

의도적인 견갑골 외전이 Sit-and-Reach Test에 미치는 영향

부산가톨릭대학교 · 서문정형외과* · 서울삼성병원**

김 선 엽 · 지 창 연* · 김 광 수**

Effect of a Intentional Scapular Abduction on the Sit-and-Reach Test

Dept. of Physical Therapy, College of Health Science, Catholic University of Pusan

Dept. of Physical Therapy, Seo-Mun Orthopedic Clinic*

Dept. of Physical Medicine & Rehabilitation, Samsung Medical Center**

Kim Suhn Yeop Ph.D., R.P.T., Chi Chang Yean*, R.P.T., Kim Kwang Soo** R.P.T.

- ABSTRSCT -

Purpose : This study was done to examine the actual effect of the scapular position in these flexibility tests. The purpose of this study was to examine the differences between the measurement of SRT(Sit-and-Reach Test) without intentional abduction of the scapular (pre-test) and with intentional abduction of the scapular (post-test). The hypothesis is: 1. There is no differences in the SRT result of the pre-test and the post-test. 2. There is no differences in the HJA(Hip Joint Angle) result of the pre-test and the post-test. 3. There is no differences in the Spine Motion Test(SMT) result of the pre-test and the post-test. Method : The total 60 people (30 men, 30 women) were participated in this study. In the pre-test, the subjects were asked to sit on the examination table and try the SRT motion; and then the HJA, SRT and the SMT numerical values were taken. In the

post-test, the subjects were instructed to intentionally bring the scapula outward from the midline: and the HJA, SRT and the SMT numerical values were taken. Result : In the pre-test, the SRT result averaged 34.17cm, and in the post-test, the SRT result averaged 36.68cm. The difference was about 2.81cm which showed a significant mean statistically ($p < 0.01$). The measurement increased by 8.22%. The HJA was 85.9° in pre-test, and it was 85.5° in post-test, giving the 0.4° differences. Therefore, it didn't have a statistical mean ($p > 0.05$). The SMT value was 69.56cm in the pre-test, and it was 69.28cm in the post-test, about 0.28cm decreased. Therefore, it didn't have a statistical mean ($p > 0.05$). SRT values and HJA values were correlated ($p < 0.01$). SMT values and SRT values ($p < 0.01$), and SMT values and HJA values ($p < 0.05$) were each in counter correlation. Conclusion : The result of the SRT without intentional scapular abduction (34.17cm) and with intentional scapular abduction (36.68cm) showed a significant increase about 8.22% ($p < 0.01$). In SRT, the effect of the intentional scapular abduction on SMT showed no significant means, the pre-test value being 69.56cm and the post-test value being 69.28cm ($p > 0.05$).

Key Words : Sit-and-Reach test, Scapular abduction, Hip joint angle, Spinal motion.

서론

물리치료실을 이용하는 환자들의 대부분은 통증을 동반한 손상이나 질환을 가지고 있다. 적절한 치료가 되기 위해서는 각 손상이나 질환의 특성에 맞는 평가와 진단이 필수적이다. 물리치료사들이 환자를 평가함에 있어 관절이나 연부 조직의 유연성(flexibility) 검사는 특히 근골격계 질환 환자들의 평가 및 치료과정 중에 중요한 부분을 차지하고 있다. 이러한 신체의 유연성 평가는 환자뿐만 아니라 손상 받은 운동선수(Haglund와 Erikson, 1989) 또는 노인들의 건강 사정을 위해 사용되어지곤 한다(Morey 등, 1991). 이러한 평가는 반드시 객관적인 방법을 이용해야 한다. 요통이나 하지의 손상이나 질환을 동반한 환자 또는 운동선수들의 유연성 검사는 그 심각성 정도나 치료의 효과를 분석하기 위해 사용되어지는 일반적인 검사법

이라 할 수 있다(Cornbleet와 Woolsey, 1996; Magnusson 등, 1998). Biering-S rensen(1984)은 대부분의 요통 환자에서 슬괵근 유연성의 감소를 볼 수 있으며, 요통으로 인한 하나의 후유증이 될 수 있다고 하였다. Hoehler와 Tobis(1981)는 요통 환자의 척추 도수 교정치료(spinal manipulation) 효과에 대한 여러 평가 방법 중 유연성 검사를 위해서는 슬괵근의 신장성 검사와 수동 또는 능동 하지 직거상법이 신뢰성과 타당성이 가장 좋은 방법이라고 하였다.

