

정상성인에 있어 배부근 스트레칭 운동이 척추 유연성에 미치는 영향

공원태 · 이상용¹

대구대학교 대학원 재활과학과 물리치료전공, ¹구병원물리치료실

Effects of Back Muscle Stretching on the Flexibility of Spinal Column of Normal Adults

Won-tae Gong, P.T., M.S., Sang-yong Lee, P.T., M.S.¹

Department of Physical Therapy, Graduate School of Rehabilitation Science, Daegu University,
¹Department of Physical Therapy, Koo Hospital

<Abstract>

Purpose : The purpose of this study was to evaluate the effects of back muscle stretching on the flexibility of spinal column.

Methods : The subjects were consisted of healthy adults (18 of females, 22 males ; mean aged 21.83) from 18 to 29. All subjects randomly assigned to the control group, back muscle stretching group. back muscle stretching group received back muscles stretching for 20 minutes per day and 3 times a week during 3 week period. Spine motion analyzer (Spinal Mouse) was used to measure the flexibility of spinal column. All measurement of each subjects were measured at pre-experiment, after 10 days, and after 21 days.

Results : The results of this study were summarized below

1. The sacral tilt angle of the hip joint of control group, back muscle stretching group was no significantly differences at pre-experiment and after 10 days($p>0.5$), but differency of each group occurred at after 21 days($p<0.5$). the sacral tilt angle significantly increased at the back muscle stretching group rather than the control group.
2. The thoracic vertebral tilt angle of the control group, back muscle stretching group was no significantly differences at pre-experiment, after 10 days, after 21 days($p>0.5$).
3. The lumbar vertebral tilt angle of the control group, back muscle stretching group was no significantly differences at pre-experiment, after 10 days, after 21 days($p>0.5$).

4. The spinal tilt angle of control group, back muscle stretching group was no significantly differences at pre-experiment and after 10 days($p>0.5$), but differency of each group occurred at after 21 days($p<0.5$). the spinal tilt angle significantly increased at the back muscle stretching group rather than the control group($p<0.5$).
5. The length of the spinal column of control group, back muscle stretching group was no significantly differences at pre-experiment and after 10 days ($p>0.5$), but differency of each group occurred at after 21 days($p<0.5$). the length of the spinal column significantly increased at the back muscle stretching group rather than the control group($p<0.5$).

Conclusion : These data suggests that 3-week back muscle stretching improved the flexibility of sacrum, spinal column, and also improved spinal column lengthening. Additional randomized controlled trials to more fully investigate treatment effects and factors that may mediate these effects are needed.

Key Words : Back muscle stretching, Flexibility of spinal column, Spinal mouse

I. 서 론

1. 연구의 이론적 배경과 필요성

유연성은 올바른 자세유지와 개선, 적절하고 우아한 동작의 증진, 운동기능의 촉진과 발달, 일상생활이나 운동수행 중 예상할 수 없는 손상 예방에 필수적이다(이건범, 2001; 이정우, 1997; 백혜경, 1996). 또한 유연성은 단일 관절 혹은 여러 관절들을 제한 및 통증 없이 관절가동범위를 움직이게 하는 능력이며(Halbertsma와 Goeken, 1994; Knight 등, 2001; Kubo 등, 2002), 단일 관절의 가동범위 내에서 근육의 길이를 최대로 신장시키는 능력을 의미한다. 즉 관절의 유연성과 근육의 유연성을 더한 것이라고 말할 수 있다(윤재량, 1998).

유연성이란 활동 중에 불필요한 에너지의 소비를 막아주고 운동의 정확성과 우아함 및 근력활동을 증가시키며 협응능력을 향상시켜주는 인자이며 근육과 관절을 전 가동범위에 걸쳐 움직일 수 있는 능력을 말하는 것으로서 유연성의 증진은 올바른 신장운동을 통하여서만 증진을 이룰 수 있다(Alter, 1988; McClure, 1993; Vesco, 1990; Prentice, 1990; Rosemary와 Marylou, 1989; Willy등, 2001). 변형될 수 있는 관절 주위 결합조직의 능력뿐만 아니라 움직이는 관절에 대한 관절운동학적 측면도 관절의 가동범위와 전반적인 유연성에 영향을 준다. 종종 유연성이란 용어는 신체분절이나 관절이 관절가동

범위를 통하여 움직일 때 늘어 날 수 있는 근-건단위의 능력으로 특별하게 간주되기도 한다(Kisner와 Colby, 1996).

근 골격계가 정상적인 기능발휘를 위해서는 모든 관절이 적절한 가동범위를 유지해야 하는 유연성이 특히 강조되는 부위는 허리와 대퇴부 후면부이다.

허리와 대퇴부 후면부의 유연성이 부족하면 요통이 발생할 위험도가 그만큼 높아질 수 밖에 없으며 따라서 체력관리적 측면에서 이 부위의 유연성증가 프로그램이 필요하다.

유연성을 증가시키기 위한 좋은 운동은 스트레칭을 들 수 있는데 관절의 가동범위를 향상시키기 위하여 지속적인 정적 스트레칭을 선택하는 것이 좋다(강영석, 2000).

유연성을 결정하는 것은 관절 통합성과 결합하는 근 길이와 관절주변 연부조직의 신장성들이다. 그리고 움직이는 관절에 대하여 구르거나 미끄러지는 능력(roll and slid)과 관절의 관절가동범위이다(Kisner와 Colby, 1996). 이러한 유연성은 결합조직에 대한 규칙적이고 적절한 스트레칭을 통해 향상되며 상해 예방에도 큰 도움이 되므로 모든 일상 활동에서 필수적으로 수행되어야 한다(윤재량, 1998).

스트레칭은 “잡아당기다, 펴다”라는 의미로 근육이나 인대를 의식적으로 펴고 그대로 한동안 신장을 계속하기 위한 체조로서 스스로 근육이나 인대를 늘리는 운동을 말한다(허일웅, 1997). Kisner와 Colby(1996)는 스트레칭을 병리적으로 단축된 연부

조직의 구조물을 늘이고, 이것으로 관절 가동범위의 증가를 이룰 수 있도록 고안한 치료적 기법을 묘사하기 위해 이용되는 일반적인 용어라고 정의했다. 스트레칭은 신체의 편중 사용과 운동량이 적은 현대인에게 신체 각 부위 골고루 움직이게 하며 긴장과 피로를 풀어주어 신체 발달을 피하고 유연성을 향상 시키는데 좋은 운동법으로 평가되고 있다. 특히 고도의 신체적 기술이나 특수한 기구가 필요치 않고 공간적인 제한을 받지 않기 때문에 언제 어디서나 할 수 있는 운동이다(허일웅, 1997).

