

하지거상운동과 대퇴사두근 등척성운동시 대퇴사두근의 활동전위¹⁾

구애련, 이충휘
연세대학교 보건과학대학 재활학과
노정석
연세대학교 대학원 재활학과 물리치료전공

Abstract

The Effects of Straight Leg Raising Exercise and Quadriceps Setting Exercise on Electromyographic Activity of the Quadriceps Muscle

Marion E. Current, M.P.H., B.P.T., Tea. Cert. P.T.
Yi Chung-hwi, Ph.D., R.P.T.

Dept. of Rehabilitation, College of Health Science, Yonsei University

Roh Jung-suk, B.H.Sc., R.P.T.

Dept. of Rehabilitation, The Graduate School, Yonsei University

The purposes of this study were to compare the electromyographic activities from the rectus femoris, vastus medialis oblique portion, vastus medialis longitudinal portion, and vastus lateralis during straight leg raising (SLR) and quadriceps setting (QS) exercise and to determine which exercise is more effective to selectively strengthen the vastus medialis. Thirty two healthy subjects (19 men, 13 women) participated in the study. All participants performed SLR and QS exercises while electromyographic activity was recorded from EMG surface electrodes. Statistical analysis demonstrated significantly greater values for the vastus medialis oblique portion, vastus medialis longitudinal portion, and vastus lateralis activities during QS exercise than for those during SLR exercise. However, the rectus femoris muscle activity between SLR and QS exercises was not significantly different. The ratios of vastus lateralis to vastus medialis during SLR and QS exercise were not significantly different. These results show that QS exercise is more effective for strengthening the quadriceps muscle on the whole than the SLR exercise. As for selective methods of strengthening vastus medialis specifically, both SLR and QS exercises are useful.

Key Words : Quadriceps setting exercise; Straight leg raising (SLR) exercise.

1)이 논문은 1996년도 연세대학교 매지학술연구비의 지원으로 이루어 졌음.

I. 서론

하지 근육들 중 대퇴사두근은 서있는 자세에서나 보행시 하지의, 특히 슬관절의 안정성을 제공하는데 매우 중요한 근육이다. 특히 대퇴사두근 중 외측광근(vastus lateralis)과 내측광근의 경사갈래(oblique portion of vastus medialis)가 슬개골의 위치를 결정하면서 슬관절의 안정성을 유지하는데 중요한 역할을 한다. 대퇴사두근이 슬관절을 신전시킬 때 슬개골은 바깥방향으로 아탈구되려고 하는데 이는 외측광근과 장경인대(iliotibial band), 외측신전근지대(lateral extensor retinaculum) 등의 슬관절 주변의 여러 구조물들이 대퇴사두근 수축시 슬개골의 외측방향으로 힘을 작용하기 때문이다. 내측광근 경사갈래는 이러한 외측 방향의 힘에 대응하여 내측방향으로 힘을 작용함으로써 슬개골의 외측 아탈구를 방지하는데 중요한 역할을 한다 (Francis와 Scott, 1977; Speakman과 Weisburg, 1977).

이러한 기능을 하는 내측광근은 생리학적으로 가장 약하고, 근약화가 가장 먼저 나타날 뿐만아니라 회복되는 속도도 가장 느리기 때문에 일단 약화되면 대퇴사두근 내의 균형이 깨진다고 알려져 있다. 대퇴사두근의 불균형은 슬관절 주변의 역학적 변화를 일으켜 슬개골의 외측 아탈구의 원인이 된다(Insall, 1982). Mariani와 Caruso(1979)는 슬개골 아탈구가 있는 환자들의 내측광근과 외측광근의 활동전위를 비교하였는데 슬관절 신전시 관절가동범위의 마지막 부분에서 내측광근의 활동전위가 외측광근에 비해 약함을 보였으나 정상인에서는 비슷한 활동전위를 보였다. Wild 등(1982)과 Moller 등(1986)의 연구에서도 슬개대퇴통증이 있는 환자들의 대퇴사두근의 활동전위를 연구하였는데 같은 결과를 보였다. Daniel와 Mechael(1991)는 정상

성인과 슬개대퇴통증이 있는 환자를 대상으로 외측광근에 대한 내측광근 경사갈래(vastus medialis oblique portion)의 활동전위의 비(ratio)를 조사한 결과 슬개대퇴통증이 있는 환자에서 정상성인보다 낮았다. 이러한 결과는 슬관절 이상시 내측광근의 활동전위가 정상시에 비해 낮아짐을 보여준다. 따라서 대퇴사두근의 근력 불균형은 슬관절의 기능을 더욱 악화시키는 악순환을 계속하게 된다. 내측광근의 약화로 인한 대퇴사두근의 근력 불균형시 내측광근을 선택적으로 강화할 필요가 있다.

