

Research Article

Open Access

체외충격파 치료와 안정화 운동이 만성 목통증 환자의 가동범위, 기능, 근긴장도에 미치는 영향

정창민 · 황보각[†]

대구대학교 물리치료학과 재활과학대학원, ¹대구대학교 물리치료학과

Effects of Extracorporeal Shock Wave Therapy and Stabilization Exercises on the Range of Motion, Function, and Muscle Tension in Patients with Chronic Neck Pain

Chang-Min Jung, PT, Bo-Gak Hwang, PT, PhD[†]

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

¹Department of Physical Therapy, Deagu University

Received: March 7, 2025 / Revised: March 19, 2025 / Accepted: May 13, 2025

© 2025 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: This study aimed to investigate the effects of cervical stabilization exercises following extracorporeal shockwave therapy on the cervical range of motion, function, and muscle tone in subjects with chronic neck pain.

METHODS: Thirty-six adults with chronic neck pain were randomly assigned to one of two groups: one group performed only neck stabilization exercises, and the other group was given extracorporeal shockwave therapy and performed neck stabilization exercises. The subjects received 12 interventions over 6 weeks. The neck range of motion,

function, and upper trapezius muscle tone were measured before and after the experiment.

RESULTS: After intervention, both the experimental and control groups showed significant improvements in their cervical range of motion, function, pain, and tenderness. A significant difference in gains between the experimental and control groups was observed after the extracorporeal shockwave therapy and cervical stabilization exercise training.

CONCLUSION: The results of this study showed that the combination of extracorporeal shockwave therapy and stabilization exercises resulted in a more significant improvement in the range of motion, function, and muscle tone of patients with chronic neck pain compared to only neck stabilization exercises.

Key Words: Extracorporeal shock wave, Neck pain, Stabilization exercise

[†]Corresponding Author : Bo-Gak Hwang
hwangbo01@hanmail.net, <https://orcid.org/0000-0001-9762-1820>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

I. 서론

현대사회는 장시간의 고정된 자세와 패턴화된 일상 생활의 움직임으로 인한 개개인의 건강에 많은 악영향을 미치고 있다. 전 세계적으로 목 통증은 점점 흔한 질환이 되고 있으며 관련 비용은 지속적으로 증가하고 있다[1,2]. 목 통증의 병인학적 요인은 명확하지 않으며 일반적으로 자세 불량, 불안, 우울증, 목의 긴장, 스포츠 또는 직업 활동들을 포함하여 여러 요인이 있다고 하였으며 만성 목 통증에는 기계적 요인보다 퇴행적 요인이 더 많다고 보고되었다[3]. 허리 통증에 비해 목 통증은 치료적 중재 이후 예후가 좋지 않은 질환 중 하나로 보고되고 있으며, 재발의 가능성이 높아 만성화로 이어질 가능성이 높다고 보고되고 있다[4].

이처럼 만성적이며 지속적으로 나타나는 목의 통증은 목뼈 관절의 움직임을 방해하고 이로 인해 관절가동범위의 제한을 일으키며 근섬유의 위축, 관절의 유착, 근육 경련과 같은 문제를 일으키게 된다[5]. 또한 작업환경에 의한 반복적이며 지속적인 목뼈의 움직임, 외부 스트레스는 중추신경계에도 영향을 미쳐 인간의 자세를 조절하는 운동계의 변화를 초래한다고 보고하였다[6].

목 통증의 주요한 원인 중 하나인 일자목은 어깨 중심선보다 머리가 앞으로 위치해 있는 자세로 등세모근과 어깨올림근의 긴장에 의해 발생할 수 있으며 이러한 자세는 목뼈의 전 만을 과하게 증가시켜 목의 연부 조직에 스트레스가 가해지면서 통증을 유발하며 이러한 자세가 지속되는 환자들은 치료가 필요하다고 보고하였다[7]. 또한, 목 통증 환자에서는 주변 부위인 등뼈와 날개뼈의 기능 장애가 관찰되었으며, 특히 날개뼈의 기능장애가 현저하다고 보고하였다[8]. 통증의 증상은 날개뼈 통증, 후두부의 무거운 느낌, 피로감, 두통 등을 일으키며 목덜미의 뻣뻣함과 통증으로 인한 관절가동범위의 제한이 생기며 시간이 지남에 따라 상지에 방사통과 근위축이 발생된다[9].

만성 목 통증 환자의 치료를 위한 전통적인 중재 방법으로는 안전하게 수행할 수 있는 목 안정화 운동이 있다고 보고되었다. 안정화 운동은 목의 안정성을 증진시키는데 사용되며, 또한 가동성 향상, 척추의 정렬 개

선, 감각 운동 기능 향상에도 도움이 된다고 하였다[10]. 그 밖에도 약물 요법(비스테로이드성 항염증제, 스테로이드, 삼환계 항우울제, 혈관 확장제 또는 경구 골격근 이완제), 주사 요법(코르티코스테로이드를 포함하거나 포함하지 않은 국소 마취제의 주사)이 가장 많이 사용되고 있으며 한랭, 온열, 신장 요법(stretching), 신장 분사 치료, 허혈성 압박요법, 경피 신경자극치료(Transcutaneous electrical nerve stimulation), 초음파 등과 같은 보존적 치료방법이 있다[11,12].

