

## 급성 기계적 경부통 환자들의 관절가동술 적용 위치에 따른 통증과 가동범위와 치료 만족도의 즉각적인 효과 비교

이남용<sup>1</sup>, 김선엽<sup>2</sup>

<sup>1</sup>대전대학교 일반대학원 물리치료학과, <sup>2</sup>대전대학교 보건의료과학대학 물리치료학과

### Comparison of Immediate Effects of Pain, Range of Motion and Treatment Satisfaction on Difference of Applying Joint Mobilization Levels in Patients With Acute Mechanical Neck Pain

Nam-yong Lee<sup>1</sup>, MSc, PT, Suhn-yeop Kim<sup>2</sup>, PhD, PT

<sup>1</sup>Dept. of Physical Therapy, The Graduate School, Daejeon University

<sup>2</sup>Dept. of Physical Therapy, College of Health Medical & Science, Daejeon University

#### Abstract

The purpose of this study was to apply the joint mobilization technique to the level of segments with pain and to the level of segments with hypomobility respectively and compare the immediate effects of the joint mobilization technique on the pain, the active cervical range of motion (ROM), and treatment satisfaction of patients with acute mechanical neck pain. After the baseline assessment, forty-two patients were randomized into two groups: a painful group ( $n_1=21$ ) that received joint mobilization at the most painful cervical spine level and a hypomobile group ( $n_2=21$ ) that received joint mobilization at the most hypomobile cervical level. The patients received an intervention that applied unilateral posterior-anterior gliding for 5 minutes and two repetitions of 10 times of active extension motion with distraction. In the Wilcoxon signed-rank test, the painful group and the hypomobile group were improved significantly in all pain variables ( $p<.001$ ), while the painful group was improved significantly in the active cervical flexion ( $p<.001$ ), extension ( $p<.001$ ), left side-bending ( $p<.01$ ), right side-bending ( $p=.001$ ), left rotation ( $p<.001$ ), and right rotation ( $p<.001$ ). The hypomobile group was significantly improved in active cervical flexion ( $p=.001$ ), extension ( $p<.001$ ), left side-bending ( $p<.05$ ), right side-bending ( $p=.001$ ), left rotation ( $p=.001$ ), and right rotation ( $p<.01$ ) after intervention. In the Mann-Whitney U test, there was no significant difference in any of the dependent variables after the intervention between the two groups, but the painful group was slightly superior to the hypomobile group in all variables except for the right lateral flexion ROM and treatment satisfaction. These outcomes suggest that the cervical joint mobilization may be applied to either the level of painful segments or the hypomobile segments for the treatment of patients with acute mechanical neck pain.

**Key Words:** Joint mobilization; Mechanical neck pain; Range of motion.

#### I. 서론

다양한 경부통 중에서 기계적인 경부 통증 (mechanical neck pain)은 가장 일반적인 유형이며, 움

직임 또는 유지된 경부 자세에 의하여 악화되어질 수 있는 일차적으로 후두골에서부터 견갑골 내측 영역에 한정된 통증을 말한다(Ahn 등, 2007). 보통 발병 후 4 주 이내를 급성 단계라고 하며(Binder, 2007), 주요한

임상적 특징은 통증과 함께 활동의 제한을 동반하는 점차적으로 그 발생 빈도가 증가 추세에 있는 질환이다(Hoy 등, 2010). 기계적인 경부통의 병리는 명확하게 이해되지 않고 있지만 척추돌기관절이나 척추 구상관절, 추간판, 신경 조직, 근육의 기능장애, 인대 등을 포함한 다양한 구조들의 문제와 관련된다고 알려졌다(Bronfort 등, 2001). 기계적인 경부통의 원인 중 약 64% 정도가 척추돌기 관절의 기능장애로 인해 유발되며(Aprill과 Bogduk, 1992), 척추돌기관절의 저가동성 특성을 보인다(Hurwitz 등, 1996).

도수치료는 기계적인 경부통을 치료하기 위하여 물리치료사들에 의하여 주로 사용되어지며 그 중 척추 교정(manipulation)과 관절가동술(mobilization)은 척추관절의 기능장애를 치료하기 위하여 임상에서 일반적으로 사용되는 기법들이다(Gross 등, 2002). 관절가동술은 척추돌기관절의 가동범위 내에서 관절에 작거나 큰 진폭과 느린 속도로 반복적이고 율동적인 수동적 움직임을 가하여 통증과 관절가동범위를 개선하기 위하여 사용된다(Kim, 1996; Maitland 등, 2005). 도수교정은 척추관절에 능동적 그리고 수동적으로 관절의 생리학적 움직임의 제한 범위를 넘어 작은 진폭과 빠른 속도의 움직임을 가하는 기법이며, 관절가동술과 유사한 목적으로 사용된다(Maitland 등, 2005). 이전에 이 두 가지 치료기법에 대한 효과를 비교한 연구는 그 결과에서 큰 차이가 없는 것으로 보고하였다(Hurwitz 등, 2002). 도수교정과 비교하여 관절가동술은 치료 후 수 시간 이내에 발생하고 24시간 이내에 거의 사라지는 국소 불편감, 두통, 권태로움, 현기증, 메스꺼움과 같은 반응에서부터 추골동맥의 절단까지 발생할 수 있는 역효과와 위험 부담이 더 적다고 하였다(Ernst와 Canter, 2006; Hurwitz 등, 1996; Senstad 등, 1997). 따라서 관절가동술은 척추돌기관절의 치료에 보다 안전하게 적용할 수 있는 치료 방법이다.

