

# 기능적 테이핑이 어깨둘레근 수술 후 환자의 어깨관절 통증과 근력, 관절가동범위에 미치는 즉각적 영향

문유리<sup>1</sup>, 김선엽<sup>2</sup>

<sup>1</sup>대전대학교 보건의료대학원 물리치료학과, <sup>2</sup>대전대학교 보건의료과학대학 물리치료학과

## The Immediate Effects of Functional Taping on Pain, Muscle Strength, and Range of Motion of the Shoulder After Surgery in Patients With Rotator Cuff Tears

Yu-ri Mun<sup>1</sup>, BHSc, PT, Suhn-yeop Kim<sup>2</sup>, PhD, PT

<sup>1</sup>Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health & Medicine, Daejeon University

<sup>2</sup>Dept. of Physical Therapy, College of Health & Medical Science, Daejeon University

### Abstract

**Background:** Patients after rotator cuff (RC) surgery experienced pain, weakness and limited of motion of the shoulder. Physical therapists have used heat therapy, electrotherapy, range of motion (ROM) exercise and other methods to treat patients after RC surgery. In addition, functional taping is also used to support joint movement and to increase shoulder joint stability.

**Objects:** The purpose of this study was to determine the initial effects of functional taping using non-elastic tape on pain, strength and ROM of the shoulder following RC surgery.

**Methods:** Forty-eight patients with who underwent RC surgery volunteered for this study. The subjects were randomly divided into an experimental group (EG, n<sub>1</sub>=25) and a control group (CG, n<sub>2</sub>=23). First, non-allergic tape was applied to the shoulder to prevent skin irritation. The EG applied functional taping using non-elastic tape and the CG applied sham taping using elastic tape. Assessment tools included the shoulder pain and disability index for functional activity score, visual analog scale for level of pain, shoulder muscle strength, hand grip strength and ROM testing.

**Results:** Pain score in the both group significantly decreased (p<.05), and change in pain score of in the EG increased significantly than in the CG (p<.05). Shoulder strength and ROM in the both group significantly increased (p<.05). Especially external rotation and extension of the shoulder ROM in the EG increased significantly more than in the CG (p<.05), but the rate of change in the two groups showed no significant difference.

**Conclusion:** These results suggest that functional taping using non-elastic tape was initially effective in decreasing pain score level in patients with RC surgery.

**Key Words:** Functional tape; Non-elastic tape; Rotator cuff tear; Shoulder surgery.

### I. 서론

어깨통증은 근골격계 관련 통증 중 허리통증과 목통증 다음으로 흔한 근골격계 질환이다(Rekola 등, 1993).

어깨통증은 해부학적인 문제 또는 단순한 염좌에서 부터 어깨둘레근 손상까지 다양한 원인으로 발생하고 (Gomoll 등, 2004), 그 중 어깨둘레근 손상은 어깨뼈부위의 통증과 일상생활의 장애를 유발하는 가장 흔한 질

환 중 하나이다(Smith와 Smith, 2010).

어깨둘레근은 네 개의 근육으로 이루어져 관절면 사이에서 정상적인 움직임을 유지하는 작용을 한다(Vanden Bossche과 Vanderstraeten, 2015). 어깨둘레근 손상과 관련하여 발생 원인이나 생체학적 변화는 명확하게 밝혀진 바는 없으나 건 조직 내에서 외적 또는 내적인 손상 등의 복합적인 요소로 발생하게 된다(DE Giorgi 등, 2014; Garofalo 등, 2011). 어깨둘레근 손상을 평가하기 위해서는 일반적으로 가시위근의 약화와 어깨관절 바깥돌림의 어려움, 어깨관절 충돌 증상 중 두 가지 항목 이상에서 양성반응을 보이는 특성을 가지고 있다(Murrell과 Walton, 2001). 이러한 손상으로 인해 어깨관절에 불균형을 초래하며 불균형적인 어깨관절부의 자세 패턴 중 하나는 어깨관절 전방자세(forward shoulder posture)로 어깨세모근 전방부와 어깨밑근의 단축이 발생되고, 팔을 벌림 과정에서 이 근육들이 위팔뼈의 과도한 움직임을 일으키는 것이 문제가 된다. 이러한 어깨관절 주위근의 변형된 신경근 패턴은 다른 근육들과의 불균형을 초래하여 우세한 근육들은 더욱 우세해지고, 약화된 근육들은 더욱 약화되는 악순환을 가져오게 된다(Kim과 Kim, 2005). 어깨둘레근의 기능적 약화는 어깨관절 운동의 중간 범위에서 관절이 불안정하게 되어 이차적으로 병적 압박이나 장력이 가해지게 된다(Iannotti와 Williams, 1999). 어깨둘레근 근육들의 균형 중 가장 중요한 근육중 하나가 어깨세모근이며, 가시위근의 기능장애로 인한 어깨세모근의 과도한 수축은 위팔뼈머리를 상방으로 위치를 변경시켜 벌림 동작을 하기 힘들게 만든다(Vanden Bossche과 Vanderstraeten, 2015).

반복적인 불균형적 자세 패턴과 어깨둘레근 손상이 지속되어 결국 완전히 찢어지게 되는 경우에는 수술적 치료가 필요할 수도 있다(Coghlan 등, 2008; Galatz 등, 2001; Gomoll 등, 2004). 이러한 수술적 방법 중 하나인 관절경(arthroscopy)을 이용한 수술기법이 도입된 후 수술적 치료의 건수도 기하급수적으로 증가하는 추세에 있다. 따라서 수술 전후의 물리치료도 그 중요성이 점차 부각되어지고, 치료의 성공 여부에 결정적인 역할을 하게 되는 다양한 물리치료 프로토콜들이 개발되어 사용되고 있다(Lee, 2014; Millett 등, 2006). 관절경 수술 후 재활과정에서 필수적으로 고려되어야 할 점은 어깨관절의 관절가동범위, 근력, 그리고 기능적 수행수준이다. 이를 달성하기 위해서는 우선적으로 수술 후 어

깨관절부의 강직을 최소화하고, 통합된 어깨둘레근의 재파열 발생을 예방하면서 최적의 조직학적 치유를 이끄는 치료적 전략 접근이 필요하다(Lee, 2014). 어깨둘레근 봉합술 후 적용되어온 기존의 물리치료 기법으로는 온열치료, 전기치료, 운동치료 등이 있다(Green 등, 1998). 수술 후 초기에 운동치료는 관절의 가동범위를 증가시키고 주변 근육의 근력 강화를 위한 목적으로 간단한 진자운동과 능동운동 등은 통증을 유발하지 않는 범위 내에서 실시한다(Kim 1993). 현재까지 임상에서 사용되어져 온 다양한 치료방법들은 장소에 관계없이 손쉽고 반복적으로 적용하기에는 어려운 문제점이 있는데 반해 치료적 목적의 테이핑(taping) 기법은 기존의 치료방법보다 간편하고, 도구의 휴대가 용이하여 간편하게 치료할 수 있다는 장점이 있다(Kim과 Kim, 2005).

