

## 팔꿈관절 가쪽위관절 통증 환자에서 근위방향 기능적 마사지를 이용한 노쪽 손목 펴근 신장운동이 통증과 근력에 미치는 효과

정성대, 하성민, 김수정, 박규남  
연세대학교 대학원 물리치료학과

권오윤

연세대학교 보건과학대학 물리치료학과, 보건환경대학원 인간공학치료학과

### Abstract

### Effects of Stretching Extensor Carpi Radialis With Proximal Functional Massage on Pain and Strength in Patients With Lateral Epicondylalgia

**Sung-dae Choung, B.H.Sc., P.T.**

**Sung-min Ha, M.Sc., P.T.**

**Su-jung Kim, M.Sc., P.T.**

**Kyue-nam Park, M.Sc., P.T.**

Dept. of Physical Therapy, The Graduate School, Yonsei University

**Oh-yun Kwon, Ph.D., P.T.**

Dept. of Physical Therapy, College of Health Science, Yonsei University

Dept. of Ergonomic Therapy, The Graduate School of Health and Environment, Yonsei University

The purpose of this study was to identify the effects of two types of stretching extensor carpi radialis on the visual analog scale (VAS), pressure-pain thresholds (PPTs), grip strength (GS), and strength of wrist extensor (SWE) in patients with lateral epicondylalgia. Sixteen patients with lateral epicondylalgia were recruited for this study and randomly assigned to two groups; the conventional stretching group (CS) and the stretching of proximal functional massage group (PFM); the VAS, PPTs, GS, and SWE were measured before and after the intervention. Over a period of stretching exercises were performed for five minutes per day, five days per week. The paired t-test and Wilcoxon signed-rank test were used to determine the statistical differences in the VAS, PPTs, GS, and SWE (pre- and post-test). The Independent t-test and Mann-Whitney U test were used to compare the effects of stretching exercises between the CS and PFM groups. The results of this study demonstrated that in the PFM group, the PPTs, GS, and SWE significantly increased, and the VAS decreased ( $p < .05$ ). In the CS group, the VAS and GS increased significantly after the three-week intervention ( $p < .05$ ). Pain was decreased and strength (GS and SWE) was increased in the PFM group, compared to the CS group ( $p < .05$ ). The findings of this study indicate that PFM technique can be applied for decreasing pain and increasing the GS and SWE in patients with lateral epicondylalgia.

**Key words:** Lateral epicondylalgia; Proximal functional massage; Stretching exercise.

### I. 서론

팔꿈관절 가쪽위관절 통증(lateral epicondylalgia)은

일반적으로 손목 또는 손가락을 펴는 동안 팔꿈관절 가쪽위관절 용기부위에 통증이 발생하고 가쪽위관절 용기(lateral epicondyle)부위의 압통 역치가 감소하여 촉진

시 압통이 나타나며, 악력의 감소를 보인다(Abbott 등, 2001; Buchbinder 등, 2002; Stephens, 1995; Struijs 등, 2003; Yaxley과 Jull, 1993). 흔히 '테니스 엘보우(tennis elbow)'로 알려져 있으며, 손목과 아래팔의 빠르고 반복적인 움직임이 요구되는 직업 또는 스포츠 활동들에서 발생된다고 보고되었다(Dimberg, 1987; Gellman, 1992; Hong 등, 2004; Pienimäki 등, 1996). 일반적으로, 팔꿈관절 가쪽위관절 용기염은 노쪽 손목 펴근 힘줄(extensor carpi radialis brevis & longus tendon) 또는 손목 펴근(extensor digitorum)의 손상과 깊은 관련이 있다고 알려졌다(Noteboom 등, 1994; Phil 등, 2010; Sahrman, 2011; Stasinopoulos과 Johnson, 2007). Nirschl과 Petrone(1979)은 팔꿈관절 가쪽위관절 통증을 호소하는 환자들은 이러한 아래팔의 손목 펴근들에 크거나 미세한 열상(tearing) 또는 염증이 존재한다고 보고하였으며(Erak 등, 2004), 해부학적 연구(Briggs과 Elliott, 1985)와 근활성도에 대한 연구들은(Bauer과 Murray, 1999; Finsen 등, 2005) 이 근육들이 다른 근육들에 비해 팔꿈관절 가쪽위관절 통증을 유발할 수 있는 활동들과 더 크게 연관되어 있다고 보고하였다.

팔꿈관절 가쪽위관절 통증에 관한 대부분의 이전 연구들은, 팔꿈관절 가쪽위관절 통증을 감소시키기 위해 손목과 손가락의 움직임을 제한하거나 항염증제(anti-inflammatory drugs) 복용 또는 코르티코스테로이드 주사(corticosteroid injection), 마찰 마사지(friction massage), 초음파(ultrasound), 충격파치료(shock wave therapy)와 같은 수동적 중재방법과(Kohia 등, 2008; Ng과 Chan, 2004; Pienimäki 등, 1996), 환자의 능동적 근수축을 강조하는 중재방법들을 제시하였다(Abbott 등, 2001; Hong 등, 2004; Kochar과 Dogra, 2002; Paungmali 등, 2003; Slater 등, 2010). 하지만, 최근의 여러 연구들은 만성적 팔꿈관절 가쪽위관절 통증은 하나의 중재방법으로 관리되기 어렵고 지금까지의 치료적 접근 방법들로는 한계가 있음을 제시하고 있으며, 더 나아가 이런 중재방법에 따른 효과에 대한 이전 연구에 대해서도 그 타당성이 낮다고 주장하였다(Hong 등, 2004; Lin 등, 2010; Osborne, 2010; Stasinopoulos과 Johnson, 2007). Osborne(2010)은 팔꿈관절 외측 통증을 관리하기 위해 임상적으로 널리 사용되는 코르티코스테로이드 주사를 토끼의 건에 주사했을 때 45분 안에 건 괴사(tendon necrosis)를 야기한다는 연구를 제시하였으며, 코르티코스테로이드 주사는 건 치유(tendon

