

스트레칭 굴곡 신전이 두경부에 미치는 영향

전호영 · 정현성 · 배성수¹

대구대학교 재활과학대학원 물리치료전공, ¹대구대학교 재활과학대학 물리치료학과

Effects of Flexion-Extension of Stretching on Craniocervical

Ho-young Jeon, P.T., Hyun-Sung Jung, P.T., Sung-soo Bae, P.T., Ph.D.¹

Department of Physical Therapy, Graduate School of Rehabilitation Science, Daegu University

¹*Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Daegu University*

<Abstract>

Purpose : To identify the effects of flexion-extension of stretching on the functional improvement of patients with neck myofascial pain syndrome.

Methods : the present research investigated 30 patients with neck myofascial syndrome, dividing them into a group doing flexion-extension of stretching. This study examined degree of recovery from neck pain by comparing their neck myofascial pain syndrome before and after the treatment, and compared to find difference in the degree of recovery from myofascial pain syndrome.

Results : The results are as follows. For the flexion of stretching, 1.For the visual analogue scale (VAS) decreased significantly for six weeks treatment, 2.For the flexion decreased significantly for six weeks treatment. and the range of motion of cervical vertebrae increased significantly(p>.05). 3.For Stretching, range of motion left rotation indicated significant difference after pre test and after two week but no significant difference after six week. 4.For the left rotation decreased significantly for six weeks treatment. and the range of motion of cervical vertebrae increased significantly(p>.05). 5.For the right rotation decreased significantly for six weeks treatment. and the range of motion of cervical vertebrae increased significantly(p>.05).

Conclusion : This study suggest that flexion-extension of stretching have an effect on the functional improvement of patients with neck myofascial pain syndrome.

Key Words : Stretching, Myofascial pain syndrome, Neck pain.

I. 서 론

직장에서 작업과정 중 부적절한 자세나 반복적인

동작에 의해서, 또는 과도한 반복된 운동에 의해서도 통증을 유발하는 근육결절이 형성되어 심한경우에는 휴식 시에도 지속적인 통증을 유발하는 근막

통증후군이 발생하게 되는데 이러한 근막통증후군은 근 골격 계통의 증상을 호소하는 사람들의 30~70%에 달한다는 보고가 있는 흔한 현상이다(김종문, 2001).

과도한 운동을 수행하면 활동근에서 젖산이 생산되고 이것이 축적되면 근육중의 PH가 저하하여 피로가 발생하며(Clement, 1984), 젖산이 다량으로 축적된 경우 안정의 상태로 회복을 행하면 La 수치가 안정수준으로 되돌아 오기까지 상당한 시간을 요하며, 혈중 젖산농도를 지표로한 연구에 의하면 1시간 이상을 소요하는 것이 시사되고 있다(Mscheli, 1983).

생역학적으로 근섬유 다발의 점탄성의 특성을 변화시켜 근섬유의 길이를 변화 시킴으로써 신체의 유연성을 증가시켜 근골격계의 손상을 줄일 수 있으며, 건강한 사람이나 통증으로 고통당하는 사람들에서도 불안감이나 우울감을 감소 시켜 이를 이겨내려는 여러 가지 긍정적인 정신 심리육구와 안정감을 유발하기 때문에(Nicolakis 등, 2002), 작업 중 적절한 휴식시간에 스트레칭운동을 권고한다(구정완 등, 2003).

스트레칭은 근육을 부드럽게 하고 격렬한 운동에 대해 적용할 수 있는 준비를 갖추게 하며 근육의 신장 범위를 높이는데 도움이 되는 유연성 운동의 하나이며, 스트레치(stretch)란 말은 “팽팽하게 한다, 펴다, 늘리다” 라는 의미로써 우리 신체를 유지하는 근이나 건을 의식적으로 늘려주기 위하여 연구된 한 방법이며(장정훈 등, 2002), 유연성과 운동은 활동을 하는데 있어 중요한 역할을 하고, 스트레칭은 이 요소들을 정상적으로 회복하고 유지하도록 처방할 수 있는 가장 중요한 운동영역 중 하나(Shankar, 2001),로 상해 예방과 신체활동 후 근 긴장이나 통증을 감소시키고, 관절가동범위를 늘리기 위해서 실시한다(이현희, 2003).