기능적 테이핑(functional taping) 치료는 비탄력 테이프(non-elastic tape)를 이용하여 문제가 발생한 관절과 근육에 부착하여 관절의 안정성 지지와 보호, 그리고 과활성화된 근육들의 활동을 억제하여 기능적인 움직임을 수행할 수 있도록 도움을 주는 치료 기법으로 최근 임상에서 많이 사용되고 있다. 테이핑의 지지 효과는 관절 부위에 인대의 보강과 관절 움직임의 제한을 통해 해당 관절의 안정성을 증가시킬 수 있다(Green 등, 2003). 또한 테이핑 기법은 재활 과정의 초기에도 운동손상 예방을 위해 광범위하게 사용되고 있다(Ackermann 등, 2002). 선행연구에서는 어깨관절부의 기능적 테이핑은 어깨뼈 주위에 과활성화된 근육들의 억제와 비정상적인 어깨뼈 위치의 교정 그리고 어깨뼈주위 근육의 근작용 불균형을 조절함으로써 어깨위팔리듬의 정상화를 위해 적용되어 왔다(Kaya 등, 2011). 또한 이 테이핑 기법은 지속적인 고유수용성 감각되먹임을 제공할 수 있고, 어깨뼈의 정렬을 유지하는데도 도움을 줄 수 있다(Ackermann 등, 2002). 현재까지 이루어진 기능적 테이핑과 관련된 여러 선행연구에서 테이핑 기법을 적용한 부위는 주로 무릎관절(Bennell 등, 2006) 부위가 많았으며, 비수술적 환자의 어깨관절 테이핑 적용(Han과 Kim, 2011) 등 많은 연구가 이루어져 왔다. 그러나 이러한 비탄력 테이프를 이용한 기능적 테이핑을 어깨둘레근 손상 수술 후에 적용한 연구는 거의 없었다.

본 연구의 목적은 어깨둘레근 파열 손상으로 인한 수술적 처치를 받은 환자들을 대상으로 어깨관절 부위에 기능적 테이핑을 적용한 전후에 어깨부위에 통증 수준과 근력, 관절가동범위에 즉각적인 영향을 알아보고

자 하는 것이다. 본 연구의 가설은 다음과 같다. 첫째, 기능적 테이핑을 적용한 군(실험군)은 중재 전후에 어깨부위의 통증 수준과 근력, 관절가동범위에 차이가 있을 것이다. 둘째, 모조(sham) 테이핑을 적용한 군(대조군)은 중재 전후에 어깨부위의 통증 수준과 근력, 관절가동범위에 차이가 있을 것이다. 셋째, 두 군 간에 측정 변수들의 중재 전후에 평균값은 유의한 차이가 있을 것 이다로 정하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

본 연구대상자는 D시에 위치한 DS대학병원에서 정형외과 전문의로부터 어깨둘레근 손상 진단을 받고 관절경 수술을 받은 후 물리치료를 받기 위해 물리치료실에 내원한 환자 중 어깨관절 부위에 테이핑 적용이 가능하고, 본 연구의 목적에 동의하여 스스로 참여를 허락한 20~65세 사이의 50명을 대상으로 연구하였다.

연구대상자의 선정 조건은 어깨둘레근 손상으로 수술을 받고 2주가 지난 환자 중에서 연구자의 지시 내용, 연구 내용과 목적을 충분히 이해하고 자발적으로 참여에 동의한 환자를 대상으로 하였다. 상지의 신경학적 질환을 진단받거나, 피로에 의한 알 수 없는 어깨관절 부위에 민감한 통증을 호소하는 자, 이전에 또 다른 어깨관절 수술을 받은 자, 적용하는 테이프에 피부 과민성이 있는 자, 연구 내용을 충분히 인지하지 못하는 자는 제외하였다.

### 2. 연구절차

본 연구의 절차는 먼저 어깨둘레근 손상 진단을 받고 관절경 수술을 받은 후 물리치료실을 내원한 환자 50명을 대상으로 무작위 방법으로 실험군(25명)과 대조군(25명)으로 분류하였다. 사전 평가 과정에서 피부 알러지 반응을 보인 2명(대조군)을 탈락시킨 총 48명의 대상자가 최종 참여하였다. 실험군과 대조군에게 각각 온습포를 이용한 열치료와 기능적 전기자극 치료기를 이용한 전기자극치료, 그리고 관절가동범위 운동이 포함된 치료프로그램을 동일하게 적용하였다. 그 후 실험군에는 피부의 알러지 발생을 예방하기 위해 먼저 무자극성 기초 테이핑과 비탄력 테이프를 이용한 기능적 테이핑을 적용하였고, 대조군에는 무자극성 기초 테이핑

과 탄력테이프를 이용한 모조 테이핑을 적용하였다. 두 군 모두 테이핑 적용 전과 후에 어깨부위의 통증수준과 근력, 관절가동범위 그리고 악력 수준, 상지 기능장애 수준을 각각 평가하였다. 본 연구는 연구 실시 전에 대전대학교 기관생명윤리위원회에 심의를 통과 후 진행되었다(승인번호: 1040647-201606-HR-038-03).

