

스포츠마사지가 엘리트 운동선수의 어깨 근육상태 개선에 미치는 영향*

윤신중 · 백승현**

우석대학교

초록

운동학 학술지, 2011, 13(1): 75-82. 스포츠마사지가 엘리트 운동선수의 어깨 근육상태 개선에 미치는 영향. [서론] 본 연구는 엘리트 운동선수 중 어깨를 많이 사용하는 농구선수를 대상으로 스포츠마사지가 어깨 근육상태 개선에 미치는 영향을 검토하여 스포츠마사지의 생리학적 효과를 규명하고자 실시하였다. [방법] 고등학교 농구선수 16명을 스포츠마사지 집단(SG) 8명, 통제집단(CG) 8명으로 나누어 동일한 강도의 일상적인 훈련 후 SG는 운동 후 1회 60분, 주 3회 씩 8주간 총 24회에 걸쳐 스포츠마사지를 처치하였다. SG의 나머지 주 3회와 CG는 통상적인 정리운동을 15분 간 실시하였다. 실험 1일 차 모든 운동을 마친 상태에서 SG와 CG를 대상으로 각각 스포츠마사지 및 정리운동을 시행한 후 가시아래근과 어깨세모근의 근전도를 사전 측정하였으며, 실험 56일 차 사전 측정 시와 동일한 상태에서 사후 측정하여 RMS와 MEF를 분석하였다. [결과] RMS의 경우 SG는 가시아래근($p<.01$) 및 어깨세모근($p<.05$) 모두 스포츠마사지 처치 후, 처치 전 보다 유의한 차이가 있게 감소하였다. MEF의 경우 SG는 가시아래근($p<.01$) 및 어깨세모근($p<.05$) 모두 스포츠마사지 처치 후, 처치 전 보다 유의한 차이가 있게 증가하였다. 반면 CG는 모든 요인에서 사전, 사후 거의 변화가 없었다. [결론] 스포츠마사지 처치는 어깨를 많이 사용하는 농구선수들의 어깨 근육상태를 개선시켜 부상 방지 및 경기력 향상에 긍정적인 요소로 작용할 것으로 사료된다.

주요어 : 스포츠마사지, 농구선수, 근전도, 가시아래근, 어깨세모근

서론

무산소성대사 결과 탄수화물이 신체활동으로 인하여 생성되는 산성의 물질로 체 내에 축적되면 조직세포와 혈액을 산성화시켜 운동피로가 발생하게 된다(이상호 등, 2008). 특히 운동선수들과 같이 고강도의 훈련과 반복되는 경기는 활성 산소 종(ROS, reactive oxygen species)과 같은 산화스트레스를 유발시켜 근피로 촉진과 근수축 제한 및 스포츠 상해를 유발시킨다(Bloomer, 2007).

근피로는 일반적으로 임상 환경에서의 피로의 의미와는 달리 신체 동작을 수행하는 능력이 감소하는 것으로(Enoka & Duchateau, 2008), 장기간의 운동으로 인해 지속되는 자극에 의해서 한 기관이나 그 기관의

일부의 반응과 기능 능력이 감소되는 것이다(Mutch & Banister, 1983). 즉 반복적인 최대의 힘을 발휘 시에 근육의 수행능력이 점진적으로 감소하여 근력을 감소시키고 수축과 이완 시간을 지연시키게 된다(Allen, 2004).

운동 후 발생하는 근육의 피로 여부를 알아보기 위하여 사용하는 근전도 분석은 근육이 수축하거나 자극되어 발생하는 미세한 활동전위(action potential)를 근육의 움직임에 따라 증폭시켜 근육의 반응 양상을 기록하는 그래프이다. 근전도는 근 수축의 개시와 근육조절 작용과 관련된 생체전기활동의 정보를 담고 있어 근육의 기능적 이상여부를 진단하여 근육의 긴장도를 평가하는 유용한 지표로 이용되고 있다. 따라서 운동단위의 동원 및 피로 시 근전도의 변화에서

* 본 논문은 2010학년도 우석대학교 교내학술연구 지원에 의해 연구되었음.