최근에는 체외충격파 치료(Extracorporeal shock wave therapy)가 목 통증 치료의 새로운 보존적 치료방법으로 보고되고 있다[13]. 이러한 체외충격파 치료(ESWT)는 칼슘 침전물을 분해하는 데에 유용하게 사용된다고 보고되었으며 정형외과에서 이러한 치료를 통해 통증을 상당히 줄이는 결과를 보였으며 이로 인해 치유적인 효과를 보이는 것으로 보고하였다[14].

체외충격파 치료(ESWT)는 연골 및 뼈 질환 관리에 긍정적인 효과를 나타내며, 힘줄 염, 엉덩관절 점액낭염, 무릎힘줄 염 등과 같은 다양한 근골격계 질환의 치료에 긍정적인 결과를 보인다고 보고하였다[15,16]. 또한 불유합 골절에 고에너지 집중형 체외충격파 치료가 특정 국가에서 표준 치료방법이 되었다고 보고하였다[17].

그러나 앞선 많은 연구들은 오직 체외충격파 치료에만 초점이 맞춰져 있었으며 체외충격파 치료와 안정화 운동을 병행한 연구는 미비한 실정이다. 따라서 이 연구를 통해 체외충격파 치료에 목 안정화 운동을 더한 중재 전후의 효과와 중재 간의 효과 비교를 통하여 만성 목 통증 환자에 대한 임상적인 중재를 제시하여 효과적인 치료방법을 제시하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 D 광역시 소재 만성 목 통증을 가진 성인 남, 여 42명을 대상으로 아래의 선정 기준에 근거하여 선발된 연구 대상으로 2024년 8월 7일 IRB 승인

(1040621-202408-HR-046)을 받은 후 2024년 8월 26일부터 10월 4일까지 6주간 본 실험을 실시하였다. 모든 대상자는 실험에 참가하기 전 연구 목적과 방법에 대하여 충분한 설명을 듣고, 이에 자발적 동의를 한 후 연구에 참여하였다.

대상자의 선정 기준은 다음과 같다. 1) 목 통증을 3개월 이상 호소하는 자, 2) 목의 통증이 VAS 3점 이상인 자, 3) 머리 척추 각(Craniovertebral angle)이 50도 미만인 자, 4) 통증으로 인해 움직임에 불편함이 있는 자, 5) 경부 기능 장애지수 척도(Neck Disability index; NDI)가 15점 이상인 자.

대상자의 제외 기준은 다음과 같다. 1) 실험에 영향을 주는 약물을 복용한 자, 2) 목뼈와 상지에 정형외과적 수술 병력이 있는 자, 3) 목뼈와 상지에 신경학적 증상이 있는 자, 4) 목뼈와 상지에 피부과적 병력이 있는 자.

2. 실험 방법 및 절차

본 연구에서 42명의 대상자를 각 그룹별로 실험군 21명, 대조군 21명씩 무작위로 배치하여 6주간 2회씩 실시하였다. 대상자(N = 42)의 일반적인 특성인 성별, 나이, 키, 몸무게, 머리 척추각을 조사하였다. 대상자를 두 그룹으로 배정을 위해 상자에 1~42까지 적혀있는 카드를 넣은 후 대상자들에게 하나의 카드를 뽑도록 하며 짝수를 뽑은 대상자는 실험군(N = 21)으로 체외충격파 치료와 안정화 운동을 실시하고, 홀수를 뽑은 대상자는 대조군(N = 21)으로 안정화 운동만 실시하였다. 실험에 들어가기 전 모든 대상자들의 이해를 돕기 위해 운동방법에 대한 설명과 시범을 보인 후 각 운동을 3회씩 예비 연습 후 본 실험을 실시하였다.

1) 목 안정화 운동 (cervical stabilization exercise)

목 안정화 운동은 중력에 대항한 머리목 굽힘 운동과 머리목 굽힘, 펴, 가쪽 굽힘 등척성 운동을 실시하였다[18].

각 그룹별로 각 운동은 10회 반복으로 구성된 2세트로 구성되었으며, 각 운동은 10초 동안 진행되었으며, 반복 간 휴식시간은 5초 세트 간 휴식 시간은 2분으로 진행하였다. 실험에 들어가기 전 모든 대상자들의 이해

를 돕기 위해 운동방법에 대한 설명과 시범을 보인 후 각 운동을 3회씩 예비 연습 후 본 실험을 실시하였다 (Fig. 1).