스트레칭 운동은 가벼운 근육의 수축으로 근육의 내압을 높이고 근육의 울동적 수축이나 가벼운 압박은 정맥중의 혈류를 가속시켜 혈액 순환을 원활하게 하는 효과가 있으며, 혈액의 흐름을 좋게 하고 피로 물질을 제거하는 역할을 한다(선우섭, 박성진 1997).

근육, 관절, 건을 능동적으로 혹은 수동적으로 늘여서 유연성을 높이고, 상해 발생의 가능성을 줄여, 근육 효율의 발휘와 고도의 기술 습득에 공헌한다. 스트레칭의 일반적 원리는 근육의 길이를 확장하여 자연 상태 보다 근육을 신장 시키는 것이며, 유연성의 향상을 위해서는 정상의 길이보다 약 10% 이상 신장되어야 하고, 손가락을 움직일 때, 천부 조직이 심부에 유착 되어 있을 때 실제적인 조직의 저항을 느낄 수 있고 이렇게 치료하게 되면 그 부위 조직 운동성이 점차 증가하게 된다(박혜상과 박태섭, 2005; 배성수 등, 2002; 김정일, 2002; 김정태, 2002).

스트레칭은 고도의 신체적 기술이나 특수한 기구가 필요하지 않기 때문에 남녀노소 누구든지 할 수 있으며, 강제성을 가지거나 경쟁적이지 않아 가벼운 마음으로 시간과 장소에 구애받지 않고 실시할 수 있고(허일웅, 1994; 이강운, 2000), 또한 스트레칭은 치료법으로서도 많이 적용되고 있으며, 장애인 및 질환자의 기능회복을 촉진하는 운동법으로서도 각광을 받고 있다(김수옥, 2003).

이에 본 연구는 경부의 통증환자에 대하여 스트레칭을 이용한 경추운동을 치료에 적용하여 치료 형태에 따른 전, 후 경추 굴곡 신전 패턴이 경추각의 변화와 통증에 변화를 알아보려고 한다.

II. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상 환자들은 2005년 12월부터 2006년 3월까지 경남 진주시 소재 N병원 물리치료실에 내원한 경부근막동통증후군 환자 30~50대 환자 30명을 대상으로 이루어졌다.

대상자는 정상 남녀로 경추 추간판 탈출증, 척추관절염, 류마티스성 관절염, 외과적 수술을 받은 환자 등의 질환이 없는 아급성기 경부통 환자를 대상으로 연구자의 지시하는 내용을 충분히 이해하고 협조할 수 있는 자로 하였다.

2. 실험방법

1) 적용방법

무작위로 나누었고, 온습포 15분과 초음파10분 경피신경자극 치료기와 고유수용성 신경근 촉진법 경추운동의 유지-이완 운동으로 주 3회, 매회 10분씩 적용하였다. 초음파는 1MHz, 1.5W/cm² 를 6주동안 총 18회 실시 하였다. 치료의 부위는 승모근 상부를 치료하였다.

2) 측정방법

디지털 각도계 측정 전에 결과 영향은 주지 않는 범위에서 가벼운 운동은 시켰다.

통증에 대한 평가는 측정시 마다 주관적인 표현을 기록하는 시각적 사상 척도(visual analogue scale : VAS)로 검사지에 표시하도록 하였다.

4. 분석방법

연구결과에 대한 분석은 SPSS(12.0 for Window)를 이용하였으며, 고유수용성 신경근 촉진법 유지-이완을 이용한 치료를 적용하여, 치료 전, 2주 후, 4주 후, 6주 후 경부통 효과와 경추 운동각 변화를 보기 위해 t-검정으로 통계 처리 하였다. 유의수준(α)은 .05로 하였다.

III. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

연구대상자의 일반적인 특성 중에 스트레칭군은 남자가 15명, 여자가 15명으로 나타났다. 일반적 특징은 다음과 같다(Table 1).

