

대한정형도수치료학회지 제14권 제1호 (2008년 6월)
Korean J Orthop Manu Ther, 2008;14(1):1-14

관절가동술과 맥켄지 운동이 경부 가동범위와 압통에 미치는 영향

서현규 · 정연우¹⁾ · 김경태²⁾

대구보건대학 물리치료과, 광주여자대학교 물리치료학과¹⁾, 제주 OPI연구소²⁾

Abstract

The Effect of Joint Mobilization and McKenzie exercise on the Cervical range of motion and Tenderness

Hyun-Kyu Seo, Yeon-Woo Jung¹⁾, Kyoung-Tae Kim²⁾

Dept. of Physical Therapy, Daegu Health College

Dept. of Physical Therapy, Kwangju Women's University¹⁾, Jeju OPI Institute²⁾

Purpose : To evaluate the effects joint mobilization and McKenzie exercise on the cervical range of motion and tenderness through cervical range of motion(CROM), algometer. **Methods** : The subjects consisted of thirty five patients. Eighteen underwent McKenzie exercise, seventeen did Joint Mobilization. The joint mobilization group received joint mobilization exercise for about 15 minutes, and McKenzie exercise group received extension, side-flexion, flexion, elevation, exercise for 15 minutes respectively. The test period of each group took place three times a week during 6 weeks. All measurements for each the subject took the following treatment: pre-treatment, treatment in 2 weeks, treatment in 6 weeks, post-treatment in 2 weeks. **Results** : The flexion, extension and side-flexion CROM of both groups were statistically significant increase within treatment period($p < .05$), and also a significant difference within pre-treatment and post-treatment in a 2 week period($p < .05$), within treatment in 2 weeks and post-treatment in 2 weeks by checking the extent of effect in the treatment period($p < .05$). The trapezius tenderness threshold of both groups were statistically significant increase within treatment period($p < .05$), and also significant difference within pre-treatment and post-treatment, within treatment in 2 weeks and post-treatment by checking the extent of effect in the treatment period. **Conclusion** : Joint mobilization and Mckenzie exercise improved cervical range of motion and tenderness threshold.

Key Words : Cervical range of motion(CROM), Tenderness, Neck pain

교신저자 : 정연우(광주여자대학교 물리치료학과, 011-829-0503, E-mail: pt10335@hanmail.net)

I. 서론

현대인들은 정보화 시대에 살아가면서 장시간 앉아서 근무하는 작업 환경으로 인하여 경부통을 경험하는 경우가 증가하고 있다(김명준 등, 2001). 컴퓨터의 대중화로 컴퓨터를 자주 이용하는 학생들과 직장인들에게 경부와 견부의 근골격계 이상을 호소하는 빈도가 근래에 들어 점차적으로 증가하고 있다 (Cassidy et al., 2004; Mekhora et al., 2000).

경부통의 원인은 특이성 경부통과 비특이성 경부통으로 나눌 수 있는데 특이성 경부통은 퇴행성 질환, 외상, 염증성 장애 등이 원인이고, 비특이성 경부통은 습관적 자세나 퇴행성 문제 등이 원인이라 할 수 있다(이해정 등 2003). 그리고 Dvord 등(1989)은 경부통증의 원인을 연부조직의 손상에 의한 통증이 87.5%이며, 사고로 인한 충격 후유증에 의한 통증이 5.3%이고, 그 외의 기타 원인에 의한 통증이 4.5%라고 하였다. 두-경부의 기능부전은 경추부와 견부에 통증을 유발하고, 가동범위 제한을 동반하게 되는데, 성인들은 일생 중 67~71%로 경부장애를 경험하게 된다(배성수 등, 1999; Cote et al., 2004). 두-경-견부의 통증과 장애는 성인들에게만 일어나는 것이 아니다. 고등학교 학생 중 남학생은 10%, 여학생은 21%가 적어도 한 주에 한번 씩 경부와 견부의 통증을 경험하고 있다고 알려져 있다(Niemi et al., 1996).

선행 연구에서는 근막동통증후군으로 나타나는 만성 경부통증을 가진 환자와 정상인을 비교했을 때 만성 경부 통증이 있는 환자에서 운동감각(kinesthesia)이 감소함을 보고하였다(Revel et al., 1991).

최근 들어 통증감소와 관절가동범위의 증진을 위해 관절가동기법이 많이 사용되고 있는데, 관절가동기법이란 관절의 자유로운 가동성 유지 내지 정상회복을 시키기 위하여 관절 면에 수동적 견인과 활주동작을 적용시키는 도수치료 방법이다. McKenzie(1983)는 경부통증은 불안정한 자세로 인하여 경부의 연부조직과 경추 관절 인대의 과도한 신장에서 비롯되어 경추 구조 및 연부조직들의 변형을 초래하고 경부의 기능을 저하시켜 통증이 야기 된다고 하였고, 경추의 기능을 회복시키고 동통을 없애기 위하여 McKenzie(1990)의 경부 운동을 실시하였으며, 이 운동은 경부의 자세교정에 효과가 있을 것으로 기대되며, 운동이 포함된 치료 프로그램은 환자의 기능을 향상시키고 직장에서의 복귀율 증가 및

재발 감소에 영향을 미치고(McKenzie, 1988), 운동을 실시함으로써 이전에 환자가 가지고 있던 스트레스, 만성 근육통 등을 감소시켜 간접적인 효과도 얻을 수 있다(Toilson & Michael, 1998). 그리고 Helen 등(2005)에 의하면 경부통증을 가진 환자에 대한 McKenzie의 평가는 신뢰할 만한 분류법이라고 하였다.

두·경·견부의 복잡한 구조 중 어느 하나가 이상이 있거나, 구조주위를 둘러싼 근육의 긴장이나 정상적인 두·경부 자세유지가 깨어지면 두·경·견부의 통증과 압통 그리고 관절가동범위의 제한을 일으킬 수 있다. 연구 목적은 통증을 감소시키고 손상당한 근육의 긴장을 감소시키는데 있다. 따라서 치료방법으로 관절가동술과 맥켄지 운동으로 통증을 발생시키는 인자들을 제거해주는 방법들이다. 따라서 본 연구는 경부관절가동범위와 압통계를 이용하여 관절가동술과 맥켄지 운동이 경부의 압통과 관절가동범위에 미치는 영향을 규명하고 임상활동에 유익한 정보를 제공하고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 2007년 12월부터 2개월에 걸쳐 대구광역시 소재 D대학에서 본 연구에 자발적으로 참여하고자 하는 학생들을 대상으로 예비실험을 실시 한 후, 본 실험은 2008년 1월부터 3개월에 걸쳐 실시하였습니다.

경부근막동통증후군에 대한 연구대상자 선정을 위해 연령은 18세에서 23세까지 제한을 두었으며, 연구 대상자 선정 제외 기준은 3주 이내의 급성 질환과 발통점 부위에 피부 장애, 감염 또는 염증성 수종, 침 자극에 대한 공포, 이전에 경험한 침 또는 마취에 대한 부작용, 심각한 신경학적 또는 구조적 장애를 가진 환자, 항응고제 치료를 받고 있거나 당뇨가 심한 환자 그리고 이 실험 이외에 다른 치료를 병행하고 있는 대상자로 하였습니다.