유연성이란 용어에 대한 가장 일반적 정의는 제한이 없고 통증이 없는 관절 가동범위를 통해 단일 관절이나 여러 관절을 움직이게 하는 능력을 말하며, 이 유연성은 근육의 신장성(extensibility)에 좌우된다(강순희 등, 1997; Gally와 Forster, 1982). 유연성에 대한 검사는 그 방법에 따라 크게 능동적 관절 가동범위(active ROM) 측정법과 수동적 관절 가동범위

(passive ROM) 측정법으로 구분 할 수 있다(O' Sullivan과 Schmitz, 1994). 척추의 유연성과 슬괵근의 길이를 평가하기 위해 임상에서 자주 사용되어지는 검사법으로 다리를 곧게 펴고 앉은 자세에서 양손을 발의 방향으로 뻗게 하고 그 길이를 측정하는 방법이 있다. 이 방법을 흔히 Sit-and-Reach Test(이하 SRT)라고 한다. 이 방법을 이용하여 하지의 유연성이나 척추의 유연성을 평가한 연구들로는 Orchard 등(1997), Koutedakis 등(1997), Cornbleet와 Woolsey(1996), Gajdosik 등(1993), Brown과 Wilkenson(1983)의 연구가 있었다. 최근 이 방법과 함께 고관절의 각도를 측정하는 방법(Hip Joint Angle, 이하 HJA라 함)을 함께 이용하는 방법이 제시되고 있다. 이 방법을 이용한 연구들로는 Bandy 등(1997), 김선엽(1999), Mellin(1988) 등이 있다. Kendal과 McCreary(1983)은 하지의 유연성을 측정하는 방법 중 슬괵근의 길이 측정 검사는 많은 요인들이 개입 할 수 있어 잘못 인식할 수 있는 가능성이 있으며, 특히 요추부의 움직임이 증가됨에 따라 측정 결과에 많은 영향을 주는 검사가 SRT 검사법이라고 하였다. 결국 요추의 움직임을 배제한 상태로 측정하는 방법이 필요하며 HJA 검사법이 그런 면에서 더 객관적인 슬괵근 길이 측정에 더 적당하다고 할 수 있다.

척추의 움직임을 가장 간단하게 측정할 수 있는 방법 또한 체간 전방 굴곡 검사(trunk flexion test)이다. 이 방법은 체간 굴곡시 특정 척추의 극들기 사이의 길이를 줄자로 측정하여 그 길이의 변화를 비교하는 방법이다(대한정형물리치료학회, 1999). 이와 유사한 방법인 발가락-닿기 검사(toe-touch test)는 대개 서서 슬괵절을 신전 시킨 상태로 체간을 굴곡 시켜 손가락 끝이 발바닥 아래로 내려간 길이를 측정하여 그 값으로 유연성 정도를 평가하는 이 방법도 자주 쓰여지고 있다(Magnusson 등, 1997). 그러나 이 방법

에도 체간의 굴곡 요소가 개입 될 수 있다.

척추와 하지의 유연성을 정확하게 측정하는 것은 쉽지 않은 일이며, 측정하는 여러 방법 중 재현성이나 정확성이 높지 않은 방법들도 적지 않다(Hyyti inen 등, 1991). 앞에서 언급한 여러 가지 방법에는 요추부 뿐만 아니라 슬괵근 그리고 족관절 굴곡근군의 영향을 받는 검사법들이 포함되어 있다(Chadler 등, 1990). 그리고 이들 방법들에 영향을 줄 수 있는 또 다른 요인들이 있을 수 있는데 특히 상체에서 견갑골의 위치에 따라 척추나 하지 유연성 검사에 영향을 주지 않는 가라는 의문이 제시되어 그 영향을 규명해보고자 이 연구를 시도하고자 한다.

본 연구의 구체적인 목적은 하지나 척추의 유연성 검사 또는 특정한 치료의 효과를 측정하는 방법으로 사용되는 SRT 검사시 의도적인 견갑골 외전을 실시하지 않은 상태(전검사)와 의도적인 외전을 시킨 상태에서 실시한 SRT 검사(후검사)간에 차이가 있는가를 규명해 보기 위해 시도되어졌다.

본 연구의 가설은 다음과 같다.

가설 1. 견갑골 외전을 시키지 않은 상태와 시킨 상태에서의 SRT 검사 결과는 차이가 없을 것이다.

가설 2. 견갑골 외전을 시키지 않은 상태와 시킨 상태에서의 HJA 검사 결과에는 차이가 없을 것이다.

가설 3. 견갑골 외전을 시키지 않은 상태와 시킨 상태에서의 SMT 검사 결과에는 차이가 없을 것이다.

연구 방법

연구 대상

본 연구의 대상자는 척추부나 하지에 신경학적 또는 정형의학적 손상을 최근 경험하였거나 현재 존재하고 있지 않은 건강한 20대 총 60명(남여 각 30명)으로 본 연구의 취지에 동의하고 자원한 자들을 대상으로

한다.

연구 도구

본 연구에서 사용되는 도구로는 검사용 테이블, SRT 검사대, 검사 기록 용지, 슬관절 고정 벨트, 관절 각도 측정기(inclinometer), 줄자(rope) 등을 이용한다.