healing)에 부정적 효과를 발생시킬 수 있다고 주장하였다. 또한, Stasinopoulos와 Johnson(2007)은 팔꿈관절 가쪽위관절 통증을 재활 단계에서 가장 널리 사용되는 Cyriax 치료(deep tendon friction massage)는 그 효과에 대한 근거가 부족하며, 긍정적 효과를 제시한 연구들이 타당하지 못하다고 주장하였다. 이와 같이, 최근의 연구들은 팔꿈관절 가쪽위관절 통증을 위한 이전의 중재방법에 대한 재검토를 통해 보다 더 효과적인 중재방법을 제시하려 하고 있다.

일반적으로, 신장운동은 뻣뻣한 근육들로 인해 야기되는 근육 동통(soreness)등을 감소시키기 위해서나, 뻣뻣한 근육들로 인해 야기될 수 있는 손상들을 예방하기 위한 방법으로 제시되어왔다(High 등, 1989; Power 등, 2004; Safran 등, 1989; Smith, 1994). 팔꿈관절 가쪽위관절 통증을 호소하는 환자들도 여러 연구들에서 노쪽 손목 펴근과 손가락 펴근의 반복적 사용 및 과사용으로 인해 뻣뻣함이 증가된다고 보고되었다(Kohia 등, 2008; Kraushaar과 Nirschl, 1999; Nagrale 등, 2009). 그러므로 현재까지 신장운동이 팔꿈관절 가쪽위관절 통증을 감소시키기 위한 중재방법 중 하나로써 제시되어 왔고, 임상적으로 널리 사용되어 왔다. 이전 연구들은 팔꿈관절 가쪽위관절 통증에 대한 신장운동의 긍정적 효과를 보고하였다. 그러나, 이와 같은 연구들은 신장운동이 여러 중재 방법들과 함께 적용된 효과에 대해서만 제시하였고, 독립적으로 신장운동이 팔꿈관절 가쪽위관절 통증에 미치는 영향에 대한 연구는 현재까지 거의 이루어지지 않고 있다(Chung과 Wiley, 2004; Drechsler 등, 1997; Pienimäki 등, 1996).

본 연구는 일반적으로 임상에서 사용되는 신장운동이 팔꿈관절 가쪽위관절 통증을 호소하는 환자에게 미치는 영향을 알아보고, 결과적으로 드러난 문제점을 해결하기 위한 대안을 연구하기 위해 시작하였다. 따라서, 본 연구는 팔꿈관절 가쪽위관절 통증 환자들을 대상으로 노쪽 손목 펴근의 전통적 신장운동(conventional stretching; CS)과 근위방향 기능적 마사지를 이용한 신장운동(stretching of proximal functional massage; PFM)이 시각적 상사 척도(visual analog scale; VAS), 압통 역치(pressure-pain thresholds; PPTs), 악력(grip strength; GS) 그리고 손목 펴근력(strength of wrist extensor; SWE)에 효과가 있는지 알아보고, 두 가지 신장운동 간 효과를 비교하였다. 본 연구의 가설은 첫 번째로, 팔꿈관절 가쪽위관절 통증이 있는 대상자들에

게 노쪽 손목 펌근 신장운동을 실시했을 때 통증이 감소(VAS, PPTs)하고 근력(GS, SWE)이 증가할 것이다. 두 번째로, PFM 방법이 CS 방법보다 더 효과적일 것이라는 연구 가설을 설정하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

국내 자동차 부품 조립 공장인 M사업장 산업체 근로자 중 팔꿈관절 가쪽위관절 통증으로 진단을 받은 사람을 대상으로 1) Mill의 검사 시 양성 반응이 나타나며(Wadsworth, 1987) 2) 손목 또는 손가락을 펴는 동안 저항을 주었을 때, 팔꿈관절 가쪽위관절 부위에 통증을 호소하거나(Abbott 등, 2001), 3) 팔꿈관절 가쪽위관절 촉진 시 통증을 호소하는(Pienimäki 등, 1996) 성인 남자 16명을 연구대상자로 선정하였다. 대상자들 중에서 팔꿈관절 뼈관절염(cubital osteoarthritis), 손목관 증후군(carpal tunnel syndrome), 팔 골절(fracture)의 과거력이 있거나, 팔꿈관절 통증 감소를 위해 소염제를 경구복용하거나 주사한 대상자는 연구에서 제외하였다. 실험에 참여한 모든 대상자들은 실험 과정에 대하여 충분한 설명을 들은 후 자발적으로 연구 동의서에 서명하였다. 16명의 대상자 모두 오른손이 우세손(dominant hand)이었으며, 대상자 중 12명은 오른쪽 팔꿈관절에 통증을, 4명은 왼쪽 팔꿈관절에 통증을 호소하였다. 16명의 대상자들은 난수표를 이용한 무작위할당 방법을

통해 전통적 신장운동(CS)을 실시하는 군과 근위방향 기능적 마사지(PFM)를 이용한 신장운동을 실시하는 군으로 각각 8명씩 할당되었으며, 두 군의 연구 대상자의 일반적 특성은 표 1과 같다.

