

근막이완기법에 의한 유연성 및 혈장 카테콜라민의 변화

Changes of Flexibility and Plasma Catecholamine by Myofascial Release Approach

김종순*, 문동철**, 장경수***

부산가톨릭대학교 보건과학대학 물리치료학과*, 김해대학교 물리치료과**,

부산가톨릭대학교 보건과학대학 임상병리학과***

Jong-Soon Kim(ptjskim@cup.ac.kr)*, Dong-Chul Moon(ptmdc@hotmail.com)**,

Kyung-Soo Chang(kschang@cup.ac.kr)***

요약

최근 일부 연구자에 의해 근막의 자율신경지배가 보고되고 있다. 그러나 근막이완술의 효과에 대한 신경 생리학적 설명과 근거는 없는 실정이다. 이에 본 연구의 목적은 근막이완술에 의해 자율신경계의 흥분이 변화될 수 있는지의 여부를 알아보고자 하였다. 본 연구에서는 건강한 20대 피검자 30명을 15명씩 무작위로 근막이완술군(MG)과 위약대조군(PCG)로 배치하였다. 근막이완술군으로 배정된 피검자들에게는 치료 대에 바로 누운 자세에서 두개 기저부 이완기법(cranial base release)을 5분간 적용하였고 위약대조군으로 배정된 피검자들은 같은 자세와 절차를 거치지만 실제 근막이완술을 적용하지 않는 위약 치료를 적용하였다. 근육의 유연성은 경부의 관절가동범위로 측정하였으며 자율신경계의 변화는 심박수, 혈압 그리고 에피네프린과 노르에피네프린의 수치로 측정하였다. 본 연구의 결과는 다음과 같다. 1. 근막이완술군에서 신전과 측방굴곡의 가동범위 변화율이 유의하게 증가하였다. 2. 심박수와 혈압, 그리고 에피네프린의 변화율은 두 군간 유의한 차이가 없었다. 3. 노르에피네프린의 변화율은 두 군간 유의한 차이가 있었다. 본 연구의 결과 근막이완술이 자율신경계의 흥분을 변화시킬 수 있다는 근거는 없었다.

■ 중심어 : | 근막이완술 | 자율신경계 |

Abstract

In recent years, some researchers reported that myofascia was innervated by the autonomic nervous system. However, there is no neurophysiological explanation and evidence for the effects of myofascial release(MFR). Thus, the aim of this study was to determine whether the excitability of the autonomic nervous system is modulated by MFR. In this study, thirty healthy subjects in their 20s were randomly assigned to a myofascial release group(MG) and a placebo control group(PCG); each group had 15 subjects. The MG conducted 5 minutes of cranial base release in supine position, and the PCG performed sham cranial base release. Muscle flexibility was measured with the neck range of motion and the changes of the autonomic nervous system excitability was measured by heart rate, blood pressure, and concentration of plasma epinephrine and norepinephrine. The results were as follows: 1. The percentage changes in the cervical range of motion for extension and side flexion were significantly increased in the MG, signifying that more muscle relaxation. 2. There was no significant percentage changes in heart rate, blood pressure, and concentration plasma epinephrine between MG and PCG. 3. The percentage change in concentration plasma norepinephrine was significantly different between MG and PCG. The result of this study suggests that there is no evidence that MFR can modulate the autonomic nervous system excitability.

■ keyword : | Myofascial Release | Autonomic Nervous System |

* 이 논문은 2010년도 부산가톨릭대학교 교내연구비에 의하여 연구되었음

접수번호 : #120111-004

심사완료일 : 2012년 02월 03일

접수일자 : 2012년 01월 11일

교신저자 : 장경수, e-mail : kschang@cup.ac.kr

I. 서론

근막통증후군(Myofascial Pain Syndrome; MPS)은 국소 통증을 주 증상으로, 국소 골격근에 단단한 띠(taut band)를 형성하여 짧아져 있고 압박에 의해 통증이 재현되며 주위로 비교적 명확한 부위에 연관통을 만들어내는 통증 유발점(trigger point)이 있는 질환이다 [1]. 이러한 근막통증후군은 근골격계 질환을 대상으로 하는 일차 진료에서도 흔히 접하는 질환으로 근골격계 통증을 호소하는 환자 중 근막통증후군이 차지하는 비율은 매우 높아, 적게는 30%에서 많게는 74%까지 보고되고 있다[2].