스트레칭 운동방법으로는 동적 스트레칭과 정적 스트레칭이 있으며 탄력성을 이용하는 동적 스트레칭(ballistic/dynamic stretching)은 근육과 결합조직을 스트레칭하기 위해서 반동을 주거나 상하 좌우로 흔들는 동작을 사용하는 방법이다(고성경, 2001), 저항 근육조직에 대한 일련의 비틀림이나 당김을 통해 관절가동범위를 증가시킨다(윤재량, 1998). 그리고 느리고 정적인 스트레칭은 관절가동범위의 일정 지점에서 관절 주변의 근육과 결합조직을 신장하는 방법으로 근육의 반사적 수축을 줄이고, 목표하는 근육과 조직을 서서히 스트레칭하여 약간 당기는 느낌이 나타나는 위치에서 스트레칭 되는 시간을 연장시키는 방법이다(고성경, 2001). 정적스트레칭은 컨트롤드 스트레칭(controlled stretching) 혹은 슬로우 스트레칭(slow stretching)이라고도 불려지는 경우도 있다. 또한 탄성 스트레칭도 바운싱 스트레칭(bouncing stretching), 바빙 스트레칭(bobbing stretching), 리바운드 스트레칭(rebound stretching), 다이내믹 스트레칭(dynamic stretching) 혹은 패스트 스트레칭(fast stretching) 등으로 불려지는 경우도 있다. 그리고 오늘날 단순히 스트레칭이라고 불려질때 그것은 일반적으로 정적 스트레칭을 의미한다고 생각해도 커다란 차이는 없다.

근육의 스트레칭에 대한 신경 생리학적 반응을 살펴보면 근육을 빨리 스트레칭 시키면서 근방추가 수축하여 구심성 섬유를 자극하게 되고 반사적으로 방추의 섬유를 자극하여 근육내 긴장도를 높게 된다. 이것을 단일연접 신장반사(monosynaptic stretch reflex)라 부른다. 너무 빠른 속도에서 시행하는 스트레칭 방법은 실제로 스트레칭 되는 근육내의 긴

장을 증가시키며, 느린 속도에서의 스트레칭은 골지건 기관을 작용시켜 근긴장을 억제시킴으로써 근육의 탄력성 조직(근절)의 활동을 허용하여 근육이 늘어나게 된다(윤재량, 1998).

스트레칭의 효과는 근의 긴장을 완화시키고 편하게 만들어 주며 조정력과 신체 지각력을 발달시키며 혈액순환을 촉진시키고 유연성을 증진시킨다(윤창구와 최홍식, 1993). 그리고 스트레칭은 관절과 근육의 염좌에 따른 위험성과 요통, 근육통을 줄여준다(이미영 역, 2003).

따라서 본 연구에서는 척추 유연성이 일상생활 동작이나 상해예방에 도움이 되는 중요 인자이므로 배부근 스트레칭 운동을 이용하여 척추의 굴곡, 신전의 가동범위를 측정함으로써 배부근 스트레칭이 척추 유연성에 대해 미치는 영향이 어떠한지 알아보고자 한다.

2. 연구목적

본 연구에서는 배부근 스트레칭운동이 척추 유연성에 대해 미치는 영향을 평가하여 임상에서 운동 치료 디자인 수립에 응용할 수 있는 기초 자료를 제공하고자 한다.

3. 연구기설

배부근 스트레칭 운동은 대조군과 비교해서 척추의 유연성에 차이가 없을 것이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

이 연구는 2005년 10월 21일부터 21일에 걸쳐 대구광역시 소재 D대학에서 본 연구에 자발적으로 참여하고자 하는 학생들을 대상으로 하였다.

선정기준(Inclusion criteria) - ① 건강한 18세 이상의 남녀 대학생.

제외기준(Exclusion criteria) -

1) 6개월 이내에 요통으로 요부안정성 운동이나

도수치료를 받은 경험이 있는 자.

- 2) 척추수술 경험 있는 자.
- 3) 임신한 자.
- 4) 척추 측만증 있는 자.
- 5) 강직성척추염 있는 자.
- 6) 근 무력증이 있는 자.
- 7) 정기적으로 근력강화 운동을 하는 자.

40명의 대상자들은 배부근 스트레칭 운동군, 대조군으로 각각 20명씩 무작위 배치하였고, 실험에 참가하기 전에 실험 전 과정에 대한 설명과 자발적 동의를 받았다.

2. 연구방법

1) 실험방법

실험을 하기 전, 10일 후, 21일 후에 평가 되어 졌다. 모든 대상자들은 실험하기 전에 연령, 성별, 기간, 약물복용, 과거치료병력, 운동습관에 대한 것

을 설문지에 기입하게 하였다.

(1) 배부근 스트레칭 운동방법 (주3회, 회당 20분 3주간 실시)

- 스스로의 실험 결과에 따라 알맞은 강도의 스트레칭을 선택한다.
- 시작할 때는 준비운동을 하며, 끝날 때는 정리 운동을 한다.
- 운동 중에 통증이 증가하면 즉시 중지하며 강도를 낮추어 시행한다.
- 각 동작 사이에는 10-20초간 휴식 시간을 갖는다.
- 모든 동작은 3-4회 반복하며 같은 요령으로 반대편도 실시한다(김종두, 1999).