### 2. 측정도구

대상자들의 팔꿈관절 가쪽 통증정도, 압통 역치, 악력, 그리고 손목 펌근력의 변화를 측정하기 위하여 각각 시각적 상사 척도, 압통기(pressure algometer)<sup>1)</sup>, 악력계(dynamometer)<sup>2)</sup>, 휴대용 역량계(handheld dynamometer; HHD)<sup>3)</sup>를 이용하였다. 시각적 상사 척도는 0~100 mm의 눈금으로 표시되어 있고, 대상자들의 이해를 돕기 위해 '0 mm은 통증이 전혀 없는 상태', '100 mm은 통증이 최대로 있는 상태'를 표시하였다(Cleary 등, 2002). 압통기의 끝부분에는 고무로 만들어진 1 cm의 원형 탐침을 부착하였다. 악력계의 손잡이는 미국수부 치료학회(American Society of Hand Therapists)에서 권장하는 방법에 따라 2단계에 고정하였으며(Fess, 1992), HHD는 손목 펌근력 측정 시 실험자의 손등에 저항을 주기 적합한 사각-반곡형(square-semicurved) 탐침을 부착하였다.

### 3. 실험방법

CS는 대상자가 편안하게 테이블에 팔을 올려놓은 상태에서 실시하였다. 대상자는 어깨관절 90° 굽힘, 위팔 중립, 팔꿈관절 펴, 아래팔 옆침, 손목 중립 자세를 취한 후 통증이 없는 손을 이용하여 손목을 통증이 없는

표 1. 연구대상자의 일반적 특성

(N=16)

	CS(n <sub>1</sub> =8)		PFM(n <sub>2</sub> =8)		P
	평균±표준편차	범위	평균±표준편차	범위	
연령(세)	38.4±2.6	33.0~42.0	40.4±3.0	35.0~45.0	.179
신장(cm)	173.3±2.7	169.5~178.5	175.9±4.4	168.5~179.5	.176
체중(kg)	69.9±3.6	65.0~75.0	72.1±6.6	63.0~81.0	.410
시각적 상사 척도(mm)	8.0±8	7.0~9.0	8.1±8	7.0~9.0	.798
압통 역치(kg)	3.9±1.0	2.7~6.0	3.7±1.1	2.1~5.6	.629
악력(kg)	18.9±3.3	15.0~22.8	20.7±6.9	12.3~33.3	.513
손목 펌근력(kg)	12.1±2.5	8.1~15.2	9.3±3.9	3.9~13.6	.102

1) FPK 60 pressure algometer, Wagner Instruments Inc., Greenwich, CT, U.S.A.

2) Jamar hydraulic hand dynamometer, Dynatronics Corp, Salt Lake City, Utah, U.S.A.

3) Lafayette Manual Muscle Test System(Model 01163), Lafayette Instrument Company, North Lafayette, U.S.A.



그림 1. CS(conventional stretching) 자세.

범위까지 굽힘 및 자족 편위하도록 하였다(Pienimäki 등, 1996; Sahrmann, 2011)(그림 1). 이와 같은 일련의 동작을 10초 동안, 6회 반복하도록 지시하였다. 대상자의 신장운동 시간은 휴식시간을 포함하여 최대 5분 소요되었으며, 1주일에 5회 실시하였고, 3주 동안 수행하였다.

PFM을 수행하기 위하여 먼저 대상자를 CS 수행 자세와 동일한 자세를 취하게 하였다. 실험자는 통증이 있는 쪽의 노쪽 손목 펴근들을 촉진하여 통증이 존재하는 부위와 없는 부위를 확인하였다. 그 다음, 실험자가 노쪽 손목 펴근들의 통증이 없는 부위를 양쪽 엄지를 이용하여 아래팔에 대해 45° 각도로 통증을 유발하지 않도록 부드럽게 누르며 근위 방향으로 밀어 올리는 동안, 대상자는 통증이 유발되지 않는 범위까지 손목 굽힘, 자족 편위하게 하였다(그림 2). 이 일련의 과정은 10초 동안 이루어졌으며, 6회 반복하였다. 대상자의 1회 운동 시간은 휴식시간과 통증 부위 감별을 포함하여 최대 5분 소요되었으며, 1주일에 5회, 3주 동안 실시하였다.

두 가지 신장운동 모두 메트로놈(metronome)을 사용하여 동일한 시간 동안 노쪽 손목 펴근들을 신장하도록 하였으며, 휴식시간 역시 동일하게 제공하였다. 3주 동안의 신장운동 동안 대상자들은 소염제 주사 및 경구 복용 또는 다른 치료적 중재들이 통제되었다.

시각상사 척도, 압통 역치, 악력 그리고 손목 펴근력 측정은 신장운동을 시작하기 하루 전날과 3주 동안의 치료 기간이 완료된 다음날에 측정하였다. 먼저, 시각상사 척도를 측정하기 위하여 0~100 mm의 눈금이 표시된 표가 기록된 설문지를 대상자들에게 제공하였다. 대상자들에게 현재 통증이 전혀 없으면 0을, 통증이 최대로 있는 상태를 100이라고 교육한 후, 현재 자신의 통증 정도를 눈금 위에 표시하도록 하였다. 0부터 대상자가



그림 2. PFM(stretching of proximal functional massage) 자세.

표시한 지점까지의 거리를 측정하였고, 이를 통해 대상자의 통증 정도를 평가하였다(Cleary 등, 2002).