근막통증후군의 치료적 접근에는 근막이완술(myofascial release; MFR), 근에너지 기법(muscle energy technique), 자세이완 기법(positional release therapy), 마사지(massage), 바이오피드백(biofeedback), 초음파 치료(therapeutic ultra sound), spray와 신장, 침이나 주사의 자입과 같은 여러 가지 치료 접근들이 제안되어 오고 있다[1]. 이중 근막이완술은 제한된 근막 조직에 부드럽고 지속적인 압박을 가하여 통증을 회복시키고 제한된 동작을 회복시키는 수기 치료법으로서 점액(viscous flow)의 흐름을 원활히 하고 압전 현상(piezoelectric phenomenon)을 유도하는 것으로 알려져 있다[3]. 그 외에도 근막이완술의 치료 기전에 대한 가설로 gel-to-sol 모형[4], 골지 반사 가설[5] 등이 제안되어 오고 있으나 최근에는 근막의 자율신경 지배 가설이 제안되었다.

Staubesand와 Li[6] 그리고 Yahia 등[7]은 근막통증후군과 관련된 흥미로운 연구 결과를 발표하였는데 이들은 몇 년간 인간의 하퇴 근막과 요천추 근막을 전자현미경으로 연구한 결과 콜라겐 섬유 내에 박혀있는 평활근 세포를 발견하였다고 보고하였다. 흥미로운 점은 이 논문이 근막 내 신경이 광범위하게 분포한다는 것도 보고한 점이다. 또한 이들은 모세혈관, 자율신경 그리고 감각신경 종말의 풍부한 근막 내 분포에 대해서도 이야기 하였다. 그들은 이러한 연구 결과를 바탕으로 근육의 긴장도와는 무관하게 자율신경계가 근막 평활근 세포(fascial smooth muscle cells)에 영향을 미쳐 근막의

사전-긴장(pre-tension)을 조정 할 수 있도록 한다고 보고하였다[8][9]. 따라서 능동적 적응 기관인 근막의 이러한 새로운 견해는 근막이 일반적으로 매우 높은 기능적 중요성을 가지며 근막과 자율신경계가 폐쇄적으로 연결되어 있다는 임상적 의미를 제공한다. 또한 근막통증후군의 특징 중 한가지인 발통점(trigger point)의 경우도 스트레스나 체질성 질환(constitutional illness)과 같은 요인에 의해 영향을 받게 되는데 스트레스에 반응하는 교감신경(sympathetic nerve)은 카테콜라민(catecholamine)을 증가시킨다[10]. 그리고 발통점의 근전도 소견에서 나타나는 자발전위(spontaneous electrical activity)의 경우도 교감신경의 지배를 받는 추내근(intrafusal muscle)의 방추섬유(spindle fiber)를 자극함으로써 나타나는데[11] Chen 등[12]은 교감신경 길항제를 사용한 결과 발통점의 근전도 자발전위의 활성이 감소하였다고 보고하여 근막통증후군의 자율신경 관련성을 언급하였다.

따라서 이러한 선행연구들을 종합해 보면 평활근 세포는 근막 내에 박혀있고 이들 평활근 세포들은 근막내 사전-긴장을 조절하며 근막통증후군은 자율신경계와 밀접한 관련을 가지고 있을 것으로 여겨진다. 그러나 아직까지 근막의 자율신경 지배에 대해 확정적인 연구 결과는 없는 실정이며 근막통증후군의 치료 접근에 자율신경계의 자극이 관여한다는 근거도 없는 실정이다.

이에 본 연구는 근막통증후군의 치료 접근에 많이 이용되는 근막이완술의 치료 가능 기전으로서 자율신경계 흥분 변화의 관여 여부를 경부 유연성 개선 여부와 혈장 카테콜라민의 변화 그리고 심박수와 혈압의 변화를 분석하여 이를 통해 임상에서 적용하는 근막이완술이 근육의 유연성 개선에 실질적인 효과를 가지는지의 여부와 이러한 유연성의 개선이 자율신경계의 흥분 변화와 관련이 있는지를 알아보고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구 설계 및 대상

본 연구는 근막이완술 적용 전과 근막이완술 적용 후

자율신경의 흥분 정도를 비교분석하는 비동등성 대조군 전후실험 설계를 이용한 유사 실험 연구로서 C대학교에 재학 중인 근골격계 질환의 과거력이 없는 20대 피검자 30명을 대상으로 연구를 실시하였다. 연구에 참여한 피검자들의 평균 연령은 23.48±2.29세(근막이완술군 24.36±2.20, 위약대조군 22.78±2.19, p=0.08), 평균 체중은 68.88±6.37kg(근막이완술군 68.54± 6.34, 위약대조군 69.14±6.61, p=0.82), 평균 신장은 175.40±5.26cm(근막이완술군 174.90±5.08, 위약대조군 175.78±5.56, p=0.68)로서 두 그룹간의 연령, 체중, 신장에는 유의한 차이가 없었다.