모든 대상자들에게 본 연구의 취지와 목적을 설명한 후 자발적으로 참여하기를 희망한 연구 대상자들을 대상으로 연구 기간 동안 다른 추가적 치료를 받지 않을 것을 동의 받은 후 연구동의서에 자발적인 서명을 받아 관절가동술군 17명, 맥켄지 운동치료군 18명으로 무작위 배치하여 하였다.

2. 연구방법

관절가동술은 경-견부에 15분간 시행하였고, 맥켄지 운동은 경견부의 신전, 측굴, 굴곡, 거상을 15분간 실시하였다.

1) 실험방법

(1) 관절가동기법

Maitland(1986)는 경부근막동통증후군에 대해서 경추 압박을 활용한 치료 시에는 낮은 속도와 멈춘 듯한 상태에서 관절에 대한 율동적 진동적 움직임으로 2Hz 이하의 진폭으로 수행되어지며(Scensson & Lee, 1993), 경부근막동통증후군의 관절가동범위를 증가시킬 목적으로 적용하였다. Raymond 등(2005)의 치료방법은 다음과 같은 두 가지 방법이 있다.

① 중심성 후-전방 척추압박

(central posterior-anterior vertebral pressure)

척추 중심부에 통증이 있거나 중심선에서 양쪽으로 고르게 통증이 있다면 이방법이 유용하다. 또한 만일 경부굴곡과 신전에 제한이 있을 경우에도 적용할 수 있다. 이 방법은 환자는 옆드려 누워 양 손으로 이마를 받친다. 턱을 약간 아래로 숙이면 극돌기가 먼저 보기 쉽게 두드러지게 돌출 되면 치료사는 양 손의 엄지손가락을 경추의 극돌기 위에 바로 올려놓고 다른 한 손가락은 그 위에 포개어 올려놓는다. 또는 엄지손가락 하나는 다른 경추의 극돌기 위에 올려놓고, 다른 손가락들은 환자의 머리와 목에 가볍게 올려놓는다. 부드러운 하방으로 압력을 가하여 개개의 척추를 신장시키는 신장가동술을 적용한다. 통증이 있거나 운동제한이 있는 부위를 적절한 등급을 선택하여 치료한다(Kulig et al., 2004; Raymond et al., 2005).

② 편측 후전방 척추압박

(posterior-anterior unilateral vertebral pressure)

이 방법은 환자가 편측에 통증이 있거나 운동제한이 있을 경우에 실시한다. 환자는 옆드려 누고 양 손으로 이마를 받친다. 치료사의 한쪽 손의 엄지손가락은 환자의 경추 극돌기의 측면을 압박하고 다른 손의 엄지손가락은 압박하고 있는 엄지손가락 위에 포개어 보강해 준다. 다른 손가락들은 목이나 상부 흉부 위에 가볍게 올려놓는다. 치료사는 엄지손가락을 치료사가 서 있는 쪽의 반대쪽으로 수평으로 압박을 가한다. 이러한 편측압박은 효과적으로 목을 회전시킨다.(Kulig et al., 2004; Raymond et al., 2005).

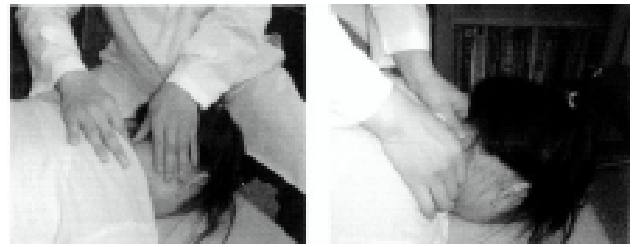


그림 2. 관절가동술

(2) 맥켄지 운동

맥켄지 운동은 대개 신전운동에 초점을 두고 있는데 두경부에 대한 운동방법 6가지 중에 4가지는 신전 방법이고 2가지가 굴곡 방법이며, 경부통의 운동 방법은 7가지 중에 4가지가 신전 방법이고 2가지는 측방굴곡과 회전이고 1가지가 굴곡 방법이다. 맥켄지의 치료 전략은 반복적인 운동을 이용한 환자의 자가-치료운동, 가동운동, 도수교정, 환자교육이 포함된다(McKenzie, 1981). 맥켄지 운동군은 앉은 자세에서 머리 뒤로 끌어당기기, 앉은 자세에서 머리 뒤로 젖히기, 바로 누운 자세에서 턱을 안으로 끌어당기기, 바로 누운 자세에서 머리 뒤로 젖히기, 목을 옆으로 젖히기, 머리 돌리기, 앉은 자세에서 머리 숙이기를 이용해 정적 최대 근력에서 7초간 지속하여 15~20회 반복 실시하였다.



그림 3. 맥켄지 운동

2) 측정방법

(1) 압력 통증 역치 측정

통증유발점의 압력 통증 수준은 압력에 의한 통증 역치(pressure pain threshold)로 정하였다. 압력 통증 역치는 통증을 생성하는 최소한의 압박으로써 정의되며(Reeves et al., 1994; Fischer, 1988; Tunks et al., 1988), Fischer 압력통각계(pressure algometer, USA)를 이용하여 측정하였다. 압력통각계는 동통유발점의 정확한 위치와 근육에 대한 압박 감수성을 정량화할 수 있어 근막동통증후군의 압통점 측정에 특히 유용하게 사용되고 있다(Fischer, 1986). Reeves (1986)들은 압력통각계 측정이 통증유발점의 압력통증역치를 측정하

는데 매우 높은 검사자내 신뢰도(intratester reliability) ($r=.69\sim.97$)와 검사자간 신뢰도(intertester reliability) ($r=.71\sim.89$)가 있음을 발견하였으며, Tunks 등(1988)은 압력통각계로 측정된 압력통증역치의 검사-재검사 신뢰도($r=.85$)가 매우 높았다고 보고하였다.

본 연구에서도 실험 전 5명을 대상으로 검사와 재검사 간의 신뢰도 검사를 시행 하였다. 연구 대상자를 복외위시키고 승모근에 위치한 활성 통증유발점을 압력통각계로 모두 측정된 후, 가장 민감한 압통점 부위를 볼펜으로 표시한 후 실험기간 동안 지워지지 않도록 표시하고 이 부위를 실험을 위한 압통 역치 측정점으로 정하였다. 압력 통증 수준의 측정방법은 환자를 편안한 상태로 유지하게 하고, 이완된 상태에서 통각계를 피부 표면과 수직을 이루게 하여 통증유발점 위에 직접적으로 적용하였다. 압통 측정을 위한 압박은 $1\text{kg}/\text{sec}$ 의 비율로 적용하였고 환자에게 통증이 시작되는 시점에서 “아!” 하는 음성 신호를 내도록 하여 그 순간의 압력통각계의 수치를 kg/cm^2 단위로 측정하였다. 1분씩의 간격을 두고 3회 측정된 후 평균을 구하여 최종 점수로 하였다.

본 연구에서 사용한 압력통각계는 환자의 피부에 직접 접촉하는 1cm^2 넓이의 원모양의 압력고무판 동체와 영점 스위치로 구성되어 있으며, kg/cm^2 와 파운드(1b) 단위로 각각 측정할 수 있도록 되어 있고, 최대 $10\text{kg}/\text{cm}^2$ 까지 측정이 가능하며 눈금은 $0.1\text{kg}/\text{cm}^2$ 간격으로 나누어져 있다.