2. 통증 수치 변화

스트레칭의 치료 기간에 따른 통증 수치 변화는 평균값과 표준 편차는 5.83±1.80이었고, 6주 치료 후 3.20±2.44로 통계학적으로 유의하게 감소하였고, 2주 치료 후와 치료 전과 평균차가 4.56(p=.000), 4주 치료 후와 2주 치료 후의 평균차가 4.07(p=.000), 6주 치료 후와 4주 치료 후의 평균차는 5.47(p=.000)

Table 1. General characteristics of subjects

	M±SD
Male	15(50%)
Female	15(50%)
Age(year)	41.33±8.51
Weight(kg)	67.90±11.31
Height	164.40±7.70
BMI	25.08±2.79

으로 모두 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05)(Table 2)(Fig 1).

Table 2. The change of the pain

	Mean(SD)	t	p
Pre test	5.83±1.80		
After 2 week	4.97±2.30	4.56	.000 *
After 4 week	4.03±2.36	5.47	.000 *
After 6 week	3.20±2.44		

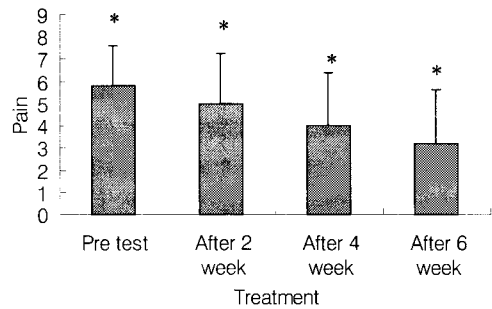


Fig 1. The change of the pain

3. 경추 관절 굴곡 범위의 변화

스트레칭의 치료 기간에 따른 굴곡 변화는 평균 값과 표준 편차는 53.50±5.14이었고, 6주 치료 후 54.85±5.00로 통계학적으로 유의하게 감소하였고, 2주 치료 후와 치료 전과 평균차가 -1.45(p=.135)로 유의한 차가 없었고, 4주 치료 후와 2주 치료 후의 평균차가 -2.85(p=.008), 6주 치료 후와 4주 치료 후의 평균차는 -4.63(p=.000)으로 모두 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05)(Table 3)(Fig 2).

Table 3. The change of the cervical flexion range of motion (Unit : °)

	Mean(SD)	t	p
Pre test	53.50±5.14		
After 2 week	53.69±5.27	-1.45	.135
After 4 week	54.53±4.95	-2.85	.008
After 6 week	54.85±5.00	-4.63	.000*

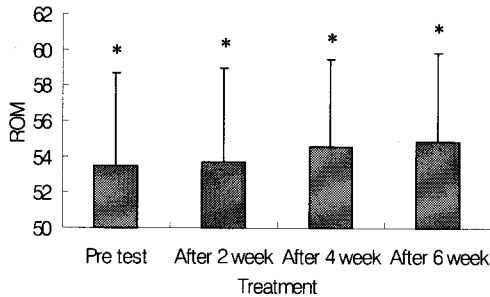


Fig 2. The change of the cervical flexion range of motion (Unit : °)

4. 경추 관절 신전 범위의 변화

스트레칭군의 치료 기간에 따른 신전 변화는 평균값과 표준 편차는 60.26±6.40이었고, 6주 치료 후 61.18±6.07로 통계학적으로 유의하게 감소하였고, 2주 치료 후와 치료 전과 평균차가 -2.79(p=.009), 4주 치료 후와 2주 치료 후의 평균차가 -3.33(p=.002)로 유의한 차이가 있었고, 6주 치료 후와 4주 치료 후의 평균차는 -.669(p=.509)으로 모두 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p<.05)(Table 4)(Fig 3).

