

## 만성경부통증 환자에 대한 근막이완술과 경피신경 전기자극 치료가 치료기간에 따라 관절가동범위와 통증에 미치는 영향

서현규, 공원태<sup>1)</sup>, 이상용<sup>1)</sup>

대구보건대학 물리치료과, 대구대학교대학원 재활과학과 물리치료전공<sup>2)</sup>

---

### Abstract

## The Effect of Myofacial Release and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on the Range of Motion and Pain in Patient with Chronic Cervical Neck Pain

Hyun-Kyu Seo, Won-Tae Gong<sup>1)</sup>, Sang-Yong Lee<sup>1)</sup>

Dept. of Physical Therapy, Daegu Halla College,

Dept. of Rehabilitation Science, Graduate School of Daegu University<sup>1)</sup>

The purpose of this study is compare the effects of two therapeutic processes—i) conservative Myofacial Release Technique along and ii) Transcutaneous Electrical Nerve stimulation alone — on the increase in the range of motion(ROM) and on the decrease in patient's pain with chronic Neck pain. The subjects of the study were student with choronic neck pain in Daegu health university. Half of them (10) took conservative Myofacial Release Technique along and the others (10) took Transcutaneous Electrical Nerve stimulation alone.I used 3D Motion analysis. The range of motion (ROM) in six areas—flexion, extension, left lateral flexion, right lateral flexion, left rotation, right rotation—to check the effectiveness of the two combinations of methods, measured pain with visual analogue scale (VAS) to see the effect on pain reduce. Assesment was conducted to the groups before the treatment began and after the four weeks treatment ended. This study shows that both groups demonstrated significant improvement in ROM increase and pain reduction. Flexion ROM increases were significant in MFR and TENS after treatment 2 weeks and 4 weeks. Extension ROM increases were significant in MFR and TENS after treatment 2 weeks. Right rotation ROM was no significant differences were found in MFR and TENS after treatment all weeks. Right lateral flexion ROM increases were significant in MFR and TENS after treatment 3 weeks. Left lateral flexion ROM increases were significant in MFR and TENS after treatment 1 weeks. But the others no significant differences were in MFR group and TENS group during 4 weeks.

*Key Words* : Myofacial release; Chronic cervical neck pain

---

교신저자: 서현규(대구보건대학 물리치료과, 053-320-1349, E-mail: shk8275@hanmail.net)

## I. 서론

최근 들어 교통사고의 증가에 따른 경부 손상 환자는 급증하고 있는 추세이며, 컴퓨터의 대중화로 컴퓨터를 자주 이용하는 학생들과 직업인들에서 경부와 견부의 근골격계 이상을 호소하는 빈도가 증가하고 있다(Mekhora 등, 2000). 장시간 컴퓨터를 사용하거나 앉아서 하는 작업 환경과 취미생활 또는 걷지 않고 차를 타는 생활 등으로 인해 만성적 운동 부족이 계속 되어 사용하지 않는 근육은 '폐용성 근위축' 상태가 일어나며, 경부의 경우 경추 관절 이상 및 인대 등 연부조직의 약화와 길이의 변화 등을 가져와 역학적 기능을 감소시키고 쇠퇴시켜 체력의 저하를 가져오게 된다(성동진, 1997). 이러한 경부통은 인구의 85%가 경부통증을 경험하고 있으며(이상호, 1999).

경부통의 원인은 특이성 경부통과 비특이성 경부통으로 나눌 수 있다. 특이성 경부통은 퇴행성 질환(degenerative disease), 외상(trauma), 염증성 장애(inflammatory disorder) 등이 원인이고(Barry과 Jenner, 1995). 비특이성 경부통은 습관적 자세(habitual postures), 퇴행성 문제(degenerative involvement)등이 원인이다(이해정 등, 2003). 이 중 비특이성 근골격계는 관절낭 및 인대를 포함하여 관절내의 병리적인 변화가 없으면서 발생한 관절낭 내 운동(arthrokinematics)의 장애를 관절기능부전이라고 하며, 몸통과 사지의 통증을 야기하는 원인의 대부분이 관절기능부전이다. 관절기능부전의 징후가 있는 관절을 움직이려고 하면 정상적인 관절낭내 운동이 일어나지 않기 때문에 통증과 근경련이 발생하고 관절운동이 제한된다(오승길과 유승희, 2001). 환자들의 대부분은 몇 개월 이내에 완전히 회복이 되지만 만성화되어(Hamer 등, 1993) 경추의 퇴행성 변화를 초래하는 심각한 병적인 상황이 발생하기도 한다(Watkinson 등, 1991).

급성통증은 질병이나 외상에 의한 조직 손상으로 침해성 수용성 자극에 의해 발생하는 생물학적인 증상이며 대부분 3개월 이내로 긍정적인 치료 효과를 기대할 수 있다. 그러나 만성통증은 증상이 아닌 하나의 질병으로 급성 질병이나 손상의 보편적 치유 기간보다 길게 지속되는 통증을 말하며 통증의 양상은 보통 무디고 깊고 지속적인 통각으로 그 경계 부위가 분명하지 않으며 정서적 불안과 우울증이 수반된다. 만성통증은 압성 통증이나 관절염과 같이 만성적 병소 때문에 발생하는 경우와 질병이나 손상의 회복 후에도 근본 병소와 관계없이 지속적으로 나타나는 경우가 있으며 후자를 만성 통증

증후군이라 부르기도 한다(대한통증학회, 2000). 만성 경부통증에 대한 주 증상은 목덜미, 어깨, 그리고 날개뼈 통증, 뒷머리 무거움, 두통, 피로감을 일으키며(이상호, 1999), 목이 뻣뻣하거나 통증이 생기면서 관절가동범위가 제한되고 심해지면 신경근의 병변 부위에 따라 상지로의 방사통, 근약증과 근위축을 일으킨다. 조직손상이 바로 통증의 원인인 급성통증과는 달리 일차적인 조직손상으로 인한 만성 질병 자체가 다시금 원인이 되어 생리적 손상을 더욱 강화시키는 것이다(김종만, 2000). 선행연구에서는 만성 경부통증을 가진 환자와 정상인을 비교했을 때 만성 경부통증이 있는 환자에게서 운동감각이 감소함을 보고하였다(Revel 등, 1991).

