

견갑골 내측 상부의 발통점에 체외충격파와 초음파 적용시 통증과 피부두께, 근력변화에 미치는 영향

■ 이승협_광주보건대학 물리치료과 ■ 피어라_광주보건대학 물리치료과 ■ 정하늬_광주보건대학 물리치료과 ■ 이호석_광주보건대학 물리치료과
■ 주다솔_광주보건대학 물리치료과 ■ 이승희_광주보건대학 물리치료과 ■ 최민희_광주보건대학 물리치료과 ■ 최현지_광주보건대학 물리치료과
■ 홍영인_광주보건대학 물리치료과 ■ 김지은_광주보건대학 물리치료과 ■ 한상완_광주보건대학 물리치료과

The Effects of ESWT and US on Muscle Power, Pain and Muscle Tension at Trigger Point of the Scapular Inter Angle

Seung-Hyub Lee, PTs.; Eo-Ra Pi, PTs.; Ha-Ney Jung, PTs.; Ho-Seok Lee, PTs.; Da-Sol Joo, PTs.; Seung-Hee Lee, PTs.; Min-Hee Choi, PTs.; Hyun-Ji Choi, PTs.; Young-In Hong, PTs.; Ji-Eun Kim, PTs.; Sang-Wan Han, PT. PhD.

Department of Physical Therapy, Kwangju Health College University

Purpose This study aims to investigate into the change in muscle power, pain and muscle tension upon application of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) and ultrasound (US) at trigger point (TrP) of the Scapular inter angle.

Methods In total of 24 human subjects that experience pain upon stimulation at the scapular inter angle were recruited. They were divided into three groups: control, ESWT and US group. Each group was subjected to appropriate stimulation three times per week for four weeks except the control group which had no restrictions in lifestyle. The ESWT group was subjected to Extracorporeal Shock Wave Therapy with a 2 cm² head, 20 times at speed of application of 60 pulses/min and depth of intrusion of 25 mm Whereas the US group was subject to Ultra sound therapy with 1cm² head, 1 MHz in frequency, 1.5 W/cm² of strength with five minutes of continuous application. Measurements were performed immediately prior to and at the end of the experiment.

Results There was no statistical significance in the change in muscle tension and muscle power as well as the difference between both groups before and after the experiment. VAS and VRS, all of which indicates changes in pain level, had statistically significant differences between them in pretest posttest comparisons. However, ESWT was superior to US in terms of decreasing muscle tension and pain while increasing muscle power.

Conclusion This study has made it evident that ESWT is far more reasonable to apply to TrP.

Keywords Ultra sound, Extracorporeal shock wave therapy, Trigger point, Micro fet2, VAS.

논문 접수일 2009년 10월 29일

수정 접수일 2009년 11월 10일

게재 승인일 2009년 11월 24일

교신 저자 한상완, rpthan@ghc.ac.kr, 010-9664-2611

I. 서론

근골격계 장애는 취업 연령층에 있는 사람들에게 발생하는 기능장애의 주원인이며 다른 연령층의 사람들에게도 기능장애를 일으키는 한 요인이 된다.¹

작업관련성 근골격계 질환은 1999년부터 서서히 증가하기 시작하여 2000년에 137%가 증가하였고, 2001년에는 58%가 증가하여 최근 3년간 약 370%의 증가율을 보이고 있을 정도로 매우 심각한 사회적 질병으로 인식되고 있다.² 미국의 경우 인구의 10% 정도인 약 2,300만 명 정도가 한 가지 이상의 만성 근골격계 장애를 가지고 있는 것으로 알려져 있다.³

현대 사회의 정보화 능력의 발달에 따라 장시간 컴퓨터 사용으로 현대인들은 많은 만성적인 스트레스, 과부하, 급격한 외상을 받아 상당한 불편과 통증을 호소한다. 이러한 소견을 보이는 질환 중 하나로 근막통 증후군(myofascial pain syndrome)을 들 수 있다.⁴

근막통 증후군이란 거의 모든 임상검사에서는 정상이면서도 환자에게는 상당한 불편과 통증을 야기하는 질환을 말한다.⁵ 근막통

증후군에는 통증의 기원이 되는 발통점(trigger point, TrP)이 있고 유발점 주위에 근 긴장으로 인하여 띠 모양 구조가 형성된다. 띠 모양 구조가 근육 내에 생겼을 때는 근육신장에 민감성이 증가되어 통증이 오므로 신장범위의 감소가 나타나게 된다. 이완된 근육이 강한 수축을 할 때도 통증이 유발되고 이로 인해 근력감소가 올 수 있지만 이 질환의 주기성 특정 때문에 현저한 근 위축은 관찰되지 않는다.⁴ 그러나 이 현상에 대한 이해도가 부족하여 불필요한 고통을 간직하고 사는 현대인이 많은 실정이다.