### 3. 평가 도구 및 방법

#### 가. 상지 기능장애 수준

상지의 기능장애 수준을 평가하기 위해 높은 신뢰도 (intra-class correlation coefficient; ICC=.99)를 가지고 있는 한국어판 어깨관절 통증 및 기능장애지수(shoulder pain and disability index; SPADI)를 사용해 평가하였다(Seo 등, 2012). 이 지수는 총 13개의 항목으로 구성되어 있으며, 그 중 통증에 관계된 세부항목 5개는 통증이 전혀 없는 경우를 0점, 통증이 심한 경우를 10점으로 하여 총 0~50점 범위로 측정할 수 있고, 기능장애와 관련된 8개 세부항목은 장애가 전혀 없는 경우에 0점, 장애가 너무 심해 도움 없이는 기능을 수행할 수 없는 경우를 10점으로 하여 총 0점부터 80점까지의 범위로 측정된다. 본 연구에서 SPADI 점수는 어깨관절 통증과 기능장애 항목을 합해 0~130점까지 범위로 측정하고, 총 점수가 클수록 상지의 통증과 기능장애 수준이 심한 것으로 해석하였다(Roach 등, 1991).

#### 나. 통증 수준

연구대상자의 어깨관절 부위에서 경험하는 통증수준을 평가하기 위해 10 cm 시각적상사척도(visual analogue scale; VAS)를 이용하였다. VAS는 10 cm 길이의 선 위에 대상자가 인식하는 주관적인 통증수준을 표기하는 측정도구로, 0 cm는 통증이 전혀 없고, 10 cm는 참을 수 없는 수준의 극심한 통증으로 구분하여 측정하였다. VAS는 높은 신뢰도를 보이는 척도로, 측정자내 신뢰도는 .99로 보고된 바 있다(Wagner 등, 2007).

#### 다. 어깨관절부의 근력 수준

어깨관절부의 근력은 어깨관절의 굽힘과 벌림, 바깥돌림 그리고 안쪽돌림 시에 각 최대 근력을 평가하였다. 근력 측정 장비는 휴대용 근력계(PowerTrack II Commander hand-held dynamometer, JTech Medical, Midvale, UT, USA)를 사용하였고, Michael 등(2012)의

연구에서 이용한 방법을 이용하였다. 근력의 측정에 대한 방법은 단일 검사자에 의해 시행하였고, 검사-재검사 간에 상관계수는 .84에서 .99로 높은 신뢰도를 가진다(Kim과 Lee, 1996). 근력 평가는 테이핑 적용 전과 후에 환자의 최대관절가동범위 각도 중 중간범위에서 바로 측정하였다. 어깨관절 벌림근과 굽힘근, 폼근의 근력 검사 방법은 바르게 선 자세에서 근력측정기를 손목 바로 위 부위에 위치하여 환자에게 그 자세를 유지하기 위해 최대 힘을 주도록 하고 근력을 각각 평가하였다. 바깥돌림근의 근력은 바로 누운 자세에서 어깨관절을 90도 수평벌림 그리고 팔꿈관절 90도 굽힘한 자세에서 대상으로 하여금 그 자세를 최대한 유지시키고 최대 근력을 측정하였다(Figure 1). 모든 근력 평가는 등척성 수축을 3초간 유지한 상태에서 각 3회 측정하였고 그 평균값을 측정치로 정하였다. 각 측정 간에 30초의 휴식기를 가졌으며, 각 근육의 근력 검사 순서에 의한 영향을 최소화하기 위해 근력 검사의 순서를 무작위로 실시하였다(Bohannon, 1997).

라. 악력 수준

손의 악력 수준을 평가하기 위해 높은 신뢰도(ICC=.99)를 가지고 있는 유압식 악력계(Jamar® Hydraulic Hand Dynamometer, Sammons Preston, Paul, MN, USA)를 사용하였다(Figure 2). 악력은 어깨세모근과 어깨둘레근의 힘을 재분배하는데 관여하여 근활성도에 영향을 주며(Zakaria, 2004), Jang 등(2012)은 악력이 높아질수록 어깨둘레근의 높은 근활성도를 보인 선행연구를 토대로 악력 수준을 평가하였다. 악력 수준의 평가법은 환자가 앉은 상태에서 어깨관절은 모음, 팔꿈관절은 90도 굽힘한 자세에서 손목관절은 30도 펴고, 15도 자측편위시킨 자세에서 최대 힘을 주도록 하여 악력을 측정하였다. 악력수준 평가는 총 3회 실시하였고 각 측정 간에 30초의 휴식기를 가졌고, 측정된 값들의 평균값을 측정치로 결정하였다(Mathiowetz, 2002).

마. 어깨관절 관절가동범위

어깨관절의 관절가동범위 측정은 측각기(Goniometer, Anymedi, Seoul, Korea)를 사용하였다. 관절가동범위 평가방법은 어깨관절의 벌림과 굽힘, 폼 그리고, 바깥돌림 시에 어깨관절 각도를 각각 측정하였다. 관절가동범위 측정은 통증이 발생되지 않은 범위에서 능동적인 동작을 하도록 한 후 관절의 각도를 3회 측정하였고 그

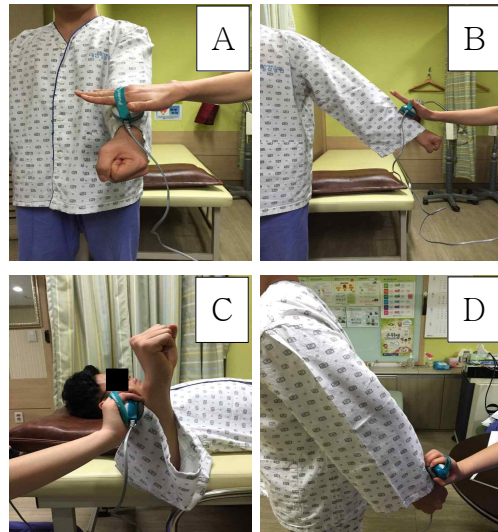


Figure 1. Muscle strength measurement for (A) shoulder flexor, (B) abductor, (C) external rotator, (D) extensor.

