

Original Article

Open Access

체외충격파치료가 팔꿈관절 가쪽위관절염 환자의 통증과 악력 및 팔 기능에 미치는 영향

송민정 · 강태우¹ · 김범룡^{2†}

원광대학교병원 물리치료실, ¹우석대학교 보건복지대학 물리치료학과, ²대자인병원 재활센터

Effect of Extracorporeal Shock-wave Therapy on Pain, Grip Strength, and Upper-extremity Function in Patients with Lateral Epicondylitis

Min-Jeong Song, P.T., M.S · Tae-Woo Kang, P.T., Ph.D¹ · Beom-Ryong Kim, P.T., M.S^{2†}

Department of Physical Therapy, Wonkwang University Hospital

¹Department of Physical Therapy, College of Health and Welfare, Woosuk University

²Department of Physical Therapy, Design Hospital

Received: December 26, 2019 / Revised: January 25, 2020 / Accepted: February 14, 2020

© 2020 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 purpose of this study was to investigate the effects of extracorporeal shock-wave therapy (ESWT) on pain, grip strength, and upper-extremity function in patients diagnosed with lateral epicondylitis and to provide an effective intervention method for lateral epicondylitis.

Methods: Twenty patients with lateral epicondylitis were randomly assigned to the ESWT group (n = 10) and the stretching exercise group (n = 10). Interventions in both groups were performed six times twice a week for three weeks. The visible analog scale (VAS) was used to measure pain change. A dynamometer was used to measure grip strength (GS). Patient-rated tennis elbow evaluation (PRTEE) was used to measure the upper-extremity function.

Results: There were significant differences in pain, grip strength, and upper-extremity function in both groups before and after intervention ($p < 0.05$). There were also significant differences in pain, grip strength, and upper-extremity function between the groups after intervention ($p < 0.05$).

Conclusion: This study showed very positive improvement in pain, grip strength, and upper-extremity function after ESWT in patients with lateral epicondylitis. Therefore, ESWT can be recommended for patients with lateral epicondylitis.

Key Words: Extracorporeal shock-wave therapy, Hand strength, Tennis elbow, Upper extremity

†Corresponding Author : Beom-Ryong Kim (kimbr21@hanmail.net)

I. 서론

테니스 엘보(tennis elbow)로 알려진 팔꿈관절 가쪽 위관절염(lateral epicondylitis)은 팔꿈치 측면 통증 및 손목뾰근 힘줄의 조직학적 변화와 관련된 근골격계질환이다(Heales et al., 2018). 이 질병은 주로 40~50대의 나이에서 호발하며 남성과 여성의 유병률 차이가 없다(Bashir & Nuhmani, 2015). 팔꿈관절 가쪽위관절염의 발병 원인으로 긴노쪽손목뾰근, 짧은노쪽손목뾰근, 손가락뾰근, 짧은노쪽손목뾰근 등 손목을 펴는 동작 시 사용되는 근육의 반복스트레스, 다발성 파열, 석회화, 퇴행성 변화, 활액막 비대, 노신경의 압박, 과사용, 부적절한 자세, 부상 등으로 보고된다(Ozturan et al., 2010).

팔꿈관절 가쪽위관절염의 일반적인 증상은 위팔뼈 가쪽위관절염기 주변 통증, 근육 약화, 뻣뻣함 등이 나타나며 경우에 따라 통증이 팔꿈관절에서 아래팔, 손목으로 방사가 일어나기도 한다(Sran et al., 2001). 통증은 일시적 혹은 간헐적으로 나타나며 증상이 심한 경우 수면장애를 동반하기도 하며 주로 팔꿈관절 굽힘, 손목 펴, 손가락 굽힘과 관련된 근력이 약화된다(Vaquero-Picado et al., 2016). 이로 인해 자동차 핸들 잡기, 수건 짜기, 그림 그리기, 타이핑 치기 등 손목 펴는 상태로 움직이는 일상생활의 어려움이 나타나며, 산업현장에서는 작은 부품 조립, 드라이버 사용, 무거운 상자 운반, 망치질 등과 같은 작업 수행 시 손목과 손의 사용의 제한이 나타난다(Sharp & Newell, 2000; Waseem et al., 2012). 또한 배드민턴, 테니스, 탁구 등 다양한 스포츠 활동에도 많은 제한이 나타나며, 이러한 제한들은 환자들의 삶의 질 저하를 야기시킨다(Nirschl, 2015).