임상 현장에서는 슬관절 이상시 대퇴사두근의 약화를 방지하고 이미 약화된 대퇴사두근의 근력을 증강시키기 위해 대퇴사두근의 근력강화운동을 실시한다. 그 중에서 많이 사용하는 것이 대퇴사두근 등척성운동과 하지저상운동이다 (Soderberg 등, 1987). 이전의 많은 연구자들이 두 가지의 운동 수행시 대퇴사두근의 활동전위를 비교하는 연구를 해 왔다. Gough와 Ladley(1971)는 하지저상운동과 등척성운동시의 대퇴직근, 내측광근, 외측광근으로부터 측정된 활동전위를 비교하였다. 31명의 대상자 중 25명이 등척성운동시 근육들의 활동전위가 더 높음을 보였는데 각 근육에 대한 자세한 언급은 없었다. Skurja 등(1980)은 20명의 정상성인을 대상으로 두 운동시의 대퇴사두근의 활동전위를 비교하였는데 대퇴직근을 제외한 모든 근육의 활동전위가 대퇴사두근 등척성운동시 높았으며 대퇴직근의 활동전위만이 대퇴사두근 등척성운동보다 하지저상운동시 높음을 보였다. Soderberg와 Cook(1983)은 Skurja 등(1980)의 연구를 더욱 발전시켜 40명의 정상성인을 대상으로 두 운동방법시의 대퇴직근, 내측광근, 대퇴이두근, 중둔근의 활동전위를 비교하였다. 그 결과 대퇴직근만이 하지저상운동시 더 높은 활동전위를 보이고 다른 근육들은 대퇴사두근 등척성운동시 높은 활동전위를 보였다. Soderberg 등(1987)은 1983년의 자신의 연구를 14명의 정상인과 16명의 무릎관절환자를 대상으로 다시 실시하였다. 결과는 환자군과 정상군 모두에게서 이전의 연구결과와 같은 결과를 보였

다.

대퇴사두근 등척성운동과 하지거상운동시의 대퇴사두근의 활동전위를 비교한 이전의 여러 연구결과들은 대퇴직근을 제외한 다른 대퇴사두근의 활동전위가 대퇴사두근 등척성운동시에 더 높음을 보여주었다. 국내의 많은 물리치료실에서도 슬관절 이상이 있는 환자들의 대퇴사두근 근력강화를 위해 하지거상운동과 대퇴사두근 등척성운동을 자주 실시하고 있다. 그러나 두 가지 운동 수행시 대퇴사두근을 구성하는 네 가지 근육의 활동전위의 차이를 동시에 비교한 연구는 시도되지 않았다.

따라서 이 연구에서는 4개의 근전도 표면전극을 동시에 대퇴사두근의 표면에 부착시켜서 대퇴사두근 등척성운동과 하지거상운동을 시킬 때 발생하는 활동전위를 측정하였다. 그리고 두 가지 운동 수행시 대퇴사두근을 구성하고 있는 각각의 근육에서 발생하는 활동전위의 크기를 비교하였을 뿐만아니라 내측광근의 선택적인 강화를 위한 하지거상운동과 대퇴사두근 등척성운동의 효과를 구명하였다.

II. 연구방법

1. 실험기간 및 실험대상

본 실험은 1996년 7월 21일부터 1991년 7월 30일까지 연세대학교 재활학과 실험실에서 재활학과의 재학생 32명(남자 19명, 여자 13명)을 대상으로 실시하였다. 실험 대상자들을 선정할 때는 다음과 같은 조건을 고려하였다. 첫째, 대퇴사두근의 건(quadriceps tendon)이나 슬개골인대(patellar ligament)의 촉진시 통증이 없어야 한다. 둘째, 무릎을 움직일 때 딸깍거리는 느낌(snapping sensation)이나 슬개골의 내측면을 촉진했을 때 압통(tenderness)이 없어야 한다(Hunter, 1985). 셋째, 무릎관절주변(knee joint line)에 통증이 없고 McMurray검사시 이상이 없어야 한다(Hoppenfeld, 1976). 넷째, 하지거상시 허리에 통증을 느끼지 않아야 한다. 다섯째, 전극을 부착할 부위에 개방성 상처가 없어야 한다. 여섯째, 실험에 참가하겠다고 자발적으로 동의하여야 한다. 일곱째, 실험대상자들은 실험전에 근육통을 유발할 정도의 심한 운동을 하지 않아야 한다.

