

# 진동을 이용한 IASTM이 만성 어깨통증 환자의 어깨 근활성도, 유연성, 통증에 미치는 영향

김재운<sup>1</sup> · 유성훈<sup>2</sup> · 김성수<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>청연한방병원 물리치료사, <sup>2</sup>남부대학교 물리치료학과 교수, <sup>3\*</sup>광주보건대학교 물리치료과 교수

## The Effects of IASTM Using Vibration Stimulation on Shoulder Muscle Activity, Flexibility and Pain of Chronic Shoulder Pain Patients

Jae-Woon Kim, PT, Ph.D<sup>1</sup> · Sung-Hoon Yoo, PT, Ph.D<sup>2</sup> · Sung-Su Kim, PT, Ph.D<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Physical Therapy, Chung-yeon Korean Medicine Hospital, Physical Therapist

<sup>2</sup>Dept. of Physical Therapy, Nambu University, Professor

<sup>3\*</sup>Dept. of Physical Therapy, Gwangju Health University, Professor

### Abstract

**Purpose** : Instrument-assisted soft tissue mobilization (IASTM) has been widely used to improve pain and range of motion. However, research on IASTM using vibration stimulation is lacking. Therefore, this study investigates how IASTM using vibration stimulation affects chronic pain on muscle activity and flexibility of the shoulders.

**Methods** : A total of 20 patients with chronic shoulder pain were divided into the experimental group and the control group. The experimental group (n=10) used vibration stimulus for IASTM, while the control group (n=10) used general IASTM. For six weeks, this training lasted for 30 min a day, twice a week. Muscle activity was evaluated using the surface electromyograph. The back and reach test was used to assess flexibility, the visual analogue scale to measure pain, and the paired t-test to compare the groups before and after the experiment. An independent ANCOVA was conducted to assess differences in the degree of transition between the two groups before and after the experiment.

**Results** : Significant differences in muscle activity, flexibility, and pain in both groups before and after the experiment ( $p < 0.05$ ) were observed, as well as in the muscle activity of the pectoralis major and associated pain ( $p < 0.05$ ). However, muscle activity and flexibility of the upper trapezius and infraspinatus were not significantly different between groups ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion** : This study confirms the importance of IASTM using vibration. Design and manufacture of IASTM using vibration based on our results would be useful in the management of shoulder pain, Further clinical evidence are needed.

**Key Words** : flexibility, IASTM, muscle activity, pain, vibration

\*교신저자 : 김성수, suri1300@ghu.ac.kr

논문접수일 : 2021년 1월 25일 | 수정일 : 2021년 2월 26일 | 게재승인일 : 2021년 4월 2일

※ 이 논문은 2017년도 광주보건대학교 교내연구비의 지원을 받아 수행된 연구임(3017014).

# I. 서론

## 1. 연구의 배경 및 필요성

최근 현대인들의 컴퓨터와 스마트 기기들의 사용이 폭발적으로 증가하고 있으며 대한민국 인구의 83 %가 스마트폰, 태블릿 PC를 사용하고 있다(Seo 등, 2012). 이러한 기기의 사용 증가는 목과 어깨 근육의 단축이나 신장과 같은 비정상적인 장력이 작용하여 신체의 불균형을 초래하게 되고, 이로 인해 스트레스와 통증이 증가되어 근육 활동의 효율성을 저하시킨다(Cho 등, 2010).

신체 활동과 운동 부족 등으로 인하여 학생들과 직장인들에게 목, 어깨의 근골격계 문제를 호소하는 빈도가 증가하고 있고 여가 생활과 스포츠 활동이 많아지면서 어깨 관절과 그 주변의 통증을 호소하는 환자가 많이 증가되고 있는데 대부분 목뼈를 중심으로 양쪽 목 부분과 어깨 통증이 함께 유발되고 있다(McBeth & Jones, 2007; Mekhora 등, 2000; Toomingas, 1999). 어깨관절은 연부조직관절(soft tissue joint)로 많은 운동성을 가지지만 그만큼 적은 안정성을 가지고 있어 안정성의 대부분이 근육에 의존하고 있다. 이로 인해 어깨관절의 과사용으로 인한 손상이 많이 발생되고, 어깨를 관리함에 있어 큰 어려움을 가지게 된다(Kim & Kim, 2005). 어깨뼈의 조절과 움직임은 근육 활성화 패턴에 의해 일어나게 되는데 어깨 주변근육들이 정상적으로 결합하여 힘이 작용해야 어깨의 원활한 움직임 조절이 가능하게 된다(Ekstrom 등, 2003). 하지만 어깨 주위 근육들의 상호작용이 깨지게 되면 어깨의 통증 또는 관절가동범위의 제한이 발생하게 되어 일상생활에 많은 지장을 주게 된다(Van Den Dolder & Roberts, 2003).

