

# 운동과 MWM을 혼합한 중재(EMWM)가 어깨관절 충돌증후군 환자의 AHD, ROM, 기능수행정도에 미치는 효과

추연기<sup>‡</sup>

<sup>‡</sup>구포성심병원 재활치료팀 팀장

## Effects of Mobilization with Movement Combined with Exercise(EMWM) on ADH, ROM and Functional Performance in Patients with Impingement Syndrome of the Shoulder

Choo Yeonki, PT, Ph.D<sup>‡</sup>

<sup>‡</sup>Dept. of Rehabilitation Therapy, Guposungshim Hospital, Manager

### Abstract

**Purpose :** This study was to identify the effects of Mobilization with Movement combined with exercise (EMWM) on acromio-humeral distance (AHD), range of motion (ROM), pain intensity, and functional performance in patients with impingement syndrome of the shoulder.

**Methods :** The subjects were 40 patients diagnosed with impingement syndrome of the shoulder. Twenty subjects are randomly assigned to each 2 different groups; Group 1. (exercise group), Group 2. (EMWM group). Three weekly interventions were given for 4 weeks.

The main outcome measures were ultrasound, goniometer, visual analogue scale (VAS), and Korean Constant shoulder score (K-CSS). The ultrasound (AHD), ROM (flexion, abduction), pain intensity (for shoulder flexion) and functional performance (K-CSS) were compared between the groups.

**Results :** The AHD was significantly increased in Group 2 compared to Groups 1. No significant difference was observed between the groups in the range of abduction of the shoulder, but the range of flexion was significantly increased in Group 2 compared to Groups 1. Pain intensity was significantly lower in Group 2 than in Group 1, and functional performance was significantly increased in Group 2 compared to Group 1.

**Conclusion :** An intervention that combined mobilization with movement with exercise was more effective than exercise alone for rapid recovery from shoulder injury and improvement in functional performance.

---

**Key Words :** acromio-humeral distance, exercise, impingement syndrome of the shoulder, mobilization with movement

<sup>‡</sup>교신저자 : 추연기, promise1221@nate.com

논문접수일 : 2019년 5월 17일 | 수정일 : 2019년 6월 4일 | 게재승인일 : 2019년 6월 21일

# I. 서론

## 1. 연구의 배경 및 필요성

어깨통증은 젊은 사람보다는 중년의 남성 및 여성 그리고 노인에게서 발생율이 높으며 전체인구의 2.4~4.8%에서 평생동안 1회 이상 어깨통증을 경험한다(Linsell 등, 2006). 어깨통증을 유발하는 의학적 질환에는 유착성 관절주머니염, 어깨관절 충돌증후군, 근막통증후군, 반마비 어깨통증, 오목위팔관절 불안정성, 관절염, 위팔 두갈래근 힘줄막염 등이 있다. 이러한 질환 중 어깨관절 충돌증후군(shoulder impingement syndrome; SIS)은 어깨 통증을 호소하는 환자의 44~55% 차지하는 주요 발생 원인이다(Ludewig & Cook, 2000; Ostör 등, 2005).

어깨관절 충돌증후군은 팔의 굽힘 또는 벌림 시 어깨 뼈 봉우리밑 공간(subacromial arch)이 협소해짐에 따라 이를 지나가는 연부조직인 근육둘레띠(rotator cuff)의 힘줄이나 윤활주머니, 위팔두갈래근 긴머리 힘줄 등에서 발생하는 기계적인 압박 및 마찰 소견을 말한다(Neer, 1972; Van der Windt 등, 1995).

현재까지 보고되고 있는 어깨관절 충돌증후군을 유발하는 가장 주된 요인으로는 첫째, 근육둘레띠 및 어깨뼈 주변 근육의 약화 둘째, 어깨뼈 기능이상 그리고 셋째, 뒤쪽 관절주머니의 단축 등이 있다(Harryman 등, 1990; Kaya 등, 2011; Leroux 등, 1994; McClure 등, 2004; Tyler 등, 2000). 오목위팔관절의 굽힘 또는 벌림 시 주변 근육의 짝힘(couple force)과 같은 협력작용의 불균형과 관절 오목에 대해 위팔뼈의 비정상적인 앞- 위쪽 방향의 과도한 전이(translation)가 충돌증후군을 초래할 수 있다(Ludewig & Reynolds, 2009; Neumann, 2002).

만성적으로 근육둘레띠의 마찰과 동반되어 어깨관절 충돌증후군이 지속되면 가시위근과 가시아래근의 힘줄 파열 또는 퇴행적 변화와 함께 위쪽방향의 관절 오목테두리 병변을 일으켜 어깨관절의 통증을 발생시킬 수 있다. 관절가동범위의 제한 또한 발생할 수 있는데 주로 굽힘, 벌림 등에서 볼 수 있으며 이것은 일상생활동작 기능장애를 초래한다(Burkhart 등, 2003; Michener 등, 2003).

