

운동과 관절가동술을 혼합한 중재가 어깨관절 내적 충돌증후군을 가진 청소년기 야구선수의 관절가동범위, 통증정도, 기능수행정도에 미치는 효과

오태영 · 추연기[†] · 유일영¹

신라대학교 물리치료학과, ¹구포성심병원 물리치료실

Effects of Joint Mobilization Intervention Combined with Exercise on Range of Motion, Pain Intensity, and Functional Performance in Adolescent Baseball Players with Internal Impingement of the Shoulder

Tae-Young Oh, PhD, PT · Yeon-Ki Choo, PT[†] · Il-Young Yoo, PT¹

Department of Physical Therapy, Silla University

¹Department of Physical Therapy, Gupo SungShim Hospital

Received: January 22, 2018 / Revised: February 6, 2018 / Accepted: March 26, 2018

© 2018 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: The aim of this study was to identify the effects of joint mobilization intervention combined with exercise on range of motion (ROM), pain intensity, and functional performance in adolescent baseball players with internal impingement syndrome of the shoulder.

METHODS: The subjects were 30 adolescent baseball players diagnosed with internal impingement. Ten subjects were randomly assigned to each of 3 groups: Group 1 (exercise only), Group 2 (joint mobilization combined with exercise), and Group 3 (rest-only control group). Three weekly interventions were given for 4 weeks (the control

group rested for 4 weeks). The main outcome measures were goniometer, visual analogue scale (VAS), and Korean Kerlan Jobe shoulder-elbow (K-KJOC) scores. The ROM (external and internal rotation), pain intensity (at the moment of throwing), and functional performance were compared among the groups.

RESULTS: No significant difference was observed among the groups in the range of external rotation of the shoulder before and after the intervention, but the range of internal rotation was significantly increased in Group 2 compared to Groups 1 and 3. Pain intensity was significantly lower in Group 2 than in Group 1 and 3, and functional performance was significantly increased in Group 2 compared to Group 1 and 3.

CONCLUSION: An intervention that combined joint mobilization with exercise was more effective than resting or exercise alone for rapid recovery from sports injury and improvement in athletic performance.

[†]Corresponding Author : Yeon-Ki Choo

promise1221@nate.com, <https://orcid.org/0000-0002-5493-7312>

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.

Key Words: Adolescent baseball players, Exercise, Internal impingement of the shoulder, Joint mobilization

I. 서론

프로야구 선수라는 부푼 꿈을 안고 있는 약 9000여명의 청소년기 야구선수들은 현재 리틀 또는 초등학교, 중학교, 고등학교의 아마추어 야구리그에 소속되어 연간 지역리그 및 전국대회 등의 다수의 경기를 통해 실력을 겨루고 있다(Korea Baseball Softball Association, 2016).

하지만 우려 스텝게도, 청소년들에서 발생할 수 있는 손상은 신체적 미성숙과 발달이 관련되어 있어 성인과는 또 다른 양상으로 나타나기 때문에 더욱 더 세심한 관리와 주의가 필요함에도 불구하고 현재 우리나라의 많은 청소년 야구선수들은 경쟁심 고취와 과도한 훈련, 그리고 빈번한 시합으로 경기력 향상에만 주력하고 있는 반면에 연습이나 시합 중 발생하는 선수들의 신체적 상해는 소홀히 하는 경우가 대부분이다. 이와 같이 야구는 전통적으로 무리한 과사용으로 인해 어깨관절을 포함한 상지 손상이 많이 발생하는 종목으로, 특히 성장기에 있는 청소년 선수들의 손상은 뼈와 연골 손상 및 관절운동 등에 많은 장애를 줄 수 있으며, 심지어는 영구적인 변형이 발생하여 선수생활에 지장을 주거나 생명을 단축시킬 수 있다(Choi와 Eum, 2002).