** 교신저자: juna0826@naver.com

발생하는 차이를 분석하여 근피로를 규명한다. 근 골격계의 스트레스 여부와 운동을 수행하는 동안 수행의 필요조건 및 손상 예방의 단계, 재활 단계에서 가치 있는 통찰력을 제공해준다. 표면 근전도 진폭정보인 RMS(Root Mean Squared)는 근수축 또는 근긴장 정도를 반영하며, MEF(Median Edge Frequency)는 근육의 피로도 정보를 반영한다(백승현, 2009).

RMS는 근육이 수축하는 동안 증가하는 양상을 보임으로써(Basmagjian & De Luca, 1985), 근육의 힘의 변화를 가장 명확하게 사용되는 지표로 사용된다(진복희, 2007). Donaldson와 Donaldson(1990)은 개체 내에서 양쪽을 비교한 값들이 40%의 비대칭적 차이가 있는 경우 통증이 발생 할 수 있음을 주장하며 RMS를 통증의 척도로 이용하였다. MEF는 근육의 피로분석에 많이 이용되는 파라미터로서, 피로 시 저주파로 이동하는 주파수 전이의 특성을 이용하여 피로 전과 후의 변화 정도를 관찰할 수 있다(전국산업안전공단, 2006). 일반적으로 RMS는 값이 높아질수록 근육의 긴장도가 높아짐을 의미하며, 반대로 MEF값은 낮아질수록 근 피로도가 높아짐을 의미한다(윤신중 등, 2010).

마사지의 적용은 피부의 혈액순환 및 피부조직에 대해 영양분을 공급하며, 또한 조직액의 교환을 도와 정맥과 림프관에 혈액의 흐름을 원활하게 증진시킨다(Sedergreen, 2000). 간접적으로는 반사적 신경계의 기능조절과 비정상적인 흥분상태 진정 및 저하되어 있는 기능을 향상시킬 수 있다(Zeitlin et al., 2000). 특히 회복과정에 있어서 근육긴장의 회복, 정맥환류속도의 향상을 통한 대사성 부산물의 제거에 있어서 매우 효과적이다(Furlan et al., 2002). Rinder 와 Sutherland (1995)는 전문 운동선수들의 훈련 후 마사지 처치는 선수들의 근피로 회복에 효과가 있을 뿐만 아니라, 심리적으로도 영향을 주어 훈련 효과를 극대화 시킬 수 있다고 주장하였다. 스포츠마사지는 선수 부상방지와 경기력 향상을 위한 과학적인 프로그램 중 가장 효과가 높을 뿐 아니라, 이미 많은 스포츠 선진국에서 선수 체력관리법으로 가장 우선 시 하고 있는 최고의 운동체력관리 시스템이다(강현희, 2002). 그러나 선행 연구를 살펴보면 스포츠마사지 처치 후 부상방지 및 관절의 안정성 확보를 위한 근육상태 개선에 관한 연구에 비해 혈액분석을 통한 피로요인에 대한 분석이

일반적이다.

가시아래근과 같은 외회전근의 손상은 상견갑 신경 손상 및 반복적인 원심성 부하에 의한 미세 손상이다(Wang et al., 2004). 또한 어깨세모근은 어깨의 굴곡, 신전, 내전, 외전, 회전 운동을 일으키는 근육이다. 어느 하나라도 기능이 상실될 경우 심각한 운동의 제한을 받게 되며, 근육의 생리학적 변형을 가져와 근력 및 유연성을 감소시키게 된다(Ehrlich & Gebel, 2000).

따라서 본 연구는 엘리트 운동선수 중 어깨를 많이 사용하는 농구선수를 대상으로 스포츠마사지가 가시아래근과 어깨세모근의 개선에 미치는 영향을 근전도를 이용하여 분석하였다. 피로회복과 부상방지 및 경기력 향상을 위한 수단으로 스포츠마사지의 생리학적인 효과를 규명하는데 목적을 두고 실시하였다.