① 광배근 이완운동

20초간 자세유지 → 휴식 10초, 4회 반복 실시
바닥에 앉아 왼쪽다리는 구부리고 오른쪽 다리를

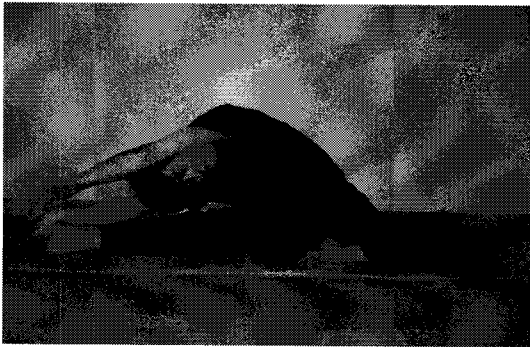


Fig 1. Lt Latssimus stretching



Fig 2. Rt Latssimus stretching

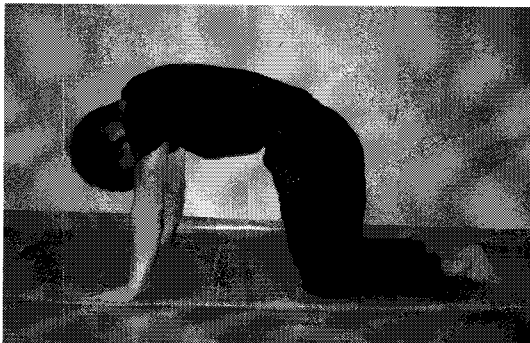


Fig 3. Stretching on all fourth



Fig 4. Stretching on knee extension



Fig 5. Rt Quadratus lumborum



Fig 6. Lt Quadratus lumborum

편다. 상체를 편 다리로 구부린다.

반대편도 동일하게 실시한다(이미영, 2003).

② 척추기립근 이완운동

20초간 자세유지 → 휴식 10초, 4회 반복 실시

네발자세를 기본으로 시작하여 경추, 흉추, 요추를 굴곡 시킨다(정희원, 2002).

다리를 쭉 뻗고 발은 세운 채, 뒤꿈치는 16cm 이상 벌리지 않고 앉는다. 엉덩이에서부터 몸을 굽힌다. 이때 머리는 숙이지 않고 엉덩이에서부터 몸을 굽혀야한다(이미영, 2003).

③ 요방형근 이완운동

20초간 자세유지 → 휴식 10초, 4회 반복 실시

옆으로 누워서 아래쪽 팔로 지지하면서 몸통을 측굴 시킨다.

이때 다른 팔로 바닥을 짚어 균형을 유지한다.

반대편도 동일하게 실시한다(정희원, 2002).

2) 측정방법

연구자는 좀 더 객관적인 방법으로 척추의 상태를 평가하기위해 환자에게 특별한 자극 없이 쉽고 간편하게 적용할 수 있는 척추운동 분석기(Spinal Mouse)를 이용하여 배부근 스트레칭 운동이 척추 유연성에 미치는 영향을 분석하였다.

연구자는 좀 더 객관적인 방법으로 척추의 상태를 평가하기위해 환자에게 특별한 자극 없이 쉽고 간편하게 적용할 수 있는 척추운동 분석기(Spinal Mouse)를 이용하여 배부근 스트레칭 운동이 척추 유연성에 미치는 영향을 분석하였다.

Spinal Mouse(spinal mouse version 2.3 swiss. iddiag inc in troduction)는 시상면(sagittal plane)에서 척추의 형태와 운동성을 측정하는 장비로 매우 쉽게 적용할 수 있게 고안된 기구이다(그림 11). 이 기구의 측정 신뢰도는 외국의 선행 연구에서 입증된 바 있다(Liebig EM 등, 2000; S. Keller 등, 2000).

측정은 대상자의 상의를 완전히 탈의시키고 경추

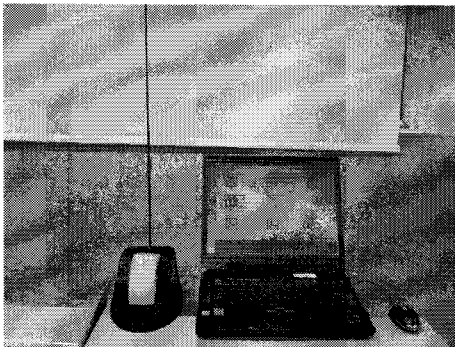


Fig 7. Spinal mouse setting

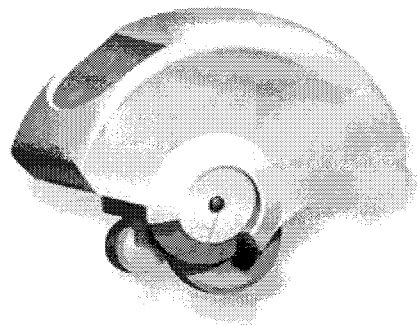


Fig 8. Spinal mouse

7번에서 천추3번 사이의 극돌기(Spinous process)위에서 1인치 옆, 2분절 간격으로 아래로 표기한 후 그 표시점을 따라 척추운동 분석기(Spinal Mouse)로 끌어(drag) 내리는 방법으로 실시하였다.

적당한 긴장상태에서 경추가 가장 편안한 중립 자세로 기립하여 척추를 측정하였다. 그런 다음 두 팔에 힘을 빼고 완전히 능동굴곡 시킨 상태에서 측정, 다음으로 완전히 능동 신전시킨 상태에서 같은 방법으로 측정하였다. 여러 변수들을 줄이기 위해 측정방법을 완벽히 숙지한 한 명의 연구보조원에 의해 측정되었다. 그리고 측정은 한 명의 대상을 3회 반복 측정하여 그 평균값을 측정치로 이용하였다(김병곤과 박래준, 2004).

3) 자료처리

측정된 자료는 SPSS/Window(version 10.0)를 이용하여 통계처리 하였으며 연구대상자의 특성 즉 성별, 연령, 신장, 체중과 그룹과 측정시기에 따른 통계학적 유의성을 알아보기 위해 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)을 이용 하였으며 유의수준 α 는 .05로 하였다.

III. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

이 연구에 참여한 대상자는 총 40명으로 연령은 18세에서 29세까지였으며 대조군, 배부근 스트레칭 운동군으로 각 실험 군별로 20명씩 무작위 배치하였다. 대조군은 남자 12명, 여자 8명에 평균연령은 22.70 ± 3.16 (평균 \pm 표준편차)이었으며, 신장은 169.30 ± 8.69 cm이었고, 체중은 60.30 ± 9.54 kg이었다. 배부근 스트레칭 운동군은 남자 10명, 여자 10명에 평균연령은 20.95 ± 2.28 이었으며, 신장은 168.10 ± 9.60 cm이었고, 체중은 59.40 ± 9.72 kg이었다. 통계학적으로 각 실험군의 성별, 연령, 신장, 체중의 유의한 차이는 없었다($p > .05$)(표 1).