청소년기 야구선수들은 건병증, 근건이음부 염좌, 돌림근띠 파열 등을 포함한 다양한 돌림근띠 과사용 손상 때문에 어려움을 겪는 경우가 많으며, 이런 손상들은 주로 누적된 인장 과부하, 외적 충돌증후군, 어깨관절의 불안정성과 연관된 내적 충돌증후군에 의해 발생한다(Chen 등, 2005). 실제로 청소년기 선수들에서 발생할 수 있는 어깨통증은 외적 충돌증후군 보다는 어깨관절의 다방향 불안정성에 기인한 내적 충돌증후군이 좀 더 주된 원인이다(Gómez, 2002). 또한 내적 충돌증후군은 비교적 젊고 활동적이며 오버헤드 동작을 반복적으로 취하는 청소년기 야구선수와 같은 운동선수들에게 주로 발생하는 손상이며(Drakos 등, 2009), 어깨관절의 벌림과 가쪽돌림이 최대화된 상태에서 큰 결절과 뒤쪽 및 위쪽 오목테두리 그리고 관절오목사이에 돌림근띠의

아래면 접촉으로 발생하며(Walch 등, 1992; Jobe, 1995), 이는 낮은코킹과 초기가속 동작 간의 전환 시 발생한다.

현재까지 보고된 내적 충돌증후군의 원인은 반복적인 투구 동작으로 인한 앞쪽 관절주머니 이완과, 뒤쪽 관절주머니 구축 및 어깨뼈 운동이상이 대표적이며(Jobe, 1989; Burkhart 등, 2003), 만성적으로 돌림근띠 압박과 충돌증후군이 진행되면 가시위근과 가시아래근 힘줄의 닳아짐 또는 파열과 함께 위쪽 오목테두리 병변을 야기 시킬 수 있으므로 적절한 증재방법 및 관리를 통해 더욱 심각한 손상을 예방하고 선수들의 조속하고도 효율적인 복귀를 도모하는 것이 필수적이다(Burkhart 등, 2003; Manske 등, 2013).

청소년기 야구선수의 어깨관절 손상 중 내적 충돌증후군은 이렇게 빈번히 발생하고 있음에도 불구하고 국내 스포츠 물리치료 분야에서는 이에 대한 명확한 치료방법 및 관리기준에 관한 선행연구가 크게 부족한 실정이며 일반적으로 많이 소개되어 시행되어 온 운동처방에만 의존하는 방법에서 벗어난 더욱 효과적인 증재방법 제시를 위한 전문 치료사의 개입이 포함된 물리치료적 접근법의 필요성이 요구되고 있다. 따라서 본 연구에서는 청소년기 야구선수에게 효과적인 증재방법을 제시하기 위해 어깨관절 내적 충돌증후군으로 진단받은 청소년기 야구선수를 대상으로 4주 동안의 운동과 관절가동술을 혼합한 증재가 어깨관절의 관절가동범위, 통증정도, 경기력과 관련된 기능수행정도에 미치는 효과를 규명하는데 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상자 및 절차

본 연구는 부산시 소재의 종합병원 스포츠 의학 정형외과 전문의로부터 자기공명영상(magnetic resonance imaging; MRI)과 이학적 검사를 통해 내적 충돌증후군의 진단을 받고 물리치료가 필요한 청소년기(중학생, 고등학생) 야구선수 30명을 대상으로 하였으며 어깨관절에 내적 충돌증후군을 제외한 다른 질환에 의한 심각한 손상이나 신경학적 질환을 가지고 있는 자, 수술을 받은 경험자, 최근 3개월 이내 어깨관절의 치료이력이

Table 1. Exercise programs for adolescent baseball players with internal impingement syndrome

Type	Exercise	Intensity
Warm-up	Treadmill	10~15 min
Stretching	Sleeper stretch	30 sec/5 reps
	Cross arm stretch (supine position)	
	Cross arm stretch with ball	
Strengthening (Rotator cuff)	90°/90° rhythmic stabilization	15 reps/3 sets
	Shoulder external rotation	
	Shoulder internal rotation	
Stabilizing (Scapula)	Prone Blackburn exercise (thumb up)	15reps/3sets
	Scapular retraction	
	Push-up plus	
	Hugging / Punching exercise	
Cool-down	Restorator	10~15 min
	/ Ice-pack	/ 10~15 min

있는 대상자는 연구에서 제외하였다. 모든 대상자는 실험 중재에 앞서 참여 동의서를 자발적으로 작성하였으며, 중재기간 동안 다른 약물이나 치료를 받지 않을 것을 약속하였다.