2) 체외충격파 치료 (extracorporeal shock wave therapy)

본 연구는 6주 동안 주 2회 실시하고, 실험군의 시작 자세로는 환자를 엎드린 자세를 취하게 하고, 치료사는 목뼈 7번 가시 돌기와 어깨뼈 봉우리 돌기(acromion process)의 중간지점을 촉진하여 발통점을 찾은 후 적용 부위 피부에 젤을 도포하였다. 15mm Head를 사용하여 2,000회, 1주에서 3주까지는 5 Hz, 1.8 bar의 강도에서 시작하여 3주에서 6주까지는 6 Hz, 2.4 bar로 강도를 올려 목표 부위에 실시하였다[19].

체외충격파 치료 장비는 Ulforce Radial(OO medical, Daegu, Korea)를 사용하였다 (Fig. 2).

3. 측정 도구 및 방법

1) 머리 척추 각 (Cranoivertebral angle, CVA) 측정

본 연구에서는 대상자의 머리 척추 각을 측정하기 위해 스마트폰을 이용하였다. 스마트폰은 갤럭시 S24 (galaxy s24; samsung, Korea, 2024) 제품으로 삼각대에 고정된다. 각도를 측정하기 위해 'ON protractor' 애플리케이션을 사용하였고 1m 떨어진 곳에서 촬영하였다. 제7 목뼈의 가시 돌기와 귀 구슬(tragus)에 흰색 테이프를 사용하여 표시한 뒤 제7 목뼈와 귀 구슬을 연결한 선과 수평선이 만나는 지점의 각도를 측정하여 머리 척추 각을 측정하였다[20,21].

2) 시각적 상사 척도 (Visual Analogue Scale, VAS) 측정

본 연구에서는 대상자의 치료 전·후에 따른 목 통증을 평가하기 위하여 시각적 상사 척도(Visual Analogue Scale, VAS)를 사용하였다. VAS는 mm 눈금으로 그려진 10cm 길이의 수평자를 사용하였으며, 대상자가 현재 느끼는 통증의 정도를 직접 표시하게 하였다. 또한 10cm의 수평자에 왼쪽 끝은 통증이 없는 편안한 상태를, 오른쪽 끝은 가장 극심한 통증으로 정의하여 측정하도록 하였다[22].



Fig. 1. Cervical stabilization exercise.



Fig. 2. Extracorporeal shockwave.

3) 통각계 (Algometer) 측정

근육압통의 측정으로 통각계(Algometer, JTech, USA)를 사용하였으며, 한 명의 검사자가 모든 측정을 시행하였다. 대상자의 피부에 닿는 통각계의 끝부분은 고무로 되어 있으며 넓이가 1cm이다. 측정 부위인 위등세모근의 발통점 즉 목뼈 7번 가시 돌기와 어깨뼈 봉우리 돌기(Acromion process)의 중간지점에 일정한 속도로 압력을 증가시켰으며, 실험 전·후로 세 번씩 실시하였다.

대상자는 누르는 감각에서 아픈 감각으로 변화할 때 대답하도록 하여서 통각계 눈금을 읽었으며, 세 차례 측정한 값의 평균치를 통증 역치로 하였다[23]. 압력치 값이 높을수록 통증에 대한 역치가 높아진 것을 의미한다.

4) 각도계 (Universal goniometer)

목의 가동 범위를 측정하기 위해 범용 각도계(Universal goniometer)를 사용하였으며, 굽힘, 펴, 오른쪽 돌림, 왼쪽 돌림을 측정하였다. 범용 각도계는 2개의 팔을 연결하는 1개의 축이 있는 180° 각도계이며, 축으로부터 15cm 떨어진 한 팔은 고정되어 있고, 축으로부터 15cm 떨어진 다른 팔은 각도계의 축 또는 지지점을 중심으로 움직일 수 있다. 범용 각도계를 이용한 가동 범위 측정은 선행연구에서 평가자 내 신뢰도 ICC = .80~.99이며, 평가자 간 신뢰도 ICC = .71~.94로 입증되었다[24,25].

대상자는 등받이가 등뼈를 지지하는 의자에 똑바로 앉았으며, 발은 바닥에 평평히 짚고 팔은 편안하게 옆으로 둔 자세를 하였으며, 목과 머리는 해부학적 자세를 유지하도록 하였다[26,27].

5) 정부 기능 장애지수 척도 (Neck Disability index; NDI)

실험 전·후 목의 기능장애 평가를 위해 정부 기능 장애지수 척도(NDI)를 사용하였다. 정부 기능 장애 지수는 한국판 정부 장애지수로 번역한 설문지를 사용하였다. 이 측정도구는 통증 강도, 자기 관리, 물건 들기, 독서, 두통, 집중도, 일의 수행력 정도, 운전, 수면(취침), 여가 활동 등 10개의 문항으로 구성되어 있으며, 각 문항의 점수는 0-5점이고 10개 문항의 합이 최고인 점수는 50점이며 점수가 높을수록 목의 기능장애가 높음을 의미한다[28].