연구 방법

연구 대상

본 연구의 연구 대상은 엘리트 운동선수 중 남자 고등학교 농구선수 16명을 선정하여 스포츠마사지 집단(SG) 8명, 통제집단(CG) 8명으로 나누어 실시하였다. 이들의 신체적 특징은 <표 1>과 같다.

Groups	Age(yr)	Height(cm)	Weight(kg)
SG	17.5±3.2	187.6±4.7	73.4±4.3
CG	17.6±5.2	184.7±6.3	72.6±5.4

SG: Sports Massage Group, CG: Control Group

실험 방법

실험 설계

본 연구는 스포츠마사지 집단(SG) 8명과 통제집단(CG) 8명으로 나누어 동일한 강도의 준비운동과 본 운동 및 정리운동 등 일상적인 훈련을 하였다. SG는 운동 후 1회 60분, 주 3회 씩 8주간 총 24회에 걸쳐

스포츠마사지를 처치하였다. SG의 나머지 주 3회와 CG는 가벼운 running과 stretching 위주의 통상적인 정리운동을 15분간 실시하였다. 실험 1일 차 모든 운동을 마친 상태에서 SG와 CG를 대상으로 각각 스포츠마사지 및 정리운동을 시행한 후 사전 측정하였으며, 실험 56일 차 사전 측정 시와 동일한 상태에서 사후 측정하였다. 가시아래근과 어깨세모근의 근전도를 측정하여 RMS와 MEF를 분석하였다.

근전도 측정 방법

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 제거하였다. 알코올을 사용하여 피부의 이물질 제거 후, 표면전극 4개의 채널을 오른 어깨 가시아래근과 어깨세모근에 +, - 전극이 근 섬유와 평행이 되도록 부착하였다<그림 1>. 전극이 피검자에게서 떨어지지 않도록 테이핑을 하였다. 이 때 샘플링 주파수는 1024Hz로 하였다. 측정 전 3회의 연습을 통하여 정확한 측정동작을 숙지한 후 차례 자세에서 대상자가 수행할 수 있는 최대범위의 굴곡과 신전 운동을 하며 동적 근전도 측정법을 사용하였다<그림 2>.

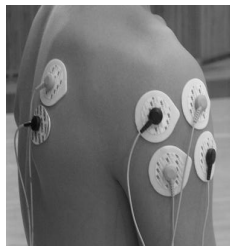


그림 1. 근전도 측정부위

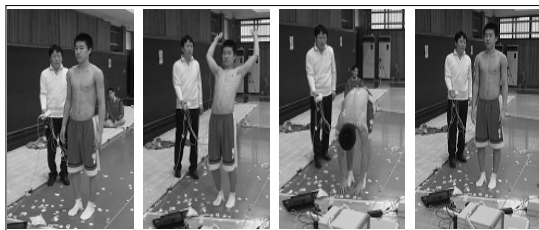


그림 2. 근전도 측정 동작

스포츠마사지 처치

스포츠마사지 처치는 일정기간 수련을 마친 1급 자격증 소지자들이 수근과 주와 등 시술자 신체의 일부를 이용하여 경찰법과 유념법 및 유동법 등으로 일상적인 하루 운동이 끝난 직후 실시하였다. 통증을 주지 않는 범위 내에서 체표면적과 근육경직도를 고려하여 압력, 강도 및 시간 등을 조절하였다. 정맥이 흐르는 방향을 따라 말초부위에서 중추부위로 실시하였다. 관절부위는 굴곡과 신전 및 수동적 관절운동을 병행하였으며 총 60분간 실시하였다<표 2>.