이러한 근골격계 통증이 있는 환자에 대한 일차적 접근은 운동의 회복과 통증의 완화이다. 운동 및 가동성을 향상시키지 않고서 통증을 완화시키려는 시도는 근골격계의 기능을 회복시키는데 제한적일 수밖에 없다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 근육을 이완시키고 운동범위를 유지하기 위한 운동 등의 치료를 시행한다(Patrick, 2002). 근육의 긴장과 이완에 대해 머리나 목에 중요한 신경과 근육이 집중되어 있어서 바로 이 부분이 이완되면 다른 신체 부위는 쉽게 이완될 수 있기 때문에 이 부위의 긴장이 있는지를 점검하는 것이 무엇보다도 중요하다고 하여 만성통증 환자에 대한 두경부의 이완은 반드시 필요하며 이러한 물리치료가 자율신경계의 유연성 회복과 항상성 메커니즘에 더욱 효과적이다(Revel, 1991).

임상에서 경부통 환자에게 일반적으로 사용하는 물리치료로는 표재성 온열치료, 심부성 온열치료 및 전기자극 치료, 견인치료, 운동치료, 관절가동기법, 마사지 등이 있다(김명준, 2001).

이 중 통증 제어를 위해 물리치료실에서 흔히 사용되는 기구 중 거의 부작용 없이 매우 유용하게 사용할 수 있는 기구가 경피신경전기자극치료기(transcutaneous electrical nerve stimulation)이다. 1965년 Ronald Melzack와 Patrick D. Wall이 유수 신경섬유와 무수신경섬유의 상호작용으로 통증의 경험과 직접 연관된 어떤 추상적 전도세포가 유수 섬유의 활동작용을 증대시키는 수용기 뿐 아니라 후근을 통해 들어오는 모든 자극의 문지기로 작용할 것이라는 관문조절설(gate control theory)을 발표하였다. 즉 A- $\delta$ 이상의 굵은 구심성 신경섬유가 활성화되면 통증을 전달하는 전달세포가 시냅스전 억제를 당하여 통증전달이 억제되고 반대로 C섬유가 활성화되면 척수 입구에서 전시냅스 억제를 받아 전달세포를 자극할 수 없게 되어 통증을 조절할 수

있다. 그 후 많은 연구가 이루어졌는데 1975년 Hughes는 morphin과 유사한 pentapeptides인 methionine과 leucine-enkephalin을 추출해내면서  $\beta$ -endorphin을 중추신경과 뇌하수체 등에서 발견하였고, 특히 중뇌의 periaqueductal에 내인성 아편수용체가 많다는 것을 알아내었으며, 이 부위에 전기자극을 가하면 강력한 진통효과를 가져온다고 하였다. 이들의 진통효과 기전은 척수로 descending fiber가 내려와서 척수에 들어오는 통각정보의 전달과정을 차단시키기 때문이라고 생각되어진다(구찬숙, 2002).

또 다른 치료법으로 근막이완술을 들 수 있다. 근막이완술은 인간이 가장 편안하고 안정된 자세유지와 불균형상태를 균형된 상태로 만드는 기술이다. 미국의 John F. Barnes가 1963년 Dr. Jhon Mcm Mennell에게 수기요법연수를 받은 뒤 홍콩에서 침술, 도인법과 기공법을 배운 후 연조직 가동기법과 결합조직 계통을 결합해 독자적인 방법으로 근막을 이용해 치료효과를 더욱 더 높이는 데서 시작되었다(John, 1991). 그의 분석은 인체는 근막망의 상호관련을 통해 통합된 전체로 보고 이 개념을 두개-천골치료법과 근육근막운동 촉진법으로 확장시켰다. 이 결과 치료를 질병의 근본적인 발생원인을 살펴 보면서 한 부분에 국한하지 않고 전근막계통으로 다뤄서 치료해야 한다는 것이다(정진우 등, 1994). 근육근막 이완요법은 근막의 제한을 제거하고 감정 패턴과 신경계의 촉진을 위해 근막계통에 지속된 압박과 동작을 삼차원적으로 적용하는 것이다(Bagnall, 1984). 신체의 모든 근육은 근막초로 둘러싸여 있으며, 근속, 근원섬유, 근섬유도 근막으로 쌓여 있다. 근막은 전신에 펼쳐진 3차원의 구조물로 강한 결합조직이다(Travell과 Simons, 1983). 근막이 신체를 정상적인 형태로 보존시키고 기관들을 올바른 위치에 유지할 수 있게 하고 외부와 내부에 생기는 기계적 스트레스를 견딜 수 있게 해준다고 했다. 인체의 근육, 뼈, 신경, 내장, 혈관들은 조직으로 구성되어서 외상이나 나쁜 자세 또는 염증으로 근막을 자극해 신체에 비정상적인 압박을 줄 수 있다. 이런 근막의 제한은 인체에 통증 및 비정상적인 기능이상을 일으킬 수 있다. 그러나 이러한 것은 X-ray로 진단이 나오지 않기 때문에 어려움을 겪고 있다(백승룡 등, 1996).

따라서 본 연구에서는 만성 경부통증 환자에게 임상에서 사용이 간편하고 저렴하며 일차적으로 좋은 치료 방법인 경피신경전기자극 치료법과, 인체에서 통증을 유발시키며 긴장된 조직의 최대이완을 촉진시키는 방법인 근막이완술을 적용한 후 환자의 치료경과에 따른 관절가동범위와 통증감소에 미치

는 효과에 대해 알아보고자 본 연구를 시행하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구대상

본 연구는 2005년 3월 18일부터 2005년 4월 15일까지 4주간, 대구 소재 D대학 물리치료과 재학생을 대상으로 설문조사를 실시한 후, 통증정도와 통증기간에 대한 응답을 바탕으로 6개월 이상 통증이 지속된 만성 경부통증 환자 20명을 선정하여, 근막이완술 10명, 경피신경전기자극 치료 10명으로 나누어 실시하였다.

치료대상자에서 경추 추간판 탈출증, 골절, 감염이나 심한 퇴행성 병변 등과 같은 구조적 결함이 있는 환자와 정형외과적, 신경외과적 수술을 한 환자는 본 연구에서 제외하였다.

### 2. 실험방법

근막이완술 적용군은 두개골 기저부 이완술을 5분 이내로 적용하였고, 경피신경전기자극 치료군은 15분 동안 적용하였으며, 주 2회씩 4주간 적용하였다.

#### 1) 근막이완술

근막이완술은 근 생리학적 원리에 의거하여 후경부근 근막이완시 환자의 머리를 치료하기에 편하도록 위치시킨다. 환자 두개골 기저부를 컵 모양의 양손으로 잡아 단축된 목 신전근들을 신장시키기 위해 머리를 잡아 당겨 후경부근 조직에 충분한 견인력을 준다. 이완이 느껴질 때까지 두개골 기저부의 견인력을 지속시킨 다음, 느슨함이 발생할 때까지 견인력을 증대시킨다(박지환, 1999). 근막 계통의 특성 중의 하나는 이들이 영속하는 이완이 되기 위해서는 최소한 90초에서 120초가 필요하다. 보통 이완시켜야 할 장벽이 많은 숫자로 존재하기 때문에 이완이 시작되면 적어도 3~5분 또는 그 이상의 이완된 상태를 유지하는 것이 중요하다(Barnes, 1995). 따라서, 마사지 효과가 나타나는 20분을 실시하여 근막이 이완할 수 있는 충분한 시간을 적용한다.