SRT 검사대(그림 1)는 Cornbleet와 Woolsey(1996)

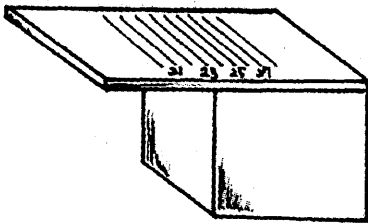


그림 1. SRT 검사대



그림 2. 경사 각도계 (Inclinometer, Vigor Equipment Inc, USA)

이 American Alliance for Health, Physical Education, Recreation, Dance(AAHPERD)에서 추천한 방법대로 고안한 검사대를 기본모델로 하여 직접 제작하였다. 검사대에는 발의 바닥 면이 닿는 부분이 23Cm가 되게끔 표시하고 위아래 방향으로 각각 1Cm 간격으로 줄을 그었다.

HJA를 측정하기 위해 사용한 경사 각도기(inclinometer)는 원형이며 내부에 액체가 차 있고, 수직으로 세울 때는 중력에 영향을 받아 바늘이 항상 아래 방향을 가르키는 바늘과, 수평으로 위치하면 바늘이 항상 나침반처럼 남북 방향을 향하는 바늘로 구성되어 있는 각도기이다(그림 2).

척추의 움직임 검사(spine motion test, 이하 SMT)를 할 때 지정된 두 지점간의 거리를 측정하기 위해서 줄자를 이용하였다.

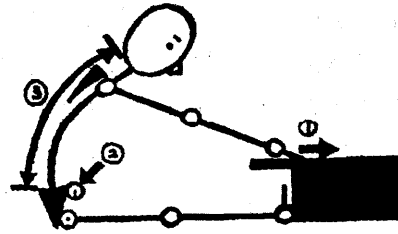


그림 3. SRT①, HJA②, SMT③ 측정 부위 및 자세

연구 방법

실험은 각 실험대상자에게 검사대 위에 앉아 아무런 명령 없이 자연스럽게 체간을 굴곡 시키는 동작(SRT 동작)을 취하게 한 상태로 고관절의 굴곡 각도(HJA)와 Sit-and-Reach 검사 수치(SRT) 그리고 척추의 움직임 정도(SMT)를 각각 전검사(pre-test)로 하고, 그 다음 대상자에게 의도적으로 양측의 견갑골을 몸 가운데서 멀리 가져가라는 외전 동작을 시킨 상태로

전검사와 같은 방법으로 후검사(post-test)하여 각각의 HJA와 SRT, SMT 수치를 검사지에 기록하였다(그림 3).

자세한 실험의 과정은 다음과 같다. 먼저, 실험대상자를 바로 서게 한 다음, 척추의 움직임 검사(SMT)를 위해 양쪽 장골능(iliac crest)의 높이에 해당하는 요추 4번의 극돌기에 펜으로 표식을 하고, 후상장골극(posterior superior iliac spines) 높이에 벨크로(Velcro) 재질로 된 허리띠를 두르고, 각도계(inclinometer)의 중심축이 후상장골극과 일치하도록 부착하였다.

그 다음, 실험대상자를 실험대 위에 바로 눕히고 양 무릎의 움직임을 제한하기 위해 벨트를 이용해 고정하였다. 이때 무릎의 과신전을 막기 위해 타월로 무릎 밑에 고여 주었다. 그런 다음 SRT 검사대를 대상자 발 아래에 놓는다. SRT 검사는 검사대를 대상자의 발 위에 올려놓은 다음, 검사대 밑에서 두 발이 바닥 면에 대해 수직이 되도록 잘 닿게 하여 체간 굴곡 검사시 발목의 동작이 일어나지 않도록 하였다. 각각의 실험대상자에게 견갑골에 대한 아무런 언급 없이 SRT 검사대 위에서 두 팔을 발 쪽으로 천천히 뺏으라고 명령한다. 이러한 SRT 검사를 연속 3회 실시하였다. 그런 다음 3분간 휴식 후, 연속해서 견갑골을 의식적으로 외전 시키고 전검사와 같은 방법으로 SRT 검사를 3회 실시하고 각각의 검사 결과의 평균값을 기록하였다.

HJA 검사는 먼저 바로 누운 상태(수평)에서 각도기의 바늘을 0도로 맞추어 측정의 기준으로 삼았다. 그럼 다음 위의 실험방법에 따라 체간을 굴곡 시킨 자세에서 각 3회 측정 후 그 평균값을 HJA 수치로 정하였다.

척추의 움직임 검사(SMT)는 체간 굴곡시 척추의 움직임을 측정하기 위해 사용한 방법으로, 출자를 이

용해 연구자가 임의로 지정한 두 지점 즉, 후두골 하부로부터 4번 요추의 극돌기까지의 거리를 일차적으로 아무런 지시 없이 SRT 검사를 실시하는 동작 시에 두 지점간에 거리와 견갑골을 의식적으로 외전 시킨 상태에서 실시한 SRT 검사 동작 시에 두 지점간의 거리를 각각 3회 반복 측정하여 기록하였다.