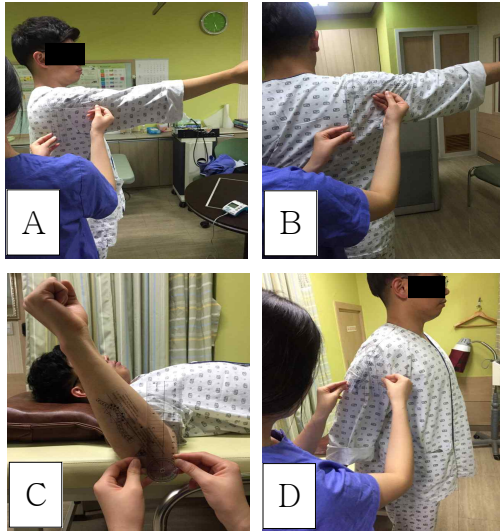


Figure 2. Hand grip power measurement.

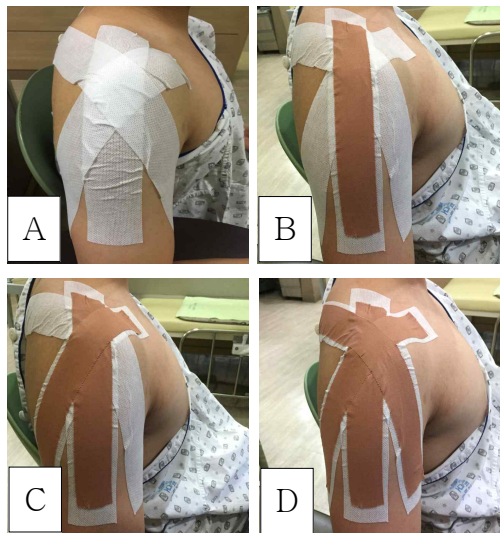
평균값을 측정치로 결정하였다. 각 측정 간에 20초의 휴식기를 주었다(Figure 3). 관절각도 측정 순서에 의한 영향을 최소화하기 위해 측정 순서를 무작위로 선정하여 실시하였다(Gajdosik와 Bohannon, 1987).

4. 중재방법

실험군에 적용한 테이프는 기능적 테이핑 시에 일반적으로 사용되고 있는 비탄력 테이프(Endura Sports Tape, OPTP, Minneapolis, USA)와 피부에 테이프로 인한 알러지 반응 발생을 최소화하기 위해 사용하는 무자극성 고정 테이프(Endura Fix Tape, OPTP, Minneapolis, USA)를 이용하였다(Figure 4). 이 연구에서 실험군에 대한 기능적 테이핑기법은 Macdonald(2004)가 제시한 기법을 이용하였다. 먼저 무자극성 고정 테이프를 수술측 어깨의 빗장뼈 1/2부위와 어깨뼈가시에 부착한 후 어깨세모근 부위 위에 부착하였다. 첫 번째 기능적 테

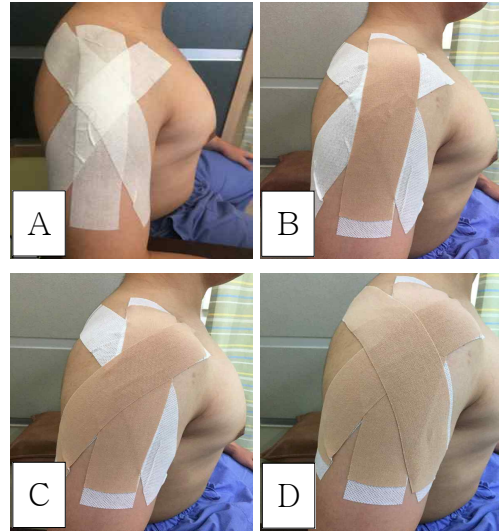


**Figure 3.** Shoulder range of motion measurement for (A) flexion, (B) abduction, (C) external rotation, (D) extension.



**Figure 4.** Functional taping (1) Endura taping, (2) 1st taping, (3) 2nd taping, (4) 3rd taping.

이프를 어깨세모근 결절 중간부위에서 시작하여 어깨뼈 봉우리를 지나 위등세모근 선상의 목 부위까지 테이프를 부착하였다. 두 번째 기능적 테이프는 어깨세모근 결절 후방부위에서 시작하여 어깨뼈봉우리를 지나 빗장뼈 1/2부위까지 팔을 가볍게 위로 들어올린 상태에서 테이프를 부착하고 세 번째 기능적 테이프는 전과 같은 방법으로 어깨세모근 결절 후방부위에서 시작하여 어깨뼈봉우리를 지나 어깨뼈가시 부위까지 부착하였다. 테



**Figure 5.** Sham taping (1) non-allergic taping, (2) 1st taping, (3) 2nd taping, (4) 3rd taping.

이프를 부착 시에 무자극성 테이프가 당겨짐으로 인해 피부에 과도한 긴장이 발생되지 않도록 하였다. 처음 테이프를 적용하기 전에 20분간 무자극성 테이프를 피부에 부착하여 어떠한 알러지 반응이 나타나는가를 사전 검사 후 알러지 반응이 없는 환자에게만 적용하였다. 대조군에게는 실험군에게 적용한 비탄력테이핑 방법과 동일한 방법과 순서로 먼저 무자극성 테이프를 부착하고 그 위에 탄력테이프(K-tape, TS Co, Seoul, Korea)를 적용하는 모조 테이핑을 적용하였다(Figure 5). 여기서 탄력테이핑은 기존의 선행연구들에서 제시된 탄력테이핑의 적용 원리에 따르지 않았다. 모조 테이핑을 적용하기 전과 직후에 통증수준과 근력, 관절가동범위를 각각 평가하였다.

### 5. 통계방법

수집된 자료는 SPSS ver. 21.0(SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 통계프로그램을 이용하여 분석하였다. 연구 대상자의 일반적 특성은 기술통계를 사용해 평균과 표준편차로 제시하였다. 수집된 자료들의 정규성을 검증하기 위해 샤피로-윌크(Shapiro-Wilk)분석을 하였고, 모든 자료가 정규분포를 하는 것을 확인하였다. 실험군과 대조군에서 각각 중재 전과 후에 어깨통증수준과 관절가동범위 수준, 악력과 근력수준을 비교하기 위하여 대응표본 t-검정을 실시하였다. 또한 두 군 간에 측정 변수들의 수준과 중재 전후의 평균값을

비교하기 위하여 독립표본 t-검정을 실시하였다. 통계학적 유의성을 검정하기 위해 유의 수준을  $\alpha=.05$ 로 정하였다.

