

운동 후 회복기 스포츠마사지가 근 기능에 미치는 영향

백승현¹⁾ · 강희성²⁾ · 신명희¹⁾ · 성지만²⁾

1) 우석대학교 2) 전북대학교

Abstract

Pack, S.H., Kang, H.S., Sin, M.H, Seung, J.M. The Effect of Sports Massage Treatment on Muscle Functions during a period of Recovery after Exercise. The study which measured a rest recovery and a sports massage recovery for identical objects after exercise and observed repeatedly about the change of the level of muscle tension and fatigue analyzed by electromyography.

The identical objects were sixteen university students participated at a week interval in the study. The exercise test carried out the maximum exercise on the treadmill using the maximum heart rates, which were predicted by the age of subjects. During the recovery periods, we analyzed a rest recovery and 20minute-sports massage recovery. Consequently, we could get these results.

1. After exercise, there was not much difference about the change of RMS of the lumbar and sura according to a rest recovery and sports massage treatments between before doing an exercise and after the exercise. However, after the recovery, there was a significant difference statistically. ($p < .01$)

2. After exercise, there was not much difference about the change of MEF of the lumbar and sura according to a rest recovery and sports massage treatments between before doing an exercise and after the exercise. However, after the recovery, there was a significant difference statistically. ($p < .001$)

From the results, we could reach the clear point of difference between the rest recovery and the sports massage recovery during a period of recovery after the exercise. The sports massage treatments led fast

recovery.

Key words : Sports Massage, Muscle Tension, Muscle Fatigue, Electromyography

초 록

백승현, 강희성, 신명희, 성지만. 운동 후 회복기 스포츠마사지가 근 기능에 미치는 영향. 본 연구는 스포츠 마사지 처치의 운동 생리학적 효과를 규명하고자, 운동 후 회복기에 정적회복과 스포츠 마사지 회복을 반복 측정 실험하였으며, 회복기에 정적회복과 스포츠 마사지 처치 시 근 긴장도, 근 피로도에 대한 근전도 변화를 분석하여 스포츠 마사지가 근 기능에 어떠한 효과가 있는지 검토하였다.

운동부하 검사는 대학생 16명을 동일대상으로 1주일 간격을 두고 트레드밀에서 나이로 예측하는 최대 심박수를 이용하여, 최대 운동을 실시하였으며, 운동 후 회복기에 각각 정적 회복과 스포츠마사지 회복을 20분씩 처치 한 후 측정치를 비교 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 운동 후 요부 및 하퇴부의 RMS의 변화는 정적회복과 스포츠마사지 처치 간에 운동 전과 운동직후에는 차이가 없었지만, 회복 후에 통계적으로 유의한 차이($p < .01$)가 있는 것으로 나타났다.

2. 운동 후 요부 및 하퇴부의 MEF의 변화는 정적회복과 스포츠마사지 처치 간에 운동 전과 운동직후에는 차이가 없었지만, 회복 후에 통계적으로 유의한 차이($p < .001$)가 있는 것으로 나타났다.

이상의 결과를 종합하면 운동 후 회복기에 스포츠 마사지 처치가 정적회복에 비하여 근육의 피로회복에 더 빠른 영향을 미침을 알 수 있었다.

주요어: 스포츠마사지, 근긴장도, 근피로도, 근전도

I. 서 론

스포츠 과학화에 대한 관심이 고조되고, 경기력 향상을 위한 다각적인 접근이 이루어지면서 과학적이고 효율적인 훈련방법으로 피로의 신속한 회복에 관한 연구가 활발하게 전개 되어왔다(김현태, 2001).

운동은 여러 가지 긍정적인 효과를 나타내고 있으나, 부적절하게 또는 과도하게 실시하는 경우 불편함이나, 때때로 나타나는 근육통을 경험하게 된다. 근육 통증에는 두 가지 형태가 있다. 첫 번째는 급성 근육 통증(Acute Onset of Muscle Soreness, AOMS) 발생으로 피로를 수반한다. 이 근육 고통은 일시적이며, 운동 중과 운동 후에 즉각 발생한다(대한운동사회 역, 2003). 두 번째는 익숙하지 않은 형태의 중강도 혹은 고강도의 운동을 갑자기 실시하면 운동 후 지연성 근 통증(Delayed Onset of Muscle Soreness, DOMS)으로 알려진 근육의 통증이 발생하는 것으로 보고되었다(Lenn et al., 2000).