표 2. 스포츠마사지 처치 프로그램

피술자 자세	부위	처치 시간
복와위	경부	10분00초
	배부	10분00초
	요부	5분00초
	둔부	4분00초
	상지	10분00초
양와위	하지	4분00초
	경부	5분00초
	복부	2분00초
	상지	8분00초
계	하지	2분00초
		60분00초

자료처리방법

본 연구에서 수집된 자료의 분석은 윈도우 SPSS Ver 12.0 통계프로그램을 이용하여 모든 변인에 대한 평균값(M)과 표준편차(SD)를 산출하였다. 각 집단 내의 처치 후, 처치 전과의 평균의 차이가 통계적으로 유의한지 검증하고자 Paired t-test로 분석하였다.

측정 시기를 고려하여 정적회복 방법과 스포츠마사지 처치의 차이를 비교하기 위해 공변량 분석(ANCOVA)을 하였으며, 통계적 유의수준은 $p < .05$ 로 하였다.

결과

RMS 변화량

가시아래근

가시아래근의 RMS에 대한 평균 및 표준 편차는

SG는 처치 전 45.50±1.19μV, 처치 후 44.62±1.18μV로 나타났으며, CG는 사전 46.37±0.91μV, 사후 46.50±0.75 μV로 나타났다. Paired t-test 결과 SG는 처치 후, 처치 전에 비해 유의한 차이(p<.01)가 있게 감소한 반면, CG는 사전, 사후 거의 변화가 없었다. 두 집단 간 공변량 분산 분석 결과 SG가 CG에 비하여 유의한 차이(p<.01)가 있게 감소되는 것으로 나타났다<표 3>.

표 3. 스포츠마사지 처치유무에 따른 가시아래근 RMS 변화 (Mean±SD) (단위: μV)

group	pre	post	t
SG	45.50±1.19	44.62±1.18	3.862**
CG	46.37±0.91	46.50±0.75	-.552
F-value	13.363**		

SG: Sports Massage Group, CG: Control Group

**p<.01

어깨세모근

어깨세모근의 RMS에 대한 평균 및 표준 편차는 SG는 처치 전 47.00±1.51μV, 처치 후 46.37±1.68μV로 나타났으며, CG는 사전 47.62±1.06μV, 사후 47.75±1.03 μV로 나타났다. Paired t-test 결과 SG는 처치 후, 처치 전에 비해 유의한 차이(p<.05)가 있게 감소한 반면, CG는 사전, 사후 거의 변화가 없었다. 두 집단 간 공변량 분산 분석 결과 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다<표 4>.

표 4. 스포츠마사지 처치유무에 따른 어깨세모근 RMS 변화 (Mean±SD) (단위: μV)

group	pre	post	t
SG	47.00±1.51	46.37±1.68	3.416*
CG	47.62±1.06	47.75±1.03	-.357
F-value	3.866		

SG: Sports Massage Group, CG: Control Group

*p<.05

MEF 변화량

가시아래근

가시아래근의 MEF에 대한 평균 및 표준 편차는 SG는 처치 전 26.37±1.40Hz, 처치 후 27.12±1.35Hz로

나타났으며, CG는 사전 26.75±1.58Hz, 사후 26.62±1.50Hz로 나타났다. Paired t-test 결과 SG는 처치 후, 처치 전에 비해 유의한 차이(p<.01)가 있게 증가한 반면, CG는 사전, 사후 거의 변화가 없었다. 두 집단 간 공변량 분산 분석 결과 SG가 CG에 비하여 유의한 차이(p<.001)가 있게 증가되는 것으로 나타났다<표 5>.

표 5. 스포츠마사지 처치유무에 따른 가시아래근 MEF 변화 (Mean±SD) (단위: Hz)

group	pre	post	t
SG	26.37±1.40	27.12±1.35	-4.583**
CG	26.75±1.58	26.62±1.50	1.000
F-value	16.769***		

SG: Sports Massage Group, CG: Control Group

p<.01, *p<.001

어깨세모근

어깨세모근의 MEF에 대한 평균 및 표준 편차는 SG는 처치 전 26.25±1.48Hz, 처치 후 26.70±1.58Hz로 나타났으며, CG는 사전 27.25±1.38Hz, 사후 27.12±1.80Hz로 나타났다. Paired t-test 결과 SG는 처치 후, 처치 전에 비해 유의한 차이(p<.05)가 있게 증가한 반면, CG는 사전, 사후 거의 변화가 없었다. 두 집단 간 공변량 분산 분석 결과 SG가 CG에 비하여 유의한 차이(p<.01)가 있게 증가되는 것으로 나타났다<표 6>.