2. 근막이완술의 적용

본 연구에 참여한 피검자 30명은 15명을 근막이완술군(MFR group; MG)으로, 그리고 15명을 위약대조군(placebo controlled group; PCG)으로 무작위 배정하였다. 모든 피검자들에게는 실험 12시간 전부터 자율신경계에 영향을 미칠 수 있는 운동이나 카페인 들어있는 음료의 섭취, 흡연을 금하였으며 중재를 적용하기 전, 20분간 치료대에 편안히 누워 안정을 취하도록 하였다. 근막이완술군으로 배정된 피검자들에게는 치료대에 바로 누운 자세에서 두개 기저부 이완기법(cranial base release)을 5분간 적용하였고 위약대조군으로 배정된 피검자들은 같은 자세와 절차를 거치지만 실제 근막이완술을 적용하지 않는 위약 치료를 적용하였다.

3. 측정 방법

본 연구에서는 근막이완술의 효과에 대한 자율신경계의 관여 여부를 분석하기 위해 크게 기능적 요소와 자율신경계 관련 요소를 분리하여 분석하였다. 기능적 요소로는 경부의 관절가동범위를 분석하였으며 자율신경 관련 요소로는 혈압, 심박수, 에피네프린(epinephrine), 노르에피네프린(norepinephrine)을 분석하였다. 관절가동범위와 혈압, 심박수는 중재 전·후 각각 3회 측정하여 평균값을 사용하였으며 에피네프린과 노르에피네프린은 중재 전·후 전완의 동맥에서 혈액을 채취하여 분석하였다.

1) 기능적 요소의 평가

관절가동범위의 측정은 경부의 가동범위를 측정할 수 있도록 고안된 측각기(CROM Deluxe, Performance Attainment Associates, USA)를 사용하였다. 모든 피검자들에게 고정된 의자의 등받이에 최대한 체간을 붙이도록 하여 체간의 움직임이 일어나지 않게 하였으며 경부 굴곡, 신진, 우측굴, 좌측굴, 우회진, 좌회진 범위를 측정하였다.

2) 자율신경 관련 요소의 평가

(1) 혈압 측정

혈압의 측정은 자동식 혈압계(UA-731, Takeda Medical, Japan)를 이용하였다. 모든 피검자들은 혈압 측정 전 20분간 치료대에 편안히 누워 안정을 취하도록 하였으며 혈압계의 가압대(cuff)는 좌측 주관절 1인치 상부의 상완에 부착하여 수축기 혈압과 이완기 혈압을 측정하였다.

(2) 심박수 측정

심박수의 측정은 의료용 산소포화도 측정기(Charm II, 참케어, 한국)를 이용하여 측정하였다. 모든 피검자들은 심박수 측정 전 20분간 치료대에 편안히 누워 안정을 취하도록 하였으며 의료용 산소포화도 측정기를 피검자의 집게손가락(index finger)에 부착하여 심박수를 측정하였다.

(3) 에피네프린과 노르에피네프린의 측정

① 혈액채취 및 혈장 분리

실험자의 혈액은 실험 1일전과 5분간의 치료적 중재가 끝난 후, 즉시 전완의 동맥에서 주사기를 이용하여 3ml를 채취하여 EDTA에 들어 있는 실험관으로 옮겨 혈액응고를 방지하였다. 채취된 혈액은 2,500rpm으로 원심하여 혈구성분을 제외한 혈장을 분리하였으며, 혈장만 새로운 시험관에 보관하였다. 모든 혈장 샘플은 실험 전까지 -20℃에서 보관하였으며, 사용 전 실온에서 용해하여 사용하였다.