근골격계 질환에 적용하는 체외충격파(extracorporeal shock wave therapy, ESWT) 에너지의 치료원리는 현재까지 정확한 기전은 밝혀지지 않고 있으나 최근 대두되는 이론에는 미세 손상 이론과 만성 통증에 대한 중추신경계의 인지 저하 이론이 있다. 미세 손상 이론은 체외충격파 에너지가 병변부위에 반복적으로 조사하여, 병변 부위에 일시적인 미세 손상을 일으켜 신생 혈관의 생성을 유도하여 혈류 공급을 증가시켜 병변조직의 치유를 촉진한다는 이론으로 현재까지 학계에서 가장 인정되고 있는 이론이며, 만성 통증에 대한

중추신경계의 인지 저하 이론은 체외충격과 에너지에 의해 발생한 병변부위의 미세 염증이 만성통증에 대한 반응을 보이지 않던 뇌에 병변 조직의 치유에 필요한 치유반응을 하라는 명령을 보냄으로써 병변 부위에 호전된다는 이론으로 알려져 있다.⁶

1980년대 말부터 체외충격파가 다양한 근골격 질환에 적용이 되면서 1990년대 중반 이래로 족저 근막염, 어깨의 석회화 건염, 주관절의 외상과염 및 골절 후 불유합 등⁷에 대하여 성공률이 약 48%에서 81%로 보고되었고,⁸ 현재까지도 다양한 연구들이 진행되고 있다.⁹ 그리고 FDA에서는 6개월 이상의 만성 질환으로 인한 통증의 경우, 일반적인 치료에 반응이 없는 경우 체외충격파 치료를 시행하는 것을 승인하였다.⁶

초음파(ultrasound, US)는 진동주파수가 17,000~20,000 Hz 이상으로 높아서 인간의 귀로는 들을 수 없는 불가청 진동음파(acoustic vibration)이다. 일반적으로 초음파치료(ultrasound therapy)는 0.5~5 MHz 내외의 주파수를 사용하여 치료하는 것을 말한다.¹⁰ 치료용 초음파의 용량(Power)은 0.5~2.0 W/cm²의 범위가 필요하다.¹¹

초음파의 치료적 효과는 관절구축, 유착, 반흔조직의 신장, 관절강직의 감소, 통증 및 근 경축 완화, 염증수복 및 치유촉진, 살균효과, 골절치유 등이 있다.¹¹⁻¹⁴

또한 초음파는 특히 심부 온열치료의 한 방법으로 가장 깊은 조직까지 침투가 가능하고 체내에 금속물질이 있어도 안전하게 사용할 수 있고 조작이 간편하여 물리치료실에서 가장 많이 사용되고 있는 온열 치료법중의 하나로서, 열에 의해 근육의 이완을 돕기 때문에 MPS 치료에도 활용된다. 심부 경부근(deep cervical muscle)과 같이 주변에 중요한 구조물이 있어 안전하게 주사하기 힘든 부위에는 발통점 주사보다는 초음파 치료를 안전하게 사용할 수 있다.¹⁵

근막통증후군과 유사한 만성 통증 질환인 족저근막염에 체외충격파와 초음파를 적용하여 비교하였을 때 두 그룹에 치료적인 효과가 나타났다.

이렇듯 체외충격파와 초음파는 근골격계 질환에 효과가 입증되었다. 그러나 체외충격파를 이용한 근막통증후군의 치료방법에 관한 연구는 다른 치료방법에 비해 미약한 상태이다. 또한, 물리치료에 보편화된 초음파와는 달리 체외충격파는 보편화 되지 않은 것이 현실이다.