실험에 참여할 대상자 총 30명을 무작위로 각 그룹당 10명씩 배정 하였으며, 각 그룹의 중재방법에 따라 실험군 2개와 대조군 1개로 나누었다. 중재적용 전 검사로는 어깨관절 가동범위, 통증, 기능수행 정도를 측정했으며 실험군에 대해 주 3회씩 4주간의 중재적용 후 검사 역시 같은 측정방법을 통해 실시하였다.

2. 중재 방법

1) 그룹 1. 운동군(exercise only, Exercise Group)

그룹 1을 위한 운동 프로그램은 어깨관절 내적 충돌증후군 대상자의 보존적 중재방법의 사전연구(Burkhardt



Fig. 1. Joint mobilization.

등, 2003; Manske 등, 2013)를 바탕으로 하여 물리치료적 운동프로그램 초안을 작성 후 야구선수 치료경력이 2년 이상인 의사 1명, 물리치료사 4명으로 구성된 전문가 회의와 청소년기 야구선수가 주로 방문하는 물리치료 센터에서 실질적인 적용을 통해 수정 보완한 후 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).

2) 그룹 2. 운동과 관절가동술을 혼합한 중재군 (combined joint mobilization with exercise, Mobilization Group)

그룹 2는 그룹 1과 같은 운동 프로그램을 수행함과 함께 관절가동술을 적용하였다. 관절가동술은 등급 3과 4의 해당방법으로 4주에 걸쳐 주 3회씩 1회에 10분 동안 실시 되었으며, 안쪽돌림 관절가동범위 제한이 있는 끝 지점에서 관절면을 따라 뒤쪽 및 가쪽면으로 위팔뼈을 병진운동 시키는 활주기법을 적용 하였다(Cyriax, 1975; Edmond, 2006)(Fig. 1). 이 기법의 목적은 내적 충돌 증후군의 주된 원인으로 밝혀지고 있는 구축이 발생된 뒤쪽 관절주머니의 운동성을 증가시켜 어깨관절의 통증완화, 관절가동범위 증진 그리고 내적 충돌 증후군 증상을 완화시키는 것이다(Cyriax, 1975; Edmond, 2006; Heyworth and Williams, 2009).

3) 그룹 3. 투구 중단 후 휴식을 취한 대조군(resting, Control Group)

그룹 3의 경우 전문의로부터 내적 충돌증후군으로

Table 2. Demographic characteristics of subjects in each group (Unit: degree)

Variables	Mean±SD			p
	Group 1 (n=10)	Group 2 (n=10)	Group 3 (n=10)	
Age (years)	16.90±1.29	16.80±1.03	17.30±1.57	.671
Height (cm)	175.50±4.2	175.90±6.94	177.80±7.60	.695
Weight (kg)	71.00±9.12	76.00±11.58	74.10±11.84	.592
Career (years)	6.20±1.23	5.70±.68	6.70±1.25	.139
Pain term (week)	2.80±1.62	3.00±1.56	2.80±1.55	.948
Dominant hand	Rt.(8), Lt.(2)	Rt.(7), Lt.(3)	Rt.(8), Lt.(2)	.845
Position	P(6), I(2), O(1),C(1)	P(4), I(3), O(2),C(1)	P(6), I(2), O(1),C(1)	.767

Group 1=exercise group; Group 2=mobilization group; Group 3=control group

Rt.=right hand; Lt.=left hand

P=pitcher; I=infielder; O=outfielder; C=catcher

진단받아 물리치료가 필요하나 개인 여건상 센터 방문이 불가능한 그룹으로 물리치료사는 어떠한 운동 및 치료에 대한 개입 없이 실험에 필요한 사전·사후 검사를 실시하였으며 투구 중단 후 휴식을 권고 받고 이를 지킬 것과 4주 후 다시 방문할 것에 동의하였다.