5. 경추 관절 좌회전 범위의 변화

Table 4. The change of the cervical extension range of motion (Unit : °)

	Mean(SD)	t	p
Pre test	60.26±6.40		
After 2 week	60.52±6.43	-2.79	.009
After 4 week	61.10±6.12	-3.33	.002*
After 6 week	61.18±6.07	-.669	.509

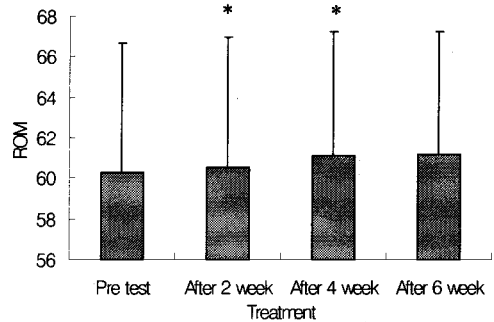


Fig 3. The change of the cervical Extension range of motion (Unit : °)

스트레칭의 치료기간에 따른 좌회전 변화에서 치료 전의 평균값과 표준편차는 66.33±5.07 이었고, 6주 치료 후 67.12±5.18로 통계학적으로 유의하게 감소 하였고, 2주 치료후와 치료 전과의 평균차가 -2.81(p=.009), 4주 치료 후와 2주 치료 후의 평균 차 -3.49(p=.002), 6주 치료 후와 4주 치료 후의 평균차는 -3.26(p=.003)으로 모두 통계학적으로 유의한 차가 있었다(p<.05)(Table 5)(Fig 4).

Table 5. The change of the cervical left rotation range of motion (Unit : °)

	Mean(SD)	t	p
Pre test	66.33±5.07		
After 2 week	66.66±5.05	-2.81	.009
After 4 week	67.12±5.18	-3.49	.002*
After 6 week	67.46±5.28	-3.26	.003*

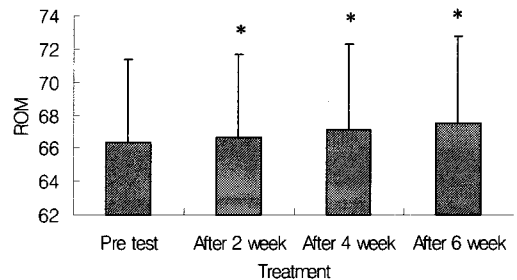


Fig 4. The change of the cervical left rotation range of motion (Unit : °)

6. 경추 관절 우회전 범위의 변화

스트레칭의 치료기간에 따른 우회전 변화에서 치료 전의 평균값과 표준편차는 66.08±4.71 이었고, 6주 치료 후 67.08±4.85으로 통계학적으로 유의하게 감소 하였고, 2주 치료후와 치료 전과의 평균차가 -1.86(p=.074)로 유의한 차가 없었고, 4주 치료 후와 2주 치료 후의 평균차 -3.83(p=.001), 6주 치료 후와 4주 치료 후의 평균차는 -3.08(p=.005)으로 모두 통계학적으로 유의한 차가 있었다(p<.05)(Table 5) (Figure 4).

Table 6. The change of the cervical right rotation range of motion (Unit : °)

Stretching			
	Mean(SD)	t	p
Pre test	66.08±4.71		
After 2 week	66.29±4.74	-1.86	.074
After 4 week	66.86±4.72	-3.83	.001*
After 6 week	67.08±4.85	-3.08	.005*

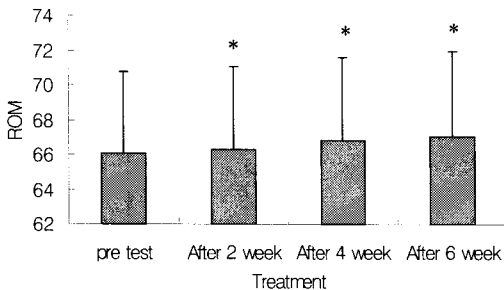


Fig 5. The change of the cervical right rotation range of motion (Unit : °)

IV. 고 찰

Nashner(1990)는 두부와 경부는 여러 가지 환경에 대처하여 역동적 혹은 정적 활동을 할 수 있어야 하고, 자세 조절이 이루어져 한다고 하였고, Horst(2005)는 시각적인 정보 보다 전정 기관의 작용으로 체간 근육의 시너지가 더욱 더 발달한다고 했다.