#### 2) 경피신경전기자극

주 2일 1회를 원칙으로 시행하였으며, 치료기기는 입체 간섭과 전기치료기에서 TENS모드로 15분 동안 시행하였으며 주파수는 100-200Hz, Pulse는 25로 하였다. 통증 억제 기전인 Gate control theory를

바탕으로 하는 경피신경전기자극 치료방법 중 high frequency Low intensity 방법으로 시행하였다(Wall, 1978; Melzack과 Wall, 1965). 강도는 약간의 전기자극을 느낄 수 있을 만큼의 강도인 감각 수준으로 하였고 근수축이 일어나지 않을 정도로 자극하였다. 그리고 순응을 방지하기 위해 7 - 8분후 강도를 조금 올려주었다.

### 3. 측정방법

#### 1) 관절가동범위(ROM)

측정기기는 3D motion analysis(Zebri medical GmbH)를 사용하여 4주간 치료 전, 후의 능동 관절가동범위(flexion/extension/rotation, R/L/lateral flexion R/L)를 Winspine 1.71 program을 사용하여 측정, 수치화하였다.

본체(CMS 70P unit)와 측정 센서판과 센서가 부착된 헤드셋과 밴드를 연결한 뒤 센서 장치를 머리부분(헤드셋유형)과 목부분(흉추부쪽에서 최대한 목부분으로, 밴드형)에 착용한 후, 측정 센서 Stand와 측정자와의 거리는 약 80cm로 하며, 측정 센서 Stand는 오른 쪽 뒤로 45도 정도의 각도에 위치한다. 그런 다음 PC와 본체를 연결하고 환자는 의자에 앉은 자세에서 상체를 똑바로 세운 후 관절가동 동작(flexion/extension/rotation/lateral motion)을 차례로 실시하며 Winspine 1.71을 사용하여 측정, 수치화 한다.

동작 분석기 설치시 동작 분석을 위하여 5m×3m의 공간이 필요하며 부착된 마크센서 신호와 센서판 사이에는 어떠한 간섭을 발생할 수 있는 물체를 놓지 않아야 한다. 신호의 전달을 방해하여 측정에 장애를 일으킬 수 있기 때문이다. 또 측정을 하는 자는 최대한 중립 자세에서 바른 자세를 유지해야 하며 반복 측정으로 인한 효과를 배제하기 위하여 최대 2회를 측정하였다(Winspine Operating Instructions, 3D Motion Analysis manual).

표 1. 대상자의 일반적 특성

구 분	연령(세)	신장(cm)	체중(kg)	대상자수(%)
MFR군	22.50±2.72	167.30±6.72	59.70±8.91	10(50)
TENS군	25.20±8.08	160.20±3.88	52.00±2.71	10(50)
계	23.85±5.40	163.75±5.30	55.85±5.80	20(100)

\*M±SD M:평균, SD:표준편차

#### 2) 시각적 유추 척도(visual analogue scale: VAS)

통증 평가는 4주에 걸쳐 매주 치료전, 치료후의 통증 자가 척도인 시각적 유추 척도(VAS)로 측정하였으며, 참을 수 없을 정도의 극심한 통증을 10, 통증 없음을 0으로 하여 0 - 10까지의 구간 중 자신의 통증 정도를 체크하도록 하였다.

### 4. 자료 분석 방법

연구 대상에 대한 분석은 SPSS통계프로그램을 사용하였으며, 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 관절가동범위와 통증수치는 반복 측정분산분석을 사용하였고, 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군간의 관절가동범위와 통증수치 비교에는 비모수 검정인 Mann-Whitney 검사를 시행하였으며 유의수준  $\alpha$ 는 0.05로 하였다.

## III. 연구 결과

### 1. 연구 대상의 일반적 특성

본 연구에서 근막이완술 적용군의 연령에 따른 특성은 평균 22.5세였고, 신장은 평균 167.3cm였으며, 체중은 평균 59.7kg이었다. 경피신경전기자극 치료군의 연령은 평균 25.2세였으며, 신장은 평균 160.2cm였고, 체중은 평균 52.0kg이었다. 이와 같은 대상자의 연령, 신장, 체중에 대한 특성은 표 1에서와 같다.

### 2. 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 관절가동범위의 변화

#### 1) 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 굴곡 가동범위 변화

근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 굴곡 가동범위가 모두 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다( $p < .05$ ) (표 2).

표 2. 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 굴곡 가동범위 변화

	처치	N=10	F	p
MFR군	치료 전	55.98±8.58*	920.26	0.000
	1주일 후	62.63±6.88		
	2주일 후	70.89±6.30		
	3주일 후	70.40±9.87		
	4주일 후	74.74±9.88		
TENS군	치료 전	51.31±8.63	1681.59	0.000
	1주일 후	59.60±7.56		
	2주일 후	64.31±5.74		
	3주일 후	63.76±6.13		
	4주일 후	65.09±4.82		

단위(°) \* :평균±표준편차

2) 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 신전 가동범위 변화

근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 신전 가동범위가 모두 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다(p<.05) (표 3).

표 3. 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 신전 가동범위 변화

	처치	N=10	F	p
MFR군	치료 전	52.43±7.52*	1245.30	0.000
	1주일 후	66.67±7.77		
	2주일 후	63.34±6.78		
	3주일 후	70.49±10.02		
	4주일 후	75.59±8.66		
TENS군	치료 전	62.03±9.13	704.89	0.000
	1주일 후	68.09±7.74		
	2주일 후	72.05±10.72		
	3주일 후	75.54±8.71		
	4주일 후	78.40±10.50		

단위(°) \* :평균±표준편차

3) 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 우측 회전 가동범위 변화

근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 우측 회전 가동범위가 모두 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다(p<.05) (표 4)

표 4. 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 우측 회전 가동범위 변화

	처치	N=10	F	p
MFR군	치료 전	68.21±5.45*	3017.78	0.000
	1주일 후	73.97±5.83		
	2주일 후	79.00±3.76		
	3주일 후	79.64±6.07		
	4주일 후	84.85±8.16		
TENS군	치료 전	61.41±10.87	2078.19	0.000
	1주일 후	72.80±6.03		
	2주일 후	76.80±4.50		
	3주일 후	78.27±5.75		
	4주일 후	79.07±5.39		

단위(°) \* :평균±표준편차

4) 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 좌측 회전 가동범위 변화

치료기간에 따른 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군에서 좌측 회전 가동범위가 모두 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다(p<.05) (표 5).