현재 팔꿈관절 가쪽위관절염 치료는 주사요법(Yilmaz, 2018), 약물 복용(Sarembaud, 2017), 테이핑(Mitchell & Stanley, 2018), 치료적 마사지(Frydman et al., 2018), 신장 운동(Balasubramaniam & Kandhasamy, 2016), 근력 운동(Upadhyay et al., 2017), 운동 치료(Dimitrios Stasinopoulos & Stasinopoulos, 2017), 초음파

치료(Arias-Buría et al., 2019), 체외충격파치료(extracorporeal shock-wave therapy, ESWT)(Lizis, 2015) 등 다양한 치료들이 시행되고 있다. 이 중 체외충격파 치료는 정형외과 분야에서 스포츠 활동이나 과사용으로 인한 팔꿈관절 가쪽위관절염 치료에 많은 이점을 가지고 있는 것으로 보고되고 있으며(Wang, 2012), 팔꿈관절 가쪽위관절염 환자에게 체외충격파치료가 통증 및 팔 기능 개선에 긍정적인 치료법으로 제시되고 있다(Turhan et al., 2019). 체외충격파치료는 특별한 기계적 자극을 이용해 충격파가 표층에서 부상 부위 심층에 전달되어 순환을 증가시킴으로써 세포 재생을 자극하고 정상적인 치유와 통증의 신속한 감소를 촉진하며, 관절 주위의 석회질을 파괴하는데 효과적이다(Pettrone & McCall, 2005). Cho와 Park (2012)은 팔꿈관절 가쪽위관절염 환자에게 체외충격파치료와 신장 및 근력 운동을 복합적으로 실시한 결과 손목 뾰근의 근력과 기능적 능력에 증가를 보고하였고, Kim (2010)은 8주간 체외충격파치료와 운동프로그램의 병행한 그룹에서 근력과 고유수용성감각 및 통증에 유의한 향상을 보고하였다.

이와 같이 대부분의 국내 선행연구를 살펴보면, 팔꿈관절 가쪽위관절염 환자에게 체외충격파치료와 다른 치료를 병행한 복합적 치료법의 긍정적인 효과가 제시되고 있으나(Cho et al., 2012; Kim, 2010), 체외충격파의 단독 치료 효과에 관한 연구는 부족한 실정이었다(Turhan et al., 2019). 따라서 본 연구의 목적은 팔꿈관절 가쪽위관절염 환자를 대상으로 체외충격파 치료와 임상에서 보편적으로 쓰이고 있는 신장 운동과 비교하였을 때 통증과 악력 및 팔 기능의 변화를 알아보고 효과적인 치료법을 제시하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 2018년 6월부터 11월까지 6개

Table 1. General characteristics of the participants (n = 20)

	ESWT group (n = 10)	Stretching group (n = 10)	p
Sex (male/female)	3/7	4/6	1.00
Age (years)	47.20 ± 5.69	45.10 ± 5.30	0.88
Height (cm)	164.80 ± 7.13	163.40 ± 7.83	0.20
Body weight (kg)	63.80 ± 9.47	65.40 ± 11.44	0.14
Body mass index (kg/m ²)	23.40 ± 2.28	24.40 ± 3.18	0.33
Affected side (dominant/non-dominant)	10/0	10/0	1.00

Data are mean ± standard deviation
ESWT: extracorporeal shock-wave therapy

월 동안 J시 소재 D병원에서 정형외과전문의로부터 팔꿈관절 가쪽위관절염으로 진단받은 환자를 대상으로 하였다. Cozen의 검사 시 손등에 저항을 주었을 때, 팔꿈관절의 가쪽위관절 부위에 통증수준(VAS 0-10점 범위) 3점 이상을 호소하는 30~50대 사이의 성인남녀 20명을 대상으로 본 연구의 절차와 목적에 대한 설명을 듣고 참여에 동의한 환자를 대상으로 진행하였다. 이들을 각각 체외충격파치료를 적용한 집단(n=10)과 신장 운동을 적용한 집단(n=10)으로 무작위 배치하였다. 모든 대상자는 체외충격파치료와 신장 운동 외에 추가적인 중재(예: 약물치료, 물리치료 또는 한방치료)는 3주 동안 허용되지 않았다. 연구 대

상자의 일반적 특징은 다음과 같다(Table 1).