신체는 항상성(homeostasis) 유지의 기능을 갖고 있지만 운동 후 보다 적극적인 회복방법을 이용하면 더욱 신속하고 효과적인 회복을 기대할 수 있다. 따라서 최근에는 회복과정을 트레이닝의 한 부분으로서 인식할 정도로 회복방법에 대해 많은 관심을 갖게 되었다(Sleamaker, 1989; 최상집, 2002). 근피로는 운동뿐만 아니라 작업환경 등 일상생활에서 공구를사용할 때, 물건을 질 때와 운반할 때 등과 같은 작업 상황에서도 끊임없이 일어나는 등척성 수축에 의해 주동근의 국소 근피로에서도 발생 할 수 있다(Chaffin, 1973; 박태현 등, 2000).

곽은희 등(2008)은 근피로 후 경락 마사지가 피로물질, 근손상 효소, 스트레스호르몬, 산화스트레스에 미치는 영향에서 근피로 한 사람이 근피로 없는 사람에 비해 혈중 근 피로물질과 근 손상효소, 산화스트레스 농도가 높은 것으로 나타났으며, 근피로 후 경락마사지 실시는 혈중 lactic acid, AST, CK, epinephrine, norepinephrine MDA 농도를 감소시켰으므로 제한적이긴 하지만 긍정적인 효과가 있음을 주장하고 있다. 특히 운동성 피로는 장기간의 운동으로 인해 지속되는 자극에 의해서 한 기관이나 그 기관의 일부의 반응과 기능 능력이 감소되는 것(Mutch & Banister, 1983)으로 정의 할 수 있는데 근피로가 과도하면 생리학적 적응 보다는 스트레스를 유발시켜 전반적인 근기능과 운동수행 능

력을 저하 시키게 된다(Earle & Baechle, 2004; 김기홍, 2007). 이러한 경우 근육의 피로 여부를 알아보기 위하여 근전도 분석을 실시할 필요가 있다(Devires et al., 1982). 근피로에 대한 현상을 규명하는 연구 중 근전도에서 발생하는 근전도 현상을 이용하여 근피로의 유발을 증명할 수 있는데, 운동단위의 동원 및 피로 시 근전도의 변화에서 차이가 난다고 보고하여 이를 근피로를 규명하는데 이용되고 있다(김형돈 등, 1997). 따라서 근전도 분석을 통해 근육의 움직임과 시간적 측면과의 관계, 힘의 생성과 근전도간의 관계, 근피로와 근전도 간의 관계 등 다양한 작업 자세와 활동량 등과 관련된 근 골격계의 스트레스를 비교하고자 할 때 사용되어 질 수 있다(U. S. department of health and human services, 1992; 조정희, 정소봉, 2001).

표면 근전도 분석법에는 진폭정보인 RMS(Root Mean Squared), Power Spectrum, MEF(Median Edge Frequency), MF(Mean Frequency)등이 있다. 특히 Muscle Energy를 정량화하기 위해 사용하는 RMS는 근수축 또는 근긴장 정도를 반영하며, MEF는 근육의 피로도 정보를 반영한다.

기존의 연구에서는 대부분이 운동 후 근육 기능에 대한 운동 직 후 마사지의 효과가 검증되었으나(Cafarelli & Flint, 1992; Callaghan, 1993; 김우규, 2003), Hinds 등(2004)이 운동 후 마사지 적용이 회복과정과 관련된 요인에서 아직 과학적인 근거가 부족하다고 주장한 것과 같이 마사지의 운동성 피로회복과 관련된 명확한 긍정적 기전은 밝혀지지 않고 있다고 할 수 있다.

운동 후 느끼는 스트레스로 인하여 근육의 뭉침과 같은 피로를 느끼는 상태에서 피로를 회복하는 방법으로 회복운동과 휴식, 영양섭취 등 다양한 기법이 있을 수 있으나, 스포츠마사지 역시 가장 유효한 수단 하나가 될 수 있을 것이다. 운동 후 신체를 안정 시 상태로 빠르게 회복시킬 수 있는 회복조건에 관한 연구는 컨디션 유지와 경기력 향상 등에 큰 도움을 줄 수 있을 것이다. 이를 위해서 스포츠 마사지가 운동 후 회복기에 신체에 미치는 생리학적 효과를 규명하고, 또한 과학적으로 입증 할 필요가 있다. 따라서 본 연구는 운동을 통하여 피로와 근육통을 유발한 후 회복기 스포츠 마사지 처치 시 근 기능을 측정하여 근긴장도, 근피로도 의 변화에 따른 피로회복의 정도를 생리학적으로 규명함과 동시에 스포츠 현장에서 운동 후 스포츠 마사지가 회복에 도움을 줄 수 있는 기초자료를 제공하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 연구 대상은 본 연구의 의의를 이해하고 자발적으로 실험에 참여할 의사를 밝힌 대학생 중 병력이 없는 16명을 설정하였다. 이들의 신체적 특징은 Table 1과 같다.

