

자연치유와 경피신경전기자극치료, 그리고 냉치료가 지연성근육통이 유발된 위팔두갈래근의 통증과 근력 및 근활성도에 미치는 영향

김근조^{1*}, 이규리¹, 정병옥¹, 방현수¹
¹김천대학 물리치료과

The study was to investigate the Spontaneous therapy, TENS and Ice therapy of Biceps brachii after induction of DOMS

Keun-Jo Kim^{1*}, Curie Lee¹, Byeong-Ok Jung¹ and Hyun-Soo Bang¹

¹Department of Physical Therapy Gimcheon College

요 약 본 연구는 비우세 팔굽관절 굽힘근육에 원심성운동을 실시하여, 지연성근육통을 유발시킨 후, 자연치유과 경피신경전기자극치료, 그리고 냉치료의 효과를 조사하는데 그 목적이 있다. 자연치유군과 경피신경전기자극치료군, 그리고 냉치료군의 평가를 위해 팔굽관절의 운동시에 시상통증척도(VAS), 최대 염력, 실효치 값을 측정하여 평가하였다. 대상자는 신체적 결함이 없는 30명의 성인을 대상으로 하였고, 대상자들은 지연성근육통 유발 후, 3개의 군인 자연치유군, 경피신경전기자극치료군, 냉치료군으로 나누었고, 60°/초의 등속성 각속도에서 최대 근력으로 운동시에 최대 염력과 실효치 값, 그리고 시상통증척도를 측정하여 평가하였다.

1. 시상통증척도는 경피신경전기자극치료군의 치료3일차에서 다른 군과 다른 기간에 비해 가장 낮은 수치를 나타내었고, 통계적으로 유의하였다(p<.05). 2. 최대 염력은 경피신경전기자극치료군의 치료3일차에서 다른 군과 다른 기간에 비해 가장 높은 수치를 나타내었고, 통계적으로 유의하였다(p<.05). 3. 실효치 값은 경피신경전기자극치료군의 치료3일차에서 다른 군과 다른 기간에 비해 가장 높은 수치를 나타내었고, 통계적으로 유의하였다(p<.05). 이상의 연구 결과로 보아 경피신경전기자극치료는 지연성근육통에 대하여 자연치유나 냉치료에 비해 더욱 효과적인 치료 방법임을 알 수 있다. 그러므로, 지연성근육통을 가진 환자의 치료 시에 경피신경전기자극치료의 적용은 권장되어야 한다.

Abstract The purpose of this study was to investigate the spontaneous therapy, TENS(transcutaneous electrical nerve stimulation) and ice therapy after induction of DOMS(delayed onset muscle soreness) through application of eccentrically exercise in relation to biceps brachii muscle of opposite-dominance. And to explain this, we analyzed VAS(visual analogue scales), peak torque, RMS(roots mean square) when exercising elbow joint.

The subjects were 30 adults without any physical defect. Subjects were divided into three groups that spontaneous therapy, TENS therapy and ice therapy after DOMS induction, choosen movement could get the maximal peak torque in angular velocity of 60°/sec, and mearsured peak torque, RMS and VAS.

1. The VAS was significantly decreased after 3 days application of TENS than other groups(p<.05).

2. The peak torque was significantly increased after 3 days application of TENS than other groups(p<.05).

3. The RMS was significantly increased after 3 days application of TENS than other groups(p<.05).

This study showed that TENS therapy application were effective treatment strategy on DOMS than spontaneous therapy and ice therapy. Therefore, it could be considered as a treatment method in the patients with DOMS.

Key Words : Delayed onset muscle soreness (DOMS), TENS, Ice Therapy

본 논문은 2009년 교육과학기술부 김천대학 교육역량강화사업의 일환으로 수행되었음.

*교신저자 : 김근조(kmjb042@gimcheon.ac.kr)

접수일 09년 09월 22일

수정일 (1차 09년 10월 15일, 2차 09년 11월 13일)

게재확정일 09년 12월 16일

1. 서론

지연성근육통(delayed onset muscle soreness; DOMS)이란 익숙하지 않은 근육의 사용으로 인하여 근육에 불쾌감이나 통증이 발생하는 현상을 말한다[1]. 지연성근육통은 근력 약화와 관절가동범위 제한 및 부종을 발생시킨다고 보고되는데[2], 특히 격렬한 운동 중이나 운동 직후에 발생하게 되는데, 이로 인해 운동능력의 감소와 함께, 일상생활에 불편을 초래한다고 보고하였다[3].