(2) 경추 관절가동범위 도구

경부의 가동범위 측정을 위해 관절가동범위측정기(cervical range of motion; CROM)를 사용하였다. 경추관절가동범위 도구를 안경을 쓰는 것처럼 콧등과 귀위에 올려두고, 벨크로 스트랩에 의해 머리에 고정시킨다. 경추운동범위 측정은 의자에 앉은 자세에서 피검자의 머리에 CROM을 씌우고 중립자세를 취하게 한 후 검사자의 어깨를 고정시켜서 체간의 다른 부위에 의해 영향을 받지 않도록 하여, 신전, 좌우 측방굴곡, 굴곡과 좌우측 회전 순으로 측정하였다. 굴곡은 피검자의 턱을 가슴에 최대한 붙이도록 하고, 신전은 턱을 최대한 뒤로 젖히도록 하여 측정하였다. 측방굴곡은 피보혈의 귀가 어깨부위에 닿도록 하여 측정하였으며, 회전은 피검자가 최대한 회전한 상태에서 측정하였다. 모든 동작의 각도는 처음 0에서 시작하였다.



그림 5. 경추 관절가동범위 측정

3. 자료 분석

연구결과에 대한 분석은 SPSS version 12.0을 이용하여 관절가동술군과 맥켄지 운동군 내의 치료 전과 치료 2주후, 치료 종료 후 그리고 치료종료 2주 후 치료기간에 따른 압통역치, 관절가동범위를 알아보기 위해 이요인 반복측정 분산분석으로 통계처리 하고, 치료기간별 효과크기를 검정하기 위해 대비검정을 이용하였다(송필준, 2005).

관절가동술군, 맥켄지운동군간의 관절가동범위, 압통역치지수를 알아보기 위해 독립표본 T-검정으로 통계처리하였으며, 유의수준(α)은 0.05로 하였다.

III. 연구 결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 대상자는 총 35명으로 연령은 20세에서 32세이였으며 평균 연령은 23.68세이였으며, 평균 신장은 167.35cm이였고, 평균 체중은 59.26kg이였다. 성별 분포는 남성이 17명이였고, 여성이 18명으로 관절가동군, 맥켄지 운동군으로 성별, 연령, 신장, 체중에 대한 동질성 검정에서 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p>.05$)(표 2).

표 2. 대상자의 일반적 특성

	M(n=18)	ME(n=17)	p
Gender	Male(n=9)	Male(n=8)	.52
	Female(n=9)	Female(n=9)	
Age	24.00 ± 1.07	23.95 ± 0.49	.803
Height	167.90 ± 1.89	170.60 ± 2.36	.413
Weight	60.00 ± 2.29	65.55 ± 3.37	.314

M : Mobilization group

ME : Mckenzie exercise group

2. 치료기간에 따른 관절가동군, 맥켄지 운동군의 경추신전 가동범위 비교

치료기간에 따른 각 그룹의 경추신전가동범위 차이는 표 3과 같다. Mauchly의 구형성 검정에서 통계학적으로 유의하지 않아서($p > .05$)(표 4), 개체-내 효과검정의 결과를 보면 치료 기간에 따른 관절가동군, 맥켄지 운동군의 집단-내 경추신전가동범위에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었고($p < .05$), 치료기간과 치료방법에 따른 상호작용은 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p > .05$)(표 5). 치료기간별 효과크기를 검정해 본 결과 치료 전과 치료종료 2주후, 치료 2주후와 치료종료 2주후 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$)(표 6)(그림 7).

그룹에 따른 개체-간 효과검정을 비교해본 결과 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p > .05$) (표 7).

표 3. 각 그룹의 치료기간에 따른 경추신전가동범위 비교

(unit : °)

Group	Pre-test	2Weeks	Post-test	Follow up
M(n=18)	72.55±3.11	80.72±3.10	81.81±2.02	82.00±2.55
ME(n=17)	72.40±3.60	77.40±2.85	80.00±2.17	81.60±1.76

M : Mobilization group

ME : Mckenzie exercise group

표 4. Mauchly의 구형성 검정

Within subjects effect	Mauchly's W	χ^2	df	p
Treatment period	.71	9.31	5	.097

표 5. 경추신전가동범위에 대한 개체-내 효과검정

Period	Type III SS	df	MS	F	p
Period	2238.11	3	746.04	11.88	.000*
Period•Group	221.12	6	36.85	.59	.74
Error(period)	5273.72	84	62.78		

* $p < .05$

표 6. 경추신전가동범위에 대한 개체-내 대비검정

Period	Type III SS	df	MS	F	p
Period Pre vs Follow-up	4128.22	1	4128.22	24.60	.000*
2weeks vs Follow-up	569.62	1	569.62	4.20	.050*
Post vs Follow-up	265.10	1	265.10	3.86	.060
Period Pre vs Follow-up	301.42	2	150.71	.90	.419
• 2weeks vs Follow-up	196.66	2	98.33	.73	.493
Group Post vs Follow-up	266.16	2	133.08	1.94	.163

* $p < .05$

표 7. 경추신전가동범위에 대한 개체-간 효과검정

	Type III SS	df	MS	F	p
Group	207.790	2	103.895	1.505	.239
Error	1932.307	28	69.011		

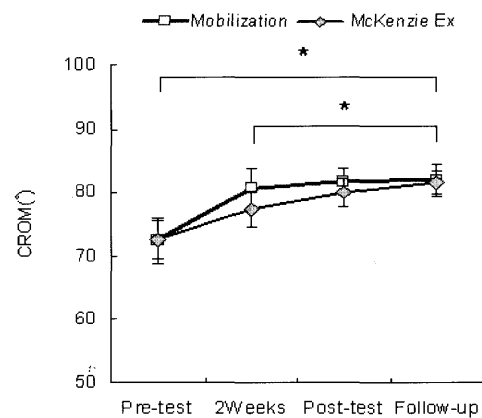


그림 7. 치료기간별 경추신전가동범위 변화

3. 치료기간에 따른 관절가동군, 맥켄지 운동군의 경추 측방굴곡 가동범위 비교

치료기간에 따른 각 그룹의 경추 좌우측 측방굴곡가동범위 차이는 표 8과 같다. Mauchly의 구형성 검정에서 통계학적으로 유의하여($p < .05$)(표 9), 다변량 검정의 결과와 개체-내 효과검정 결과를 보면, 치료 기간에 따른 관절가동군, 맥켄지 운동군의 집단-내 경추 좌우측 측방굴곡가동범위에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었고($p < .05$)(표 10)(표 11), 치료기간과 치료방법에 따른 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p > .05$). 치료기간별 효과크기를 검정해 본 결과 치료 전과 치료종료 2주후, 치료 2주후와 치료종료 2주후 통계학적으로

로 유의한 차이가 있었다($p < .05$) (표 12)(그림 8)(그림 9).

그룹에 따른 개체-간 효과검정을 비교해본 결과 우측 측방굴곡가동범위는 통계학적으로 유의한 차이가 있었고($p < .05$), 좌측 측방굴곡가동범위는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p > .05$)(표 13).