② 혈장 에피네프린 농도 측정

혈장의 에피네프린 농도는 Epinephrine (Research)

ELISA kit(IBM, USA)를 이용하여 측정하였다. 약술하면, 채취한 혈장 200 μ l를 extraction plate에 각각 분주하고, 총 용량이 500 μ l가 되도록 증류수를 채웠다. Assay buffer를 50 μ l씩 넣고, 추출용액을 50 μ l씩 첨가하였으며, adhesive foil로 싸서 20~25 $^{\circ}$ C에서 60 분간 600rpm에서 교반하여 추출단계를 실행하였다. Extraction plate로부터 반응액을 모두 제거한 후, 수세용액 1ml를 첨가하여, 20~25 $^{\circ}$ C에서 5분간 600rpm에서 교반하여 수세하였으며, 이와 같은 과정을 반복하여 한 번 더 수세한 다음, acylation buffer 150 μ l와 acylation solution 25 μ l를 넣고 20~25 $^{\circ}$ C에서 20분간 600 rpm에서 교반하여 acylation 단계를 실행하였다. Plate에서 반응용액을 모두 제거한 후, 위의 수세과정을 두 번 반복하여 실행하였다. 에피네프린 추출을 위해 0.025M Hydrochloric acid를 100 μ l 넣고 adhesive foil을 싸서 20~25 $^{\circ}$ C에서 60분간 600rpm에서 교반하여 추출하였다. 추출액을 90 μ l씩 microtiter plate에 옮기고 25 μ l의 효소반응액을 넣어 adhesive foil 로 싸서 20~25 $^{\circ}$ C에서 1분간 600rpm에서 교반한 후, 37 $^{\circ}$ C에서 2시간 반응 시켰다. Enzymatic conversion된 추출액 100 μ l를 adrenaline microtiter strips에 옮긴 후, adrenaline 항혈청 50 μ l를 넣고, adhesive foil 을 덮고 20~25 $^{\circ}$ C에서 1분간 600rpm에서 교반한 후, 2~8 $^{\circ}$ C에서 15~20 시간 동안 반응 시켰다. 모든 반응액을 제거한 후, 수세과정을 4회 반복한 다음, enzyme conjugate 100 μ l를 각 well에 넣고, adhesive foil로 싸서 20~25 $^{\circ}$ C에서 30분간 600rpm에서 교반하였으며, 수세과정을 4회 반복한 다음 substrate 100 μ l를 넣고 20~25 $^{\circ}$ C에서 20~30분간 600rpm에서 교반하였다. 효소반응정지용액 100 μ l를 넣고 10분내에 microplate reader(Amersham, Sweden)를 이용하여 650nm에서 흡광도를 측정하였다.

③ 혈장 노르에피네프린 농도 측정

혈장의 노르에피네프린 농도는 norepinephrine ELISA kit(IBM, USA)를 이용하여 측정하였다. 약술하면, Standard 용액 25 μ l, Control 25 μ l, 그리고 혈장 샘플들 50 μ l씩을 각각 Extraction plate에 분주하고, Acylation buffer 50 μ l를 모든 well에 첨가하였다. 그 후, 실온(20

~25 $^{\circ}$ C)에서 15분간 600rpm에서 교반하였다. Extraction plate 내에 존재하는 반응액 모두를 제거한 후, 수세용액 300 μ l를 각 well에 첨가하여 수세하였으며, 이 과정을 2회 반복하여 수세한 다음, acylation buffer 100 μ l와 acylation solution 25 μ l를 각 well에 첨가하였다. 실온에서 10분간 600rpm에서 교반을 통해 반응하였으며, 반응액을 모두 제거한 후 위의 수세과정을 세 번 반복한 후, release buffer 150 μ l를 plate의 각 well에 첨가하고, 5분간 실온에서 교반한 뒤, enzyme solution 50 μ l를 첨가하여 30분간 실온에서 600rpm으로 에서 교반하였다. 추출된 상층액 25 μ l씩을 microtiter plate에 옮기고, norepinephrine 항혈청 100 μ l를 plate의 각 well에 첨가하였다. 실온에서 30분간 600rpm에서 교반하였으며, 반응액을 모두 제거한 후, 3번의 수세과정을 반복 수행하였다. 각 well에 enzyme conjugate 100 μ l를 첨가하고 실온에서 15분간 600rpm에서 교반한 후, 수세과정을 3회 반복 수행하였다. Substrate 100 μ l를 plate의 각 well에 넣고 실온에서 15분간 600rpm에서 교반하였다. 효소반응정지용액 100 μ l를 넣고 10분내에 microplate reader (Amersham, Sweden)를 이용하여 650nm에서 흡광도를 측정하였다.

5. 자료 처리

연구 과정에서 수집된 자료는 부호화한 후 자료 처리는 유의 수준을 0.05로 하여 통계 패키지 SPSS for Windows(ver. 19.0)를 이용하여 분석하였다. 먼저 피검자들의 일반적 특성은 평균 \pm 표준편차로 산출하였으며 관절가동범위, 혈압, 심박수, 에피네프린, 노르에피네프린의 변화는 변화율([post test - pre test] / pre test \times 100)을 산출한 후 독립표본 t-검정을 실시하였다.