어깨뼈 봉우리-위팔뼈 사이 거리(acromial-humeral distance; AHD)는 위쪽의 어깨뼈 봉우리 앞쪽 가장자리 지점과 아래쪽인 위팔뼈 머리 사이 거리로 정의되며, 어깨관절 충돌증후군으로 인한 AHD 변화는 그 사이를 통과하는 근육둘레띠 힘줄과 같은 연부조직의 손상 정도와 감소된 크기를 증가시키기 위해 실시되는 치료에 대한 환자의 반응을 나타내는 가장 중요한 의미의 임상적 지표로 사용됨으로 지속적으로 모니터링해야 할 가치를 지닌다(Cholewinski 등, 2008; Neer, 1972).

최근, 어깨관절 충돌증후군을 치료하는 가장 대표적인 방법은 항염증성 의학적 처치(anti-inflammatory medications)와 물리치료이다(Ylinen 등, 2013). 이중 물리치료적 중재방법으로는 운동치료와 도수치료가 가장 대표적이다.

어깨관절 충돌증후군을 가진 환자에게 임상적으로 가장 많이 사용되고 있는 운동치료는 주요 원인으로 알려진 단축된 뒤쪽 관절주머니 및 근육 등의 길이 회복을 위한 뺨침운동, 약해진 근육둘레띠와 어깨뼈 주변 근육 등의 회복을 위한 근력강화운동 그리고 상호관련 근육들의 운동조절 회복을 위한 안정화 운동으로 구성되어 있다(Kuhn, 2009; Turgut 등, 2017). 하지만 운동치료의 효과에 대한 선행연구들마다 세부적인 운동방법과 대상자의 특성이 다소 상이하며 후속 연구의 결과 역시 지속적이고 일관되지 못하므로 새로운 효과검증의 연구가 필요하다.

운동치료의 한계점을 보완하여 줄 수 있는 중재방법인 도수치료에 대한 효과검증은 더욱 심각한 실정이며, 다수의 선행연구에서 어깨관절 충돌증후군 환자에게 도수치료와 관련된 여러 가지 치료방법을 적용하였으나 그 효과를 명확히 입증할만한 근거가 다소 부족하다. 하지만 여러 가지 도수치료 방법 가운데 Delgado-Gil 등(2015) 및 Ho 등(2009)의 연구에서 팔의 굽힘 또는 벌림 시 어깨관절 충돌증후군을 유발하는 주된 원인으로 알려진 관절오목에 대한 위팔뼈 머리의 위쪽과 앞쪽 방향으로 발생된 과도한 전이를 운동치료만을 실시하였을 때 보다 더욱 빠르고 직접적인 기법의 적용을 통해 정상적인 관절놀이(joint play) 운동으로 회복시켜 줄 수 있다는 장점을 지닌 멀리건의 “움직임을 동반한 관절가동술”(mobilization with movement; MWM)을 어깨관절 충돌

증후군 환자에게 실시하였을 때 통증감소와 기능회복에 더욱 효과적이라 하였다(Mulligan, 2003).

이렇게 통증을 유발하는 어깨관절 충돌증후군이 빈번하게 발생하고 있음에도 물리치료 중재에서 임상적으로 많이 사용되는 운동치료와 도수치료의 효과 비교와 더불어 여러 가지 측정변수 중 어깨관절 충돌증후군 진행 상태를 나타내는 임상적 지표인 AHD 변화 및 기능수행 능력을 함께 측정한 선행연구가 매우 부족하다는 등의 여러 가지 문제점이 존재한다.

국내 도수치료 관련 물리치료 분야 역시도 어깨관절 충돌증후군 환자에 대한 명확한 치료방법 및 관리기준에 관한 선행연구 또한 크게 부족하다. 그러므로 운동치료에만 의존하는 방법에서 벗어나 더욱 효과적인 중재방법 제시를 위해 또 다른 물리치료적 접근법 중 하나인 MWM과 같은 도수치료를 혼합한 중재방법에 대한 효과 검증의 필요성이 요구되고 있다.

본 연구는 어깨관절 충돌증후군 환자를 위한 좀 더 적절한 물리치료 중재방법 설정이 무엇인지 알기위해 대상자에게 치료적 운동 중재만을 실시한 그룹과 운동과 MWM을 혼합하여 실시한 2개의 그룹으로 나누어 비교 분석하였다.

## 2. 연구의 목적

어깨관절 충돌증후군으로 진단받은 환자를 대상으로 4주 동안 실시한 운동과 MWM을 혼합한 중재(EMWM)가 운동만을 실시하였을 때와 비교하여 AHD, 관절가동범위, 통증정도, 기능수행정도에 미치는 효과를 규명하는데 있다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자 및 절차

본 연구는 부산시 소재의 종합병원 정형외과 전문의로부터 자기공명영상, 초음파 검사 및 이학적 검사를 통

해 어깨관절 충돌증후군의 진단을 받고 물리치료가 필요한 환자 40명을 대상으로 하였다. 세부적인 선정기준으로는 Delgado-Gil 등(2015)의 연구를 따라 1) 연령이 18~65세 사이 2) 어깨통증을 호소한 기간이 3개월 이상 3) 호소하는 통증이 어깨관절의 앞쪽 및 가쪽에 발생 4) 특수검사(Neer, Hawkins, Jobe test) 등 중 최소 2가지 이상에서 양성반응을 보이는 환자들을 대상으로 하였다.