분석 방법

분석은 견갑골 외전을 시킨 상태(전검사)와 시키지 않은 상태(후검사)에서 각각 실시한 SRT 측정 결과(Cm)와 HJA 측정 결과(각도) 그리고 척추의 움직임 측정 결과(Cm)의 평균값 간에 차이를 분석하였고, 분석 방법은 검사-재검사(test-retest)에 대한 짝비교 t검정(paired T-test)를 이용해 분석하였다. 각 검사 결과에 대한 성별 비교는 독립된 t검정(independent t-test)으로, 세 가지 검사 결과간의 상관관계는 피어스 상관(Pearson correlation) 분석을 이용하였다. 모든 실험 결과를 부호화 한 후 SPSSWIN 8.0 통계 프로그램을 이용하여 통계처리 하였고, 모든 분석의 유의성 검증을 위해 유의수준 α 값을 0.05로 정하였다.

연구 결과

연구대상자의 일반적인 특성

본 연구의 참가한 대상자들의 평균 연령은 19.72세였고, 평균 신장은 166.43Cm였으며, 평균 체중은 57.22세였다(표 1). 모든 변수에서 남자가 여자보다 평균 수치가 유의하게 높았다($p < 0.001$).

견갑골 외전 전후의 SRT 결과 비교

SRT 검사시 견갑골 외전을 시키기 전검사(pre-test)와 후검사(post-test) 결과를 비교하였다(표.2). 전검사시 SRT 결과는 평균 34.17Cm였으며, 후검사

표 1) 실험대상자의 일반적인 특성

Variables	Statistics	Gender		
		Male(n1=30)	Female(n2=30)	Total(N=60)
Age	Mean	20.20	19.23	19.72
	SD	1.71	.43	1.33
	Min	18	19	18
	Max	23	20	23
Height(Cm)	Mean	172.07	160.80	166.43
	SD	5.48	4.68	7.60
	Min	155	150	150
	Max	185	171	185
Weight(Kg)	Mean	63.14	51.31	57.22
	SD	6.67	4.52	8.22
	Min	50	43	43
	Max	77	58	77

시에는 36.68Cm로 약 2.81Cm의 차이가 있었으며, 통계학적으로 유의성을 보였다(p<0.01). 이는 전검사에서 보다 약 8.22% 증가한 것이다. 전후 검사간의 차이는 남녀별로도 모두 유의한 차이가 있었다(p<0.01).

전검사에서 SRT 점수는 여자(36.12Cm)와 남자(32.3Cm)사이에 통계학적으로 유의한 차이는 없었고(p>0.05), 후검사 시에도 남녀간에는 유의한 차이가 없었다(p>0.05).

SRT 검사시 견갑골 외전 전후의 HJA 차이

SRT 검사시 견갑골의 외전이 HJA 각에 영향을 주는가를 알아보았다(표 3). 전검사에서 HJA 값은 85.9도였고, 후검사 시에는 85.5도로 약 0.4도의 차이를 보였으나, 이는 통계학적 유의성은 없었다(p>0.05). 전검사와 후검사시 각각 남녀별 HJA 각도

를 비교한 결과 모두 유의한 차이가 없었다(p>0.05).

SRT 검사시 견갑골 외전 전후의 SMT 차이

SRT 검사시 견갑골의 외전이 척추의 움직임(spine motion)에 영향을 주는가를 알아보았다(표 4). 전검사에서 SMT 값은 69.56Cm였고, 후검사 시에는 69.28Cm로 약 0.28Cm 정도 감소된 것으로 나타났으나, 통계학적 유의성은 없었다(p>0.05). 남자의 경우 전검사에서 73.51Cm였으나 후검사시 73.44Cm로 매우 적은 변화를 보였고(p>0.05), 여자의 경우는 65.62Cm에서 65.13Cm로 유의하게 감소되는 결과를 보였다(p<0.05).

전검사시 남녀간에 SMT 값을 비교한 결과 남자가 73.51Cm였고 여자는 65.62Cm로 남자의 척추 길이의 변화가 유의하게 컸다(p<0.001).

표 2) 견갑골 외전 전후의 SRT 결과 비교

SRT [†] (Cm)	Pre-test				Post-test			Difference	P-value
	N	\bar{X}	SD	Range	\bar{X}	SD	Range		
Male	30	32.23	8.97	14-54	35.24	8.40	20-57	3.01	0.000
Female	30	36.12	5.64	20-47	38.73	5.59	30-53	2.61	0.000
Total	60	34.17	7.68	14-54	36.98	7.29	20-57	2.81	0.000

