

## 어깨 부딪힘 증후군 환자에 대한 PNF 개념을 이용한 물리치료 사례보고

김좌준 · 신재욱<sup>†</sup>

춘해보건대학교 물리치료과, <sup>1</sup>부산의료원 재활센터

### Case Report of Physical Therapy Using the PNF Concept in a Patient with Shoulder Impingement Syndrome

Jwa-Jun Kim · Jae-Wook Shin<sup>†</sup>

*Department of Physical Therapy, Choonhae College of Health Sciences,  
<sup>1</sup>Rehabilitation Center, Busan Medical Center*

Received: August 6, 2014 / Revised: August 20, 2014 / Accepted: September 5, 2014

© 2014 Journal of Korea Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Association

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.

#### | Abstract |

**Purpose:** The objective of this case report is to examine the impact of physical therapy using the proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) concept for a patient with shoulder impingement syndrome.

**Methods:** The patient is a 35-year-old female who has felt pain in the right shoulder for one month. The physical examination evaluated sensory integration, pain, joint integration and mobility, posture, reflex integration, range of motion, muscular strength, analysis of movement, and shoulder function. Comprehensive physical therapy was given to the patient, including stretching, mobilization, strengthening, posture correction, coordination improvement, daily activities, and sports exercises. The therapy was given 5 times a week for the first 5 weeks, then 3 times a week for the next 5 weeks. In all, the intervention lasted for 10 weeks.

**Results:** The patient's senses, posture, and muscular strength all improved to a normal level. The degree of pain fell from 3/10 to 0/10 for activities taking place below shoulder height, and from 8/10 to 1/10 for activities above the head. Additionally, joint integration, motility, range of motion, and movements also improved. The disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) for functional evaluation improved from 27.5 to 10.3.

**Conclusion:** Physical therapy using the PNF concept is effective in improving the body structure, function, activity, and participation of patients with motor disorders of the shoulder impingement syndrome.

**Key Words:** Shoulder impingement syndrome, Scapula dyskinesis, Proprioceptive neuromuscular facilitation

<sup>†</sup>Corresponding Author : Jae-Wook Shin ([netwish01@naver.com](mailto:netwish01@naver.com))

\* 본 연구는 대한고유수용성신경근축진법학회 부산시회 학술연구비 지원에 의해 수행되었음.

## I. 서론

어깨 통증은 일생동안 66.7%가 경험하는 매우 유병률이 높은 근골격계 병변이며, 부딪힘 증후군, 불안정성, 봉우리빗장관절 병리, 돌림근띠 파열과 같은 다양한 진단과 연관되어 발생한다(Caldwell et al, 2007; Luime et al, 2004). 이러한 어깨 병변은 감각, 가동범위, 근력, 자세 등의 신체의 구조와 기능에서의 손상뿐만 아니라 물건 옮기기과 다루기, 씻기, 옷입기, 대인관계 등 활동과 참여를 제한한다.

여러 어깨 질환 중 부딪힘 증후군(shoulder impingement syndrome)은 매우 흔히 발생하는 어깨 통증의 원인 중 하나로 보고되고 있다(Ostör et al, 2005). 어깨 부딪힘 증후군의 병인학적 요소는 어깨 주위 근육의 약화, 돌림근띠의 활성 감소, 어깨뼈봉우리의 해부학적 변화, 자극, 외상 등이 있다(Wilk & Arrigo, 1993). 또한 어깨 부딪힘 증후군은 어깨 주위 근육의 억제나 약화에 의해 발생하며 근육의 억제는 직접적인 외상이나 상처로 인한 근육의 약화, 짝힘 근육들 사이의 불균형, 근육 신장으로 인한 미세 외상으로 발생된 어깨근육 주위 통증에 의해 나타날 수 있다(Bagg & Forrest, 1986).

대부분의 어깨 병변 환자에서 어깨뼈 운동장애(scapula dyskinesia)가 나타나며, 특히 어깨 부딪힘 증후군은 어깨뼈 운동장애에 의해 영향을 받는다(Kibler & McMullen, 2003). 어깨뼈 운동장애는 어깨뼈 위치 변화와 비정상적인 움직임으로 정의되며 어깨뼈 위치, 손상, 근육 기능 변화, 유연성 문제 등과 관련되어 나타난다(Kibler & McMullen, 2003; Kibler & Sciascia, 2010). 어깨뼈의 내밀, 뒤당김, 올림 조절을 어렵게 하고 운동 연쇄 기능이 감소되므로, 이에 대한 치료는 어깨뼈 움직임 회복, 유연성 증가, 근육 강화, 근위부 강화 및 운동연쇄 통합 등으로 진행되어야 한다(Kibler & McMullen, 2003).

고유수용성신경근축진법(proprioceptive neuromuscular facilitation, PNF)은 철학(philosophy), 기본 절차(basic procedures), 기법(techniques), 패턴(patterns) 등을 이용하여 통증, 근력, 가동범위, 협응과 조절, 안정성과 균

형, 지구력 등을 개선하는 치료방법이다(Adler et al, 2008). 근력 강화를 위한 PNF 대각선 패턴은 근력과 가동범위를 증가시킬 뿐만 아니라 피로 감소, 고유수용성 감각과 반응 타이밍 증가, 기능적 수행을 개선시킨다(Bosch et al, 2011).