어깨 손상 예방을 위한 방법 중 하나로 연부조직가동술은 근육의 긴장을 감소시키고 관절가동범위를 증가시켜 유연성을 회복시키는 치료방법이다. 소도구를 이용한 연부조직가동술(instrument assisted soft tissue mobilization; IASTM)은 섬유증과 염증성 질환 치료에 적합한 연부조직가동술 방법의 하나로 통증을 감소시키고 조직을 재배열하며, 최종적으로는 기능적인 움직임을 증진시키는 것으로 알려져 있다(Fowler 등, 2000). 또한, 조

직에 교차 마찰을 일으켜서 미세 전류를 일으켜 혈류를 자극하여 연부조직의 제한을 억제하고 유연성 및 기능을 향상시키는 효과가 있다고 하였고(Laudner 등, 2014), 그라스톤 기법은 금속을 이용하여 연부조직의 제한을 국소화시키는 IASTM의 한 형태로 그라스톤 기법은 신체의 부위에 다양한 방법을 통해 적용할 수 있는 기술이며 유연성 개선에 효과적이라고 선행연구 등을 통해 보고되었다(Laudner 등, 2014; Schaefer & Sandrey, 2012).

진동자극은 근방추를 활성화시킬 수 있는 강한 감각 자극으로써, 고유수용성감각과 자세 안정성에 관여하는 근육들을 강화시키는 데 도움을 줄 수 있으며(Bogaerts 등, 2007), 비정상적인 근 긴장을 억제시킬 수 있어 근육 조절 불균형 환자에게도 적용할 수 있다고 하였다(Stokes, 2004). 또한, 진동운동기구는 혈압과 심박수의 직접적인 효과는 없으나 근전도가 활성화된다고 하였고(Cochrane, 2011), 진동운동이 혈액순환 개선에도 효과가 있다고 하였으며(Kerschman-Schindl 등, 2001), 감각의 향상뿐만 아니라 신체기능의 증진에도 효과가 있다고 하였다(Marconi 등, 2011).

IASTM의 선행연구로 가시위근건염(supraspinatus tendinitis) 환자 70명을 대상으로 그라스톤 기법을 적용한 결과 어깨관절 통증 및 기능향상에 유의한 결과를 나타내었다고 보고하였고(Harper, 2006), 야구 선수들의 어깨 후면에 IASTM을 적용한 결과 어깨뼈의 수평모음과 안쪽돌림의 관절가동범위가 유의하게 증가하였다고 보고하였다(Laudner 등, 2014). 이러한 선행연구들을 통해 IASTM의 긍정적인 효과가 많이 보고가 되고 있지만, 진동자극을 이용한 IASTM의 효과에 관한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 진동자극을 이용한 IASTM이 만성 어깨통증 환자의 근 활성화도와 유연성 및 통증에 미치는 영향을 알아보고 나아가 본 연구를 통해 임상에서의 근거와 기초자료를 제공하는 데 목적이 있다.

## 2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 6주간 진동자극을 이용한 IASTM이 만성 어깨통증 환자의 근활성도, 유연성, 통증에 어떤 영향을 미치는 지를 알아보고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구에 대한 목적 및 실험 방법과 계획을 충분히 설명하고 자발적으로 동의한 G광역시 G대학에 재학 중인 20~30대 학생들 가운데 만성어깨통증을 느끼는 정도가 VAS척도 4 이상인 자 20명을 대상으로 실시하였다.

진동자극을 이용한 IASTM을 적용한 실험군 10명과 일반적인 IASTM을 적용한 대조군 10명으로 나누어 실험을 진행하였으며 실험은 1일 30분, 주 2회, 총 6주 시행하였다. 실험군의 평균 연령은 21.10±2.18 세, 체중은 66.80±10.34 kg, 신장은 171.10±7.66 cm이고 대조군의 평균 연령은 21.60±1.65 세, 체중은 64.90±13.19 kg, 신장은 171.80±7.08 cm으로 모든 실험 대상자는 연구 동의서를 작성한 후 실험에 참여하였다.