실험 대상자들의 일반적 특성은 표1과 같다.

표1. 실험 대상자의 일반적 특성

(N=32)

실험 대상	나이(세)			키(cm)		
	평균	표준편차	범위	평균	표준편차	범위
남 (n=19)	23.8	1.6	20-27	173.7	5.4	165-184
여 (n=13)	21.6	0.9	20-22	161.5	5.1	152-169
계 (n=32)	22.9	1.7	20-27	168.8	8.0	152-184

2. 실험도구

실험에 사용된 기기는 NeuroDyne Medical Corporation사의 Davicon Neuromuscular System/3(그림1)로 4개의 채널을 통해 4개의 근육의 근전도를 동시에 컴퓨터 화면상으로

관찰 기록이 가능한 기기를 사용하였다. 전극은 본 근전도 기기용으로 제공되는 표면전극을 사용하였다. 근전도 기기 이외에 전극설치 부위의 청결을 위해 에틸알코올과 휴식시간의 측정을 위해 초시계를 사용하였다.

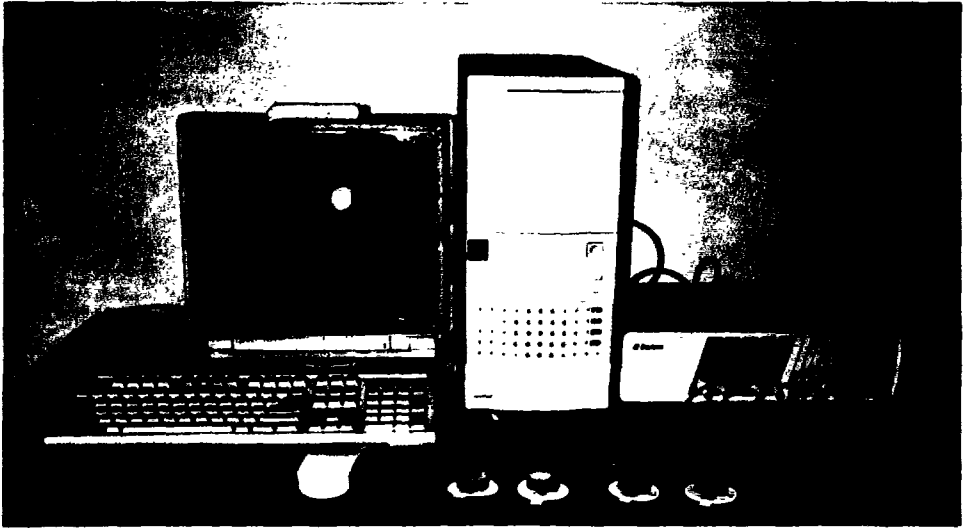


그림1. 근전도 기기 (Davicon Neuromuscular System/3)

3. 실험방법

실험대상자에게 실험 목적과 과정에 대한 소개를 하였다. 실험대상자는 반바지를 착용 하였으며 치료대 위에 바로 누운 자세를 취 하였다. 모든 실험은 대상자의 오른쪽 하지를 대상으로 실시하였다. 전극을 부착하는

근육은 대퇴사두근 중 내측광근의 경사갈래 (vastus medialis oblique portion)와 긴갈래 (vastus medialis longitudinal portion), 외측 광근(vastus lateralis), 대퇴직근(rectus femoris)이었으며, 각 근육의 부착부위를 그림2에 제시하였다.