PNF는 기능적 수행과 움직임 패턴의 협응 개선을 목표로 하고 신경근육과 근육골격계 결합이 있는 환자를 효율적으로 치료하는데 이용되어 왔다(Adler et al, 2008; Voss et al, 1985). 움직임 패턴 변화와 특별한 근육 약화 사이의 관련성은 움직임 패턴에서의 변화를 주는 교정이 필요하며, 근력 강화 운동만 하는 것은 기능적 수행을 하는 동안 동원(recruitment) 순서나 방법에 영향을 미칠 수 없을 것이다(Sahrmann, 2002).

PNF 개념은 신체 한 부분이 아닌 통합적인 치료, 운동 조절 및 학습 원리, 신체 구조와 기능, 활동, 참여를 포함한 가장 높은 기능적 수준을 강조한 철학, 효율적인 운동 기능을 얻기 위해 통합하는 기본 절차가 있다(Adler et al, 2008). 또한 통증, 근력, 지구력, 협응 개선 등의 목적으로 축진을 위한 도구인 기법과 인간의 기능적 움직임인 패턴을 포함하고 있어 근골격계 손상 환자의 기능 개선을 위해 효율적인 방법일 것이다.

PNF는 전세계적으로 물리치료의 많은 분야에서 적용되고 있고 국내에 소개된 후 지속적인 발전을 하였으나 신경계 물리치료 분야에 많은 비중을 차지하고 있다.

따라서 근골격계 물리치료 분야에 대한 PNF 접근과 근골격계 분야의 대표적 질환인 어깨 부딪힘 증후군 환자에 대한 PNF 적용을 통하여 손상과 기능적 제한에 미치는 영향을 알아보고자 연구를 실시하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 검진

#### 1) 병력

환자는 오른쪽 어깨 통증이 있는 35세 여자 환자였

다. 오른손잡이이며 16개월 된 아들, 남편과 함께 아파트에 거주하였다. 직업은 사무원이며, 스포츠를 좋아하고 직장에서 볼링 동호회 회원으로 활동하였다. 다른 취미는 남편과 아이를 위해 다양한 요리를 만드는 것이라고 하였다.

약 1년 전에 낙상으로 위팔두갈래근 힘줄 긴 갈래의 부분 파열이 있었고, 수술 없이 보존적 치료만을 시행하였다. 그 이후 특별한 증상은 없었고 약 한달 전부터 오른쪽 어깨 앞쪽 부분에 통증이 나타났다고 보고하였다. 집 근처 의원에서 진료를 본 후 통증 및 염증 관련 약을 처방 받았고, 온열치료, 경피신경자극치료, 초음파가 포함된 물리치료를 2주간 실시하였다. 약 복용과 물리치료를 받는 동안은 통증이 약간 줄어들었으나 최근 다시 증상이 재발하여 외래 물리치료를 받기 위해 방문하였다. 처음 방문하였을 때 어깨 움직임의 제한과 통증을 가장 불편한 점으로 보고하였다. 구체적으로 일상생활에서 불편한 요소는 음식 준비를 할 때 주방 선반에서 물건을 내리기가 힘들다고 하였다.

환자의 목표는 높은 곳에 있는 물건을 불편함 없이 내리거나 올리는 것, 다시 볼링 동호회 활동을 할 수 있는 것이라고 하였다.

## 2) 계통 검토

환자는 건강한 편이었고, 1년 전 어깨 손상을 제외하고는 목뼈, 등뼈, 팔 등과 관련된 특별한 손상이나 문제는 없었다. 어깨 통증과 가동범위 제한 외에 신경근, 심폐 그리고 피부계통 등 다른 계통과 관련된 특별한 문제는 없었다.

## 3) 검사 및 측정

### (1) 감각 통합성

가벼운 촉각에 대한 감각은 정상이었다. 위치감각 검사를 위해 왼쪽 어깨를 90도 굽힌 후 오른쪽 어깨도 똑같은 어깨 굽힘 각도에 위치하도록 하였으며, 오른쪽 어깨는 80도 굽힘에 위치하였다. 따라서 감소된 위치 감각을 보였다.

### (2) 통증

오른쪽 어깨 위쪽, 앞쪽 부분의 통증을 보고하였고, 통증 정도를 측정하기 위해 시각적 상사 척도(visual analogue scale, VAS)를 이용하였다. 휴식 시 1/10, 어깨 높이 아래에서 수행되는 일상생활 동작을 수행하는 동안은 3/10, 어깨 높이 위에서 수행되는 일상생활 동작과 스포츠 활동들에서는 8/10을 보고하였다.