3. 측정도구 및 방법

1) 관절가동범위

(1) 어깨관절 바깥돌림, 안쪽돌림, 전체돌림

어깨관절의 관절가동범위를 측정하기 위해 표준화된 관절 각도계(Universal Goniometer, Baseline, USA)를 사용하였다. 어깨관절의 바깥돌림과 안쪽돌림의 관절가동범위를 일반화된 방법으로 측정하였으며(Weir, 2005), 바깥돌림과 안쪽돌림 각도를 더한 전체돌림 또한 자료화 하였다(McClure 등, 2007).

2) 통증정도

통증을 측정하고자 시각적 상사 척도(visual analogue scale; VAS)를 사용하였다. 본 연구에서는 눈금이 없는 수평형태의 시각적 상사 척도를 이용하여 사전·사후 검사를 통해 어깨관절의 투구동작을 행할 때 통증정도의 변화를 측정하였다.

3) 기능수행정도

(1) 한국어판 케를란 조브 어깨-팔꿈치 점수

케를란 조브 어깨-팔꿈치 점수는 2010년 Alberta 등에 의해 미국 스포츠의학 저널에 최초 소개되었으며 일반적인 대상자의 어깨관절 기능수행정도를 측정하는 다른 도구와는 달리 오버헤드 동작을 자주 취하는 야구선수 등의 기능적 상태를 측정하기 위한 상태 구체적 측정 도구로 알려졌다(Alberta 등, 2010). 케를란 조브 어깨-팔꿈치 점수는 운동선수의 수행능력(athletic performance), 증상(symptoms), 선수를 둘러싼 상호관계(interpersonal relationships) 3가지의 큰 요소로 나누어 측정하게 되며, 측정은 시각적 상사척도(VAS)을 이용한 방법과 같다.

Choo 등(2014)에 연구에 의하면 원본과 동일한 측정 방법과 총점을 가지는 한국어판 케를란 조브 어깨-팔꿈치 점수(Korean Kerlan-Jobe orthopaedic clinic shoulder & elbow score; K-KJOC score)는 급간 내 상관계수가 .95로 우수한 신뢰도를 가진다. 대상자의 이해를 돕기 위해 본 연구에서는 한국어판 케를란 조브 어깨-팔꿈치 점수를 사용하였으며 사전·사후 검사를 통해 4주 후의 어깨관절 기능수행정도의 변화를 측정하였다.

4. 분석방법

그룹 1, 그룹2, 그룹3과 시간(중재 전, 중재 후)에 대한 관절가동범위, 통증정도, 기능수행정도의 변수들

Table 3. Results of changes in the external rotation range of motion (Unit : degree)

Variables	Mean±SD (95% CI)		Source	p
	Pre-test	Post-test		
Group 1 (n=10)	115.50±3.69 (112.86~118.14)	115.50±2.84 (113.47~117.53)	Group	.821
Group 2 (n=10)	115.00±5.27 (111.23~118.77)	115.50±3.69 (112.86~118.14)	Time	.550
Group 3 (n=10)	116.00±3.94 (113.18~118.82)	116.50±4.12 (113.56~119.44)	Group * Time	.913

Group 1=exercise group; Group 2=mobilization group; Group 3=control group

Table 4. Results of changes in the internal rotation range of motion (Unit : degree)

Variables	Mean±SD (95% CI)		Source	p
	Pre-test	Post-test		
Group 1 ^A (n=10)	34.50±4.38 (31.37~37.63)	48.00±4.22 (44.98~51.02)	Group	.000*
Group 2 ^B (n=10)	34.00±4.60 (30.71~37.29)	54.50±2.84 (52.47~56.53)	Time	.000*
Group 3 ^C (n=10)	34.50±3.69 (31.86~37.14)	35.00±4.08 (32.08~37.92)	Group * Time	.000*
p	.000**		B>A>C	

*p<.05; **p<.01

Group 1=exercise group; Group 2=mobilization group; Group 3=control group

을 확인하기 위해서 혼합모형 반복측정 분산분석 (Mixed-model repeated measures ANOVA)을 실시하였으며, 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 하였다. 상호작용이 있을 경우, 사후검정으로 그룹 간의 차이를 알아보기 위하여 중재 적용 전과 후의 변화량(%)을 구하여 일원배치 분산분석(One-way ANOVA)을 실시하였다. 또한 사후검정에서 I 종 오류를 줄이기 위해 본페로니 교정(Bonferroni correction)을 시행하였으며 유의수준 $\alpha=.01$ 로 하였다. 통계처리는 SPSS for windows (ver. 22.0)을 사용하였다.