2. 대조군, 배부근 스트레칭 운동군의 측정시기에 따른 고관절에 대한 천골의 경사각(sac/hip) 점수비교.

대조군, 배부근 스트레칭 운동군의 측정시기에

Table 1. General characteristics of subjects

Part	Control group(M \pm SD)	Stretching group(M \pm SD)
Gender	Male: 12 Female: 8	Male: 10 Female: 10
Age(years)	22.70 \pm 3.16	20.95 \pm 2.28
Height(Cm)	169.30 \pm 8.69	168.10 \pm 9.60
Weight(Kg)	60.30 \pm 9.54	59.40 \pm 9.72

* $p < .05$



Fig 9. Upright posture



Fig 10. Flexion posture



Fig 11. Extension posture

따른 고관절에 대한 천골의 경사각 평균 점수비교는 실험 전에 있어 배부근 스트레칭 운동군이 55.75 ± 35.36(평균±표준편차), 대조군은 58.85±27.28이었고 집단 간 고관절에 대한 천골의 경사각 평균 점수에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05). 10일후에 있어 배부근 스트레칭 운동군은 82.30±20.84, 대조군은 75.45±26.11이었고 집단 간 고관절

에 대한 천골의 경사각 평균 점수에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05). 21일후에 있어 배부근 스트레칭 운동군은 99.40±15.84, 대조군은 78.40±27.74이었고 집단 간 고관절에 대한 천골의 경사각 평균 점수에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05)(표 2, 3)(그림 12).

Table 2. Descriptives of the sacral tilt angle of the hip joint of control group, back muscle stretching group

Time	Group	Number	Mean	SD
Pre-experimental	Stretching	20	55.75	35.36
	Control	20	58.85	27.28
After 10 days	Stretching	20	82.30	20.84
	Control	20	75.45	26.11
After 21 days	Stretching	20	99.40	15.84
	Control	20	78.40	27.74

SD: Standard Deviation

Table 3. ANOVA of the sacral tilt angle of the hip joint of control group, back muscle stretching group

Time	Group	SS	DF	MS	F	P
Pre-experimental	Between	96.100	1	96.100	.096	.758
	With	37898.300	38	997.324		
After 10 days	Between	469.225	1	469.225	.841	.365
	With	21205.150	38	558.030		
After 21 days	Between	4410.000	1	4410.000	8.645	.006*
	With in	19383.600	38	510.095		

SS: Sum of squares
 DF: Degree of freedom
 MS: Mean square
 *p< .05

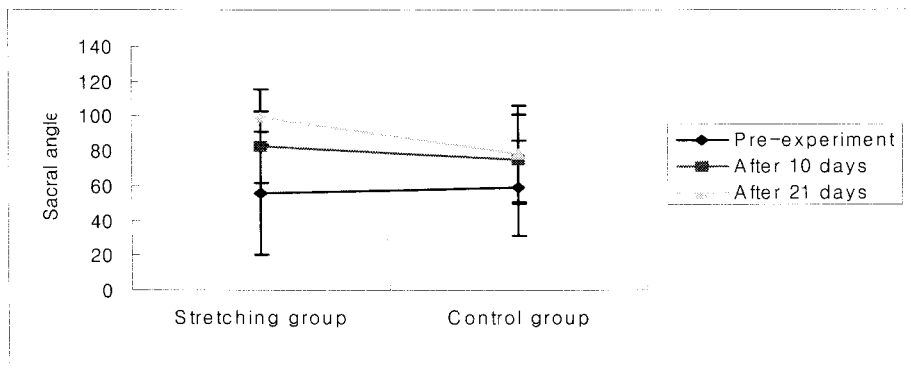


Fig 12. Comparison of Sacral angle

3. 대조군, 배부근 스트레칭 운동군의 측정시기에 따른 흉추의 경사각(Th-sp) 점수비교

대조군, 배부근 스트레칭 운동군의 측정시기에 따른 흉추의 경사각 평균 점수비교는 실험 전에 있어 배부근 스트레칭 운동군이 -3.90 ± 28.80 (평균 \pm 표준편차), 대조군은 5.50 ± 30.55 이었고 집단 간 흉추의 경사각 평균점수에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p > .05$). 10일후에 있어 배부근 스트레칭 운동군은 -22.55 ± 44.81 , 대조군은 -12.65 ± 41.15 이었고 집단 간 흉추의 경사각 평균점수에 있어서

통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p > .05$). 21일후에 있어 배부근 스트레칭 운동군은 -12.55 ± 27.01 , 대조군은 -6.40 ± 43.42 이었고 집단 간 흉추의 경사각 평균점수에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p > .05$) (표 4, 5) (그림 13).

4. 대조군, 배부근 스트레칭 운동군의 측정시기에 따른 요추의 경사각(L-sp) 점수비교.

대조군, 배부근 스트레칭 운동군의 측정시기에 따른 요추의 경사각 평균 점수비교는 실험 전에 있

Table 4. Descriptives of the Th-spine angle of control group, back muscle stretching group

Time	Group	Number	Mean	SD
Pre-experimental	Stretching	20	-3.90	28.80
	Control	20	5.50	30.55
After 10 days	Stretching	20	-22.55	44.81
	Control	20	-12.65	41.15
After 21 days	Stretching	20	-12.55	27.01
	Control	20	-6.40	43.42

Table 5. ANOVA of the Th-spine angle of control group, back muscle stretching group

Time	Group	SS	DF	MS	F	P
Pre-experimental	Between	883.600	1	883.600	1.003	.323
	With	33492.800	38	881.389		
After 10 days	Between	980.100	1	980.100	.530	.471
	With	70327.500	38	1850.724		
After 21 days	Between	378.225	1	378.225	.289	.594
	With in	49683.750	38	1307.467		