총점에 따라 0-4점 이하는 장애 정도가 없음, 5점 이상-14점 이하는 경미한 장애 수준이 있음, 15점 이상-24점 이하는 중등도의 장애 수준이 있음, 25점 이상-34점 이하는 중증도 장애 수준이 있음, 35점 이상은 완전한 장애 수준 정도를 의미하며 측정은 실험 전, 6주차 총 2회 측정하였다.

6) 근 긴장도 평가 (MyotonPRO)

근육의 긴장도 평가를 위해 MyotonPRO(Myoton Ltd; London) 장치를 사용하였다. Myoton은 근육의 세 가지 기계적 특성인(근육의 탄력성, 경직성, 탄성)을 객관적으로 측정할 수 있는 휴대장치이며[29], 진동 주파수(Hz)

는 휴식 상태의 근육의 톤을 나타내고 동적 강성(N/m)은 근육의 수축 저항을 나타낸다. 또한 MyotonPRO는 피부 표면에 짧은(15ms) 기계적 충격이 가해진 후 발생하는 자연스러운 감쇠 진동의 변형 특성을 측정한다.

모든 피험자를 대상으로 실험 전·후에 위등세모근을 중립 앉은 자세로 실시하였다. ROM을 측정한 후 피험자가 휴식을 취하여 위등세모근의 근 긴장도(Hz)와 동적 강성(N/m)을 측정하였다[30,31].

4. 자료 분석

본 연구에서 수집된 자료에 대한 모든 통계분석은 SPSS(statistical package for the social sciences) version 23.0 for window software(SPSS Inc., Chicago) 프로그램을 이용하였다. 대상자의 일반적인 특성은 Kolmogorov-Smirnov 검정을 실시하여 정규성 분포를 시행하였다.

실험 결과는 대상자의 일반적 특성은 기술 통계를 사용했고, 각 집단 내의 치료 전·후 차이를 검증하기 위하여 대응 표본 t-검정을 실시하였으며, 실험 군과 대조군의 처치 효과에 대한 집단 간 차이를 알아보기 위해 독립 표본 t-검정을 실시하였다. 유의수준(α)은 $p < 0.05$ 로 하였다.

III. 연구결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 대상자는 총 42명이었으며, 중도 탈락자 6명을 제외하여 총 36명이 참여하였다. 연구 대상자의 일반적 특성에서 각 그룹 간 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p > .05$)(Table 1).

2. 시각적 상사척도 점수 비교

시각적 상사 척도 점수는 중재 전·후 각 그룹 내 대응 비교 t-검정한 결과 모두 통계적으로 유의하게 감소하였으며($p < .05$)(Table 2), 두 그룹 간의 비교에서도 대조군보다 실험 군이 통계적으로 유의하게 감소하였다($p < .05$)(Table 2).

Table 1. General characteristics of each group

Group	EG(N = 17)	CG(N = 19)	p
Age	41.05 ± 13.26	37.21 ± 10.27	.160
Height(cm)	162.94 ± 25.39	170.15 ± 9.94	.437
Weight(kg)	73.11 ± 26.48	64.89 ± 12.37	.103
CVA(°)	39.88 ± 4.18	42.89 ± 3.52	.739

Mean ± SD: Mean ± Standard deviation

EG: Experimental group, CG: Control group

CVA: Craniovertebral angle *p < .05

Table 2. Comparison of VAS between the groups

(unit: point)

Group	Pre	Post	t	p
CG	4.94 ± 1.39	2.73 ± 1.19	15.280	.00*
EG	5.41 ± 1.22	1.23 ± 1.19	14.531	.00*
p	.299	.000*		

CG: Control group

EG: Experimental group

VAS: Visual analogue scale

Mean ± SD: Mean ± Standard deviation

*p < .05

3. 압통 역치 점수 비교

압통 역치 점수는 중재 전·후 각 그룹 내 대응 비교 t-검정한 결과 모두 통계적으로 유의하게 증가하였으며(p < .05)(Table 3), 두 그룹 간의 비교에서도 대조군보다 실험 군이 통계적으로 유의하게 증가하였다(p < .05)(Table 3).

4. 경부 기능 장애지수 척도 비교

경부 기능 장애지수 척도는 중재 전·후 각 그룹 내 대응 비교 t-검정한 결과 모두 통계적으로 유의하게 감소하였으며(p < .05)(Table 4), 두 그룹 간의 비교에서

도 대조군보다 실험 군이 통계적으로 유의하게 감소하였다(p < .05)(Table 4).