지연성근육통의 원인으로는 무거운 물건을 내리거나 계단을 내리는 것과 같은 근섬유와 결합조직에 큰 힘이 부과되는 원심성 근수축의 활동 중에 유발될 가능성이 있으며, 특히 사용하는 근육이 큰 저항에 익숙하지 않을 때 발생할 가능성이 높다고 하였다[4]. 또 다른 원인으로는 근전도검사와 혈액 및 뇨검사를 통해 알 수 있는 근육 결합조직의 파열을 들 수 있는데[5], 이러한 파열시에 염증과 관련된 통증, 부종, 기능상실 등의 증상과 함께 혈액 검사를 통해 알 수 있는 대식세포의 증가가 나타나는 것으로 보아 지연성 근육통이 급성 염증반응과 관련이 있다고 할 수 있다[6].

지연성근육통의 증상인 근육의 통증과 일시적인 경직은 운동 후 약 24-48시간대에서 최고조에 달한다고 보고되는데[7], 이 후 통증은 5일-7일 사이에 점차 감소하여 사라지게 된다고 보고하였다[1].

지연성근육통의 치료방법에 대한 다양한 연구가 이루어지고 있는데[8], 최근에는 운동프로그램의 강도와 시간을 점차 증가시키거나 저항도의 준비운동과 정리운동을 수행하는 방법이 지연성근육통을 예방하기 위해 임상적으로 주로 사용되어지고 있지만 실제적인 효과에 대한 연구는 아직 미흡한 상태라 할 수 있다[9].

이충휘[10]는 경피신경전기자극치료가 통증역치 변화와 관련이 있으며 자극부위 뿐만 아니라 신체 전반에 걸쳐 영향을 준다고 하였고, Denegar 등[11]은 지연성근육통에 저빈도 경피신경전기자극(2Hz, 300us)을 적용할 경우, 주관적 통증감소와 팔굽관절 펴는 운동범위 증가가

나타난다고 보고하였다. 그러나 Craig 등[12]의 연구에서는 각도계를 이용한 운동범위, 압통계를 이용한 통증역치, 그리고 시상통증척도(visual analogue scale; VAS)와 맥켈 통증 조사서[13]를 이용한 통증의 측정 결과 경피신경전기자극치료군의 효과는 대조군과 위약 효과군에 비해 통계학적으로 유사한 차이가 없음을 보고하여 경피신경전기자극치료의 효과에 대한 상반된 결과를 보였다.

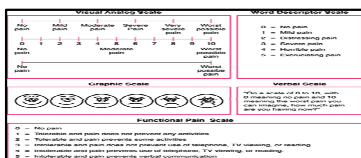
지연성근육통의 또 다른 치료방법으로는 냉치료를 들 수가 있는데, Kisner 등[7]은 지연성근육통의 주된 원인인 부종과 염증반응의 감소에 냉치료가 효과적이라 보고하였고, 또한 연부조직의 급성 손상 시 냉치료의 적용은 단일연접 신장반사의 억압을 통해 근경련의 감소는 물론 염증과 통증도 감소시킨다고 보고하였다[14]. Smith 등[15]도 지연성근육통 유발 후 스포츠 마사지와 냉치료는 효과적으로 지연성근육통과 염증반응을 감소시킨다고 보고하였다.

이에 본 연구에서는 비우세 팔굽관절의 위팔두갈래근에 지연성근육통을 유발시키기 위해 원심성 운동을 실시한 후, 지연성근육통의 감소를 위해 자연치유군과 경피신경전기자극치료군, 그리고 냉치료군의 3개의 군으로 분류하고, 등속성기기와 근전도기기 및 시상통증척도를 이용하여 지연성근육통의 회복에 어떤 치료가 보다 효과적 인지를 알아보려고 연구를 실시하였다.