대상자들의 압통 역치를 측정하기 위해 대상자에게 편하게 누운 자세에서 위팔을 몸통 옆에 자연스럽게 위치하게 하였다. 측정자는 대상자의 노쪽 손목 펴근들을 촉진하였을 때 통증을 가장 크게 호소하는 부위에 압통기로 압력을 가하여 대상자가 통증을 호소하기 시작하는 순간의 값(kg)을 기록하였다(Vicenzino 등, 2001). 각 측정 사이에 1분의 휴식시간을 제공하였으며 3회 측정 동안 동일한 부위에 압력을 가하기 위해, 측정부위에 표식자를 부착하였다. 선행연구에서 실시된 압통기에 대한 측정자내 신뢰도(ICC)는 .96이었다(Khamwong 등, 2010).

악력 측정은 대상자가 통증 없이 최대로 쥘 수 있는 힘의 크기(pain-free grip strength)를 측정하였다(Stratford 등, 1993). 대상자는 선 자세에서 위팔을 편하게 몸통 옆에 두고 팔꿈관절은 신전하였다. 통증 없이 최대로 쥘 수 있는 값을 3회 측정하였고, 평균값을 기록하였다(Vicenzino 2001). 악력계에 대한 측정자내 신뢰도는(ICC=.90)는 선행연구에서 실시되었다(Smidt 등, 2002).

손목 펴근력은 위팔을 테이블에 어깨관절 90° 굽힘, 팔꿈관절 펴, 아래팔 옆침, 손목 20° 편 자세를 취한 다음, HHD를 이용하여 손목 펴근들의 최대 등척성 펴근력(maximal isometric extension force)을 측정하였다(Phillips 등, 2000). 측정자는 대상자의 세번째 손허리뼈 머리(metacarpal head) 1 cm 아래에 HHD의 탐침의 윗면의 중앙을 위치하게 하고 대상자의 최대값(kg)을 기록하였다. 3회 측정하였고 측정된 값은 평균값으로 산출하였으며 각 측정 사이에 1분의 휴식시간을 제공하

**표 2.** CS 또는 PFM에 따른 각 군의 전·후 비교

(N=16)

	CS군(n <sub>1</sub> =8)			P	PFM군(n <sub>2</sub> =8)			p
	운동 전	운동 후	t-값		운동 전	운동 후	t-값	
시각적 상사척도 <sup>a</sup> (mm)	8.00±.76 <sup>b</sup>	4.88±.64		.010*	8.13±.83	2.25±.71		.011*
압통 역치(kg)	3.93±1.00	4.69±.97	-1.86	.105	3.66±1.12	9.91±2.83	-7.22	<.001*
악력(kg)	18.91±3.32	23.12±3.45	-19.69	<.001*	20.72±6.85	36.60±8.83	-6.87	<.001*
손목 신진 근력(kg)	12.11±2.48	14.01±1.34	-2.01	.084	9.26±3.89	21.58±6.31	-5.38	.001*

<sup>a</sup>윌콕슨 부호순위 검정(Wilcoxon signed-rank test) 이용, <sup>b</sup>평균±표준편차, \*p<.05.

**표 3.** 두 가지 신장운동 방법에 따른 군 간 전·후 차이 비교

(N=16)

	CS군(n <sub>1</sub> =8)	PFM군(n <sub>2</sub> =8)	t-값	p
시각적 상사척도 <sup>a</sup> (mm)	3.13±.64 <sup>b</sup>	5.88±.83		<.001*
압통 역치(kg)	.76±1.16	6.25±2.45	-5.73	<.001*
악력(kg)	4.21±.60	15.88±6.54	-5.03	.001*
손목 펌근력(kg)	1.90±2.67	12.32±6.48	-4.20	.001*

<sup>a</sup>맨-휘트니 U검정(Mann-Whitney U test) 이용, <sup>b</sup>평균±표준편차, \*p<.05.

였다. 선행연구에서 실시된 휴대용 역량계에 대한 측정  
자내 신뢰도(ICC)는 .98이었다(Phillips 등, 2000).

#### 4. 분석방법

각각의 신장운동에 따른 CS군과 PFM군의 압통 역치, 악력, 그리고 손목 펌근력의 전·후 비교를 위하여 SPSS ver. 18.0 프로그램을 이용하여 대응표본 t-검정(paired t-test)과 시각상사 척도의 전·후 비교를 위하여 윌콕슨 부호순위 검정(Wilcoxon signed-rank test)을 이용하였고, 두 가지 신장운동 방법 간 압통 역치, 악력, 그리고 손목 펌근력의 변화를 비교하기 위하여 독립 t-검정(independent t-test)과 시각상사 척도의 변화를 비교하기 위하여 맨-휘트니 U검정(Mann-Whitney U test)을 이용하였다. 통계학적 유의수준은 α=.05로 설정하였다.

의하게 증가하였으나(p<.05), 압통 역치와 손목 펌근력은 유의한 차이가 없었다(p>.05). 반면에, PFM군은 3주 치료 후 시각상사 척도가 8.13 mm에서 2.25 mm로 유의하게 감소하였고(p<.05), 압통 역치, 악력 그리고 손목 펌근력은 각각 3.66 kg에서 9.91 kg, 20.72 kg에서 36.60 kg, 그리고 9.26 kg에서 21.58 kg으로 유의하게 증가하였다(p<.05)(표 2)(그림 3).