Table 1. General characteristic of subject

(n=20)

	Experimental group <sup>a</sup>	Control group <sup>b</sup>
Gender (male / female)	8 / 2	8 / 2
Age (years)	21.10±2.18	21.60±1.65
Weight (kg)	66.80±10.34	64.90±13.19
Height (cm)	171.10±7.66	171.80±7.08

M±SD, <sup>a</sup>; IASTM using vibration, <sup>b</sup>; General IASTM

### 2. 연구도구

#### 1) 어깨 근활성도 측정

근 활성도를 측정하기 위하여 2EM(4D-MT, Relive, Korea)를 이용하였다. 표면 근전도 신호에 대한 피부저항 감소를 위해 부착 부위의 털을 제거한 후에 알코올 솜으로 문질러 피부를 청결히 한 후, 피부 표면에 부착하고 전극과 근전도 기기를 연결하였다. 표면 근전도 전극은 위등세모근, 가시아래근, 큰가슴근에 부착하였으며, 위등세모근 부착 위치는 어깨뼈로부터 제 7목뼈까지 거리의 중간지점에 부착, 가시아래근은 어깨뼈 가쪽에서 어깨뼈가시 아래 4 cm 밑에 부착, 큰가슴근은 복장뼈 머리와 앞쪽 겨드랑이 주름의 중간지점에서 바깥 방향으로 1.5 cm 떨어진 지점에 부착하였다. 위등세모근, 가시아래근, 큰가슴근에 대해 각각 맨손근력검사(manual muscle test; MMT) 자세에서 수행하였고, 수집된 근육별 근전도 신호를 표준화하는 방법은 처음과 마지막 1초를 제외한 3초 동안 3회 반복 측정하여 제곱 평균 제곱근법(root mean square; RMS)으로 처리한 평균 근전도 신호량

을 최대 수의적 등척성 수축(MVIC)을 백분율로 계산하여 나온 평균값인 %MVIC를 사용하였다.

#### 2) 어깨 유연성 측정

어깨 유연성 검사를 하기 위해 등 뒤에서 손 마주잡기(back & reach test)를 할 때 양 손의 중지 사이의 거리를 cm로 측정하였다. 두 중지 끝이 닿으면 0 cm, 겹쳐지면 +cm, 두 중지 끝이 닿지 않으면 -cm로 측정하였고, +cm 점수가 높을수록 유연성이 높은 것을 의미한다.

#### 3) 어깨 통증 측정

통증의 변화는 시각적 통증 척도인 VAS(visual analogue scale)을 사용하였다. 눈금이 표시된 막대에 0에서 10까지의 숫자를 쓰고 현재 환자가 느끼고 있는 통증의 강도를 표시하게 하였다. 숫자가 높을수록 통증의 정도가 심한 것을 나타낸다(Boonstra 등, 2014).

#### 4) 그라스톤 도구

IASTM과 관련하여 국내외 IASTM 도구는 베이스팀, 그라스톤 등이 대부분 사용되고 있고, 해외에는 그라스톤, ASTYM, SASTM, Guasha 등 30여개의 IASTM 회사가 활동 중이다(Vardiman 등, 2015). 본 연구에서는 한국에서 가장 대표적으로 쓰이는 금속 도구로 이루어진 Graston®의 그라스톤(Fig 1,2)을 이용하여 쓸기(sweeping), 압박(pressure) 기법의 IASTM을 시행하였다.



Fig 1. Vibration graston



Fig 2. General graston

### 3. 중재

실험군은 50 Hz의 진동을 이용한 그라스톤을 사용하여 목 주위 근육에 충분히 마사지크림을 발라 피부에 도포한 후 근결 방향으로 가볍게 압박하고 근결 방향으로 굽듯이 왕복으로 밀어주었다. 사용한 근막이완술 기법은

그라스톤 도구를 이용하여 쓸기와 압박을 시행하였다. 대상자의 엷드려 누운 자세에서 위등세모근, 가시아래근, 바로 누운 자세에서는 큰가슴근에 마사지크림을 도포하고 근육의 결대로 20분 동안 쓸기(sweep technique)와 압박(pressure)을 시행하였다. 대조군은 일반적인 그라스톤을 이용하여 실험군과 동일하게 시행하였고 실험은 1일 30분, 주 2회, 총 6주 실시하였다.

### 4. 연구절차

연구자는 대상자들에게 연구 목적과 절차에 관한 설명을 진행한 후, 종속변수들을 평가하기 위해 관련 도구를 사용하여 측정하였다. 6주간 각 군은 중재를 시행하였고, 중재 후 동일한 도구를 사용하여 종속변수들을 측정하였다.