5. 목 관절가동범위 비교

목 관절가동범위는 중재 전·후 대조군과 실험 군의 각 그룹 내 대응 비교 t-검정한 결과 대조군의 목의 굽힘, 폼, 오른 돌림, 왼 돌림의 관절가동범위가 통계적으로 유의하게 증가하고(p < .05)(Table 5), 실험 군에서는 목의 굽힘, 폼, 오른 돌림, 왼 돌림의 관절가동범위가 통계적으로 유의하게 증가하였다(p < .05)(Table 5). 두 그룹 간 비교에서는 목의 굽힘, 폼, 오른 돌림, 왼 돌림의

Table 3. Comparison of PPT between the groups (unit: N/m)

Group	Pre	Post	t	p
CG	14.19 ± 4.64	15.40 ± 5.05	-3.623	.002*
EG	12.10 ± 5.16	19.06 ± 3.25	-8.250	.000*
p	.209	.016*		

PPT: Pressure pain thresholds

Mean ± SD: Mean ± Standard deviation *p < .05

EG: Experimental group, CG: Control group

Table 4. Comparison of NDI between the groups

Group	Pre	Post	t	p
CG	18.94 ± 5.83	11.68 ± 5.06	17.386	.000*
EG	19.70 ± 6.68	3.88 ± 2.24	13.207	.000*
p	.303	.010*		

NDI: Neck disability index

EG: Experimental group, CG: Control group taping

Mean ± SD: Mean ± Standard deviation

*p < .05

Table 5. Comparing the variations of ROM in the groups

(unit: °)

Group	Pre	Post	t	p
CG				
Flexion	24.63 ± 5.57	31.47 ± 4.80	-8.509	.000*
Extension	49.15 ± 8.36	61.10 ± 6.09	-9.891	.000*
Rt. rotation	38.68 ± 8.66	52.94 ± 6.87	-9.874	.000*
Lt. rotation	42.78 ± 8.92	57.73 ± 7.28	-10.309	.000*
EG				
Flexion	23.76 ± 4.81	38.47 ± 3.51	-9.989	.000*
Extension	42.82 ± 13.34	69.82 ± 6.36	-9.093	.000*
Rt. rotation	34.23 ± 7.96	70.00 ± 9.98	-13.614	.000*
Lt. rotation	33.52 ± 12.62	71.88 ± 7.41	-11.658	.000*
p				
Flexion	.623	.000*		
Extension	.094	.000*		
Rt. rotation	.119	.000*		
Lt. rotation	.015*	.000*		

ROM: Range of motion

Mean ± SD: Mean ± Standard deviation *p < .05

EG: Experimental group, CG: Control group

Table 6. Comparison of MT, SF in the groups

(unit: Hz, N/m)

Group	Pre	Post	t	p
CG				
MT(Hz)	18.64 ± 2.28	19.00 ± 1.95	-1.052	.307
SF(N/m)	343.05 ± 66.88	362.36 ± 65.66	-2.310	.033*
EG				
MT(Hz)	18.06 ± 2.42	18.93 ± 2.27	-1.531	.145
SF(N/m)	330.52 ± 68.79	352.82 ± 68.50	-1.370	.190
p				
MT(Hz)	.467	.927		
SF(N/m)	.584	.672		

MT: Muscle tone, SF: Stiffness

Mean ± SD: Mean ± Standard deviation *p < .05

EG: Experimental group, CG: Control group

관절가동범위가 통계적으로 유의하게 증가하였다($p < .05$) (Table 5).

6. 근 긴장도 비교

위등세모근의 긴장도, 동적 강성 비교는 중재 전·후 대조군과 실험군의 각 그룹 내 대응비교 t-검정한 결과 대조군의 긴장도와 동적 강성의 유의한 차이가 없었으나($p > .05$), 대조군의 동적 강성에는 유의한 차이가 있었다($p < .05$)(Table 6). 실험군에서도 긴장도와 동적 강성의 유일한 차이는 없었다($p > .05$)(Table 6). 그룹 간 비교를 실시한 결과 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p > .05$)(Table 6).

IV. 고 찰

체외 충격파의 많은 선행연구에서 근골격계 질환에 긍정적이고 유의한 효과를 보였다고 하였으며, 2000년대 FDA에서 족저 근막염과 외측 상과 염의 치료를 위해 체외 충격파를 처음으로 승인했다고 보고되고 있다[32]. 체외 충격파 치료는 체외충격파 파쇄 술에서 개발된 비침습적 치료법으로 보고되고 있으며, 전기 유압식, 압전식, 전자기 평면형, 전자기 원통형과 같은 초점 장치 및 탄도라고도 하는 방사형 장치와 같은 다양한 응용 장치들을 독일과 불가리아의 정형외과 의사가 뼈에서 테스트한 최초의 프로그램으로 시작되었다고 보고되었다[33].