제외기준으로는 1) 어깨관절 충돌증후군을 제외한 다른 질환에 의한 심각한 손상 2) 신경학적 질환을 가지고 있는 자 3) 수술을 받은 경험자 4) 최근 3개월 이내 어깨관절의 치료이력이 있는 자이며, 모든 대상자는 실험 중재에 앞서 참여 동의를 자발적으로 작성하였으며, 중재기간 동안 다른 약물이나 치료를 받지 않을 것을 약속하였다.

실험에 참여할 대상자 총 40명을 무작위로 각 그룹 당 20명씩 배정 하였으며, 각 그룹의 중재방법에 따라 2개의 군으로 나누었다. 중재적용 전 검사로는 어깨뼈 봉우리와 위팔뼈 사이의 거리, 어깨관절 가동범위, 통증 정도, 기능수행 정도를 측정했으며 실험군에 대해 주 3회씩 4주간의 중재적용 후 검사 역시 같은 측정방법을 통해 실시하였다.

## 2. 중재방법

### 1) 운동군

어깨관절 충돌증후군 환자의 회복을 위한 보존적 중재방법의 사전연구들(Bang과 Deyle, 2000; Kachingwe 등, 2008; Turgut 등, 2017)을 응용하여 물리치료적 운동프로그램 초안을 작성 후 어깨관절을 주전공으로 하며 다년간의 치료경력이 있는 의사 1명, 물리치료사 4명으로 구성된 전문가 회의와 어깨관절 충돌증후군 환자들이 자주 방문하는 물리치료 센터 등에서 실질적인 적용을 통한 수정·보완을 거쳐 최종 운동 프로그램을 구성하였다. 운동기간은 4주간 주 3회씩 일정한 시간에 실시하도록 하였고 각각의 운동에 대해 정확한 동작, 횟수가 실시될 수 있도록 담당 치료사와의 1:1 지도·감독 하에 이루어졌다(Table 1).

Table 1. Exercise programs for patients with shoulder impingement syndrome

Type	Exercise	Intensity
Stretching (Posterior capsule)	Sleeper stretch	30sec/5reps
	Cross arm stretch (supine position)	
Strengthening (Rotator cuff)	90°/90° rhythmic stabilization	10reps/3sets
	Shoulder external rotation	
	Shoulder internal rotation	
Stabilizing (Scapula)	Scapular retraction	10reps/3sets
	Push-up plus	

2) 운동과 MWM을 혼합한 중재(EMWM)군

EMWM군의 경우 운동군과 같은 운동 프로그램을 수행함과 함께 어깨관절에 MWM을 적용하는 중재방법으로 구성되었다. MWM 중재방법은 대상자가 앉은 자세에서 능동적으로 어깨관절을 굽힘하는 동시에 치료사는 대상자의 어깨관절 관절면을 따라 뒤쪽 및 가쪽 방향으로의 지속적인 활주기법을 적용하였다(Mulligan, 2003)(Fig 1). 총 4주에 걸쳐 주 3회씩 1회 당 10회를 1set로 하였으며, set 당 30초 휴식을 부여하며 3set를 반복하여 운동프로그램 수행 전에 실시하였다. 이 기법의 목적은 잘못된 주요 발생 메커니즘의 교정과 구축이 발생된 뒤쪽 관절 주머니의 운동성을 증가시켜 어깨관절 충돌증후군 증상 완화에 따른 관절가동범위 증진, 통증 감소에 기여하고자 하였다(Mulligan, 2003).



Fig 1. Mobilization With Movement (MWM)

3. 측정도구 및 방법

1) 어깨뼈 봉우리-위팔뼈 사이 거리

AHD는 초음파 장비(5 to 12 MHz linear probe, IU 22, Philips Medical System, Bothell, WA)를 이용하여 어깨관절 영상학과 전문의에 의해 측정되었다.

대상자는 앉은자세에서 어깨관절을 중립상태에 위치하는 것을 측정자세로 하여 팔을 고정시켜 AHD를 측정하였다. 초음파의 도자(probe)를 어깨뼈 봉우리의 앞쪽 가장자리에서 어깨뼈 면(plane of scapula)과 어깨뼈 봉우리 편평한 표면의 평행한 방향으로 긴축(long axis)을 따라 위치하였다. 2번의 검사 후 얻어진 캡처 이미지를 초음파 상의 캘리퍼를 이용하여 어깨뼈 봉우리 앞쪽 및 아래쪽의 가장자리와 위팔뼈 머리 위쪽면의 최단거리를 측정한 다음 평균값(mm)을 구하였다(Desmeules 등, 2004).

Michener 등(2015)의 연구에 따르면 초음파 장비를 사용한 AHD(ICC= 0.96, MDC= 0.4mm) 측정방법에 대한 신뢰도와 최소감지변화(Minimal detectable change; MDC) 결과 모두에서 매우 우수한 도구로 보고되었다.