본 연구에서는 스트레칭 30명의 경부근막동통증 후군 환자 30~50대 환자를 선정하여 남자가 15명, 여자가 15명으로 성별에 대한 통계학적인 유의한 차이는 없었다.

본 연구는 스트레칭 운동의 치료적 효과를 보기 위한 실험을 하였다. 스트레칭 치료 전, 2주 치료 후, 4주 치료 후, 6주 치료 후에 통증과 관절가동범위를 각각 측정 하였다.

치료 기간에 따른 통증의 변화 비교에서 스트레칭의 치료 전 5.83±1.80, 2주 치료 후 4.97±2.30, 4주 치료 후 4.03±2.36, 6주 치료 후 3.20±2.44로 통계학적으로 유의하게 감소하였다.

Revel등(1994)의 통증 변화를 알아 본 연구에서 운동 치료를 적용한 군이 통증 변화에 유의한 차이가 있다고 하였고 윤정호(1998)의 연구에서는 맥켄지 운동군이 통증에 효과가 있다고 하였고 김현정(2003)은 관절가동운동군과 맥켄지 운동군 모두 통증에 효과가 있다고 하였으나, 본 연구에서는 두 군간 비교에서 유의한 차이가 없게 나타났다.

일반적으로 알려진 스트레칭 방법은 3가지 준비 훈련을 목적으로 하는 정적(static)과 동적(ballistic/dynamic)과 PNF(고유수용성 신경근 촉진)스트레칭이 있는데, 3가지 방법 모두 관절 가동범위 증진 시키는데 효과가 있다고 보고된다(De Veries, 1962).

스트레칭은 관절의 근력과 유연성의 증가뿐 아니라 근긴장과 근유착을 줄이고 혈액순환을 증가시키며 환경정응력도 향상시키며, 관절가동범위를 늘리기 위한 운동으로서 규칙적인 저강도 스트레칭을 적극 권장하고 있다(Chappellear, Landin, 1985).

Hayes(1993)에 의하면 열은 주로 운동하기 전 통증을 완화시키고 주위 조직의 신장성을 증진하기 위해 사용한다고 했다.

초음파의 마이크로 마시지 효과에 의하여 발생된 마찰은 조직에서 열을 발생시킨다. 혈액공급이 일반적으로 되고 있기 때문에 상승된 온도는 분산된다. 가장 큰 장점은 단파 미치 극초단파로 할 때 처럼 피부나 피하의 근막에서의 에너지의 소실이 없으므로 심부에 위치한 부위가 효과적으로 가열될 수 있다는 점이고(박래준, 2001; 이재학, 1992), 열에 의한 세포 활동의 증가가 발생하며, 초음파에

의해 교원질 조직(collagen tissue)의 유연성이 증가한다(Reed & Ashikaga, 1997).

Wessling 등(1987)은 건강한 여성을 대상으로 하여 스트레칭의 효과를 조사한 연구에서, 정적 스트레칭과 대비해서 초음파를 적용한 정적 스트레칭이 하퇴삼두근의 신장성에 효과가 더 높게 나타났음을 보고 하였다.

경추 운동은 단순한 하나의 관절로 이루어진 대부분의 사지의 관절과는 달리 많은 작은 관절들의 복합적 움직임의 결과 때문에 척추의 움직임을 직접 측정하는 것은 불가능하다(김찬규와 조병모, 2001).

Anderson(1990)은 스트레칭운동은 관절가동범위 증진에 큰 효과가 있으며 정신적 신체적으로 이완을 시키고 근파열 등의 손상을 방지할 수 있으며 협응을 돕고 신체지각을 증진시키고 혈액 순환이 좋아지고 유연성이 증가하는 잇점이 있다고 하였고, Song(1976)은 캐나다 레슬링 선수 14명을 12가지 스트레칭 동작을 5주간 주간 빈도 4회를 실행하여 유연성 증가율은 평균 20%로 매우 유의한 결과를 보고하였다.