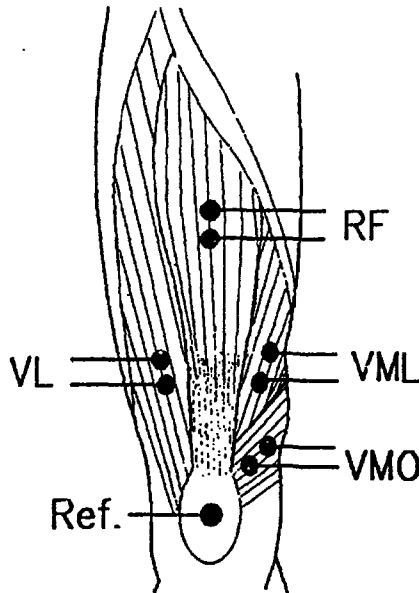


그림2. 전극의 부착부위

전극 부착부위를 알코올로 닦아 이물질을 제거한 후 전극을 부착하였다. 전극 부착후 전극이 잘 부착되었는가를 컴퓨터 모니터에 제시된 그래프를 통해 확인하였으며, 잘 부착이 되지 않은 경우는 다시 부착하였다. 운동은 대퇴사두근 등척성운동과 하지거상운동을 각각 3회씩 실시하였고, 실시순서는 대퇴사두근 등척성운동 2회, 하지거상운동 3회, 등척성수축운동 1회로 하였다. 각 운동시 측정시간은 5초이며 휴식시간은 30초이었다.

1) 대퇴사두근 등척성운동

대상자는 바로 누운 자세에서 슬관절 최대 신전과 발목관절 각도 90° 를 유지시켰다. 운동 시작전 대상자에게 대퇴사두근의 표면에 손을 대어 근수축을 느껴보게 함으로써 대퇴사두근의 수축에 대한 인식을 증가시켰다. 대상자는 '시작'이라는 구령과 함께 대퇴사두근을 최대한으로 수축시키고 '그만'이라는 구령으로 수축을 중단시켰다. 대상자는 실험자의 지시에 따라 7초간 최대한으로 대퇴사두근의 등척성 수축을 실시하였다. 7초간의 활동전위 중 수축시작후 2초부터 6초까지의 5초간의 값을 측정값으로 취하고 3회의 측정값의 평균을 분석에 사용하였다.

2) 하지거상운동

대상자는 바로 누운 자세에서 슬관절 최대 신전과 발목관절 각도 90° 를 유지한 상태에서 실험자의 '시작'구령에 따라 고관절을 굴곡시켜 하지를 최대한으로 들어올렸다. 하지를 들어올린 상태에서 5초간 최대한으로 대퇴사두근을 수축시킨후 '그만'구령과 함께 하지를 내렸다. 하지를 들어올린 상태에서 5초간의 대퇴사두근의 활동전위를 측정값으로

취하고 3회의 측정값의 평균을 분석시 사용하였다.

4. 분석방법

각각 3회씩 반복측정된 측정값의 평균값을 분석에 사용하였다. 각 근육에서 운동방법에 따른 활동전위의 차이가 있는지를 보기 위해 짝비교 t검정(paired t-test)을 실시하였다. 하나의 운동방법에서 4개의 근육의 활동전위간에 차이가 있는가를 보기 위해 반복측정된 자료에 대해 일원분산분석(repeated oneway anova)을 실시하였다. 대퇴사두근을 구성하고 있는 4개의 근육간에 차이가 있는 집단을 알아내기 위하여 다중 비교 방법 중 Bonferroni방법을 사용하였다. 그리고 하지거상운동과 대퇴사두근 등척성운동 방법 중 어느 방법이 내측광근 경사갈래의 선택적 강화에 효과적인지를 알아보기 위하여 각 운동 수행시 측정된 내측광근 경사갈래와 외측광근의 활동전위간의 비를 구하여 짝비교 t검정을 실시하였다. 통계적 유의성을 검정하기 위한 유의수준 α 는 0.05로 정하였다.

Ⅲ. 결과

1. 운동방법에 따른 각 근육의 활동전위의 차이

운동방법(대퇴사두근 등척성운동, 하지거상운동)에 따라 대퇴사두근의 각 근육(대퇴직근, 내측광근의 긴갈래, 내측광근의 경사갈래, 외측광근)의 활동전위를 비교했을 때 대퇴직근을 제외한 나머지 근육들의 활동전위가 대퇴사두근 등척성운동시에 높았다(표2, 그림3).