2) 관절가동범위(굽힘, 벌림)

어깨관절의 관절가동범위는 표준화된 관절 각도계(Universal Goniometer, Baseline, USA)를 사용하여 능동적인 움직임 수행 시 충돌증후군과 관련된 통증이 느껴지지 않는 범위(pain-free range of motion)까지를 측정하

였다. 모든 측정방법은 국제적으로 표준화된 가이드라인을 따라 어깨관절의 굽힘과 벌림의 각도를 각각 자료화하였다(Norkin & White, 2003).

### 3) 통증 정도

통증을 측정하고자 시각적 상사 척도(visual analogue scale; VAS)를 사용하였다. Delgado-Gil 등(2015)의 연구를 따라 눈금이 없는 수평형태의 시각적 상사 척도를 이용하여 어깨관절 충돌증후군 환자에게 주로 문제가 되는 굽힘 시 발생하는 통증 정도에 대한 중재 전과 후의 변화를 측정하였다.

### 4) 기능수행 정도

#### (1) 한국어판 콘스탄트 어깨점수

콘스탄트 어깨점수는 일반적인 대상자의 질환이 있거나 치료를 받은 어깨관절에 대해 전체점수와 기능상태 변화 등을 비교적 쉽게 측정할 수 있는 장점이 있다고 하였다(Constant & Murley, 1987).

원본 콘스탄트 어깨점수는 총 100점 만점에서 주관적 척도 35점과 객관적 척도 65점으로 나누어지며, 주관적 척도로는 통증 정도 15점, 일상생활 수행능력 20점으로 구분하였고 객관적 척도로는 어깨관절 움직임 40점과 근력 25점으로 구성되어있다.

신뢰도에 대한 연구에서 내적일치도(Internal Consistency) cronbach alpha= 0.6이며 검사-재검사법에서 급간 내 상관계수는 0.8~0.96으로 비교적 우수한 측정 도구로 보고되었다(Razmjou 등, 2008; Roy 등, 2010).

본 연구에서 사용되어진 한국어판 콘스탄트 어깨점수(Korean-Constant shoulder score; K-CSS) 또한 Choo 등

(2014)에 연구를 통해 급간 내 상관 계수가 0.94로 우수한 신뢰도를 가지는 것으로 보고되었다. 또한 K-CSS는 원본과 마찬가지로 총 100점 만점으로 구성되며 대상자의 기능변화 정도를 더욱 정확하게 측정할 수 있도록 주관적 척도(통증, 일상생활 수행능력)와 객관적 척도(움직임, 근력)를 원본에 비해 좀 더 세분화하여 표현하였다. 본 연구에서는 K-CSS를 사용하여 사전·사후검사를 통해 어깨관절의 일반적인 기능수행 정도의 총 점수의 변화를 측정하였다.

## 4. 분석방법

실험 전 그룹 간(운동군, EMWM군)의 대상자 특성 및 측정변수에 대한 동질성을 분석하기 위해 독립표본 t-검정(independent t-test)을 실시하였으며, 그룹 간 AHD, 관절가동범위, 통증 정도, 기능수행 정도(K-CSS)의 변화를 확인하기 위해서 중재 적용 전과 후의 변화량(%)을 구하여 독립표본 t-검정(independent t-test)을 실시하였다. 유의수준은 모두  $\alpha = .05$ 로 하였다. 통계처리는 SPSS for windows(ver. 22.0)을 사용하였다.

## Ⅲ. 결과

### 1. 연구대상자의 특성

연구대상자의 특성은 다음과 같으며 실험 전 대상자 특성의 사전 동질성을 분석한 결과 모든 측정값에서 그룹 간 유의한 차이는 없었다(Table 2).

Table 2. Baseline demographic and pre treatment of subjects for each group

(Unit)

Variables	Mean±SD		p
	Exercise (n=20)	EMWM (n=20)	
Gender (male/female)	6/14	8/12	.520
Age (years)	51.25±9.65	50.90±10.40	.913
Height (cm)	160.30±9.28	161.55±8.30	.656
Weight (kg)	64.75±7.16	64.50±7.90	.917

Variables	Mean±SD		p
	Exercise (n=20)	EMWM (n=20)	
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	25.11±2.10	24.69±2.12	.531
Pain duration (months)	10.45±5.09	9.65±5.40	.633
Dominant hand (right/left)	17/3	14/6	.442
Affected side (right/left)	15/5	12/8	.520
AHD pre-test (mm)	10.93±1.37	11.04±1.23	.781
Flexion pre-test (°)	123.50±10.27	129.75±11.30	.075
Abduction pre-test (°)	99.75±12.51	106.75±16.16	.134
VAS pre-test (score)	6.80±1.70	6.80±1.66	.993
K-CSS pre-test (score)	65.95±10.51	63.35±7.42	.372

Exercise=exercise group; EMWM=exercise+mobilization with movement group; AHD=acromio humeral distance; VAS=visual analogue scale; K-CSS=korean-constant shoulder score

2. 어깨뼈 봉우리-위팔뼈 사이 거리

전 어깨관절의 AHD를 공변량으로 통제한 분석 결과 EMWM군에서 운동군보다 유의하게 증가하였다 ( $p<0.05$ )(Table 3).