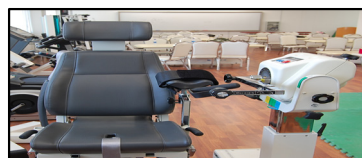
2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구는 경북 소재의 G대학에 재학 중인 건강한 대학생 90명을 대상으로, 30명씩 3개의 군으로 나누어 실험을 실시하였고, 대상자로는 실험 참여에 자발적으로 동의한 자로, 규칙적인 근력운동을 하고 있지 않은 자, 실험 전 운동으로 비우세 팔에 근육통이 있지 않은 자, 경피신경전기자극과 냉치료의 금기증에 해당되지 않는 자를 선정하여 실험을 실시하였다.



[그림 1] 시상통증척도(VAS)



(모델명:Biodex system 4)



(모델명:TeleMyo 2400T G2Noraxon Inc., U.S.A.)

[그림 2] 등속성 기기

[그림 3] 근전도 기기

2.2 연구 기간

본 연구는 2009년 6월 22일부터 6월 25일까지 4일간 실시하였다.

2.3 치료도구 및 측정도구

치료도구로는 경피신경전기자극치료군은 경피신경전기자극치료기기(모델명: ENDOMED 581), 냉치료군은 막대얼음(길이: 10Cm)사용하여 치료하였고, 측정도구의 경우 통증의 정도는 시상통증척도[그림 1], 근력평가는 등속성기기(모델명: Biodex system4)[그림 2], 근활성도는 근전도 기기(electromyography)(모델명: TeleMyo 2400T G2 Noraxon Inc., U.S.A.)그림 3를 이용하여 각각 측정하였다.

2.4 실험과정

2.4.1 치료군의 선정

치료군은 자연치유군, 경피신경전기자극치료군, 냉치료군의 3개의 군으로 구분하여 각 집단 간에 30명씩 무작위로 선정 배치하였다.

2.4.2 지연성근육통 유발 방법과 운동방법

지연성근육통의 유발 형태 및 운동방법은 Kisner[7]가 제시한 모델을 이용하여 유발시켰다. 지연성근육통 유발 근육은 비우세 팔의 위팔두갈래근을 사용하였고, 지연성근육통의 유발은 최대 1회 등척성수축력의 60% 무게의 아령을 이용해 비우세 팔의 위팔두갈래근에 원심성 수축의 운동을 적용하여 통증을 유발하였다.

운동방법은 팔굽관절의 원심성수축은 1회에 5초가 소요되도록 지시하고, 운동은 5회를 1세트로 하여, 6세트(총 30회)가 실시하였으며, 마지막 세트의 마지막 과정(5회차)에서는 팔굽관절의 90도 굽힘에서 10초 동안의 등척성 운동을 실시하였다. 그리고 각 세트 간에는 30초 동안의 휴식시간을 주었다.

2.4.3 지연성근육통 유발 후 치료 방법

지연성근육통 유발 후 24시간, 48시간 그리고 72시간 후에 각각의 치료방법에 따라 3회의 치료를 실시하였다. 자연치료군은 지연성근육통 후 실험기간 동안에 운동 및 기타 치료의 방지를 통하여 자연상태로 일상생활 하도록 하였고, 경피신경전기자극치료군은 위팔두갈래근에 근육의 최소 근수축이 일어나기 전의 2-5전류 강도로 15분간 치료하였다. 냉치료군은 막대얼음을 이용해 지연성근육통이 유발된 위팔두갈래근에 얼음 마사지를 이용하여 15분간 치료하였다.

2.4.4 측정방법

첫째, 지연성근육통의 유발 직후 통증척도와 등속성기기 및 근전도 기기를 이용해 모든 대상자들의 안정시 통증정도와 최대염력 및 근 활성화도 실효치 값을 1회 측정하였다

둘째, 지연성근육통을 유발 후 각각의 치료군에 따른 등속성 기기와 근전도 기기를 이용해 모든 대상자들의 안정시 통증정도와 최대염력 및 근 활성화도 실효치 값을 치료 후 측정하였다.

2.5 분석방법

연구결과에 대한 자료 분석은 SPSS ver17.0을 사용하였다. 일반적 특성에 대해서는 기술통계와 동질성 검증을 실시하였고, 치료기간의 변화와 치료방법의 유의차를 검정하기 위하여 치료기간과 치료방법을 독립변인으로 하여 이원분류 분산분석을 실시하였다. 또한 치료기간 및 치료방법간의 상호작용 효과가 나타난 경우에는 치료기간과 치료방법간의 사후 검정을 실시하였다. 통계적 유의 수준은 .05로 하였다.