### (3) 관절 통합성과 가동성

Neer 부딪힘 검사, Hawkins-Kennedy 부딪힘 검사, 어깨뼈 뒤당김 검사와 보조 검사에서 양성을 보였다. 오른쪽 위팔어깨관절의 가동성 검사에서 꼬리쪽, 뒤쪽 활주(glide)가 저가동성이었고 관절주머니 끝느낌을 보였다(Harryman et al, 1990). 관절 뒤쪽주머니 뺏힘 검사에서 위관절융기와 테이블까지의 거리가 왼쪽은 33cm, 오른쪽은 38.5cm이었다(Tyler et al, 1999).

### (4) 자세

자세 분석을 위해 오른쪽 측면에서 관찰하였을 때, 어깨뼈의 앞쪽 경사, 어깨뼈봉우리에 대한 위팔뼈머리가 상대적으로 앞쪽에 위치한다. 뒤쪽에서 관찰하였을 때 어깨뼈 아래쪽돌림이 나타나고 어깨뼈 벌림은 왼쪽 7.4cm, 오른쪽 8.2cm이고, 왼쪽 어깨와 비교하여 오른쪽 어깨가 1cm 아래에 있었다.

### (5) 반사 통합성

위팔두갈래근, 위팔노근, 위팔세갈래근의 깊은힘 출발사는 정상이다.

### (6) 가동범위

어깨의 관절가동범위는 굽힘 130도, 벌림 130도, 안쪽돌림 40도, 가쪽돌림 80도이다. 어깨를 굽히고 벌렸을 때 100도와 120도 사이에서 동통호 증후군(painful arc syndrome)이 나타났다. 작은가슴근 길이 검사를 위해 선 자세에서 벽과 어깨뼈봉우리 사이의 거리를 측정하였으며, 왼쪽은 14.1cm, 오른쪽은 15.5cm를 보였다(Struyf et al, 2014).

(7) 근력

근력을 측정하기 위해 도수근력검사를 이용하였으며(Kendall et al, 1983), 어깨 굽힘근은 4/5, 바깥돌림근은 3/5, 안쪽돌림근은 4/5였다. 앞뿔니근은 3/5, 위등세모근, 아래등세모근, 몸통 굽힘근, 엉덩관절 펴근과 벌림근은 4/5였다.

(8) 움직임 분석

어깨를 굽히거나 벌렸을 때 어깨뼈의 위쪽돌림 감소와 어깨뼈와 위팔뼈 사이에 비정상적인 협응을 보였다(Borsa et al, 2003). 무릎서기와 반무릎서기 자세에서 내려치기와 들어올리기를 하였을 때 몸통과 엉덩관절 굽힘, 엉덩관절 회전, 무릎관절과 발목 흔들림 그리고 불안정한 발 위치를 보였다(Voight et al, 2008).

(9) 어깨 기능

어깨 기능을 평가하기 위해 DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand)를 이용하였다(Hudak et

al, 1996). 점수는 27.5였으며, 머리위 높이의 선반에 물건 놓기, 머리카락 씻기 혹은 말리기, 등 씻기, 레크리에이션 활동 등에서 많은 어려움이 있다고 보고하였다.

2. 평가

1) RPS (rehabilitation problem-solving) 양식(Steiner et al, 2002)을 이용하였으며, 정리된 자료는 다음과 같다(Fig. 1).

2) 가설

머리 위 높이에서의 활동 제한은 어깨뼈 운동장애와 어깨 부딪힘 증후군 때문이다(Ellenbecker & Cools, 2010; Kibler & Sciascia, 2010).

어깨뼈 운동장애는 비정상적인 어깨뼈 정렬, 앞뿔니근, 아래등세모근, 몸통 굽힘근 등의 근육 약화로 발생되었으며(Kibler & Sciascia, 2010), 어깨뼈 부딪힘 증후군은 비정상적인 어깨뼈 정렬, 위팔어깨관절의