표2. 각 근육의 운동방법에 따른 활동전위의 비교

(단위: mV)

	대퇴사두근 등척성운동	하지거상운동	t-값	Prob.
대퇴직근	62.9496	65.5251	-0.34	0.736
외측광근	126.1229	80.5630	5.70	0.000
내측광근 긴갈래	66.2726	50.7282	6.56	0.000
내측광근 경사갈래	142.9541	86.0741	5.33	0.000

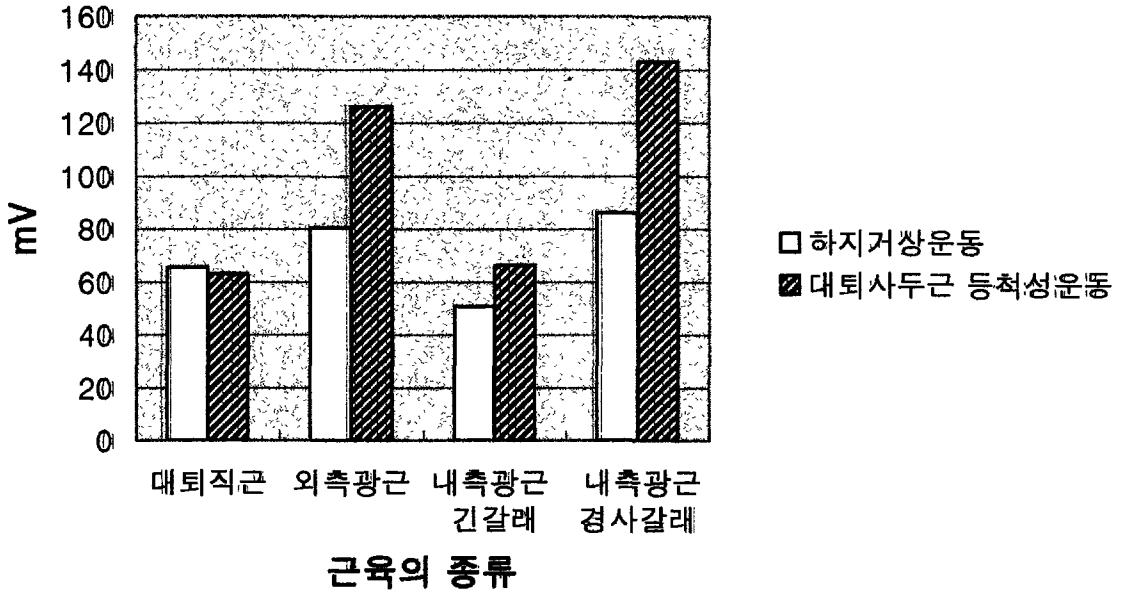


그림3. 대퇴사두근 등척성운동과 하지거상운동시의 대퇴사두근의 활동전위

2. 대퇴사두근 등척성운동시 각 근육간의 활동전위의 차이

대퇴사두근 등척성운동시 4개의 근육간의 활동전위의 차이유무를 비교했을 때 대퇴직

근-외측광근, 대퇴직근-내측광근 경사갈래, 외측광근-내측광근 긴갈래, 내측광근 긴갈래-내측광근 경사갈래간의 활동전위에 유의한 차이가 있었다(표3, 4).

표3. 대퇴사두근 등척성운동시 근육간의 활동전위의 차이 유무

	평방합	자유도	평방평균	F 값	Prob.
근육내	248939.11	93	2676.76		
근육간	161185.56	3	53728.52	20.07	0.000

표4. 대퇴사두근 등척성운동시 각 근육간의 활동전위차이의 일원분산분석

	대퇴직근	외측광근	내측광근 긴갈래
외측광근	0.0003*		
내측광근 긴갈래	1.9683	0.0003*	
내측광근 경사갈래	0.0003*	0.6183	0.0006*

*p<0.05

3. 하지거상운동시 각 근육간의 활동전위의 차이

하지거상운동시의 근육간의 활동전위의 차

이를 비교했을 때 외측광근-내측광근 긴갈래, 내측광근 긴갈래-내측광근 경사갈래간의 활동전위에 유의한 차이가 있었다(표5, 6).

표5. 하지거상운동시 근육간의 활동전위 차이 유무

	평방향	자유도	평방평균	F 값	Prob.
근육내	115084.49	93	1237.47		
근육간	24297.30	3	8099.10	6.54	0.000

표6. 하지거상운동시 각 근육간의 활동전위차이의 일원분산분석

	대퇴직근	외측광근	내측광근 긴갈래
외측광근	0.1227		
내측광근 긴갈래	0.0879	0.0024*	
내측광근 경사갈래	0.1677	1.4415	0.0168*

*p<0.05

4. 내측광근 긴갈래와 외측광근의 비교

운동방법에 따른 내측광근 긴갈래와 외측광근의 비를 비교하였을 때 대퇴사두근 등척

성운동과 하지거상운동간에는 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(표7).