따라서 본 연구에서는 발통점의 통증과 피부 두께, 근력에 미치는 영향을 비교 측정하여 보편화된 초음파와 함께 체외충격파의 효과를 비교하여 유의한 차이를 알아보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

이번 연구에서의 대상자는 광주 H대학에 재학 중인 20대 대학생 중 견갑골의 내측 상부에 자극을 가했을 때 통증을 호소하는 24명을 구분하여 실시하였다. 대상자 중 남자는 8명, 여자는 16명으로 여자가 남자보다 많았다. 총 24명의 피검자를 대상으로 대조군, 발통점에 체외충격파를 적용하는군, 발통점에 초음파를 적용하는 군으로 각각 8명씩 세 군으로 나누어 실험하였다. 측정은 4주간의 프로그램 시행 전과 시행 후로 총 2번 실시하였다. 올바른 치료 효과 판정에 신중을 기하기 위하여 통각에 영향을 줄 수 있는 약물이나 다른 치료도구를 사용하여 통증치료를 받는 등 보존적 치료를 받는 사람은 제외시켰다. 치료부위는 연구의 일관성을 위해서 Sola와 Bonica¹⁶(1990)가 사용한 발통점 발생빈도가 높은 상부 승모근(upper trapezius m.)의 발통점 중 견갑골의 내측 상부로 제한하였다. 대상자의 일반적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 대상자의 일반적 특성

	연령(세)	신장(cm)	체중(kg)
대조군	24.8±2.5	169.5±10.0	57.1±10.3
체외충격파 적용군	20.8±1.4	170.1±11.7	64.4±11.4
초음파 적용군	20.3±0.7	167.4±6.6	56.4±6.0

평균±표준편차

2. 실험방법

1) 견갑골 내측 상부에 압력 가하여 발통점 찾기

자료를 참고로 하여 견갑골 내측각(Inter angle) 부위를 오른손 다섯 손가락으로 비로 쓸 듯이 내려가면서 0.5 cm 정도 피부가 들어가는 정도로 압력을 가하면서 발통점을 찾았다. 발통점의 유무판정은 발통점에 압통을 가할 때 비명을 지르거나 피하는 양성도약반응(점프징후)을 기준으로 하였다. 양성도약반응이 있는 경우, 다시 오른손 제 3지로 눌러 양성도약반응을 확인하였다.¹⁶

2) 체외충격파 적용

본 실험의 체외충격파치료(ESWT)에 사용된 기기는 Sanuwave Evotron(EvoTron, Belgium)를 이용하였다(그림 1). 대상자를 의자에 앉히고 편안한 자세에서 자료를 바탕으로 치료할 정확한 부위를 결정된 후 시술부위 피부에 젤(gel)을 바른다. 치료헤드 2 cm², 사용속도는 60 pulses/min, 사용횟수는 20회로 침투깊이는 25 mm로 하여 기구를 치료부위에 접촉시키고, 충격파의 범위와 깊이를 조절하며, 압통이 가장 심한 부위에 충격파가 가해지는 것을 확인하였다.



그림 1. 체외충격파 치료기

3. 초음파 적용

본 실험의 초음파 치료에 사용된 기기는 Intellect TranSport Combo(Chattanooga Group, USA)를 이용하였다. 대상자를 의자에 앉히고 편안한 자세에서 적용부위를 노출 시키고 피부에 젤(gel)을 바른다. 치료 변환기 크기 1 cm², 주파수 1MHz, 1.5 W/cm² 강도로 5분간 연속통전, Stroking 방법으로 시행하였다.

1) 측정도구

1) Skinfold caliper를 이용한 Pinch test

본 실험의 Skinfold caliper는 Dynatron(길우트레이딩, 한국)를 이용하였다. 엄지와 집게손가락으로 측정부위의 근육과 근막을 제외한 표피와 피하지방을 견고하게 잡고 서서히 들어 올린다. Skinfold caliper를 손가락으로 잡은 부위 아래쪽 1 cm 부위에 댄다. 피하지방을 견고하게 잡은 후 1~2초간 피하지방 측정치를 기록한다. Caliper는 잡은 축에 직각이 되도록 하며 단위는 mm이다. 측정은 3회 실시하여 그 평균값을 대표치로 하였다.