III. 결과

1. 관절가동범위의 변화

관절가동범위 변화율은 굴곡, 좌, 우 회전에서 근막이완술군과 위약대조군 사이에 유의한 차이가 없었으나 ($p>.05$) 신전의 경우 근막이완술군은 8.66% 증가하였

으나 위약대조군은 0.91% 증가에 그쳐 유의한 차이가 있었으며 우측굴의 경우 근막이완술군은 10.74% 증가하였으나 위약대조군은 0.36% 증가에 그쳐 유의한 차이가 있었다. 좌측굴의 경우도 근막이완술군은 9.80% 증가하였으나 위약대조군은 0.40% 증가에 그쳐 유의한 차이가 있는 것으로 나타나 전반적으로 근막이완술군 관절가동범위의 개선이 유의하게 큰 것으로 나타났다($p < .05$)[표 1].

표 1. 관절가동범위의 변화율 비교 (N=30)

변인	그룹	변화율	t	p
굴곡	PCG [§]	5.08±10.66	-0.87	0.39
	MG [*]	8.22±8.97		
신전	PCG [§]	0.91±6.17	-2.66	0.01
	MG [*]	8.66±9.43		
우측굴	PCG [§]	0.36±11.02	-2.78	0.01
	MG [*]	10.74±9.32		
좌측굴	PCG [§]	0.40±2.01	-5.01	0.00
	MG [*]	9.80±6.96		
우회전	PCG [§]	3.46±8.06	-1.19	0.24
	MG [*]	6.69±6.68		
좌회전	PCG [§]	4.78±8.50	-0.80	0.42
	MG [*]	7.38±9.16		

[§]: 위약대조군(n=15)
^{*}: 근막이완술군(n=15)

2. 혈압과 심박수의 변화

수축기 혈압의 경우 근막이완술군은 3.79% 감소하였으며 위약대조군은 4.63% 감소하였다. 이완기 혈압의 경우는 근막이완술군은 1.73% 감소하였으며 위약대조군은 7.46% 감소하였다. 심박수는 근막이완술군은 3.58% 감소하였으며 위약대조군은 2.06% 감소하였다. 그러나 수축기 혈압, 이완기 혈압 그리고 심박수 모두 근막이완술군과 위약대조군 사이에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다($p > .05$)[표 2].

표 2. 혈압과 심박수의 변화율 비교 (N=30)

변인	그룹	변화율	t	p
수축기혈압	PCG [§]	-4.63±6.26	-0.34	0.73
	MG [*]	-3.79±7.19		
이완기혈압	PCG [§]	-7.46±9.74	-1.54	0.13
	MG [*]	-1.73±10.48		
심박수	PCG [§]	-2.06±6.37	0.78	0.43
	MG [*]	-3.58±3.82		

[§]: 위약대조군(n=15)
^{*}: 근막이완술군(n=15)

3. 생화학 요소의 변화

에피네프린의 경우 근막이완술군은 104.77%, 위약대조군은 43.91% 증가하였으나 근막이완술군과 위약대조군 사이에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다($p > .05$). 노르에피네프린의 경우는 근막이완술군은 33.62% 증가에 그친 반면, 위약대조군은 86.08% 증가하여 두 군간 유의한 차이가 있었다($p < .05$)[표 3].

표 3. 에피네프린과 노르에피네프린의 변화율 비교 (N=30)

변인	그룹	변화율	t	p
에피네프린	PCG [§]	43.91±223.06	-0.78	0.42
	MG [*]	104.77±184.22		
노르에피네프린	PCG [§]	86.08±42.08	3.87	0.00
	MG [*]	33.62±30.28		

[§]: 위약대조군(n=15)
^{*}: 근막이완술군(n=15)

IV. 논의

현재 국내·외의 병원 물리치료실에서는 근막통증후군 환자의 증가로 인해 많은 시간을 이러한 환자들의 치료에 할애하고 있는 실정이다. 그러나 근막통증후군의 치료에 관여하는 신경생리학적 기전에 대해서는 잘 알려져 있지 않다. 따라서 근막통증후군 환자의 치료 효과에 대한 검정 또한 통증의 경감[13-17], 진신 적외선 촬영[18][19], 그리고 환자의 제한된 관절 가동범위의 개선 정도[16][20-22]를 평가하는 이학적 검사에 그치고 있는 실정이다.