III. 연구결과

1. 연구대상자의 특성

연구대상자의 특성은 다음과 같았으며, 실험 전 대상자 특성의 사전 동질성을 분석한 결과 모든 측정치에

서 그룹 간 유의한 차이는 없었다(Table 2).

2. 어깨관절 관절가동범위의 차이

그룹 1, 그룹 2, 그룹 3 간의 우세측 어깨관절의 바깥돌림 관절가동범위 차이에 대한 분석 결과 집단 간, 측정시점 간 주효과와 집단과 측정시점 간의 상호작용 효과 모두 유의한 차이가 없었으나($p>.05$)(Table 3), 안쪽돌림과 전체돌림에서는 모두 유의한 차이가 있었고($p<.05$) 이에 대한 그룹 간 사후검정에서 그룹 2가 그룹 1과 그룹 3보다 안쪽돌림과 전체돌림 관절가동범위의 유의하게 증가되었다($p<.01$)(Table 4, 5).

3. 통증정도의 차이

그룹 1,2와 그룹 3 간의 우세 측 어깨관절의 통증정도 차이에 대한 분산분석 결과 집단 간, 측정 시점 간의

Table 5. Results of changes in the total rotation range of motion (Unit : degree)

Variables	Mean±SD (95% CI)		Source	p
	Pre-test	Post-test		
Group 1 ^A (n=10)	150.00±4.08 (147.08~152.92)	163.50±4.74 (160.11~166.89)	Group	.000*
Group 2 ^B (n=10)	149.00±8.43 (142.97~155.03)	170.00±5.27 (166.23~173.77)	Time	.000*
Group 3 ^C (n=10)	150.50±5.50 (146.56~154.44)	151.50±6.69 (146.72~156.28)	Group * Time	.000*
p	.000**		B>A>C	

p*<.05; *p*<.01

Group 1=exercise group; Group 2=mobilization group; Group 3=control group

Table 6. Results of changes in the pain intensity (Unit: score)

Variables	Mean±SD (95% CI)		Source	p
	Pre-test	Post-test		
Group 1 ^A (n=10)	7.47±.59 (7.05~7.89)	4.69±.84 (4.09~5.29)	Group	.000*
Group 2 ^B (n=10)	8.01±.60 (7.58~8.44)	2.75±.75 (2.21~3.29)	Time	.000*
Group 3 ^C (n=10)	7.15±1.33 (6.20~8.10)	5.24±.89 (4.60~5.88)	Group * Time	.000*
P	.000**		B>A>C	

p*<.05; *p*<.01

Group 1=exercise group; Group 2=mobilization group; Group 3=control group

주효과, 집단과 측정시점 간의 상호작용효과 모두 유의한 차이가 있었다(*p*<.05). 그룹 간 사후 검정에서 그룹 2가 그룹 1과 그룹 3보다 통증이 유의하게 감소되었으나(*p*<.01) 그룹 1과 3에서는 유의한 차이가 없었다(*p*>.01)(Table 6).

4. 기능수행정도 차이(한국어판 케를란 조브 어깨-팔꿈치 점수)

그룹 1, 그룹 2, 그룹 3 간의 우세 측 어깨관절의 기능수행정도 차이에 대한 분산분석 결과 집단 간, 측정 시점 간의 주효과, 집단과 측정시점 간의 상호작용효과 모두 유의한 차이가 있었다(*p*<.05). 그룹 간 사후 검정에서 그룹 2가 그룹 1과 그룹 3보다 한국어판 케를란

조브 어깨-팔꿈치 점수가 유의하게 증가되었다(*p*<.01)(Table 7).