본 연구에서는 치료기간에 따른 굴곡, 신전, 좌회전, 우회전의 변화 비교를 실시하여 다음과 같은 결과가 나왔다. 스트레칭군 굴곡 변화에서 치료 전 53.50±5.14, 2주 치료 후 53.69±5.27, 4주 치료 후 54.53±4.95 유의한 차이가 없었고, 6주 치료 후 54.85±5.00으로 유의하게 차이를 보였고, 신전 변화는 치료 전 60.26±6.40, 2주 치료 후 60.52±6.43, 4주 치료 후 61.10±6.12로 유의한 차이가 있었고, 6주 치료 후 61.18±6.07 로 유의하게 차이를 보이지 않았지만, 치료적으로 경추 관절가동범위는 개선의 효과를 보였다. 좌회전 변화는 치료 전 66.33±5.07, 2주 치료 후 66.66±5.05로 유의한 차가 없었고, 4주 치료 후 67.12±5.18, 6주 치료 후 67.46±5.28로 유의하게 차이를 보였으며, 우회전 변화는 치료 전 66.08±4.71, 2주 치료 후 66.29±4.74로 유의한 차가 없었고, 4주 치료 후 66.86±4.72, 6주 치료 후 67.08±4.85로 유의하게 차이를 보였다.

이 결과는 Hurwitz 등(1996) 관절가동술 연구에서 가동범위의 증가를 가져온다는 연구와 김현정(2003), 김형수(2004) 도수치료가 관절가동범위 증

가에 효과가 있다는 연구와 일치 하게 나타났다.

Hurwitz 등(1996)과 Gert 등(2004)의 조직적 관찰 연구에서 장기 결과 3주에서 6개월 이상에서는 일반적인 그룹보다는 도수치료에서 84%이상 효과적인 결과를 나타낸다고 하였다.

본 연구의 결과를 통해 스트레칭이 경부근막동통 증후군 환자의 관절가동범위 증가와 통증 감소에 효과적이라는 것을 확인하였으며, 따라서 경부 근막동통증후군 환자에게 최대의 효과를 이끌어 낼 수 있도록 치료사는 많은 노력과 패션을 습득해서 다양한 치료기술을 개발해야 할 것이다.

V. 결 론

경부의 통증과 스트레칭을 이용한 경추운동을 치료에 적용하여 치료 형태에 따른 전, 후 경추 굴곡 신전 패턴이 경추각의 변화와 통증에 변화를 알아보기 위해 30명(남자 15명, 여자 15명)을 대상으로 치료 전, 2주 후, 4주 후, 6주 후에 얻은 각각의 측정치를 분석한 결과 치료 6주 동안에 차이를 비교한 결과는 다음과 같다.

1. 치료 6주 동안에 통증수치는 유의한 감소를 보였다($p>.05$).
2. 치료 6주 동안에 경추 관절 굴곡 변화는 유의한 감소를 보였다($p>.05$).
3. 치료 6주 동안에 경추 관절 신전 변화는 유의한 감소를 보이지 않았다.
4. 치료 6주 동안에 경추 관절 좌회전 변화는 유의한 감소를 보였다($p>.05$).
5. 치료 6주 동안에 경추 관절 우회전 변화는 유의한 감소를 보였다($p>.05$).

참 고 문 헌

구정완 등. 산업보건학. 문수사. 2003.
 김수옥. 뇌성마비아동의 재활치료접근성에 대한 조사 연구. 강남대학교 행정대학원. 석사학위논문. 2003.
 김정일. 스트레칭 다이어트 30일 건강법. 일송미디어. 2002.