표 5. 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 좌측 회전 가동범위 변화

	처치	N=10	F	p
MFR군	치료 전	65.72±4.32*	3038.54	0.000
	1주일 후	71.59±3.03		
	2주일 후	75.09±4.84		
	3주일 후	78.63±5.30		
	4주일 후	82.07±7.19		
TENS군	치료 전	67.33±6.03	3209.17	0.000
	1주일 후	73.72±5.61		
	2주일 후	77.92±7.29		
	3주일 후	78.31±7.55		
	4주일 후	81.90±4.83		

단위(°) \* :평균±표준편차

5) 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 우측 측방굴곡 가동범위 변화

근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 우측 측방굴곡 가동범위가 모두 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다(p<.05) (표 6).

표 6. 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 좌측 측방굴곡 가동범위 변화 단위(°)

	처치	N=10	F	P
MFR 군	치료 전	37.60±2.43*		
	1주일 후	41.34±3.65		
	2주일 후	44.26±3.93	1846.68	0.000
	3주일 후	45.47±4.77		
	4주일 후	50.77±6.08		
TENS 군	치료 전	36.28±4.56		
	1주일 후	40.03±4.41		
	2주일 후	41.14±4.82	1244.82	0.000
	3주일 후	40.73±4.90		
	4주일 후	45.49±5.42		

\*:평균±표준편차

6) 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 좌측 측방굴곡 가동범위 변화

근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 좌측 측방굴곡 가동범위가 모두 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다(p<.05) (표 7)

표 7. 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 좌측 측방굴곡 가동범위 변화 단위(°)

	처치	N=10	F	P
MFR 군	치료 전	37.89±4.24*		
	1주일 후	41.36±3.26		
	2주일 후	42.99±3.55	2178.22	0.000
	3주일 후	45.73±4.04		
	4주일 후	48.33±3.60		
TENS 군	치료 전	38.97±5.43		
	1주일 후	45.73±4.50		
	2주일 후	45.74±4.14	1423.25	0.000
	3주일 후	45.64±4.76		
	4주일 후	48.51±3.99		

\*:평균±표준편차

3. 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 시각적 유추 척도의 변화

근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군에서 치료기간에 따른 시각적 유추 척도의 변화는 통계학적으로 모두 유의한 차이를 나타내었다(p<.05) (표 8).

표 8. 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 시각적 유추 척도 변화

	처치	N=10	F	p
MFR 군	치료 전	5.01±0.99*		
	1주일 후	4.39±0.94		
	2주일 후	3.85±1.05	180.28	0.000
	3주일 후	3.47±0.95		
	4주일 후	3.13±0.97		
TENS 군	치료 전	5.56±1.18		
	1주일 후	4.68±1.00		
	2주일 후	4.41±1.13	175.39	0.000
	3주일 후	3.88±1.01		
	4주일 후	3.53±1.11		

단위(cm) \*:평균±표준편차

4. 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 관절가동범위의 비교

1) 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 굴곡 가동범위의 비교

근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 굴곡 가동범위 비교에서 2주일 후, 4주일 후는 통계학적으로 유의한 차이가 있었으나 치료 전, 1주일 후, 3주일 후는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p<.05) (표 9)

표 9. 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 굴곡 가동범위 비교 단위(°)

처치	구분	중위수	순위합	Z	p
치료전	MFR	55.34	119.00	-1.058	0.290
	TENS	51.00	91.00		
1주일후	MFR	62.45	119.00	-1.058	0.290
	TENS	60.00	91.00		
2주일후	MFR	72.03	132.00	-2.041	0.041
	TENS	62.61	78.00		
3주일후	MFR	71.30	130.00	-1.890	0.059
	TENS	63.52	80.00		
4주일후	MFR	74.49	138.00	-2.496	0.013
	TENS	66.32	72.00		

2) 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 신전 가동범위의 비교

근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 신전 가동범위 비교에서 2주일 후는 통계학적으로 유의한 차이가 있었으나 1주일 후, 3주일 후, 4주일 후는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p<.05) (표 10).

표 10. 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 신전 가동범위 비교 단위(°)

처치	구분	중위수	순위합	Z	p
치료전	MFR	51.01	76.00	-2.192	0.028
	TENS	59.47	134.00		
1주일후	MFR	67.49	107.00	-0.151	0.880
	TENS	66.09	103.00		
2주일후	MFR	64.74	78.00	-2.041	0.041
	TENS	73.27	132.00		
3주일후	MFR	70.29	91.00	-1.058	0.290
	TENS	75.60	119.00		
4주일후	MFR	77.03	98.00	-0.529	0.597
	TENS	76.61	112.00		

3) 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 우측 회전 가동범위의 비교

근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 우측 회전 가동범위 비교에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p<.05) (표 11).

표 11. 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 우측 회전 가동범위 비교 단위(°)

처치	구분	중위수	순위합	Z	p
치료전	MFR	68.56	122.50	-1.323	0.186
	TENS	62.99	87.50		
1주일후	MFR	74.47	111.00	-0.454	0.650
	TENS	71.84	99.00		
2주일후	MFR	79.55	119.00	-1.058	0.290
	TENS	77.68	91.00		
3주일후	MFR	79.08	110.00	-0.378	0.705
	TENS	76.49	100.00		
4주일후	MFR	84.98	126.00	-1.587	0.112
	TENS	77.54	84.00		

4) 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 좌측 회전 가동범위의 비교

근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 좌측 회전 가동범위 비교에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p<.05) (표 12).

표 12. 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 좌측 회전 가동범위 비교 단위(°)

처치	구분	중위수	순위합	Z	p
치료전	MFR	65.62	89.00	-1.209	0.226
	TENS	70.02	121.00		
1주일후	MFR	72.50	88.00	-1.285	0.199
	TENS	73.65	122.00		
2주일후	MFR	74.88	95.00	-0.756	0.450
	TENS	78.06	115.00		
3주일후	MFR	77.86	107.00	-0.151	0.880
	TENS	78.91	103.00		
4주일후	MFR	80.03	106.00	-0.076	0.940
	TENS	82.39	104.00		

5) 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 우측 측방굴곡 가동범위의 비교

근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 우측 측방굴곡 가동범위 비교에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p<.05) (표 13).