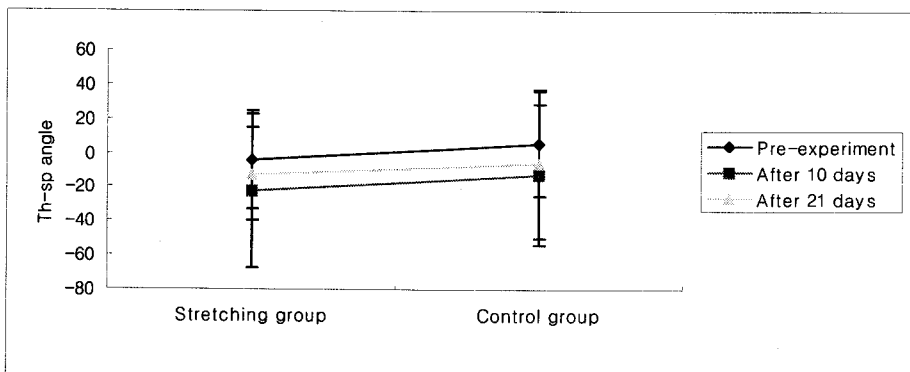


Fig 13. Comparison of Th-sp angle

어 배부근 스트레칭 운동군이 50.15±14.78(평균±표준편차), 대조군은 59.40±13.83이었고 집단 간 요추의 경사각 평균점수에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05). 10일후에 있어 배부근 스트레칭 운동군은 48.20±16.68, 대조군은 56.45±16.98이었고 집단 간 요추의 경사각 평균점수에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05). 21일후에 있어 배부근 스트레칭 운동군은 54.85±16.47, 대조군은 51.25±21.29이었고 집단 간 요추의 경사각 평균점수에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05)(표 6, 7)(그림 14).

5. 대조군, 배부근 스트레칭 운동군의 측정시기에 따른 척주의 경사각(Inclination) 점수 비교.

대조군, 배부근 스트레칭 운동군의 측정시기에 따른 척주의 경사각 평균 점수비교는 실험 전에 있어 배부근 스트레칭 운동군이 98.45±33.45(평균±표준편차), 대조군은 111.35±23.96이었고 집단 간 척주의 경사각 평균점수에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05). 10일후에 있어 배부근 스트레칭 운동군은 122.70±18.63, 대조군은 122.05±21.03이었고 집단 간 척주의 경사각 평균점수에 있어

Table 6. Descriptives of the L-spine angle of control group, back muscle stretching group

Time	Group	Number	Mean	SD
Pre-experimental	Stretching	20	50.15	14.78
	Control	20	59.40	13.83
After 10 days	Stretching	20	48.20	16.68
	Control	20	56.45	16.98
After 21 days	Stretching	20	54.85	16.47
	Control	20	51.25	21.29

Table 7. ANOVA of the L-spine angle of control group, back muscle stretching group

Time	Group	SS	DF	MS	F	P
Pre-experimental	Between	855.625	1	855.625	4.176	.058
	With	7785.350	38	204.878		
After 10 days	Between	680.625	1	680.625	2.401	.130
	With	10770.150	38	283.425		
After 21 days	Between	129.600	1	129.600	.358	.553
	With	13768.300	38	362.324		

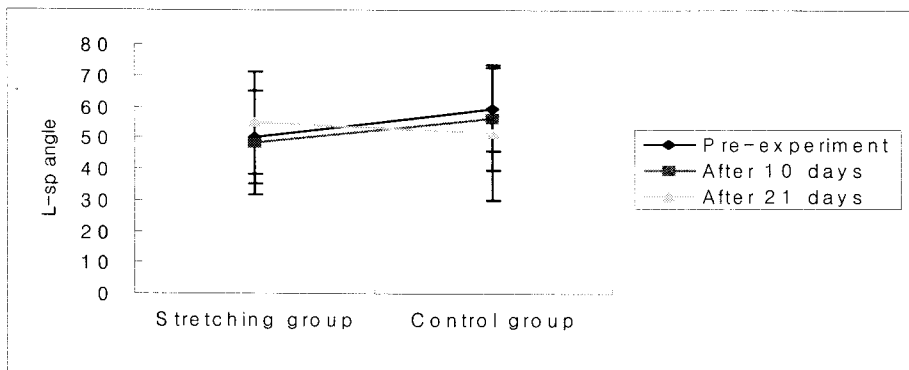


Fig 14. Comparison of L-sp angle

어서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p>.05$). 21일 후에 있어 배부근 스트레칭 운동군은 141.65 ± 16.16 , 대조군은 121.85 ± 23.57 이었고 집단 간 척주의 경사 각 평균점수에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p<.05$)(표 8, 9)(그림 15).

6. 대조군, 배부근 스트레칭 운동군의 측정시기에 따른 척주의 길이(Length) 점수비교.

대조군, 배부근 스트레칭 운동군의 측정시기에 따른 척주의 길이 평균 점수비교는 실험 전에 있어 배부근 스트레칭 운동군이 104.20 ± 36.23 (평균 \pm 표준편차), 대조군은 99.75 ± 34.34 이었고 집단 간 척주의 길이 평균점수에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p>.05$). 10일 후에 있어 배부근 스트레칭 운동군은 103.05 ± 39.70 , 대조군은 82.55 ± 24.77 이었고 집단 간 척주의 길이 평균점수에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p>.05$). 21일 후에 있

Table 9. ANOVA of the Inclination of spinal column of control group, back muscle stretching group

Time	Group	SS	DF	MS	F	P
Pre-experimental	Between	1664.100	1	1664.100	1.965	.169
	With	32173.500	38	846.671		
After 10 days	Between	4.225	1	4.225	.011	.918
	With	14997.150	38	394.662		
After 21 days	Between	3920.400	1	3920.400	9.599	.004*
	With	15519.100	38	408.397		

Table 8. Descriptives of the Inclination of spinal column of control group, back muscle stretching group

Time	Group	Number	Mean	SD
Pre-experimental	Stretching	20	98.45	33.45
	Control	20	111.35	23.96
After 10 days	Stretching	20	122.70	18.63
	Control	20	122.05	21.03
After 21 days	Stretching	20	141.65	16.16
	Control	20	121.85	23.57