운동군과 EMWM군 간의 차이를 알아보기 위해 중재

Table 3. Results of changes in the acromio-humeral distance (AHD) (Unit : mm)

Variables	Pre-test	Post-test	t	p
Exercise	10.93±1.37 <sup>a</sup>	11.30±1.34	-4.604	.000
EMWM	11.04±1.23	11.97±1.12		

<sup>a</sup>Mean±SD

Exercise=exercise group; EMWM=exercise+mobilization with movement group

3. 관절가동범위의 변화

운동군과 EMWM군 간의 차이를 알아보기 위해 중재 전 굽힘 관절가동범위를 비교 분석한 결과 EMWM군에서 운동군보다 유의하게 증가하였다( $p<0.05$ )(Table 4).

1) 굽힘

Table 4. Results of changes in the flexion range of motion (Unit : ° )

Variables	Pre-test	Post-test	t	p
Exercise	123.50±10.27 <sup>a</sup>	137.50±10.32	-2.908	.006
EMWM	129.75±11.30	153.50±13.68		

2) 벌림

운동군과 EMWM군 간의 차이를 알아보기 위해 중재 전 벌림 관절가동범위를 비교 분석한 결과 EMWM군에

서 운동군보다 유의한 차이는 없었다( $p>0.05$ )(Table 5).

Table 5. Results of changes in the abduction range of motion

(Unit : ° )

Variables	Pre-test	Post-test	t	p
Exercise	102.25±14.37 <sup>a</sup>	133.25±16.16	-0.481	.633
EMWM	109.25±17.94	144.00±13.14		

#### 4. 통증정도의 변화

운동군과 EMWM군 간의 차이를 알아보기 위해 중재

전 굽힘동작 시 어깨관절의 통증정도를 비교 분석한 결과 EMWM군에서 운동군보다 유의하게 감소하였다( $p<.05$ )(Table 6).

Table 6. Results of changes in the pain intensity (for shoulder flexion)

(Unit : score)

Variables	Pre-test	Post-test	t	p
Exercise	6.80±1.70 <sup>a</sup>	3.92±1.48	5.989	.000
EMWM	6.80±1.66	2.08±1.19		

#### 5. 기능수행정도의 변화

##### 1) 콘스탄트 어깨점수

운동군과 EMWM군 간의 차이를 알아보기 위해 중재

전 어깨관절의 K-CSS 총 점수를 공변량으로 통제된 비교 분석한 결과 EMWM군에서 운동군보다 유의하게 증가하였다( $p<.05$ )(Table 7).

Table 7. Results of changes in the K-CSS total score

(Unit : score)

Variables	Pre-test	Post-test	t	p
Exercise	65.95±10.51 <sup>a</sup>	70.60±8.64	-4.578	.000
EMWM	63.35±7.42	86.30±5.36		

## IV. 고 찰

본 연구는 어깨관절 충돌증후군을 가진 환자에게 4주 간에 걸쳐 대조군에는 운동중재만을 시행하고 실험군에는 운동과 함께 움직임을 동반한 관절가동술(EMWM)을 시행한 다음 손상측 어깨관절의 어깨뼈 봉우리와 위팔뼈 사이 거리(AHD), 어깨관절의 관절가동범위, 통증정

도, 기능수행정도에 미치는 효과를 비교하고자 하였다.

어깨관절의 효율적인 기능수행에 있어서 어깨뼈 봉우리 밑 공간을 정상적으로 유지하는 것은 매우 중요하다(Luque-Suarez 등, 2013). 이 공간은 AHD로 측정되는데, 부적절한 어깨관절의 가쪽돌림으로 인해 위팔뼈 머리가 위쪽으로 밀려나게 되어 발생되어진 어깨뼈 봉우리-위팔뼈 사이 거리의 감소는 어깨관절 충돌증후군과 근육

둘레피 병변과 밀접하게 연관되어 있다(Luque-Suarez 등, 2013).

본 연구와 연구 대상자의 평균 연령이 비슷한 Michener 등(2015)의 보고에서 초음파로 측정된 어깨관절 충돌증후군 환자의 AHD의 평균값은 10.80 mm으로 정상인의 11.40 mm과 비교하여 그 거리가 좁았다. 이는 어깨관절 충돌증후군과 AHD는 밀접한 관련성이 있으며, 그 좁아진 사이 거리를 유의미하게 증가시킬 수 있는 것이 효과적인 중재방법을 결정하는데 매우 중요한 의미를 가진다.

본 연구의 결과 실험군과 대조군 간의 비교에서 EMWM군이 운동군에 비해 유의한 증가를 보여 임상적으로 어깨관절 충돌증후군 환자를 치료함에 있어 좀 더 효과적인 중재방법으로 생각된다. 아울러 팔을 굽힘 또는 벌립하는 동안 오목위팔관절과 어깨뼈가슴관절의 움직임의 비율은 정상적인 경우 약 2:1로 발생하게 되는데(Kibler, 1998) 본 연구에서 적용한 EMWM 중재방법이 위팔뼈 머리의 과도한 관절놀이를 정상화시켜 어깨관절을 일상생활에서 사용하기 위해 올림이 발생될 때 나타날 수 있는 AHD의 감소량을 줄여주고 어깨뼈 봉우리 밑 공간을 정상적으로 회복시키는데 도움이 된다고 사료된다.

