

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

김근조, 이규리, 정병옥, 방현수
김천대학 물리치료과
e-mail : kmjb042@gimcheon.ac.kr

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

Keun-Jo Kim, Curie Lee, Byeong-Ok Jung, Hyun-Soo Bang
Department of Physical Therapy Gimcheon College

요 약

본 논문에서는 비우세 팔굽관절 굽힘근육에 원심성운동을 실시하여, 지연성근육통을 유발시킨 후, 자연치유와 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.

1. 서 론

지연성근육통(delayed onset muscle soreness; DOMS)이란 익숙하지 않은 근육의 사용으로 인하여 근육에 불쾌감이나 통증이 발생하는 현상을 말한다[1].

지연성근육통의 증상인 근육의 통증과 일시적인 경직은 운동 후 약 24-48시간대에 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 저강도의 준비운동

과 정리운동을 수행하는 방법이 지연성근육통을 예방하기 위해 임상적으로 주로 사용되어지고 있지만 실제적인 효과에 대한 연구는 아직 미흡한 상태라 할 수 있다[9].

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 효과적인지를 알아보고자 연구를 실시하였다.

2. 연구방법

본 연구는 경북 소재의 G대학에 재학 중인 건강한 대학생 90명을 대상으로, 30명씩 3개의 군으로 나누어 2009년 6월 22일부터 6월 25일까지 4일간 실시하였다.

연구결과에 대한 자료 분석은 SPSS ver17.0을 사용하였고, 일반적 특성은 기술통계와 동질성 검증을 실시하였고, 치료기간의 변화와 치료방법의 유의차를 검정은 이원분류 분산분석을 실시하였다.

3. 연구결과

3.1 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자의 일반적 특성은 표 1 과 같고, 치료군에 따른 일반적 특성의 동질성 검정에서 유의한 차이를 나타내지 않았다.

[표 1] 연구대상자의 일반적 특성

	자연치유군	경피신경전기 자극치료군	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

3.2 치료방법과 치료기간에 따른 주관적 통증 차이

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 방법에 따른 통증의 변화는 치료3일차에서 냉치료군, 자연치유군, 경피신경전기 자극치료군의 순으로 통계적으로 유의한 통증의 감소를 나타내었다.

3.4 치료방법과 치료기간에 따른 근 활성화도 최대 실효치 값의 차이

3일간의 치료방법에 따른 최대 실효치 값의 변화를 알아보기 위하여 이원분류 분산분석을 실시한 결과 [표 7], 치료기간(F=27.004, p<.05)과 치료방법(F=3.049, p<.05)에 있어서 주효과가 나타났지만, 상호작용 효과에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타

[표 2] 치료방법과 치료기간에 따른 주관적

	통증(시각통증척도) 차이의 변화			
	통증유발 직후(점)	치료 1일 차(점)	치료 2일 차(점)	치료 3일 차(점)
자연치유군	2.20±2.17	3.60±2.19	4.20±2.60	3.10±2.74
경피신경전기 자극치료군	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:경피신경전기 자극치료, G:냉치료

3.3 치료방법과 치료기간에 따른 근력인 최대역력의 차이

3일간의 치료방법에 따른 최대 역력의 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 방법에 따른 근력의 변화는 치료3일차에서 자연치유군, 냉치료군, 경피신경전기 자극치료군의 순으로 통계적으로 유의한 최대 역력의 증가를 나타내었다.

[표 4] 치료방법과 치료기간에 따른 최대 역력의 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
경피신경전기 자극치료군	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

나지 않았다. 치료 방법에 따른 근 활성화도의 변화는 치료3일차에서 자연치유군, 냉치료군, 경피신경전기 자극치료군의 순으로 통계적으로 유의한 최대 실효치 값의 증가를 나타내었다.

[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)
자연치유 군	327.00±13 7.44	230.76±84. 48	207.66±10 2.87	263.36±10 0.82
경피신경 전기자극 치료군	388.10±13 6.66	244.86±11 3.68	193.28±11 1.52	311.56±12 5.74
냉치료군	360.06±10 9.80	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 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

4. 고찰

본 연구에서는 Kisner[7]가 사용한 모델을 선정하였고, 각 대상자들의 지연성근육통을 유발하기 위한 운동은 최대 1회 등척성수축력의 60% 무게의 아령을 이용해 비우세 팔의 위팔두갈래근에 원심성 수축의 운동을 적용하여 통증을 유발하였다.

Denegar[11]의 연구에서는 8명의 건강한 여성을 대상으로 지연성근육통을 유발시켜 48시간 후에 저주파수의 경피신경전기자극치료를 참을 수 있는 최대의 강도로 30분 동안 적용한 결과, 평 운동시 관절 가동범위와 주관적인 통증이 치료 전과 비교하여 통계학적으로 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 지연성근육통

에 대한 경피신경전기자극이 통증감소에 효과적이라는 것을 나타내었다.

지연성근육통에 대한 냉치료의 적용의 효과는 근경련의 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.

5. 결론

비우세 팔관절 굽힘근육에 원심성운동을 통하여 지연성근육통을 유발시킨 후, 자연치유와 경피신경전기자극치료 그리고 냉치료를 적용한 결과는 다음과 같다.

- 1) 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.
- 2) 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.
- 3) 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.

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] 채윤원, 남기석, 최진호, 황보각, 김진상, “실험 방법의 차이에 따른 지연 발생 근육통의 물리 치료 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”, *보건과학 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.