대부분의 도수치료사들은 수동적인 부수적(accessory) 관절가동 검사를 통하여 저항의 질, 통증의 재현 그리고 촉진을 통해 긴장도가 증가된 분절들을 찾아 해당 관절부위에 관절가동술을 적용하여 통증을 감소시키고 움직임을 개선하기 위하여 사용하고 있다(Hing 등, 2003; Jull 등, 1988). 이전의 증상을 나타내는 척추분절과 무작위로 선택된 분절에 각각 관절가동술을 적용하고 통증과 기능 수준에 대한 평가를 실시한 연구들에서는 대부분 두 적용방법 간에 모두 유의한 차이가 없었다고 보고하였다(Aquino 등, 2009; Kanlayanaphotporn

등, 2009; Schomacher, 2009). 또한 경추부에서 멀리 떨어진 흉추부에서의 관절가동술이나 도수교정이 경부 기능장애수준의 개선에 유의한 영향을 미친다고 한 연구도 있었다(Dunning 등, 2012). Kulling 등(2004, 2007)은 특정한 분절에 적용한 후진방 가동술이 인접한 분절들의 움직임을 동시에 유발하는 증거들을 보여주었다. 이들 결과들은 대부분의 연구들과 임상가들이 관절가동술을 적용할 때 증상을 유발하는 특정한 분절에 적용하는 방법들(Hing 등, 2003; Jull 등, 1988; Maitland 등, 2005)과 다르게 특정한 분절을 찾아 적용하는 것이 중요하지 않을 수 있음을 암시한다. 이는 임상적 실행과 연구들에서 토론의 여지가 많아 관절가동술을 적용할 때 통증과 움직임 기능을 개선하기 위하여 어떤 분절을 선택하는 것이 효과적인지에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

이에 이 연구는 급성 기계적 경부통 환자들에게 정형외학적 검사를 통하여 가장 통증이 발생하는 분절과 가장 관절 가동성이 제한된 분절에 각각 관절가동술을 실행하고 그 적용 분절 위치에 따라 통증과 가동범위의 개선과 치료 만족도에 미치는 효과의 차이를 알아보고 그 결과를 임상적 기초자료로 활용하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

이 연구는 발병 기간이 4주 이내인 급성 경부통이 있는 42명의 환자들을 대상으로 하였다(Binder, 2007). 급성 경부통을 가진 대상자들 중에서 선별 검사를 통하여 경부의 통증이 휴식 시, 경부의 신전과 회전 시에 유발되는 환자들을 연구대상자로 선정하였다. 대상자들은 일차적인 경부통이 후두골 상항선에서 경추 후부와 견갑골 내측에 있고 유지된 자세나 움직임에 의해서 팔까지 통증이 확산되거나 확산되지 않는 기계적 경부통을 나타내는 환자들이었다(Ahn 등, 2007). 또한 임상적으로 유의한 차이를 위하여 경부통의 강도가 시각적 유사척도(visual analogue scale; VAS)에서 20 mm 이상인 대상자들을 선정하였다(Ostelo와 de Vet, 2005). 대상자들은 만약 이전에 경추의 골절과 심한 외상, 목 수술 병력, 경추의 불안정성, 추골 동맥 이상, 방사병리(radiculopathy), 감염, 암, 류마티스 관절염, 척수 또는 마미의 질환, 뇌졸중의 병력이 있으면 제외되었다. 선정 기준에 해당하는 대상자들은 병력 청취와 신체 검진과

결과 측정을 위한 검사들을 받았다. 연구대상자들은 연구책임자로부터 연구와 관련한 설명을 듣고 자발적으로 참여에 동의하였다. 이 연구는 대전대학교 윤리위원회의 승인을 받았다(승인번호: 1040647-201412-HR-010-03).

## 2. 연구절차

연구대상자들의 경부 통증과 능동 관절가동범위는 중재 전에 평가되었다. 또한 중재할 분절을 선택하기 위하여 수동 부수적 추간관절가동성 검사(passive accessory intervertebral movement test)를 실행하였다. 검사를 위하여 대상자들은 천정을 향하여 머리 아래에 얇은 베개를 받치고 중립 자세로 누웠다. 치료사는 환자의 머리 위쪽을 마주대하고 서서 C2에서 C7 사이의 척추돌기 관절을 검사하기 위하여 검사하고자 하는 쪽 손의 검지(index finger)의 끝(감지 손가락)을 관절 기둥(articular pillar) 위에 놓고, 반대쪽 손의 검지의 끝(움직임 유발)을 검사측 검지 위에 겹쳐 놓았다. 검사자는 움직임 유발 손가락을 전상방으로 움직이면서 감지 손가락에서 느껴지는 뻣뻣함과 저항감과 통증의 유발을 평가하였고 동측의 반대쪽과 그리고 다른 분절과의 상대적인 차이의 정도를 평가하였다. 또한 두 손가락을 중앙의 극돌기 위에 겹쳐 놓고 중앙 후전방 움직임을 평가하였다(Hing 등, 2003). 관절가동성 검사를 통하여 움직일 때 증가된 저항과 함께 증상이 유발되거나 촉진으로 통증이 유발되는 가장 증상이 유발되는 분절과 또한 통증의 발생 없이 움직임이 가장 제한된 분절을 찾고 중재를 위하여 기록하였다. 사전 평가와 관절가동성 검사 후에 연구대상자들은 무작위 배정 방법을 통해 관절가동술을 가장 통증이 발생하는 분절에 적용할 군(통증군)과 저가동 분절에 적용할 군(저가동군)으로 배정되었다. 군 배정 후에 대상자들은 의자나 치료 침대에 두발을 바닥에 어깨 넓이만큼 벌리고 고관절과 슬관절을 각각 90° 정도로 굴곡하고 허리와 등을 똑바로 펴고 앉았다. 치료사는 대상자들의 휴식 시나 움직일 때 통증이 나타나는 쪽에 대해 통증군은 가장 통증이 유발되는 분절에 그리고 저가동군은 가장 움직임이 제한된 분절에 편측 후전방 가동술을 적용하였다. 후전방 가동술은 30초를 적용하고 10초간 휴식하였으며, 총 10번을 반복하였다. 후전방 가동술 후에 동일한 자세에서 신연을 동반한 능동적인 신전 움직임을 실행하였으며, 10번을 실행하고 30초를 휴식하였으며 총 2회를 실행하였다. 중재를 적용할 분절을 찾기 위한 후전방 관절가동

성 검사는 가장 통증을 나타내는 분절과 가장 가동성이 제한된 분절을 찾기 위하여 2회 이상 검사하여 일치하게 나타나는 분절을 선택하였다. 중재의 결과를 평가하기 위한 모든 측정들은 일관성 있는 평가를 위하여 이전의 유사한 연구에 참여한 경험이 있는 13년 임상 경력을 가진 한 명의 치료사가 동일한 장소에서 측정하였으며, 모든 측정은 2번의 반복 측정을 실시하여 그 평균값을 결과 분석에 사용하였다.