표7. 각 운동방법에 따른 내측광근 경사갈래와 외측광근의 비교

대퇴사두근 등척성운동	하지거상운동	t-값	Prob.
1.1624	1.1078	0.78	0.441

IV. 고찰

슬관절의 안정과 정상적인 기능을 위해 대퇴사두근의 근력의 균형은 매우 중요하다. 이전의 여러 연구자들은 하지근력강화운동시 대퇴사두근 및 슬관절을 지나는 근육들의 기여도를 연구하였고, 이를 바탕으로 대퇴사두근의 근력의 균형을 위한 바람직한 운동적용을 위해 연구해 왔다. 본 연구에서는 대퇴사두근의 근력강화운동으로서 많이 사용되고

있는 대퇴사두근 등척성운동과 하지거상운동시의 대퇴사두근 각 근육의 활동전위를 비교해 보았다. 본 연구에서는 대퇴사두근 등척성운동시에 대퇴직근을 제외한 나머지 근육의 활동전위가 하지거상운동시의 활동전위보다 유의하게 높았다. 대퇴직근의 활동전위는 하지거상운동보다 대퇴사두근 등척성운동시 활동전위가 약간 높았으나 그 차이가 통계학적으로 유의하지는 않았다. 각 운동별로 근육의 활동전위의 차이를 보면 대퇴사두근 등척성운동시에는 내측광근 경사갈래, 외측광근, 내

측광근 긴갈래, 대퇴직근의 순으로 활동전위가 높았으며 대퇴직근과 외측광근, 대퇴직근과 내측광근 경사갈래, 외측광근과 내측광근 긴갈래, 내측광근 경사갈래와 내측광근 긴갈래사이의 활동전위에 유의한 차이가 있었다.

본 연구에서 대퇴직근을 제외한 다른 근육들의 활동전위가 하지거상운동보다 대퇴사두근 등척성운동시에 더 높음을 보인 것은 이전의 Skurja 등(1980)의 연구에서 대퇴직근을 제외한 대퇴사두근의 활동전위가 대퇴사두근 등척성운동시 더 높음을 보인 연구결과와 일치한다. Soderberg와 Cook(1983)의 연구에서 대퇴직근, 내측광근, 대퇴이두근, 중둔근 중 대퇴사두근의 대퇴직근을 제외한 모든 근육의 활동전위가 대퇴사두근 등척성운동시에 더 높다고 하였는데 이러한 결과는 본 연구 결과와 유사하였다.

하지거상운동시에는 내측광근 경사갈래, 외측광근, 대퇴직근, 내측광근 긴갈래의 순으로 활동전위가 높았으며 내측광근 긴갈래와 외측광근, 내측광근 경사갈래와 내측광근 긴갈래사이의 활동전위에 유의한 차이가 있음을 보여주었다. 두 가지 운동에서의 외측광근의 활동전위에 대한 내측광근 경사갈래의 활동전위의 비를 비교해 보았다. 대퇴사두근 등척성운동시와 하지거상운동시 외측광근의 활동전위에 대한 내측광근 경사갈래의 활동전위 비는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

이전의 연구들에서는 각 운동의 근육의 활동전위의 절대치만을 비교했다. 이러한 방법으로는 두 운동 중 어떤 운동이 더 큰 활동전위를 일으키는 것인지만 알 수 있다. 그러나 대퇴사두근 중 특정근육의 선택적 강화를 위해서는 한 운동 내에서의 각 근육에서 발생된 활동전위의 비를 비교해 보는 것이 유용하다. 본 연구의 목적 중의 하나는 슬개골의 외측 아탈구를 방지하기 위한 내측광근의 선택적 강화를 위해 대퇴사두근 등척성 운동과 하지거상운동 중 어떤 것이 적합한가를 알아보는 것이었다. 따라서 각 운동에서의

외측광근에 대한 내측광근 경사갈래의 활동전위의 비를 구하여 비교하였다. 결과는 하지거상운동보다 대퇴사두근 등척성운동시 외측광근에 대한 내측광근 경사갈래의 활동전위의 비가 약간 높았지만 그 차이가 통계학적으로 유의하지는 않았다. 이러한 결과를 볼 때 외측광근에 대한 내측광근의 선택적 강화를 위한 운동방법으로서 대퇴사두근 등척성 운동간에는 효과의 차이가 없음을 알 수 있었다.