2. 연구 방법

1) 체외충격파치료

체외충격파치료는 대상자가 치료테이블에 통증이 있는 팔을 편안하게 올려놓은 상태에서 시행하였다. 대상자를 어깨관절 90도 굽힘, 위팔 중립, 팔꿈관절 펴, 아래팔 옆침, 손목 중립 자세를 취한 후 체외충격파를 적용하였다. 체외충격파(Gymna ShockMaster 500, GymnaUniphy, Bilzen, Belgium)는 15mm 프로브를 사용



Fig. 1. Extracorporeal shock-wave therapy.

하여 축진을 통해 찾은 최대 압통점에 대해 10~15Hz 모드로 1.5~2.5bar 강도를 설정하여 2000회를 적용하였다(Yalvaç et al., 2018). 대상자의 체외충격파 치료시간은 휴식시간을 포함하여 최대 10분 소요되었으며, 주 2회 3주간 총 6회 시행하였다(Fig. 1).

2) 신장 운동

신장 운동은 대상자가 치료테이블에 통증이 있는 팔을 편안하게 올려놓은 상태에서 시행하였다. 대상자를 어깨관절 90도 굽힘, 위팔 중립, 팔꿈관절 편, 아래팔 옆침, 손목 중립 자세를 취한 후 치료사가 대상자의 손목을 잡고 통증이 없는 범위까지 굽힘 및 자족 치우침을 시행하였다(Pienimäki et al., 1996). 이와 같은 일련의 동작을 20초 동안 유지, 10회 반복하여 시행하였다. 대상자의 신장 운동시간은 휴식시간을 포함하여 최대 10분 소요되었으며, 주 2회 3주간 총 6회 시행하였다.

3. 측정 방법

1) 통증의 측정

팔꿈관절 가쪽위관절염에 의해 발생하는 통증은 악력과 팔 기능의 저하를 유발하여 일상생활의 제한 및 지역사회에서의 경제적인 손실 등 부정적인 영향을 끼치게 된다(Matache et al., 2016). 따라서 통증에 대한 평가는 대상자에게 적용되는 중재의 효과를 판단할 수 있는 기준이 된다. 본 연구에서 통증의 평가는 시각적상사척도(visual analogue scale, VAS)를 이용하여 대상자가 체크하는 방식을 택하였다. 통증이 최대로 심한 상태는 10점, 통증이 전혀 없는 상태는 0점으로 하여 10개의 구간이 표시된 종이에 체크하도록 하였다. 검사-재검사 간 신뢰도는 $r=0.96$ 이다(Lingjaerde & Foreland, 1998).

2) 악력의 측정

악력(grip strength, GS) 측정을 위하여 악력계(Jamar Hydraulic Hand Dynamometer, Preston, USA)을 사용하여 측정하였다. 대상자의 악력을 객관적으로 측정하기 위해 팔걸이 없는 의자에 앉은 자세에서 어깨관절을 모음하고 중립으로 돌림, 팔꿈관절을 90도 굽힘, 손목관절을 중립한 상태에서 측정하였다(Fess, 1981). 악력은 대상자가 5초간 쥐는 동작에서 얻어진 결과를 3회 측정하여 평균값을 기록하였다. 검사-재검사 간 신뢰도는 $r=0.98$ 이다(Savva et al., 2014).