## 3. 중재 방법

### 가. 통증군

통증군에게는 가장 통증이 발생하는 척추 분절에 관절가동술을 실행하였다. 대상자들은 침대의 한 쪽이나 의자에 똑바른 자세를 취하고 앉고 치료사는 치료하고자 하는 관절의 반대쪽에서 환자를 마주 대하고 선다. 치료사는 치료할 분절을 아래 분절에 대해 위쪽 분절을 가볍게 치료할 쪽의 반대쪽으로 측방 굴곡과 회전시키고 치료사의 한쪽 손(고정 손)의 엄지와 검지로 치료하고자 하는 아래 분절의 추궁(vertebral arch)을 단단하게 고정하고 반대쪽 손(가동 손)의 새끼손가락 척골측의 중수지절 혹은 근위지절간 관절 부위를 치료하기를 원하는 분절의 관절 기둥의 뒤쪽에 단단히 고정하였다. 치료사는 준비된 상태에서 가동 손을 이용하여 척추 돌기관절(zygapophyseal joint)과 평행하게 전방과 상방으로 메이틀란드 등급 III을 적용하여 반복적인 진동(oscillation) 가동술을 실행하였다(Figure 1A)(Creighton 등, 2011; Krauss 등, 2006). 적용은 30초 실행하고 10초 휴식을 반복하였으며, 총 10번을 반복하였다. 또한 수동적인 지속적 관절 신연(distraction)을 동반한 능동적인 신전 치료를 위하여 동일한 자세에서 치료할 분절 양쪽 관절 기둥의 하방에 치료사의 양쪽 손 검지손가락에 원위 지절 요골측을 단단히 고정하고 신연시키면서 동시에 대상자들에게 머리와 목을 능동적으로 후방으로 신전하도록 하였다(Figure 1B). 실행은 수동적인 지속 신연과 함께 10번의 능동적인 신전을 반복하게 하고 30초 휴식을 취한 후에 다시 반복하여 총 2회를 적용하였다.

### 나. 저가동군

저가동군에 대한 관절가동술은 통증군 대상자들과 동일한 자세에서 동일한 방법으로 경추에서 가장 움직임이 제한된 분절에 적용하였다. 후-전방 가동술과 수

동적인 지속 신연과 함께 능동적인 신전 움직임을 통증  
균과 동일하게 반복 적용하였다.

#### 4. 측정도구 및 방법

##### 가. 경부통 수준

경부에서 경험하는 통증 강도는 VAS를 사용하여 측  
정하였다. VAS는 왼쪽 끝에 0은 통증이 전혀 없음 그  
리고 오른쪽 끝에 100은 상상할 수 있는 가장 심한 통  
증을 나타내는 100 mm 척도이다. 환자들은 치료사의 설  
명을 들은 후에 자신의 휴식 시 통증, 가장 통증이 심  
한 움직임 시 통증 그리고 가장 통증이 심한 사분원 움  
직임 시 통증의 강도를 도표에 직접 표시하였다. VAS  
는 신뢰할만하고 타당한 측정 도구라고 보고되었다  
(Kelly, 2001; Ostelo와 de Vet, 2005).

##### 나. 경부 능동 관절가동범위

경부의 능동적 관절가동성을 평가하기 위해 경추부  
관절가동범위 측정기(Deluxe inclinometers, Performance  
Attainment Associates and Mednet Technologies Inc.,  
Minnesota, USA)를 사용하여 측정하였다(Figure 2).  
이 장비는 시상면, 관상면, 그리고 수평면에 놓인 세 개  
의 경사계와 자기장 장치로 구성되어 있다. 대상자들은  
평가를 위하여 두 발을 바닥에 붙이고 고관절과 슬관절  
을 각각 약 90° 정도로 구부리고 척추를 똑바로 세우고  
의자에 앉았다. 검사자들은 대상자들을 각각 가능한 많  
이 굴곡, 신전, 좌회전, 우회전, 좌측 측방굴곡, 우측 측  
방굴곡 방향으로 움직이게 하고 그 움직임 범위를 측정  
하였다. 검사 순서는 무작위로 실행하고, 5분의 휴식 시  
간을 가진 뒤 재검사하고 그 평균값을 결과에 사용하였



**Figure 1.** Unilateral postero-anterior mobilization (A) and active extension mobilization with distraction (B) on sitting position.

다. 이 검사도구는 경부 통증을 가진 대상자들에서 능  
동적인 굴곡과 신전에서 각각 높은 신뢰도(intraclass  
correlation coefficients; ICCs=.90~.95)가 있는 것으로  
나타났으며(Youdas 등, 1991), 좌측 측방굴곡과 우측  
측방굴곡에서 각각 타당도(range=.82~.84)가 인정된 도  
구이다(Tousignant 등, 2002).

##### 다. 치료 만족도

치료에 대한 만족도를 평가하기 위하여 광역 인지 효과  
(global perceived effect) 평가 도구를 사용하였다. 이 도  
구는 치료에 대해 환자들이 느낀 만족도를 측정하며, 측정  
신뢰도가 높은 것으로 나타났다(ICCs=.90~.99)(Kamper  
등, 2010). 보통 7점 척도로서 1은 완전하게 회복됨, 2는  
많이 개선됨, 3은 약간 개선됨, 4는 변화 없음, 5는 약간  
나빠짐, 6은 많이 나빠짐, 그리고 7은 상당히 나빠짐을 나  
타낸다. 임상적으로 유의한 차이는 3보다 낮거나 5보다 높  
은 점수일 때이다(Ostelo와 de Vet, 2005).

#### 5. 분석 방법

수집된 자료의 통계처리는 SPSS ver. 18.0 통계프로그  
램(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였다. 대상자들  
의 일반적 특성은 기술통계를 사용하여 분석하였다. 치료  
만족도는 각 범주에 해당하는 대상자들의 수를 계산하는  
것에 의하여 분석하였다. 통증과 능동 관절가동범위의 측  
정 변수들이 정규분포를 이루지 못하였기 때문에 군내 중  
재 전후의 비교를 위해 비모수 검정인 윌콕슨 부호 순위  
검정(Wilcoxon signed-rank test)을 시행하였고, 군간 중  
재 전후의 변화량 차이를 비교하기 위하여 만-휘트니 유  
(Mann-Whitney U) 검정을 사용하여 분석하였다. 각각의  
측정 항목들에 대한 통계학적 유의수준은  $\alpha=.05$ 로 하였다.