### III. 결과

#### 1. 연구대상자의 일반적인 특성

본 연구에서 참여한 실험군( $n_1=25$ )과 대조군( $n_2=23$ )에 평균연령과 평균신장, 평균체중, 어깨관절 어깨둘레근 수술 시기, 상지의 기능적 수행수준 그리고 테이핑의 적용부위는 Table 1에 제시하였다.

#### 2. 중재 전, 후의 통증수준과 악력수준의 비교

테이핑 중재 전후에 두 군 간에 통증수준과 악력수준의 비교하였다(Table 2). 중재 전에 두 군 간에 통증수준과 악력수준은 모두 유의한 차이가 없었고, 두

군 모두가 테이핑 적용 후에 통증수준은 유의하게 감소하였고( $p<.001$ ), 악력수준도 유의하게 증가하였다( $p<.001$ ). 중재 전후에 통증수준의 차이값은 대조군과 비교해 실험군이 유의하게 더 컸다( $p<.001$ ). 그러나 중재 전후에 악력수준의 비교값은 두 군 간에 유의한 차이가 없었다.

#### 3. 중재 전, 후의 어깨관절부의 근력 수준의 비교

중재 전에 측정된 어깨관절부 근력수준은 두 군 간에 모두 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 3). 중재 전후에 실험군의 어깨관절부 근력수준은 굽힘근과 벌림근, 바깥돌림근 그리고 편근의 근력이 모두 유의한 증가를 보였다( $p<.01$ ). 반면에 대조군에서는 어깨관절 굽힘근을 제외한 벌림근, 바깥돌림근 그리고 편근에서만 유의한 근력의 증가를 보였다( $p<.05$ ). 중재 전후에 각 방향의 근력수준에 차이는 두 군 모두 유의한 차이를 보이지 않았다.

**Table 1.** General characteristic of subjects

(N=48)

Variables (unit)	EG <sup>a</sup> ( $n_1=25$ )	CG <sup>b</sup> ( $n_2=23$ )	$\chi^2/t$
Gender (male/female)	11/14	7/16	.941
Age (year)	52.7±11.3 <sup>c</sup>	55.9±9.4	-1.060
Height (cm)	162.3±7.5	160.7±8.3	.685
Weight (kg)	65.8±11.9	61.0±13.5	1.293
Operation period (month)	4.9±4.2	4.2±3.3	.686
SPADI <sup>d</sup> (score)	59.2±26.2	47.6±21.1	1.691
Taping side (right/left)	14/11	13/10	.001

<sup>a</sup>experimental group, <sup>b</sup>control group, <sup>c</sup>mean±standard deviation, <sup>d</sup>shoulder pain and disability index.

**Table 2.** Comparison of pain level and hand grip power with pre and post intervention between the groups

Variables	EG <sup>a</sup> ( $n_1=25$ )	CG <sup>b</sup> ( $n_2=23$ )	t	p	
Pain <sup>d</sup> (cm)	Pre	6.06±1.48 <sup>c</sup>	5.17±1.84	1.839	.073
	Post	3.33±1.27	4.43±1.60	-2.630	.012
	Diff <sup>e</sup>	2.73±1.17	.74±.39	7.802	<.001*
	t	11.722	9.077		
	p	<.001*	<.001*		
Hand grip power (kg)	Pre	15.68±8.30	14.65±8.01	.436	.665
	Post	18.39±8.77	15.52±8.18	1.171	.248
	Diff	-2.70±1.81	-.87±.66	-1.521	.135
	t	-7.482	-6.274		
	p	<.001*	<.001*		

<sup>a</sup>experimental group, <sup>b</sup>control group, <sup>c</sup>mean±standard deviation, <sup>d</sup>range: 0~10, <sup>e</sup>difference, \* $p<.01$ .

**Table 3.** Comparison of Muscle power with pre and post intervention between the groups

Variables		EG <sup>a</sup> (n <sub>1</sub> =25)	CG <sup>b</sup> (n <sub>2</sub> =23)	t	p	
Muscle power (N)	Flexor	Pre	6.37±2.87 <sup>c</sup>	6.75±2.67	-.475	.635
		Post	6.98±2.68	6.99±2.60	-.007	.994
	Diff <sup>d</sup>		-.61±.95	-.23±.67	-1.595	.118
		t	.189	-1.660		
		p	.004**	.111		
	Abductor	Pre	6.01±2.79	6.19±2.82	-.216	.830
		Post	6.70±2.61	6.43±2.87	.343	.733
	Diff		-.69±.60	-.24±.32	-1.309	.197
		t	.119	-3.616		
		p	<.001**	.002**		
	External rotator	Pre	5.73±2.58	5.72±2.67	.003	.998
		Post	6.15±2.42	5.91±2.64	.327	.745
Diff		-.43±.71	-.19±.35	-1.498	.143	
	t	.141	-2.587			
	p	.006**	.017*			
Extensor	Pre	6.07±2.47	6.73±2.33	-.950	.347	
	Post	6.68±2.51	6.93±2.41	-.359	.721	
Diff		-.61±1.00	-.20±.31	-1.930	.064	
	t	.199	-3.185			
	p	.006**	.004**			

<sup>a</sup>experimental group, <sup>b</sup>control group, <sup>c</sup>mean±standard deviation, <sup>d</sup>difference, \*p<.05, \*\*p<.01.

#### 4. 중재 전, 후의 어깨관절부의 관절가동범위 수준의 비교

중재 전후에 두 군의 어깨관절 관절가동범위를 비교하였다(Table 4). 실험군은 중재 전후에 어깨관절에 굽힘과 벌림, 바깥돌림 그리고 폼 시 관절가동범위가 모두 유의하게 증가하였다(p<.001). 대조군에서는 어깨관절 굽힘과 벌림을 제외한 바깥돌림과 폼 동작에서만 중재 전후에 관절가동범위의 유의한 증가를 보였다(p<.001). 중재 전후에 관절가동범위에 차이값은 어깨관절 바깥돌림과 폼 방향에서 대조군과 비교해 실험군이 더 큰 증가를 보였다(p<.05).