2) 통증검사

① VAS 검사 : Visual analog scale(VAS) 시각척도를 이용하여 나타내었으며, 동통이 없는 경우 0부터 극심한 동통 10까지 11단계로 구분하였다.

② VRS 검사 : Verbal rating scale(VRS) 언어비율척도는 통증의 강도를 '없다, 경하다, 중등도이다, 심하다, 매우 심하다'의 5단계로 구분하여 환자가 자신의 통증강도를 표현하도록 하였다.

3) Micro FET2를 이용한 근력측정

본 실험의 근력측정은 MicroFET2(HOGGAN Ergo, USA)를 이용하였다. 대상자를 의자에 앉히고 편안한 상태에서 양발을 바닥에 붙이고 견갑골을 후인한 후 견갑골 거상 한 상태에서 견갑근을 측정하였다.

4. 자료분석

본 연구 자료의 통계처리는 PC/SPSS(Ver.12.0KO for Windows)를 이용하여 그룹별 차이를 보기 위해 반복측정 분산분석을 실시하였고, 통증과 두께, 근력의 변화는 대응표본 t검정(paired t- test)을 실시하였으며 통계학적 유의수준을 검증하기 위한 유의수준 α 는 0.05로 설정하였다.

III. 결과

1. Pinch Test를 이용한 피부두께의 변화

Pinch Test를 이용한 실험 전후 비교에서 대조군은 적용 전 14.38±6.12 mm, 적용 후 14.63±6.35 mm, 체외충격파군은 적용 전 14.75±4.59 mm, 적용 후 13.63±3.93 mm, 초음파군은 적용 전 14.00±5.13 mm, 적용 후 15.38±4.47 mm으로 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

2. VAS를 이용한 통증의 변화

대조군은 적용 전 6.00±1.51, 적용 후 5.13±1.81로 통계적인 차이가 없었다. 체외충격파군은 적용 전 6.25±1.75, 적용 후 2.50±1.69로(p<0.001), 초음파군은 적용 전 6.38±1.19, 적용 후 4.00±2.39로(p<0.05) VAS를 이용한 실험 전 후 비교에서 통계적으로 유의한 차이가 있었으나, 체외충격파군과 초음파군에서 그룹간의 차이는 없었다(표 2).

3. VRS를 이용한 통증의 변화

대조군은 적용 전 3.25±0.89, 적용 후 2.75±0.89로 통계적인 차이가 없었다. 체외충격파군은 적용 전 3.50±0.93, 적용 후 1.75±0.47로(p<0.01), 초음파군은 적용 전 3.00±0.93, 적용 후 2.25±0.09로(p<0.05) VRS를 이용한 실험 전 후 비교에서 통계적으로 유의한 차이가 있었으나, 체외충격파군과 초음파군에서 그룹간의 차이는 없었다(표 2).

4. Micro FET2를 이용한 근력의 변화

대조군은 적용 전 18.13±3.76 lb, 적용 후 18.00±4.53 lb, 초음파군은 적용 전 18.63±2.07 lb, 적용 후 19.00±2.33 lb 로 통계적인 차이가 없었다. 체외충격파군은 적용 전 16.38±2.00 lb, 적용 후 20.00±4.24 lb로 Micro FET2를 이용한 실험 전후 비교에서 통계적으로 유의한 차이가 있었으나(p<0.05), 각 그룹간 비교에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(표 2).

표 2. 측정치의 평균 전·후 비교

		적용 전	적용 후	p
Pinch (mm)	대조군	14,38±6,12	14,63±6,35	0,763
	체외충격파군	14,75±4,59	13,63±3,93	0,139
	초음파군	14,00±5,13	15,38±4,47	0,116
VAS	대조군	6,00±1,51	5,13±1,81	0,247
	체외충격파군	6,25±1,75	2,50±1,69	0,000*
	초음파군	6,38±1,19	4,00±2,39	0,010*
VRS	대조군	3,25±0,89	2,75±0,89	0,316
	체외충격파군	3,50±0,93	1,75±0,46	0,002*
	초음파군	3,00±0,93	2,25±0,09	0,020*
FET (lb)	대조군	18,13±3,76	18,00±4,54	0,922
	체외충격파군	16,38±2,00	20,00±4,24	0,036*
	초음파군	18,63±2,07	19,00±2,33	0,765