#### 2. 두 가지 신장운동 방법에 따른 군 간 전·후 차이 비교

두 가지 신장운동에 따른 군 간 시각상사 척도, 압통 역치, 악력, 그리고 손목 펌근력의 전·후 차이를 비교하였다. 3주 동안의 신장운동 후 CS군 보다 PFM군에서 압통 역치, 악력, 손목 펌근력이 5.49 kg, 11.67 kg, 10.42 kg으로 더 유의하게 증가하였고, 시각상사 척도 역시 2.75 mm로 유의하게 감소하였다(p<.05)(표 3)(그림 3).

### III. 결과

#### 1. CS 또는 PFM에 따른 각 군의 전·후 비교

각 신장운동에 따른 각 군에 포함된 대상자들의 시각상사 척도, 압통 역치, 악력, 그리고 손목 펌근력의 전·후 차이를 비교하였다. CS군은 3주 치료 후 시각상사 척도가 8.00 mm에서 4.88 mm로 유의하게 감소하였고(p<.05), 악력은 18.91 kg에서 23.12 kg로 유

#### IV. 고찰

본 연구는 팔꿈관절 가쪽위관절 통증을 감소시키기 위한 방법으로써, CS과 PFM의 전후 효과를 알아보고 또한 이 두 가지 신장운동간 차이를 비교하여 어떤 신장운동이 팔꿈관절 가쪽위관절 통증 감소에 더 효과적

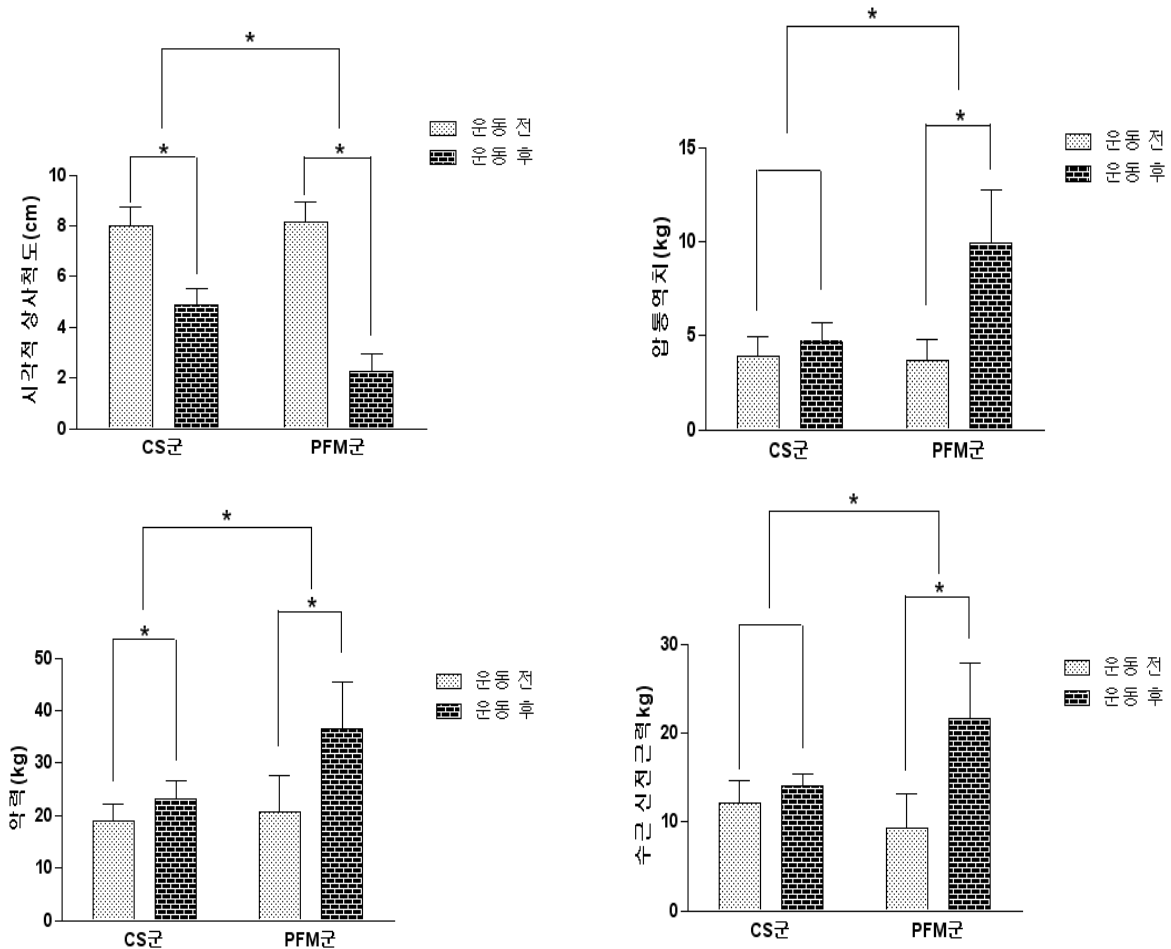


그림 3. CS와 PFM에 따른 시각적 상사척도, 압통 역치, 손목 펌근력, 악력의 변화.

인지를 알아보려고 하였다.