그러나 최근 Staubesand와 Li의 연구[6][8] 그리고 Yahia 등의 연구[7]에서는 기존의 근막 신경지배 부재를 반박하고 있다. 하지만 이들의 연구는 전자현미경을 이용한 형태학적 연구에 그치고 있으며 이들 근막을 지배하는 신경이 자율신경인지의 여부는 아직도 확실하지 않다. 따라서 이들 근막을 지배하는 신경이 자율신경이라고 가정한다면 근막통증후군에 적용되는 여러 가지 물리치료 접근법들에 의한 즉각적인 근막의 이완은 자율신경계의 흥분 변화로 설명 가능 할 것으로 사료된다.

이에 본 연구는 자율신경의 흥분 변화를 반영하는 생

화학적 지표인 에피네프린과 노르에피네프린을 분석하고 자율신경의 지배를 받는 대표적인 기관인 심장작용에 따른 혈압과 심박수의 변화와 이완 여부를 판별할 수 있는 관절가동범위를 분석하여 근막이완기법에 대한 신경생리학적 근거를 제시하고자 하였다. 본 연구의 결과 경부의 관절가동범위는 신전, 좌, 우 측굴에서 근막이완술을 적용한 실험군이 위약대조군에 비해 약 8~10% 정도 유의하게 증가된 것으로 나타났다. 이러한 결과는 근막이완술 적용 후 경부 관절가동범위가 증가하였다고 보고한 Cubick 등의 연구[16], 가자미근의 잠복성 발통점에 압박 이완 기법을 단 1회 적용한 결과 발목관절의 가동범위가 증가하였다고 보고한 Grieve 등[21]의 연구, 근막이완술을 적용한 결과 고관절 가동범위가 유의하게 증가하였다고 보고한 Hanten과 Chandler[22]의 연구와 같은 결과로 사료된다. 따라서 근막이완술을 적용할 경우 관절가동범위의 개선 효과를 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구에서는 근막이완술의 효과가 교감신경의 억제에 의해 이루어지는지 여부를 검증하기 위해 간접적 방법으로 심박수와 혈압의 변화를 통해 분석하였다. 연구의 결과 근막이완술을 적용한 실험군과 위약대조군 모두 약간의 감소를 보였으나 두 군간의 유의한 차이는 없었다. Arroyo-Morales 등[23]은 고강도 운동 후 근막이완술군과 위약대조군을 비교한 결과 자율신경계의 변화를 대변하는 심박변동(heart rate variability)과 이완기 혈압은 두 군 모두 유의하게 감소하였으며 회복기 이후 근막이완술을 적용한 군은 심박변동과 부교감신경의 활성도를 표현하는 심전도의 고주파 스펙트럼(high frequency)이 운동전 수준으로 회복되었으나 위약대조군의 경우 심박변동과 심전도의 고주파 스펙트럼, 그리고 이완기 혈압이 운동전에 비해 유의하게 낮은 수준을 보였다고 보고하였다. 본 연구에서도 근막이완술을 적용한 실험군에 비해 위약대조군의 이완기 혈압이 약 6% 정도 더 감소하여 이들의 연구와 유사하였다. 그러나 이들의 연구는 고강도 운동 후 40분간의 회복기 동안 심장활동의 변화를 분석한 결과이므로 본 연구와 결과와 직접적인 비교는 무리가 있을 것으로 사료된다.

본 연구에서는 교감신경계의 자극에 의해 에피네프린과 노르에피네프린의 분비가 증가하기 때문에[24] 자율신경의 변화를 직접적으로 분석하기 위해 혈중 에피네프린과 노르에피네프린의 변화를 분석하였다.

Walton[25]은 원발성 레이노이드병(primary Raynaud's phenomenon)에 이환된 환자들에게 근막이완술을 적용한 결과 증상의 개선이 있었다고 보고하였는데 이러한 결과는 교감신경의 활성을 억제한 결과로 여겨진다고 보고하였다. 그러나 이 연구[25]는 단순히 증상의 개선에 의한 추론에 불과한 결론 도출이었다. 본 연구의 결과 에피네프린은 근막이완술을 적용한 실험군과 위약대조군 사이에 유의한 차이가 없었으나 노르에피네프린의 경우 위약대조군에 비해 근막이완술을 적용한 실험군이 유의하게 적게 증가하였다. 그러나 이러한 결과를 근막이완술 적용이 교감신경의 활성을 억제하였다고 해석 할 수는 없을 것으로 사료된다. 본 연구에서 근막이완술을 적용한 실험군과 위약대조군 모두 에피네프린과 노르에피네프린의 활성이 증가하였는데 이는 교감신경의 흥분이 증가하였음을 의미하는 것이기 때문이다. 심리적 스트레스는 교감신경을 향진 시키는데 교감신경의 향진은 에피네프린과 노르에피네프린과 같은 카테콜라민의 양을 증가시킨다[10][26]. 그러므로 본 연구에서와 같이 근막이완술을 적용한 실험군과 위약대조군에 에피네프린과 노르에피네프린이 증가한 이유는 피검자들에게 실험이라고 하는 심리적 스트레스가 미친 영향으로 여겨진다. 따라서 근막이완술을 적용한 실험군의 관절가동범위 증가가 교감신경의 억제에 의한 이완 효과로 단정할 수는 없을 것으로 사료되는데 Huguenin[10]도 근막통증후군의 치료에 사용되는 많은 치료기법에서 제시하는 치료효과 작용 기전에 대한 근거는 미약하며 이들 작용기전과 교감신경의 관련 여부를 결론내리기에는 무리가 있다고 언급하여 본 연구와 같은 견해를 피력하고 있다.