3. 연구결과

본 연구는 G대학에 재학 중인 건강한 대학생 90명을 대상으로 지연성근육통 유발 후 자연치유군, 경피신경전기자극치료군, 냉치료군의 3개의 군으로 나누어 실험한 결과는 다음과 같다.

3.1 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자의 일반적 특성은 표 1 과 같으며, 자연치유군의 평균나이는 24.70세, 평균키는 168.70cm, 평균몸무게는 61.40kg이고, 경피신경전기자극치료군의 평균나이는 24.20세, 평균키는 170.70cm, 평균몸무게는 65.30kg 이고, 냉치료군의 평균나이는 23.90세, 평균키는 167.40cm, 평균몸무게는 61.90kg이었으며, 치료군에 따른 일반적 특성은 유의한 차이를 나타내지 않았다.

3.2 치료방법과 치료기간에 따른 주관적 통증 차이

지연성근육통을 유발시킨 후 3일간의 자연치유와 경피신경전기자극치료, 냉치료가 주관적 통증 변화에 미치는 영향을 비교·분석하기 위하여 시각통증척도를 측정 한 결과는 [표 2]과 같다. 3일간의 치료방법에 따른 주관적 통증의 변화를 알아보기 위하여 이원분류 분산분석을

실시한 결과[표 3], 치료기간($F=17.166, p<.05$)과 치료방법($F=19.665, p<.05$)에 있어서 주효과가 나타났으며, 상호작용 효과도 통계적으로 유의하게 나타났다($F=4.768, p<.05$). 치료 기간에 따른 차이를 보다 구체적으로 알아보기 위하여 사후검정을 실시한 결과, 치료 기간에 따른 통증의 변화는 치료1일차(5.03 ± 3.0), 치료2일차(4.96 ± 3.0), 치료3일차(2.86 ± 3.0) 통증유발 직후(2.80 ± 3.0) 순으로 통계적으로 유의한 통증의 감소를 나타내었으며($p<.05$), 치료 방법에 따른 통증의 변화는 치료3일차에서 냉치료군, 자연치유군, 경피신경전기자극치료군의 순으로 통계적으로 유의한 통증의 감소를 나타내었다.

3.3 치료방법과 치료기간에 따른 근력인 최대 염력의 차이

지연성근육통을 유발시킨 후 3일간의 자연치유와 경피신경전기자극치료, 냉치료가 근력의 변화에 미치는 영향을 비교·분석하기 위하여 최대 염력을 측정된 결과는 표 4와 같다. 3일간의 치료방법에 따른 최대 염력의 변화를 알아보기 위하여 이원분류 분산분석을 실시한 결과[표 5], 치료기간($F=28.817, p<.05$)과 치료방법($F=33.765, p<.05$)에 있어서 주효과가 나타났지만, 상호작용 효과에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 치료 기간에 따른 차이를 보다 구체적으로 알아보기 위하여

[표 1] 연구대상자의 일반적 특성

	자연치유군	경피신경전기자극치료군	냉치료군	p-value
나이(세)	24.70±1.93	24.20±3.01	23.90±2.05	.425
키(cm)	168.70±9.00	170.70±7.65	167.40±8.10	.303
몸무게(kg)	61.40±6.65	65.30±14.64	61.90±7.00	.346

[표 2] 치료방법과 치료기간에 따른 주관적 통증(시각통증척도) 차이의 변화

	통증유발 직후(점)	치료1일차(점)	치료2일차(점)	치료3일차(점)
자연치유군	2.20±2.17	3.60±2.19	4.20±2.60	3.10±2.74
경피신경전기자극치료군	2.80±2.60	5.70±2.61	4.70±2.76	1.60±1.37
냉치료군	3.40±2.14	5.80±1.89	6.00±2.08	3.90±1.66

[표 3] 치료방법과 치료기간에 따른 주관적 통증(시각통증척도)에 대한 분산분석

Source	SS	df	MS	F	p	Post-hoc
Time	140.967	3	46.989	17.166	.000*	B<C<D<A
Group	143.450	2	71.725	19.665	.000*	G<E<F
Time*Group	104.350	6	17.392	4.768	.000*	