3주 동안의 CS 실시 후 대상자들의 시각적 상사척도는 3.13 mm 감소하였고 악력은 4.21 kg으로 유의하게 증가한 반면, 압통 역치와 손목 펌근력은 증가하였으나 유의한 차이가 없었다. 3주 동안의 PFM을 실시한 군에서는 시각적 상사척도가 유의하게 5.88 mm 감소하였고 압통 역치, 악력, 손목 펌근력은 각각 6.25 kg, 15.88 kg, 12.32 kg으로 유의하게 증가하였다. 또한 두 가지 신장 운동간 비교에서 PFM군이 CS군보다 시각적 상사척도가 유의하게 감소하였고, 압통 역치, 악력, 손목 펌근력은 유의하게 증가하였다. 이와 같은 결과에 따라, 본 연구의 첫 번째 가설인, 신장운동이 팔꿈관절 가쪽위관절 통증을 호소하는 환자의 통증 감소와 근력 증가에 효과가 있을 것이라는 가설은 지지되었다. 뿐만 아니라, 본 연구의 두 번째 연구 가설 역시 PFM군이 CS군 보다 시각적 상사척도, 압통 역치, 악력, 손목 펌근력에서 보

다 더 유의한 변화를 보였기 때문에, 본 연구의 가설은 모두 지지되었다.

Pienimäki 등(1996)은 팔꿈관절 가쪽위관절 통증이 있는 39명의 환자들을 대상으로 신장과 근력 강화 운동 프로그램 군(20명)과 초음파 치료 군(19명)의 효과를 비교하였다. 그들은 8주의 치료 후 초음파 치료 군은 VAS가 2 mm 감소한 반면, 신장과 근력강화 운동 프로그램 군에 속한 대상자들의 VAS는 19 mm 감소하였고, 작업 복귀율이 더 높다고 보고하였다. Struijs 등(2003)은 초음파, 마찰 마사지(friction massage), 신장 및 근력 강화 운동을 실시한 15명을 대상으로 통증 변화를 측정하였다. 그들은 3주의 치료 후 대상자들의 시각적 상사척도 감소(15 mm), 악력 증가(3.7 kg), 압통 역치 증가(5 kg)를 보고하였다. 본 연구에서도 이와 마찬가지로, 3주 신장 운동 실시 후 팔꿈관절 가쪽위관절 통증 환자들의 통증(VAS)이 감소하였고, 근력(GS, SWE)이

증가하였다. 그러나 이전 연구와는 다르게, 본 연구의 결과는 신장운동만을 실시했을 때에 따른 통증 감소와 근력 증가 효과를 측정하였으며, 다른 치료에 따른 변수를 통제하였기에, 이전 연구들에 비해 더 의미가 있다.

신장성 운동들은 근힘줄이음부(myotendinal junction)에 스트레스를 발생시킬 수 있다(Appell, 1990). 이에 따라, 이전의 연구들은 아래팔 보조기를 이용한 운동방법들을 통해 근힘줄이음부에 스트레스를 예방하며 팔꿈관절 가쪽위관절 통증을 감소시킬 수 있는 방법들을 연구하였다(Chan과 Ng, 2003; Krosiak과 Murrell, 2007; Ng과 Chan, 2004). Chan과 Ng(2003)은 팔꿈관절 외측 상과로부터 2.5 cm 아래에 아래팔 보조기(forearm brace)를 착용하여 아래팔에 대응력(counterforce)을 적용했을 때, 아래팔 보조기를 착용하지 않은 대조군에 비해 손목 굽힘과 자쪽 편위에 의해 발생하는 장력 스트레스에 대한 팔꿈관절 가쪽위관절의 통증 내성이 더 유의하게 증가한다고 보고하였다. 또한 Ng와 Chan(2004)은 팔꿈관절 가쪽위관절 통증 환자들에게 아래팔 보조기에 의한 대응력을 적용했을 때 손목 신전근들의 수동적 신장에 대한 통증 역치가 증가한다고 보고하였다. 이와 비슷하게, 본 연구에서 실시한 근위방향 기능적 마사지는 아래팔 보조기에 의한 대응력과 같은 효과를 발생시켰을 것으로 사료된다. 또한, PFM의 근위방향 기능적 마사지는 노쪽 손목 펴근의 뻣뻣함에 영향을 줄 수 있다. 그러나, Weerapong 등(2005) 마사지에 따른 근육 뻣뻣함의 감소는 치료사의 경험 또는 관찰에 따른 것이며 그 효과에 대한 연구는 부족하다고 제안했고, 본 연구에서 수행된 근위방향 기능적 마사지의 적용 시간은 약 1분정도이기 때문에 기능적 마사지를 통한 노쪽 손목 펴근들의 뻣뻣함 감소는 미비하다고 사료된다.

본 연구에서는 신장운동으로 발생하는 장력 스트레스가 손상 부위에 발생하는 것을 예방하기 위해 노쪽 손목 펴근들의 신장 운동 시 근위방향 기능적 마사지를 이용하였다. 결과적으로, 근위방향 기능적 마사지를 이용한 신장운동은, 전통적 신장운동 동안 발생하는 수동적 장력 스트레스로 인한 염증 또는 열상 부위(상대적으로 장력 스트레스에 취약한 손상 부위)의 악화와 정상적인 치유 과정을 방해할 수 있는 요인들을 예방하며 근육을 신장할 수 있었기 때문에 CS에 비해

PFM 실시 후 통증이 더 감소하였으며, 근력 역시 상대적으로 더 증가하였다.