§SRT : Sit-and-Reach Test

표 3) SRT 검사시 견갑골 외전 전후의 HJA 차이

HJA* (°)	Pre-test				Post-test			Difference	P-value
	N	\bar{X}	SD	Range	\bar{X}	SD	Range		
Male	30	85.00	5.60	76-102	84.80	5.18	75-98	-0.20	0.715
Female	30	86.80	5.21	78-99	86.20	4.84	78-98	-0.60	0.240
Total	60	85.90	5.44	76-102	85.50	5.02	75-98	-0.40	0.280

* HJA : Hip Joint Angle

표 4) SRT 검사시 견갑골 외전 전후의 SMT 차이

SMT* (Cm)	Pre-test				Post-test			Difference	P-value
	N	\bar{X}	SD	Range	\bar{X}	SD	Range		
Male	30	73.51	3.39	68-82	73.44	3.39	67-80	-0.07	0.765
Female	30	65.62	3.34	58-72	65.13	3.13	59-70	-0.49	0.014
Total	60	69.56	5.19	58-82	69.28	5.29	59-80	-0.28	0.070

* SMT(Spine Motion Test) : Interspinous distance from occiput to L4 spinous process

HJA, SRT 그리고 SMT 결과 비교

본 연구에서 견갑골 외전 전과 후에 측정된 SRT, HJA 그리고 SMT 결과를 비교하기 위해 그림으로 표현하였다(그림 4)

HJA, SRT 그리고 SMT의 상관관계

세 측정값 간에 상관관계를 전-후검사별로 분석하였다(표 5). SRT 값과 HJA 값과는 정상상관계를 보였고($p < 0.01$), SMT 값과 SRT 값($p < 0.01$) 그리고

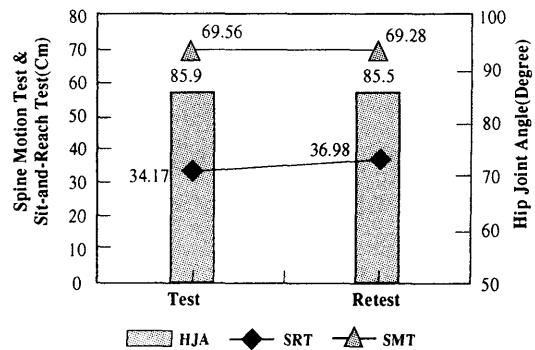


그림 4. 견갑골 외전 전후의 검사 결과 비교

표 5) 전,후검사의 HJA, SRT 그리고 SMT간의 상관관계

Pre-test \ Post-test	SRT	HJA	SMT
Sit-and-Reach Test		0.542**	-0.363**
Hip Joint Angle	0.480**		-0.277*
Spine Motion Test	-0.355**	-0.291*	

하부 좌측은 전검사 시의 상관계수이고, 상부 우측은 후검사 시의 상관계수이다.

*p<0.05 **p<0.01

SMT 값과, HJA 값(p<0.05)과는 각각 역상관관계를 보였다. 마찬가지로 후검사 시에도 전검사와 유사한 측정값간에 상관관계를 보였다.

고 찰

많은 문헌에서 유연성(flexibility)란 용어와 근육 길이(muscle length)라는 용어가 같은 의미로 쓰여져 왔으며, 관절에서 정상적인 가동범위를 부적절한 스트레스를 일으키지 않는 상태로 움직일 수 있는 능력을 의미한다(Chandler 등, 1990; 강순희 등, 1997; Galley와 Forster, 1982). 임상에서 슬괵근의 길이 측정은 하지의 유연성 정도의 변화를 비교하기 위한 기초선(baseline)을 설정하거나, 치료적 중재(therapeutic interventions)의 효과를 분석하기 위해 반드시 객관적인 측정법으로 이루어져야 한다(Gajdosik 등, 1993).

Sit-and-Reach 검사를 이용한 연구들 중 Koutedakis 등(1997)은 전문 발레 무용가들의 요통 손상과 슬관절 굴곡, 신전의 우력비(torque ratios)간에 관련성을 알아보기 위한 연구를 하였다. 연구자들은 척추의 손상과 부적절한 척추의 유연성 그리고 슬괵근의 단축간에 관련성이 있다고 여겨 척추와 하지의 유연성을 측정하기 위해 SRT 검사를 이용하였다. Sit-and-Reach 검사는 척추의 움직임이나 슬괵근의