3) 통증과 팔 기능의 측정

환자중심 치료(patient-centered care)는 환자가 스스로 건강상태에 관한 정보를 얻도록 함으로써 자신에게 필요한 치료에 대한 동기를 부여하여 치료와 관련된 비용을 줄일 수 있는 다양한 이점들이 보고되면서 환자중심 치료를 권장하고 있다(Cott, 2008; Coulter & Ellins, 2007; Sumsion & Law, 2006; Wressle et al., 2002). 본 연구에서는 팔꿈관절 가쪽위관절염 평가지(patient-rated tennis elbow evaluation, PRTEE)를 활용하여 대상자가 통증과 팔 기능의 정도를 체크하여 자신의 건강상태를 확인할 수 있도록 하였다. PRTEE는 팔꿈관절 가쪽위관절염의 통증과 기능 평가 두 가지 영역으로 나누어진다. 첫 번째 5가지 항목은 팔꿈관절 가쪽위관절염의 통증에 대한 평가이고, 두 번째 10가지 항목은 팔꿈관절 가쪽위관절염의 기능에 대한 평가이며, 총 15가지의 항목으로 구성된다. 각 항목은 평가 일주일 직전 동안 대상자가 느낀 통증과 기능장애의 평균을 대상자 스스로 체크하도록 한다. 점수는 모든 항목이 0점(목표 수행 시 전혀 어려움이 없거나 통증이 전혀 없음)에서 10점(목표 수행을 전혀 하지 못하거나 최대로 심한 통증)까지이다. 총 점수는 각 항목 점수의 합으로 나타낸다. 통증 평가 영역의 총 점수는 0점에서 50점까지이며, 기능 평가 영역의 총 점수는 0점에서 100점까지이다. 기능 평가 영역의 총

점수는 다시 2로 나누어서 최고 점수가 50점이 되게 하여 통증과 기능 평가 영역의 점수 합이 100점이 되게 한다. 평가 항목에 대해 응답하지 않는 경우 전혀 수행하지 못한 것으로 평가한다. 검사-재검사 간 신뢰도는 $r=0.96$ 이다(Lee & Kim, 2014).

4. 자료 처리

본 연구를 위한 통계처리 방법은 윈도우 통계프로그램 SPSS/PC Statistics 23.0 software (SPSS Inc, USA)을 이용하였다. 대상자의 일반적인 특징을 Shapiro-wilk로 정규성 검정을 하였다. 체외충격파치료 전과 후 집단 내 통증과 악력 및 팔꿈관절 가쪽위관절염 설문지에 변화를 비교하기 위하여 대응표본 t-검정 (paired t-test)을 실시하였으며, 체외충격파치료과 신장운동의 집단 간의 차이를 비교하기 위해 독립표본 t-검정(independent t-test)으로 검정하였다. 모든 통계학적 유의수준은 $\alpha=0.05$ 로 설정하였다.

III. 연구 결과

1. 통증의 변화 비교

집단 내 통증(VAS)의 변화는 체외충격파치료집단에서 유의하게 감소하였고($t=11.85, p<0.05$), 신장운동 집단에서도 유의하게 감소하였다($t=3.54, p<0.05$). 중재 후 집단 간 통증(VAS)의 변화에서는 체외충격파치

료집단과 신장운동집단 사이에서 유의한 차이가 있었고($t=-5.69, 95\% CI, -1.92\sim-0.88, p<0.05$), 중재 전과 후 변화량에 따른 집단 간 통증(VAS)의 변화에서도 체외충격파치료집단과 신장운동집단 사이에서 유의한 차이가 있었다($t=5.94, 95\% CI, 1.00\sim2.10, p<0.05$) (Table 2).

2. 악력의 변화 비교

집단 내 악력(GS)의 변화는 체외충격파치료집단에서 유의하게 증가하였고($t=7.83, p<0.05$), 신장운동집단에서도 유의하게 증가하였다($t=3.28, p<0.05$). 중재 후 집단 간 악력(GS)의 변화에서는 체외충격파치료집단과 신장운동집단 사이에서 유의한 차이가 없었고, 중재 전과 후 변화량에 따른 집단 간 악력(GS)의 변화에서는 체외충격파치료집단과 신장운동집단 사이에서 유의한 차이가 있었다($t=6.16, 95\% CI, -4.96\sim-2.44, p<0.05$)(Table 3).