평균±표준편차

표 3. 반복측정분산분석표

		제Ⅲ유형 제곱합	자유도	평균제곱	F	P
Pinch	적용 전후	0,333	1	0,333	0,134	0,718
	치료방법	2,042	2	1,021	0,200	0,980
	적용 전후*치료방법	12,542	2	6,271	2,526	0,104
VAS	적용 전후	65,333	1	65,333	39,060	0,000*
	치료방법	11,792	2	5,896	1,302	0,293
	적용 전후*치료방법	16,542	2	8,271	4,945	0,017*
VRS	적용 전후	12,000	1	12,000	21,913	0,000*
	치료방법	1,500	2	0,750	0,851	0,441
	적용 전후*치료방법	3,500	2	1,750	3,196	0,041*
FET	적용 전후	20,021	1	20,021	3,040	0,096
	치료방법	5,167	2	2,583	0,166	0,848
	적용 전후*치료방법	33,167	2	16,584	2,518	0,105

IV. 고찰

근막통증후군이란 만성적인 스트레스, 과부하, 급격한 외상을 받아 상당한 불편과 통증을 호소하는 소견을 보이는 질환 중 하나이다.⁴

이 질환은 발통점을 특징으로 임상에서 흔히 나타나는데, 근 경련, 압통, 운동 제한, 약화와 자율신경계 기능장애 등의 증상을 보이며, 이상적인 치료는 신속하고 경제적이며 오랜 기간 효과적이어야 한다.¹⁷

근막통증후군의 치료법 중에는 발통 점에 주사, 약물치료, 초음파, 신장운동 등 많은 방법이 있다. 그 중에서도 초음파는 유해하지 않고 중독되지 않으면서도 동통을 치료한다는 점에서 물리치료 분야에서 호평을 받고 있다.¹⁸ 그 중 치료를 적용하였을 때 VAS 등의 통증 평가를 통한 전·후 비교를 하였을 때 모두 통계적으로 유의한

차이를 보이며 통증감소에 효과가 있다고 하였다.¹⁵

체외충격파 치료는 장골 골절의 불유합, 어깨의 석회화 건염, 주관절과 족부의 염증 등 만성 통증에 대한 효과가 입증되었다. 특히 보존적 요법에 반응하지 않는 주관절의 외측상과염 같은 만성 통증 질환에 체외충격파 치료 후 통계적으로 유의한 통증의 완화 및 주관절 기능의 향상을 볼 수 있었다.¹⁹

또한, 만성 근위부 족저 근막염 환자에서 체외 충격파 치료는 단기 추시상 통증의 감소나 기능회복 측면에서 우수한 결과를 보였으며 수술적 방법에 비해 비침습적이고, 조기에 일상생활에 복귀할 수 있는 유용한 치료 방법이라 하였다.²⁰

이우경⁴은 근막통증후군에는 통증이 기원이 되는 유발점이 있고 유발점 주위에 근 긴장으로 인하여 띠모양 구조가 형성되어 긴장된 상태로 단단하게 만져진다고 하였다. 그래서 본 연구는 긴장

된 발통점에 체외충격파와 초음파를 적용 하였을 때, 긴장도에 변화를 알아보고자 Pinch Test를 이용한 피부두께 전·후 비교를 한 결과 대조군은 통계적으로 유의한 차이가 없으며 체외충격파군, 초음파군은 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 하지만 그룹간 비교에서 대조군은 1.71% 증가, 체외충격파군은 8.22% 감소, 초음파군은 8.97% 증가하여 체외충격파를 적용한 군에서 다른 군에 비해 긴장도 완화에 더 효과를 보임을 알 수 있었다. 하지만 본 연구에 대상자는 일반인으로 평소 생활습관에 따른 피실험자들의 생리적 변화 등은 배제하지 못했다. 그리고 숙련된 전문가로의 측정이 이루어지지 않은 점 또한 결과에 영향을 미쳤다고 사료된다.

