대한정형도수치료학회지 제16권 제2호 (2010년 12월)
Korean J Orthop Manu Ther, 2010:16(2):40-47

족관절의 능동 관절가동범위 운동이 수동 하지직거상에 미치는 즉각적 영향

심현보 · 윤홍일[1] · 이준용[2]

강남세브란스병원 물리치료실, 안산경희한방병원 물리치료실,[1] 서울시 북부노인병원 물리치료실[2]

Abstract

The Immediate Effects of Active Ankle ROM exercise on Passive Straight Leg Raising

Hyun-Po Sim, Hong-Il Yoon[1], Jun-Yong Lee[2]
Dept. of Physical Therapy, Gangnam Severance Hospital
Dept. of Physical Therapy, Ansan Kyung Hee Oriental Hospital[1]
Dept. of Physical Therapy, Seoul Bukbu Geriatric Hospital[2]

Purpose : To exam the effects of active ankle range of motion(ROM) exercise on sciatic nerve movement and provide the evidence that use it to patients with hypomobile sciatic nerve as a nerve mobilization technique. **Methods** : The subjects consist of 32 asymptomatic healthy adults(male; 15, female; 17) who have limited passive straight leg raising(PSLR) ranges below 70 degrees. First, examiner measures PSLR angles at three times. Then, subject was instructed perform the active ankle ROM exercise(dorsiflexion and plantarflextion) at limited angle. After each subject completed the active ankle ROM exercise, return the starting position and examiner measures the PSLR angles at three times again. **Results** : First, PSLR range was no significant differences between dominant and non-dominant leg($p > .05$). Second, active ankle ROM exercise significantly increased PSLR range by mean of degrees($p < .05$). Third, there was no learning effects among the measurement trials($p > .05$). **Conclusion** : These data show that active ankle ROM exercise can mobilize the sciatic nerve. Therefore, it can be applied to patients with hypomobile sciatic nerve(sliding dysfunction) as a neural mobilization technique.

Key Words : Sciatic nerve movement, Passive straight leg raising(PSLR), Ankle range of motion exercise.

교신저자 : 심현보(강남세브란스병원 물리치료실, 010-9255-9244, E-mail: ggaevido@hanmail.ne)

Ⅰ. 서론

Lasègue 검사라고도 알려져 있는(Göeken과 Hof, 1991; Göeken과 Hof, 1993; Göeken과 Hof, 1994) 수동 하지 직거상 검사(passive straight leg raising test: PSLR)는 1881년 Forst에 의해 처음으로 기술되어 현재는 하지에 대한 가장 대표적인 신경학적 검사법중의 하나로서(Magee, 2008), 허리나 하지에 통증을 가진 환자들에게 요천수 신경근의 자극을 검사하기 위해 이용되고 있다(Smith 등, 1993; Rebain 등, 2002). 이 검사는 대상자를 편평한 검사대에 눕히고 검사자가 다리를 들어 올리는 검사로서, 고관절이 수동적으로 움직이게 된다.

관절이 움직일 때, 신경계에서는 다음과 같은 현상이 차례대로 발생한다. 관절 운동의 시작 범위에서는 신경에서 느슨함이 사라지고 중간 범위에서부터 신경의 미끄러짐(sliding)이 빠르게 일어나 끝 범위에 다다라서는 신경의 움직임이 감소하면서 긴장(tension)이 생기게 된다(Shacklock, 2005). 하지 직거상시에도 이러한 현상이 일어난다. 수동 하지 직거상 0-35° 사이에서는 신경구조의 움직임은 거의 일어나지 않고 좌골 신경과 신경근의 느슨함이 사라진다. 신경구조의 움직임은 35°-70° 까지 가장 빠르게 일어나고 70° 이상에서 멈춘다. 이 단계에서 신경구조가 움직일 수 있는 능력이 다 소진되기 때문에 약 60° 이후로는 긴장이 빠르게 증가한다(Charnly, 1951; Smith, 1956; Fahrni, 1966). 이러한 과정을 통해 하지 직거상은 요천수 신경근과 좌골신경에 많은 양의 움직임과 긴장을 유발한다(Charnly 1951; Goddard와 Reid 1965; Breig, 1978). Beith 등(1995)에 의하면, 하지 직거상시 좌골/경골신경상(sciatic/tibial nerve bed)은 종방향으로 124mm 정도 활주된다.