IV. 고찰

본 연구는 내적 총돌증후군을 가진 청소년기 야구선수 대상자에게 4주간에 걸쳐 실험군(그룹 1, 2)에는 운동 또는 운동과 관절가동술을 혼합한 중재를 시행하고, 대조군(그룹 3)에는 의사와의 상담을 통한 투구중지 후 휴식을 시행하여 우세측 어깨관절의 관절가동범위, 통증정도, 기능수행정도에 미치는 효과를 알아보고자 하였다.

Shanley와 Thigpen 등(2013)의 연구에서 청소년기 야

Table 7. Results of changes in the functional performance(K-KJOC score) (Unit: score)

Variables	Mean±SD (95% CI)		Source	p
	Pre-test	Post-test		
Group 1 ^A (n=10)	39.17±6.44 (34.56~43.78)	67.25±4.86 (63.77~70.73)	Group	.000*
Group 2 ^B (n=10)	38.93±6.86 (34.02~43.84)	83.00±4.75 (79.60~86.40)	Time	.000*
Group 3 ^C (n=10)	38.77±7.42 (33.46~44.08)	47.50±5.52 (43.55~51.45)	Group * Time	.000*
P	.000**		B>A>C	

*p<.05; **p<.01

Group 1=exercise group; Group 2=mobilization group; Group 3=control group

구선수에게 있어 적절한 어깨관절 관절가동범위의 확보는 초기코킹 동작에서부터 팔로우 스로우까지 연결되는 투구 동작 메커니즘에 있어 부드럽고 자연스러운 연결동작을 만들 수 있지만, 가동범위의 제한은 경기력과 같은 기능적 저하 뿐만 아니라 심각한 부상을 야기할 수 있는 확률을 증가시켰다. 야구선수의 다양한 어깨관절 부상과 관련된 바깥돌림, 안쪽돌림 관절가동범위 비교 연구에서 어깨 부상 야구선수들의 바깥돌림 범위는 증가된 반면 안쪽돌림 범위는 감소되었다(Grossman 등, 2005). 이와 같이 내적 충돌증후군을 가진 야구선수에게는 구축된 뒤쪽 및 아래쪽 관절주머니 신장을 통한 안쪽돌림 관절가동범위 회복이 특히 중요하며(Manske 등, 2013), Manske 등(2010)의 연구에서도 뒤쪽 및 아래쪽 관절주머니의 구축에 따른 안쪽돌림 관절가동범위 제한을 가진 대상자에 대한 스트레칭 군과 스트레칭에 관절가동술을 혼합한 군의 효과를 비교한 결과 두 가지 중재방법 모두에서 전과 후의 바깥돌림 관절가동범위의 변화는 없었으나, 안쪽돌림 관절가동범위와 바깥돌림과 안쪽돌림 범위를 더한 전체회전 관절가동범위는 증가가 되었고, 평균값 변화에서 스트레칭에 관절가동술을 더한 군이 스트레칭만을 실시한 군에 비해 더욱 효과적이라 하였다. 본 연구의 결과에서도 실험군과 대조군 모두에서 내적 충돌증후군의 원인으로 작용하는 뒤쪽 관절주머니의 구축에 부정적 영향을 크게 받지 않는 바깥돌림 관절가동범위의 중재 전·후의 유의한 차이가 없었으나, 안쪽돌림 그리고 전체돌림 관절가동

범위에서는 운동과 관절가동술을 혼합한 중재를 시행한 군이 운동만을 실시한 운동군과 휴식을 취한 대조군에 비해 유의한 증가를 보여 선행연구들과 유사한 결과가 나타났다. 이는 운동과 관절가동술을 혼합한 중재가 어깨관절 바깥돌림근 길이연장과 안쪽돌림근 근력강화 뿐만 아니라 견관절 주변 연부조직 특히 구축된 관절낭 주머니의 신장성을 증가시켜 오목위팔 관절의 잠재적 결함(positional fault)을 교정함으로써 정상적인 관절 운동학을 회복시킨 것으로 보인다.