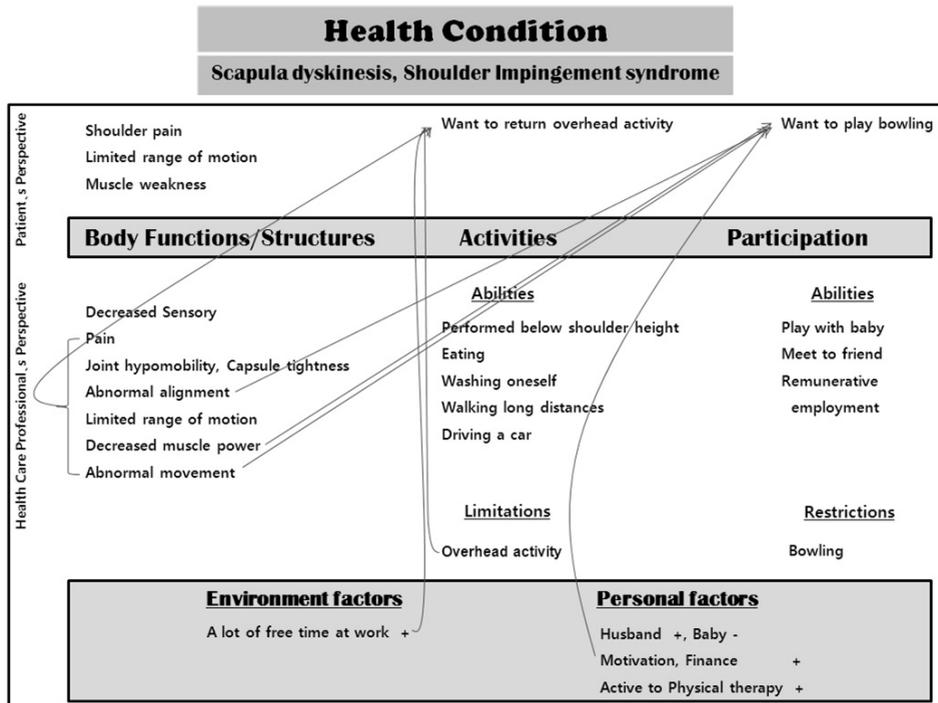


Fig. 1. The RPS-Form : Case of a patient with scapula dyskinesia and shoulder impingement syndrome

저가동성, 위팔어깨관절의 뒤쪽주머니 뻣뻣함, 어깨 바깥돌림근, 앞톱니근 등의 근육 약화로 인한 것이다 (Ellenbecker & Cools, 2010; Kibler & McMullen, 2003; McClure et al, 2007).

3. 관리 계획(예후 및 중재 포함)

1) 예후

정상적인 어깨뼈 위치는 2주에서 3주 이내에 달성된다(Burkhart et al, 2003). 환자의 통증은 4주에서 6주 이내에 감소된다(Morrison et al, 1997). 마지막 단계인 손상 이전의 기능적 상태 혹은 최고의 기능적 수준으로 도달하기 위해서는 8주에서 16주 정도 예상된다 (American physical therapy association, 2001).

2) 관리계획

초기 5주 동안은 주 5회, 6주에서 10주 동안은 주 3회, 전체 10주 동안 중재에 참여하였다.

3) 중재

(1) 1-5주 동안의 중재(Table 1)

① 신장(stretching)과 가동화(mobilisation)(Sharman

et al, 2006)

- 위팔어깨관절주머니에 대한 신장(도수 신장 그리고 수면자세 신장을 이용한 가정 운동프로그램)(Forthomme et al, 2008)

- 도수 가동화(등급 III, IV)(Kisner & Colby, 1996)

② 어깨뼈와 어깨관절 주위 근육 강화(Ekstrom et al, 2003; Ekstrom et al, 2004; Lear & Gross, 1998)

③ 자세 교정과 운동감각 증진(Wilk et al, 2001)

(2) 3-6주 동안의 중재(Table 2)

① 어깨뼈의 동적 움직임 조절 개선

② 어깨뼈와 어깨관절의 협응 증진(Ekstrom et al, 2003; Park & Lee, 2013)

(3) 5-10주 동안의 중재(Table 3)

① 어깨뼈, 어깨관절, 몸통 그리고 다리 사이의 협응 증진(Kibler et al, 2008; McMullen & Uhl, 2000; Voight et al, 2008; Zattara & Bouisset, 1988)

② 일상생활 그리고 스포츠 활동으로 통합(Kibler et al, 2013)

Table 1. Intervention for weeks 1-5

Position	Basic procedures	Techniques	Patterns	Progression
Goals : to stretch anterior chest muscle, to stretch shoulder internal and external rotator				
sidelying	MC, resistance	CR, CI	scapula AD, PE, U/E D2 F, U/E D2 E	breathing, theraband
Goals : to strength serratus anterior and trapezius muscle, to increase dynamic control				
sidelying	MC, VC, Resistance	RI, CI, DR	scapula AE, PD, PE, AD	
Goals : to increase strength and endurance of the rotator cuff muscles, to improve kinesthetic awareness				
supine	MC, irradiation, approximation	RS	U/E D1 F, U/E D1 E U/E D2 F, U/E D2 E	sitting
Goals : to facilitate lower serratus anterior for scapula upward rotation				
supine, sitting,	resistance, timing	CI	scapula AE, U/E D1 F with elbow flexion	theraband, home programs

MC; manual contact, VC; verbal commands, CR; contract-relax, CI; combination of isotonic, RI; rhythmic initiation, DR; dynamic reversals, RS; rhythmic stabilization, AD; anterior depression, PE; posterior elevation, AE; anterior elevation, PD; posterior depression, U/E; upper extremity, D1 F; flexion adduction external rotation, D1 E; extension abduction internal rotation, D2 F; flexion abduction external rotation, D2 E; extension adduction internal rotation

Table 2. Intervention for weeks 3-6

Position	Basic procedures	Techniques	Patterns	Progression
Goals : to coordinate scapula and shoulder				
sidelying	resistance, timing	RI, CI	scapula AE, PE, U/E D1 F, U/E D2 F	resistance to scapula
Goals : to improve kinesthetic awareness, to increase strength and endurance of the rotator cuff muscles				
quadruped	approximation, resistance, irradiation	CI, SR, RS	contralateral U/E D1 F, contralateral U/E D1 E	balance pad, dumbbells
Goals : to facilitate lower trapezius and lower serratus anterior, to coordinate scapula and shoulder				
quadruped	MC, resistance, VC, irradiation	CI, DR	rock to left and posterior, U/E D2 F	resistance, home programs