표 8. 각 그룹의 치료기간에 따른 경추 측방굴곡가동범위 비교

(unit : °)

Group	Pre-test	2Weeks	Post-test	Follow-up-test
M(n=18)	Rt 44.18±2.26	45.63±2.20	46.72±2.46	50.18±2.16
	Lt 42.72±2.82	47.27±1.94	51.45±1.96	47.81±2.19
ME(n=17)	Rt 42.60±3.15	42.80±2.29	43.00±2.33	44.40±2.00
	Lt 43.8±1.89	46.60±2.45	46.20±1.89	48.80±1.20

M : Mobilization group

ME : Mckenzie exercise group

표 9. Mauchly의 구형성 검정

Within subjects effect	Mauchly's W	χ^2	df	p
Rt-Treatment period	.58	14.50	5	.013*
Lt-Treatment period	.72	8.63	5	.13

* $p < .05$

표 10. 경추 측방굴곡가동범위에 대한 다변량 효과검정

Period	Pillai's trace	value	F	df	p
	.34	4.47	3	.012*	

* $p < .05$

표 11. 경추 측방굴곡가동범위에 대한 개체-내 대비검정

Period	Type III SS	df	MS	F	p
Period	736.64	3	245.54	11.01	.000*
Period·Group	188.56	6	31.42	1.41	.22
Error(period)	1872.48	84	22.29		

* $p < .05$

표 12. 경추 측방굴곡가동범위에 대한 개체-내 대비검정

Period	Type III SS	df	MS	F	p	
Period	Pre vs Follow-up	815.24	1	815.24	9.32	.005*
	Rt 2weeks vs Follow-up	326.47	1	326.47	8.95	.006*
	Post vs Follow-up	68.21	1	68.21	1.98	.171
Group	Pre vs Follow-up	1100.29	1	1100.29	15.28	.001*
	Lt 2weeks vs Follow-up	156.41	1	156.41	4.07	.053*
	Post vs Follow-up	.005	1	.005	.000	.991
Period·Group	Pre vs Follow-up	180.19	2	90.10	1.03	.370
	Rt 2weeks vs Follow-up	46.86	2	23.43	.64	.534
	Post vs Follow-up	78.15	2	39.08	1.13	.337
Group	Pre vs Follow-up	16.46	2	8.23	.11	.892
	Lt 2weeks vs Follow-up	62.51	2	31.26	.81	.454
	Post vs Follow-up	222.54	2	111.27	2.97	.068

* $p < .05$

표 13. 경추 측방굴곡가동범위에 대한 개체-간 효과검정

	Type III SS	df	MS	F	p	
Rt	Group	369.76	2	184.88	5.99	.007*
	Error	864.34	28	30.87		
Lt	Group	126.57	2	63.28	1.45	.25
	Error	1214.76	28	43.38		

* $p < .05$

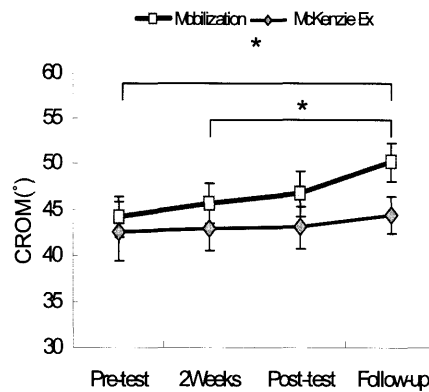


그림 8. 치료기간별 경추우측 측방굴곡가동범위 변화

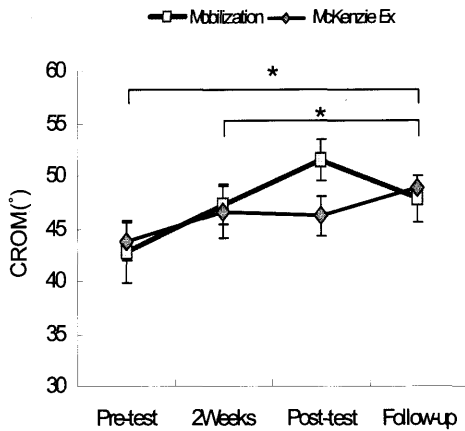


그림 9. 치료기간별 경추 좌측 측방굴곡가동범위 변화

4. 치료기간에 따른 관절가동군, 맥켄지 운동군의 경추 굴곡가동범위 비교

치료기간에 따른 각 그룹의 경추 굴곡가동범위 차이는 표 14와 같다. Mauchly의 구형성 검정에서 통계학적으로 유의하지 않아서($p > .05$)(표 15), 개체-내 효과검정의 결과를 보면, 치료 기간에 따른 관절가동군, 맥켄지 운동군의 집단-내 경추 굴곡가동범위에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었고($p < .05$), 치료기간과 치료방법에 따른 상호작용도 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$)(표 16). 치료기간별 효과크기를 검정해본 결과 치료 전과 치료종료 2주후, 치료 후와 치료종료 2주후 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$)(표 17)(그림 10).

그룹에 따른 개체-간 효과검정을 비교해본 결과 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$)(표 18).

표 14. 각 그룹의 치료기간에 따른 경추 굴곡가동범위 비교 (unit : °)

Group	Pre-test	Post-test	Follow up-test
M(n=18)	62.00±3.45	71.45±3.70	73.45±2.03
ME(n=17)	64.00±4.35	58.20±3.88	61.60±2.28

M : Mobilization group

ME : Mckenzie exercise group

표 15. Mauchly's 구형성 검정

Within subjects effect	Mauchly's W	χ^2	df	p
Treatment period	.92	2.13	2	.35

표 16. 경추 굴곡가동범위에 대한 개체-내 효과검정

Period	Type III SS	df	MS	F	p
Period	589.50	2	294.75	3.90	.026*
Period-Group	830.38	4	207.59	2.75	.037*
Error(period)	4222.35	56	75.39		

* $p < .05$

표 17. 경추 굴곡가동범위에 대한 개체-내 대비검정

	Type III SS	df	MS	F	p
Period Pre vs Follow-up	1120.51	1	1120.51	5.91	.022*
Post vs Follow-up	545.73	1	545.73	4.61	.041*
Period Pre vs Follow-up	1121.71	2	560.85	2.96	.07
Group Post vs Follow-up	149.48	2	74.74	.63	.54

* $p < .05$

표 18. 경추 굴곡가동범위에 대한 개체-간 효과검정

	Type III SS	df	MS	F	p
Group	896.91	2	448.45	6.61	.004*
Error	1901.17	28	67.90		

* $p < .05$

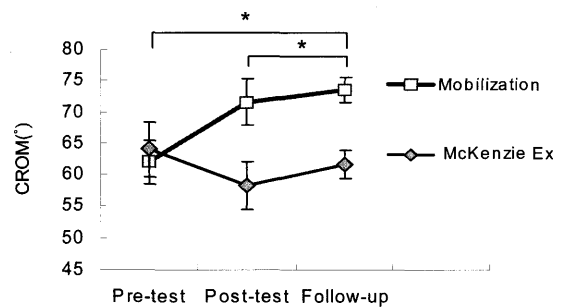


그림 10. 치료기간별 경추 굴곡가동범위 변화

5. 치료기간에 따른 관절가동군, 맥켄지 운동군의 승모근 압력 통증역치 비교

치료기간에 따른 각 그룹의 승모근 압력 통증역치 차이는 표 19와 같다. Mauchly의 구형성 검정에서 통계학적으로 유의하지 않아서($p > .05$)(표 20), 개체-내 효과검정의 결과를 보면, 치료 기간에 따른 관절가동군, 맥켄지 운동군의 집단-내 승모근 압력 통증역치에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었고($p < .05$), 치료기간과 치료방법에 따른 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p > .05$) (표 21). 치료기간별 효과크기를 검정해 본 결과 치료 전과 치료 후, 치료 2주후와 치료 후 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$)(표 22)(그림 11).