* $p < .05$, A:통증유발 직후, B:치료1일, C:치료2일, D:치료3일, E:자연치유, F:경피신경전기자극치료, G:냉치료

[표 4] 치료방법과 치료기간에 따른 최대 염력의 변화

	통증유발 직후(N-m)	치료1일차(N-m)	치료2일차(N-m)	치료3일차(N-m)
자연치유군	26.93±8.85	21.95±8.35	19.63±7.98	24.10±8.87
경피신경전기자극치료군	38.83±10.35	28.93±9.55	21.98±9.19	34.78±8.88
냉치료군	41.61±11.64	30.36±11.31	27.73±10.39	32.99±11.61

[표 5] 치료방법과 치료기간에 따른 최대 염력에 대한 분산분석

Source	SS	df	MS	F	p	Post-hoc
Time	2611.415	3	870.472	28.817	.000*	C<B<D<A
Group	6727.296	2	3363.648	33.765	.000*	E<G<F
Time*Group	1139.953	6	189.992	1.907	.081	

* $p < .05$, A:통증유발 직후, B:치료1일, C:치료2일, D:치료3일, E:자연치유, F:경피신경전기자극치료, G:냉치료

[표 6] 치료방법과 치료기간에 따른 최대 실효치 값의 변화

	통증유발 직후(μV)	치료1일차(μV)	치료2일차(μV)	치료3일차(μV)
자연치유군	327.00±137.44	230.76±84.48	207.66±102.87	263.36±100.82
경피신경전기자극치 료군	388.10±136.66	244.86±113.68	193.28±111.52	311.56±125.74
냉치료군	360.06±109.80	264.06±89.09	229.80±87.98	295.60±83.57

[표 7] 치료방법과 치료기간에 따른 최대 실효치 값에 대한 분산분석

Source	SS	df	MS	F	p	Post-hoc
Time	365341.700	3	121780.567	27.004	.000	C<B<D<A
Group	66492.886	2	33246.443	3.049	.049	E<G<F
Time*Group	62873.009	6	10478.835	.961	.452	

* $p < .05$, A:통증유발 직후, B:치료1일, C:치료2일, D:치료3일, E:자연치유, F:경피신경전기자극치료, G:냉치료

사후검정을 실시한 결과, 치료 기간에 따른 근력의 변화는 치료2일차(23.11±1.00), 치료1일차(27.08±1.00), 치료3일차(30.62±1.00) 통증유발 직후(35.79±1.00) 순으로 통계적으로 유의한 최대 염력의 증가를 나타내었으며($p<.05$), 치료 방법에 따른 근력의 변화는 치료3일차에서 자연치유군, 냉치료군, 경피신경전기자극치료군의 순으로 통계적으로 유의한 최대 염력의 증가를 나타내었다.

3.4 치료방법과 치료기간에 따른 근 활성화도 최대 실효치 값의 차이

지연성근육통을 유발시킨 후 3일간의 자연치유와 경피신경전기자극치료, 냉치료가 근활성도의 변화에 미치는 영향을 비교·분석하기 위하여 최대 실효치 값을 측정 한 결과는 표 6와 같다. 3일간의 치료방법에 따른 최대 실효치 값의 변화를 알아보기 위하여 이원분류 분산분석을 실시한 결과[표 7], 치료기간($F=27.004$, $p<.05$)과 치료 방법($F=3.049$, $p<.05$)에 있어서 주효과가 나타났지만, 상호작용 효과에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 치료 기간에 따른 차이를 보다 구체적으로 알아보기 위하여 사후검정을 실시한 결과, 치료 기간에 따른 근 활성화도의 변화는 치료2일차(210.24±12.26), 치료1일차(246.56±12.26), 치료3일차(290.17±12.26) 통증유발 직후(358.38±12.26) 순으로 통계적으로 유의한 최대 실효치 값의 증가를 나타내었으며($p<.05$), 치료 방법에 따른 근 활성화도의 변화는 치료3일차에서 자연치유군, 냉치료군, 경피신경전기자극치료군의 순으로 통계적으로 유의한 최대 실효치 값의 증가를 나타내었다.