어깨관절 충돌증후군 환자의 임상적 특징은 통증과 함께 관절가동범위의 제한이 흔히 발생되게 되는데 특히, 앞쪽으로 굽힘, 벌립, 안쪽돌림의 감소를 보인다고 하였다. 이렇듯 관절가동범위는 충돌증후군 환자의 질병 진행 상태를 진단하는 유용한 기능적 평가자료 이다(Cools 등, 2008).

Harryman 등(1990)과 Tyler 등(2000)은 어깨관절 충돌증후군 환자에서 어깨관절 관절가동범위 제한을 초래하는 가장 큰 원인을 오목위팔관절을 둘러싸고 있는 뒤쪽 관절주머니의 단축 및 기능이상이라 하였다. 그 기전을 살펴보면, 관절주머니의 이런 부정적 변화에 따라 팔의 움직임 시 위팔뼈의 머리가 관절오목 내 가운데에 정상적으로 위치하지 못하고 위쪽과 앞쪽방향으로의 위치적 결함(positional fault)이 발생하는 비정상적인 관절놀이(joint play)를 야기한다. 이런 원인들로 인해 어깨뼈 봉우리 밑 공간인 AHD가 감소하여 어깨관절 충돌증후군이 발생하고 결국엔 통증으로 인한 관절가동범위 제한을

초래하게 되는 것이다(Ludewig & Cook, 2002). Tyler 등(2000)에 따르면 이와같이 어깨관절 충돌증후군을 가진 환자에게 있어 단축된 뒤쪽 관절주머니에 대해 효과적인 중재방법들을 통한 감소된 AHD의 회복이 관절가동범위 향상에 무엇보다 중요하다고 알려져 있다.

Kachingwe 등(2008)의 연구에 의하면 어깨관절 충돌증후군을 가진 대상자에게 중재 전·후의 관절가동범위 변화량을 비교한 결과 운동중재만을 실시한 운동군과 무처치의 대조군에 비해 운동과 움직임을 동반한 관절가동술을 혼합하여 실시한 군에서 가장 효과가 좋았다고 하였으며, Senbursa 등(2007)이 보고한 어깨관절 충돌증후군을 가진 환자에게 4주 동안 자가 운동중재만을 실시한 대조군과 운동과 함께 관절가동술 등을 함께 실시한 실험군의 효과를 비교한 연구결과에서 실험군은 대조군과 비교하여 어깨관절 굽힘 및 안쪽돌림 관절가동범위 등에 유의한 증가를 보였다.

본 연구의 결과에서도 운동군에 비해 EMWM군에서 앞쪽으로의 어깨관절 굽힘의 유의한 증가를 보여 선행 연구들과 유사한 결과가 나타났다. 이는 적용한 운동중재만을 적용한 군과 비교하여 움직임을 동반한 관절가동술(MWM)과 같은 정확하면서도 직접적으로 관절 내에 영향을 미치는 도수치료 중재와의 혼합된 사용이 Ludewig과 Cook(2002)에 의해 보고된 어깨관절 충돌증후군의 보존적 치료의 핵심이 되는 단축된 관절주머니의 뻗침과 함께 AHD를 증가시켜 뒤쪽과 가쪽 방향으로 위팔뼈 머리를 활주시켜 정상적인 관절놀이를 회복시킨 결과라 할 수 있겠다.

어깨관절 충돌증후군을 가진 환자에게 뻗침운동, 근력 강화운동, 안정화 운동으로 구성된 본 연구와 유사한 운동 프로그램을 3주 동안 실시한 대조군과 같은 운동 프로그램과 함께 관절가동술 등을 함께 실시한 실험군의 효과를 비교한 Bang과 Deyle(2000)의 팔을 움직이는 동안의 통증정도에 대한 연구결과에서 운동과 관절가동술을 혼합한 군에서 운동만을 실시한 군보다 더욱 유의한 통증정도의 감소가 나타났다.

Senbursa 등(2007)에 연구에서 운동과 함께 관절가동술 등을 함께 실시한 실험군에서 운동만을 실시한 대조군 보다 야간통증, 굽힘과 같은 팔을 움직일 때의 통증, 휴식 시 통증 모두에서 유의한 감소를 보였으며, 또한



본 연구와 같은 도수치료적 중재방법인 MWM에 대한 Delgado-Gil 등(2015)의 효과 검증 연구에서 실험군인 MWM군이 대조군인 플라시보 군에 비해 24시간 이내 경험한 어깨관절 통증정도, 야간통증 정도, 굽힘 동작을 하는 동안의 통증정도 중에서 굽힘 동작을 하는 동안의 통증정도만이 유의한 감소를 보였다.