표 6. 스포츠마사지 처치유무에 따른 어깨세모근 MEF 변화 (Mean±SD) (단위: Hz)

group	pre	post	t
SG	26.25±1.48	26.70±1.58	-2.646*
CG	27.25±1.38	27.12±1.80	.552
F-value	5.504*		

SG: Sports Massage Group, CG: Control Group

*p<.05

논의

근육의 피로는 운동 중 모든 단계에서 올 수 있다. 근에서 발생된 산화제가 근세사(myofilaments)의 칼슘 민감도(calcium sensitivity)를 감소시켜 피로를 유발한

다(Moopanar & Allen, 2006). 또한 저장된 에너지와 에너지 대사에 쓰일 기질 및 에너지 생성 작용에 필요한 효소의 고갈 또는 산소의 공급 부족 및 대사 노폐물이나 열의 축적 등으로 대사 작용이 방해받을 때 일어날 수 있다(Duchene & Goubel, 1990). 누적된 피로는 최고의 경기력 발휘에 저해요인이 되고 직접적인 근육 손상이나 근막, 인대 등을 과열시켜 운동 상해를 일으키기도 한다. 결국 피로는 부상으로 이어져 선수로서의 생명을 상실할 수도 있는 매우 위험한 요인이 될 수 있다. 누적된 피로를 제거하고 대사기능을 신속하게 회복시키는 것은 저하된 인체기능을 원상복귀하여 경기력 향상과 더불어 선수개인의 안전을 도모하는 중요한 문제가 아닐 수 없다(이체산과 이해진, 2009). 운동으로 인한 근육의 피로 발생 시 시행하는 마사지 처치는 체온의 상승속도를 늦추고 대사상승률을 높여 젖산과 암모니아 회복에 도움을 준다. 이는 운동 후 마사지가 에너지 대사조절 체계를 활성화하여 체온, 피로, 삼투압에 긍정적인 효과를 나타내기 때문이다(이상호 등, 2008). 또한 근육 손상의 치료, 근혈류량 및 림프흐름의 증가, 근육이완에 효과를 나타낸다(Lehn & Prentice, 1994). 근육이나 신경에 새로운 활력을 줌으로써 근육의 피로가 회복되고 운동신경의 활동은 상승하게 되어 근육활동을 원활하게 하는 여건을 만들어 준다(이승렬과 유경태, 2009).

EMG 분석은 근육 동원 양상 및 최대 근파워, 근육질환의 진단, 골격근 상해 후 재활을 위한 근력의 평가 등의 임상의학적 진단을 할 수 있다(Chaffin, 1980). 개인의 최대 근력과 근피로 등을 과학적으로 예측하여 운동선수의 훈련과 운동수행력의 향상에 기여할 수 있고 이를 통해 상해를 방지할 수 있다(박찬후, 2005). 이구형(1981)은 RMS의 증가상태를 분석함으로써 근육피로가 진행됨에 따라 새로운 운동단위가 부가적으로 동원되는 시점을 파악할 수 있음을 밝혔다. MEF는 근육이 피로해지면 근육세포의 탈분극 이후 회복과정이 지연되어 근육세포의 전기적 불응기간이 길어져 매 탈분극간 간격에 해당하는 한 주기가 길어지게 되어 파워스펙트럼이 서서히 저주파 성분으로 편향한 분포를 나타내게 되는데, 이러한 스펙트럼 변화를 정량화 한 것이다(진복희, 2007)