본 연구의 제한점으로 첫째, 본 연구에 참여한 팔꿈관절 가쪽위관절 통증 대상자의 수가 적어 모집단으로 일반화하기에는 어려움이 있다. 둘째, 3주 동안의 신장운동 결과, 악력과 손목 펴근력이 증가하였으나, 통증이 없는 사람들의 평균 악력인 44.00~51.60 kg과 평균 손목 펴근력인 24.59~30.5 kg에는 미치지 못한 값을 보였다(Innes 1999; Phillips 등, 2000). 셋째, Svernlöv과 Adolfsson(2001)은 통증의 변화가 주관적이기 때문에 객관적인 평가가 불가능하다고 제시하였다. 본 연구의 주된 관심 부분인 대상자들의 통증 변화 역시 주관적이기 때문에 신장운동에 따른 팔꿈관절 가쪽위관절 통증 감소를 일반화하기에는 어려움이 있을 것으로 사료된다. 그러므로 앞으로 통증 변화를 측정할 수 있는 보다 객관적인 도구를 바탕으로 더 많은 대상자들에 대한 신장운동의 효과에 관한 연구가 필요하며, 신장운동만으로 팔꿈관절 가쪽위관절 통증을 호소하는 환자들의 정상적인 기능 회복 및 일상적 활동들로의 복귀가 가능한지 또는 신장운동이 팔꿈관절 가쪽위관절 통증의 재발에 미치는 영향에 대한 연구가 필요하다고 제안한다.

## V. 결론

본 연구는 팔꿈관절 가쪽위관절 통증이 있는 대상자의 증상 개선 및 통증 감소를 위해 전통적인 신장운동과 근위방향 기능적 마사지를 이용한 신장운동을 제시하고, 각각의 신장운동에 따른 시각적 상사척도, 압통 역치, 악력 그리고 손목 펴근력의 변화를 알아보고 두 가지 신장운동 중에서 어느 방법이 더 효과적인지 알아보고자 시도하였다. 연구 결과, 근위방향 기능적 마사지를 이용한 신장운동은 시각적 상사척도 감소, 압통 역치, 악력 그리고 손목 펴근력의 유의한 증가를 나타낸 반면, 전통적 신장운동은 시각적 상사척도의 감소와 악력의 증가만 유의하게 나타날 뿐, 압통 역치와 손목 펴근력은 유의한 차이가 없었다. 따라서 본 연구의 결과는 근위방향 기능적 마사지를 이용한 신장운동이 임상적으로 적용하기 쉬우며, 팔꿈관절 가쪽위관절 통증을 감소시키고 예방하는데 유용한 방법이라고 제시될 수 있을 것이다.

## 인용문헌

- Abbott JH, Patla CE, Jensen RH. The initial effects of an elbow mobilization with movement technique on grip strength in subjects with lateral epicondylalgia. *Man Ther.* 2001;6(3):163-169.
- Appell HJ. Muscular atrophy following immobilisation: A review. *Sports Med.* 1990;10(1):42-58.
- Bauer JA, Murray RD. Electromyographic patterns of individuals suffering from lateral tennis elbow. *J Electromyogr Kinesiol.* 1999;9(4):245-252.
- Briggs CA, Elliott BG. Lateral epicondylitis. A review of structures associated with tennis elbow. *Anat Clin.* 1985;7(3):149-153.
- Buchbinder R, Green S, Bell S, et al. Surgery for lateral elbow pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2002(1).
- Chan HL, Ng GY. Effect of counterforce forearm bracing on wrist extensor muscles performance. *Am J Phys Med Rehabil.* 2003;82(4):290-295.
- Chung B, Wiley JP. Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in the treatment of previously untreated lateral epicondylitis: A randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2004;32(7):1660-1667.
- Cleary MA, Kimura IF, Sitler MR, et al. Temporal pattern of the repeated bout effect of eccentric exercise on delayed-onset muscle soreness. *J Athl Train.* 2002;37(1):32-36.
- Dimberg L. The prevalence and causation of tennis elbow (lateral humeral epicondylitis) in a population of workers in an engineering industry. *Ergonomics.* 1987;30(3):573-579.
- Drechsler WI, Knarr JF, Snyder-Mackler L. A comparison of two treatment regimens for lateral epicondylitis: A randomized trial of clinical interventions. *J Sport Rehabil.* 1997;6(3):226-234.
- Erak S, Day R, Wang A. The role of supinator in the pathogenesis of chronic lateral elbow pain: A biomechanical study. *J Hand Surg Br.* 2004;29(5):461-464.
- Fess EE. Grip Strength: Clinical assessment recommendations. 2nd ed. Chicago. American Society of Hand Therapists. 1992:41-45.
- Finsen L, Sogaard K, Graven-Nielsen T, et al. Activity patterns of wrist extensor muscles during wrist extensions and deviations. *Muscle Nerve.* 2005;31(2):242-251.
- Gellman H. Tennis elbow (lateral epicondylitis). *Orthop Clin North Am.* 1992;23(1):75-82.
- High DM, Howley ET, Franks BD. The effects of static stretching and warm-up on prevention of delayed-onset muscle soreness. *Res Q Exerc Sport.* 1989;60(4):357-361.
- Hong QN, Durand MJ, Loisel P. Treatment of lateral epicondylitis: Where is the evidence? *Joint Bone Spine.* 2004;71(5):369-373.
- Innes E. Handgrip strength testing: A review of the literature. *Aust Occup Ther J.* 1999;46(3):120-140.
- Kochar M, Dogra A. Effectiveness of a specific physiotherapy regimen on patients with tennis elbow: Clinical study. *Physiotherapy.* 2002;88(6):333-341.
- Kohia M, Brackle J, Byrd K, et al. Effectiveness of physical therapy treatments on lateral epicondylitis. *J Sport Rehabil.* 2008;17(2):119-136.
- Kraushaar BS, Nirschl RP. Tendinosis of the elbow (tennis elbow): Clinical features and findings of histological, immunohistochemical, and electron microscopy studies. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81(2):259-278.
- Krosiak M, Murrell GAC. Tennis elbow counterforce bracing. *Techniques in Shoulder and Elbow Surgery.* 2007;8(2):75-79.
- Khamwong P, Nosaka K, Pirunsan U, Paungmali A. Reliability of muscle function and sensory perception measurements of the wrist extensors. *Physiother Theory Pract.* 2010;26(6):408-415.
- Lin YC, Tu YK, Chen SS, et al. Comparison between botulinum toxin and corticosteroid injection in the treatment of acute and subacute tennis elbow: A prospective, randomized, double-blind, active drug-controlled pilot study. *Am J Phys Med Rehabil.* 2010;89(8):653-659.
- Nagrle AV, Herd CR, Ganvir S, et al. Cyriax phys-