수동 하지 직거상 검사를 하는 동안에는 좌골신경뿐만 아니라 슬관절 굴곡근(hamstring muscle)도 신장되기 때문에, 이 검사는 또한 슬관절 굴곡근의 길이를 측정하는 데에도 빈번하게 사용된다(Halbertsma 등, 2001; Feland와 Marin, 2004). 전통적으로, Forst (1881)는 슬관절 굴곡근의 긴장이 수동 하지 직거상을 제한하는 기전이라고 생각한 반면, Lazarevic(1884)과 Beurmann (1884)은 좌골신경의 스트레칭 때문이라고 하였다. 이후로 이 검사는 슬관절 굴곡근의 타이트니스나 좌골 신경통과 그 신경근의 자극을 진단하는 간접적 검사로 문헌에 널리 보고 되어 왔다(Gajdosik과 Lusin, 1983; Bohannon 등, 1985). 한편, Göeken과 Hof(1991; 1993; 1994)는 수동 하지 직거상 검사 자체만으로는 신경의 스트레칭을 피하기 위한 보호성 반응으로 생긴 신장성의 제한과 슬관절 굴곡근의 신장성 제한을 감별할 수 없다고 하였다.

수동 하지 직거상 검사는 신체의 다른 부위에 움직임을 추가함으로서 특정 신경조직을 감별해 낼 수 있는데, 좌골 신경 조직의 문제와 슬관절 굴곡근의 단축 문제를 감별하기 위해서는 족관절의 배측 굴곡이 사용된다(Breig와 Troup, 1979; Troup, 1981). 즉, 수동 하지 직거상 검사를 수행하면서 검사자가 대상자의 족관절을 수동적으로 배측 굴곡시키는데, 이는 슬관절 굴곡근의 길이에는 영향을 주지 않으면서 좌골신경의 길이와 긴장도를 변화시킨다(Boland와 Adams, 2000). 그러나 이 과정에서 하지 직거상 검사나 족관절의 배측 굴곡은 모두 검사자에 의해 수동적으로 이루어지기 때문에 신경 구조에 과도한 긴장이 유발될 수 있다. Zhu 등 (2010)은 족관절의 배측 굴곡 없이 단지 수동 하지 직거상 검사만으로 총비골신경(comon peroneal nerve) 손상이 발생한 예를 보고하였다. 이에 반해 능동 운동은 대상자가 스스로 긴장의 정도를 조절할 수 있으므로 보다 안전하게 움직임을 수행할 수 있을 것이다.

족관절의 관절가동범위 운동에는 배측 굴곡과 저측 굴곡이 모두 포함되어 있으므로 신경 조직에 대한 긴장과 이완이 율동적으로 반복될 것이다. 그러나 지금까지 족관절의 일상적인 관절가동범위 운동이 신경 조직을 가동화(mobilization)시켜 수동 하지 직거상에 영향을 주는지에 대한 연구는 없었다.

이 연구의 목적은 족관절의 능동 관절가동범위운동이 좌골 신경의 움직임을 유도할 수 있는지 알아보고, 나아가 이를 좌골 신경의 움직임이 저하된 사람들(활주장애)에게 신경 가동화 기법으로서 이용할 수 있는실험적 근거를 제공하는 것이다.

Ⅱ. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 평소 요추부나 하지에 특별한 증상이 없는 신체 건강한 남, 녀 대학생 중 둔부 징후 검사(sign of buttock test)의 결과는 음성이고, 수동 하지 직거상의 각도가 70° 미만으로 제한된 사람을 대상으로 하

였다. 연구에 참여한 모든 대상자들은 연구의 목적을 이해하고 참여에 동의하였다. 대상자 중 3개월 이상 지속된 요통, 하지의 근육이나 관절 손상, 신경학적 또는 혈관계 손상의 과거력이 있는 사람은 제외하였다.

2. 실험 방법

모든 측정은 조용한 실내에서 이루어졌으며, 조조 경직(morning stiffness)의 기간을 피하고 유연성을 최대한 확보하기 위해서 기상 후 적어도 3시간 이후에 실시하였고 실내의 온도는 25℃를 유지하였다. 또한 움직임을 방해하지 않도록 대상자들은 반바지를 착용한 상태에서 검사를 수행하였다.

먼저 대상자의 다리를 우세쪽 다리(dominant leg, 공을 찰 때 편하게 사용하는 쪽; Bohannon, 1982)와 비우세쪽 다리로 나눈 후, 제비뽑기를 통해 무작위 순서로 검사를 진행하였다.