따라서 본 연구의 목적에서 제안한 바와 같이 근막이완술의 적용이 교감신경의 흥분을 억제하여 이완효과를 유도 할 수 있을 것이라는 가설을 지지 할 수 있는 혈압, 심박수, 에피네프린, 노르에피네프린 변화의 의미 있는 결과는 발견 할 수 없었다. 그러므로 근막이완술

에 의한 이완 효과를 자율신경계 즉, 교감신경의 흥분 억제에 의한 것이라고 주장을 할 수 있는 근거는 없는 것으로 사료된다.

V. 결론

본 연구의 결과 실질적 근막이완술을 적용한 근막이완술군이 위약대조군에 비해 유연성의 유의한 개선은 있었으나 근막이완술과 위약대조군 사이에 혈압, 심박수, 혈장 카테콜라민의 의미 있는 차이는 없어 이러한 유연성의 유의한 개선이 교감신경의 흥분 억제로 인한 이완효과라는 근거는 발견할 수 없었다. 그러므로 근막이완술의 즉각적인 이완 효과에 대한 연구는 다른 관점에서 보다 심도있게 진행되어야 할 것으로 사료된다.

참고 문헌

- [1] D. G. Simons, J. G. Travell, and L. S. Simons, *Myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual*, Williams & Wilkins, 1999.
- [2] 김종문, "근막통증증후군의 일차의료적접근", 가정의학회지, 제22권, 제9호, pp.1315-1320, 2001.
- [3] <http://www.myofascialrelease.com>
- [4] L. Twomey and J. Taylor, "Flexion, creep, dysfunction and hysteresis in the lumbar vertebral column," *Spine*, Vol.7, No.2, pp.116-122, 1982
- [5] J. T. Cottingham, *Healing through touch - A history and a review of the physiological evidence*, Boulder Co. 1985.
- [6] J. Staubesand and Y. Li, "Zum Feinbau der Fascia cruris mit besonderer Berücksichtigung epi- und intrafaszialer Nerven," *Manuelle Medizin*. Vol.34, pp.196-200, 1996.
- [7] L. Yahia, P. Pigeon, and E. A. DesRosiers, "Viscoelastic properties of the human lumbodorsal fascia," *J Biomed Eng*, Vol.15, No.5, pp.425-429, 1993.
- [8] J. Staubesand and Y. Li, "Begriff und Substrat der Faziensklerose bei chronisch-venöser, Insuffizienz, *Phlebologie*, Vol.26, pp.72-79, 1997.
- [9] J. Staubesand, "La structure fine de l'aponevrose jambiere," *Phlebologie*, Vol.50, pp.105-113, 1997.
- [10] K. L. Huguenin, "Myofascial trigger points: the current evidence," *Phys Ther in Sport*, Vol.5, No.1, pp.2-12, 2004.
- [11] D. R. Hubbard and G. M. Berkoff, "Myofascial trigger points show spontaneous needle EMG activity," *Spine (Phila Pa 1976)*, Vol.18, No.13, pp.1803-1907, 1993.
- [12] J. T. Chen, S. M. Chen, T. S. Kuan, K. C. Chung, and C. Z. Hong, "Phentolamine effect on the spontaneous electrical activity of active loci in a myofascial trigger spot of rabbit skeletal muscle," *Arch Phys Med Rehabil*, Vol.79, No.7, pp.790-794, 1998.
- [13] 홍대중, 최기섭, 박시복, 이상건, "견관절 주위근의 스트레칭후 동통유발점 압통역치의 변화", 대한재활의학회지, 제22권, 제6호, pp.1298-1304, 1998.
- [14] 홍대중, 최기섭, 박시복, 김영호, "초저온 냉기를 이용한 한냉치료후 동통유발점 압통역치의 변화", 대한재활의학회지, 제23권, 제1호, pp.134-139, 1999.
- [15] A. M. Castro-Sánchez, G. A. Matarán-Peñarrocha, M. Arroyo-Morales, M. Saavedra-Hernández, C. Fernández-Sola, and C. Moreno-Lorenzo, "Effects of myofascial release techniques on pain, physical function, and postural stability in patients with fibromyalgia: a randomized controlled trial," *Clin Rehabil*, Vol.25, No.9, pp.800-813, 2011.
- [16] E. E. Cubick, V. Y. Quezada, A. D. Schumer, and C. M. Davis, "Sustained release myofascial release as treatment for a patient with complications of rheumatoid arthritis and collagenous colitis: a case report," *Int J Ther*