표 13. 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 우측 측방굴곡 가동범위 비교 단위(°)

처치	구분	중위수	순위합	Z	p
치료전	MFR	37.21	122.00	-1.285	0.199
	TENS	36.45	88.00		
1주일후	MFR	40.38	108.00	-0.227	0.821
	TENS	41.39	102.00		
2주일후	MFR	43.63	123.00	-1.361	0.173
	TENS	42.40	87.00		
3주일후	MFR	46.64	129.00	-1.815	0.070
	TENS	40.89	81.00		
4주일후	MFR	52.92	128.00	-1.739	0.082
	TENS	45.24	82.00		

6) 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 좌측 측방굴곡 가동범위의 비교

근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 좌측 측방굴곡 가동범위 비교에서 1주일 후는 통계학적으로 유의한 차이가 있었으나 치료 전, 2주일 후, 3주일 후, 4주일 후는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p<.05) (표 14).

5. 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 시각적 유추 척도 비교

근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 시각적 유추 척도 비교에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p<.05) (표 15).

표 14. 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 좌측 측방굴곡 가동범위 비교 단위(°)

처치	구분	중위수	순위합	Z	p
치료전	MFR	36.72	101.00	-0.305	0.762
	TENS	37.95	109.00		
1주일후	MFR	41.19	77.00	-2.117	0.034
	TENS	46.27	133.00		
2주일후	MFR	43.02	89.00	-1.209	0.226
	TENS	45.30	121.00		
3주일후	MFR	46.21	99.00	-0.454	0.650
	TENS	48.07	111.00		
4주일후	MFR	49.67	104.00	-0.076	0.940
	TENS	48.55	106.00		

표 15. 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 시각적 유추 척도의 비교 단위(cm)

처치	구분	중위수	순위합	Z	p
치료전	MFR	4.90	95.00	-0.758	0.448
	TENS	5.50	115.00		
1주일후	MFR	4.30	94.00	-0.834	0.404
	TENS	4.65	116.00		
2주일후	MFR	3.70	89.00	-1.211	0.226
	TENS	4.50	121.00		
3주일후	MFR	3.50	93.00	-0.910	0.363
	TENS	3.90	117.00		
4주일후	MFR	3.00	94.50	-0.799	0.425
	TENS	3.65	115.50		

#### IV. 고찰

만성적인 경추부 통증은 경추의 관절가동범위에 영향을 미치게 되어(Hagen 등, 1997) 심각한 불편함과 일상생활에 지장을 주는 한편 의학적 사회적으로 중요한 문제가 되고 있다(Bland, 1987). 이러한 목과 견부 통증은 두통의 병력이 있는 환자, 다른 관절에 통증이 동반된 환자, 심리적인 스트레스에 노출되거나, 정신적 신체적(psychosomatic)인 문제를 갖고 있는 환자에게 호발하는 것으로 알려져 있다(Maakela 등, 1991). 그리고 남성보다 여성에서 더 높은 유병율을 보이는데(Anderson 등, 1993) 그 이유에 대해 Staudte와 Cuh(1994)는 여성이 남성에 비해 상대적으로 낮은 경부 근력을 소유하고 있기 때문에 근피로 증상에 더 쉽게 노출되기 때문이라고 주장했다.

경추부 통증에 대한 치료접근은 다각적으로 이루어지고 있지만 적절한 치료결과에 대한 합의가 이루어지지 않고 있는 상황이다(Aker 등, 1996). Mckinney(1989)의 연구에서는 경부통 환자를 대상으로 관절가동 운동을 시행하여 통증수치가 46%에

서 23%로 감소한 결과를 얻었으며, 김명준과 김성호(2001)는 경추통 환자 81명을 대상으로 경추부 견인이 경추부 통증 환자의 증세 및 통증에 미치는 영향을 알아보기 위한 논문에서 경추 견인 검사 후 남녀 모두 검사전보다 통증의 감소가 있었으며 유의한 차이가 있어 효과적이었다고 보고하였고, 이승덕(2004)은 경부통 환자에게 있어서 침술 요법 중 내경의 심자 방법이 경추 전만의 각도 변화에 미치는 영향을 알아보기 위한 논문에서 연구결과 자침을 시행하지 않은 대조군에서는 VAS와 경추 전만의 Cobb각도에서 유의성 있는 변화가 나타나지 않았으나, 심자의 방법으로 자침한 군에서는 치료 전후의 VAS가 유의한 차이를 나타내었고, 경추의 전만 각도에서도 경추 2번과 7번 사이의 Cobb의 각도에서 유의성 있는 변화를 나타내었다고 하였다. 박경순(2003)은 6개월 이상 통증이 지속되는 경견부 만성 통증 환자 60명을 대상으로 아로마 테라피와 초음파를 적용한 결과 실험 전, 후의 시각적 척도에서의 통증 변화는 아로마 테라피군이 6.65점에서 3.61점으로, 초음파군이 7.30에서 6.66점으로, 모든 군에서 실험후의 점수가 낮아져 주관적 통증이 감소하였음을 알 수 있다고 하였다.

경추부 통증으로 인해 병원을 내원하는 대부분의 환자들은 대부분 약물과 물리치료에 의존하게 되는데 현재 널리 사용되고 있는 치료 약물에는 비스테로이드성 항염증제, 항역제, 알파아드레날린길항제, 항경련제 그리고 마취제 등이 사용되고 있지만 그 효과만큼이나 심각한 부작용 또한 제기되고 있는데 특히 노인환자에게서 심각한 부작용이 나타날 가능성은 다분하다. 따라서 비침습적이고, 부작용 없이 안전하게 치료를 시행할 수 있는 치료기술이 맨손치료(manual therapy)이며 그 중에 하나가 바로 근막이완술이다(이문환과 박래준, 2004). 긴장된 조직의 최대 이완을 촉진시키기 위해 환자의 자세와 힘의 방향을 적절히 설정시키는 고도의 신장기법인 근막이완술은(전재국, 2003) 임상에서 근막 발통점이나 근 섬유증 등 주로 근골격계 병변의 통증 조절 등 치유에 널리 이용되고 있으며 사전에 시행하였던 환자들에게서 해당 병변 근육을 최대한 이완시킴으로서 치료효과를 극대화시킨다(John과 Wright, 1962; 김봉수와 박지환, 1997). 이를 뒷받침할 수 있는 예를 살펴보면 전재국(2003)은 족저근막염에 근막이완술을 적용한 결과 하지의 편안함과 약간의 온열감을 느낄 수 있었고, 현저한 통증의 감소와 보행시 불편함을 크게 해소할 수 있다는 결과를 얻었으며, 이문환과 박래준(2004)은 경부 염좌라는 진단을 받고 내원한 환자 중 교통사고에 의한

채찍 증후군 환자 50명을 대상으로 근막이완술과 PNF의 통증 감소를 알아보기 위한 연구에서 두군 모두에서 통증이 유의하게 감소하여 경부 통증 환자의 치료에 효과적인 것으로 나타났다. 또 John 과 Wright(1962)는 근막 발통점이나 근섬유증 등 주로 근골격계 병변의 통증조절 등 치유에 널리 이용되고 있는 근막이완술을 사전에 시행하였던 환자들에게서 해당 병변 근육을 최대한 이완시킴으로서 치료 효과를 극대화 시킨다는 결과를 얻었다(John과 Wright 1962; 김봉수와 박지환, 1997).