4. 고 찰

지연성근육통은 원심성 최대 수축을 요구하는 활동을 반복적으로 실시한 직후에 주로 발생된다고 보고하였는데[2], 이때의 통증은 운동 후 약 24-48시간내에서 근육 통과 일시적인 경직이 최고조에 달한다고 주장한 것[7]과 같이 본 연구에서도 통증이 자연치유군과 냉치료군에서 치료 2일차에 각각 4.20±2.60점, 6.00±2.08점으로 가장 높게 나타남을 알 수 있었으며, 지연성 통증은 이후 점점 감소하여 5일에서 7일 사이에 사라지게 됨을 알 수 있었다.

Denegar[11]은 지연성근육통을 유발시키는 운동으로 각 대상자에게 25파운드 동일한 무게를 적용하였지만 여러 선행 연구마다 다양한 방법을 보였다. 본 연구에서는 Kisner[7]가 사용한 모델을 선정하였고, 각 대상자들의 지연성근육통을 유발하기 위한 운동은 최대 1회 등척성 수축력의 60% 무게의 아령을 이용해 비우세 팔의 위팔 두갈래근에 원심성 수축의 운동을 적용하여 통증을 유발 하였다. 김종태[16]의 연구에서는 최대 등척성 근력의 70%의 무게를 적용하여 원심성 운동을 반복적으로 실시 하였으나, 지연성근육통을 유발하지 못했다. 이러한 결과는 지연성근육통을 유발하기 위해 실시한 운동의 횟수가 본 연구보다 작게 적용되었기 때문이라 생각된다.

Jette[17]은 고빈도 경피신경전기자극(85Hz)과 저빈도 경피신경전기자극(2Hz)을 적용하여 인지된 지연성 통증의 감소를 보고하였고, Denegar[11]의 연구에서는 8명의 건강한 여성을 대상으로 지연성근육통을 유발시켜 48시간 후에 저주파수의 경피신경전기자극치료를 참을 수 있는 최대의 강도로 30분 동안 적용한 결과, 편 운동시 관절가동범위와 주관적인 통증이 치료 전과 비교하여 통계

학적으로 유의한 차이가 있음을 보고하였는데, 본 연구의 결과 역시 경피신경전기자극치료의 치료 전 주관적 통증(2.80±2.60)과 치료 3일차의 주관적 통증(1.60±1.37)의 유의한 감소를 나타내어 지연성근육통에 대한 경피신경전기자극이 통증감소에 효과적이라는 것을 나타내었다.

남기석 등[18]도 원심성 운동을 통해 팔굽관절 굽힘근육의 지연성근육통이 유발된 일반인을 대상으로 저주파수(7Hz)와 고주파수(500Hz)의 경피신경전기자극을 적용한 결과, 주관적인 통증과 관절가동범위의 변화에 유의한 차이가 있다고 보고하여 본 논문의 실험과 유사한 결론을 얻었다.

지연성근육통에 대한 냉치료의 적용의 효과는 근 경련의 감소는 물론 염증과 통증도 감소시킨다고 하였다[19]. 그러나 본 연구에서는 지연성 통증 유발 후 치료 3일차의 감소 차이는 자연치유군 0.9, 경피신경전기자극치료군 1.2, 냉치료군 0.5로써, 냉치료군에서 가장 작은 변화를 나타내었다. Paddon[20]의 실험에서는 팔굽관절의 원심성 운동으로 지연성근육통 유발 후 20분 동안 -1℃~5℃ 정도의 냉침수욕을 실시한 결과 지연성근육통에 대한 냉적용의 효과는 없는 것으로 나타났다. 또한 Yackzan[21]은 30명의 대상자에게 팔굽관절의 원심성 운동을 수행하게 한 후 실험군을 3개로 나누어 운동 후 즉시, 24시간 그리고 48시간에 각각 15분 동안 냉 마사지를 하였고 대조군은 아무런 치료가 없도록 하여 관절가동범위와 근육통의 주관적 감각에 대해 평가한 결과 냉치료가 실험군의 근육통을 경감시키거나 관절가동범위를 개선시키지 못하여 초기의 냉치료도 효과가 없다고 보고하였다.