그룹에 따른 개체-간 효과검정을 비교해본 결과 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p > .05$)(표 23).

표 19. 각 그룹의 치료기간에 따른 승모근의 압통역치 비교

(unit : kg/cm²)

Group	Pre-test	2Weeks-test	Post-test
M(n=18)	4.85±0.51	5.79±0.62	6.23±0.51
ME(n=17)	5.52±0.67	5.22±0.64	5.97±0.63

M : Mobilization group
ME : Mckenzie exercise group

표 20. Mauchly's 구형성 검정

Within subjects effect	Mauchly's W	χ^2	df	p
Treatment period	.86	4.24	2	.12

표 21. 승모근의 압통역치에 대한 개체-내 효과검정

Period	Type III SS	df	MS	F	p
Period	10.99	2	5.49	3.21	.048*
Period:Group	5.60	4	1.40	0.81	.52
Error(period)	95.77	56	1.71		

* $p < .05$

표 22. 승모근의 압통역치에 대한 개체-내 대비검정

	Type III SS	df	MS	F	p
Period	19.32	1	19.32	4.77	.037*
2weeks vs Post	13.01	1	13.01	6.15	.019*
Period	5.79	2	2.90	.72	.50
* Group	.66	2	.33	.16	.86

* $p < .05$

표 23. 승모근의 압통역치에 대한 개체-간 효과검정

	Type III SS	df	MS	F	p
Group	13.96	2	6.98	2.23	.13
Error	87.60	28	3.13		

* $p < .05$

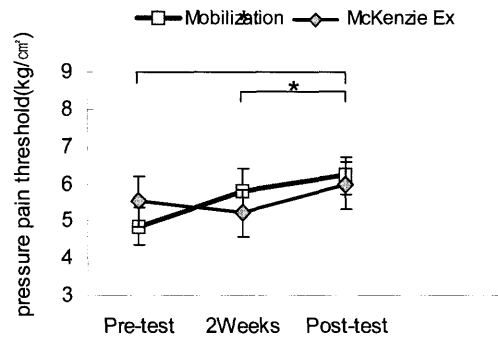


그림 11. 치료기간에 따른 승모근의 압통역치 변화

IV. 고 찰

산업화와 자동화 및 컴퓨터문명의 발달로 인해 근래에 들어 경부 통증을 호소하는 환자가 점차적으로 증가하는 실정이고(Cote et al., 2004) 특히 컴퓨터를 자주 이용하는 학생들과 직업인들에게서 경부와 견부의 근골격계 이상을 호소하는 빈도가 증가하고 있는 실정이다(Mekhora et al., 2000). 경부통은 인류에게 고통을 주는 여러 요인들 중 많은 부분을 차지하고 있는 질환의 하나로서 대부분의 사람들이 일생에 한 번쯤은 경험하게 되는 질환이다. 그리하여 환자는 자신의 직업 및 일상생활 활동에 많은 지장을 받게 되며 경부통 치료를 위한 의료비의 많은 부분을 차지하고 있다(김현정,

2003). 만성적인 경부통증은 남성보다 여성에게 더 호 발하는 것으로 알려져 있는데, 여성이 남성에 비해 상대적으로 낮은 경부근력을 소유하고 있기 때문에 근피로 증상에 더 쉽게 노출되게 되어 만성적인 경부통증에 대한 더 높은 발병률을 보이고, 그 외에도 경추 신전근의 약화(Jordan & Mehlsen, 1993), 경추 굴곡근의 약화(Barnsley et al., 1993), 경부 근육의 높은 근피로도(Gogia & Sabbahi, 1994), 경추 신전근과 굴곡근의 약화(Chiu & Lo, 2002), 경추 회전근의 약화(Ylinen et al, 2003)로 인해서 경부통증이 쉽게 발생하고, 또한 이미 발생한 통증에 대해서는 만성화되는 경향이 있으며, 경부통증이 있는 환자에게 경부 굴곡과 신전의 관절가동범위가 감소된다(Dallalpa et al., 2001). 이렇게 두부 및 경부의 복잡한 구성 중 어느 하나의 이상 또는 구조를 둘러싼 근육군의 균형이상은 비정상적인 자세 조절을 일으키며, 이는 두부 및 경부통증과 가동범위에 제한을 일으킬 수 있다(배성수 등, 2001).

선행되어진 여러 연구에서도 경부통증이 있는 사람들에서 경부 굴곡과 신전의 가동범위가 유의하게 감소된 것을 보고하고 있다(Dallalpa et al., 2001). 척추관절에 기능부전이 있는 경우 가동범위를 증가시키고 통증을 감소시키기 위하여 도수치료는 주로 사용되고 있으며(Mennell, 1990), 경추에 있어서 경부통증을 동반하여 가동범위에 제한이 있는 환자에게 경부에 대한 도수치료는 경부의 능동적 가동범위를 유의하게 증가시킨다(Whittingham & Nilsson, 2001).

Paris(1998)은 관절기능부전은 정상 관절가동으로부터 증가되거나 감소된 상태 혹은 현재의 운동에서 탈선된 상태로 역학적으로 바뀐 상황이라고 하였다. 이런 관절기능부전의 관절을 움직이려고 하면 정상적인 관절낭내 운동이 일어나지 않고 근육이나 연부조직에 과소 비후된 근 경련을 형성하며 근육을 굳어지게 만들기 때문에 통증과 근경련이 발생하고, 관절운동이 제한된다(Paris, 1998; 문상은 2001; 오승길 등, 2001). 관절운동의 제한은 관절낭 내 운동의 장애에서 오는데(배성수 등, 1999), 이런 관절운동 제한은 한 관절뿐만 아니라 특정관절의 기능장애가 원인적 문제를 제공하면 이와 상대적 길항관계에 있는 관절도 대상작용을 하여 관절면 운동의 장애를 초래를 야기한다(문상은, 2001). 관절기능부전의 징후는 관절을 움직이려고 하면 정상적인 관절낭 내 운동이 일어나지 않기 때문에 통증과 근경련이 발생하고, 관절운동이 제한되는데(Paris, 1998; 오승길 등, 2001), 통증은 원인적으로 관련된 특정기능

병변(통증유발점, 과부하 된 근육, 약화 근육이나 비정상적인 움직임 유형, 관절기능장애)을 발견하여 치료하는 것이 증상 감소뿐만 아니라 기능회복도 가능하다(Craig, 1996). 배성수 등(2002)은 능동과 부가적인 운동의 결과로 통증과 관절가동범위의 변화가 나타난다고 하였으며, 척추장애는 척추의 관절면 움직임이 매우 중요하다고 하였다. 또한, 통증은 주로 물리적 스트레스에 따르는 척추의 근골격의 구조, 특히 관절의 형태변형에 의해 유발되며(John & Clive, 1997), 균형수행능력에 영향을 미치는데(Di fabio & Badke, 1990; Geurts et al., 1996; Shumway-cook et al., 1998; 이한숙, 등 1997), 불균형은 정상운동발생을 제한한다(Byl & Sinnot, 1991; 양희송 등, 2002). 이와 같은 여러 요인에 의해 통증이 생기게 되고 통증으로 인해 활동이 제한되며 운동량이 줄어드는 만큼 근력이 약해지면서 연부조직의 경직이 경부통의 악순환으로 이어진다. 이런 악순환의 고리를 끊기 위해서라도 근육의 이완과 관절 가동범위 및 근력강화기법 적용이 반드시 필요하다.