- 김찬규, 조병모. 물리치료사들의 경추 가동범위에 관한연구. 대한물리치료사학회지. 2001;8(1).
- 김정태. 사진으로 배우는 파워업 스트레칭. 서울 : 삼호미디어. 2002.
- 김종문. 근막통증증후군의 일차 의료적 접근. 가정 의학회지. 2001;22(9):1315-1320.
- 김현정. 관절가동운동이 경부통 환자에게 미치는 영향. 대구대학교. 석사학위논문. 2003.
- 김형수. 경추의 도수치료와 기계적 견인이 경추, 요추, 발목관절 가동범위에 미치는 영향. 대구대학교. 석사학위논문. 2004.
- 박혜상, 박태섭. 노인의 어깨질환 예방을 위한 스트레칭 비교, 한국체육학회지. 2005;44(1):675-681.
- 배성수, 최재원, 이근희. 결합조직마사지의 진단과 치료. 대한물리치료학회지, 2002;14(4):231-239.
- 선우섭, 박성진. 지도자를 위한 기초지식 Fitness Q & A. 홍경출판사. 1997.
- 이강윤. 스트레칭이 어린이 유연성과 순발력 발달에 관한 연구. 공주대학원 석사학위논문. 2000.
- 이현희. 에비안스-함베르크 스트레칭이 슬관절의 관절가동범위와 등척성, 근력변화에 미치는 영향. 연세대학교 교육대학원. 석사학위논문. 2003.
- 장정훈, 정동혁, 박래준. 스포츠 물리치료에서의 스트레칭의 개념 및 발달과정. 대한물리치료학회지. 2002;14(4):317-331.
- 허일웅. 스트레칭. 삼호미디어. 1994.
- Anderson TP. Rehabilitation of patients with complete stroke, In Kottke FJ Lehmann JF(eds):Krusen's handbook of physical medicine and rehabilitation, ed 4. philadelphia: WB Saunders Co. 1990;656-678.
- Bronfort G, Mitchell Haas DC, Roni L et al. Efficacy of spinal manipulation and mobilization for low back pain and neck pain; a systematic review and best evidence synthesis. Spine. 2004; 27:2193-2204.
- Chappelear J, Landin J, Linnemeier TJ et al. Exercise testing and training of the elderly patient. Cardiovasec Clinic. 1985;15(20):201-218.
- Clement. D. Effects of aerobic work performed during recovery from exhausting work. J APPI. 21. 1984.
- De Vries HA. Evaluation of static stretching procedures for improvement of flexibility. 1962.
- Fredic G, Richard L, Phillip J et al. Upper extremity musculoskeletal disorders of occupational origin. Annu Rev PubHealth. 1991;12:543-566.
- Hayes, KW. Heat and cold in the management of rheumatoid arthritis Arthritis Care and Research. 1993;6(3):156-166.
- Horst R. International PNF Basic course book, International Proprioceptive Neuromuscular Facilitation-Korea, Masan. 2005.
- Hunter's diseases of Occupations (8th ed.). Edward Arnold, 515-529.
- Hurwitz EL, Peter, DA, Adams H. manipulation and mobilization cervical spine; A systemic review of literature. Spine. 1996;21(15):1746-1759.
- Knott M, Voss DE. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation: patterns and techniques, 2nd ed. Harper and Row, New York. 1968.
- Micheli. L. Over use injuries in children's Sports; the growth factor North. Am. 1983.
- Nashner, LM. Sensory. neuromuscular and biomechanical contributions to human balance, Proc APTA Forum, APTA. 1990.
- Nicolakis P, Erdogmus B, Kopf A et al. Effectiveness of exercise therapy in patients with myofascial pain dysfunction syndrom. J Oral Rehabil. 2002; 29(4):362-368.
- Reed B, Ashikaga T. The effect of heating with ultrasound on knee joint displacement. 1997;131-137.
- Revel M, Minguet M, Georgoy P et al. Changein cervico cephalic kinesthesia after a proprioceptive rehabilitation program in patients with neck pain. a randomized controlled study. Arch Phys Med Rehabil. 1994;75:895-899.
- Shakar K. 운동처방. 대한운동처방학회. 영문출판사. 2001.

대한물리의학회지 제1권 제1호

Song M. K. Wrestling with flexibility. Canadian journal.
1976;43(1):18-25.

Wessling KC, Derance DA, Hylton CR. Effect of

static stretch vs. static stretch and ultrasound
combined on triceps surae muscle extensibility in
healthy women. phys ther 1987;67:674.