EMG 분석을 통하여 스포츠마사지가 어깨근육상태

개선에 미치는 효과를 검토한 본 연구결과를 살펴보면 어깨세모근의 RMS에서 집단 간에 유의한 차이가 없어 논란의 여지는 있으나, RMS 및 MEF 모두 스포츠마사지 처치 집단이 통제집단에 비하여 집단 내에서 유의한 차이가 있게 긍정적으로 변화하였다. RMS의 감소와 MEF 증가는 스포츠마사지 처치가 근긴장도와 근 피로도를 정상화시켜 근육상태 및 운동장애를 효과적으로 개선시키고 회복 능력의 향상과 회복 시간을 단축할 수 있는 수단으로 이용될 수 있음을 시사한다. 이는 운동 후 스포츠마사지 처치는 근육 내 순환의 증가를 가져와 근육치료를 위해 단백질 및 다른 영양소의 기능을 향상시키고, 림프 흐름을 증가시켜 운동 후 근육 부종과 근육 간질액 농도 감소에 의한 근육의 불편함을 감소시킨다고 밝힌 Tiidus(1998)의 연구와 같은 맥락이다. Rodenburg(1994) 역시 마사지는 운동으로 인한 근육의 상해와 근육통을 예방하고 감소시키기 위한 방법으로 선수, 코치 및 일반인들에게 널리 이용되고 있다고 주장하였다. Hilbert 등(2003)도 마사지 처치는 세포막의 투과성을 변화시키고 혈액순환의 원활한 조절을 통해 근육의 대사기능을 촉진시켜줌을 밝혔다. 마사지 처치는 인체의 해부학적, 생리학적, 심리학적으로 다양한 측면에서 훈련 및 실제경기를 비롯한 모든 스포츠 장면에 참여하는 운동선수들에게 절대적으로 필요한수단의 하나로 활용될 수 있다(이승도 등, 2009). 따라서 선행연구 및 본 연구결과 스포츠마사지 처치는 어깨를 많이 사용하는 농구선수들의 어깨 근육상태를 개선시켜 부상 방지 및 경기력 향상에 긍정적인 요소로 작용할 것으로 사료된다. 그러나 본 연구에서는 1일 차 운동 후 사전측정과 24회의 모든 운동 및 처치 후 단 1회의 사후측정만을 하였다. 그러므로 차 후 연구는 선수들의 효과적인 피로 회복 및 근육상태 관리를 위해 보다 더 세분화 된 시점에서 분석하는 자세한 연구가 제안된다.

결론

본 연구는 엘리트 운동선수를 대상으로 스포츠마사지가 어깨 근육상태 개선에 미치는 영향을 검토하여

스포츠마사지의 생리학적 효과를 규명하고자 실시하였다. 고등학교 농구선수 16명을 스포츠마사지 집단(SG) 8명, 통제집단(CG) 8명으로 나누어 동일한 강도의 일상적인 훈련 후 SG는 운동 후 1회 60분, 주 3회씩 8주간 총 24회에 걸쳐 스포츠마사지를 처치하였다.

SG의 나머지 주 3회와 CG는 통상적인 정리운동을 15분 간 실시하였다. 실험 1일 차 운동이 끝난 직후와 24회의 모든 운동 및 스포츠마사지 처치가 끝난 후 가시아래근과 어깨세모근의 근전도를 측정하여 RMS와 MEF를 분석하였다. 얻어진 결과는 다음과 같다.

RMS의 경우 SG는 가시아래근($p<.01$) 및 어깨세모근($p<.05$) 모두 스포츠마사지 처치 후, 처치 전 보다 유의한 차이가 있게 감소하였다. MEF의 경우 SG는 가시아래근($p<.01$) 및 어깨세모근($p<.05$) 모두 스포츠마사지 처치 후, 처치 전 보다 유의한 차이가 있게 증가하였다. 반면 CG는 모든 요인에서 사전, 사후 거의 변화가 없었다. 따라서 스포츠마사지 처치는 어깨를 많이 사용하는 농구선수들의 어깨 근육상태를 개선시켜 부상 방지 및 경기력 향상에 긍정적인 요소로 작용할 것으로 사료된다.