MC; manual contact, VC; verbal commands, RI; rhythmic initiation, CI; combination of isotonic, SR; stabilizing reversals, RS; rhythmic stabilization, DR; dynamic reversals, AE ; anterior elevation, PE; posterior elevation, U/E; upper extremity, D1 F; flexion adduction external rotation, D1 E; extension abduction internal rotation, D2 F; flexion abduction external rotation

Table 3. Intervention for weeks 5-10

Position	Basic procedures	Techniques	Patterns	Progression
Goals : to strength and stabilize trunk and L/E				
kneel, halfkneel	resistance, irradiation	CI	chopping, lifting	balance pad, theraband
Goals : to facilitate lower trapezius and lower serratus anterior, to coordinate scapula, shoulder and trunk				
stand	vision, resistance, irradiation	RI, CI, replication	scapula PE, U/E D2 F with elbow flexion	dumbbells, stepping, lateral lunging
Goals : to coordinate scapula, shoulder, trunk, lower extremity				
stand	VC, vision, irradiation	RI, CI, replication	ipsilateral scapula AE, U/E D1 F, pelvic PD, L/E D1 E, contralateral pelvic AE, L/E D1 F with knee flexion	ipsilateral anterior step-up
Goals : to strength scapula and U/E muscle, for the functional movement				
stand	resistance, timing, irradiation	CI	scapula PE, U/E D2 F, scapula PD, U/E D1 E, bilateral arm pattern	theraband, playing bowling, home programs

VC; verbal commands, CI; combination of isotonic, RI; rhythmic initiation, PE; posterior elevation, AE; anterior elevation, PD; posterior depression, U/E; upper extremity, L/E; lower extremity, D1 F; flexion adduction external rotation, D1 E; extension abduction internal rotation, D2 F; flexion abduction external rotation

### III. 연구 결과

#### 1. 신체 구조와 기능에서의 변화

신체 구조와 기능과 관련된 항목 중 감각, 자세, 근력은 정상 수준으로 개선되었다. 통증은 감소되었고, 위팔어깨관절의 관절 통합성과 운동성, 관절주머니 뻗뻗함, 가동범위는 개선되었다. 움직임 분석에서는 협응이 개선되었고, 보상적 움직임이 감소되었다 (Table 4).

#### 2. 활동과 참여에서의 변화

활동과 참여와 관련된 항목 중 머리 높이 위의 손 활동을 할 수 있었고, 볼링 동호회 활동을 다시 할 수 있었다. DASH는 27.5에서 10.3으로 개선되었다 (Table 4).

### IV. 고 찰

환자가 목표로 하는 활동과 볼링 동호회 참여를 10주 동안의 PNF 중재와 도수치료를 통해 달성할 수 있었다. 중재 4주 이후 어깨뼈 위치가 정상으로 회복되었고, 7주 이후에는 대부분의 어깨 통증이 감소되었

다. 추적 조사를 위한 16주 방문에서 남아있는 대부분의 불편함은 해결되었으며, 손상 이전 최고의 기능적 수준으로 도달하기 위해서는 16주가 필요하다는 예측과 일치하였다.

Kibler(1998)는 어깨 통증이 있는 환자에서 비특이적 반응과 같이 손상 초기에 앞뿔니근과 아래등세모근이 억제되기 쉬우며 정상적 발화(firing) 패턴을 방해하고 토크(torque) 발생과 어깨의 안정을 방해한다.

부딪힘 증후군 치료를 성공하기 위한 기본 요소는 자세교정이고 어깨뼈의 위치와 조절, 안정 그리고 움직이는 근육을 포함한다(Houglum et al, 2013). PNF 적용은 자가 억제, 상반 억제, 응력 이완, 관절 조절의 이론적 기전에 의해 가동범위와 수행을 증진한다(Hindle et al, 2012). 또한 PNF의 어깨뼈 패턴은 앞쪽올림, 뒤쪽내림, 뒤쪽올림, 앞쪽내림으로 구성되어 있고, 이러한 움직임은 앞뿔니근과 등세모근을 활성화한다(Adler et al, 2008). 본 연구에서도 신장을 통한 가동범위 증가와 자세교정을 위해 직접적 그리고 간접적 이완 기법을 적용하였으며, 율동적 개시(rhythmic initiation), 등장성 수축의 결합(combination of isotonic) 그리고 동적 반전(dynamic reversals) 기법을 통하여 근력 및 가동범위를 증가시키고 협응과 조절을 개선하였다.