최우진 등²¹의 난치성 족저근막염에 체외충격파치료와 VAS에 관한 연구에서 환자가 느끼는 통증을 VAS와 Roles와 Maudsley지수로 평가하였다. 그 결과 VAS 점수와 Roles와 Maudsley지수는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 또한 Esenyel 등¹⁸은 근막통증후군의 여러 가지 치료 적용시 효과를 알아보고자 하는 논문에서 초음파치료의 경우 VAS지표는 좋은 통증경감을 나타낸다고 하였다.

방상분¹⁵은 초음파적용 후 VAS변화는 치료 전, 30분 후, 24시간 후 각각 5.47±1.66, 4.19±1.30, 4.50±1.39로 측정되어 통계적으로 유의한 차이를 보이며 통증감소가 있었다.

본 연구에서 VAS를 이용한 통증의 전·후 비교를 한 결과 대조군은 통계적으로 유의한 차이가 없으며 체외충격파군, 초음파군은 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 하지만 그룹간 비교에서 대조군 16.96% 감소, 체외충격파군 150% 감소, 초음파군 59.50% 감소하여 체외충격파를 적용한 군에서 다른 군에 비해 통증완화에 더 효과를 보임을 알 수 있었다.

방상분¹⁵은 VRS 변화에서 치료 전, 30분 후, 24시간 후 각각 2.94±0.79, 2.41±0.66, 2.31±0.56으로 측정되어 통계적으로 유의한 차이를 보이며 통증감소가 있었다고 밝혔다.

본 연구에서 VRS를 이용한 통증의 전·후 비교를 한 결과 대조군은 통계적으로 유의한 차이가 없으며 체외충격파군, 초음파군은 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 하지만 그룹간 비교에서 대조군 18.18% 감소, 체외충격파군 100% 감소, 초음파군 33.33% 감소하여 체외충격파를 적용한 군에서 다른 군에 비해 통증완화에 더 효과를 보였다. 따라서 체외충격파가 근막통증후군을 호소하는 환자들에게 적절한 치료적 효과를 줄 수 있을 것으로 기대해 본다.

조남정 등⁶은 체외충격파는 적용 후 중압력분해, 힘의 밀도, 중요한 신체의 매개변수인 청신경등의 정형외과적 장애를 치료하는 효과를 나타내는 비수술적 치료방법으로 다양한 근조직에 적용된다. 이에 외측상과염 환자에게 체외충격파를 적용하여 손목 신전근의 근력변화를 측정된 결과 근력 향상에 효과가 있었다고 밝혔다.

본 연구에서는 체외충격파와 초음파를 적용 후 Micro FET2를

이용한 근력의 전·후 비교를 한 결과 대조군은 통계적으로 유의한 차이가 없으며 체외충격파군, 초음파군은 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 하지만 대조군은 0.72% 감소, 체외충격파군은 18.10% 증가, 초음파군은 1.95% 증가하여 체외충격파를 적용한 군에서 다른 군에 비해 근력에 더 효과가 나타났다. 근육이 수축하게 될 때 수축으로 인해 발생하는 통증은 근력을 감소시키는데. 통증에서 체외충격파가 초음파보다 더 큰 효과를 보였으므로 근력에서도 체외충격파가 더 큰 향상을 보였다고 생각된다.

견갑골 내측 상부에 체외충격파 적용시 근긴장도, 통증, 근력에 모두 효과를 보였고, 초음파는 통증에 효과를 보였다. 따라서 체외충격파가 견갑골 내측 상부 발통점에 유용한 치료임을 알 수 있었다. 하지만 본 연구는 실험기간과 실험기기 적용의 한계, 불충분한 인원의 실험군, 비전문적인 측정이 결과에 영향을 미쳤다고 생각된다. 따라서 이후의 연구에서는 본 연구의 제한점을 잘 통제할 실험이 필요할 것으로 사료된다.

V. 결론

본 연구는 견갑골 내측 상부의 발통점에 체외충격파와 초음파 적용시 긴장도, 통증, 근력 변화에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. Pinch test를 이용한 긴장도 측정은 실험 전후 비교에서 통계적으로 유의한 차이가 없었고 각 그룹간 비교에서도 유의한 차이가 없었다. VAS와 VRS를 이용한 통증 측정은 실험 전 후 비교에서 통계적으로 유의한 차이가 있었으나, 각 그룹간의 차이는 없었다. Micro FET2를 이용한 근력측정은 실험 전후 비교에서 통계적으로 유의한 차이가 없었고, 각 그룹간 비교에서도 유의한 차이가 없었다.