**Figure 2.** Measure of active cervical range of motion (A) and measurement device of cervical range of motion (B).

### III. 결과

#### 1. 연구대상자들의 일반적 특성

연구대상자들은 가장 통증을 나타내는 경추 분절에 관절가동술을 적용한 통증군이 21명(남 10명, 여 11명), 가장 가동성이 감소된 경추 분절에 관절가동술을 적용한 저가동군이 21명(남 8명, 여 13명)이었으며, 기타 일반적 특성은 Table 1과 같다.

#### 2. 중재 전후에 휴식 시와 가장 통증 있는 능동 움직임 통증수준의 비교

두 군 간에 휴식 시 통증수준에 중재 전후 비교는 Table 2에 제시되었다. 휴식 시에 통증은 중재 전에

비해 중재 후에 통증군과 저가동군 모두 유의한 개선을 나타내었지만( $p < .001$ ), 두 군 사이에 중재 전후에 변화값은 유의한 차이를 나타내지 않았다. 능동적 움직임 시에 가장 통증을 나타내는 움직임 통증수준의 중재 전후 비교는, 통증군과 저가동군 모두 중재 전에 비해 중재 후에 유의한 개선을 나타내었다( $p < .001$ ). 그러나 두 군 사이에 중재 전후에 변화 값은 유의한 차이가 없었다.

#### 3. 중재 전후에 가장 통증 있는 능동 사분원 움직임 통증의 변화 비교

두 군 간에 경부의 가장 통증 있는 사분원 움직임 통증의 중재 전후 비교는 Table 2에 제시되었다. 통증

**Table 1.** General characteristics of subjects

(N=42)

Variables	Painful group <sup>a</sup> (n <sub>1</sub> =21)	Hypomobile group <sup>b</sup> (n <sub>2</sub> =21)
Age (year)	39.1±14.3 <sup>c</sup>	37.2±14.3
Height (cm)	166.9±8.1	166.6±7.7
Weight (kg)	65.7±9.9	63.5±8.7
Duration (day)	6.5±4.6	7.2±8.6

<sup>a</sup>painful group: joint mobilization at the most painful level, <sup>b</sup>hypomobile group: joint mobilization at the most hypomobile level, <sup>c</sup>mean±standard deviation.

**Table 2.** Comparison of the pain level change in pre and post experiment between the groups

Variables		Painful group <sup>a</sup> (n <sub>1</sub> =21)	Hypomobile group <sup>b</sup> (n <sub>2</sub> =21)	z	p
RP <sup>c</sup>	Pre	58.33±14.94 <sup>d</sup>	58.80±18.76	-.103	.918
	Post	33.80±14.39	34.76±17.35	-.039	.969
	Change	-24.52±9.86	-24.04±10.44	-.013	.990
	z	-4.044	-4.044		
	p	.000	.000		
PMP <sup>e</sup>	Pre	74.76±10.54	72.38±12.51	-.486	.627
	Post	45.71±13.16	46.66±16.45	-.038	.970
	Change	-29.04±9.82	-25.71±10.52	-.219	.223
	z	-4.036	-4.035		
	p	.000	.000		
PQP <sup>f</sup>	Pre	77.61±13.47	76.90±11.12	-.257	.797
	Post	47.38±16.24	48.09±14.18	-.038	.970
	Change	-30.23±11.12	-28.80±9.47	-.678	.497
	z	-4.031	-4.035		
	p	.000	.000		

<sup>a</sup>joint mobilization at the most painful level, <sup>b</sup>joint mobilization at the most hypomobile level, <sup>c</sup>resting pain, <sup>d</sup>mean±standard deviation, <sup>e</sup>most painful motion pain, <sup>f</sup>most painful quadrant motion pain.

**Table 3.** Comparison of the range of motion change of cervical during pre and post experimental between the groups

Variables		Painful group <sup>a</sup> (n <sub>1</sub> =21)	Hypomobile group <sup>b</sup> (n <sub>2</sub> =21)	z	p
Flexion	Pre	49.79±12.07 <sup>c</sup>	48.10±10.02	-.493	.622
	Post	58.45±7.73	53.69±9.37	-1.740	.082
	Change	8.67±6.65	5.60±6.54	-1.788	.074
	z	-3.790	-3.242		
	p	.000	.001		
Extension	Pre	43.60±15.15	47.61±14.05	-1.146	.252
	Post	63.62±11.89	63.14±9.48	-.076	.940
	Change	20.02±10.31	15.52±10.57	-1.234	.217
	z	-3.921	-3.791		
	p	.000	.000		
Lt-SB <sup>d</sup>	Pre	33.69±11.99	34.60±7.83	-.101	.920
	Post	40.17±9.55	40.77±12.07	-.454	.650
	Change	6.48±9.56	6.17±10.81	-.050	.960
	z	-2.740	-2.298		
	p	.006	.022		
Rt-SB <sup>e</sup>	Pre	33.57±10.07	26.90±10.54	-1.930	.054
	Post	39.21±9.71	37.36±12.76	-.353	.724
	Change	5.64±5.37	10.45±12.01	-1.146	.252
	z	-3.325	-3.288		
	p	.001	.001		
Lt-Rot <sup>f</sup>	Pre	55.61±15.21	55.80±13.35	-.328	.743
	Post	68.66±8.38	68.76±12.92	-.770	.442
	Change	13.04±10.31	12.95±13.20	-.139	.890
	z	-3.664	-3.427		
	p	.000	.001		
Rt-Rot <sup>g</sup>	Pre	53.90±13.24	59.09±13.44	-.958	.338
	Post	68.47±5.61	68.19±12.29	-.202	.840
	Change	14.57±11.14	9.09±11.10	-1.663	.096
	z	-3.921	-3.095		
	p	.000	.002		

<sup>a</sup>joint mobilization at the most painful level, <sup>b</sup>joint mobilization at the most hypomobile level, <sup>c</sup>mean±standard deviation, <sup>d</sup>left side bending, <sup>e</sup>right side bending, <sup>f</sup>left rotation, <sup>g</sup>right rotation.