#### IV. 고찰

어깨둘레근 파열로 인한 수술 후 재활치료 목적은 복원된 조직구조물의 조직학적 치유와 통증이 없는 상태에서 관절운동범위와 어깨관절 기능을 회복시키는 것

이다(Lee, 2014). 선행연구들에서는 어깨둘레근 손상으로 관절경을 받는 환자의 치료로 관절운동을 적용하여 관절가동범위의 유의한 차이를 보이거나(Ahn, 2011), 기능적 전기 자극과 관절운동을 동반하여 등척성 근력에서 유의하게 증가를 보였다는 연구들이 있지만(Kim, 2014), 통증수준에서 유의한 차이가 나타나지 않았으며 대상자의 수가 적어 일반화하기 어렵다는 제한점이 있었다. 또한 기능적인 움직임을 하는 동안 비탄력 테이프 적용은 관절을 지지/보호하여 불안정한 관절에 안정성을 부여할 수 있다. Han과 Kim(2011)의 연구에서도 어깨관절 충돌 증후군 환자에게 어깨부위에 비탄력 테이프를 적용하여 통증이나 관절가동범위의 유의한 개선을 보인 연구들이 있었다. 그러나 본 연구에서와 같이 어깨둘레근 수술 후 환자에게 어깨부위의 비탄력 테이프를 적용한 사례는 거의 찾아보기 힘들었다.

본 연구는 어깨둘레근 파열로 수술을 받은 대상자에게 비탄력 테이프를 이용한 기능적 테이핑 중재를 통해서 대조군과 비교하여 통증 수준, 관절가동범위, 근력

**Table 4.** Comparison of shoulder range of motion with pre and post intervention between the groups

Variables		EG <sup>a</sup> (n <sub>1</sub> =25)	CG <sup>b</sup> (n <sub>2</sub> =23)	t	p	
Range of motion (degree)	Pre	125.80±24.23 <sup>c</sup>	135.75±19.69	-.157	.124	
	Post	131.16±23.79	133.23±24.53	-.297	.768	
	Flexion	Diff <sup>d</sup>	-5.36±3.87	2.52±20.21	-1.840	.079
		t	-6.937	.598		
		p	<.001*	.556		
	Pre	110.17±26.87	124.91±25.75	-1.940	.059	
	Post	114.59±25.26	128.77±26.19	-1.906	.063	
	Abduction	Diff	-4.41±4.58	-3.86±9.87	-.248	.806
		t	-4.822	-1.874		
		p	<.001*	.074		
	Pre	32.01±19.71	42.72±19.57	-1.888	.065	
	Post	35.17±18.96	43.93±19.27	-1.584	.120	
External rotation	Diff	-3.16±3.28	-1.20±.81	-2.779	.008*	
	t	-4.812	-7.079			
	p	<.001*	<.001*			
Pre	40.83±11.65	45.16±10.84	-1.335	.189		
Post	44.39±12.32	46.71±10.57	-.703	.486		
Extension	Diff	-3.56±4.10	-1.55±1.42	-2.231	.031*	
	t	-4.346	-5.238			
	p	<.001*	<.001*			

<sup>a</sup>experimental group, <sup>b</sup>control group, <sup>c</sup>mean±standard deviation, <sup>d</sup>difference, \*p<.01.

수준에 어떠한 영향을 주는지 알아보려고 실시하였고, 연구 결과 통증수준과 관절가동범위, 근력 수준에서 중재 전후에 실험군과 대조군 모두 유의한 차이가 있었다 (p<.05). 그러나 중재 전후에 군간 비교에서 통증수준, 바깥돌림과 폼 각도의 가동범위에는 유의한 차이를 보였으나(p<.05), 굽힘과 벌림 각도의 가동범위와 근력과 약력에서는 유의한 차이를 보이지 않았다.

테이핑의 치료적 효과로는 협력근이나 길항근의 과활동성 억제와 비활성화되는 협력근들의 촉진, 관절의 올바른 정렬 개선, 고유수용감각 기능의 촉진 그리고 과민한 신경조직들에 대한 부하를 감소시켜 통증을 경감시키는 등의 중요한 역할을 한다(Host, 1995). Hwang과 Jeong(2013)은 만성허리통증환자의 허리뼈 부위에 기능적 테이프를 적용하고 요부안정화 운동을 시킨 연구에서 비탄력 테이프를 적용하지 않은 군과 비교해 적용한 군의 통증수준이 유의한 개선을 보였으며, Han과 Kim(2011)의 연구에서도 어깨관절 충돌증후군 환자에 어깨세모근에 적용한 억제테이핑이 어깨 통증과

기능수행 수준 그리고 관절가동범위에 유의하게 개선을 보였다. 비탄력 테이핑 적용 시 통증 감소의 긍정적인 효과를 얻었다는 선행연구들의 결과와 비교해 본 연구에서도 어깨돌레근 파열로 어깨수술을 받은 환자들에게 기능적 테이프 적용이 통증수준의 의미 있는 개선을 가져온다는 것을 알게 되었다.

Neer 등(1988)은 어깨돌레근 수술 후 재활 치료 지침으로 수동적 연속 운동을 지속하고 3개월이 지난 후 근력강화 운동이 중요하다고 하였다. 수술 후 재활과정에서 안쪽돌림은 가시위근이 신연 되는 위험한 위치로서 봉합 부위의 손상이 우려되기 때문에 안쪽돌림을 유지하는 것을 피해야 한다(Kim, 2008). 이러한 근거에 기초하여 본 연구에서는 관절가동범위와 근력 검사 시 안쪽돌림을 제외한 굽힘, 벌림, 바깥돌림, 폼만을 검사하였다. Ujino 등(2013)은 어깨관절 부위의 통증이 완화되어지게 되면 근력 또한 향상되어질 것이라고 하였으며, 봉우리빗장관절 분리 대상자들을 대상으로 테이핑을 적용 시 관절가동범위의 유의한 개선을 보였고