Braum[22]은 7명의 여자 대상자를 상대로 지연성근육통이 유발된 팔굽관절에 냉침수욕과 냉 스포를 적용하여 굽힘 각도 변화 실험을 한 결과 원심성운동에 대한 손상반응을 감소시키지 못해 냉치료의 적용이 효과를 없음을 나타내었다.

이로써 여러 연구결과에서의 지연성근육통에 대한 냉치료가 효과가 없는 것으로 나타났으며, 본 실험에서도 치료적 방법에 따른 집단군 사이에서 자연치유군과 냉치료군 그리고 경피신경전기자극치료군과 냉치료군의 서로 간에는 유의한 차이는 없었으나, 냉치료군의 시간적 변화에 따른 유의한 차이는 있는 것으로 나타났다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 2009년 6월 22일부터 6월 25일까지, 비우세 팔굽관절 굽힘근육에 원심성운동을 통하여 지연성근육통을 유발시킨 후, 자연치유와 경피신경전기자극치료 그리

고 냉치료를 적용한 결과는 다음과 같다.

- 1) 치료 기간과 치료 방법에 따른 통증의 변화를 알아보기 위해 시각통증척도를 측정한 결과, 치료 기간에 따른 통증의 변화는 치료1일차-치료2일차-치료3일차-통증유발 직후 순으로 통계적으로 유의한 감소를 나타내었다. 치료 방법에 따른 통증의 변화는 냉치료군-자연치유군-경피신경전기자극치료군의 순으로 통계적으로 유의한 감소를 나타내었다. 치료 기간과 치료 방법에 따른 상호작용 효과도 유의하게 나타났다.
- 2) 치료 기간과 치료 방법에 따른 근력의 변화를 알아보기 위해 최대 염력을 측정한 결과, 치료 기간에 따른 근력의 변화는 치료2일차-치료1일차-치료3일차-통증유발 직후 순으로 통계적으로 유의한 증가를 나타내었다. 치료 방법에 따른 근력의 변화는 자연치유군-냉치료군-경피신경전기자극치료군의 순으로 통계적으로 유의한 증가를 나타내었다. 그러나 치료 기간과 치료 방법에 따른 상호작용의 효과는 나타나지 않았다.
- 3) 치료 기간과 치료 방법에 따른 근 활성도의 변화를 알아보기 위해 최대 실효치 값을 측정한 결과, 치료 기간에 따른 근 활성도의 변화는 치료2일차-치료1일차-치료3일차-통증유발 직후 순으로 통계적으로 유의한 증가를 나타내었다. 치료 방법에 따른 근 활성도의 변화는 자연치유군-냉치료군-경피신경전기자극치료군의 순으로 통계적으로 유의한 증가를 나타내었다. 그러나 치료 기간과 치료 방법에 따른 상호작용의 효과는 나타나지 않았다.

제언으로써는 본 연구에서와 같이 지연성근육통에 대한 치료는 자연치유 또는 냉치료에 비해 경피신경전기자극치료가 통증, 근력, 근 활성도에 가장 큰 영향을 준다는 것을 알 수 있으므로, 일상생활에서 지연성근육통을 겪는다면 경피신경전기자극치료를 권하는 바이다.

참고문헌

- [1] R. B. Armstrong, "Mechanism of exercise induced delayed onset muscular soreness", *Med. Sci Sports Exerc.*, Vol. 16 No. 6, pp.529-538, 1986.
- [2] M. J. Cleak, and R. G. Eston, "Muscle soreness, swelling, stiffness and strength loss after intense eccentric exercise", *Br. J. Sports Med.*, Vol. 26 No. 4, pp.267-272, 1992.

[3] C. B. Ebbeling, and P. M. Clarkson, "Exercise-induced muscle damage and adaptation", *Sports Medicine*, Vol. 7 No. 4, pp.207-234, 1989.

[4] M. P. Miles, and P. M. Clarkson, "Exercise-induced muscle pain, soreness and cramps", *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, Vol. 34 No. 3, pp.203-216, 1994.

[5] W. M. Abraham, "Factors in delayed muscle soreness", *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, Vol. 9 No. 1, pp.11-20, 1977.