군과 저가동군 모두 중재 전에 비해 중재 후에 유의한 개선을 나타내었지만(p<.001), 두 군 간에 중재 전후 변화 값은 유의한 차이를 나타내지 않았다.

#### 4. 중재 전후에 능동 경부 가동범위의 변화 비교

두 군 간에 경부의 능동 가동범위에 중재 전후 비교는

Table 3에 제시되었다. 중재 전에 비해 중재 후에 두 군의 굴곡 가동범위는 통증군(p<.001)과 저가동군(p=.001)에서, 신전 가동범위에서 통증군(p<.001)과 저가동군(p<.001), 좌측 측방굴곡 가동범위에서도 통증군(p<.01)과 저가동군(p<.05), 우측 측방굴곡 가동범위에서는 통증군(p=.001)과 저가동군(p=.001), 좌회전 가동범위에서 통증

**Table 4.** Treatment satisfaction score and the number of patients who rated their global perceived effect between the groups

Global perceived effect	Painful group <sup>a</sup> (n <sub>1</sub> =21)	Hypomobile group <sup>b</sup> (n <sub>2</sub> =21)	t
1 (completely recovered)	1 <sup>c</sup>	1	
2 (much improved)	10	13	
3 (slight improved)	10	6	
4 (no change)	-	1	
5 (slight worse)	-	-	
6 (much worse)	-	-	
7 (worse than ever)	-	-	
Treatment satisfaction score	2.43±.60 <sup>d</sup>	2.33±.66	-.712

<sup>a</sup>joint mobilization at the most painful level, <sup>b</sup>joint mobilization at the most hypomobile level, <sup>c</sup>number of patients in each category (7-point scale), <sup>d</sup>mean±standard deviation.

군(p<.001)과 저가동군(p=.001) 그리고 우회전 가동범위에서 통증군(p<.001)과 저가동군(p<.01)이 모두 유의한 개선을 나타내었다. 그러나 모든 방향에서 관절가동범위의 개선은 두 군 간에 유의한 차이는 나타나지 않았다.

### 5. 중재 후에 치료 만족도의 비교

두 군의 환자들이 치료 후에 느낀 치료 만족도에 대한 정도의 비교는 Table 4에 제시하였다. 통증군과 저가동성군 대상자 중 자신의 문제가 완전하게 회복되었다고 느끼는 대상자는 각각 1명씩이었고, 많이 개선되었다고 느끼는 대상자들이 10명, 약간 개선되었다고 느끼는 대상자들이 10명이었다. 저가동군의 대상자들은 완전하게 회복되었다고 느끼는 대상자가 1명, 많이 개선되었다고 느끼는 대상자들이 13명, 약간 개선되었다고 느끼는 대상자들이 6명 그리고 변화가 없다고 느끼는 대상자가 1명이었다. 중재 후에 두 군 간에 치료 만족도 점수를 비교한 결과 유의한 차이는 없었다.

## IV. 고찰

이 연구는 경부의 회전과 신전 시에 통증을 나타내는 급성 기계적 경부통을 가진 환자들을 대상으로 관절가동검사에서 통증과 가동성 제한 그리고 촉진 시 증가된 긴장을 보이는 분절과 통증을 나타내지 않고 관절가동성이 가장 감소한 분절에 각각 관절가동술을 적용하고 어느 부위에 적용한 관절가동술이 통증과 관절가동범위의 즉각적인 개선에 우위를 보이는가를 알아보기 위하여 시행하였다.

관절가동술은 통증과 근육장애를 감소시키고 관절조직의 신장성의 증가와 함께 관절가동성을 개선시키기 위해 사용된다(Maitland 등, 2005; Twomey, 1992). 관절가동술의 적용은 환자의 상태에 따라 임상가의 전문적인 경험적 근거에 의하여 시행된다(Maitland 등, 2005). 증상과 관련한 관절가동술의 적용은 증상이 경부의 중앙 또는 양쪽에 나타나는 환자들을 위하여 경추 극돌기의 중심에서 후전방 가동술이 사용되며, 증상이 편측에 분포된 환자의 경우 증상 발생측 위의 경추 돌기관절의 후전방 가동술을 사용한다(Maitland 등, 2005). 또한 통상적으로 관절가동술은 후전방 가동성 평가 시에 통증이 유발되거나 촉진 시에 긴장성 통증을 나타내거나 또는 가동성이 감소된 증상을 나타내는 분절에 적용한다(Kaltenborn 등, 2009; Maitland 등, 2005).

그러나 이전에 126명의 경부통 환자를 대상으로 증상을 나타내는 분절과 증상을 나타내는 분절로부터 3분절 떨어진 분절에 적용한 Schomacher(2009)의 연구와 48명의 비특이성 만성 경부통 환자들을 대상으로 증상을 나타내는 분절과 무작위로 선택된 분절에 관절가동술을 적용한 Aquino 등(2009)의 연구에서는 두 연구 모두 중재 후 즉각적인 치료 효과를 비교한 결과 경부 통증 변수들에서 방법들 간에 유의한 차이가 나타나지 않은 것으로 보고하였다. 관절가동술을 적용하기 위한 특별한 분절의 선택이 치료의 결과에 영향을 미치는가를 알아보기 위하여 이 연구에서도 관절가동성 검사에서 가동성 감소와 함께 가장 통증을 나타내는 분절과 통증을 동반하지 않고 가장 가동성이 감소된 분절에 각각 관절가동술을 적용하고 즉각적인 효과를 비교하였다. 그 결과는 이전의

연구들과 유사하게 통증과 가동범위와 치료 만족도에서 방법들 간에 유의한 차이를 나타내지 않았다.