본 연구에서는 치료기간에 따른 관절 가동술군과 맥켄지 운동군의 관절가동범위에 변화를 비교해 본 결과 경추 신전 가동범위에 있어서 관절가동군의 치료 전은 72.55도 이었으며, 치료 후는 82.00도로 증가하여 통계적으로 유의한 개선효과를 보였는데, 김형수 등(2004)도 경부통증이 있는 환자에게 경추 신전 관절 가동술군을 적용하여 치료 전은 71.9 이었으며, 치료 후는 79.45이었다. 치료기간에 따른 경추 신전 맥켄지 운동군의 치료 전은 72.40도 이었으며, 치료 후는 81.60도로 증가하였는데, 김현정 등(2003)도 치료 전은 60.84였으며, 치료 후는 62.26으로 통계적으로 유의하게 증가하였다. 또한 치료기간에 따른 경추 신전 근막이완술의 치료 전은 64.80이었고, 치료 후는 80.80으로 증가하여 통계적으로 유의 하였으며, 선행연구에서는 치료 전은 52.43에서 치료 후의 70.49로 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었다(서현규 등, 2005). 경추 신전 가동범위에 있어서 집단 내에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 있었고, 치료기간과 치료방법에 따른 상호작용은 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 치료기간 별 효과크기를 검정해 본 결과 치료 전과 치료 종료 2주후, 치료 2주후 치료 종료 2주후 통계적으로 유의하게 증가되었음을 알 수 있었다.

본 연구에서는 치료기간에 따른 경추 좌우측 측방 굴곡의 가동범위에 있어서 관절가동군의 치료 전은

44.18°이었으며, 치료 후는 50.18°로 증가하여 통계적으로 유의한 개선효과를 보였는데, 김형수 등 (2004)도 측방굴곡의 치료 전은 45.85°이었으며, 치료 후는 53.85°로 통계적으로 유의하게 증가하였다 치료기간에 따른 경추 좌우측 측방 굴곡 맥켄지 운동군의 치료 전은 42.60°이었으며, 치료 후는 44.40°로 증가하여 통계적으로 유의하였으며, 선행연구에서도 치료 전은 46.3°에서 치료 후는 50.45°로 통계적으로 유의하였다.

본 연구에서는 치료기간에 따른 경추 굴곡 가동범위에 있어서 관절가동술군의 치료 전은 62.00°이었으며, 치료 후는 73.45°로 증가하여 통계적으로 유의 하였으며, 김형수 등(2004)도 경추 굴곡 가동범위에 있어서 치료 전에 61.93°이었으며, 치료 후의 69.8°로 선행 연구 결과와 일치 하였다. 치료기간에 따른 경추 굴곡 가동범위에 있어서 맥켄지 운동군의 치료 전은 61.00°이었으며, 치료 후는 64.60°으로 증가하여 통계적으로 유의하였다. 선행연구에서도 경추 굴곡 가동범위에 있어서 치료 전은 56.30°에서 치료 후는 56.49°로 유지됨을 알 수 있었다(성동진, 1998).

치료기간에 따른 관절가동술, 맥켄지 운동군의 가동 범위의 비교에서 Cassidy 등(1992)은 100명의 경부 통증을 호소하는 환자들을 대상으로 하여 관절가동술을 적용하여 경부 가동범위를 확인한 결과 굴곡, 신전, 측방굴곡, 회전의 가동범위가 증가되었다고 보고하였고, Cowell과 Phillips (2002)는 신경 증상을 동반한 경부통증환자에 대하여 경추5, 6번에 측방 가동술을 적용하여 경부의 굴곡, 신전, 측방굴곡, 회전의 가동범위가 증가를 보고 하였다. Suter와 McMorland (2002)는 16명의 경부통증환자에 대하여 관절 가동술을 경추5, 6, 7번에 적용하여 굴곡, 신전, 측방굴곡, 회전의 가동범위가 7.6%~18.9% 증가하였다고 보고하였다. Wood 등 (2001)은 30명의 경추기능부전이 있는 환자를 대상으로 하여 서로 다른 두 가지의 도수치료기법을 적용하여 경부 가동범위를 확인한 결과 두 그룹 모두에서 굴곡, 신전, 측방굴곡, 회전 가동범위가 유의하게 증가됨을 보고 하였다. 이러한 결과는 관절가동기법을 통해 근경련이나 인대성 구조물의 단축이 완화되어 척추관절의 유연성이 개선된 결과라고 생각되며(Patrick, 2002), Wall과 Melzack(2002), Vernon 등(2001)이 연구한 만성적인 경부 통증환자에 대하여 도수치료 후 압박 통증 역치가 40%~56%로 유의하게 증가되어 통증완화에 효과적이라고 보고한 것과 동일한 결과이며, Sterling 등

(2001)에 의한 연구에서 경추에 후방-전방 가동기법을 III등급 수준으로 적용하여 압박 통증역치의 증가와 시각적 통증척도수치의 감소를 보고한 결과와 같은 결과로 사료된다.

본 연구에서는 치료기간에 따른 관절가동술군과 맥켄지운동군의 승모근 압력 통증 역치를 비교해 본 결과 치료기간에 따른 관절가동술군의 치료 전은 4.85이었으며, 치료 후는 6.23으로 통계적으로 유의하였으며, 선행연구에서는 치료기간에 따른 치료 전에 2.75에서 치료 후에는 5.95를 보고하여 같은 결과를 보였다(진창원 등 2006). 치료기간에 따른 맥켄지 운동군의 치료 전의 압력 통증 역치는 5.52이었고, 치료 후는 5.97이었는데 이는 선행연구에서도 치료기간에 따른 치료 전은 2.95에서 치료 후에 6.40으로 통계적으로 유의한 차이가 있었다는 결과와 같은 결과로 사료된다(김현정 등, 2003). 관절가동술군과 맥켄지 운동군의 승모근 압력 통증을 개체 내 효과검정에서는 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 치료 기간별 효과크기를 검정해 본 결과 치료 전과 치료 후, 치료2주후와 치료 후 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 하지만 치료기간과 치료 방법에 따른 상호작용은 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 치료기간별 효과크기를 검정해 본 결과 치료 전과 치료 후, 치료 2주 전과 치료 후 통계학적으로 유의한 차이가 있었다. 그룹에 따른 개체-간 효과검정을 비교해 본 결과 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

박현주 등(2001)의 연구결과에서도 경부주위의 근력 강화하여 주는 운동을 하였을 때 통증이 감소된다고 하였으며, 김성종(2006)의 선행연구결과에서도 마사지를 적용하기 전과 후의 상부 승모근의 압통 역치가 마사지 후에 통계적으로 유의한 차이를 보여 마사지로 인해 통증 역치가 상승되었음을 보여 주었다. 또한 최명호 (2002)에 의하면 8주간의 경부주변 근육의 근육들을 강화시키는 운동을 실시하였을 때 남녀 모두 통증이 초기 5.43(남)에서 3.36(남)으로 5.44(여)에서 4.25(여)로 감소하여 각각 약 2.07(남)과 1.19(여) 가량 통증이 감소되어 근력강화 운동이 통증감소에 효과가 있었음을 증명하였다. Kjellman과 Oberg(2002)는 77명의 목 통증환자를 맥켄지 방법에 의한 자세교정 운동군을 실시하고 12개월 후에 재조사한 결과 병원을 방문하는 비율이 자세교정 운동군의 유의하게 적었다고 하였다.