본 연구에서 하지거상운동시 대퇴직근의 활동전위가 하지거상운동시 약간 높은 값을 보였으나 그 차이가 유의하지 않았다. 이는 이전의 연구들에서 하지거상운동시 대퇴직근의 활동전위가 대퇴사두근 등척성운동시의 활동전위보다 높음을 보인 것과는 다르다. 대퇴사두근 중 대퇴직근은 두관절근육(two-joint muscle)으로서 고관절의 굴곡과 슬관절의 신전에 관여한다. 그러나 역학적으로 볼 때 대퇴직근은 슬관절 신전보다 고관절의 굴곡시에 더 큰 역할을 하기 때문에 고관절굴곡이 일어나는 하지거상운동시에 대퇴직근이 큰 활동전위를 보인다. Wessel(1994)는 이러한 이전의 연구들을 근거로하여 대퇴사두근 강화운동으로서 하지거상운동의 유용성에 대하여 의문을 제기하였다. 하지거상운동은 대퇴사두근의 전체의 근력강화나 내측광근의 선택적 강화를 위한 운동으로서 적합하지 않다고 하였다. 또한 슬관절에 부종이 있는 환자의 경우, 슬관절을 신전시킨 상태로 행해지는 하지거상운동은 관절내압을 증가시키므로 대퇴사두근의 수축을 방해하게 된다고 하였고 무릎관절의 앞쪽회전인대(anterior cruciate ligament)와 고관절에도 무리를 준다고 하였다. 따라서 대퇴사두근 강화를 위한 운동으로서 하지거상운동을 사용하는 것은 잘못된 것이라고 하였다. 대퇴사두근의 선택적 강화를 위한 운동으로서 하지거상운동과 대퇴사두근 등척성운동과는 다른 운동방법들도 연구되어져 왔다. Darling(1984)은 하지의 등척성운동, 무게를 부과하지 않은 등장성운

동, 무게를 부과하지 않은 등속성운동을 실시하여 각 운동간에 외측광근과 내측광근 비의 차이를 비교하였는데 운동간에 큰 차이가 없음을 보여주었다. Blanpied(1984)는 무게를 부과하지 않은 원심성 수축, 무게를 부과하지 않은 구심성 수축, 등척성 수축시의 외측광근과 내측광근 비의 차이를 비교하였는데 각 운동간에 차이가 있었으나 분석시 사용된 사후검정방법(post hoc test)에 문제가 있다고 하였다.

내측광근의 선택적 강화를 위한 운동방법으로 고관절 내전근운동을 대퇴사두근강화운동과 결합시키기도 한다. 원리는 고관절 내전근과 내측광근 사이에 해부학적인 연결(linkage)이 형성되어 있다는 것이다. 실제로 여러 해부학적 연구들은 내측광근 경사갈래의 근섬유들이 고관절 내전근의 건(tendon)에서 기시하고 있음을 보여준다(Boss 등, 1980; Thiranagama, 1990). 이러한 사실을 근거로 많은 연구자들이 대퇴사두근 수축시 강한 고관절 내전근이 대퇴사두근에게 안정된 근위부착부위를 갖게 해줌으로써 내측광근의 근력촉진에 영향을 미칠 수 있다고 생각하였다(Brownstein 등, 1985; Hanten과 Schulthies, 1990). Gregory와 Paul(1993)은 대퇴사두근의 내측광근의 선택적인 강화를 위한 운동으로서 대퇴사두근 등척성운동, 하지거상운동, 하지거상운동과 고관절 내전운동을 결합한 운동간의 대퇴사두근의 전위를 비교하였다. 그러나 연구의 결과는 하지거상운동시에 대퇴직근을 제외한 모든 근육의 전위가 높음을 보였으나 고관절내전운동을 결합한 하지거상운동시의 내측광근의 활동전위가 다른 운동시와 비교할 때 유의하게 높지 않았다. 이러한 결과는 대퇴사두근의 선택적 강화운동으로서 하지거상운동과 고관절 내전근운동을 결합한 운동이 큰 효과가 없음을 보여준다.