대상자는 몸통, 어깨, 그리고 골반을 중립 위치로 하여 치료대 위에 바로 눕고 머리는 평편하게 한다. 이 자세에서 대퇴부 중간의 중심선(midline) 위에 경사계(Baseline bubble inclinometer. Fablication Enterprise Inc. New York. 10602. USA)를 올려놓고 영점을 맞춘다. 검사를 하지 않는 다리는 끈을 이용하여 대퇴부를 고정한다. 검사자는 한 손을 검사하고자 하는 다리의 무릎관절 바로 근위부에 대서 하지 직거상시 슬관절이 굴곡되는 것을 막고, 다른 한 손으로는 대상자의 족관절이 중립위치에 놓일 수 있도록 발뒤꿈치 아래에서 대상자의 발과 족관절을 지지한다. 족관절의 중립 위치는 내번(inversion)이나 외번(eversion)이 없이 약 10° 저측 굴곡된 상태이다(Herrington 등, 2008). 대상자의 다리를 정중면을 따라 천천히 들어 올려 통증을 처음으로 호소하는 지점까지의 각도를 측정한 후 시작 자세로 돌아온다. 이를 3회 반복 측정하여 평균값을 구한다. 이번에는 다리를 통증이 처음으로 느껴지는 지점까지 올려(대상자와 검사자의 자세는 위와 동일함) 그 위치에서 족관절의 능동 관절가동범위 운동(배측 굴곡과 저측 굴곡)을 15회 실시한 후 바닥으로 내린다. 다시 대상자의 다리를 통증을 호소하는 지점까지 정중면을 따라 수동적으로 천천히 들어올려 각도를 측정한다. 이를 3회 반복하여 측정한 후 평균값을 구한다. 다른 쪽 다리에서도 같은 방법으로 측정값을 구한다.

3. 분석 방법

하지 직거상의 각도를 측정하여 수집된 자료를 SPSS version 16.0으로 다음과 같이 분석하였다. 첫째, 연구 대상자의 일반적인 특성은 평균과 표준편차로 기술하였다. 둘째, 양쪽 다리의 하지 직거상 각도에 차이가 있는지 알아보기 위하여 쌍체 표본 t 검정(paired samples t-test)을 이용하였다. 셋째, 족관절의 능동 관절가동범위 운동이 하지 직거상의 각도에 미치는 효과를 알아보는 데에도 쌍체 표본 t 검정(paired samples t-test)을 이용하였다. 넷째, 측정 차수에 따른 학습 효과를 알아보기 위해 족관절의 능동 관절가동범위 운동을 시행하기 전과 후에 양쪽 다리에서 3회씩 측정한 각도를 각각 반복 측정 분산 분석(repeated measure ANOVA)으로 통계 처리하였다. 통계학적 유의 수준은 0.05로 하였다.

Ⅲ. 결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

본 연구의 대상자는 신체 건강하며, 평균적인 활동 수준을 가진 20-26세(평균 연령 23.03±1.93)의 대학생 32명(남성 15명, 여성 17명)이었다.

대상자들의 신장은 최소 155cm, 최대 182cm (평균 신장 167.41±6.91)이고, 평균 체중은 60.53±9.20(최소 45kg, 최대 85kg)이었으며, 대상자 모두 오른쪽을 우세하게 사용하였다(표 1).

표 1. 대상자의 일반적 특성 (n=32)

구분	연령 (세)	신장 (cm)	체중 (kg)	우세쪽 다리 (Rt/Lt)
남(n=15)	23.47±1.77	173.47±3.98	67.60±8.17	15/0
여(n=17)	22.64±2.03	162.06±3.73	54.29±4.18	17/0
계(n=32)	23.03±1.93	167.41±6.91	60.53±9.20	32/0

2. 운동 전 양쪽 다리의 하지 직거상 각도에 대한 비교

족관절의 능동 관절가동범위 운동을 하기 전, 우세쪽 다리와 비우세쪽 다리의 하지 직거상 각도는 통계학적으로 차이가 없었다(p>.05)(표 2).

표 2. 양쪽 다리의 하지 직거상 각도

구분	우세쪽 다리 (n=32)	비우세쪽 다리 (n=32)	t 값	p
각도	56.71±6.30	55.74±7.61	1.01	.321

3. 족관절의 능동 관절가동범위 운동이 하지 직거상의 각도에 미치는 영향

우세쪽 다리에서, 족관절의 능동 관절가동범위 운동을 한 후의 하지 직거상 각도(64.28 ± 6.17)는 운동을 하기 전의 각도(56.71 ± 6.30)에 비해 통계학적으로 유의하게 컸다($P<.05$)(표 3).