- Massage Bodywork, Vol.4, No.3, pp.1-9, 2011.
- [17] J. H. Lee and S. M. Lee, "The immediate effects of 830-nm low-level laser therapy on the myofascial trigger point of the upper trapezius muscle in visual display terminal workers: A randomized, double-blind, clinical trial," *International Journal of Contents*, Vol.7, No.2, pp.59-63, 2011.
- [18] 김종문, 정순열, "적외선 체열촬영을 이용한 통증 유발점의 치료평가", *대한재활의학회지*, 제21권, 제3호, pp.500-510, 1997.
- [19] 김상현, 정순열, 정진상, "적외선 체열촬영기를 이용한 통증 유발점의 Lidocaine 주사와 Dry Needling의 치료 비교", *대한재활의학회지*, 제22권, 제4호 pp.921-927, 1998.
- [20] 김정수, 김인아, 이수진, 김영규, 박시복, 고재우, 송재철, "어깨 근막통 증후군에서 어깨 관절가동 범위에 대한 분석", *대한산업의학회지*, 제17권, 제4호, pp.333-342, 2005.
- [21] R. Grieve, J. Clark, E. Pearson, S. Bullock, C. Boyer, and A. Jarrett, "The immediate effect of soleus trigger point pressure release on restricted ankle joint dorsiflexion: A pilot randomised controlled trial," *J Bodyw Mov Ther*, Vol.15, No.1, pp.42-49, 2011.
- [22] W. P. Hanten and S. D. Chandler, "Effects of myofascial release leg pull and sagittal plane isometric contract-relax techniques on passive straight-leg raise angle," *J Orthop Sports Phys Ther*, Vol.20, No.3, pp.138-144, 1994.
- [23] M. Arroyo-Morales, N. Olea, M. Martinez M, C. Moreno-Lorenzo, L. Díaz-Rodríguez, and A. Hidalgo-Lozano, "Effects of myofascial release after high-intensity exercise: a randomized clinical trial," *J Manipulative Physiol Ther*, Vol.31, No.3, pp.217-223, 2008.
- [24] I. S. Fox, *Human physiology*, McGraw-Hill, 2002.
- [25] A. Walton, "Efficacy of myofascial release techniques in the treatment of primary Raynaud's phenomenon," *J Bodyw Mov Ther*, Vol.12, No.3, pp.274-280, 2008.
- [26] 조정진, "직무스트레스와 심혈관계 질환", *가정의학회지*, 제23권, 제7호, pp.841-854, 2002.

저 자 소 개

김 종 순(Jong-Soon Kim)

정회원



- 2001년 8월 : 대구대학교 재활과 학대학원(이학석사)
- 2004년 8월 : 대구대학교 대학원 물리치료전공(이학박사)
- 2005년 3월 ~ 현재 : 부산가톨릭대학교 물리치료학과 교수

<관심분야> : 정형물리치료학, 근골격계질환

문 동 철(Dong-Chul Moon)

정회원



- 2001년 8월 : 대구대학교 재활과 학대학원(이학석사)
- 2012년 3월 ~ 현재 : 김해대학교 물리치료과 교수

<관심분야> : 스포츠물리치료학, 근골격계질환

장 경 수(Kyung-Soo Chang)

정회원



- 1993년 2월 : 충남대학교 수의과 대학 수의학사
- 1995년 2월 : 충남대학교 대학원 수의학전공(수의학석사)
- 1999년 2월 : 충남대학교 대학원 수의학전공(수의학박사)

• 2008년 3월 ~ 현재 : 부산가톨릭대학교 임상병리학과 교수

<관심분야> : 임상미생물학, 바이러스학