본 연구에서는 만성 목 통증 환자에게 방사형 체외 충격파로 치료를 시행하였는데 Gerdesmeyer 등(2008)은 집중형 체외충격파 치료에 대한 대안으로 방사형 체외충격파 치료를 제시했으며, 더 광범위한 적용이 가능하다고 하였다. 또한 방사형 체외 충격파는 충알을 가속하여 어플리케이션을 타격함으로써 탄도적으로 생성되며 이는 운동 에너지를 방사형으로 확장되는 충격파로 변환한다고 하였다[34]. 또한 Marotta 등(2022)는 방사형 체외충격파 치료가 간엽줄기세포의 분화, 신생혈관 형성 및 혈관 생성 인자 방출을 초래하는 조절제로써 역할하며 힘줄 및 주위 조직과 뼈의 치유를 재할성화 시키고 자극하여 힘줄과 주변의 염증을 분해하여

통증을 감소시킨다고 보고하였다[35]. 따라서 본 연구 결과에서 중재 전·후의 시각적 상사 척도는 두 그룹 모두에서 유의한 차이가 있었다.

본 연구에서는 체외 충격파와 안정화 운동을 병행한 실험 군과 안정화 운동을 실시한 대조군 모두 압통 정도의 유의한 차이가 있었으며, 집단 간 비교에서는 체외 충격파 치료와 안정화 운동을 병행한 실험 군에서 압통 정도의 유의한 차이를 보였다. 이는 Ji 등(2012)의 연구 결과와 일치하며 방사형 체외 충격파는 충알을 가속하여 어플리케이션에 맞으며, 어플리케이션은 이러한 운동에너지를 방사형으로 확장하는 충격파로 변환되어 전해지는 강한 파장을 통한 근육의 이완으로 압통의 유의한 차이가 있었을 것이라 사료된다.

선행연구에 따르면 체외충격파 치료가 어깨 관절 가동범위 개선과 목의 기능 회복에 관여한다고 보고하였다. 또한 체외충격파 치료가 관절 운동에서 원치 않는 동작을 제한하고 안정성을 제공하기 때문이라고 하였으며, 위등세모근의 해부학적 구조와 기능을 고려할 때 체외충격파 치료에 의한 위등세모근의 통증 완화가 이차적으로 목의 가동 범위 개선에 도움을 준다고 하였다. 이는 위등 세모근은 뒤통수뼈와 모든 목뼈 가시돌기에서 목덜미 인대를 통해 시작되고 그 작용은 날개뼈를 비스듬히 위로 당기고, 관절강을 아래로 회전시키며 머리를 같은 쪽으로 기울이고 반대쪽으로 회전시키는 기능을 한다고 하였다[36]. 이와 같은 기능을 하는 위등 세모근의 통증 완화로 본 연구결과에서 중재 전·후의 가동 범위 차이는 두 그룹 모두에서 유의한 차이가 있었다[37].

Song 등(2010)의 연구에 따르면 이러한 만성 목 통증 환자들의 기능장애와 통증으로 인해 일상생활 수행 능력에 지장을 받으며 많은 제한을 경험하게 된다고 하였다. 또한 만성 목 통증 환자가 목과 어깨 통증으로 인해 일상생활 수행능력의 제한과 사회 심리적 문제를 가져와 삶의 질을 악화시킨다고 하였다[38].

이에 따라 본 연구에서는 체외충격파 치료와 안정화 운동이 목 통증의 감소로 인해 신체기능 장애의 개선으로 일상생활 수행능력이 향상되어 중재 전·후 두 그룹 모두에서 정부 기능 장애지수 척도가 유의한 감소를 보였다.

이번 연구에서는 만성 목 통증 환자를 대상으로 비침

습적 치료법인 체외충격파 치료와 안정화 운동을 적용하였을 때 그룹 간 통계적으로 유의한 결박값을 보였지만 체외충격파 치료를 병행한 실험 군에서 더욱 유의한 결박값을 보였기 때문에 체외충격파 치료가 통증과 기능 향상에 영향을 미친 것으로 사료된다. 임상적으로 만성 목 통증 환자에게 안정화 운동만을 진행하는 것보다 체외충격파 치료를 병행해서 치료하는 것이 더 필요할 것이라 사료된다.

하지만 본 연구의 제한점은 대상자의 수가 한정되었으며, 추후의 연구에서는 더 많은 집단을 대상으로 연구가 필요할 것이며, 대상자들의 일상생활의 완벽한 통제가 힘들었던 점, 혈액검사 등의 객관적인 평가가 미흡했던 점 그리고 장기적인 치료와 검사 결과를 확인하지 못한 점, 연구 디자인의 제한으로 안정화 운동에 대한 필요성과 효과는 입증하지 못한 점등을 보완하여 추후 연구에서 더욱 다양한 치료와 검사 방법들을 적용하여 체외 충격파 치료와 안정화 운동의 효과를 알아보는 연구들이 필요할 것이라 사료된다.