### 5. 자료처리

본 연구 자료의 결과는 SPSS 23.0 for window 통계 프로그램을 이용하여 결과 값은 평균과 표준편차로 나타내었다. 집단 내 실험 전과 후의 차이를 알아보기 위해 대응표본 t 검정(paired t-test)을 실시하였고, 집단 간 차이 비교에서 실험 전 측정값에서 초기값 차이를 보정하고, 실험 후 두 군간의 차이 변화를 알아보기 위해 실험 전 값을 공변량으로 하여 공분산분석(ANCOVA)를 실시하였다. 통계학적 유의수준은 0.05로 하였다.

## Ⅲ. 연구결과

### 1. 어깨 근활성도의 변화

진동자극을 이용한 IASTM군과 일반 IASTM군의 집단 내 어깨 근활성도 변화 비교로 위등세모근, 아래근세모근, 큰가슴근에서 두 군 모두 유의하게 증가하였고 ( $p < 0.05$ ), 실험 후 집단 간 변화 비교로 큰가슴근에서는 유의한 차이가 있었으나 ( $p < 0.05$ ), 위등세모근, 가시아래근에서는 유의한 차이가 없었다 ( $p > 0.05$ ) (Table 2).

Table 2. Comparison of the results of muscle activity between the experimental and control groups (n=20)

Muscle		Experimental group <sup>a</sup>	Control group <sup>b</sup>	F(p)
Upper trapezius	Pre	50.02±12.10	53.32±12.80	2.37(0.14)
	Post	56.07±10.07	56.27±12.62	
	t(p)	-6.08(0.00 <sup>***</sup> )	-4.63(0.00 <sup>***</sup> )	
Infraspinatus	Pre	50.57±10.54	50.77±10.90	4.07(0.06)
	Post	61.17±10.52	55.34±10.95	
	t(p)	-4.50(0.00 <sup>***</sup> )	-2.37(0.04 <sup>**</sup> )	
Pectoralis major	Pre	47.75±12.08	50.89±11.79	7.11(0.02 <sup>†</sup> )
	Post	59.44±11.12	55.31±12.22	
	t(p)	-4.95(0.00 <sup>***</sup> )	-4.27(0.00 <sup>***</sup> )	

M ± SD, <sup>a</sup>; IASTM using vibration, <sup>b</sup>; General IASTM

<sup>\*</sup>; significantly different within group by paired t-test, <sup>\*</sup>; p<.05, <sup>\*\*</sup>; p<.01, <sup>\*\*\*</sup>; p<.001

<sup>†</sup>; significantly different each group by ANCOVA

## 2. 어깨 유연성의 변화

진동자극을 이용한 IASTM군과 일반 IASTM군의 집단 내 어깨 유연성 변화 비교로 왼쪽, 오른쪽에서 두 군 모

두 유의하게 증가하였으나(p<0.05), 실험 후 집단 간 변화 비교에서는 왼쪽, 오른쪽 모두 유의한 차이는 없었다(p>0.05)(Table 3).

Table 3. Comparison of the results of flexibility between the experimental and control groups (n=20)

Side		Experimental group <sup>a</sup>	Control group <sup>b</sup>	F(p)
Left	Pre	-8.50±11.08	-1.45±9.56	2.65(0.12)
	Post	-5.36±10.81	0.35±8.88	
	t(p)	-6.33(0.00 <sup>***</sup> )	-5.08(0.00 <sup>***</sup> )	
Right	Pre	-0.98±5.32	1.08±6.76	2.99(0.10)
	Post	0.37±5.43	3.59±6.91	
	t(p)	-3.20(0.01 <sup>**</sup> )	-5.08(0.00 <sup>***</sup> )	

M ± SD, <sup>a</sup>; IASTM using vibration, <sup>b</sup>; General IASTM

<sup>\*</sup>; significantly different within group by paired t-test, <sup>\*</sup>; p<.05, <sup>\*\*</sup>; p<.01, <sup>\*\*\*</sup>; p<.001

<sup>†</sup>; significantly different each group by ANCOVA

## 3. 어깨 통증의 변화

진동자극을 이용한 IASTM군과 일반 IASTM군의 집단

내 통증 변화 비교에서 두 군 모두 유의하게 증가하였고(p<0.05), 실험 후 두 집단 간에도 유의한 차이가 있었다(p<0.05)(Table 4).