내적 충돌증후군을 가진 야구선수에게 어깨 운동 프로그램 만을 8주이상 실시한 결과 통증지수가 유의하게 감소하였다는 연구도 있지만(Han 등, 2014), Kachingwe 등(2008)에 따르면 어깨관절 충돌증후군을 가진 대상자에게 중재 전·후의 통증을 비교한 결과 운동과 함께 관절가동술 등을 중재한 군이 운동만을 한 군과 휴식만을 취한 군에 비해 유의한 통증정도 감소를 보였다. 또한 관절가동술은 다양한 관절들의 통증감소에 효과적이다(Sim 등, 2017; Lee 등, 2015; Hwang 등, 2012). 본 연구의 결과 역시 운동과 관절가동술을 혼합한 중재를 시행한 군에서 운동군과 대조군에 비해 유의한 통증 감소를 보였고, 이는 관절가동술과 같은 도수치료의 통증억제 효과로, 관문조절기전(gate-control mechanism)을 통해 유해자극을 억제하는 기계적 수용기(mechanoreceptor)의 활성화와 관절의 유동성을 증가시켜 주는 윤활액(synovial fluid)영양의 증가에 의한 것으로 생각된다(Wall, 1979; Threlkeld, 1992).

어깨관절의 기능을 객관적으로 표시 하려는 시도는 1980년대부터 시작되었는데, Han 등(2014)의 연구에서 내적 충돌증후군을 가진 야구선수에게 어깨 운동 프로그램만을 8주이상 실시한 결과 기능점수가 유의하게 증가하였지만, 야구선수의 경기력과 관련된 기능수행을 구체적으로 평가 가능한 측정도구를 사용하지 않은 점을 고려하여 본 연구에서는 오버헤드 동작이 자주 요구되는 선수들의 구체적 어깨관절 기능수행정도 측정을 위한 한국어판 케를란 조브 어깨-팔꿈치 점수(K-KJOC score)를 사용하였다. 연구결과에 따르면 운동과 관절가동술을 혼합한 중재를 시행한 군이 운동군과 대조군보다 유의한 기능수행능력 증가를 보이며, 운동군 또한 대조군에 비해 좋은 효과가 있는 것으로 나타났는데, 이는 어깨관절의 관절 유연성 증가, 정상적인 오목위팔 관절의 관절운동학 회복 및 통증완화에 유의한 차이를 보였던 관절가동술이라는 물리치료적 중재의 효과에 대한 결과라 생각 되어진다. 다만, 본 연구의 대상자 수가 비교적 적으며, 케를란 조브 어깨-팔꿈치 점수를 사용하여 중재방법 간 기능수행정도를 비교한 선행연구가 현재까지 미비하기에 본 연구의 결과를 당장 일반화 시키는 것이 어렵다고 생각되며 앞으로 더욱 많은 비교연구를 통해 관절가동술을 포함한 물리치료적 중재의 효과를 규명하기 위한 노력이 필요할 것으로 사료된다.

V. 결론

본 연구의 결과는 앞으로 내적 충돌증후군과 같은 어깨관절 손상을 가지고 있는 청소년기 야구선수를 대상으로 도수치료를 접목하는 연구에 대해 이론적 근거를 제시하여 스포츠 물리치료 저변 확대에 기여 할 것이며, 임상적으로 운동에 도수치료 기법을 더한 중재방법이 일반적으로 현장에서 많이 적용되어왔던 운동만의 중재방법과 투구중지 후 복귀 전까지 휴식만을 취한 방법에 비해 손상으로부터의 빠른 회복과 기능수행능력 증가에 따른 경기력 향상에 좀 더 효과적인 중재방법이라 제언 할 수 있다.