비우세쪽 다리에서, 족관절의 능동 관절가동범위 운동을 한 후의 하지 직거상 각도(63.57 ± 7.08)는 운동을 하기 전의 하지 직거상 각도(55.74 ± 7.61)에 비해 통계학적으로 유의하게 컸다($p<.05$)(표 3).

표 3. 족관절의 능동 관절가동범위 운동이 하지 직거상 각도에 미치는 영향

구분	우세쪽 다리 (n=32)	비우세쪽 다리 (n=32)	t 값	p
운동 전	56.71±6.30	55.74±7.61	−17.68	.000
운동 후	64.28±6.17	63.57±7.08	−15.13	.000

4. 측정 차수에 의한 학습효과의 유무

우세쪽 다리에서, 족관절의 능동 관절가동범위 운동을 수행하기 전에 측정한 하지직거상 각도에서는 학습효과가 나타나지 않았다. 우세쪽 다리에서, 족관절의 능동 관절가동범위 운동을 수행한 후에 측정한 하지직거상 각도에서는 학습효과가 나타나지 않았다($p>.05$)(표 4).

비우세쪽 다리에서, 족관절의 능동 관절가동범위 운동을 수행하기 전에 측정한 하지직거상 각도에서는 학습효과가 나타나지 않았다. 비우세쪽 다리에서, 족관절의 능동 관절가동범위 운동을 수행한 후에 측정한 하지 직거상 각도에서는 학습효과가 나타나지 않았다($p>.05$)(표 4).

표 4. 측정차수에 따른 학습효과의 비교.

구분		1차 측정	2차 측정	3차 측정	F	p
우세쪽	운동 전	56.63±6.34	56.63±6.37	56.88±6.33	.56	.577
	운동 후	64.19±6.30	64.16±6.19	64.50±6.13	1.65	.209
비우세쪽	운동 전	55.59±7.67	56.06±7.61	55.56±7.70	3.12	.059
	운동 후	63.63±6.91	63.38±7.53	63.72±6.92	1.72	.197

Ⅳ. 고 찰

본 연구의 주된 목적은 좌골 신경의 움직임이 저하된 사람들에게 족관절의 능동 관절가동범위 운동(경골신경을 움직임)이 좌골 신경을 가동화(mobilization)시킬 수 있는지 알아보는 것이다. 그러므로 좌골 신경의 움직임이 저하된 사람들을 선별하는 과정이 필요하였다. 일반적으로, 하지 직거상 검사는 통증 없이 80° 이상 다리를 들어 올릴 수 있으면 정상으로 판정한다(Hoppenfeld, 1976). 이 과정에서 좌골신경(L5, S1 그리고 S2)은 70° 이상에서 움직임이 멈추게 되므로, 하지 직거상의 각도가 70° 이상인 사람은 좌골신경의 움직임에 문제가 없는 것으로 간주하였다. 이러한 사람들에게는 족관절의 능동 관절가동범위 운동이 좌골 신경에 별다른 영향을 주지 못할 것이므로 본 연구의 대상을 하지 직거상 각도가 70° 미만인 사람으로 제한하였다.

한편, 본 연구에서는 하지 직거상 검사의 결과를 판정할 때, 환자가 통증을 호소하는 지점을 끝 지점(end range)으로 정의하였다. 일부 연구에서는 검사자가 대상자의 슬관절 굴곡근을 촉진하면서 다리를 들어올려 최초로 저항이 느껴지는 지점을 끝 지점으로 정의하기도 하였으나(Gajdosik 등, 1985; Santonja 등, 2007; Herrington 등, 2008), 이러한 방법은 검사자가 저항을 느끼는 지점에 대한 신뢰도(reliability)에 문제가 있다(Matyas와 Bach, 1985)는 점과 많은 연구들에서 통증을 호소하는 지점을 사용한다(Rebain 등, 2002)는 점을 고려하여 본 연구에서도 통증을 호소하는 지점을 끝 지점으로 이용하였다.