Table 1. Physical Characteristics of Subject (M±SD)

Subject	Age (yr)	Height (cm)	weight (kg)	HRrest (beats/min)	BMI (Kg/m ²)	LBM (Kg)
N 16	18.3 ±0.5	169.7 ±4.8	64.1 ±8.3	71.9 ±3.7	19.5 ±8.3	61.6 ±3.6

2. 실험 방법

본 연구는 스포츠마사지 처치가 운동 후 회복기에 근긴장도, 근피로도 등 근 기능에 미치는 영향을 알아보기 위하여 동일 실험군 대상으로 1주일 간격으로 정적회복과 스포츠마사지 회복으로 반복측정 실험을 실시하였다. 이에 대한 구체적인 실험방법은 다음과 같다.

1) 실험설계

본 연구의 실험은 스포츠마사지 처치가 운동 후 회복기에 근 기능에 미치는 영향을 검토하기 위한 것으로 연구대상은 동일 실험군을 1주일 간격으로 정적회복과 스포츠 마사지 회복으로 반복측정 실험 하였으며, 다음 Fig 1과 같이 반복 혼합모형으로 실시하였다.

Independent variable	⇨	Rest Recovery (I)	Sports Massage (II)
		⇩	⇩
Dependent variable	⇨	RMS MEF	RMS MEF

Fig 1. Experimental Design

2) 운동 방법

운동부하 검사는 심박수 측정에 의한 최대운동을 실시하기 위하여 Bruce(1973)의 운동 부하 절차에 따라 트레드밀(COSMED T 150 DE, 독일)에서 실행하였다. 처음에 속도 1.7mph, 경사 10%로 3분 간 운동 한 후 매 3분마다 경사도를 2%의 경사라도인 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24%로 점진적으로 올리면서 속도는 2.5, 3.4, 4.2, 5.0, 5.5, 6.0mph로 증가시켰다.

Stress Test System(Cardiovit-200)를 이용하여 운동부하를 실시하였으며, 운동의 종료인 최대운동 관정은 나이로 예측하는 최대심박수(Age-predicted Maximal Heart Rate: 220-나이)를 이용하여 실시하는 것을 원칙으로 하였다(Fig 2).



Fig 2. Treadmill Test Exercise

3) 운동 직후 마사지 처치

스포츠마사지는 경찰법과 유념법을 이용하여 가볍게 시작하여 피검자의 정신적인 이완을 유도한 후, 차츰 강도를 증가시켰고, 부드럽게 끝마치는 방법으로 총 20분간 실시하였다(Fig 3).



Fig 3. Sports Massage Treatments

부위별 시간 할당 프로그램은 다음 Table 2와 같다.

Table 2. Program of 20mins Sports Massage Treatments

피험자자세	부 위	처치 시간
복외위	경 부	30초
	배 부	30초
	요 부	7분00초
	둔 부	1분00초
	하 지(좌)	2분00초
	하 지(우)	2분00초
	양외위	복 부
	고관절(좌)	30초
	고관절(우)	30초
	슬관절(좌)	30초
	슬관절(우)	30초
	하 지(좌)	2분00초
	하 지(우)	2분00초
	계	

4) 근전도 측정 시기 및 방법

모든 피험자들은 실험실에 도착하여 충분한 휴식을 취한 후 안정 시와 운동 직후 및 정적회복과 스포츠 마사지회복이 끝난 후 근전도를 측정하였다.

4채널 전산화 유선 근전도 측정 시스템인 QEMG-4 (LXM3204)로 4개의 채널을 동시에 분석하여, USB를 통하여 측정 컴퓨터에 저장하였다. 실험 전 전극과 피부 사이의 전기저항을 감소시키기 위하여 전극부착 부위의 체모를 제거하고, 알코올을 사용하여 피부의 이물질을 제거한 후, 표면 전극 4개의 채널을 요부(광배근) 및 하퇴부(비복근)에 +, - 전극이 근 섬유와 평행이 되도록 부착하였으며, 전극이 피검자에게서 떨어지지 않도록 테이핑을 하였다. 이 때 샘플링 주파수는 1024Hz로 하였으며, 동적 근전도 측정법을 사용하였다(Fig 4).



Fig 4. Action a Measurement

3. 자료처리

본 연구에서 수집된 자료의 분석은 윈도우 SPSS Ver 12.0 통계프로그램을 이용하여 모든 변인에 대한 평균값(M)과 표준편차(SD)를 산출하였다.

각 조건 내의 회복 후, 운동 전과의 차이 검증은 paired t-test로 분석하였다. 측정 시기를 고려하여 정적회복 방법과 스포츠마사지 처치의 차이를 비교하기 위해 공변량 분석(ANCOVA)을 하였으며, 유의 수준은 $p < .05$ 로 하였다.