참고문헌

- 강현희 (2002). **한국 스포츠마사지(Sports Massage)의 실태 및 발전방향 연구**. 미간행 박사학위논문. 고려대학교 대학원.
- 박찬후 (2005). **키네지오 테이핑 요법이 운동능력에 미치는 효과**. 미간행 박사학위논문. 계명대학교 대학원.
- 백승현 (2009). **일과성 운동 후 회복기 스포츠 마사지가 근 기능, 심혈관계 기능, 혈중 피로물질 및 전해질 농도에 미치는 영향**. 미간행 박사학위논문. 전북대학교.
- 윤신중, 백승현, 김형준, 신명희 (2010). **요가 수행이 중년여성의 요부 근활성도에 미치는 영향**. **대한피부미용학회지**, 8(1): 21-29.
- 이구형 (1981). **EMG의 정량적 분석을 이용한 대퇴사두근의 개인 근력측정에 관한 연구**. 미간행 박사학위논문. 서울대학교 대학원.
- 이상호, 한상철, 이수영 (2008). **운동 후 유형별 스포츠 마사지가 스트레스 호르몬에 미치는 영향**. **한국체육과학회지**, 17(1): 599-607.
- 이상호, 한상철, 장은경 (2008). **최대하운동 후 스포츠마사지가 뇌파변화에 미치는 영향**. **한국체육과학회지**, 17(1): 527-535.
- 이승도, 김영태, 박양하 (2009). **요통에 스포츠마사지와 신체교정의 통합그룹처치가 미치는 영향에 관한 빈도분석**. **한국체육과학회지**, 18(1): 775-788.
- 이승열, 유경태 (2009). **최대부하운동 후 스포츠 마사지가 하지 근력 회복에 미치는 영향**. **운동학 학술지**, 11(3): 41-51.
- 이채산, 이해진 (2009). **스포츠마사지 요법이 운동선수의 혈중 헤모글로빈, 젖산 및 글루코스에 미치는 영향**. **한국체육과학회지**, 18(4): 939-948.
- 전국산업안전공단 (2006). **근골격계 위험요인(힘) 평가 방법 비교 및 사용지침 개별 연구**. 인천: 성문기획.
- 진복희 (2007). **근전도 검사학**. 서울: 고려의학.
- Allen, D. G. (2004). **Skeletal muscle function: role of ionic changes in fatigue, damage and disease**. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 31(8): 485-493.
- Basmajian, J. V., & De Luca, C. J. (1985). *Muscle Alive: EMG signal amplitude and force(5th ed)*. Baltimore. Williams & Wilkins.
- Bloomer, R. J. (2007). **The role of nutritional supplements in the prevention and treatment of resistance exercise-induced skeletal muscle injury**. *Sports Medicine*, 37(6): 519-532.
- Chaffin, D. B. (1980). **Muscle strength assessment from EMG analysis**. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 12(3): 205-211.
- Donaldson, S., & Donaldson, M. (1990). *Multi-channel EMG Assessment and Treatment Techniques*. In: Cram, J. R. *Clinical EMG for surface recordings(2nd ed)*. Nevada City, CA. Clinical Resources.