3. 통증과 팔 기능의 변화

집단 내 통증과 팔 기능(PRTEE)의 변화는 체외충격파치료집단에서 유의하게 감소하였고($t=16.11, p<0.05$), 신장운동집단에서도 유의하게 감소하였다($t=6.15, p<0.05$). 중재 후 집단 간 통증과 팔 기능(PRTEE)의 변화에서는 체외충격파치료집단과 신장운동집단 사이에서 유의한 차이가 있었고($t=6.43, 95\% CI, -15.79\sim-8.01, p<0.05$), 중재 전과 후 변화량에 따른 통증과

Table 2. The comparison of changes in visual analogue scale within and between group

		ESWT group (n = 10)	Stretching group (n = 10)	t	p	95% CI
Visual analogue scale (scores)	Pre	4.75 ± 0.68	4.60 ± 0.66	0.50	0.62	
	Post	2.55 ± 0.44	3.95 ± 0.64	-5.69	0.00*	-1.92~ -0.88
	t (p)	11.85 (0.00*)	3.54 (0.01*)			
	Difference	2.20 ± 0.59	0.65 ± 0.58	5.94	0.00*	1.00~2.10

Data are mean ± standard deviation
 ESWT: extracorporeal shock-wave therapy
 * $p<0.05$

Table 3. The comparison of changes in grip strength within and between group

		ESWT group (n = 10)	Stretching group (n = 10)	t	p	95% CI
grip strength (kg)	Pre	29.90 ± 10.13	30.60 ± 7.47	-0.18	0.86	
	Post	34.30 ± 9.23	31.30 ± 7.21	0.81	0.43	
	t (p)	-7.83 (0.00*)	-3.28 (0.01*)			
	Difference	-4.40 ± 1.78	-0.70 ± 0.67	-6.16	0.00*	-4.96 ~ -2.44

Data are mean ± standard deviation

ESWT: extracorporeal shock-wave therapy

*p<0.05

Table 4. The comparison of changes in patient-rated tennis elbow evaluation within and between group

		ESWT group (n = 10)	Stretching group (n = 10)	t	p	95% CI
Patient-rated tennis elbow evaluation (scores)	Pre	62.30 ± 4.85	61.70 ± 3.97	0.30	0.77	
	Post	46.70 ± 3.68	58.60 ± 4.55	-6.43	0.00*	-15.79 ~ -8.01
	t (p)	16.11 (0.00*)	6.15 (0.00*)			
	Difference	15.60 ± 3.06	3.10 ± 1.59	11.45	0.00*	10.21 ~ 14.79

Data are mean ± standard deviation

ESWT: extracorporeal shock-wave therapy

*p<0.05

팔 기능(PRTEE)의 변화에서도 체외충격파치료집단과 신장운동집단 사이에서 유의한 차이가 있었다(t=11.45, 95% CI, 10.21 ~ 14.79, p<0.05)(Table 4).

IV. 고 찰

본 연구는 팔꿈관절 가쪽위관절염 대상자에게 체외충격파치료와 임상에서 보편적으로 쓰이고 있는 신장 운동을 비교하였을 때 통증과 악력 및 팔 기능의 변화를 알아보고, 효과적인 치료법을 제시하는 것이었다. 본 연구 결과 체외충격파치료와 신장 운동 모두 통증과 악력 및 팔 기능에 긍정적인 변화를 가져오는 것으로 나타났으며, 체외충격파치료가 신장 운동보다 더욱 효과적인 것으로 나타났다.

팔꿈관절 가쪽위관절염 환자를 대상으로 실시한 체외충격파치료와 신장 운동은 증재 전보다 후에 통

증에 유의한 감소를 보였고, 집단 간 비교에서는 신장 운동에 비해 체외충격파치료에서 유의한 감소가 나타났다. 팔꿈관절 가쪽위관절염 환자에게 통증은 흔히 나타나는 증상 중 하나이며 중요하게 고려해야 할 요인 중 하나이다. Pettrone과 McCall (2005)은 3주간의 체외충격파치료가 팔꿈관절 가쪽위관절염 환자들의 통증 감소와 팔 기능 향상에 긍정적인 변화를 보고하였고, Wong 등(2017)은 17명의 팔꿈관절 가쪽위관절염 환자들에게 3주간 체외충격파치료를 적용한 결과에서 치료 직후, 치료 종료 2주 후 시점 모두 치료 전과 비교하였을 때 통증의 유의한 감소를 보고하였다. 체외충격파치료를 인대-뼈 부위에 적용 시 혈관 신생이 활발해져 조직 치유에 도움이 되며, 과자극 진통(hyper stimulation analgesia)으로 인해 통증의 역치 값이 상승되어 통증이 조절된다고 보고된다(Wang, 2003). 본 연구에서 신장 운동과 체외충격파치료 과정에서 신장 운동은 증재 전 4.60점에서 6회 증재 진행