III. 연구결과

1) RMS

(1) 요부(Lumbar)

요부의 RMS에 대한 평균 및 표준 편차는 정적회복 시 운동 전 $47.40 \pm 6.77 \mu V$, 운동직후 $51.73 \pm 7.35 \mu V$, 회복 후 $49.65 \pm 7.62 \mu V$ 로 나타났으며, 스포츠 마사지 처치 시에는 운동 전 $47.48 \pm 6.90 \mu V$, 운동직후 $51.97 \pm 6.70 \mu V$, 회복 후 $41.84 \pm 7.33 \mu V$ 로 나타났다.

이에 대한 paired t-test 결과 정적회복 시에는 회복 후 운동 전에 비해 유의한 차이 없이 증가한 반면, 스포츠 마사지 처치 시에는 회복 후 운동 전에 비해 유의한 차이($p < .001$)가 있게 감소하였다.

이에 대한 두 조건 간 공변량 분산 분석 결과 스포츠 마사지 회복이 정적회복에 비하여 더 빠르게 회복되는 것으로 나타났으며, 통계적으로도 유의한 차이($p < .01$)가 있는 것으로 나타났다(Table 3).

Table 3. The changes of lumbar RMS after implication on a style method (unit: μV)

Group	Pre E	Post E	Post R	Pre E: Post R
RR	47.40 ± 6.77	51.73 ± 7.35	49.65 ± 7.62	- .930
SM	47.48 ± 6.90	51.97 ± 6.70	41.84 ± 7.33	.297***
Fvalue		.005	9.462**	

RR : Rest Recovery, SM : Sports Massage

Pre E : pre exercise, Post E : post exercise,

Post R : post recovery

M \pm SD, ** $p < .01$, *** $p < .001$

(2) 하퇴부(sura)

하퇴부의 RMS에 대한 평균 및 표준편차는 정적회복 시 운동 전 $43.21 \pm 3.32 \mu V$, 운동직후 $45.23 \pm 2.65 \mu V$, 회복 후 $45.47 \pm 2.81 \mu V$ 로 나타났으며, 스포츠 마사지 처치 시에는 운동 전 $44.95 \pm 1.87 \mu V$, 운동직후 $45.95 \pm 1.93 \mu V$, 회복 후 $41.81 \pm 3.95 \mu V$ 로 나타났다. 이에 대한 paired t-test 결과 정적회복 시에는 회복 후 운동 전에 비해 유의한 차이($p < .01$)가 있게 증가하였으나, 스포츠 마사지 처치 시에는 회복 후 운동 전에 비해 유의한 차이가 없이 감소하였다.

이에 대한 두 조건 간 공변량 분산 분석 결과 스포츠 마사지 회복이 정적회복에 비하여 더 빠르게 회복되는 것으로 나타났으며, 통계적으로도 유의한 차이($p < .01$)가 있는 것으로 나타났다(Table 4).

Table 4. The changes of sura RMS after implication on a style method (unit : μV)

Group	Pre E	Post E	Post R	Pre E: Post R
RR	43.21 ± 3.32	45.23 ± 2.65	45.47 ± 2.81	-4.138**
SM	44.95 ± 1.87	45.95 ± 1.93	41.81 ± 3.95	2.292
F-value		2.226	9.838**	

RR : Rest Recovery, SM : Sports Massage
Pre E : pre exercise, Post E : post exercise,
Post R : post recovery M±SD, **p< .01

2) MEF

(1) 요부

요부의 MEF에 대한 평균 및 표준 편차는 정적회복 시 운동 전 $23.28 \pm .86 \text{Hz}$, 운동직후 $21.58 \pm .49 \text{Hz}$, 회복 후 $22.13 \pm .60 \text{Hz}$ 로 나타났으며, 스포츠 마사지 처치 시 운동 전 $23.46 \pm .80 \text{Hz}$, 운동직후 $21.79 \pm .76 \text{Hz}$, 회복 후 $26.26 \pm .90 \text{Hz}$ 로 나타났다. 이에 대한 paired t-test 결과 정적회복 시 회복 후 운동 전에 비해 유의한 차이($p < .01$)가 있게 감소하였으나, 스포츠 마사지 처치 시에는 회복 후 운동 전에 비해 유의한 차이($p < .001$)가 있게 증가하였다.

이에 대한 두 조건 간 공변량 분산 분석 결과 스포츠 마

사지 회복이 정적회복에 비하여 더 빠르게 회복되는 것으로 나타났으며, 통계적으로도 유의한 차이($p < .001$)가 있는 것으로 나타났다(Table 5).