하지 직거상 검사에 족관절의 배측 굴곡을 추가하는 방법에는 두 가지가 있다. 하나는 통증(또는 증상)이 나타난 각도에서 다리의 위치를 변화하지 않고 족관절을 배측 굴곡 시키는 방법(Macnab, 1983)이고, 다른 하나는 통증(또는 증상)이 나타난 각도에서 통증(또는 증상)이 사라질 때까지 다리를 내린 후 족관절을 배측 굴곡시켜 통증(또는 증상)을 재현시키는 것이다(Breig와 Troup, 1979; Haldeman 등 1988). 그러나 Tani 등(1987)은 어떤 한 운동 분절의 움직임으로 인해 생긴 작은 힘은 신경계를 따라 짧은 거리에만 전달되고 쉽게 사라지므로 더 먼 거리까지 전달되어 영향을 주기 위해서는 가해지는 힘의 양을 증가시켜야 한다고 하였다. 그러나 본 연구에서는 무리한 긴장이 가해지는 것을 피

하기 위해 족관절의 관절가동범위 운동의 범위를 대상자 스스로가 조절할 수 있는 능동 운동으로 실시하였기 때문에 가해지는 힘의 양을 증가시키기는 방법은 이용할 수 없었다. 한편 Shacklock(2005)은 신경계가 이완된 상태에서 부드러운 힘을 가했을 때는 그 효과가 국소적이지만 긴장된 상태에서는 작은 힘으로도 먼 부위의 신경 조직을 움직일 수 있다고 하였다. 이를 기초로 하여 본 연구에서는 신경 조직을 긴장된 상태로 만들기 위해 통증(증상)이 나타나는 지점에서 다리를 내리지 않고 족관절 운동을 실시하였다. 실제로 Shacklock(2005)은 수술시 하지를 하지 직거상 위치에 두고 족관절을 배측 굴곡하면 요천수 신경근이 움직인다고 하였다.

신체 양쪽의 하지 직거상 각도를 비교하는데 있어서 오른쪽과 왼쪽이 아니라 우세쪽 다리와 비우세쪽 다리로 나누어 실험적 중재(족관절의 능동 관절가동범위 운동)를 수행하기 전의 양쪽 하지 직거상 각도를 비교하였다. 이는 우세쪽 다리가 비우세쪽 다리에 비해 일상생활에서 상대적으로 더 많이 사용될 것이므로 이에 따른 차이를 보기 위함이었다. 그러나 양쪽의 하지 직거상 각도는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 특별한 병변(전신적, 신경학적, 근골격계적 병변이나 외상 등)이 없는 정상인을 대상으로 하지 직거상 각도를 측정한 이전의 연구들(Ekstrand 등, 1982; Wiktorsson-Möller 등 , 1983; Zakas 등, 2002; Ylinen 등, 2010)의 결과와 일치한다. 또한 모든 대상자들은 단측성 제한이 아닌 양측성 제한을 가지고 있었다. 문헌상, 인체 좌/우의 가동범위에 대해서는 서로 상반된 결과가 존재한다. 이러한 연구들은 주로 운동선수군을 대상으로 이루어졌는데, Gurry 등(1985)은 프로야구 선수의 좌/우측 가동범위에 유의한 차이가 없었다고 한 반면, Tippett(1986)는 투수들은 딛는 다리(stance leg)보다 차는 다리(kick leg)의 고관절 굴곡각도가 더 크다고 보고하였다. 이에 대해서는 일반인을 대상으로 한 좀 더 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다.

하지 직거상 상태에서 좌골 신경과 그 신경근에 더 많은 긴장을 주기 위한 방법에는 여러 형태가 존재한다. 대표적으로, 경추를 굴곡하는 Soho-Hall 검사(Brudzinski 징후, Hyndman 징후, Lidner 징후)와 족관절을 배측 굴곡시키는 Bragard 검사 등이 있다(Magee, 2008). 그러나 Shacklock(2005)은 경추를 굴곡하면 복근(abdominal muscle)이 수축되어 골반이 후방 회전되거나 고관절 굴곡근(hip flexor)의 수축으로 인해 골반의 전방 회전이 일어나 잘못된 결과를 유발할 수 있기 때문에 감별 운동으로서 적절하지 않다고 하였다. 반면, 족관절의 배측 굴곡은 좌골 신경과 그 신경근에 긴장을 더해줄 수 있다(Woodhall과 Hayes, 1950; Breig와 Troup, 1979; Troup, 1981).