Table 4. Comparison of the results of pain between the experimental and control groups (n=20)

Pain		Experimental group <sup>a</sup>	Control group <sup>b</sup>	F(p)
VAS	Pre	5.60±1.17	5.60±1.06	14.97(0.00 <sup>†††</sup> )
	Post	1.90±0.56	3.11±0.60	
	t(p)	8.25(0.00 <sup>***</sup> )	7.84(0.00 <sup>***</sup> )	

M ± SD, <sup>a</sup>; IASTM using vibration, <sup>b</sup>; General IASTM  
<sup>\*</sup>; significantly different within group by paired t-test, <sup>\*</sup>; p<.05, <sup>\*\*</sup>; p<.01, <sup>\*\*\*</sup>; p<.001  
<sup>†</sup>; significantly different each group by ANCOVA

### IV. 고 찰

본 연구에서는 진동을 이용한 IASTM이 근 활성도와 유연성 및 통증에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고 임상에서의 근거와 기초자료를 제공하고자 하였다. 이에 본 연구는 대상자들을 진동자극을 이용한 IASTM군과 일반 IASTM군으로 분류하여 6주 후의 각각 근 활성도와 어깨유연성, 통증의 변화를 확인하였다. 근 활성도는 EMG를 사용하여 위등세모근, 가시아래근, 큰가슴근을 각각 측정하였고, 유연성은 등 뒤에서 손 마주잡기(back & reach test)를 이용하였으며 통증은 VAS를 이용하여 각각 측정 후 분석하였다.

연구 결과 위등세모근, 가시아래근, 큰가슴근의 근 활성도 집단 내 비교에서 실험군과 대조군 모두 유의한 차이가 있었고(p<0.05), 집단 간 비교에서 실험군과 대조군 간의 큰가슴근에서 유의한 차이가 있었지만(p<0.05), 위등세모근, 가시아래근에서는 유의한 차이는 없었다(p>0.05). Shin과 Sung(2015)의 연구에서는 21명을 대상으로 운동으로 인한 근육 손상 후 장딴지근의 연부조직 마사지를 시행한 결과 시행하지 않은 대조군에 비해 근 활성도가 높아졌다고 하였고, 젊은 농구선수에게 주 6회 8주간 종아리 근육에 IASTM을 적용한 결과 증재를 받지 않은 대조군에 비해 하체 근력이 유의하게 증가하였다고 하였으며(Rhyu 등, 2018), Kim과 Kang(2020)의 연구에서는 위팔두갈래근에 IASTM을 적용한 결과 근활성도 증진에 효과적이었다고 하였다. 이는 실험군과 대조군의 집단 내 유의한 차이가 나온 본 연구와 일치하였고 어깨 근육의 IASTM 적용이 근 활성도 증진에 효과가 있

었음을 알 수 있었다. 진동과 관련하여 Cho 등(2017)의 연구에서 정상 성인을 대상으로 주 3회 6주간 진동을 이용하여 몸통의 근력 운동을 한 군과 일반적인 몸통의 근력 운동을 적용한 군을 비교한 결과 몸통 배속빗근의 두께에 효과적이었다고 하였고, Kim 등(2016)의 연구에서는 어깨 돌림근띠 봉합술 환자 20명을 대상으로 주 3회 3주간 능동 진동운동을 시행한 결과 어깨 위등세모근, 아래등세모근, 가시아래근, 앞톱니근의 근활성도가 대조군의 비해 유의한 차이가 있었다고 하였다. 본 연구에서는 큰가슴근은 집단 간 유의한 차이가 있었지만 위등세모근과 가시아래근에서는 유의한 차이가 없었다. 위등세모근은 상지의 운동과 자세 유지를 위해 지속적으로 근 수축이 일어나는 근육이고(Kim 등, 2012), 가시아래근의 바깥층에는 어깨세모근 뒤섬유와 아래등세모근이 위치하고 있어 주 2회라는 짧은 중재 시간으로 인해 집단 간에서는 통계학적으로 유의한 차이가 나타나지 않은 것으로 생각된다. 하지만 실험군이 대조군에 비해 전·후 차이의 값이 큰 것으로 보아 주 3회 이상으로 중재시간을 늘린다면 통계학적으로 유의한 차이가 나올 것으로 사료된다.