Table 5. The changes of lumbar MEF after implication on a style method (unit : Hz)

Group	Pre E	Post E	Post R	Pre E: Post R
RR	$23.28 \pm .86$	$21.58 \pm .49$	$22.13 \pm .60$	3.516**
SM	$23.46 \pm .80$	$21.79 \pm .76$	$26.26 \pm .90$	-14.065***
F-value		.229	78.763***	

RR : Rest Recovery, SM : Sports Massage
Pre E : pre exercise, Post E : post exercise,
Post R : post recovery M±SD, **p< .01, ***p< .001

(2) 하퇴부

하퇴부의 MEF에 대한 평균 및 표준 편차는 정적회복 시 운동 전 $23.64 \pm .43 \text{Hz}$, 운동직후 $22.48 \pm .56 \text{Hz}$, 회복 후 $21.82 \pm .60 \text{Hz}$ 로 나타났으며, 스포츠 마사지 처치 시 운동 전 $23.84 \pm .45 \text{Hz}$, 운동직후 $22.47 \pm .57 \text{Hz}$, 회복 후 $26.91 \pm .86 \text{Hz}$ 로 나타났다. 이에 대한 paired t-test 결과 정적회복 시 회복 후 운동 전에 비해 유의한 차이($p < .001$)가 있게 감소하였으나, 스포츠 마사지 처치 시에는 회복 후 운동 전에 비해 유의한 차이($p < .001$)가 있게 증가하였다.

이에 대한 두 조건 간 공변량 분산 분석 결과 스포츠 마사지 회복이 정적회복에 비하여 더 빠르게 회복되는 것으로 나타났으며, 통계적으로도 유의한 차이($p < .001$)가 있는 것으로 나타났다(Table 6).

Table 6. The changes of sura MEF after implication on a style method (unit : Hz)

Group	Pre E	Post E	Post R	Pre E: Post R
RR	$23.64 \pm .43$	$22.48 \pm .56$	$21.82 \pm .60$	10.311***
SM	$23.84 \pm .45$	$22.47 \pm .57$	$26.91 \pm .86$	-9.083***
F-value		.974	94.055***	

RR : Rest Recovery, SM : Sports Massage
Pre E : pre exercise, Post E : post exercise,
Post R : post recovery M±SD, ***p< .001

IV. 논 의

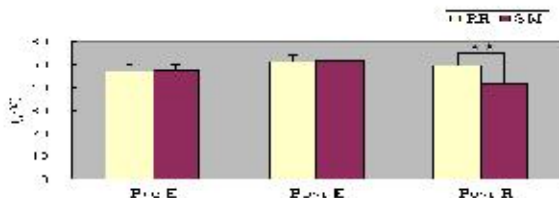
근육의 기능은 인간의 생활에 필요 불가결한 것이며, 중요한 체력요인 중의 하나이기 때문에 체력측정 중에서 근력의 측정은 가장 기본적인 것이며, 폐놓을 수 없는 항목이다(박관후, 2005).

근육의 통증에는 AOMS와 DOMS의 두 가지 형태가 있는데, 특히 DOMS는 준비운동과 정리운동 부족, 부정확한 동작, 과부하 및 기구사용 미숙함, 근피로의 누적, 그리고 부상 등으로 발생될 수 있다. 이러한 통증으로 인해 운동에 장기적으로 시행하지 못하게 될 수 있으며 나아가 운동에 대한 흥미를 잃게 될 수도 있다(최재정, 1997). 따라서 근피로를 신속하게 해소할 수 있는 적절한 방법이 필요하다.

주파수 스펙트럼분석 방법은 근육의 국소적 피로와 관련이 있고, 일반 사지 골격근에서 근육에 국소적 피로가 발생하면 주파수가 저주파로 이동되어 평균주파수나 중앙주파수가 감소된다고 보고되었다(Moritani, et al., 1986; Linnamo, et al., 2000; 홍수용 등, 2003; 이종대, 2005; 한경주, 2006).

이러한 EMG 분석을 통해 근육 동원 양상 및 최대 근과위, 근육결환의 진단, 골격근 상해 후 재활을 위한 근력의 평가 등의 임상학적 진단을 할 수 있다(Chaffin, 1980).

본 연구에서 정적회복과 스포츠 마사지 처치 시 요부의 RMS에 대한 결과를 살펴보면, 정적회복 시에는 회복 후, 운동 전 보다 4.75% 높았으나, 스포츠 마사지 처치 시에는 회복 후, 운동 전에 비해 11.9% 낮아짐을 볼 수 있었다. 또한 두 조건 간 비교 결과 스포츠 마사지가 정적회복에 비하여 유의하게 빠르게 회복되는 것으로 나타났다(Fig 5).