통증과 관련하여, 특히 휴식 시 통증은 Aquino 등 (2009)의 연구에서는 가장 통증이 많이 발생하는 분절과 무작위로 선택된 분절에 후전방 관절가동술을 엮드린 자세에서 적용하고 비교하였다. 중재 전후의 변화값에서 각각 .54점과 0점의 차이를 나타내었다. 또한 Schomacher(2009)의 연구에서는 통증을 나타내는 분절과 통증을 나타내는 분절에서 3분절 떨어진 분절에 누운 자세에서 신연 관절가동술을 적용하고 비교하였으며, 95% 신뢰구간의 전후 변화값에서 각각 1.3점과 1.7점의 차이를 나타내었다. 이 두 연구들은 모두 11점 통증 비율 척도(11 point rating scale)을 사용하여 결과를 측정하였다. 이 연구에서는 가장 통증을 나타내는 분절과 가장 움직임이 제한된 분절에 앉은 자세에서 관절가동술을 적용하였으며, VAS를 사용하여 실험 전후의 변화값을 측정한 결과 각각 24.52점과 24.04점의 차이를 나타내었다. 가장 통증이 있는 움직임 동안의 통증 변화에서, Aquino 등(2009)의 연구에서는 가장 증상있는 분절과 무작위로 선택된 분절에서 각각 2.67과 2.62의 전후 값의 변화를 나타내었고, Schomacher(2009)의 연구에서는 증상을 나타내는 분절과 증상을 나타내는 3분절 떨어진 분절에서 각각 1.9와 2.2의 전후 값의 변화를 나타내었다. 이 연구에서는 가장 통증을 나타내는 분절과 가장 움직임이 제한된 분절에서 각각 29.04와 25.71점의 전후 값의 변화 차이를 나타내었다. 또한 이전의 연구들에서 평가하지 않았던 가장 통증있는 사분원 움직임 통증에서도 30.23과 28.08점으로 가장 통증을 나타내는 분절에 적용한 관절가동술에서 미세한 우위를 나타내었다. 이전 연구들과 이 연구는 통증의 측정도구와 분절을 선택하는 방법들과 관절가동술을 적용하는 방법에서 약간의 차이가 있지만 그 결과들을 볼 때 Aquino 등(2009)의 연구와 이 연구의 결과는 통증을 나타내는 분절에서 미세하게 우위를 나타내고 Schomacher(2009)의 연구에서는 무작위로 선택된 분절에서 역시 미세한 우위를 나타내었지만 모든 연구들에서 통계학적으로 군 간에 유의한 차이를 나타내지 못하였다.

관절가동범위와 관련하여, 이 연구에서 중재 전후에 통증군이 저가동군보다 능동적인 굴곡(3.07°), 신전(4.68°), 좌측방굴곡(.31°), 좌회전(.09°) 그리고 우회전(5.48°) 가동범위들에서 더 나은 결과를 그리고 저가동군은 통증군보다 우측방굴곡(4.81°)에서 더 나은 결과들

을 보여주었다. 그러나 두 군 사이에 유의한 차이를 나타내지는 못하였다. 두 군의 평균 능동 가동범위의 중재 전후의 변화는 굴곡(7.32°), 신전(17.77°), 좌측방굴곡(6.33°), 우측방굴곡(8.04°), 좌회전(13.00°), 우회전(11.83°) 모두에서 나타났으며, 특별히 신전이 가장 많은 차이를 나타내고, 그 다음 회전 가동범위에서 많은 차이를 나타내는 결과를 보여주었다. 이 결과와 같이 신전과 회전 가동범위에서 더 많은 개선을 보인 것은 이 연구에 참가한 대상자들이 신전과 회전 움직임에서 통증을 나타내는 환자들이었기 때문에 나타난 결과라고 생각되며 이것은 이전의 연구에서 증상있는 분절에 적용한 관절가동술 후에 가장 통증있는 움직임의 제한이 더 많은 개선을 보인 결과와 유사하다(Kanlayanaphotporn 등, 2009).

통증과 가동범위 개선들과 관련하여, 이전에 연구된 근거들에서, 국소 관절에 대한 수동적인 움직임들은 관절내 염증성 중재물질들의 감소와 함께 화학적 환경을 바꾸는 것에 의하여 유해수용성 감수기들의 자극을 감소시켜 통증을 줄일 수 있다고 하였다(Sambajon 등, 2003). 또한 관절가동술에 의한 해로운 역학적 자극의 감소는 근육과 관련된 알파 운동신경원 연합( $\alpha$ -motor neuron pool)의 과활성을 감소시켜 근육 긴장의 변화를 유발하여 통증의 감소와 부가적으로 가동범위의 개선을 가져다준다고 알려졌다(Katavich, 1998; Zusman, 1992). 다른 한편, 관절가동술은 관절내와 관절주변 연부조직들의 기계적 특성을 개선하여 관절의 가동범위를 개선한다고 하였다(Conroy와 Hayes, 1998; Randall 등, 1992). 이 연구에서와 마찬가지로 기계적 경부통을 나타내는 환자들에게 관절가동술을 적용한 연구들은 가동성의 개선을 보고하였다(Kanlayanaphotporn 등, 2009; McNair 등, 2007). 이는 상대적으로 가동성이 감소된 분절에서 관절내와 관절 주변 연부조직들의 기계적 특성을 개선하여 가동성이 증가됨으로 상대적으로 증상을 나타내는 분절의 역학적인 자극을 감소시켜 증상을 개선하는 결과를 가져온 것이라고 생각된다. 이 연구에서 미미하지만 통증있는 분절에 적용한 관절가동술이 저가동성 분절에 적용한 관절가동술보다 더 우위를 보인 결과들은 관절내 국소 화학적 환경의 변화로 인한 유해수용성 감수기들의 자극의 감소에 의한 통증의 조절이 더 우세하게 작용한 결과라고 생각된다.