본 연구의 결과 역시 EMWM군이 운동군에 비해 어깨관절의 굽힘 동작 시 유의한 통증 감소를 보여 선행연구와 유사한 결과를 보였다. 이는 관절가동술 또는 MWM과 같은 도수치료의 통증억제 효과로, 관문조절기전(gate-control mechanism)을 통해 유해자극을 억제하는 기계적 수용기(mechanoreceptor)의 활성화와 관절의 유동성을 증가시켜 주는 활액(synovial fluid) 영양의 증가에 의한 것으로 생각되어진다(Threlkeld, 1992; Wall, 1978). 아울러 MWM은 대상자가 어깨관절 굽힘동작과 같은 능동적 움직임을 행하는 동시에 뒤쪽과 가쪽 방향으로의 지속적인 관절가동술을 적용하는 특유의 방법을 적용하므로, 능동적인 움직임을 할 때 발생하는 특정한 상황에서의 통증정도를 감소시키는 데 가장 좋은 효과를 보이는 것으로 사료된다.

어깨관절의 기능을 객관적 평가를 통해 나타내려는 시도는 1970년대부터 시작 되었는데,본 연구에서는 어깨관절 충돌증후군을 가진 환자의 중재 전·후의 일상생활 동작 등과 같은 기능수행 정도를 평가하기 위해 Choo 등(2014)에 의해 원본의 콘스탄트 어깨점수를 수정 보완한 한국어판 콘스탄트 어깨점수(K-CSS)를 사용하였다.

Bang과 Deyle 등(2000) 및 Senbursa 등(2007)의 연구결과 운동과 관절가동술을 혼합한 군에서 운동만을 실시한 군보다 더욱 유의한 기능수행 정도의 증가를 보였다.

또한 Kachingwe 등(2008)의 연구에서도 콘스탄트 어깨점수와 높은 상관관계를 보이는 어깨 통증 및 기능장애 척도(shoulder pain and disability index: SPADI)를 사용하여 어깨관절 충돌증후군 대상자의 기능수행 정도를 평가하였는데, 운동과 함께 실시한 MWM과 같은 도수치료군에서 운동군과 무처치의 대조군에 비해 비록 통계학적으로 유의한 차이를 보이지는 않지만 더욱 높은 퍼센트의 기능수행 정도의 증가를 보이는 것으로 보고하였다.

본 연구의 결과 역시 EMWM군이 운동군에 비해 유의

한 증가를 보여 선행연구와 유사한 결과를 보였다. 이는 K-CSS의 세부항목인 주관적 척도에 속하는 통증 및 일상생활 수행능력과 객관적 척도에 속하는 움직임 및 근력의 중재 전·후의 변화에서 EMWM군이 운동군에 비해 대부분의 항목에서 유의한 호전을 보이기 때문에 결과적으로 총 점수에서 더 좋은 효과가 있는 것으로 나타났다고 사료된다.

다만, 중재 그룹에 속하는 전체 연구대상자가 임상적 사정에 따라 충분한 숫자에 미치지 못하며 중재기간 이후의 지속적 효과검증에 대한 사후조사가 이루어지지 못했다는 점에서 본 연구의 결과를 현 시점에서 모든 어깨관절 충돌증후군 환자에게 일반화하기에는 다소 어려움이 있을 것이라 사료된다. 향후 본 연구에서 나타난 부족한 부분을 보완 할 수 있도록 지속적인 연구와 분석이 필요할 것이다.

## V. 결론

본 연구의 결과는 운동에 MWM 기법을 더한 중재방법이 일반적으로 많이 적용되어왔던 운동만의 중재방법에 비해 AHD를 더욱 증가시켜 통증감소 및 관절가동범위 증가에 따른 부상에서의 빠른 회복과 기능수행능력 향상에 따른 일상생활로의 원활한 복귀에 더욱 효과적인 중재방법이라 임상적으로 제안할 수 있다.

## 참고문헌

- Bang MD, Deyle GD(2000). Comparison of supervised exercise with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther*, 30(3), 126-137.
- Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB(2003). The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy*, 19(4), 404-420.
- Cholewinski JJ, Kusz DJ, Wojciechowski P, et al(2008).