유연성을 평가하기 위해 흔히 사용하는 방법이다(Brown과 Wilkenson, 1983). 그러나 슬괵근의 유연성을 평가하는 측면에서는 여러 가지 관련 변수들로 인해 순수하게 슬괵근의 유연성만을 측정하기 위해서는 고관절 굴곡 각도(HJA)를 이용하는 것이 더 객관적이라고 할 수 있다(Cornbleet와 Woolsey, 1996; 김선엽, 1999). HJA 검사는 골반의 전방 경사 각도를 측정하는 방법을 이용하며 주로 액체로 차여 있는 경사 각도계(inclinometer)를 사용하는 경우가 많다. 그러나 실제로 임상에서는 고관절의 굴곡 각도를 측정하여 슬괵근의 유연성을 평가하는 방법 중 하나인 하지 직거상법(SLR)을 이용하는 경우가 더 많다고 생각되며, 많은 연구들에도 이 방법이 사용되어져 왔다(Sady 등, 1982; Mellin, 1988). 이외에도 능동 슬관절 신전 검사(active knee extension test)를 이용한 연구(Turl과 George, 1998;)와 수동 슬관절 신전 검사(passive knee extension test)를 그리고 이 검사법과 골반의 회전 각도를 연합하여 슬관절 굴곡근의 유연성을 측정한 연구들이 이루어진 바 있다. Smith 등(1991)은 피겨 스케이팅 선수들을 대상으로 슬괵근의 길이과 슬관절 전방부 통증과의 관계를 규명하기 위한 연구에서 슬괵근의 유연성을 하지 직거상법(SLR)과 슬관절 능동 신전 각도를 의미하는 슬와부 각(popliteal angle) 측정법을 이용하여 평가하였고, 이때 하지 직거상 각도는 90도 보다 적은 경우를 슬와

부 각도는 5도 보다 적은 상태를 슬괵근 단축의 기준으로 삼았다. Krivickas 등(1996)도 운동선수들의 하지 손상과 관련된 요인들 찾기 위한 연구에서 슬괵근의 유연성 평가를 고관절을 90도 굴곡 고정시킨 상태에서 슬관절의 신전 각도(knee extension test)를 측정하는 방법을 이용하였다.

Mellin(1988)은 요통 환자 476명을 대상으로 요통의 정도와 고관절 운동성(hip mobility), 척추의 운동성 간의 관련성을 연구하였다. 고관절의 운동성은 경사 각도계(inclinometer)와 하지 직거상법을 이용하여 측정하였다. 남자의 경우 요통의 정도와 고관절 외회전을 제외한 모든 동작이 상호 관련성이 있었고, 여자의 경우는 굴곡과 신전에서만 관련성을 보였다고 하였다. 그리고 요추부의 운동성과 고관절의 운동성 그리고 슬괵근의 유연성간에 양의 유의한 상관관계를 보였다고 하였는데, 이것은 본 연구에서 나타난 고관절 굴곡(HJA)과 척추의 움직임(SMT) 그리고 하지 유연성 검사(SRT)와 SMT 검사간에 나타난 음의 상관관계와는 차이를 보였다. 아마도 본 연구에서는 척추의 움직임을 요추 뿐만 아니라 경추와 흉추부를 포함시킨 것과, 하지의 유연성 검사를 하지 직거상(SLR) 검사가 아닌 SRT 검사를 이용한 결과간에 차이로 인한 것이 아닌가 사료된다.

Biering-S rensen(1984)은 요통 환자의 일년간 추적 조사를 통해 요통 장애의 상태의 변화를 조사하여 위험 요인을 찾기 위한 연구에서 여러 가지 인체 측정법(anthropometric)과 함께 슬괵근과 요부근의 탄력성(elasticity)와 유연성(flexibility) 그리고 체간근의 근력과 지구력 검사를 이용하였다. 이 연구에서 사용된 두 가지 슬괵근 유연성 검사는 하지 직거상(SLR) 검사를 변형시킨 방법으로 5도 간격으로 각도가 표시된 검사판을 벽에 부착하고 환자의 검사대에 바로 눕히고, 슬관절을 신전시킨 상태에서 고관절을 최대 굴

곡 하게 하였다. 이때 검사자는 골반의 전후부위를 고정시키고 하지의 굴곡 각도를 측정하였다. 또 하나의 측정은 환자를 검사대에 바로 눕히고, 고관절을 90도 굴곡시켜 고정한 후, 슬관절을 수동 신전 시켜 이때의 슬관절의 최대 신전 각도를 측정하였다.

Magnusson 등(1996, 1998)은 슬괵근의 신장법에 따른 슬괵근의 유연성을 측정하기 위해 등속성 근력계(isokinetic dynamometer)를 이용하여 일정한 속도로 가해주는 신장력에 대항하는 수동 염력(passive torque)을 측정하여 유연성을 평가하였다.

본 연구에서 척추의 움직임을 측정하기 위해 Macrae와 Wright에 의해 제시된 수정판 Schober 검사법을 변형시켜 이용하였다. Hyyti inen 등(1991)은 척추의 운동성을 측정하는데 사용되는 9가지 검사법들의 재현성(reproducibility)을 비교한 결과, 수정판 Schober 검사법과 측방 굴곡법(side bending)이 가장 재현성이 좋았다고 보고한 바 있다.