본 연구에서는 두경-견부의 복잡한 구조 중 어느 하나가 이상이 있거나 구조 주위를 둘러싼 근육의 긴장이나 정상적인 두경부 자세유지가 깨어지면 두경-견부의

통증과 압통 그리고 관절가동범위의 제한을 일으킬 수 있는데, 그 치료방법으로 관절가동술과 맥켄지 운동을 적용함으로써 두경부의 압통과 경부의 관절가동범위가 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 하지만, 연구기간이 짧은 관계로 연구의 결과를 일반화시키기에는 부족한 면이 있다. 이를 통해 도수치료의 적용기간 및 방법에 따른 추가적인 연구가 계속적으로 이루어져야 할 것으로 생각된다.

V. 결 론

본 연구는 치료기간에 따른 관절가동술군과 맥켄지 운동군을 적용한 후 관절가동범위와 근의 압력 통증 여치에 미치는 영향을 연구하기 위해 2008년 1월부터 동년 3월까지 6주에 걸쳐 관절가동술군(n=17)과 맥켄지 운동군(n=18)으로 나누어 연구를 실시하였다. 치료기간에 따른 각각의 측정치와 치료방법에 따른 측정치를 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 치료기간에 따른 관절가동술군과 맥켄지 운동군의 승모근 압력 통증 여치를 비교해 본 결과 개체-내 효과검정에서는 통계적으로 유의한 차이가 있었으며 (p<.05), 치료 기간별 효과크기를 검정해 본 결과 치료 전과 치료 후, 치료 2주 후와 치료 후 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05).

치료방법에 따른 두 그룹 모두 승모근 압력 통증 여치에 유의한 효과가 있었고, 관절 가동술군이 치료 4주 후에 더욱 유의한 효과가 있는 것으로 나타났다.

2. 치료기간에 따라 관절가동술군과 맥켄지 운동군의 경추 신전 변화를 비교해 본 결과 집단 내 경추신전 가동범위에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 있었고 (p<.05), 치료기간별 효과크기를 검정해 본 결과 치료 전과 치료종료 2주 후, 치료 2주 후와 치료 종료 2주 후 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05). 치료방법에 따른 두 그룹 모두 경추 신전에 유의한 효과가 있었고, 관절 가동술군이 치료 2주 후에 더욱 유의한 효과가 있는 것으로 나타났다.

3. 치료기간에 따라 관절가동술군과 맥켄지 운동군의 경추 측방 굴곡 변화를 비교해 본 결과 집단-내 경추 측방 굴곡 가동범위에는 있어서 통계적으로 유의한 차

이가 있었고(p<.05), 치료기간별 효과크기를 검정해 본 결과 치료 전과 치료 종료 2주 후, 치료 2주후와 치료 종료 2주후 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05). 치료방법에 따른 두 그룹 모두 경추 측방 굴곡에 유의한 효과가 있었고, 관절 가동술군이 치료 4주와 6주 후에 더욱 유의한 효과가 있는 것으로 나타났다.

4. 치료기간에 따라 관절가동술군과 맥켄지 운동군의 경추굴곡 변화를 비교해 본 결과 집단-내 경추 굴곡가동범위에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 있었다 (p<.05). 치료기간별 효과크기를 검정해 본 결과 치료 전과 치료종료 2주후, 치료 후와 치료종료 2주후 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05). 치료방법에 따른 두 그룹 모두 경추 굴곡에 유의한 효과가 있었고, 관절 가동술군이 치료 2주 후에 더욱 유의한 효과가 있는 것으로 나타났다.

결론적으로 관절가동술과 맥켄지 운동이 경부의 관절가동범위에 있어서는 관절가동술군이 유의하였고, 압통 여치부분에서는 치료기간에 따라서 유의한 차이가 있었기에 이를 통해 도수치료와 물리치료의 적용기간 및 방법에 따른 장기적인 연구가 계속적으로 이루어져야 할 것으로 사료되며 이러한 연구들에 기초자료로 사용되리라 생각된다.

참 고 문 헌

김명준, 김성호. 경추부 견인이 경추부 통증 환자의 증세 및 통증에 미치는 영향. 대한물리치료학회지. 2001;7(1):67-75.

김현정. 관절가동운동이 경부통 환자에게 미치는 영향. 대구대학교 대학원. 석사학위 논문. 2003.

김형수. 경추의 도수치료와 기계적 견인이 경추 요추 발목 관절 가동범위에 미치는 영향. 대구대학교 대학원. 석사학위논문. 2004.

문상은. 요통환자의 척추골격근 균형회복을 위한 실증적 연구: 사지골격근의 침 자극모형을 중심으로. 경성대학교, 대학원 박사학위논문. 2001.

박현주, 이성노. 목 뒤로 젖히기 운동이 자세와 경부통에 미치는 영향. 한국체육학회 학술대회, 2001; 105-115.