유연성의 집단 내 비교에서 실험군과 대조군 모두 유의한 차이가 있었으나(p<0.05), 집단 간 비교에서 실험군과 대조군 간의 유의한 차이는 없었다(p>0.05). Ikeda 등(2019)의 연구에서는 장딴지근, 가자미근, 뒤정강근에 IASTM을 적용한 결과 발등굽힘의 가동범위가 증가하였다고 하였고, 어깨 뻣뻣한 환자 52명을 대상으로 주 2회, 4주간 어깨의 연부조직 마사지를 시행한 연구에서 연부조직 마사지가 대조군에 비해 관절가동범위가 향상되

었다고 하였다(Yang 등, 2012). 또한 Kim 등(2014)의 연구에서는 성인 남녀 20명을 대상으로 넙다리뒤편근의 유연성을 알아보기 위해 단일측정으로 그라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술을 적용한 군과 자가근막이완술을 적용한 군을 비교한 결과, 두 군 모두 집단 내에서는 유의한 차이가 있었으나 집단 간 비교에서는 유의한 차이가 없다고 하였다. 이러한 선행연구는 실험군과 대조군의 집단 내 유의한 차이가 나온 본 연구와 일치하였고, 어깨 주위 근육의 IASTM 적용이 유연성 증진에 효과가 있었음을 알 수 있었다. 진동과 관련하여 Ji와 Kim(2019)의 연구에서는 22명의 어깨 관절이 손상된 환자를 대상으로 주 3회 6주 동안 슬링을 이용하여 50 Hz의 진동운동을 적용한 결과 대조군에 비해 관절가동범위와 통증에 유의한 차이가 있다고 하였다. 반면, Koumantakis 등(2020)의 연구에서는 햄스트링에 IASTM을 적용한 군과 진동 마사지를 적용한 군, 손 마사지군의 유연성의 즉각적인 효과를 비교한 결과 세 군 모두 집단 내에서 통계학적으로 유의한 개선이 있었으나, 세 집단 간 비교에서는 유의한 차이가 없었다고 하였다. 앞의 선행연구처럼 본 연구의 진동 유·무에 따른 집단 간의 유연성의 차이는 없는 것으로 나타났고, 더욱이 젊은 성인에게 주 2회라는 짧은 중재 시간으로 인하여 통계학적으로 유의한 차이가 없었던 것으로 보인다. 추후 충분한 중재시간과 기간을 통해 다시 진행한다면 진동자극의 효과를 확인할 수 있을 것이라 생각된다.

통증의 집단 내 비교에서 실험군과 대조군 모두 유의한 차이가 있었고( $p < 0.05$ ), 집단 간 비교에서도 실험군과 대조군 사이에서 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ ). Lee 등(2016)의 연구에서 요통 환자에게 4주 간 허리근육에 IASTM을 적용한 결과 중재를 적용하지 않은 대조군에 비해 VAS척도가 유의하게 감소하였고, 가쪽위관절염 환자 15명을 대상으로 도구를 사용하여 연부조직 가동술을 주 3회 6주 간 시행한 결과 대조군에 비해 통증이 유의하게 감소하였고 고유수용성 감각을 증진시켰다고 하였다(Ahn & Yoo, 2017). 또한, Pantaleo 등(1986)의 연구에서 진동 유·무에 따른 통증 역치를 비교한 결과 진동군에서 통증 역치가 높아진 결과를 바탕으로 진동자극이 통증을 억제시키는데 도움이 된다고 하였으며, El-Hafez 등(2020)의 연구에서 위등세모근의 IASTM을

적용한 결과 근육의 이완으로 압통계의 수치와 VAS척도가 유의하게 감소하였다고 하였다. 본 연구는 앞의 선행연구 결과처럼 IASTM이 근육의 긴장도를 완화시켜 통증 감소에 효과적이었고, 진동 또한 통증 감소에 효과적인 것으로 보아 진동을 이용한 IASTM이 일반적인 IASTM에 비해 통증 감소에 효과가 있었음을 확인할 수 있었다.

본 연구의 제한점으로 대상자가 젊은 성인인 특성상 중재 이외의 통제에 어려움이 있었다. 또, 중재 기간과 중재 시간이 짧았고 각 군의 대상자 수가 적어 일반화하는데 어려움이 있었다. 따라서 향후 연구에서는 더 많은 기간과 많은 인원을 대상으로 IASTM을 실시한 후 다양한 종속변인에 대해 어떠한 영향을 미치는지 확인하는 연구가 필요할 것이다.