- Ultrasound measurement of rotator cuff thickness and acromio-humeral distance in the diagnosis of subacromial impingement syndrome of the shoulder. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 16(4), 408-414.
- Choo YK, Song JM, Lee EJ, et al(2014). Cross-cultural adaption for shoulder pain and functional measures into Korean. *Korea-Japan Physical Therapy Joint Conference*, 83, 123.
- Constant CR, Murley AH(1987). A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res*, 214, 160-164.
- Cools AM, Cambier D, Witvrouw EE(2008). Screening the athlete's shoulder for impingement symptoms: a clinical reasoning algorithm for early detection of shoulder pathology. *Br J Sports Med*, 42(8), 628-635.
- Delgado-Gil JA, Prado-Robles E, Rodrigues-de-Souza DP, et al(2015). Effects of mobilization with movement on pain and range of motion in patients with unilateral shoulder impingement syndrome: a randomized controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther*, 38(4), 245-252.
- Desmeules F, Minville L, Riederer B, et al(2004). Acromio-humeral distance variation measured by ultrasonography and its association with the outcome of rehabilitation for shoulder impingement syndrome. *Clin J Sport Med*, 14(4), 197-205.
- Harryman DT 2nd, Sidles JA, Clark JM, et al(1990). Translation of the humeral head on the glenoid with passive glenohumeral motion. *J Bone Joint Surg Am*, 72(9), 1334-1343.
- Ho CY, Sole G, Munn J(2009). The effectiveness of manual therapy in the management of musculoskeletal disorders of the shoulder: a systematic review. *Man Ther*, 14(5), 463-474.
- Kachingwe AF, Phillips B, Sletten E, et al(2008). Comparison of manual therapy techniques with therapeutic exercise in the treatment of shoulder impingement: a randomized controlled pilot clinical trial. *J Man Manip Ther*, 16(4), 238-247.
- Kaya E, Zinnuroglu M, Tugcu I(2011). Kinesio taping compared to physical therapy modalities for the treatment of shoulder impingement syndrome. *Clin Rheumatol*, 30(2), 201-207.
- Kibler WB(1998). The role of the scapula in athletic shoulder function. *Am J Sports Med*, 26(2), 325-337.
- Kuhn JE(2009). Exercise in the treatment of rotator cuff impingement: a systematic review and a synthesized evidence-based rehabilitation protocol. *J Shoulder Elbow Surg*, 18(1), 138-160.
- Leroux JL, Codine P, Thomas E, et al(1994). Isokinetic evaluation of rotational strength in normal shoulders and shoulders with impingement syndrome. *Clin Orthop Relat Res*, 304, 108-115.
- Linsell L, Dawson J, Zondervan K, et al(2006). Prevalence and incidence of adults consulting for shoulder conditions in UK primary care; patterns of diagnosis and referral. *Rheumatology*, 45(2), 215-221.
- Ludewig PM, Cook TM(2000). Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys Ther*, 80(3), 276-291.
- Ludewig PM, Cook TM(2002). Translations of the humerus in persons with shoulder impingement symptoms. *J Orthop Sports Phys Ther*, 32(6), 248-259.
- Ludewig PM, Reynolds JF(2009). The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies. *J Orthop Sports Phys Ther*, 39(2), 90-104.
- Luque-Suarez A, Navarro-Ledesma S, Petocz P, et al(2013). Short term effects of kinesiotaping on acromiohumeral distance in asymptomatic subjects: a randomised controlled trial. *Man Ther*, 18(6), 573-577.
- McClure PW, Bialker J, Neff N, et al(2004). Shoulder function and 3-dimensional kinematics in people with shoulder impingement syndrome before and after a 6-week exercise program. *Phys Ther*, 84(9), 832-848.
- Michener LA, McClure PW, Karduna AR(2003). Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome. *Clin Biomech*,

- 18(5), 369-379.
- Michener LA, Yesilyaprak SS, Seitz AL, et al(2015). Supraspinatus tendon and subacromial space parameters measured on ultrasonographic imaging in subacromial impingement syndrome. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 23(2), 363-369.
- Mulligan B(2003). The painful dysfunctional shoulder. A new treatment approach using " Mobilisation with Movement". *New Zealand J Physiother*, 31(3), 140-142.
- Neer CS 2nd(1972). Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am*, 54(1), 41-50.
- Neumann DA(2002). *Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for physical rehabilitation*. St. Louis, Mosby.
- Norkin CC, White DJ(2003). *The shoulder. Measurement of joint motion: A guide to goniometry*. 3th ed, Philadelphia, FA Davis Company, pp.83-89.
- Ostör AJ, Richards CA, Prevost AT, et al(2005). Diagnosis and relation to general health of shoulder disorders presenting to primary care. *Rheumatology*, 44(6), 800-805.
- Razmjou H, Bean A, MacDermid JC, et al(2008). Convergent validity of the Constant-Murley outcome measure in patients with rotator cuff disease. *Physiother Can*, 60(1), 72-79.
- Roy JS, MacDermid JC, Woodhouse LJ(2010). A systematic review of the psychometric properties of the Constant-Murley score. *J Shoulder Elbow Surg*, 19(1), 157-164.
- Senbursa G, Baltacı G, Atay A(2007). Comparison of conservative treatment with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome: a prospective, randomized clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 15(7), 915-921.
- Threlkeld AJ(1992). The effects of manual therapy on connective tissue. *Phys Ther*, 72(12), 893-902.
- Turgut E, Duzgun I, Baltaci G(2017). Stretching exercises for shoulder impingement syndrome: Effects of 6-week program on shoulder tightness, pain and disability status. *J Sport Rehabil*, 27(2), 132-137.
- Tyler TF, Nicholas SJ, Roy T, et al(2000). Quantification of posterior capsule tightness and motion loss in patients with shoulder impingement. *Am J Sports Med*, 28(5), 668-673.
- Van der Windt DA, Koes BW, de Jong BA, et al(1995). Shoulder disorders in general practice: incidence, patient characteristics, and management. *Ann Rheum Dis*, 54(12), 959-964.
- Wall PD(1978). The gate control theory of pain mechanisms. A re-examination and re-statement. *Brain*, 101(1), 1-18.
- Ylinen J, Vuorenmaa M, Paloneva J, et al(2013). Exercise therapy is evidence-based treatment of shoulder impingement syndrome. Current practice or recommendation only. *Eur J Phys Rehabil Med*, 49(4), 499-505.