본 연구에서는 근막이완술 적용군의 치료기간에 따른 관절가동범위의 변화에서 굴곡각도가 치료 전  $55.98 \pm 8.58$ 에서 2주일후  $70.89 \pm 6.30$ , 4주일후  $74.74 \pm 9.87$ 로, 신전각도에서는 치료 전  $52.43 \pm 7.52$ 에서 2주일후  $63.34 \pm 6.78$ , 4주일후  $95.59 \pm 8.66$ 로, 우측 회전 각도에서 치료 전  $68.21 \pm 5.45$ 에서 2주일후  $79.00 \pm 3.76$ , 4주일후  $84.85 \pm 8.16$ 로, 좌측회전에서는  $65.72 \pm 4.32$ 에서 2주일후  $75.09 \pm 4.84$ , 4주일후  $82.07 \pm 7.19$ 로, 우측 측방굴곡은 치료 전  $37.60 \pm 2.43$ 에서 2주일후  $44.26 \pm 3.93$ , 4주일후  $50.77 \pm 6.08$ 로, 좌측 측방굴곡은 치료 전  $37.89 \pm 4.24$ 에서 2주일후  $42.99 \pm 3.55$ , 4주일후  $48.33 \pm 3.60$ 으로 6방향의 관절 가동범위에서 모두 증가하였으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ ). 시각적 유추 척도에서도 근막이완술 적용군의 치료 전 통증 수치  $5.01 \pm 0.99$ 에서 2주일후  $3.85 \pm 1.05$ , 4주일후  $3.13 \pm 0.97$ 로 감소를 보였으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있어 선행 논문들과 유사한 결과라고 할 수 있다.

임상에서 통증을 완화시킬 목적으로 사용하는 또 다른 치료방법인 경피신경전기자극 치료는 치료 상 위험성이 거의 없고 조직을 상하지 않게 할 뿐 아니라 사용이 간편하고 부작용이 거의 없기 때문에 전통적인 통증치료 방법이 실패한 환자에게 효과적이다. 이를 뒷받침할 수 있는 근거로 Craig 등(1996)은 지연성 근육통을 보인 환자를 대상으로 경피신경전기자극 치료를 적용하여 실험 연구한 결과 각각의 집단 내에서 시간경과에 따른 통증의 변화가 통계학적으로 유의한 차이가 있었고, 휴식시 관절 가동범위, 굴곡시 관절가동범위 신전시 관절가동범위에서 모두 유의한 차이가 있었다고 하였다. 그리고 Deneger 등(1989)은 8명의 건강한 여성을 대상으로 지연성 근육통을 유발시켜 48시간 후에 저주파수의 경피신경자극 치료를 적용한 결과 신전시 관절가동범위와 주관적인 통증의 변화에서 치료 전에 비하여 통계학적으로 유의한 차이가 있음을 보고하였다.

본 연구에서는 경피신경전기자극 치료군의 관절

가동범위에서 굴곡 각도는 치료 전  $51.31 \pm 8.63$ 에서 치료 2주일 후, 치료 4주일 후  $65.09 \pm 4.82$ 로, 신전 각도는 치료 전  $62.03 \pm 9.13$ 에서 치료 2주일 후  $72.05 \pm 10.72$ , 치료 4주일 후  $78.40 \pm 10.50$ 로, 우측 회전각도에서 치료 전  $61.41 \pm 10.87$ 에서 치료 2주일 후  $76.80 \pm 4.50$ , 4주일 후  $79.07 \pm 5.39$ 로, 좌측 회전 각도에서 치료 전  $67.33 \pm 6.03$ 에서 치료 2주일 후  $77.92 \pm 7.29$ , 4주일 후  $81.90 \pm 4.83$ 으로, 우측 측방굴곡 각도에서 치료 전  $36.28 \pm 4.56$ 에서 치료 2주일 후  $41.14 \pm 4.82$ , 4주일 후  $45.49 \pm 5.42$ 로, 좌측 측방굴곡에서 치료 전  $38.97 \pm 5.43$ 에서 4주 치료 후  $48.51 \pm 3.99$ 로 모두 증가하였으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었으며, 시각적 유추 척도에서도 치료 전  $5.56 \pm 1.18$ 에서 치료 4주 후  $3.53 \pm 1.11$ 로 감소를 보였으며 통계학적으로 유의한 차이가 있었다.

본 연구에서 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군 모두 관절가동범위의 증가와 통증의 감소가 나타났고 유의한 차이가 있었지만, 두 군별 관절가동범위를 비교 했을 때 굴곡 가동범위에서 2주일 후와 4주일 후, 신전 가동범위에서 2주일 후, 우측 측방굴곡 가동범위에서는 3주일 후, 좌측 측방굴곡 가동범위에서 1주일 후에서만 유의한 차이가 있었고 나머지는 유의한 차이가 없었다. 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군 간의 시각적 유추 척도의 변화에서도 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

만성 경부통증 환자에 대한 통증을 측정하기 위해 시각적 유추 척도를 사용하였다. 통증이란 실질적인 또는 잠재적인 조직손상이나 이러한 손상에 관련하여 표현되는 감각적이고 정서적인 불유쾌한 경험이다. 또한 단순한 조직손상이나 유해수용이외에도 개인적인 문제까지 연관되어 있는 복잡하고 다양한 것이다. 통증은 개인적인 경험이므로 환자가 호소하는 주관적인 통증을 측정할 수밖에 없다. 이러한 이유로 통증을 객관화 하고 계량화하기 위한 방법으로 여러 종류의 측정 방법이 개발되었다.

단순차원의 주관적 평가 방법들에는 구두 표현 척도, 행태 척도, 단순 수치 통증척도, 숫자 척도, 점수 상자 척도, 시각적 유추 척도, 통증 경감 척도 등의 평가 방법과 다차원적인 통증 평가 도구들에는 통증 일기, 통증 그림, 얼굴 통증 척도, Wisconsin 단순 통증 설문, 단어로 표현한 자가보고, McGill 통증 설문, Dartmouth 통증 설문, 단축형 McGill 통증 설문, 기억 통증 평가 카드, West Haven-Yale 다차원 통증 도구, Vanderbilt 통증 판리 도구 등이 있다. 이러한 통증 평가 방법들은 나름대로 주관적인 특징과 유용성을 가지고 사용되고

있으며, 이중 시각적 유추 척도는 환자가 경험하고 있다고 생각되는 통증의 범위를 시각적인 형태로 표현하는 방법이며, 이 방법은 간단하여 쉽게 사용할 수 있고, 언어 및 연령(7세 이상)에 제한없이 사용이 가능하며, 치료에 대한 통증의 변화를 민감하게 반영 할 수 있고, 다른 측정 방법보다 대체로 정확하게 통증을 반영하며, 오차의 가능성이 적다는 것 등이 있다(대한통증학회, 2000).