후 3.95점으로 0.65점의 통증 감소를 보였고, 체외충격파치료는 중재 전 4.75점에서 6회 중재 진행 후 2.55점으로 2.20점의 통증 감소를 보였다. 결과적으로 체외충격파치료는 신장 운동 보다 1.55점의 통증의 감소를 보여줌으로써 체외충격파치료가 신장 운동 보다 통증의 감소가 더 크게 나타남을 확인하였다. 이러한 과정은 체외충격파치료 적용이 과사용과 반복된 사용으로 손상된 인대-뼈 부위의 정체된 혈관 활동으로 발생된 통증 물질이 체외충격파에 의한 자극으로 인하여 조직이 치유되는 과정을 겪으면서 통증이 경감된 것으로 사료된다(Wang, 2003).

악력은 임상에서 자주 사용되는 평가척도 중 하나로써 손 기능장애와 작업능력 및 물리치료의 객관적인 평가 지표이다(Kamimura & Ikuta, 2001). 악력은 아래팔 굽힘근과 손목 편근의 동시수축(co-contraction)을 통해 생성되며 손목을 안정시키기 위해서는 손목 편근의 역할이 보다 중요하다(Shimose et al., 2011). 그렇기 때문에 본 연구에서 체외충격파치료를 손목 편근의 기시 부위에 적용하였다. Yalvaç 등(2018)은 팔꿈관절 가쪽위관절염 환자들에게 체외충격파치료 후 악력이 유의하게 향상되었다고 보고하였다. Stasinopoulos와 Johnson (2005)은 20명의 팔꿈관절 가쪽위관절염 환자들에게 체외충격파치료를 압력 1.4bar, 주파수 4.0Hz, number 500으로 총 10회의 세션 치료한 결과 3개월, 6개월 후에서 악력이 유의하게 개선되었다고 보고하였다. 본 연구에서도 3주 동안 주 2회 적용한 체외충격파치료와 신장 운동에서 악력 증가가 중재 전보다 후에 유의한 향상을 보였고, 집단 간 비교에서는 신장 운동에 비해 체외충격파치료에서 유의한 향상을 보여 선행연구와 같은 결과를 얻었다. 이러한 이유는 근육에서 힘을 생성하기 위해서는 근육의 수축이 요구되는데 근육이 수축할 때 발생하는 통증이 감소되어 악력에 증가를 보인 것으로 사료되며, 통증에서 체외충격파치료가 신장 운동보다 더 큰 감소를 보였으므로 악력에서도 체외충격파치료가 더 큰 증가를 보인 것으로 사료된다.

본 연구에서는 팔꿈관절 가쪽위관절염 환자들에게

PRTEE를 이용하여 체외충격파치료를 적용한 이후 환자가 느낀 통증과 기능 장애의 평균을 스스로 체크하도록 하였다. 본 연구의 결과 체외충격파치료의 중재 전과 후 평균값의 변화는 15.6점, 신장 운동은 3.10점으로 나타났다. Poltawski와 Watson (2011)의 연구에서는 PRTEE의 minimal clinically importance difference (MCID) 값이 7점이 이상이면 “조금 더 좋음”, 11점 이상이면 “훨씬 더 좋음” 또는 “완전히 회복”된 것으로 정의한다고 보고하였다. 신장 운동 보다 체외충격파치료에서 PRTEE에 유의한 변화를 보인 것은 통증 감소와 악력 증가가 더 많이 나타난 체외충격파치료의 대상자들이 수건이나 행주 짜는 동작, 열쇠 또는 병뚜껑을 돌리는 동작 등의 일반적인 동작이나 직업상의 일 또는 여가활동이나 운동 등의 특이 동작에서 불편함이 감소되어 전체적으로 기능 장애를 확인하기 위해 사용된 PRTEE에 향상을 보인 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점으로 첫째, 대상자의 수가 적기 때문에 모든 팔꿈관절 가쪽위관절염 환자들에게 결과를 일반화하여 해석하기 어렵다. 둘째, 통증은 주관적이기 때문에 객관적인 평가가 불가능하다. 셋째, 대조군이 존재하지 않으며, 중재 기간이 짧고 후속연구가 이루어지지 않았다. 차후 연구에서는 광범위한 대상자와 체외충격파치료의 장기간의 효과를 알아보는 연구 통해서 질 높은 연구가 필요하다고 생각된다.