Gajdosik 등(1985)은 증상이 없는 사람들을 대상으로 배측 굴곡상태에서의 하지 직거상 각도와 저측 굴곡 상태에서의 하지 직거상 각도를 비교하였는데, 배측 굴곡상태에서는 하지 직거상의 각도가 평균 10° 감소한다고 하였다. 또한 Boland와 Adams (2000)도 편측 요통 환자군에서 족관절의 배측 굴곡시에는 저측 굴곡시보다 하지 직거상의 각도가 9° 감소했다고 보고하였다. 그러므로 본 연구에서는 좌골 신경을 신장시키기 위한 방법으로 족관절의 배측 굴곡 요소가 포함되어 있는 능동 관절 가동범위 운동을 선택하였다.

본 연구에서 족관절의 능동 관절가동범위 운동을 한 후, 우세쪽 다리와 비우세쪽 다리의 수동 하지 직거상 각도가 각각 7.57(±2.42)°와 7.83(±2.93)° 증가되었다. Donatelli는 수동 하지 직거상이 70° 이하에서 제한되는 경우 고관절의 병리적 상황(pathologic condition)이나 신경근의 심한 염증, 좌골 신경과 관련된 문제, 그리고 슬관절 굴곡근과 연관된 문제로 해석할 수 있다고 하였다. 저자들은 신경근의 염증과 관련된 문제를 배제하기 위해 연구 대상자를 평소 요추부나 하지에 어떠한 증상도 없으며 과거 3개월 동안 요통으로 진단받은 적이 없는 사람으로 선별하였고, 고관절의 병리적 상황은 둔부 징후 검사를 통하여 감별하였다. 그러므로 연구 대상자들의 하지 직거상 제한에 영향을 줄 수 있는 요인은 슬관절 굴곡근이나 좌골 신경과 관련된 문제 둘 중 하나일 것이다. 그런데 본 연구에서는 수동 하지 직거상시 통증이 나타난 지점에서 고관절이나 슬관절의 각도에는 어떠한 변화도 주지 않고 오로지 족관절의 능동가동범위 운동만을 실시하였기 때문에 슬관절 굴곡근에는 어떠한 긴장이나 길이 변화도 일어나지 않았을 것이다. 그러므로 본 연구 대상자들의 하지 직거상이 제한된 1차적 원인은 좌골신경의 움직임 제한이며, 족관절의 능동 관절가동범위 운동 수행 후 나타난 하지 직거상 각도의 증가는 좌골신경의 운동성이 증가한 때문으로 생각된다.

한편, 우세쪽 다리와 비우세쪽 다리의 측정 차수에 따른 학습효과는 나타나지 않았는데, 이는 하지 직거상 만으로는 좌골신경의 움직임에 영향을 미치지 못한다는 것을 나타낸다. 이를 앞의 결과와 연계하여 생각하면,

좌골신경의 운동성에 영향을 주기 위해서는 단순히 하지 직거상 운동만을 실시해서는 안 되고 족관절의 움직임을 추가해야 한다는 것을 의미한다.

본 연구의 제한점으로는 표본수의 크기와 검사자의 측정 오차 등을 들 수 있다. 앞으로 이러한 방법론적 제한점을 보완한 연구들이 더 많이 이루어지기를 바란다.

또한 본 연구의 결과를 임상에 적용하기 위해서는 몇 가지 선행연구가 필요하다. 첫째, 본 연구는 하지 직거상 위치에서 실시한 족관절의 능동 관절가동범위 운동이 좌골신경의 움직임에 미치는 즉각적 영향을 측정한 것으로 이러한 신경 가동화 효과가 얼마나 지속될 수 있는지에 대한 추가적 연구가 필요하다. 둘째, 본 연구의 대상자들은 요천추부의 병변이 없이 좌골신경의 움직임(활주)이 저하된 사람들이었기 때문에 추간판 탈출증이나 협착증과 같은 질환을 가진 환자들에게 적용하는 것은 예상하지 못한 반응을 초래 할 수 있다. 그러므로 환자군을 대상으로 한 연구가 먼저 선행되어야 할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 족관절의 능동 관절가동범위운동이 좌골신경의 움직임을 유도할 수 있는지 알아보고, 나아가 이를 좌골 신경의 움직임이 저하된 사람들(활주 장애)에게 신경 가동화 기법으로서 이용할 수 있도록 실험적 근거를 제공하기 위해 증상이 없는 건강한 남, 녀 32명을 대상으로 연구를 실시한 결과는 다음과 같다.

