교각 운동의 시행은 내전근 및 외전근의 사용을 억제하는 결과로 생각된다. 중둔근은 대퇴직근과 양의 상관성을 보였다. 이러한 결과는 중둔근과 대내전근의 역할이 교각 운동 시 고관절에서 반대되는 작용을 담당하기 때문으로 생각된다.

대내전근의 등척성 수축을 이용한 교각 운동에서는 대내전근은 복횡근, 복직근, 중둔근과의 양의 상관성을 보였으며, 일반 교각 운동에서 음의 상관을 보인 근육들이 양의 상관성을 보이는 것은 대내전근은 고관절의 내전뿐만 아니라 내회전의 역할을 담당하고 있으며(Neuman, 2010), 이러한 내회전은 골반 내 공간을 줄이게 되고 줄어든 골반 내 공간은 복부 근육의 수축에 유리하도록 관절의 위치를 조절하는 것으로 생각된다. 또한 이러한 요소는 체간 안정성을 높이고 골반내 압력을 높이기 위해서는 복부 드로우-인 방법(abdominal draw-in maneuver)(Macedo 등, 2009)에서도 발견되어진다. 대내전근과 중둔근의 양의 상관성은 고관절의 내전에 대한 힘을 조절하기 위해 외전근인 중둔근이 동시적인 활성을 보인 결과로 해석되어진다.

중둔근의 등척성 수축을 이용한 교각 운동에서 대내전근은 중둔근, 대퇴직근과의 양의 상관성을 보였다. 대내전근과 중둔근에서 양의 상관성은 대내전근의 수축을 이용한 교각 운동에서와 같이 외전에 대한 힘을 보완하여 고관절의 움직임을 만들기 위해 동시적인 수축을 통한 보조근으로 작용한 것으로 생각된다.

내전근의 등척성 수축을 이용한 교각 운동은 일반 교각 운동과 외전근 등척성 수축을 이용한 교각 운동에 비교하여 볼 때, 복횡근, 복직근과 같은 체

간 근육과 많은 상관성을 보이는 것으로 나타났다. 복횡근은 복부 압력 증가 및 안정성에 가장 크게 영향을 미치는 근육이며, 교각 운동은 복횡근의 수축을 유발하는 자세에서 실시되는 것이 가장 좋은 방법이다.(Kisner & Colby, 2007). 이와 같은 선행 연구는 내전근의 수축을 통한 교각 운동이 더욱 효과적인 복압 증가와 골반 안정성 훈련으로 적당하다는 본 연구를 뒷받침한다. 이러한 결과는 앉은 자세에서의 배변 훈련 시 고관절 내전과 함께 복부 압력 증가 훈련을 하는 것이 복횡근 수축에 많은 도움을 줄 것으로 생각된다.

V. 결 론

본 연구의 결과 교각 운동과 같은 복부 안정성 운동을 실시할 때, 내전근의 활성을 유도하여 실시하는 것은 중립 자세 또는 외전근의 활성을 유도하여 실시하는 것에 비하여 더욱 효과적인 것으로 나타났다. 따라서 요부 안정화 운동 또는 배변 운동과 같은 복부 압력과 체간 근육의 활성을 유도해야 하는 운동에 있어 내전근의 활성을 유도할 수 있는 조건에서 실시하는 것이 환자의 회복에 효과적일 것으로 생각된다.

Acknowledgment

이 논문은 2012학년도 경성대학교 학술연구비지원에 의하여 연구되었음.

참 고 문 헌

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;230:1-54.

Hall CM, Brody LT. Therapeutic Exercise: Moving toward function. 1st ed. Philadelphia. Lippincott Williams&Wilkins. 1999.

Kavcic N, Grenier S, McGill SM. Quantifying tissue loads and spine stability while performing commonly prescribed low back stabilization exercises. Spine. 2004;29(20):2319-29.

Kisner C, Colby LA. Therapeutic exercise. 5th ed. FA Davis. Philadelphia. 2007.

Macedo LG, Maher CG, Latimer J et al. Motor control exercise for persistent, nonspecific low back pain: A systematic review. Phys Ther. 2009; 89(1):9-25.

Magee DJ. Instability and Stabilization: Theory and treatment. 2nd ed. Seminar Workbook,1999.

Marshall PW, Murphy BA. Core stability exercises on and off a swiss ball. Arch Phys Med Rehabil. 2005; 86(2):242-9.

Neumann DA. Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for physical rehabilitation. 2nd ed. Singapore. Mosby Elsevier. 2010.

O'Sullivan SB, Schmitz TJ. Physical Rehabilitation: Assessment and treatment. 4th ed. Philadelphia. FA Davis Company. 2001.

Page P. Sensorimotor training: A "global" approach for balance training. J Body Mov Ther; 2006;10 (1):77-84.

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

Richardson CA, Snijders CJ, Hides JA et al. The relation between the transverses abdominis muscle, sacroiliac joint mechanics, and low back pain. Spine. 2002;27(4):399-405.

Stevens VK, Bouche KG, Mahiru NN et al. Trunk muscle activity in healthy subjects during bridging stabilization exercises. BMC Musculoskelet Disord 2006;7(75):1-8.

Stevens VK, Coorevits PL, Bouche KG et al. The influence of specific training on trunk muscle recruitment patterns in healthy subjects during stabilization exercises. Man Ther. 2007;12(3): 271-9.