V. 결론

본 연구는 팔꿈관절 가쪽위관절염 환자를 대상으로 체외충격파치료와 신장 운동을 적용한 결과 두 가지 중재 방법 모두 통증과 악력 및 팔 기능의 향상에 효과적이었으며, 체외충격파치료가 신장 운동보다 더 효과적으로 나타났다. 따라서 팔꿈관절 가쪽위관절염 환자에게 일반적으로 적용되는 신장 운동도 좋지만 더 효과적인 통증과 악력 및 팔 기능의 향상을 고려한다면 체외충격파치료를 유용하게 활용할 수 있을 것으로 여겨진다.

References

- Arias-Buría JL, Cleland JA, El Bachiri YR, et al. Ultrasound-guided percutaneous electrical nerve stimulation of the radial nerve for a patient with lateral elbow pain: a case report with a 2-year follow-up. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2019;49(5):347-354.
- Balasubramaniam A, Kandhasamy M. Effect of myofascial release therapy and active stretching on pain and grip strength in lateral epicondylitis. *Journal of Riphah College of Rehabilitation Sciences*. 2016;4(1):3-6.
- Bashir F, Nuhmani S. Therapeutic management of tennis elbow. *Saudi Journal of Sports Medicine*. 2015;15(1):13-19.
- Cho HY, Park YJ. Effect of combined exercise applying extracorporeal shock wave therapy on wrist extensor strength, grip strength and functional change in lateral epicondylitis patients. *Journal of Sport and Leisure Studies*. 2012;50(2):969-980.
- Cho YS, Park SJ, Jang SH, et al. Effects of the combined treatment of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) and stabilization exercises on pain and functions of patients with myofascial pain syndrome. *Journal of Physical Therapy Science*. 2012; 24(12):1319-1323.
- Cott CA. Client-centred rehabilitation: what is it and how do we measure it? *Physiotherapy*. 2008;94(2):89-90.
- Coulter A, Ellins J. Effectiveness of strategies for informing, educating, and involving patients. *BMJ*. 2007; 335(7609):24-27.
- Fess E. Clinical assessment recommendations. Chicago. American Society of Hand Therapists. 1981.
- Frydman A, Johnston RV, Smidt N, et al. Manual therapy and exercise for lateral elbow pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2018;6(1):1-13.
- Heales LJ, Lastella M, Coombes BK, et al. Stretching the evidence behind tennis elbow: mobile app user guide. *British Journal of Sports Medicine*. 2018;52(19): e5-e5.
- Kamimura T, Ikuta Y. Evaluation of grip strength with a sustained maximal isometric contraction for 6 and 10 seconds. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2001;33(5):225-229.
- Kim W. The effects of combined extracorporeal shock wave therapy and exercise program during and weeks on the pain, strength and proprioception in lateral epicondylitis patients. *Korean Journal of Sport Science*. 2010;49(6):591-600.
- Lee DR, Kim JS. Reliability and validity of the Korean version of patient-rated tennis elbow evaluation. *Journal of the Korean Society of Physical Medicine*. 2014;9(1):25-33.
- Lingjærde O, Førelund AR. Direct assessment of improvement in winter depression with a visual analogue scale: high reliability and validity. *Psychiatry Research*. 1998;81(3):387-392.
- Lizis P. Analgesic effect of extracorporeal shock wave therapy versus ultrasound therapy in chronic tennis elbow. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015;27(8): 2563-2567.
- Matache BA, Berdusco R, Momoli F, et al. A randomized, double-blind sham-controlled trial on the efficacy of arthroscopic tennis elbow release for the management of chronic lateral epicondylitis. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2016;17(1):239.
- Mitchell C, Stanley D. ABC rheumatology: pain in the neck, shoulder and arm, 5th ed. Oxford. BMJ Publishing. 2018.
- Nirschl RP. The epidemiology and health care burden of tennis elbow: a population-based study. *Annals of Translational Medicine*. 2015;3(10):133.
- Ozturan KE, Yucel I, Cakici H, et al. Autologous blood and corticosteroid injection and extracorporeal shock wave therapy in the treatment of lateral epicondylitis.