* $p<.05$

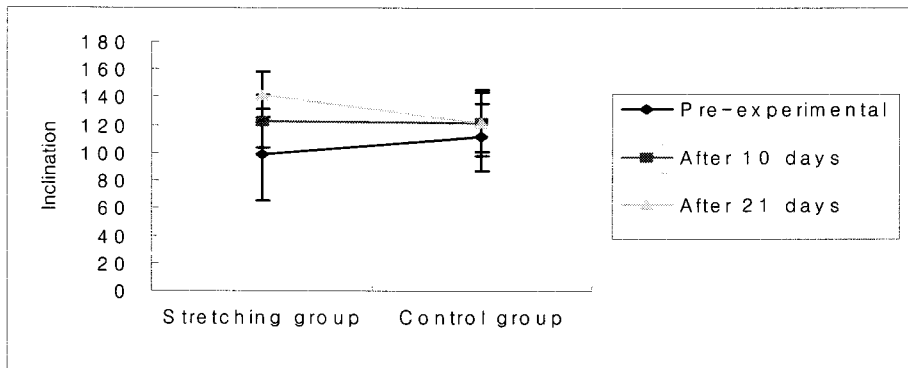


Fig 15. Comparison of inclination of spinal column

어 배부근 스트레칭 운동군은 77.65±33.50, 대조군은 119.55±44.52이었고 집단 간 척추의 길이 평균점수에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다 (p<.05)(표 10, 11)(그림 16).

Table 10. Descriptives of the length of spinal column of control group, back muscle stretching group

Time	Group	Number	Mean	SD
Pre-experimental	Stretching	20	104.20	36.23
	Control	20	99.75	34.34
After 10 days	Stretching	20	103.05	39.70
	Control	20	82.55	24.77
After 21 days	Stretching	20	77.65	33.50
	Control	20	119.55	44.52

Table 11. ANOVA of the length of spinal column of control group, back muscle stretching group

Time	Group	SS	DF	MS	F	P
Pre-experimental	Between	198.025	1	198.025	.159	.692
	With	47336.950	38	1245.709		
After 10 days	Between	4202.500	1	4202.500	3.839	.057
	With	41597.900	38	1094.682		
After 21 days	Between	17556.100	1	17556.100	11.311	.002*
	With	58981.500	38	1552.145		

*p< .05

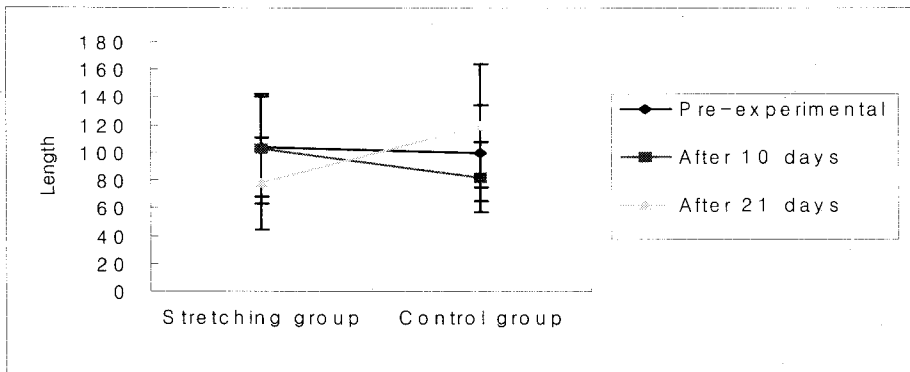


Fig 16. Comparison of length of spinal column

IV. 고 찰

유연성은 신체건강의 중요한 구성 인자이고 이것이 감소되면 일상생활동작의 실행 및 유지를 힘들게 한다(Shephrd RJ 등, 1990; Bergstrom G 등, 1985; Johnston RC 와 Smidt GL, 1970). 유연성은 올바른 자세유지와 개선, 적절하고 우아한 동작의

증진, 운동기능의 촉진과 발달, 일상생활이나 운동 수행 중 예상할 수 없는 손상 예방에 필수적이다. 체간과 고관절의 유연성은 종합적 유연성이고, 여러 가지 스포츠 활동의 공통적 인자이며, 요통과 밀접한 관련이 있기 때문이다(이건범, 2001; 이정우, 1997; 백혜경, 1996). 유연성은 결합조직과 근육들이 규칙적이고 적절한 스트레칭을 통해 신장이 이

투어져야 향상된다.

유연성이란 활동 중에 불필요한 에너지의 소비를 막아주고 운동의 정확성과 우아함 및 근력활동을 증가시키며 협응능력을 향상시켜주는 인자이며 근육과 관절을 전 가동범위에 걸쳐 움직일 수 있는 능력을 말하는 것으로서 유연성의 증진은 올바른 신장운동을 통하여서만 증진을 이룰 수 있다(Alter, 1988; MaClure, 1993; Vesco, 1990; Prentice, 1990; Rosemary와 Marylou, 1989; Willy등, 2001). 변형될 수 있는 관절 주위 결합조직의 능력뿐만 아니라 움직이는 관절에 대한 관절운동학적 측면도 관절 가동범위와 전반적인 유연성에 영향을 준다. 종종 유연성이란 용어는 신체분절이나 관절이 관절가동범위를 통하여 움직일 때에 늘어날 수 있는 근건 단위의 능력으로 간주되기도 한다(Kisner와 Coby, 1996).

스트레칭은 근육을 부드럽게 하고 격렬한 운동에 대해 적용할 수 있는 준비를 갖추게 하며, 근육의 신장범위를 높이는데 도움이 되는 유연성운동의 하나이고(장정훈 등, 2002), 뿐만 아니라 요부의 관절 가동범위를 증가시키므로 요통의 재활과 예방을 위해 자주 시행되어지면 다양한 저항훈련의 운동방법이 재활프로그램으로 이용되고 있다. 종합적 유연성의 하나인 체간의 유연성은 척추의 유연성과 깊은 관계를 맺고 있으며 스트레칭이 위의 내용에 근거하여 척추의 유연성에 영향을 미칠 것으로 생각되어 본 연구는 배부근 스트레칭 운동이 척추의 유연성에 영향을 미치는가에 관한 것과 배부근 스트레칭 운동군이 대조군과 비교해서 유연성에 차이가 없을 것이라는 가설로 실시하게 되었다.