## V. 결 론

본 연구에서는 만성 어깨통증 환자 20명을 대상으로 진동을 이용한 IASTM과 일반적인 IASTM을 주 2회 6주간 적용한 후 어깨의 근 활성화도, 유연성, 통증에 유의한 차이가 있는지를 규명하였다. 이를 위해 그라스톤에 진동기기를 부착하여 제작하였고, 이를 활용하여 실험한 결과 실험군과 대조군 모두 실험 전·후 근 활성화도, 유연성, 통증에서 통계학적으로 유의한 차이가 있었으나, 집단 간에서는 큰가슴근의 근 활성화도, 통증에서만 통계학적으로 유의한 차이가 있었다. 비록 집단 간에서 나머지 변수는 통계학적으로 유의한 차이가 나오지 않았지만 실험군이 대조군에 비해 전·후 차이 값이 큰 것으로 보아 향후 실험 대상자와 중재기간 및 중재시간을 늘려서 진행한다면 통계학적으로 유의한 결과가 나올 것으로 기대된다. 이러한 분석결과로 진동기능이 있는 IASTM이 설계되어 제작된다면 현대인의 어깨 관리에 있어 유용하게 이용될 것으로 보이고 앞으로의 임상적인 근거 자료를 제시할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- Ahn SW, Yoo TG(2017). The effect of soft tissue mobilization using prop on the pain, grip strength, functional activity and proprioception in patients with lateral epicondylitis. *J Kor Acad Orthop Man Ther*, 23(1), 15-22.
- Bogaerts A, Verschuere S, Delecluse C, et al(2007). Effects of whole body vibration training on postural control in older individuals: A 1 year randomized controlled trial. *Gait Posture*, 26(2), 309-316. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.09.078>.
- Boonstra AM, Preuper HRS, Balk GA, et al(2014). Cut-off points for mild, moderate, and severe pain on the visual analogue scale for pain in patients with chronic musculoskeletal pain. *Pain*, 155(12), 2545-2550. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2014.09.014>.
- Cho JH, Kim KG, Moon GS, et al(2010). Analysis of injury mechanism on ankle and knee during drop landings according to landing directions. *Kor J Soc Sport Biomech*, 20(1), 66-73. <https://doi.org/10.5103/KJSB.2010.20.1.067>.
- Cho WS, Park CB, Lim JH(2017). The effect of trunk strengthening exercise using oscillation on trunk muscle thickness and balance. *Kor Soc Phys Med*, 12(2), 91-101. <https://doi.org/10.13066/kspm.2017.12.2.91>.
- Cochrane DJ(2011). Vibration exercise: the potential benefits. *Int J Sports Med*, 32(2), 75-99. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1268010>.
- Ekstrom RA, Donatelli RA, Soderberg GL(2003). Surface electromyographic analysis of exercises for the trapezius and serratus anterior muscles. *J Orthop Sports Phys Ther*, 33(5), 247-258. <https://doi.org/10.2519/jospt.2003.33.5.247>.
- El-Hafez HM, Hamdy HA, Takla MK, et al(2020). Instrument-assisted soft tissue mobilisation versus stripping massage for upper trapezius myofascial trigger points. *J Taibah Univ Med Sci*, 15(2), 87-93. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2020.01.006>.
- Fowler S, Wilson JK, Sevier TL(2000). Innovative approach for the treatment of cumulative trauma disorders. *Work*, 15(1), 9-14.
- Harper GM(2006). The short-term effect of graston instrument-assisted soft tissue mobilization (GISTM) on supraspinatus tendinosis and it's concomitant findings. Graduate school of Durban University of Technology, Republic of South Africa, Master's thesis.
- Ikedo N, Otsuka S, Kawanishi Y, et al(2019). Effects of instrument-assisted soft tissue mobilization on musculoskeletal properties. *Med Sci Sports Exerc*, 51(10), 2166-2172. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002035>.
- Ji CY, Kim SY(2019). Effects of sling exercise with vibration on range of motion, muscle strength, pain, disability in patients with shoulder injuries. *Kor Res Soc Phys Ther*, 26(3), 11-22. <https://doi.org/10.12674/ptk.2019.26.3.011>.
- Kerschman-Schindl K, Grampp S, Henk C, et al(2001). Whole-body vibration exercise leads to alterations in muscle blood volume. *Clin Physiol*, 21(3), 377-382. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2281.2001.00335.x>.
- Kim CY, Kang JH(2020). The effect of STM using instrument or manual therapy on muscle activity. *JCIT*, 10(9), 200-205. <https://doi.org/10.22156/CS4SMB.2020.10.09.200>.
- Kim DH, Kim TH, Jung DY, et al(2014). Effects of the graston technique and self-myofascial release on the range of motion of a knee joint. *Kor Soc Phys Med*, 9(4), 455-463. <https://doi.org/10.13066/kspm.2014.9.4.455>.
- Kim GY, Ahn CS, Jeon HW, et al(2012). Effects of the use of smartphones on pain and muscle fatigue in the upper extremity. *J Phys Ther Sci*, 24(12), 1255-1258. <https://doi.org/10.1589/jpts.24.1255>.
- Kim JW, Kim YN, Lee DK(2016). The effect of combined exercise with slings and a flexi-bar on muscle activity and pain in rotator cuff repair patients. *J Phys Ther Sci*, 28(10), 2890-2893. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.2890>.
- Kim SY, Kim HB(2005). McConnell taping method for the