관절가동범위를 측정하기 위해서는 3D motion analysis를 사용하였다. 선행논문들에서 관절가동범위를 측정하기 위해서 주로 사용하는 기구는 Goniometer이다. 류승복(2003)은 견관절 가동범위를 측정하기 위해 Goniometer를 사용했고 현상욱(2002)은 경추 관절가동범위를 측정하기 위해 Performance Attainment Associates사의 CROM Instrument(모델명 C5060)을 사용했고, 장철(2003)은 방사선 촬영을 사용했다. 허상호 등(1997)은 한국 정상 성인 경추부의 운동성에 관한 연구에서 경추 운동각을 측정하기 위해서 Holmes 등이 사용한 방법으로 습자지 위에 신전 상태에서의 하부 추체를 그리고 상부 추체의 네 귀퉁이를 표시한 후 상응하는 굴곡 상태의 사진 위에 옮겨 하부 추체의 모양을 맞추고 상부 추체의 네 귀퉁이를 표시하여 이 귀퉁이를 연결한 선들이 만나는 선의 각도를 구하는 방법과 Penning 등의 각 운동 범위를 측정하기 위한 방법으로 Light box 위에 굴곡 및 신전 측면 사진을 포개어 놓고 제 2경추에서 제 7경추까지 차례대로 두상을 배열하여 각 분절의 운동범위를 구하는 방법을 사용하였다. 선행연구들에서의 방법은 manual로 측정을 한다는 점에서 측정 시 오차가 많이 생길 가능성이 있다. 본 연구에서 사용한 3D motion analysis는 주로 보행분석이나 관절가동범위 측정에 사용되는 기기로서 주로 manual로 조작을 해야 하는 선행 측정 방법들과는 달리 간편하게 조작하여 객관적 자료를 얻을 수 있었다.

좀 더 확실하고 정확한 비교를 위해서 많은 표본으로 장시간의 치료기간을 설정하여 환자의 여러 상태를 고려하여 실시하며, 두 치료를 병행하여 적용한 군을 첨가하여 실시하는 연구가 필요하다고 생각된다.

## V. 결론

본 연구는 만성 경부통증 환자를 대상으로 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료 군으로 나누어 두 군간의 치료 효과를 알아보기 위해 굴곡,

신전, 좌측 측방굴곡, 우측 측방굴곡, 좌측 회전, 우측 회전의 관절가동범위와 군별 치료방법에 따른 호전도, 그리고 통증 자각도를 측정한 뒤, 분석을 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군 모두 치료기간에 따라 6방향의 관절 가동범위, 굴곡, 신전, 좌측 측방굴곡, 우측 측방굴곡, 좌측 회전, 우측 회전 변화에서 모두 증가하였으며 통계학적으로 유의한 차이가 있었다.

둘째, 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군 모두 치료기간에 따라 통증자각 정도에서 감소하였으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다.

셋째, 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 굴곡 가동범위 비교에서 치료 2주일 후와 4주일 후에서 통계학적으로 유의한 차이가 있었고 1주일 후와 4주일 후에는 유의한 차이가 없었다.

넷째, 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 신전 가동범위 비교에서 치료 2주일 후에만 통계학적으로 유의한 차이가 있었고 나머지는 유의한 차이가 없었다.

다섯째, 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 우측 회전 가동 범위를 비교했을 때 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

여섯째, 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 치료기간에 따른 좌측 회전 가동 범위를 비교했을 때 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

일곱째, 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 우측 측방굴곡 가동범위 비교에서 치료 3주일 후에만 통계학적으로 유의한 차이가 있었고 나머지는 유의한 차이가 없었다.

여덟째, 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 좌측 측방굴곡 가동범위를 비교에서 치료 1주일 후에만 통계학적으로 유의한 차이가 있었고 나머지는 유의한 차이가 없었다.

아홉째, 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군의 시각적 유추 척도를 비교에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

본 연구 결과에서 근막이완술 적용군과 경피신경전기자극 치료군 모두 치료기간에 따른 관절가동범위와 통증수치에서 통계학적으로 유의한 차이가 있었으며, 두 군간의 굴곡 가동범위에서 치료 2주일 후와 4주일 후, 신전 가동범위에서 치료 2주일 후, 우측 측방굴곡에서 3주일 후, 좌측 측방굴곡에서 1주일 후에만 통계학적으로 유의한 차이가 있었고 나머지는 유의한 차이가 없었다.