체간과 고관절의 유연성은 체간굴곡, 신전, 회전, 측방굴곡, 앉은 자세의 유연성 테스트(sit and reach test)등의 검사가 있으며(이건범, 2001; 이정우, 1997; 백혜경, 1996), 체력검사에서 가장 일반적으로 사용되는 체간의 유연성 측정 방법은 앉은 자세에서 체간 굴곡(sit and reach test)과 선 자세의 체간 굴곡(standing and bending reach test) 및 신전(trunk extension)등이다. 체간 굴곡의 두 측정방법은 윗몸을 앞으로 굽혀 양손 끝이 내려간 직선거리를 측정하여 체간의 유연성을 측정하는 간접 측정방법이다. 이 두 방법은 신장이나 체중, 하지길이, 상지길이,

성별, 연령, 신간 등의 인자에 영향을 받는다(이건범, 2001). 따라서 본 연구는 좀 더 객관적인 방법으로 척추의 상태를 평가하기위해 환자에게 특별한 자극 없이 쉽고 간편하게 적용할 수 있는 척추운동 분석기(Spinal Mouse)를 이용하여 고관절에 대한 천골의 경사각, 요추의 경사각, 흉추의 경사각, 척추의 경사각, 척추의 길이를 구하여 척추의 유연성을 측정하였다.

본 연구와 같이 배부근 스트레칭 운동을 하고 척추운동 분석기로 척추의 유연성을 측정하는 연구는 찾아볼 수 없었지만, 이춘기 등(1997)은 자체 개발한 척추운동 분석기를 이용하여 건강한 성인 30명을 대상으로 선 자세에서 체간 굴곡, 신전, 측굴 그리고 측 회전시 요추와 흉추의 운동을 측정하였다. 굴곡시 요추에서의 변위량은 71.30°였으며, 흉추에서는 16.54°로 약 4배 정도 차이가 났고, 신전시에는 요추에서 25.11°로, 흉추에서 12.67°로 약 2배 차이가 났다고 하였다. 이승주 등(2004)의 연구에서 150명의 대학생들을 대상으로 4일 동안 신장운동을 적용한 결과 체간굴곡 운동범위가 통계적으로 유의하게 증가하여 신장운동이 유연성에 영향을 준 것으로 나타났으며, Russell(1990)은 8주간의 요부근력강화 운동을 적용후 Double Inclinator 측정방법으로 치료전 55°에서 치료후 60°로서 5°의 체간 가동범위의 유의한 증가를 보고하였다. 또한 안명환(1999)은 8주간의 요부근력강화 운동을 적용하여 MMS굴곡 과 신전으로 측정한 결과 체간 가동범위의 증가를 보고하였다.

김이순 등(2004)의 연구에서 노인 총 44명을 대상으로 주 3회 10주 동안 스트레칭 운동프로그램을 적용한 결과 척추유연성, 몸통 및 고관절 유연성이 유의한 차이를 보였고, 김선엽 등(2003)의 연구에서 요통군에게 3주간 복횡근 강화운동을 시행한 후에 척추분절 운동각도는 앉은 자세와 선 자세 모두에서 흉추분절에 유의한 감소가 있었고($p<.05$), 요추 분절에서는 차이가 없었으나 고관절의 운동 각도와 천골의 경사각도는 유의하게 증가되었다($p<.01$).

일반적으로 격렬한 신체활동이 요구되는 스포츠 현장에서 유연성의 부족으로 인해 운동수행에 제한을 받고 경기력 향상에 장애가 되고 있으며 이로

인해 근육 건 관절 계통에 스포츠 상해가 많이 나타나고 있고(Matoba와 Gollnick, 1984), 과학과 의학의 발달은 노인인구를 증가시켜 요통이나 관절통, 근육통 등의 질환이 증가하는 추세에 있는데, 이는 주로 운동부족과 노화로 인하여 관절운동범위가 크게 제한을 받아 발생하는 것으로 알려져 있다.

그러므로 종합적인 유연성의 두 인자 중 특히 체간의 유연성과 관계 깊은 척주의 유연성에 관한 연구는 스포츠 선수와 노인들의 부상예방과 기능 증진을 위하여 더욱더 광범위하고 세부적으로 연구되어야 할 것으로 생각된다.

V. 결 론

이 연구는 배부근 스트레칭운동이 척주 유연성에 대해 미치는 영향을 알아보기와 18세 이상의 건강한 성인남녀를 대상으로 2005년 10월 21일부터 21일에 걸쳐 배부근 스트레칭 운동을 주 3회 1회당 20분가량 3주간 총 9회를 실시하였고 실험에 참가한 자는 배부근 스트레칭 운동군과 대조군으로 각각 20명씩 무작위로 배치하여 총 40명으로 실험을 진행하였다.

측정은 객관적인 방법으로 척추의 상태를 평가할 수 있는 척추운동 분석기(Spinal Mouse)를 사용하고 대상자의 상의를 완전히 탈의시키고 경추7번에서 천추3번 사이의 극돌기(Spinous process)위에서 1인치 옆, 2분절 간격으로 아래로 표기한 후 그 표시점을 따라 척추운동 분석기(Spinal Mouse)로 끌어(drag) 내리는 방법으로 실시하였다. 측정은 각 그룹별로 실험 전, 10일후, 21일후 총 3회 실시하고, 통계학적 유의성을 알아보기 위해 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)을 이용 하였으며 유의수준 α 는 .05로 하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 대조군, 배부근 스트레칭 운동군의 측정시기에 따른 고관절에 대한 천골의 경사각 평균 점수비교에 있어서 실험 전과 10일후는 그룹 간 차이가 없었으나($p>.05$), 21일후는 그룹 간 차이가 있었다($p<.05$).

2. 대조군, 배부근 스트레칭 운동군의 측정시기에 따른 흉추의 경사각 평균 점수비교에 있어서 실험

전, 10일후, 21일후 모두 그룹 간 유의한 차이가 없었다($p>.05$).

3. 대조군, 배부근 스트레칭 운동군의 측정시기에 따른 요추의 경사각 평균 점수비교에 있어서 실험 전, 10일후, 21일후 모두 그룹 간 유의한 차이가 없었다($p>.05$).