- shoulder dysfunction. *Kor Acad Orthop Man Phys Ther*, 11(2), 96-107.
- Koumantakis GA, Roussou E, Angoules GA, et al(2020). The immediate effect of IASTM vs. Vibration vs. Light hand massage on knee angle repositioning accuracy and hamstrings flexibility: A pilot study. *J Bodyw Mov Ther*, 24(3), 96-104. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.02.007>.
- Laudner K, Compton BD, McLoda TA, et al(2014). Acute effects of instrument assisted soft tissue mobilization for improving posterior shoulder range of motion in collegiate baseball players. *Int J Sports Phys Ther*, 9(1), 1-7.
- Lee JH, Lee DK, Oh JS(2016). The effect of graston technique on the pain and range of motion in patients with chronic low back pain. *J Phys Ther Sci*, 28(6), 1852-1855. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.1852>.
- Marconi B, Filippi GM, Koch G, et al(2011). Long-term effects on cortical excitability and motor recovery induced by repeated muscle vibration in chronic stroke patients. *Neurorehabil Neural Repair*, 25(1), 48-60. <https://doi.org/10.1177/1545968310376757>.
- Mekhora K, Liston CB, Nanthavanij S, et al(2000). The effect of ergonomic intervention on discomfort in computer users with tension neck syndrome. *Int J Ind Ergon*, 26(3), 367-379. [https://doi.org/10.1016/S0169-8141\(00\)00012-3](https://doi.org/10.1016/S0169-8141(00)00012-3).
- McBeth J, Jones K(2007). Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 21(3), 403-425. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2007.03.003>.
- Pantaleo T, Duranti R, Bellini F(1986). Effects of vibratory stimulation on muscular pain threshold and blink response in human subjects. *Pain*, 24(2), 239-250. [https://doi.org/10.1016/0304-3959\(86\)90046-1](https://doi.org/10.1016/0304-3959(86)90046-1).
- Rhyu HS, Han HG, Rhi SY(2018). The effects of instrument-assisted soft tissue mobilization on active range of motion, functional fitness, flexibility, and isokinetic strength in high school basketball players. *Technol Health Care*, 26(5), 833-842. <https://doi.org/10.3233/THC-181384>.
- Seo SC, Choi JY, Joo MY, et al(2012). Effects of sling exercise and Mckenzie exercise program on neck disability, pain, muscle strength and range of motion in chronic neck pain. *Phys Ther Rehabil Sci*, 1(1), 40-48.
- Shin MS, Sung YH(2015). Effects of massage on muscular strength and proprioception after exercise-induced muscle damage. *J Strength Cond Res*, 29(8), 2255-2260. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000688>.
- Schaefer JL, Sandrey MA(2012). Effects of a 4-week dynamic-balance-training program supplemented with graston instrument-assisted soft-tissue mobilization for chronic ankle instability. *J Sport Rehabil*, 21(4), 313-326. <https://doi.org/10.1123/jsr.21.4.313>.
- Stokes M(2004). *Physical management in neurological rehabilitation*. 2nd ed, Southampton, Elsevier, pp.393-412.
- Toomingas A(1999). Characteristics of pain drawings in the neck-shoulder region among the working population. *Int Arch Occup Environ Health*, 72, 98-106. <https://doi.org/10.1007/s004200050344>.
- Van den Dolder PA, Roberts DL(2003). A trial into the effectiveness of soft tissue massage in the treatment of shoulder pain. *Aust J Physiother*, 49(3), 183-188. [https://doi.org/10.1016/s0004-9514\(14\)60238-5](https://doi.org/10.1016/s0004-9514(14)60238-5).
- Vardiman JP, Siedlik J, Herda T, et al(2015). Instrument-assisted soft tissue mobilization: effects on the properties of human plantar flexors. *Int J Sports Med*, 36(3), 197-203. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1384543>.
- Yang JL, Chen SY, Hsieh CL, et al(2012). Effects and predictors of shoulder muscle massage for patients with posterior shoulder tightness. *BMC Musculoskelet Disord*, 13(1), Printed Online. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-13-46>.