Esola 등(1996)은 요통 환자와 정상인의 체간 굴곡 시에 요추와 고관절의 운동을 3차원 광전자공학적(optoelectric) 동작 분석법으로 분석한 결과 체간 굴곡시 요추와 고관절의 운동각도나 속도에는 차이가 없었으나, 운동의 패턴에 차이가 있었고, 수동적 하지 직거상법(PSLR)과 능동 슬관절 신전법(active knee extension test)으로 슬괵근의 유연성을 비교한 결과는 요통군에서만 고관절 굴곡과 요추 운동각 간에 각각 유의한 관련성이 있었으며($p < 0.001$), 슬괵근의 유연성이 요통의 발생과 매우 의미 있는 요인이라고 하였다.

지금까지의 Sit-and-Reach 검사를 이용한 연구들에서 대부분이 견갑대의 위치가 측정 결과에 미치는 영향에 대해 언급한 경우가 거의 없다. Brown과 Wilkenson(1983)은 양발을 91.4cm 벌리고 양손을 머리 뒤로하여 잡게 한 자세에서 이마와 바닥까지의

결론

거리를 측정하는 방법을 이용해 상지에 의한 영향을 줄인 경우가 있으며, 연구자들과 같이 견갑골의 영향을 측정한 Hopkins(1981)은 견갑골의 외전에 의해 약 3-5cm 정도의 차이가 날 수 있을 것이라고 예측했는데 본 연구에서는 2.81cm의 차이가 나타나 약간의 차이를 보였다.

본 연구에서 도출된 결과를 보면, 견갑골의 외전을 의도적으로 한 상태에서의 SRT 결과와 그렇지 않은 상태에서의 결과간에 유의한 차이가 있었으나 ($p < 0.01$), 고관절의 움직임 즉 HJA 값과 척추 분절의 전체적인 움직임 즉 SMT 값은 전후 검사간에 모두 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$). 이는 견갑골의 외전에 임상에서 하지의 유연성을 측정하기 위해 흔히 사용하는 SRT 결과에 영향을 줄 수 있으며, 그 영향은 척추의 움직임이나 고관절의 움직임에 의해서는 영향을 받지 않고, 체간 윗 부분인 견갑대 이상의 상지에 의해 영향을 받을 수 있다는 가능성이 입증된 것이라 사료된다. 다시 말하면 척추의 유연성을 측정하기 위해서 SRT 검사를 이용할 경우는 상지의 영향을 제거하기 위해 상지를 이용하지 않는 방법으로 변형시킨 Brown과 Wilkenson(1983)의 방법이 적당하다고 생각되며, 하지 특히 슬괵근의 유연성 변화를 측정하기 위해서도 SRT 검사보다는 고관절의 굴곡 각도 측정을 이용한 HJA 검사법이 더 객관적일 것이라 여겨진다.

지금까지 언급한 많은 하지나 척추의 유연성 측정 방법들에 대한 결과들을 요약한다면 체간 굴곡이나 하지의 거상 방법 그리고 고관절 굴곡 각도 측정 등의 대부분 방법에서 척추의 움직임, 슬괵근과 족관절 굴곡근 그리고 견갑골의 영향을 구분하여 정확한 슬괵근의 변화를 측정할 방법을 찾는 연구가 향후 더 이루어져야 한다고 사료된다.

본 연구는 하지나 척추의 유연성 검사 중 일반적으로 사용되는 Sit-and-Reach 검사시 의도적인 견갑골 외전이 Sit-and-Reach 검사 결과와 고관절 굴곡 각도(hip joint angle) 그리고 척추의 움직임(spine motion test)에 영향을 주는가를 규명해 보기 위해 실시하였다. 실험 대상자의 평균 연령은 19.72세였고, 평균 신장은 166.43cm, 평균 체중은 57.22kg인 남녀 총 60명을 대상으로 실험하였다. 검사-재검사 방법을 이용하여 실험하였고, 짝비교 분석법을 이용하여 다음의 결과를 얻었다.

1. 견갑골을 의도적으로 외전 시키기 전(34.17cm)과 후(36.68cm)에 SRT 검사 결과는 약 8.22%의 유의한 증가가 있었고($p < 0.01$), 전과 후에 각각 남녀간에 SRT 결과는 차이가 없었다.
2. SRT 검사 동작시에 견갑골의 의도적 외전이 고관절 굴곡각도(HJA)에 미치는 영향을 비교한 결과 견갑골 외전 전(85.90도)과 후(85.50도)로 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$).
3. SRT 검사 동작시에 견갑골의 의도적 외전이 전체적인 척추의 움직임 정도(SMT)에 미치는 영향을 비교한 결과 전(69.56cm)과 후(69.28cm)에 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$).
4. 견갑골 외전 전과 후에 각각 세 검사법의 결과간에 유의한 상호관련성이 있었다.