(Shamus와 Shamus, 1997), Kim과 Oh(2015)의 연구에서도 어깨둘레근 손상 환자를 대상으로 테이핑 적용 시 어깨관절의 바깥돌림근의 근력에 향상을 가져왔다고 하였다. 그러나 본 연구에서는 테이핑 전후에 관절가동범위와 근력수준에 유의한 향상이 나타났으나 군간 비교 시 바깥돌림과 폼각도는 유의한 개선이 있었으나, 굽힘과 벌림 각도와 근력수준은 유의한 차이를 나타나지 않았다. 또한 Jang 등(2012)의 연구에서는 악력이 높아질수록 어깨둘레근의 높은 근활성도를 보인다고 하였다. 따라서 본 연구에서는 어깨둘레근의 활성화를 알아보기 위하여 악력수준을 평가하였으나 테이핑 적용에 의한 군 간 유의한 변화는 나타나지 않았다. 이러한 유의한 변화가 없었던 이유는 중재의 단기간의 적용과 그에 따른 즉각적 효과에 의한 영향으로 사료된다(Han과 Kim, 2011). Fracocchi 등(2013)의 연구에서도 테이핑의 즉각적인 효과를 통하여 대조군과 비교하였을 때 근력에 유의한 개선이 나타나지 않았으며, 이는 테이핑 적용 전과 직후에 영향을 주는 심리적인 영향이 비슷하다고 하였다. 따라서 본 연구에서 시도한 테이핑 적용에 따른 즉각적인 효과의 연구결과를 기초로 하여 향후 장시간에 중재를 적용하는 연구들이 계속되어야 할 것으로 할 것으로 사료된다.

어깨관절 수술로 인한 동반되는 통증은 일상생활을 하는데 어려움을 호소하며 관절가동범위와 근력 회복에도 영향을 줄 수 있다. 따라서 신체적으로 크게 부담이 되지 않으면서 간단하고 단기간의 적용과 그로 인한 의미 있는 효과를 얻을 수 있는 치료적 테이핑기법은 수술 후 환자들의 통증 감소 효과를 통해 재활과정에 긍정적인 임상적 영향을 줄 수 있을 것이라 사료된다.

이 연구에서는 몇 가지의 제한점을 가지고 있다. 첫째, 본 연구는 단기간 테이핑을 적용하고 그에 따른 즉각적 효과를 연구한 것으로 장시간 적용의 효과로 해석할 수 없다는 점, 둘째, 어깨둘레근 손상을 받은 근육들의 손상 정도를 세밀하게 평가하지 못했다는 점, 셋째, 테이핑 적용이 환자에게 주는 심리적 만족도와 같은 심리적 요인을 평가에 감안하지 못했다는 점, 넷째, 대상자의 연령범위가 다소 넓어 특정 연령대별 비탄력테이핑의 효과를 확인하기 어렵다는 점이 있다. 향후 이러한 문제점들을 보완하여 비탄력 테이핑을 이용한 기능적 테이핑 중재의 효과 연구가 다양한 질환과 부위에서 지속적으로 이루어지길 기대한다. 이 연구는 어깨둘레근 손상으로 인한 수술 후에 기능적 테이핑을 적용한

연구로 유사한 선행연구가 부족하였다. 따라서 어깨둘레근 손상 수술 환자에게 적용하는 다양한 기법의 기능적 테이핑에 효과 및 임상적 활용 시에 기초 자료로 의미가 있다고 판단된다.

## V. 결론

본 연구는 어깨둘레근 손상으로 수술적 치료를 받은 환자 48명을 대상으로 비탄력 테이핑을 이용한 기능적 테이핑을 적용한 실험군( $n_1=25$ )과 탄력테이핑을 이용한 모조 테이핑을 적용한 대조군( $n_2=23$ )에 무작위 배정하여 실시하였다. 두 군은 각 중재 전후에 어깨관절부위 통증수준과 관절가동범위, 악력수준 그리고 어깨관절부위 근육의 근력수준을 평가하였고 중재 전후에 차이를 분석하였다.

측정 자료를 분석한 결과는 다음과 같다. 첫째, 실험군과 대조군 모두 중재 전후에 통증수준이 유의하게 감소되었고, 대조군 보다 실험군에서 더 유의하게 감소되었다. 둘째, 악력수준은 중재 후에 두 군 모두 유의한 근력의 증가를 보였으나 두 군 간에 차이는 없었다. 어깨관절부의 근력도 중재 전후에 대조군에 굽힘근을 제외한 모든 평가 근육들의 근력수준이 유의하게 증가되었으나, 중재 전후 간에 근력 수준의 변화는 두 군 간에 차이가 없었다. 셋째, 중재 전후에 어깨관절의 관절가동범위는 실험군이 대조군에 비해 바깥돌림과 폼에서 유의한 증가를 보였다.

본 연구를 통하여 어깨둘레근 손상 환자에게 수술 후 물리치료와 함께 적용하는 비탄력 테이핑을 이용한 기능적 테이핑 적용은 통증 수준의 감소와 바깥돌림과 폼 관절가동범위에 증가 효과가 있다는 것을 알게 되었다. 이러한 특성을 가진 환자들을 대상으로 한 물리치료 제공 시 비탄력 테이핑을 이용한 기능적 테이핑 기법을 적용할 것을 적극 권장하는 바이다.

## References

- Ackermann B, Adams R, Marshall E. The effect of scapula taping on electromyographic activity and musical performance in professional violinists. *Aust J Physiother.* 2002;48(3):197-203.