- Duchene, J., & Goubel, F. (1990). EMG spectral shift as an indicator of fatigability in a heterogeneous muscle group. *European Journal of Applied Physiology*, 61(1-2): 81-87.
- Ehrich, D., & Gebel, R. (2000). *Therapie und aufbau-training nach sportverletzung*. Muenster Philippka spotverlag.
- Enoka, R. M., & Duchateau, J. (2008). Muscle fatigue: what, why and how it influences muscle function. *The Journal of Physiology*, 586(1): 11-23.
- Furlan, A. D., Brosseau, L., Imamura, M., & Irvin, E. (2002). Massage for low-back pain: a systematic review within the framework of the Cochrane Collaboration Back Review Group. *Spine*, 27(17): 1896-1910.
- Hilbert, J. E., Sforzo, G. A., & Swensen, T. (2003). The effects of massage on delayed onset muscle soreness. *British Journal of Sports Medicine*, 37(1): 72-75.
- Lehn, C., & Prentice, W. W. (1994). Massage. In Prentice W. E. (ed). *Therapeutic modalities in sports medicine*. St. Louis: Mosby-Year Book Inc.
- Moopanar, T. G., & Allen, D. G. (2006). The activity-induced reduction of myofibrillar Ca²⁺ sensitivity in mouse skeletal muscle is reversed by dithiothreitol. *The Journal of Physiology*, 571(1): 191-200.
- Mutch, B. J., & Banister, E. W. (1983). Ammonia metabolism in exercise and fatigue: a review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 15(1): 41-50.
- Rinder, A. N., & Sutherland, C. J. (1995). An investigation of the effects of massage on quadriceps performance after exercise fatigue. *Complement. The Nurse Midwifery*, 1(4): 99-102.
- Rodenburg, J. B., Steenbek, D., Schiereck, P. P., & Bar, P. R. (1994). Warm-up stretching and massage diminish harmful effects of eccentric exercise. *International Journal of Sports Medicine*, 15(7): 414-419.
- Sedergreen, C. (2000). Is massage therapy genuinely effective? *Canadian Medical Association Journal*, 17(8): 953-954.
- Tiidus, P. M. (1998). Radical species in inflammation and overtraining. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, 76(5): 533-538.
- Wang, H. K., Jung, L. G., Lin, J. J., Wang, T. G., & Jan, M. H. (2004). Isokinetic performance and shoulder mobility in taiwanese elite junior volleyball players. *Isokinetics and Exercise Science*, 12(2): 135-141.
- Zeitlin, D., Keller, S. E., Shiflett, S. C., Schleifer, S. J., & Bartlett, J. A. (2000). Immunological effects of massage therapy during academic stress. *Psychosomatic Medicine*, 62(1): 83-84.

ABSTRACT

The Effects of Sports Massage on the Improvement of Shoulder Muscles in Elite Athletes

Yun, Shin-Jung · Pack, Seung-Hyen

Woosuk University

KINESIOLOGY, 2011, 13(1): 75-82. *The Effects of Sports Massage on the Improvement of Shoulder Muscles in Elite Athletes.*

[INTRODUCTION] This study is to investigate the physiological efficacy of sports massage for improving the condition of shoulder muscles in elite basketball players who excessively use shoulders. **[METHOD]** 16 high school basketball players were divided into a sports massage group(SG) and a control group(CG) and each group has 8 players. After the ordinary training with the same intensity, sports massage was treated once in 60 minutes, 3 times a week and for 8 weeks to SG group. The regular warm up exercise for 15 minutes was operated for the rest 3 weeks on SG and CG. On the first day of this research, we tested an eletromyogram of infraspinatus and deltoid after treating the sports massage and exercise. On the 56th day of the research, we tested an electromyogram in the same condition to the first day and analysed data into RMS(Root Mean Squared) and MEF(Median Edge Frequency). **[RESULT]** For the RMS recordings, in SG, infraspinatus and deltoid were significantly decreased($p<.05$) after performing the sports massage. For the MEF recordings, in SG, the significant increase in infraspinatus($p<.001$) and deltoid($p<.01$) after treating sports massage. But no change was found in CG. **[CONCLUSION]** Sports massage treatment should improve the condition of shoulder muscles in basketball players excessively using their shoulders. Therefore, sports massage can prevent injuries and also it can enhance the performance.

Key words : Sports massage, Basketball players, Electromyogram(EMG), Infraspinatus, Deltoid

논문투고일 : 2010. 07. 15

1차 수정일 : 2010. 10. 25

게재확정일 : 2010. 11. 09