참고문헌

- 강순희 등. 운동치료 총론. 영문출판사. 서울. p172-175, 1997.
- 김선엽. 슬괵근 유연성 평가에 관한 연구. 대한정형물리 치료학회지 5권 1호: 39-52, 1999.
- 대한정형물리치료학회. 정형물리치료진단학. 현문사, 서울. p399-402, 1999.
- Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther* 77(10): 1090-1096, 1997.
- Biering-S rensen F. Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. *Spine* 9(2): 106-119, 1984.
- Brown SL, Wilkinson JG. Characteristics of national, divisional, and club male alpine ski racers. *Med. Sci. Sports Exerc* 15(6): 491-495, 1983.
- Chandler TJ, Kibler WB, Uhl TL, Wooten B, Kiser A, Stone E. Flexibility comparisons of junior elite tennis players to other athletes. *Am J Sports Med* 18(2): 134-136, 1990.
- Cornbleet SL, Woolsey NB. Assessment of hamstring muscle length in school-aged children using the sit-to-reach test and the inclinometer measure of hip angle angle. *Phys Ther* 76(8): 850-855, 1996.
- Esola MA, McClure PW, Fitzgerald GK, Siegler S. Analysis of lumbar spine and hip motion during forward bending in subjects with and without a history of low back pain. *Spine* 21(1): 71-78, 1996.
- Gajdosik RL, Rieck MA, Sullivan DK, Weightman SE. Comparison of four clinical tests for assessing hamstring muscle length. *JOSPT* 18(5): 614-618, 1993.
- Galley PM, Forster AL. *Human movement*. Churchill Livingstone. New York, p152-157, 1982.
- Haglund EP, Erikson E. Prospective study of concentric and eccentric leg muscle torques, flexibility, physical conditioning, and variation of injury rates during one season of amateur ice hockey. *Int J Sports Med* 10(2): 113-117, 1989.
- Hoehler FK, Tobis JS. Low back pain and its treatment by spinal manipulation : measures of flexibility and asymmetry. *Rheumatol Rehabil* 21: 21-26, 1981.
- Hyyti inen K, Salminen JJ, Suvitie T, Wickstr m G, Pentti J. Reproducibility of nine tests to measure spinal mobility and trunk muscle strength, *Scand J Rehab Med* 23: 3-10, 1991.
- Kendal FP, McCreary EK. *Muscles: Testing and function*. 3rd ed, Baltimore, Williams & Wilkins. 38-48, 1983.
- Koutedakis Y, Frischknecht R, Murthy M. Knee flexion to extension peak torque ratios and low-back injuries in highly active individuals. *Int. J. Sports Med*. 18(4): 290-295, 1997.
- Krivickas LS, Feinberg JH. Lower extremity injuries in college athletes: relation between ligamentous laxity and lower extremity muscle tightness. *Arch Phys Med Rehabil* 77: 1139-1143, 1996.
- Magnusson SP, Aagaard P, Simonsen E, Bojsen-M

- ller F. A biomechanical evaluation of cyclic and static stretch in human skeletal muscle. *Int. J. Sports Med.* 19: 310-316, 1998.
- Magnusson SP, Simonsen EB, Aagaard P, Bosen J, Johannsen F, Kjaer M. Determinants of musculoskeletal flexibility: viscoelastic properties, cross-sectional area, EMG and stretch tolerance. *Scand J Med Sci Sports* 7: 195-202, 1997.
- Magnusson SP, Simonsen EB, Aagaard P, Kjaer M. Biomechanical response to repeated stretches in human hamstring muscle in vivo. *Am J Sports Med* 24(5): 622-628, 1996.
- Mellin G. Correlations of hip mobility with degree of back pain and lumbar spinal mobility in chronic low-back pain patients. *Spine* 13(6): 668-670, 1988.
- Morey MC, Cowper PA, Feussner JR, DiPasquale RC, Crowley GM, Samsa GP, Sullivan RJ. Two-year trends in physical performance following supervised exercise among community-dwelling older veterans. *J Am Geriatr Soc* 39: 986-992, 1992.
- O'Sullivan SB, Schmitz TJ. Physical rehabilitation assessment and treatment. 3rd. ed, FA Davis, p144, 1994.
- Orchard J, Marsden J, Lord S, Garlick D. Preseason hamstring muscle weakness associated with hamstring muscle injury in Australian footballers. *Am J Sports Med* 25(1): 81-85, 1997.
- Pollard H, Ward G. A study of two techniques for improving hip flexion range of motion. *J of Manipulative and Physiol Ther* 20(7): 443-447, 1997.
- Sady SP, Wortman M, Blanke D. Flexibility training: ballistic, static or proprioceptive neuromuscular facilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 63: 261-263, 1982.
- Smith AD, Stroud L, McQueen C. Flexibility and anterior knee pain in adolescent elite figure skaters. *J Pediatr Orthop* 11(1): 77-82, 1991.
- Sullivan MK, DeJulia JJ, Worrell TW. Effect of pelvic position and stretching method on hamstring muscle flexibility. *Med. Sci. Sports Exerc* 24(12): 1383-1389, 1992.
- Turl SE, George KP. Adverse neural tension: a factor in repetitive hamstring strain? *JOSPT* 27(1): 16-21, 1998.