References

- Alberta FG, ElAttrache NS, Bissell S, et al. The development and validation of a functional assessment tool for the upper extremity in the overhead athlete. *Am J Sports Med.* 2010;38(5):903-11.
- Burkhart SS, Morgan CD, Ben Kibler WB. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part III: The SICK scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation. *Arthroscopy.* 2003;19(6):641-61.
- Chen FS, Diaz VA, Loebenberg M, et al. Shoulder and elbow injuries in the skeletally immature athlete. *J Am Acad Orthop Surg.* 2005;13(3):172-85.
- Choi CH, Eum DH. Radiographic changes of the medial epicondyle in little league baseball player. *J Korean Orthop Sport Med.* 2002;1(1):43-8.
- Choo YK, Song JM, Lee EJ, et al. Cross-cultural adaption for shoulder pain and functional measures into Korean. *Korea-Japan Physical Therapy Joint Conference.* 2014;83:123.
- Cyriax J. *Textbook of orthopedic medicine: Diagnosis of soft tissue lesions.* 6th ed Williams&Wilkins. 1975.
- Drakos MC, Rudzki JR, Allen AA, et al. Internal impingement of the shoulder in the overhead athlete. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(11):2719-28.
- Edmond SL. *Joint mobilization / manipulation: Extremity and spinal techniques.* 2nd ed Elsevier Mosby. 2006.
- Gómez JE. Upper extremity injuries in youth sports. *Pediatr Clin North Am.* 2002;49(3):593-626.
- Grossman MG, Tibone JE, McGarry MH, et al. A cadaveric model of the throwing shoulder: a possible etiology of superior labrum anterior-to-posterior lesions. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87(4):824-31.
- Han KJ, Lee DB, Kim SH. Effects of rehabilitative exercise program on VAS and Constant Score in baseball player with internal impingement. *J Korean Soc Sports Sci.* 2014;23(4):1181-90.

- Heyworth BE, Williams RJ. Internal impingement of the shoulder. *Am J Sports Medicine*. 2009;37:1024-37.
- Hwang BK, Kim GC, Park YK. Effects of self-stretching exercise and upper thoracic joint mobilization on range of motion and pain of the patients with chronic neck pain. *J Korean Soc Phys Med*. 2012;7(4):509-14.
- Jobe CM. Posterior superior glenoid impingement: expanded spectrum. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1995;11(5):530-6.
- Jobe FW. Impingement problems in the athlete. *Instr Course Lect*. 1989;38:205-9.
- Kachingwe AF, Phillips B, Sletten E, et al. Comparison of manual therapy techniques with therapeutic exercise in the treatment of shoulder impingement: a randomized controlled pilot clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2008;16(4):238-47.
- Kibler WB, Sciascia A, Dome D. Evaluation of apparent and absolute supraspinatus strength in patients with shoulder injury using the scapular retraction test. *Am J Sports Med*. 2006;34(10):1643-7.
- Korea Baseball Softball Association : <http://korea-baseball.com>. Accessed November 23, 2017.
- Lee NY, Kwon CS, Song HS. The effect of manual joint mobilization on pain, ROM, body function and balance in patients with knee osteoarthritis. *J Korean Soc Phys Med*. 2015;10(4):91-9.
- Manske RC, Grant-Nierman M, Lucas B. Shoulder posterior internal impingement in the overhead athlete. *Int J Sports Phys Ther*. 2013;8(2):194-204.
- Manske RC, Meschke M, Porter A, et al. A randomized controlled single-blinded comparison of stretching versus stretching and joint mobilization for posterior shoulder tightness measured by internal rotation motion loss. *Sports Health*. 2010;2(2):94-100.
- McClure P, Balaicuis J, Heiland D, et al. A randomized controlled comparison of stretching procedures for posterior shoulder tightness. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007;37(3):108-14.
- Shanley E, Thigpen C. Throwing injuries in the adolescent athlete. *Int J Sports Phys Ther*. 2013;8(5):630-40.
- Sim JH, Jeong UC, Choi HY, et al. The Immediately Effects of thoracic Mobilization by segment on pain and range of motion in chronic low back pain patients. *J Korean Soc Phys Med*. 2017;12(2):33-42.
- Threlkeld AJ. The effects of manual therapy on connective tissue. *Physical Therapy*. 1992;72(12):893-902.
- Walch G, Boileau P, Noel E, et al. Impingement of the deep surface of the supraspinatus tendon on the posterosuperior glenoid rim: an arthroscopic study. *J Shoulder Elbow Surg*. 1992;1(5):238-245.
- Wall PD. The gate control theory of pain mechanisms a re-examination and re-statement. *Brain*. 1979;101(1):1-18.
- Weir JP. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *J Strength Cond Res*. 2005;19(1):231-40.