[6] L. L. Smith, "Acute inflammation: The underlying mechanism in delayed onset muscle soreness", *Med. Sci. Sports Exerc*, Vol. 23 No. 5, pp.542-551, 1991.

[7] C. Kisner, L. A. Colby, "Therapeutic Exercise", 3rd ed, Philadelphia, FA Davis Co, 1996.

[8] 채운원, 남기석, 최진호, 황보각, 김진상, "실험방법의 차이에 따른 지연 발생 근육통의 물리치료 효과에 대한 연구", *대한물리치료학회지*, 제11권, 제3호, pp.37-44, 1999.

[9] M. Albert, "Eccentric muscle training in Sports and Orthopaedics", New York, Churchill Livingstone, 1991.

[10] 이충휘, "경피적 전기신경자극이 동통역치에 미치는 영향", *대한물리치료사협회지*, 제8권, 제1호, pp.29-37, 1987.

[11] C. R. Denegar, D. H. Perrin, and A. D. Rogol, "Influence of transcutaneous electrical nerve stimulation on pain, range of motion and serum cortisol concentration in females experiencing delayed onset muscle soreness", *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, Vol. 11 No. 3, pp.100-103, 1989.

[12] J. A. Craig, B. Cunningham, and D. M. Walsh, "Lack of transcutaneous electrical nerver stimulation upon experimentally induced onset muscle soreness in humans pain", Vol. 67 No. 2, pp.285-289, 1996.

[13] R. Melzack, "The McGill pain questionnaire: Major properties and scoring methods", *Pain* 1st. ed., pp.277-299, 1975.

[14] S. L. Michlovitz, "Diathermy and pulsed electromagnetic fields", *Thermal agents in rehabilitation*, 2nd ed., Philadelphia, FA Davis Co., 1990.

[15] L. L. Smith, M. N. Keating, and D. Holbert, "The effects of athletic massage on delayed onset muscle soreness, creatine kinase, and neutrophil count", A preliminary report, *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, Vol. 19 No. 2, pp.93-99, 1994.

[16] 김종태, "원심성 근육수축의 생리적 변화", 보건과

학 논문집, 제4권 제1호, pp.1-6, 1994.

[17] D. U. Jette, "Effect of TENS frequency and intensity on exercise induced muscle soreness", *Phys. Ther.*, Vol. 67 No. 5 pp.765, 1987.

[18] 남기석, 이윤주, 김종만, "지연성근육통에 대한 경피신경자극의 효과", *한국전문물리치료학회지*, 제4권 제3호, pp.70-83, 1997.

[19] 박래준, 고만수, "기구를 이용한 물리치료학", 영문출판사, 1999.

[20] D. J. Paddon-Jones, and B. M. Quigley, "Effect of cryotherapy on muscle soreness and strength following eccentric exercise", *J. Sports Med*, Vol. 18 No. 8, pp.588-593, 1997.

[21] L. Yackzan, C. Adams, K. T. Francis, "The effects of ice massage on delayed muscle soreness", *Am J. of Sports Medicine*, Vol. 12 No. 2, pp.159-165, 1984.

[22] B. Braun, P. M. Clarkson, "Effect of cold treatment during eccentric exercise", *Medicine and Science in Sports and Exercise*, pp.21-32, 1989.

김 근 조(Keun-Jo Kim)

[정회원]



- 2000년 2월 : 계명대학교 대학원 보건학박사
- 1992년 9월 ~ 현재 : 김천대학교 물리치료학과 부교수

<관심분야>
공중보건, 물리치료학

이 규 리(Curie Lee)

[정회원]



- 2004년 8월 단국대학교대학원 교육학박사
- 1992년 9월 ~ 현재 : 김천대학교 물리치료학과 부교수

<관심분야>
물리치료학, 운동치료학

정 병 옥(Byeong-Ok Jung)

[정회원]



- 2009년 8월 : 대구대학교 대학원 이학박사
- 2006년 3월 ~ 현재 : 김천대학교 물리치료학과 조교수

<관심분야>

물리치료학, 운동치료학

방 현 수(Hyun-Soo Bang)

[정회원]



- 2009년 8월 대구대학교 대학원 박사수료
- 2009년 3월 ~ 현재 김천대학교 물리치료학과 전임강사

<관심분야>

해부생리학, 물리치료학