광역 인지 효과를 사용하여 평가한 치료 만족도와 관련하여, 이 연구에 참여한 대상자들은 가장 통증있는 분절에 관절가동술을 적용한 군의 21명 중에서 모두 약



간 개선됨 이상을 나타내어 100%의 환자들이 이전 보다 개선된 만족도를 나타내었으며 그리고 가장 가동성이 제한된 분절에 관절가동술을 적용한 군의 21명 중 20명의 환자들이 95%의 환자들이 약간 개선됨 이상의 치료 만족도를 나타내어 가장 통증있는 분절에 관절가동술을 적용한 군에서 약간 더 많이 개선된 비율을 보여주었다. 현 시대의 임상가와 연구자들은 치료의 효과를 평가하는데 있어서 환자들의 관점에서 치료에 대한 만족도를 중요하게 생각하며(Bombardier, 2000), 그런 의미에서 광역 인지 효과와 같은 평가도구들은 환자들의 치료 만족도를 평가하기 위해서 필요하다. 그러나 환자의 만족도는 개인이 느끼는 통증과 신념과 과거의 경험과 같은 다양한 형태에 의해 영향을 받을 수 있으며, 환자의 상황에 따라 달라질 수 있어서 개인들 사이에서 일관된 결과들을 얻는데 어려움이 있다(Bombardier, 2000). 그럼에도 불구하고 특정한 치료 기법에 대해 특정한 평가도구를 통하여 많은 환자들이 동시에 개선되었다는 범주에 동일하게 표현하는 것은 치료사들에게 그 치료가 효과가 있다고 확신하게 할 수 있다. 이전에 경부 관절가동술을 적용한 Kanlayanaphotporn 등(2009)의 연구에서 약 80%의 환자들이 약간 개선됨 이상을 보인 것에 비하면 이 연구에서 치료 만족도는 상당히 높은 것으로 보여진다. 그러나 적용하는 방법에 따른 두 군 사이에 차이는 미미하였다.

이전의 연구들이 엎드린 자세(Aquino 등, 2009)와 누운 자세(Schomacher, 2009)에서 관절가동술을 적용하였던 것에 비해 이 연구에서는 앉은 자세에서 경부 관절가동술을 적용하였다. 이전의 연구에서 엎드린 자세에서 실행한 관절가동술이 척추 뼈들의 연속체로 구성된 해부학적 특성 때문에 한 분절에 대한 움직임이 다른 분절들까지 움직임을 일으키게 하여(Kulig 등, 2004; Kulig 등, 2007) 특정한 관절에 움직임을 집중시키기 어렵다는 결과를 보여주었다. 따라서 이 연구에서는 환자들을 앉은 자세를 취하게 하고 치료를 원하는 분절의 하부 분절은 최대한 고정하고 상부 분절에서만 움직임이 일어나도록 하는 기법(Creighton 등, 2011; Krauss 등, 2006)을 통하여 특정한 분절에서 집중된 움직임이 일어나도록 하였다. 또한 앉은 자세에서 치료 분절에 대해 신연과 동반한 능동적인 신전 기법을 통증이 없는 상태에서 적용하여 신전 시 통증과 가동범위가 개선되도록 하였다. 더불어 이전의 연구들이 단순하게 증상을 분절과 무작위로 선택된 분절에 대한 관절가동술을

적용하였던 것과 다르게 이 연구에서는 관절가동성 검사를 통하여 촉진 시와 관절가동술 검사 시에 가동성 제한과 동시에 통증이 나타나는 분절과 이에 반해 관절가동술 검사에서 통증 없이 가장 움직임이 제한된 분절을 찾고 이들 두 가지 결과에 따라 통증있는 분절과 저가동 분절에 관절가동술을 적용할 군으로 분류하여 관절가동술을 적용하였다. 그러나 그 결과들은 이전의 연구들과 유사하게 적용한 분절 수준에 관련없이 통증과 기능수준을 개선하는 것으로 나타났다(Aquino 등, 2009; Kanlayanaphotporn 등, 2009; Schomacher, 2009). 결과적으로 급성 기계적 경부통 환자들을 관절가동술을 적용하여 치료 할 때 치료사들은 환자들의 척추 분절의 통증 상태나 가동성 제한의 정도에 따라 적절하게 치료 분절을 선택하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

이 연구의 제한점은 이 연구에서 적용된 기법은 도수치료 전문치료사에 의해 제한적으로 사용되기 때문에 모든 치료사들에게 일반화 시키는데 한계가 있을 것이며, 이 연구에 참여한 연구대상자의 수가 다소 적고, 대상자들의 상태의 단계가 휴식 시와 회전과 신전 시에 경부에 통증을 나타내는 급성 기계적 경부통 환자로 제한되었기 때문에 모든 경부통 환자들에게 일반화 시킬 수 없다는 점이다. 또한 앉은 자세에서 실행한 후전방 가동술과 수동적인 신연과 동반한 능동적인 신전 기법은 임상에서 많이 실행되고 있을지라도 이들 기법을 사용한 연구들이 많지 않기 때문에 그 효과를 객관적으로 비교하는데 어려움이 있었다.

## VI. 결론

이 연구는 급성 기계적 경부통을 호소하는 환자 42명을 대상으로 경추부 관절가동성 검사를 통하여 가장 통증을 나타내는 경추 분절(통증군, 21명)과 가장 가동성이 감소된 분절(저가동군, 21명)에 각각 관절가동술을 적용하고, 휴식 시 통증과 가장 통증있는 움직임 시에 통증수준, 가장 통증있는 사분원 동작 시 통증수준, 능동 관절가동범위 그리고 치료의 만족도에 대한 중재 후 즉각적 효과를 알아보았다. 평가 자료를 분석한 결과, 도수적 관절가동술은 경추부에서 가장 통증이 심한 분절이나 가장 가동성이 감소된 분절에 적용한 경우 모두 통증수준과 경추부 관절가동범위가 중재 후에 유의한 개선을 나타내었고, 중재 전후의 변화값은 두 군 간에

우측 측방굴곡의 관절가동범위와 치료 만족도를 제외한 모든 통증수준과 가동범위 변수들에서 통증군이 저가동군보다 약간 더 개선되는 양상을 나타내었지만, 두 군간에 통계학적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다. 결론적으로, 급성 기계적 경부통의 관절가동술 치료 시 통증이 가장 심한 분절과 움직임 제한이 가장 심한 분절에 적용한 관절가동술 간에는 효과의 차이가 없었다.