Green 등(1998)과 Ho 등(2009)의 시스템 검토에서

Table 4. Intervention outcome

Body structures & functions	Activities & participation
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensory : decreased → intact</li> <li>• Pain : 3/10 → 0/10 below shoulder height, 8/10 → 1/10 during overhead</li> <li>• Joint integrity and mobility : hypomobility → normal</li> <li>• Capsule tightness : right GH joint 38.5cm → 34cm</li> <li>• Posture : scapula, humerus alignment correct</li> <li>• Range of motion               <ul style="list-style-type: none"> <li>- shoulder flexion(abduction) 130 ° → 170 °</li> <li>- shoulder internal rotation 40 ° → 80 °</li> <li>- no painful arc</li> <li>- pectoralis minor length test : right 15.5cm → 14.3cm</li> </ul> </li> <li>• Muscle power : grossly 3-4 → 5</li> <li>• Movement analysis : improvement in coordination</li> <li>• Chopping&amp;lifting : compensation decreased</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Can do overhead activity without pain</li> <li>• Can play bowling</li> <li>• DASH : 27.5 → 10.3 (following items improved)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- place an object on a shelf above your head</li> <li>- wash your back</li> <li>- put on a pullover sweater</li> <li>- recreational activities</li> </ul> </li> </ul>

GH; glenohumeral

DASH; disabilities of the arm, shoulder and hand

부딪힘 증후군 환자 치료를 위해 도수치료와 운동치료를 실시할 때 한 가지 치료를 적용하는 것보다 둘 다 적용하는 것이 더욱 효과적임을 보고하였다. 본 연구의 중재 방법은 신경과 근육을 촉진시키는 PNF 개념에 관절 가동화가 포함된 도수치료를 추가하여 어깨관절의 저가동성 문제를 해결하였다.

팔을 완전히 올리는 동작은 어깨뼈 전체 뒤당김, 척추 펴, 엉덩관절 펴 등이 요구되며 엉덩관절과 몸통의 큰 근육들은 적절한 어깨뼈 움직임 수행할 수 있게 등뼈가 위치하도록 도와준다(Putnam, 1993). 척추, 엉덩관절, 골반, 근위부 다리와 복부를 포함한 구조물을 코어(core)라고 하며 팔의 기능을 위한 기초이므로 어깨병변 환자를 위한 재활을 할 때 근위부 안정성이 강조된다(Kibler et al, 2006).

PNF 개념을 이용한 운동을 할 때 동시에 양쪽 팔을 운동하는 것은 한쪽 팔을 운동하는 것보다 몸통 근육을 더욱 많이 운동시킬 수 있으며 무릎서기, 서기와 같이 지지가 더욱 작은 자세는 체간에 요구도를 증가시킬 수 있다. 특히, 내려치기는 몸통과 엉덩관절 굽힘근을 강화시키며, 들어올리기는 몸통과 엉덩관절 펴근을 강화시킨다(Adler et al, 2008). 또한 내려치기와 들어올리기 움직임은 운동성과 안정성에 대한 코어 근육을 동원한다(Voight, 2008). 무릎서기와 반무릎서기에서 내려치기와 들어올리기 패턴에서 등장성 수축의 결합 기법을 적용하였으며 이는 체간과 다리를 안정화하고 코어 근육을 강화하였다.

부딪힘 증후군 환자의 기능 개선을 위해서 많은 양의 운동량을 제안하며(Østerås & Torstensen, 2010), 이것은 능동적인 훈련, 집중 훈련에 의한 잠재력 동원을 강조한 PNF 철학과 일치한다(Adler et al, 2008). 대부분의 운동에서 환자의 통증, 피로, 보상적 움직임 등을 고려하여 환자가 견딜 수 있는 범위 내에서 운동량을 증가시켜 중재를 진행하였다.

Bosch 등(2011)은 도수 그리고 탄력 밴드 저항을 이용한 PNF 패턴 동안 어깨 근육 활성화에 대한 연구에서 도수 저항이 탄력 밴드 저항보다 더욱 큰 근육 활성을 보이지만 탄력밴드 저항 훈련도 시간, 비용을 비교

하면 효율적인 방법이라 하였다. 따라서 근력과 기능적 움직임을 개선시키기 위해 앉은 자세와 선 자세에서 탄력밴드를 이용한 저항운동을 가정 프로그램으로 활용하였다.

부딪힘 증후군 환자에 대한 저항 운동, 안정화 운동 등 운동치료가 수술과 중재를 하지 않는 것보다 통증, 팔의 기능 등에 효과적이다(Haahr et al, 2005; Lombardi et al, 2008). Struyf 등(2013)의 연구에서 어깨 부딪힘 증후군 환자를 대상으로 신장과 운동조절 훈련이 포함된 어깨뼈에 초점을 둔 치료군과 신장, 근육 마사지, 돌림띠근육 원심성 훈련군을 비교하였을 때 어깨뼈에 초점을 둔 치료군에서 자가 보고 장애, 통증에서 더욱 효과가 있었고, 3개월 후 추적조사에서 효과가 유지되었음을 보고하였다.

여러 연구에서 어깨뼈와 어깨관절 주변 근육 운동에 대한 효과를 보고하고 있으며, 본 연구에서도 1주에서 6주 동안 바로 누운 자세, 앉은 자세 등에서 어깨뼈와 팔 패턴에 대한 다양한 기법을 적용하였다. 선행 연구의 결과와 같이 통증, 근력, 기능 등에서 개선이 있었다.