V. 결론

본 연구는 만성 목 통증을 가진 대상자에게 체외충격파 치료와 안정화 운동과 안정화 운동만을 각각 6주 적용한 후 시각적 상사 척도, 위등 세모근의 압통 역치, 목 가동 범위, 경부 기능 장애지수 척도에 미치는 영향을 비교하기 위해 연구하였다.

본 연구 결과는 만성 목 통증을 가진 대상자에게 6주간의 체외충격파 치료와 안정화 운동이 통증과 경부 기능 장애지수 척도를 감소시키고 위등 세모근의 압통 역치와 가동 범위를 증가시키는데 효과적이라는 결박값을 얻어내었다. 또한 목의 기능 평가에서 긍정적인 결과를 나타내었다.

따라서 만성 목 통증을 가진 대상자에게 6주간 안정화 운동만을 실시하는 것보다 체외충격파 치료를 병행해서 치료하는 것이 목의 통증, 가동 범위, 압통 역치, 경부 기능 장애지수 척도에 더 효과적이라는 것을 발견하였다.

이러한 결과들을 토대로 만성 목 통증 환자에게 안정

화 운동만을 시행하는 것보다 체외충격파 치료를 병행하여 치료하는 것이 더 효과적일 것이라고 사료된다.

References

- [1] Ferrari S, Monticone M. Efficacy of a multimodal rehabilitation program in a dental hygienist with upper quadrant disorders. Description of a case report with one-year follow-up. *G Ital Med Lav Ergon*. 2009;31(4): 407-13.
- [2] Farooq MN, Bandpei MAM, Ali M, Khan GA, et al. Reliability of the universal goniometer for assessing active cervical range of motion in asymptomatic healthy persons. *Pak J Med Sci*. 2016;32(2):457.
- [3] Binder AI. Cervical spondylosis and neck pain. *BMJ*. 2007;334(7592):527-31.
- [4] Kjellman G, Öberg B, Hensing G, Alexanderson K, et al. A 12-year follow-up of subjects initially sicklisted with neck/shoulder or low back diagnoses. *Physiother Res Int*. 2001;6(1):52-63.
- [5] Lee H, Nicholson LL, Adams RD, et al. Cervical range of motion associations with subclinical neck pain. *Spine*. 2004;29(1):33-40.
- [6] Adams JR, O'Brien CJ. Unknown primary squamous cell carcinoma of the head and neck: a review of diagnosis, treatment and outcomes. *Asian J Surg*. 2002;25(2):188-93.
- [7] Kim K. Case of rehabilitation of exercise program for chronic neck disorders. *A. J. Kinesiol*. 2008;10(1):79-86.
- [8] Falla D, Farina D. Muscle fiber conduction velocity of the upper trapezius muscle during dynamic contraction of the upper limb in patients with chronic neck pain. *Pain*. 2008;116(1):138-45.
- [9] Kim HJ, Bae SS, Jang C. The effects of joint mobilization on neck pain. *J Kor Phys Ther*. 2003;15(3):65-90.
- [10] Akkan H, Gelecek N. The effect of stabilization exercise training on pain and functional status in patients with cervical radiculopathy. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2018;31(2):247-5.