본 연구결과 견갑골 내측 상부의 발통점에 체외충격파와 초음파의 비교 적용시 체외충격파가 근 긴장도, 통증, 근력에 더 큰 효과를 보였다. 그러므로 본 연구의 결과를 기초로 견갑골 내측 상부의 발통점 뿐 아니라 다른 발통점을 포함한 만성적인 근육계 질환의 환자에게 체외충격파가 적용되기를 바란다.

참고문헌

1. Cole TM, Edgerton VR. Musculoskeletal disorders. In: Cole TM, Edgerton VR, eds. Report of the task force on medical rehabilitation research. Bethesda: National Institutes of Health, 1990:61-70.
2. 노동부. 연간 산업재해 발생현황. 노동부 안전정책과, 2002.
3. Immanmura ST, Fischer AA, Immanmura M et al. Pain management using myofascial approach when other treatment failed. Phy Med Rehabilclin North Am. 1997;8:179-196.
4. 이우경. 근막통 증후군에 대한 고찰. 대불대학교 논문집. 1998; 4(1):619-632.

5. Travell JG, Simons DG. Myofascial pain and dysfunction. The trigger point manual, Lippincott Williams & Wilkins, 1983.
6. 조남정, 박장성, 박형기. 체외충격파치료가 주관절 외측상과염 환자의 손목 신전근의 근력과 통증에 미치는 영향. 대한임상전기생리학회지. 2008;6(1):57-68.
7. Ogden JA, Alvarez RG, Levitt RL et al. Electrohydraulic high-energy shock-wave treatment for chronic plantar fasciitis. J Bone Joint Surg. 2004;86(A):2216-2228.
8. Theodore GH, Buch M, Amendola A et al. Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of plantar fasciitis. Foot Ankle Int. 2004;25:290-297.
9. Haake M, Thin A, Bette M. Absence of spinal response to extracorporeal shock waves on the endogenous opioid systems in the rat. Ultrasound Med Biol. 2001;387:22-40.
10. Rockville MD. The Ultrasonic Equipment Standard, US Dept of Health and Human Services, 1985.
11. Kahn J. Clinical Electrotherapy, 4Th ed. New York: Churchill Livingstone, 1991.
12. Draper DO, Schulthies S, Sorvisto P et al. Temperature changes in deep muscle of humans during ice and ultrasound therapies: an in vivo study. J Ortheop sports Phys Ther. 1995; 21(3):153-157.
13. Knight CA, Rutledge CR, Cox ME et al. Effect of superficial heat, deep heat, and active exercise warm-up on the extensibility of the plantar flexors. Phys Ther. 2001;81(6): 1206-1214.
14. Reed BV, Ashikaga T, Fleming BC et al. Effects of ultrasound and stretch on knee ligament extensibility. J Orthop Sports Phys Ther. 2000;30(6):341-347.
15. 방상분. 근막동통 증후군 환자의 발통점 비활성화에 관한 연구. 용인대학교 석사학위논문. 2005.
16. 김승열. 응급실에 내원한 근막동통증후군 환자의 임상 양상과 통증유발점 주사의 효과. 대한응급의학회지. 2002;13(4):396-399.
17. Kiralp MZ, Ari H, Karabekir I et al. Comparison of low intensity laser therapy and trigger point injection in the management of myofascial pain syndrome. The Pain Clinic. 2006;18(1): 63-66.
18. Esenyel M, Aldmir T, GURSOY E et al. Myofascial pain syndrome: efficacy of different therapies. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 2007;20(1):43-47.
19. 이석범. ESWT를 이용한 테니스엘보우의 치료. 대한정형외과학회지. 2004;39(2):142-145.
20. 김병수, 이근배, 최진 등. ESWT를 이용한 만성근위부 족저근막염의 치료. 대한족부족관절학회지. 2006;10(2):163-167.
21. 최우진. 난치성 족저 근막염의 체외충격파를 이용한 치료. 대한족부족관절학회지. 2007;11(1):51-56.