1. 족관절의 능동 관절가동범위 운동을 하기 전, 우세쪽 다리와 비우세쪽 다리의 하지 직거상 각도는 통계학적으로 차이가 없었다($p>.05$).
2. 우세쪽 다리에서, 족관절의 능동 관절가동범위 운동을 한 후의 하지 직거상 각도(64.28 ± 6.17)는 운동을 하기 전의 각도(56.71 ± 6.30)에 비해 통계학적으로 유의하게 컸다($p<.05$). 비우세쪽 다리에서, 족관절의 능동 관절가동범위 운동을 한 후의 하지 직거상 각도(63.57 ± 7.08)는 운동을 하기 전의 하지 직거상 각도(55.74 ± 7.61)에 비해 통계학적으로 유의하게 컸다($p<.05$).
3. 우세쪽 다리에서, 족관절의 능동 관절가동범위 운동을 수행하기 전에 측정한 하지직거상 각도에서는 학습효과가 나타나지 않았다($p>.05$). 우세쪽 다리에서, 족관절의 능동 관절가동범위 운동을 수행한 후에 측정한 하지직거상 각도에서는 학습효과가 나타나지 않았다($p>.05$). 비우세쪽 다리에서, 족관절의 능동 관절가동범위 운동을 수행하기 전에 측정한 하지직거상 각도에서는 학습효과가 나타나지 않았다($p>.05$). 비우세쪽 다리에서, 족관절의 능동 관절가동범위 운동을 수행한 후에 측정한 하지직거상 각도에서는 학습효과가 나타나지 않았다($p>.05$).

결론적으로, 하지 직거상 위치에서 족관절의 능동 관절가동범위 운동을 시행하면 좌골 신경의 저하된 운동성을 개선시킬 수 있으며, 이 방법은 좌골신경의 움직임에 제한을 가진 환자들(신경활주 기능장애)에게 신경가동화 기법으로서 이용할 수 있을 것이라 생각된다.

참고문헌

Beith I, Bobbins E, Richards P. An assessment of the adaptive mechanisms within and surrounding the peripheral nervous system, during changes in nerve bed length resulting from underlying joint movement. In: Shacklock M. Moving in on Pain, Butterworth -Heinemann. Adelaide. 1995.

Beurmann J de. Note sur un signe peuconnut de la sciatique. Arch Physiol Norm Patol 1884;3:375-380.

Cited in sjöquist O et al, The mechanism of origin of Lasegue. Arch psychiaita et Neurologica 1947;46:290-297.

Bohannon RW. Cinematographic analysis of the passive straight leg raising test for hamstring muscle length. Phys Ther. 1982;62:1269-1274.

Bohannon RW, Gajdosik R. LeVeau BF. Contribution of pelvic and lower imb motion to increases in the angle of passive straight leg raising. Phys Ther. 1985:65:474-476.

Boland RA, Adam RD. Effects of ankle dorsiflexion on range and reliability of straight leg raising. Aust J Physiother. 2000;46(3):191-200.

Breig A. Adverse mechanical tension in the central nervous system. Stockholm. Almqvist and Wiksell. 1978.

Breig A, Troup JDG. Biomechaical considerations in the straight leg raising test. Spine 1979;4:242-250.

Charnley J. Orthopaedic signs in the diagnosis of disc protrusion. Lancet 1951;1:186-192.

Donatelli RA, Wooden MJ. Orthopaedic physical therapy. 4th ed. St. Louis. Churchill Livingstone. 2010.

Ekstrand J, Wiktorsson M, Öberg B et al. Lower extremity goniometric measurement: A study to determine their reliability. Arch Phys Med Rehabil 1982;63:171-175.

Fahrni WH. Observations on straight leg raising with special reference to nerve root adhesions. Can J Surg1966;9:44-48.

Feland JB, Marin HN. Effect of submaximal contraction intensity in contract-relax proprioceptive neuromuscular facilitation stretching. Br J Sports Med 2004;38:18.

Forst JJ. Contribution a l'etude clinique de la sciatique. Paris These No. 33,1981.

Gajdosik RL, LeVeau BF, Bohannon RW. Effects of ankle dorsiflexion on active and passive unilateral straight leg raising. Phys Ther. 1985;65:1478-1482.

Gajdosik R, Lusin G. Hamstring muscle tightness: Reliability of active knee extension test. Phys Ther 1983;63: 1085-1088.

Goddard M, Reid J. Movements induced by straight leg raising in the lumbosacral roots, nerves and plexus, and intrapelvic section of the sciatic nerve. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 1965;12:12-18.