Roy 등(2009)은 어깨 부딪힘 증후군 환자를 대상으로 도수 피드백, 시각 피드백 등 운동학습 원리를 이용한 어깨 조절과 강화 운동을 시행하였으며, 통증 감소와 기능 개선을 보고하였다. 도수접촉, 저항, 타이밍 등의 기본원리와 올동적 개시를 통한 점진적인 강화 운동으로 진행, 등장성 혼합 등의 기법, PNF 철학인 운동조절과 운동학습 원리를 중재에 적용하였으며, 통증 감소와 머리 위 손 활동 및 DASH 점수에서 개선되었다.

## V. 결론

본 사례연구는 PNF 개념을 이용하여 물리치료를 받은 어깨 부딪힘 증후군 환자의 임상적사결정, 중재, 결과에 대해 보고하였다. 어깨 부딪힘 증후군 환자를 위한 PNF 중재는 신체의 구조와 기능, 활동과 참여 수준에서 모두 개선되었다.

## 참고문헌

- Adler S, Becker D, Buck M. PNF in Practice. An Illustrated Guide. 3rd ed. Springer. 2008.
- American physical therapy association. Guide to Physical Therapist Practice. 2nd ed. *Physical therapy*. 2001;81(1):9-746.
- Bagg SD, Forrest WJ. Electromyographic Study of the Scapular Rotators during Arm Abduction in the Scapular Plane. *American journal of physical medicine*. 1986;65(3):111-124.
- Borsa PA, Timmons MK, Sauers EL. Scapular-Positioning Patterns during Humeral Elevation in Unimpaired Shoulders. *Journal of athletic training*. 2003;38(1):12-17.
- Bosch PR, Snyder AR, Scherr TM, et al. Differences in Shoulder Muscle Activation Patterns During Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Using Manual and Elastic Band Resistance. *Athletic training and sports health Care*. 2011;3(2):69-7.
- Burkhart SS, Morgan CD, 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):641-661.
- Caldwell C, Sahnmann S, Van Dillen L. Use of a Movement System Impairment Diagnosis for Physical Therapy in the Management of a Patient with Shoulder Pain. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2007;37(9):551-563.
- Ekstrom RA, Bifulco KM, Lopau CJ, et al. Comparing the Function of the Upper and Lower Parts of the Serratus Anterior Muscle using Surface Electromyography. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2004;34(5):235-243.
- Ekstrom RA, Donatelli RA, Soderberg GL. Surface Electromyographic Analysis of Exercises for the Trapezius and Serratus Anterior Muscles. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2003;33(5):247-258.
- Ellenbecker TS, Cools A. Rehabilitation of Shoulder Impingement Syndrome and Rotator Cuff Injuries: An Evidence-Based Review. *British journal of sports medicine*. 2010;44(5):319-327.
- Forthomme B, Crielaard JM, Croisier JL. Scapular Positioning in athlete's Shoulder: Particularities, Clinical Measurements and Implications. *Sports medicine*. 2008;38(5):369-386.
- Green S, Buchbinder R, Glazier R, et al. Systematic Review of Randomised Controlled Trials of Interventions for Painful Shoulder: Selection Criteria, Outcome Assessment, and Efficacy. *British medical journal*. 1998;316(7128):354-360.
- Haahr JP, Østergaard S, Dalsgaard J, et al. Exercises Versus Arthroscopic Decompression in Patients with Subacromial Impingement: A Randomised, Controlled Study in 90 Cases with a One Year Follow Up. *Annals of the rheumatic diseases*. 2005;64(5):760-764.
- Harryman DJ, Sidles JA, Clark JM, et al. Translation of the Humeral Head on the Glenoid with Passive Glenohumeral Motion. *The journal of bone and joint surgery. American volume*. 1990;72(9):1334-1343.
- Hindle KB, Whitcomb TJ, Briggs WO, et al. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanisms and Effects on Range of Motion and Muscular Function. *Journal of human kinetics*. 2012;31:105-113.
- Ho CY, Sole G, Munn J. The Effectiveness of Manual Therapy in the Management of Musculoskeletal Disorders of the Shoulder: A Systematic Review. *Manual therapy*. 2009;14(5):463-474.
- Houglum PA. Rehabilitation for Subacromial Impingement Starts at the Scapula. *Journal of orthopaedics, trauma and rehabilitation*. 2013;17(2):54-60.
- Hudak PL, Peter PC, Bombardier C. Development of an Upper Extremity Outcome Measure: The DASH. The Upper