4. 대조군, 배부근 스트레칭 운동군의 측정시기에 따른 척주의 경사각 평균 점수비교에 있어서 실험 전과 10일후는 그룹 간 차이가 없었으나($p>.05$), 21일후는 그룹 간 차이가 있었다($p<.05$).

5. 대조군, 배부근 스트레칭 운동군의 측정시기에 따른 척주의 길이 평균 점수비교에 있어서 실험 전과 10일후는 그룹 간 차이가 없었으나($p>.05$), 21일후는 그룹 간 차이가 있었다($p<.05$).

결론적으로 배부근 스트레칭 운동군은 대조군에 비교해서 고관절에 대한 천골의 경사각, 척추의 경사각, 척추의 길이 등이 통계학적으로 유의한 효과가 있었다($p<.05$).

앞으로 척주의 유연성에 대해 미치는 영향을 평가하여 임상에서 운동치료 디자인 수립에 응용할 수 있으면 하는 바람이다.

참 고 문 헌

- 강영석. 체력관리의 이해. 신교당, 2000:81.
 고성경. 스포츠 의학. 도서출판 흥경, 2001:69.
 김병곤, 박래준. 요부 안정화 운동이 요천추부 각도에 미치는 영향. 대한물리치료학회지. 2004;16(4): 613-631.
 김선엽, 백인협. 복형근 강화운동이 체간 신전-굴곡시 척추 분절운동에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지. 2003;10(1):63-76.
 김이순, 정인숙, 정향미. 여성노인에 대한 스트레칭 운동프로그램의 효과. 대한간호학회지. 2004;34(1): 121-131.
 김종두. 스트레칭 운동이 요통감소에 미치는 영향. 경희대학교 체육과학대학원 석사학위 논문, 1999.
 백혜경. 스트레칭 훈련이 가자미 근의 유연성에 미치는 영향. 이화여자대학교 석사학위 논문, 1996.
 안명환. 요부 근력강화 운동에 의한 체간 가동범위의

- 변화. 대한물리치료사학회지. 1999; 6(1):63-69.
- 윤재량. 효과적 스트레칭 방법 및 지속시간. 스포츠 과학. 1998;64:36-43.
- 윤창구, 최홍식. 스트레칭 운동. 대학서림, 1993:12-15.
- 이건범. 인체 측정학적 변인과 몸통 및 고관절 유연성의 상관. 한국체육학회지. 2001;40(4):1039-1053.
- 이미영(역). 아름다운 몸의 혁명 스트레칭 30분. 넥서스, 2003.
- 이승주, 조명숙. 신장운동 전후에 따른 체간 굴곡의 유연성. 한국위생과학회지. 2004;10(2) :221-226
- 이정우. 남자 중학생들에 체격과 유연성에 관한 상관연구. 교육이론과 실천. 1997;7(1): 255-265.
- 이춘기, 김영은, 염진섭 등. 흉추 및 요추의 운동 측정 기기의 개발 및 이를 이용한 정상인에서의 흉추 및 요추의 운동 특성분석. 대한척추외과학회지. 1997;45(2):187-194.
- 장정훈, 정동혁, 박래준. 스포츠물리치료에서의 스트레칭의 개념 및 발달과정. 대한물리치료학회지. 2002;14(4):317-331.
- 정희원. 운동학 총설. 도서출판 木과 土, 2002.
- 허일웅. 스트레칭 체조. 명지출판사, 1997:9-13.
- Alter MJ. Science of stretching. Human Kinetics, Illinois, 1988.
- Bergstrom G, Aniansson, Bjelle A. et al. Functional consequences of joint impairment at age 79. Scandinavian Journal of Rehabilitation. 1985; 17:183-190.
- Halbertsma JP, Goeken LM. Stretching exercise : effect on passive extensibility and stiffness in short hamstring of healthy subjects. Arch Phys Med Rehab. 1994;75(9): 976-981.
- Johnston RC and Smidt GL. Hip motion measurements for selected activities of daily living. Clinical Orthopaedics and Related Research. 1970;72: 205-215.
- Knight CA, Rutledge CR, Cox ME, Acosta M, Hall SJ. Effect of superficial heat, deep heat, and active exercise warm-up on the extensibility of the palantar flexor. Phys Ther. 2001;81(6): 1206-1214.
- Kisner C, Colby, LA. Therapeutic Exercise, Foundation and Techniques. 3rd ed, FA Davis, 1996.
- Kubo K, Kanehisa H, Fukunaga T. Effect of stretching training on the viscoelastic properties of human tendon structures in vivo. J Appl Physiol. 2002;92(2):595-601.
- Liebig EM, Kothe R, Mannion AF, Grob D. The clinical significance of the lumbar lordosis : relationship between lumbar spinal curvature and low back pain. European Spine Journal. 2000; 9(4).
- Maclure M. Exercise and training for spinal patient. Part B : Flexibility training. In Basmaijian. Williams & Wilkins, Baltimore, 1993.
- Matoba H, Gollnick PD. Response of skeletal muscle to training. Sport Med. 1984;1(3):240-251.
- Prentice WE. Rehabilitation techniques in Sports Medicine. Times Mirror/Mosby, Saint Louis, 1990.
- Rosemary MS, Marylou RB. Physical Therapy. JB Lipincott, Philadelphia, 1989:727-732.
- Russell G, Highland TR, Dreisinger TE, Vie L. Change in isometric strength and range of motion of the isolated lumbar spine following 8weeks of clinical rehabilitation. North American spine society. 1990;1-4.
- Shephrd R J, Berridge M, Montelpare W. On the generality of the "sit and reach" test; An analysis of flexibility data for an aging population. Research Quarterly for exercise and sport. 1990;61:326-330.
- Keller S, Mannion A, Grob D.. Reliability of a new measuring device (spinal mouse“) in recording the sagittal profile of the back. European Spine Journal. 2000;9(4).
- Vesco JJ. Principles of stretching. In Torg, JS, Welsh Rp, Shepard RJ : Current Therapy in Sports medicine. 2. BC Decker, Toronto, 1990.
- Willy RW, Kyle BA, Moore SA. et al. Effect of cessation and resumption of static hamstring muscle stretching on joint range of motion. J Orthop Sports Phys Ther. 2001;31(3):138-144.