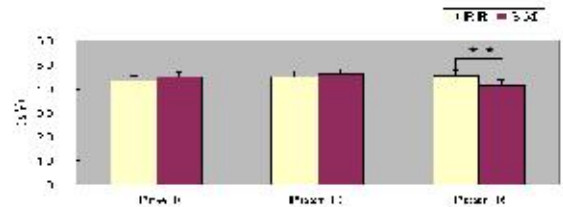


RR : Rest Recovery, SM : Sports Massage
Pre E : pre exercise, Post E : post exercise,
Post R : post recovery ^{**}p < .01

Fig 5. The changes of lumbar RMS after implication on a style method

정적회복과 스포츠 마사지 처치 시 하퇴부의 RMS에 대

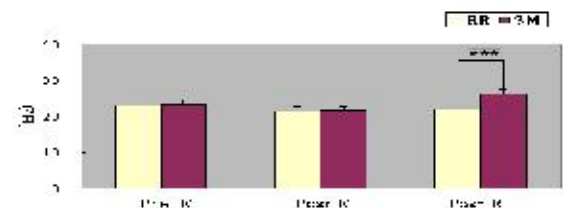
한 결과 역시 정적회복 시에는 회복 후, 운동 전 보다 5.24% 높았으나, 스포츠 마사지 처치 시에는 회복 후, 운동 전에 비해 6.98% 낮아짐을 볼 수 있었다. 또한 두 조건 간의 비교 결과 스포츠 마사지가 정적회복에 비하여 유의하게 빠르게 회복되는 것으로 나타났다(Fig 6).



RR : Rest Recovery, SM : Sports Massage
Pre E : pre exercise, Post E : post exercise,
Post R : post recovery ^{**}p < .01

Fig 6. The changes of sura RMS after implication on a style method

한편 정적회복과 스포츠 마사지 처치 시 요부의 MEF에 대한 결과를 살펴보면, 정적회복 시에는 회복 후 운동 전 보다 4.95% 낮았으나, 스포츠 마사지 처치 시에는 회복 후 운동 전에 비해 11.95% 높아짐을 볼 수 있었다. 또한 두 조건 간 비교 결과 스포츠 마사지가 정적회복에 비하여 유의하게 빠르게 회복되는 것으로 나타났다(Fig 7).



RR : Rest Recovery, SM : Sports Massage
Pre E : pre exercise, Post E : post exercise,
Post R : post recovery ^{***}p < .001

Fig 7. The changes of lumbar MEF after implication on a style method

정적회복과 스포츠 마사지 처치 시 하퇴부의 MEF에 대한 결과 역시 정적회복 시에는 회복 후, 운동 전 보다 7.7% 낮았으나, 스포츠 마사지 처치 시에는 회복 후, 운동 전에 비해 12.89% 높아짐을 볼 수 있었다. 또한 두 조건 간 비교 결과 스포츠 마사지가 정적회복에 비하여 유의하게 빠르게 회복되는 것으로 나타났다(Fig 8).

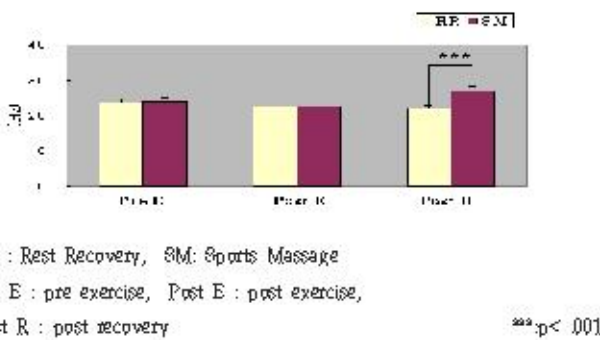


Fig 8. The changes of sura MEF after implication on a style method

이와 같은 결과를 볼 때 근육의 긴장도와 피로도를 반영하는 RMS와 MEF에 대하여 스포츠 마사지 회복이 정적회복에 비하여 더 빠르게 회복되는 것으로 나타났으며, 스포츠 마사지 처치가 근 기능 개선에 더 큰 효과를 얻을 수 있다. 이는 마사지는 근육으로의 혈류량의 증가와 그에 따른 근육으로의 빠른 산소 공급과 근기능의 향상을 가져오며, 특히 회복단계에서 근육긴장의 회복은 정맥환류속도의 향상을 통한 대사성 부산물의 빠른 제거에 의한 것으로 생각할 수 있다고 보고한 Dubrewsky(1982)연구와 일치하는 결과이다.