- [11] Lee J-h, Jung K-H, Park Y-H, et al. Extracorporeal shock wave therapy for myofascial pain syndrome of upper trapezius. *J Korean Soc Phys Med.* 2012;7(2):183-90.
- [12] Park KD, Lee WY, Park M-h, Ahn JK, Park Y, et al. High-versus low-energy extracorporeal shock-wave therapy for myofascial pain syndrome of upper trapezius: a prospective randomized single blinded pilot study. *Med.* 2018;97(28):114-32.
- [13] Müller-Ehrenberg H, Licht G, et al. Diagnosis and therapy of myofascial pain syndrome with focused shock waves (ESWT). *Med Orthop Tech.* 2005;5:1-6.
- [14] Wess OJA neural model for chronic pain and pain relief by extracorporeal shock wave treatment. *Urol Res.* 2008;36:327-4.
- [15] Notarnicola A, Moretti B. The biological effects of extracorporeal shock wave therapy (eswt) on tendon tissue. Muscles, ligaments and tendons *J.* 2012;2(1):33.
- [16] Wang C-J. Extracorporeal shockwave therapy in musculoskeletal disorders. *J Orthop Surg Res.* 2012a;7: 1-8.
- [17] Mittermayr R, Antonic V, Hartinger J, Kaufmann H, Redl H, Téot L, Stojadinovic A, Schaden W, et al. Extracorporeal shock wave therapy (ESWT) for wound healing: technology, mechanisms, and clinical efficacy. *Wound Repair Regen.* 2012;20(4):456.
- [18] Lee H-j, Park H-s, Park J-m, et al. The Effects of cervical stabilization exercise on neck pain, range of motion, and deep cervical muscle strength in patients with chronic neck pain. *KAOMPT.* 2019;25(1):9-1.
- [19] Joo J-K, Park S-H, Shin W-S, et al. Comparison of the effect of ischemic compression therapy and extracorporeal shock wave therapy on the trigger point of the upper trapezius muscle. *KSIM.* 2021;9(2):141-52.
- [20] Lau M, Chiu TTW, Lam T-H, et al. Measurement of craniovertebral angle with electronic head posture instrument: criterion validity. *J Rehabil Res Dev.* 2010; 47(9):911-8.
- [21] Horton SJ, Johnson GM, Skinner MA, et al. Changes in head and neck posture using an office chair with and without lumbar roll support. *Spine.* 2010;35(12):542-8.
- [22] Million R, Hall W, Nilsen KH., Baker RD, Jayson MIV, et al. Assessment of the progress of the back-pain patient. *Spine.* 1982;7(3):204-1.
- [23] Kim S-H, Kwon B-A, Lee W-H, et al. Effects of cervical spinal stabilization training in private security on chronic neck pain and cervical function, neck pain, ROM. *Korean Security Journal.* 2010;(25):89-107.
- [24] Farooq MN, Bandpei MAM, Ali M, Khan GA, et al. Reliability of the universal goniometer for assessing active cervical range of motion in asymptomatic healthy persons. *Pak J Med Sci.* 2016;32(2):457.
- [25] Whitcroft KL, Massouh L, Amirfeyz R, Bannister G, et al. Comparison of methods of measuring active cervical range of motion. *Spine.* 2010;35(19):976-80.
- [26] Lee H-j, Park H-s, Park J-m, et al. The Effects of cervical stabilization exercise on neck pain, range of motion, and deep cervical muscle strength in patients with chronic neck pain. *KAOMPT.* 2019;25(1):9-1.
- [27] Whitcroft KL, Massouh L, Amirfeyz R, Bannister G, et al. Comparison of methods of measuring active cervical range of motion. *Spine.* 2010;35(19):976-80.
- [28] Song K-J, Choi B-W, Choi B-R, Seo G-B et al. Cross-cultural adaptation and validation of the korean version of the neck disability index. *Spine.* 2010;35(20): 1045-9.
- [29] Viir R, Virkus A, Laiho K, Rajaleid K, Selart A, Mikkelsen M, et al. Trapezius muscle tone and viscoelastic properties in sitting and supine positions. *Scand J Work Environ Health.* 2007;(3):76-80.
- [30] Aird L, Samuel D, Stokes M, et al. Quadriceps muscle tone, elasticity and stiffness in older males: reliability and symmetry using the MyotonPRO. *Arch Gerontol Geriatr.* 2012;55(2):31-9.
- [31] Cho JH, Choi JH. Effects of the shock wave therapy based on stretching exercises on muscle tone and neck range of motion of upper trapezius and sternocleidomastoid

- in people with forward head posture. *Indian J Public Health Res Dev.* 2018;9(3).
- [32] Wang C-J. Extracorporeal shockwave therapy in musculoskeletal disorders. *J Orthop Surg Res.* 2012b;7, 1-8.
- [33] Auersperg V, Trieb K. Extracorporeal shock wave therapy: an update. *EFORT Open Rev.* 2020;5(10):584-92.
- [34] Gerdesmeyer L, Frey C, Vester J, Maier M, Lowell Jr W, Weil Sr L, Russlies M, Stienstra J, Scurran B, Fedder K, et al. Radial extracorporeal shock wave therapy is safe and effective in the treatment of chronic recalcitrant plantar fasciitis: results of a confirmatory randomized placebo-controlled multicenter study. *Am J Sports Med.* 2008;36(11):2100-9.
- [35] Marotta N, Ferrillo M, Demeco A, Drago Ferrante V, Inzitari MT, Pellegrino R, Pino I, Russo I, de Sire A, Ammendolia A, et al. Effects of radial extracorporeal shock wave therapy in reducing pain in patients with temporomandibular disorders: a pilot randomized controlled trial. *Appl Sci.* 2022;12(8):38.
- [36] Johnson G, Bogduk N, Nowitzke A, House D et al. Anatomy and actions of the trapezius muscle. *Clin Biomech.* 1994;9(1):44-50.
- [37] Cho Y-S, Park S-J, Jang S-H, Choi Y-C, Lee J-H, Kim J-S, et al. Effects of the combined treatment of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) and stabilization exercises on pain and functions of patients with myofascial pain syndrome. *J Phys Ther Sci.* 2012;24(12):1319-2.
- [38] Schwarzer AC, Aprill CN, Bogduk N et al. The sacroiliac joint in chronic low back pain. *Spine.* 1995;20(1):31-7.