배성수, 문상은, 안소윤. 정형물리치료학. 서울 : 대학서

- 림, 1999.
- 배성수 외(26인). 정형물리치료학. 대학서림. 1999.
- 배성수, 김병조, 이근희. 두부 경부 견부의 근육불균형에 관한 연구. 대한물리치료학회지, 2001;13:769-776.
- 배성수, 주무열, 정연우 등. 정형물리치료의 변화와 발전. 대한물리치료학회지, 2002;14(4):307-316.
- 서현규, 공원태, 이상용. 만성경부통증 환자에 대한 근막이완술과 경피신전기자극치료가 치료기간에 따라 관절가동범위와 통증에 미치는 영향. 대한정형도수치료학회지, 2005;11(2).
- 송필준. 데이터 분석방법. 경북 경산 : 대구 대학교 출판부. 2005.
- 양희송, 이강우. 만성 요통환자와 정상인의 균형반응 비교. 한국전문물리치료학회지. 2002;9(2):1-17.
- 이한숙, 권혁철. 불안정한 바닥위에서 발목각도가 기립 균형에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지. 1997;4(3):34-44.
- 이해정. 경미한 경부증상이 있는 대상자의 경추 관절 운동범위연구, 대한고유수용성신경근축진법학회지. 2003;1(1):43-57.
- Barnsley L., & Lord S. M., & Bogduk N. The pathophysiology of whiplash. Spine State Art Rev, 1993;7:329
- Byl, N.N Sinnot, P. Variations in balance and body sway in middle-aged adults: Subject with healthy backs compared with subjects with low back dysfunction. 1991;16(3):325-330.
- Cassidy JD. Lopes AA. Yong-Hing K et al. The immediate effect of manipulation versus mobilization on pain and range of motion in the cervical spine ,a randomized controlled trial, Journal of Manipulative Physiological Therapeutics, 1992;15(9):570-575.
- Cassidy, JD. Carroll, L J., et al. The annual incidence and course of neck pain in the general population: a population-based cohort study, Pain, 2004;112:267-273.
- Chiu T. T, & Lo S. K. Evaluation of cervical range of motion and isometric neck muscle strength, reliability and validity, Clin Rehabil, 2002;16:851-858
- Cote P, Cassidy JD, Carroll LJ, et al. The annual incidence and course of neck pain in the general population, a population-based cohort study, Pain, 2004;112:267-273.
- Cote P, Cassidy D, Carroll L. The Saskatchewan health and back pain survey. The prevalence of neck pain and related disability in Saskatchewan adult, Spine, 1998;23:1689-1698.
- Cowell IM. Phillips DR. Effectiveness of manipulative physiotherapy for the treatment of a neurogenic cervicobrachial pain syndrome: a single case study-experimental design, Manual Therapy, London, 2002
- Craig Liebenson. Rehabilitation of the spine. : Williams & Wilkins Co. 1996
- Craig JA, Cunningham MB, Walsh DM, et al. Lack of transcutaneous electrical nerve stimulation upon experimentally induced delayed onset muscle soreness in human. Pain, 1996;67:285-289.
- Dallalpa P. T. Sterling M. M., & Trelreaven J. M. et al. Cervical range of motion discriminates between asymptomatic persons and those with whiplash. Spine. 2001;26(19):2090-2094.
- Dvord, J, Valach, L., Schmdt, S. Cervical spine injuries in Switzerland. Manual Med. 1989;4:7-16.
- Fischer, AA. Documentation of myofascial trigger point. Arch Phys Med Rehabil. 1988;69(4):286-291.
- Fischer, AA. Pressure threshold meter. its use for quantification of tender spots. Arch Phys Med Rehabil. 1986;67(11):836-838.
- Geurts, A.C.H., Ribber, G.M., Knoop, J.R., et. al. Identification of static and dynamic postural instability following traumatic brain injury. Arch. Phys. Med. Rehabil. 1996;77:639-644.
- Gogia PP, & Sabbahi MA. Electromyographic analysis of neck muscle fatigue in patients with osteoarthritis of the cervical spine, Spine, 1994;19:502-506.
- Helen, A. Clare., Roger Adams., & Christopher G. Maher. Reliability of McKenzie classification of patients with cervical or lumbar pain, J Manipulative Physiology Ther, 2005;28:122-127.

- John FB. Myofascial release a manual for the spine and extremities. 1997.
- Jordan A, Mehlsen J. Cervicobrachial syndrome and neck muscle function; effects of rehabilitation. *J Musculoskelet Pain*, 1993;1: 283–288.
- Kjellman, G., & Oberg, B. A randomized clinical trial comparing general exercise, McKenzie treatment and a control group in patient with neck pain. *J Rehabil Med*, 2002; 34(4):183–190.
- Kulig K., Landel R, Powers CM. Assessment of lumbar spine kinematics using dynamic MRI: a proposed mechanism of sagittal motion induced by manual posterior to anterior mobilization. *J. Orthop. Sport. Phys.ther.* 2004;34:57–64.
- Maitland GD, The treatment of joints by passive movement. *Austral J Physiother*, 1986;20: 129–135.
- McKenzie, R.A. *Treat Your Own Neck*. Lower Hutt, New Zealand: Spinal publications. 1983.
- McKenzie, R. A. *Treat Your Own Neck*. New Zealand : Spinal Publications. 1988.
- McKinney, L. A. Early mobilisation and outcome in acute sprains of the neck. *British Medical Journal*, 1989;299:1006–1008.
- McKenzie, R.A. *The cervical thoracic spine*. New Zealand: Spinal publications. 1990.
- Mennell JM, The validation of the diagnosis "joint dysfunction" in the synovial joints of the cervical spine, *Journal of Manipulative Physiological Therapeutics*, 1990;13:7–12.
- Mekhora K., Liston CB, Nanthavanij S, et al. The effect of ergonomic intervention on discomfort in computer users with tension neck syndrome. *Int J Industrial Ergonomics*, 2000;16:367–379.
- Niemi, S., Levoska, S., Kemil, J., Rekola, K., & Keinänen-Kiukkaanniemi. Neck and shoulder symptoms and leisure time activities in high school students. *J Orthop Sport Phys Ther*, 1996;24:25–29.
- Patrick, D. Wall. *Textbook of Pain II*. Ronald Melzack. 2002.
- Raymond YWL, Alison H, Anthong MJB, et al, Dynamic response of the cervical spine to posteroanterior mobilization, *Clinical Biomechanics*. 2005;20:228–231.
- Reeves, JL, Jaeger, B., & Graff–Radford, SB. Reliability of the pressure algometer as a measure of myofascial trigger point sensitivity. *Pain*. 1986; 24(3):313–321.
- Revel M, Andre–Deshays C, Inguet, M. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with cervical pain. *Arch Phys Med Rehabil*, 1991;72:288–291.
- Shumway–cook, A., Anson, D., Haller, S. Effect of postural sway biofeedback on reestablishing stance stability in hemiplegic patient. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1998;69:395–400.
- Sterling, M., Jull, G., & Wright, A, Cervical mobilization: concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. *Manual Therapy*. 2001;6(2):72–81.
- Suter E, McMorland G. Decrease in elbow flexor inhibition after cervical spine manipulation in patients with chronic neck pain. *Clinical Biomechanics*, 2002;17:541–544.
- Toilson, C. D., & Michael, L. K. Physical exercise in the treatment of low back pain. part I A review. *Orthop Rev*, 1998;17(7):724–728.
- Tunks, E., Crook, J., Norman, G., & Kalaher, S. Tender points in fibromyalgia. *Pain*. 1988;34(1):11–19.
- Vernon, HT., & Aker, P, Burns S, et al. Pressure pain threshold evaluation of the effect of spinal manipulation in the treatment of chronic neck pain : a pilot study. *Journal of Manipulation Physiological Therapeutics*. 2001;24:552–555.
- Whittingham W, Nilsson N. Active range of motion in the cervical spine increases after spinal manipulation (Toggle Recoil). *Journal of Manipulative Physiological Therapeutics*. 2001;24:552–555.
- Wood TG, Colloca CJ, Matthews R. A pilot randomized clinical trial on the relative effect of instrumental (MFMA) versus manual (HVLA) manipulation on the treatment of

cervical spine dysfunction. Journal of Manipulative Physiological Therapeutics. 2001;24:260-271.

Ylinen J., Savolainen S., & Airaksinen O. et al, Decreased strength and mobility in patients after anterior cervical discectomy compared with healthy subjects, Arch Phys Med

Rehabil, 2003;84:1043-1047.

Ylinen J, Takala E-P, Kautiainen, H., et al. Association of neck pain, disability and neck pain during maximal effort with muscle strength and range of movement in women with chronic non-specific neck pain, Euro J Pain, 2003;1-6.