Göeken LN, HOF AL. Instrumental straight leg raising: a new approach to Lasègue's test. Arch Phys Med Rehabil 1991;72:959-966.

Göeken LN, HOF AL. Instrumental straight leg raising: results in healthy subjects. Arch Phys Med Rehabil 1993;74:194-203.

Göeken LN, HOF AL. Instrumental straight leg raising: results in patients. Arch Phys Med Rehabil 1994;75:470-477.

Gurry M, Pappas A, Michaels J et al. A comprehensive preseason fitness evaluation for professional baseballplayers. Phys Sportsmed. 1985;13(6):63-74.

Halbertsma JP, Göeken LN, Hof AL. Extensibility and stiffness of the hamstring in patients with nonspecfic low back pain. Arch Phys Med Rehabi 2001;82:232-238.

Haldeman S, Shouka M, Robby S. Computed tomography, electrodiagnostic and clinical findings in chronic workers' compensation with back and leg pain. Spine. 1988;13:345-350.

Herrington L, Bendix K, Cornwell C et al. What is the normal response to structural differentiation within the slump and straight leg raise tests? Man Ther. 2008;13:289-294.

Hoppenfeld S. Physical examination of the spine and extremities. Connecticut. Appleton-Century-Crofts. 1976

Lazarevic L. Iscias postica cotunnii: Ein beitrag zu deren differential diagnose. Aoogemeine wein medicine zeitung 1884; 29:425-6. Cited in Gronblad M, Lukinmaa A, Jolkkonen J et al. Straight leg raising test and lumbar cerebrospinal fluid level of vasoactive intestinal polypepted and somatostatin in patients with low back pain. Spine 1994;19:1462-1466.

Macnab I. Backache. Baltimore. Williams and Wilkins. 1983.

Magee DJ. Orthopedicphysical assessment. 5th ed. St.Louis. Saunders. 2008.

Matyas T, Bach T. The reliability of selected techniques in clinical arthrometrics. Aust J Physiother. 1985;31:175-199.

Rebain R, Baxter GD, McDonough S. A systematic review of the passive straight leg raising test as a diagnostic aid for low back pain(1989-2000). Spine 2002;27:388-395.

Santonja F, Sainz de Baranda P, Rodriguez PL, et al. Effects of frequency of static stretching on

straight-leg raise in elementary school children. J Sports Med Phys Fitness. 2007;47:304 - 30

Shacklock M. Clinical neurodynamics: A new system of musculoskeletal treatment. Philadelphia. Elsevier. 2005.

Smith C. Changes in length and position of the segments of the spinal cod with changes in posture in the monkey. Radiology 1956;66: 259-265.

Smith SA, Massie JB, Chesnut R. Straight leg raising: Anatomical effects on the spinal nerve root without and with fusion. Spine 1993;18:992-999.

Tani S, Yamada S, Knighton R. Extensibility of the lumbar and sacral cord: Pathophysiology of the tethered spinal cord in cats. J Neurosurg. 1987;66(1):116-123.

Tippett SR. Lower extremity strength and active range of motion in college baseball pitcher: A comparison between stance leg and kick leg. J Orthop Sports Phys Ther. 1986;8(1):10-14.

Troup JDG. Straight leg raising and the qualifying tests for increased root tension: Their predictive value after back and sciatic pain. Spine 1981;6:526-527.

Wiktorsson-Möller M, Öberg B, Ekstrand J et al. Effects of warming up, massage, and stretching on range of motion and muscle strength in the lower extremity. Am J Sports Med 1983;11(4):249-252.

Woodhall B, Hayes GJ. The well leg raising test of Fajersztajn in the diagnosis of ruptured intervertebral disc. J Bone Joint Surg Am. 1950;32:786-792.

Ylinen JJ, Kautiainen HJ, Häkkinen. Comparison of active, manual, an instrumental straight leg raise in measuring hamstring extensibility. J strength cond Res. 2010;24(4):972-977.

Zakas A, Galazoulas C, Grammatikopoulou M et al. Effects of stretching exercise during strength training in prepubertal, pubertal and adolescent boys. J Bodyw Mov Ther. 2002;3:170-176.

Zhu J, Jiang Y, Hu Y et al. Common peroneal nerve injury during a straight leg raising test, the result of an intraneural ganglion. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2010. Aug 12[Epub ahead of print].

논문투고일 : 2010년 09월 05일
논문심사일 : 2010년 11월 19일
게재확정일 : 2010년 12월 18일