김병한(2007)은 저항 운동 후 정리운동 유형이 근 피로회복에 미치는 영향에서 저항 운동 후 걷기집단, 스트레칭집단, 통제집단으로 구분하여 정리운동을 실시한 결과 걷기집단이 혈중젖산농도 및 근전도 중앙주파수 측정값이 점차 감소하여 혈중젖산농도가 감소함에 따라 중앙주파수 측정값 역시 감소함을 밝히고 걷기집단이 근피로가 가장 빨리 회복됨을 주장하고 있다. 이러한 점을 감안할 때 스포츠마사지 역시 수동적 운동요법으로 피로물질 제거에 유효한 수단이 될 것이다. 오동우(2006)는 스포츠 마사지 프로그램이 지연성 유발 근육통의 통증과 근육 손상 지표에 미치는 영향을 검토하였다. 벤치 스텝핑을 이용한 운동을 실시하여 DOMS를 유발 시킨 후, 정적 휴식과 스포츠 마사지 프로그램을 30분 동안 실시하여, 스포츠 마사지 프로그램의 적용이 정적 휴식에 비해 DOMS의 통증 감소와 회복 시간을 단축시키고, 통증 강도와 통증 불쾌도의 감소에 효과가 있는 것으로 보고하였다. 또한 오희경(1992)은 스포츠 마사지가 인체 각 조직의 대사 작용을 활발하게 하고, 근 활동에 필요한 산소나 영양소의 공급을 원활하게 하여 근육의 피로를 보다 빨리

회복할 수 있게 한다고 밝히고 있다.

러시아 중앙체육대학의 의료체육과학의 연구실에서 행해지고 있는 실험적 연구는 마사지를 한 후의 피로한 근육의 운동능력이 5~7배로 늘어난다는 실천적 결론에 도달하였다(김명기, 2000).

이상의 연구 결과들은 본 연구 결과와 일치하는 보고를 하였다. 본 연구는 운동 후 정적회복과 스포츠 마사지 회복기 20분 시점에서 분석하였으며, 스포츠 마사지 처치 시 근전도 분석을 통한 근기능의 변화에 대한 연구는 거의 없어 비록 논란의 여지는 있지만, 운동 후 회복기 스포츠 마사지 처치가 근 기능의 회복에 효과적임을 알 수 있다.

V. 결 론

본 연구는 스포츠 마사지 처치의 운동 생리학적 효과를 규명하고자, 운동 후 회복기에 정적회복과 스포츠 마사지 회복을 반복측정 실험하였으며, 회복기에 정적회복과 스포츠 마사지 회복 시 근 긴장도, 근 피로도에 대한 근전도 변화를 분석하여 스포츠 마사지가 근 기능에 어떠한 효과가 있는지 검토하였다.

운동부하 검사는 대학생 16명을 동일대상으로 하여 1주일 간격을 두고 트레드밀에서 나이로 예측하는 최대 심박수를 이용하여, 최대 운동을 실시하였으며, 운동 후 회복기에 각각 정적 회복과 스포츠마사지 회복을 20분씩 처치 한 후 측정치를 비교 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 운동 후 요부 및 하퇴부의 RMS의 변화는 두 조건 간에 운동 전과 운동직후에는 차이가 없었지만, 회복 후에 통계적으로 유의차($p < .01$)가 있는 것으로 나타났다.
2. 운동 후 요부 및 하퇴부의 MEF의 변화는 두 조건 간에 운동 전과 운동직후에는 차이가 없었지만, 회복 후에 통계적으로 유의차($p < .001$)가 있는 것으로 나타났다.

이상의 결과를 종합하면 운동 후 회복기에 스포츠 마사지 처치가 정적회복에 비하여 근육의 피로회복에 더 빠른 영향을 미침을 알 수 있었다.

그러나 본 연구에서는 20분 안의 회복력을 검토할 수 없었다. 그러므로 차 후 연구는 선수들의 효과적인 피로 회복을 위해서 세분화 된 시점에서 분석하는 프로그램에 의한 자세한 연구가 제안된다.