- Orthopedics*. 2010;33(2):84-91.
- Pettrone FA, McCall BR. Extracorporeal shock wave therapy without local anesthesia for chronic lateral epicondylitis. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2005;87(6):1297-1304.
- 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.
- Poltawski L, Watson T. Measuring clinically important change with the patient-rated tennis elbow evaluation. *Hand Therapy*. 2011;16(3):52-57.
- Sarembaud A. Ruta graveolens, a useful homeopathic medicine for musculoskeletal disorders. *La Revue d'Homéopathie*. 2017;8(2):e23-e26.
- Savva C, Giakas G, Efstathiou M, et al. Test-retest reliability of handgrip strength measurement using a hydraulic hand dynamometer in patients with cervical radiculopathy. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2014;37(3):206-210.
- Sharp WE, Newell KM. Coordination of grip configurations as a function of force output. *Journal of Motor Behavior*. 2000;32(1):73-82.
- Shimose R, Matsunaga A, Muro M. Effect of submaximal isometric wrist extension training on grip strength. *European Journal of Applied Physiology*. 2011;111(3):557-565.
- Sran M, Souvlis T, Vicenzino B, et al. Characterisation of chronic lateral epicondylalgia using the McGill pain questionnaire, visual analog scales, and quantitative sensory tests. *The Pain Clinic*. 2011;13(3):251-259.
- Stasinopoulos D, Johnson M. Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy for tennis elbow (lateral epicondylitis). *British Journal of Sports Medicine*. 2005;39(3):132-136.
- Stasinopoulos D, Stasinopoulos I. Comparison of effects of eccentric training, eccentric-concentric training, and eccentric-concentric training combined with isometric contraction in the treatment of lateral elbow tendinopathy. *Journal of Hand Therapy*. 2017;30(1):13-19.
- Sumsion T, Law M. A review of evidence on the conceptual elements informing client-centred practice. *Canadian Journal of Occupational Therapy*. 2006;73(3):153-162.
- Turhan Y, Arıcan M, Karaduman ZO. Clinical and functional outcomes of extracorporeal shock wave therapy in isolated medial epicondylitis. *The European Research Journal*. 2019;5(6):658-662.
- Upadhyay S, Shukla Y, Patel KK. Effects of progressive strengthening exercises in chronic lateral epicondylitis. *International Journal of Health Sciences and Research*. 2017;7(4):244-257.
- Vaquero-Picado A, Barco R, Antuña SA. Lateral epicondylitis of the elbow. *EFORT Open Reviews*. 2016;1(11):391-397.
- Wang CJ. An overview of shock wave therapy in musculoskeletal disorders. *Chang Gung Medical Journal*. 2003;26(4):220-232.
- Wang CJ. Extracorporeal shockwave therapy in musculoskeletal disorders. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2012;7(1):11.
- Waseem M, Nuhmani S, Ram C, et al. Lateral epicondylitis: a review of the literature. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2012;25(2):131-142.
- Wong CWY, Ng EYL, Fung PW, et al. Comparison of treatment effects on lateral epicondylitis between acupuncture and extracorporeal shockwave therapy. *Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology*. 2017;7(1):21-26.
- Wressle E, Eeg-Olofsson AM, Marcusson J, et al. Improved client participation in the rehabilitation process using a client-centred goal formulation structure. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2002;34(1):5-11.

Yalvaç B, Mesci N, Külcü DG, et al. Comparison of ultrasound and extracorporeal shock wave therapy in lateral epicondylitis. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 2018;52(5):357-362.

Yılmaz E. Comparison of the efficacy of neural therapy versus steroid injection in the treatment of lateral epicondylitis (tennis elbow). *European Journal of Integrative Medicine*. 2018;23(1):77-83.