## References

- Ahn NU, Ahn UM, Ipsen B, et al. Mechanical neck pain and cervicogenic headache. *Neurosurgery*. 2007;60(1 Suppl 1):S21-S27.
- Aprill C, Bogduk N. The prevalence of cervical zygapophyseal joint pain. A first approximation. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1992;17(7):744-747.
- Aquino RL, Caires PM, Furtado FC, et al. Applying joint mobilization at different cervical vertebral levels does not influence immediate pain reduction in patients with chronic neck pain: A randomized clinical trial. *J Man Manip Ther*. 2009;17(2):95-100.
- Bombardier C. Outcome assessments in the evaluation of treatment of spinal disorders: Summary and general recommendations. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000;25(24):3100-3103.
- Binder A. The diagnosis and treatment of nonspecific neck pain and whiplash. *Eura Medicophys*. 2007;43(1):79-89.
- Bronfort G, Evans R, Nelson B, et al. A randomized clinical trial of exercise and spinal manipulation for patients with chronic neck pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26(7):788-797; discussion 798-799.
- Conroy DE, Hayes KW. The effect of joint mobilization as a component of comprehensive treatment for primary shoulder impingement syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1998;28(1):3-14.
- Creighton D, Kondratak M, Krauss J, et al. Ultrasound analysis of the vertebral artery during non-thrust cervical translatoric spinal manipulation. *J Man Manip Ther*. 2011;19(2):84-90. <http://dx.doi.org/10.1179/2042618611Y.0000000005>
- Dunning JR, Cleland JA, Waldrop MA, et al. Upper cervical and upper thoracic thrust manipulation versus nonthrust mobilization in patients with mechanical neck pain: A multicenter randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012;42(1):5-18. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2012.3894>
- Ernst E, Canter PH. A systematic review of systematic reviews of spinal manipulation. *J R Soc Med*. 2006;99(4):192-196.
- Gross AR, Kay T, Hondras M, et al. Manual therapy for mechanical neck disorders: A systematic review. *Man Ther*. 2002;7(3):131-149.
- Hing W, Reid DA, Monaghan M. Manipulation of the cervical spine. *Man Ther*. 2003;8(1):2-9.
- Hoy DG, Protani M, De R, et al. The epidemiology of neck pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2010;24(6):783-792. <http://dx.doi.org/10.1016/j.berh.2011.01.019>
- Hurwitz EL, Aker PD, Adams AH, et al. Manipulation and mobilization of the cervical spine: A systematic review of the literature. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1996;21(15):1746-1759; discussion 1759-1760.
- Hurwitz EL, Morgenstern H, Harber P, et al. A randomized trial of chiropractic manipulation and mobilization for patients with neck pain: Clinical outcomes from the UCLA neck-pain study. *Am J Public Health*. 2002;92(10):1634-1641.
- Jull G, Bogduk N, Marsland A. The accuracy of manual diagnosis for cervical zygapophysial joint pain syndromes. *Med J Aust*. 1988;148(5):233-236.
- Kaltenborn FM, Kaltenborn BT, Morgan D, et al. *Manual Mobilization of the Joints: Joint examination and basic treatment*. Vol. 2: The spine. 5th ed. Oslo, Norli, 2009:51-68.
- Kamper SJ, Ostelo RW, Knol DL, et al. Global perceived effect scales provided reliable assessments of health transition in people with musculoskeletal disorders, but ratings are strongly influenced by current status. *J Clin Epidemiol*. 2010;63(7):760-766. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclinepi.2009.09.009>

- Kanlayanaphotporn R, Chiradejnant A, Vachalathiti R. The immediate effects of mobilization technique on pain and range of motion in patients presenting with unilateral neck pain: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90(2):187-192. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2008.07.017>
- Katavich L. Differential effects of spinal manipulative therapy on acute and chronic muscle spasm: A proposal for mechanisms and efficacy. *Man Ther.* 1998;3(3):132-139.
- Kelly AM. The minimum clinically significant difference in visual analogue scale pain score does not differ with severity of pain. *Emerg Med J.* 2001;18(3):205-207.
- Kim SY. Effects of joint mobilization techniques on the joint receptors. *Phys Ther Korea.* 1996;3(2):95-105.
- Krauss JR, Evjenth O, Creighton D. Translatory spinal manipulation for physical therapists. Rochester, Lakeview Media LLC, 2006:41-58.
- Kulig K, Landel R, Powers CM. Assessment of lumbar spine kinematics using dynamic MRI: A proposed mechanism of sagittal plane motion induced by manual posterior-to-anterior mobilization. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2004;34(2):57-64.
- Kulig K, Powers CM, Landel RF, et al. Segmental lumbar mobility in individuals with low back pain: In vivo assessment during manual and self-imposed motion using dynamic MRI. *BMC Musculoskelet Disord.* 2007;29(8):8.
- Maitland GD, Hengeveld E, Banks K, et al. Maitland's vertebral manipulation. 7th ed. London, Butterworth-Heinemann, 2005:61-84.
- McNair PJ, Portero P, Chiquet C, et al. Acute neck pain: Cervical spine range of motion and position sense prior to and after joint mobilization. *Man Ther.* 2007;12(4):390-394.
- Ostelo RW, de Vet HC. Clinically important outcomes in low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2005;19(4):593-607.
- Randall T, Portney L, Harris BA. Effects of joint mobilization on joint stiffness and active motion of the metacarpal-phalangeal joint. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1992;16(1):30-36.
- Sambajon VV, Cillo JE, Gassner RJ, et al. The effects of mechanical strain on synovial fibroblasts. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003;61(6):707-712.
- Schomacher J. The effect of an analgesic mobilization technique when applied at symptomatic or asymptomatic levels of the cervical spine in subjects with neck pain: A randomized controlled trial. *J Man Manip Ther.* 2009;17(2):101-108.
- Senstad O, Leboeuf-Yde C, Borchgrevink C. Frequency and characteristics of side effects of spinal manipulative therapy. *Spine (Phila Pa 1976).* 1997;22(4):435-440; discussion 440-441.
- Tousignant M, Duclos E, Lafèche S, et al. Validity study for the cervical range of motion device used for lateral flexion in patients with neck pain. *Spine (Phila Pa 1976).* 2002;27(8):812-817.
- Twomey LT. A rationale for the treatment of back pain and joint pain by manual therapy. *Phys Ther.* 1992;72(12):885-892.
- Youdas JW, Carey JR, Garrett TR. Reliability of measurements of cervical spine range of motion-comparison of three methods. *Phys Ther.* 1991;71(2):98-104; discussion 105-106.
- Zusman M. Central nervous system contribution to mechanically produced motor and sensory responses. *Aust J Physiother.* 1992;38(4):245-255. [http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514\(14\)60567-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514(14)60567-5)
- 
- 
- This article was received July 24, 2015, was reviewed July 24, 2015, and was accepted September 2, 2015.