대퇴사두근의 강화는 환자의 보행 및 일상생활동작기능의 향상을 위해 물리치료사가 고려해야 할 중요한 치료목표이다. 본 연구

에서 대퇴사두근의 강화를 위해 가장 많이 사용되는 하지거상운동과 대퇴사두근 등척성운동을 비교하였다. 운동시 발생하는 전체적인 활동전위가 대퇴사두근 등척성운동시 더 높았기 때문에 하지거상운동보다는 대퇴사두근 등척성운동이 대퇴사두근의 전체적인 근력강화에 효과가 있다. 그리고 대퇴사두근약화로 인해 가장 많이 나타나는 슬개골의 외측 아탈구를 막기 위한 내측광근의 선택적인 강화운동법으로써 대퇴사두근 등척성운동과 하지거상운동간의 차이는 없었다.

앞으로의 연구에서는 대퇴사두근의 강화운동으로서 특정근육의 선택적 강화를 위한 운동방법의 개발에 대한 연구가 계속되어야 할 것이다. 또한 정상인이 아닌 대퇴사두근이 약화된 환자를 대상으로 운동방법을 적용하여 그 효과를 비교해 보는 연구가 필요하다.

V. 결론

32명의 건강한 성인을 대상으로 하지거상운동과 대퇴사두근 등척성운동시의 대퇴사두근(대퇴직근, 내측광근 긴갈래, 내측광근 경사갈래, 외측광근)의 활동전위를 비교하였다. 대퇴직근을 제외한 나머지 근육의 활동전위가 하지거상운동보다 대퇴사두근 등척성운동시 높았다($p < 0.05$). 두가지 운동방법에서의 외측광근에 대한 내측광근 경사갈래의 비를 비교했을 때 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$). 이러한 결과를 통해 대퇴사두근의 전체적인 강화방법으로서 하지거상운동보다는 대퇴사두근 등척성운동이 효과적이며 내측광근의 선택적 강화를 위한 운동방법으로서 두 운동방법간에 차이가 없음을 알 수 있었다. 추후의 연구에서는 대퇴사두근의 특정근육을 선택적으로 강화시킬 수 있는 운동방법에 대한 연구가 시행되어야 할 것이다.

인용문헌

- Blanpied P, The Effect of a Short-Arc Quadriceps Strengthening Program on the EMG Activity of the Vastus Medialis Oblique and the Vastus Lateralis Muscles. Chapel Hill. NC: The University of North Carolina at Chapel Hill; 1984. Master's thesis.
- Boss K, Kanagasuntheram R, Osman MBH. Vastus medialis oblique: An anatomic and physiologic study. Orthopedics. 1980;3:880-883.
- Brownstein BA, Lamb RL, Mangine RE. Quadriceps torque and integrated electromyography. J Orthop Sports Phys Ther. 1985;6:309-314.
- Darling DJ. A Comparison of the Electromyographic Activity of the Vastus Medialis and Vastus Lateralis Muscles During Three Types of Exercises in Patient with Chondromalacia Patellae. Chapel Hill. NC: The University of North Carolina at Chapel Hill; 1984. Master's thesis.
- Francis RS, Scott DE. Hypertrophy of the vastus medialis in knee extension. Phys Ther. 1974;54:10.
- Gough JV, Ladley G. An investigation into the effectiveness of various forms of quadriceps extension. Physiotherapy. 1971;57:356-361.
- Hoppenfeld S. Physical Examination of the Spine and Extremities. New York, NY: Appleton-Century-Crofts; 1976:191-192.
- Hunter H. Patellofemoral arthralgia. J Am Osteop Assoc. 1985;85:581-585.
- Insall J. Current concepts review: Patellar pain. J Bone Joint Surg[Am]. 1984;66:715-724.
- Karst GM, Jewett PD. Electromyographic analysis of exercises proposed for differential activation of medial and lateral quadriceps femoris muscle components. Phys Ther. 1993;73:286-299.
- Mariani P, Caruso I. An electromyographic investigation of subluxation of the patella. J Bone Joint Surg[Br]. 1979;61:169-171.
- Skurja M Jr, Perry J, Gornley J, et al. Quadriceps action in straight leg raise versus isolated knee extension(EMG and tension study). Abstract. Phys Ther. 1980;60:582.
- Speakman HGB, Weisburg J. The vastus medialis controversy. Physiother. 1977;62:8.
- Solderberg GL, Cook TM. An electromyographic analysis of quadriceps femoris muscle setting and straight leg raising. Phys Ther. 1983;63:1434-1438.
- Thiranagama R. Nerve supply of the human vastus medialis muscle. J Anat. 1990;170:193-198.
- Wessel J. Straight leg raise: An overused exercise. Physiotherapy Canada. 1994;46:17-19.