참고문헌

- 곽은희, 강상모(2008). 근피로 후 경락마사지가 피로물질, 근손상 효소, 스트레스호르몬, 산화스트레스에 미치는 영향. *한국미용학회지*, 14(2):1357-1371
- 김기홍(2007). 운동부하방법에 따른 벤치프레스 운동 시 주동근의 근 활성화도, 근피로도 및 근력비교. 박사학위논문. 세종대학교 대학원.
- 김명기(2000). 운동성하퇴 용적량 증대의 회복과정에 미치는 Massage 및 cooling-down의 효과에 관한 연구. *한국스포츠리서치*, 11(2):161-174.
- 김병환(2007). 저항 운동 후 정리운동 유형이 근 피로회복에 미치는 영향. 석사학위논문. 중앙대학교 대학원.
- 김우규(2003). 태권도 훈련 후 스포츠 마사지가 면역 기능에 미치는 영향. *한국스포츠리서치*, 14(5): 2059- 2078.
- 김현태(2001). 경기 후 피로회복 방법에 따른 혈액성분 및 전해질 농도 변화에 관한 연구. 박사학위논문. 한양대학교 대학원.
- 김형돈, 유재충, 윤성원(1997). 근피로 유발 후 Concentric 과 Eccentric 근 수축 시 등속성 근력 및 EMG의 변화. *한국체육학회지*, 36(2):272-282.
- 대한운동사회 역(2003). 운동손상학 원론. 서울. 대한미디어.
- 박찬후(2005). 키네시오 테이핑 요법이 운동능력에 미치는 효과. 박사학위논문. 계명대학교 대학원.
- 박태현, 김정룡(2000). 등척성 신전 작업 시 요추근육의 정적 피로회복 시간상징, 대한산업공학회 한국경영과학회, 2000춘계공동학술대회논문집, 621-624.
- 오동우(2006). 스포츠마사지 프로그램이 지연유발근육통의 통증과 근육 손상 지표에 미치는 영향. *한국스포츠리서치*, 17(1):225-244.
- 오희경(1992). 운동 후 스포츠 마사지가 혈중젖산농도와 심박수에 미치는 영향. 석사학위논문. 한국교원대학교 대학원
- 이종대(2005). 등척성 수축으로 근피로 유발 후 스트레칭과 마사지가 근수축력 회복에 미치는 영향. 석사학위논문. 대구대학교 재활과학대학원.
- 조정희, 정소봉(2001). 등장성 운동을 통한 폐쇄역학운동과 개방역학운동의 근활성도 분석. *한국체육학회지*, 40(4):633-643.
- 최상집(2002). 태권도 경기 후 회복방법별 혈액성분 변화. 석사학위논문. 경희대학교 체육대학원.
- 최재정(1997). 치료적 마사지가 운동 후 지연된 근통증과 근손상 지표에 미치는 효과. 박사학위논문. 한양대학교 대학원.
- 한경주(2006). Delorme과 Oxford 저항운동에 따른 운동단위 동원율과 근피로 비교. 석사학위논문. 용인대학교 재활보건과학대학원.
- 홍수용, 이성호, 윤형로, 조상현(2003). 등장성 운동 시 근전도 신호의 중앙 주파수 분석을 통한 근피로 지수 검출에 관한 연구. *의공학회지*, 24(3):175-181.
- Bruce, R. A., Kusumi, F., & Hosmer, D.(1973). Maximal oxygen intake and nomogram assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease *Am. Heart J.*, 85:546-562.
- Cafarelli, E. & Flint, F.(1992). The role of massage in preparation for and recovery from exercise. *Sports Medicine* 14:1-9.
- Callaghan, M. J.(1993). The role of massage in the management of the athlete: a review. *Br. J. Sports Med.*, 27:28-33.
- Chaffin, D.B(1973). Localized muscle fatigue- definition measurement *Journalof Occupational Medicine*, 15,346-354.
- Chaffin, D. B.(1980). Muscle strength a sssessment from. EMG analysis. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 12(3):205-211.
- Devires, K. J. A, Quintanilha, A. T., Brooks, G. A., & Packer, L. (1982). Free radical and tissue damage produced by exercise. *Biochem. Biophys. Res. Comm.*, 107:1198-1205.
- Dubrevsky, V. I.(1982). Changes in muscle and venous blood flow after massage. *Soviet Sports Review*. 4:56-57.
- Earle, R, W, Baechle, T. R.(2004). NSCA's Essentials of Personal Training II: Human Kinetics.
- Hinds, T., Mcewan, I., Perkes, J., Dawson, E., Ball, D., & George, K.(2004). Effect of massage

on limb and skin blood flow after quadriceps exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 36(8):1308-1313.

Lenn, J., T., Maffacola, C., Boissonneault, G., Yates, J., Ibrahim, W., & Bruckner, W., & Bruckner, G.(2000). The effects of fish oil and isoflavones on delayed onset muscles soreness. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 34(10): 1605-1613.

Linnamo, V., Bottas, R., Komi, P. V.(2000). Force and EMG power spectrum during and after eccentric and concentric fatigue. *J Electromyogr Kinesiol.*, 10:293-300.

Moritani, T., Muro, M., Nagata, A.(1986). Intramuscular and surface electromyogram changes during muscle fatigue. *J. Appl. Physiol.*, 60:1179-1185.

Mitch, B. J. C., & Banister, E. W.(1983). Ammonia metabolism in exercise and fatigue: a review, *Med. Sci. Sports Exerc.*, 15(1):41-50.

Sleamaker, R.(1989). Serious training and serious athletes. 145-148.

U. S. department of health and human services.(1992). Selected surface electromyography for use in the occupational setting: Expert perspectives. Center for Disease control National Institute for Occupational Safety and Health.