- iotherapy versus phonophoresis with supervised exercise in subjects with lateral epicondylalgia: A randomized clinical trial. *J Man Manip Ther.* 2009;17(3):171-178.
- Ng GY, Chan HL. The immediate effects of tension of counterforce forearm brace on neuromuscular performance of wrist extensor muscles in subjects with lateral humeral epicondylosis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2004;34(2):72-78.
- Nirschl RP, Pettrone FA. Tennis elbow. The surgical treatment of lateral epicondylitis. *J Bone Joint Surg Am.* 1979;61(6):832-839.
- Noteboom T, Cruver R, Keller J, et al. Tennis elbow: A review. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1994;19(6):357-366.
- Osborne H. Stop injecting corticosteroid into patients with tennis elbow, they are much more likely to get better by themselves! *J Sci Med Sport.* 2010;13(4):380-381.
- Paungmali A, O'Leary S, Souvlis T, et al. Hypoalgesic and sympathoexcitatory effects of mobilization with movement for lateral epicondylalgia. *Phys Ther.* 2003;83(4):374-383.
- Phil P, Franck C, Lardner R. Assessment and Treatment of Muscle Imbalance: The Janda approach. Champaign, IL., Human Kinetics. 2010: 209-210.
- Phillips BA, Lo SK, Mastaglia FL. Muscle force measured using "break" testing with a hand-held myometer in normal subjects aged 20 to 69 years. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81(5):653-661.
- Pienimäki TT, Tarvainen TK, Siira PT, et al. Progressive strengthening and stretching exercises and ultrasound for chronic lateral epicondylitis. *Physiotherapy.* 1996;82(9):522-530.
- Power K, Behm D, Cahill F, et al. An acute bout of static stretching: Effects on force and jumping performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(8):1389-1396.
- Safran MR, Seaber AV, Garrett WE Jr. Warm-up and muscular injury prevention. An update. *Sports Med.* 1989;8(4):239-249.
- Sahrmann SA. Movement System Impairment Syndromes of the Extremities, Cervical and Thoracic Spines. St. Louis, Mosby Inc., 2011:197-198.
- Slater H, Thériault E, Ronningen BO, et al. Exercise-induced mechanical hypoalgesia in musculotendinous tissues of the lateral elbow. *Man Ther.* 2010;15(1):66-73.
- Smidt N, van der Windt DA, Assendelft WJ, Mourits AJ, Devillé WL, de Winter AF, Bouter LM. Interobserver reproducibility of the assessment of severity of complaints, grip strength, and pressure pain threshold in patients with lateral epicondylitis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(8):1145-1150.
- Smith CA. The warm-up procedure: To stretch or not to stretch. A brief review. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1994;19(1):12-17.
- Stasinopoulos D, Johnson MI. 'Lateral elbow tendinopathy' is the most appropriate diagnostic term for the condition commonly referred-to as lateral epicondylitis. *Med Hypotheses.* 2006;67(6):1400-1402.
- Stasinopoulos D, Johnson MI. It may be time to modify the cyriax treatment of lateral epicondylitis. *J Bodywork Mov Ther.* 2007;11(1):64-67.
- Stephens G. Lateral epicondylitis. *J Man Manip Ther.* 1995;3(2):50-58.
- Stratford PW, Levy DR, Gowland C. Evaluative properties of measures used to assess patients with lateral epicondylitis at the elbow. *Physiother Can.* 1993;45(3):160-164.
- Struijs PA, Damen PJ, Bakker EW, et al. Manipulation of the wrist for management of lateral epicondylitis: A randomized pilot study. *Phys Ther.* 2003;83(7):608-616.
- Svenlöv B, Adolfsson L. Non-operative treatment regime including eccentric training for lateral humeral epicondylalgia. *Scand J Med Sci Sports.* 2001;11(6):328-334.
- Vicenzino B, Paungmali A, Buratowski S, et al. Specific manipulative therapy treatment for chronic lateral epicondylalgia produces uniquely charac-

teristic hypoalgesia. *Man Ther.* 2001;6(4):205-212.  
Wadsworth TG. Tennis elbow: Conservative, surgical, and manipulative treatment. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1987;294(6572):621-624.  
Weerapong P, Hume PA, Kolt GS. The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. *Sports Med.* 2005;35(3):235-256.

Yaxley GA, Jull GA. Adverse tension in the neural system. A preliminary study of tennis elbow. *Aust J Physiother.* 1993;39(1):15-22.

---

---

논문접수일	2011년 12월 26일
논문심사일	2012년 1월 1일
논문게재승인일	2012년 1월 20일