- Ahn SE. The effect of rehabilitation exercise program on recoverability of muscle functions following the arthroscopy surgery performed on rotator cuff tear. Seoul, Sungshin Women's University, Master Thesis. 2011.
- Bennell K, Duncan M, Cowan S. Effect of patellar taping on vasti onset timing, knee kinematics and kinetics in asymptomatic individuals with a delayed onset of vastus medialis oblique. *J Orthop Res.* 2006;24(9):1854-1860.
- Bohannon RW. Reference values for extremity muscle strength obtained by hand-held dynamometry from adults aged 20 to 79 years. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997;78(1):26-32.
- Coghlan JA, Buchbinder R, Green S, et al. Surgery for rotator cuff disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008;(1):CD005619. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005619>
- DE Giorgi S, Saracino M, Castagna A. Joints degenerative disease in rotator cuff tears: What are the biochemical and histological changes? *Joints.* 2014;2(1):26-28.
- Fratocchi G, Di Mattia F, Rossi R, et al. Influence of Kinesio Taping applied over biceps brachii on isokinetic elbow peak torque. A placebo controlled study in a population of young healthy subjects. *J Sci Med Sport.* 2013;16(3):245-249. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2012.06.003>
- Gajdosik RL, Bohannon RW. Clinical measurement of range of motion. Review of goniometry emphasizing reliability and validity. *Phys Ther.* 1987;67(12):1867-1872.
- Galatz LM, Griggs S, Cameron BD, et al. Prospective longitudinal analysis of postoperative shoulder function: A ten-year follow-up study of full-thickness rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83-A(7):1052-1056.
- Garofalo R, Cesari E, Vinci E, et al. Role of metalloproteinases in rotator cuff tear. *Sports Med Arthrosc.* 2011;19(3):207-212. <https://doi.org/10.1097/JSA.0b013e318227b07b>
- Gomoll AH, Katz JN, Warner JJ, et al. Rotator cuff disorders: Recognition and management among patients with shoulder pain. *Arthritis Rheum.* 2004;50(12):3751-3761.
- Green S, Buchbinder R, Glazier R, et al. Systematic review of randomized controlled trials of interventions for painful shoulder: Selection criteria, outcome assessment, and efficacy. *BMJ.* 1998;316(7128):354-360.
- Green S, Buchbinder R, Hetrick S. Physiotherapy interventions for shoulder pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;(2):CD004258.
- Han GS, Kim SY. The initial effect of deltoid inhibition taping on shoulder pain, function, strength level and range of motion in patients with shoulder impingement syndrome. *J Korean Soc Phys Med.* 2011;6(3):341-351.
- Host HH. Scapular taping in the treatment of anterior shoulder impingement. *Phys Ther.* 1995;75(9):803-812.
- Hwang KO, Jeong KY. The effect of non-elastic taping during the lumbar stabilizing exercise in chronic low back pain. *J Korean Soc Phys Med.* 2013;8(3):343-350.
- Iannotti JP, Williams GR. Disorders of the Shoulder: Diagnosis and management. 1st ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 1999:979-1007.
- Jang HJ, Kim JS, Choi JD, et al. The effects of hand grip force on shoulder muscle activity in two arm posture. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society.* 2012;13(3):1229-1237.
- Kaya E, Zinnuroglu M, Tugcu I. Kinesio taping compared to physical therapy modalities for the treatment of shoulder impingement syndrome. *Clin Rheumatol.* 2011;30(2):201-207. <https://doi.org/10.1007/s10067-010-1475-6>
- Kim IS. Physical Rehabilitation. Seoul, Hyunmoon Co., 1993:101-125.
- Kim JH. Rehabilitation of rotator cuff repair. *J Korean Arthrosc Soc.* 2008;12(2):82-86.
- Kim JW, Lee KM. Evaluation of isometric shoulder strength in Korean adults using a hand-held

- dynamometer. *Ann Rehabil Med*. 1996;20(1):186-193.
- Kim MH, Oh JS. Effects of humeral head compression taping on the isokinetic strength of the shoulder external rotator muscle in patients with rotator cuff tendinitis. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(1):121-122. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.121>
- Kim SH. The effect of functional electrical stimulation on the range of motion and isometric muscle strength after arthroscopic surgery in patients with rotator cuff tear. Incheon, Gachon University, Master Thesis. 2014.
- Kim SY, Kim HB. McConnell taping method for the shoulder dysfunction. *The Journal of Korean Academy of Orthopedic Manual Therapy*. 2005; 11(2):96-107
- Lee IS. Rehabilitation after shoulder surgery. *J Korean Med Assoc*. 2014;57(8):679-684.
- Macdonald R. *Taping Techniques: Principles and practice*. 2nd ed. Oxford, Butterworth-Heinemann, 2004:178-179.
- Mathiowetz V. Comparison of Rolyan and Jamar dynamometers for measuring grip strength. *Occup Ther Int*. 2002;9(3):201-209.
- Millett PJ, Wilcox RB 3rd, O'Holleran JD, et al. Rehabilitation of the rotator cuff: An evaluation-based approach. *J Am Acad Orthop Surg*. 2006;14(11):599-609.
- Murrell GA, Walton JR. Diagnosis of rotator cuff tears. *Lancet*. 2001;357(9258):769-770.
- Neer CS, Flatow EL, Lech O. Tears of the rotator cuff: Long-term results of anterior acromioplasty and repair. *Orthop Trans*. 1988;12(735):156.
- Rekola KE, Keinänen-Kiukaanniemi S, Takala J. Use of primary health services in sparsely populated country districts by patients with musculoskeletal symptoms: Consultations with a physician. *J Epidemiol Community Health*. 1993;47(2):153-157.
- Roach KE, Budiman-Mak E, Songsiridej N, et al. Development of a shoulder pain and disability index. *Arthritis Care Res*. 1991;4(4):143-149.
- Seo HD, Lee KW, Jeong KS, et al. Reliability and validity of the Korean version of shoulder pain and disability index. *Journal of Special Education & Rehabilitation Science*. 2012;51(2):319-336.
- Shamus JL, Shamus, EC. A taping technique for the treatment of acromioclavicular joint sprains: A case study. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1997;25(6): 390-394.
- Smith MA, Smith WT. Rotator cuff tears: An overview. *Orthop Nurs*. 2010;29(5):319-322. <https://doi.org/10.1097/NOR.0b013e3181edd8b6>
- Ujino A, Eberman LE, Kahanov L, et al. The effects of kinesio tape and stretching on shoulder ROM. *IJATT*. 2013;18(2):24-28.
- Vanden Bossche L, Vanderstraeten G. A multi-center, double-blind, randomized, placebo-controlled trial protocol to assess Traumeel injection vs dexamethasone injection in rotator cuff syndrome: The TRAumeel in ROTator cuff syndrome (TRARO) study protocol. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015;16:8. <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0471-z>
- Wagner DR, Tatsugawa K, Parker D, et al. Reliability and utility of a visual analog scale for the assessment of acute mountain sickness. *High Alt Med Biol*. 2007;8(1):27-31.
- Zakaria D. Rates of carpal tunnel syndrome, epicondylitis, and rotator cuff claims in Ontario workers during 1997. *Chronic Dis Can*. 2004; 25(2):32-39.
- 
- 
- This article was received August 16, 2016, was reviewed September 9, 2016, and was accepted October 25, 2016.