- Extremity Collaborative Group. *American journal of industrial medicine*. 1996;29(6):602-608.
- Kendall HO, Kendall FP, Wadsworth GE. *Muscles, Testing and Function*. 3rd ed. Baltimore, Md: Williams & Wilkins Co; 1983.
- Kibler WB, Press J, Sciascia A. The Role of Core Stability in Athletic Function. *Sports medicine*. 2006;36(3):189-198.
- Kibler WB. The Role of the Scapula in Athletic Shoulder Function. *The american journal of sports medicine*. 1998;26(2):325-337.
- Kibler WB, Ludewig PM, McClure PW, et al. Clinical Implications of Scapular Dyskinesis in Shoulder Injury: The 2013 Consensus Statement from the 'Scapular Summit'. *British journal of sports medicine*. 2013;47(14):877-885.
- Kibler WB, McMullen J. Scapular Dyskinesis and its Relation to Shoulder Pain. *Journal of the american academy of orthopaedic surgeons*. 2003;11(2):142-151.
- Kibler WB, Sciascia A. Current Concepts: Scapular Dyskinesis. *British journal of sports medicine*. 2010;44(5):300-305.
- Kibler WB, Sciascia AD, Uhl TL, et al. Electromyographic Analysis of Specific Exercises for Scapular Control in Early Phases of Shoulder Rehabilitation. *American journal of sports medicine*. 2008;36(9):1789-1798.
- Kisner C, Colby LA. *Therapeutic Exercise: Foundation and Techniques*. 3rd ed. Philadelphia, Pa: FA Davis Co; 1996.
- Lear LJ, Gross MT. An Electromyographical Analysis of the Scapular Stabilizing Synergists during a Push-Up Progression. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 1998;28(3):146-157.
- Lombardi JR, Magri AG, Fleury AM, et al. Progressive Resistance Training in Patients with Shoulder Impingement Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Arthritis and rheumatism*. 2008;59(5):615-622.
- Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJ, et al. Prevalence and Incidence of Shoulder Pain in the General Population; a Systematic Review. *Scandinavian journal of rheumatology*. 2004;33(2):73-81.
- McClure P, Balaicuis J, Heiland D, et al. A Randomized Controlled Comparison of Stretching Procedures for Posterior Shoulder Tightness. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2007;37(3):108-114.
- McMullen J, Uhl TL. A Kinetic Chain Approach for Shoulder Rehabilitation. *Journal of athletic training*. 2000;35(3):329-337.
- Morrison DS, Frogameni AD, Woodworth P. Non-Operative Treatment of Subacromial Impingement Syndrome. *The journal of bone and joint surgery. American volume*. 1997;79(5):732-737.
- Østerås H, Torstensen AT. The Dose-Response Effect of Medical Exercise Therapy on Impairment in Patients with Unilateral Longstanding Subacromial Pain. *The open orthopaedics journal*. 2010;4:1-6.
- Ostör AJ, Richards CA, Prevost AT, et al. Diagnosis and Relation to General Health of Shoulder Disorders Presenting to Primary Care. *Rheumatology*. 2005;44(6):800-805.
- Park DJ, Lee HO. The Intramuscular Activation of Scapular Stabilizing Muscles during Push-Up Plus and PNF Exercises in a Quadruped Position. *Journal of physical therapy science*. 2013;25(4):371-374.
- Putnam CA. Sequential Motions of Body Segments in Striking and Throwing Skills: Descriptions and Explanations. *Journal of biomechanics*. 1993;26:125-135.
- Roy JS, Moffet H, Hébert LJ, et al. Effect of Motor Control and Strengthening Exercises on Shoulder Function in Persons with Impingement Syndrome: A Single-Subject Study Design. *Manual therapy*. 2009;14(2):180-188.
- Sharman MJ, Cresswell AG, Riek S. Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching : mechanisms and clinical implications. *Sports medicine*. 2006;

- 36(11):929-939.
- Sahrmann SA. Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes. St Louis, MO: Mosby; 2002.
- Steiner WA, Ryser L, Huber E, et al. Use of the ICF Model as a Clinical Problem-Solving Tool in Physical Therapy and Rehabilitation Medicine. *Physical therapy*. 2002;82(11):1098-1107.
- Struyf F, Nijs J, Mollekens S, et al. Scapular-Focused Treatment in Patients with Shoulder Impingement Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *Clinical rheumatology*. 2013;32(1):73-85.
- Struyf F, Nijs J, Mottram S, et al. Clinical Assessment of the Scapula: A Review of the Literature. *British journal of sports medicine*. 2014;48(11):883-890.
- Tyler TF, Roy T, Nicholas SJ, et al. Reliability and Validity of a New Method of Measuring Posterior Shoulder Tightness. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 1999;29(5):262-274.
- Voight ML, Hoogenboom BJ, Cook G. The Chop and Lift Reconsidered: Integrating Neuromuscular Principles into Orthopedic and Sports Rehabilitation. *North american journal of sports physical therapy*. 2008; 3(3):151-159.
- Voss DE, Ionta MK, Myers BJ. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation: Patterns and Techniques. 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins. 1985.
- Wilk KE, Arrigo C. Current Concepts in the Rehabilitation of the Athletic Shoulder. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 1993;18(1):365-378.
- Wilk KE, Reinold MM, Andrews JR. Postoperative Treatment Principles in the Throwing Athlete. *Sports medicine and arthroscopy review*. 2001;9(1):69-95.
- Zattara M, Bouisset S. Posturo-Kinetic Organisation during the Early Phase of Voluntary Upper Limb Movement. 1. Normal Subjects. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*. 1988;51(7):956-965.