## 참 고 문 헌

- 구찬숙. 전자동 변동 주파수(30~200Hz)와 고정 주파수(80Hz) 경피신경 전기자극치료가 통증 수용기와 체온에 미치는 영향. 단국대학교 대학원, 미간행 석사학위청구논문, 2002.
- 김명준, 김성호. 경추부 전인이 경추부 통증환자의 증세 및 통증에 미치는 영향. 대한 정형물리치료 학회지. 2001;7(1):67-75.
- 김명준. Medx 운동치료 프로그램이 경추 근력과 통증에 미치는 효과. 용인대학교 체육과학 대학원, 미간행 석사학위청구논문, 2001.
- 김명훈, 권미지, 채윤원. 경추의 움직임 기능과 제한. 광주보건대학 논문집, 2000.
- 김봉수, 박지환. 근막 동통 증후군에 대한 PIR의 치료 효과. 대한정형물리치료학회지. 1997;4(1):27-35.
- 김종만. 신경 해부 생리학. 도서출판 정담. 2000.
- 남기석, 이윤주, 김종만. 지연성 근육통에 대한 경피 신경자극의 효과. 한국전문물리치료학회지. 1997;4(3):81-82.
- 대한통증학회. 통증의학. 군자출판사. 2000.
- 류승복. 동통성 건구축증 환자에 대한 Kaltenborn-Evjenth 정형도수치료와 생리적 관절운동 치료의 효과 비교, 용인대학교대학원, 미간행 석사학위청구논문, 2003.
- 박경순. 아로마오일과 초음파치료가 경견부 통증에 미치는 영향. 대전대학교대학원, 미간행 석사학위청구논문, 2003.
- 박지환. 근막이완술을 이용한 파스 이완술에 관한 고찰. 대한물리치료학회지. 1999;1(3):107-113.
- 배성수, 김병조, 이근희. 두부, 경부, 견부의 근육 불균형에 관한 연구. 대한물리치료학회지. 2001;13(3):769-776.
- 백수정, 이미애, 김진상, 최진호. 경피신경전기자극과 초음파가 전기생리학적 반응에 미치는 영향. 대한물리치료학회지. 2000;12(1):49-56.
- 백승룡, 정형국, 배성수. 근막이완술과 부항의 접목. 대한물리치료학회지. 1996;8(1):113-114.
- 성동진. 운동 처방론. 홍경 출판사. 1997.
- 오승길, 유승희. 요통환자의 영치영덩관절 기능부전에 대한 도수교정 후에 하지의 생체역학적인 변화. 대한물리치료학회지. 2001;8(1):167-180.
- 오휘명, 홍면준. 경피성전기자극을 이용한 교정치료 초기 동통의 완화에 대한 연구. 전북치대 논문집. 1989;7(1):35-48.
- 이문환, 박래준. 근막이완술과 테이핑이 경부손상 환자의 통증감소에 미치는 효과. 대한물리치료학회지. 2004;16(3):413-426.
- 이미숙, 윤철환, 김용권. 급성 경부염좌에 대한 테이핑 치료. 대한테이핑물리치료학회지, 2002.
- 이상호. 목의 디스크. 열음사. 1999.
- 이승덕. 경부통 환자에게 있어서 내경의 심자 방법이 경추 전만의 각도 변화에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2004;21(6).
- 이해정, Nicholson LL, Adams RD. Cervical range of motion assosiation with sub-clinical neck pain, 대한고유수용성신경근축진법학회지. 2003;1(1):43-57.
- 장철. 초음파 치료가 VDT증후군 환자의 경추 운동 각 변화에 미치는 영향. 대구대학교 재활과학대학원, 미간행 석사학위청구논문, 2003.
- 전재국. 족저근막염에 대한 근막이완술 적용사례 연구. 대한정형도수치료학회지, 2003;9(2).
- 정진우. 척추와 사지의 검진. 대학서림. 1994.
- 허상호, 이영구, 최장석 등. 한국 정상 성인 경추부의 운동성에 대한 연구. Inje Medical Journal. 1997;18(1):31-38.
- 현상욱. 경추부 동통 환자에 대한 관절가동기법과 보존적 물리치료가 관절가동범위와 통증에 미치는 영향. 국민대학교 스포츠산업대학원, 미간행 석사학위청구논문, 2002.
- Aker PD, Gross AR, Goldsmith CH, et al. Conservative management of mechanical neck pain. Systemic overview and meta analysis. BMJ, 1996;313:1391-1296.
- Anderson HI. Ejlertsson G, Leden I, et al. Chronic pain in a geographically defined population: Studies of differences in age, in age, gender, social class, and pain localization. Clin J Pain. 1993;9:174-182.
- Bagnall KM. The histochemical composition of vertebral muscle. Spine, 1984;9:470-473.
- Barnes JF. PT Today, 1995;16.
- Barry M. Jenner JR. ABC of rheumatology : Pain in neck, should, and arm. BMJ, 1995;310: 183-186.
- Bland J. Disorders of the cervical spine. Philadelphia, WB Saunders. 1987.
- Bogduk N. Neck pain. Australian Family

- Physician, 1984;13:26-30.
- Cottingham B, Phollips PD, Davies GK, et al. The effect subcutaneous nerve stimulation on pain associated with osteoarthritis of the hip, *Pain*, 1985;22:243-238.
- 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.
- Denegal CR, Perrin DH, Rogol AD, et al. Influence of transcutaneous electrical nerve stimulation on pain, range of motion, and serum cortisol concentration in females experiencing delayed onset muscle soreness. *J Orthop Sports Phys Ther*, 1989;11:100-103.
- Denis S, Melzak R. Pain-signaling in the dorsal and ventral cord. *Pain*, 1977;4:97-132.
- Dunn MG, Silver FH. Viscoelastic behavior of Viscous and elastic components. *Connect Tissue Res*, 1983;12:59-70.
- Gelman D, Hanger M. Body and soul. *News week*, 1988;7:88-97.
- Hagen KB, Harms-Ringdahl K, Enger NO, et al. Relationship between subjective neck disorders and cervical spine mobility and motion-related pain in male machine operators. *Spine*, 1997;13:1501-1507.
- Hamer AJ, Gargan MF, Bannister GC, et al. Whiplash injury and surgically treated cervical disc disease. *Injury*, 1993;24:549.
- Holmes A, Wang A, Han ZH, Dang GT. Range and nature of flexion-extension motion in vertical spine. *Spine*, 1994;22:2505-2510.
- John FB. Myofascial release a manual for the spine and extremities. *홍출판사*. 1997.
- John RJ, Wright V. Relative importance of various tissues in joint stiffness. *J of Physiology*, 1962;17:824-828.
- Lebars D, Dickenson AH, Besson JM: Diffuse noxious inhibitory control(DNIC): I effects on dorsal horn convergent neurons in the rat. *Pain*, 1979;6:283-304.
- Maakela M, HeliOvaara M, Sievers K, et al. Prevalence, determinants and consequences of chronic neck pain in Finland. *Am J Epidemiol*, 1991;134:1356-1367.
- Mannheimer C, Carlsson CA. The analgesic effect of transcutaneous electrical nerve stimulation in patient with rheumatoid arthritis. 1979.
- Mckinney LA. Early mobilization and outcome in acute sprains of the neck. *BMJ*, 1989;299:1006-1008.
- 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.
- Melzack R, Wall PD. Pain mechanics, a new theory. *Science*, 1965;150:971-979.
- Menell JM. Back pain : Diagnosis and treatment using manipulation techniques. Boston, Little Brown & Company, 56-79, 1960.
- Paris SV. Foundation of Clinical Orthopaedics. Course Note, 19-27, 153-266, 1998
- Patick, D. Textbook of pain II, Ronald Melzack, 2002.
- Penning L. Normal movements of the cervical spine. *Am J Roentgenol*, 1980;130:317-326.
- Revel M, Andre-Deshays C, Inguet, M. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with cervical pain. *Ach Phys Med Rehabil*, 1991;72:288-291.
- Staudte HW, Cuh N. Age and sex dependent force-related function of the cervical spine. *Eur Spine J*, 1994;3:155-161.
- Travell JG, Simons DG. Myofascial pain and dysfunction. The trigger point manual. Baltimore, William & Wilkins, 1983.
- Wall. PD. The gate control theory of pain mechanisms. *Brain*, 1978;101:1-18.
- Watkinson A, Gargan MF, Bannister GC. Prognostic factors in soft tissue in soft tissue injuries of the cervical spine. *Injury*, 1991;22:307.