

한국 남자 성인의 스트레스와 승모근 · 흉쇄유돌근 경근전도의 상관성 분석

김민범 · 류지미 · 김성수

경희대학교 부속한방병원 한방재활의학과

Correlation analysis of stress and meridian electromyography in Korean adult males.

Min-Beum Kim, O.M.D., Ji-Mi Ryu, O.M.D., Sung-Soo Kim, O.M.D.

Department of Oriental Rehabilitation Medicine Kyunghee Oriental Medical Center, Seoul, Korea

Objectives : The purpose of this study was to investigate the correlation of stress and meridian muscle electrography in Korean adult males.

Methods : Sixty-nine volunteers suffering from stress participated in this study. Physical examination, stress survey and meridian muscle electrography were performed. Each variable was compared with each other by correlation analysis.

Results : Correlation between stress response inventory and fatigue of trapezius muscle right upper portion was statistically significant. In relationship between sub scales of stress response inventory and meridian muscle electrography, fatigue of trapezius muscle right upper portion was statistically significant with tension, depression, and frustration. Contraction power of left sternocleidomastoid muscle was significant with somatization and others were not significant.

Conclusions : In Korean adult males, trapezius muscle shows more fatigue under more stress. This suggests that stress influences muscle fatigue. Although meridian muscle electrography is not a typical method for the evaluation of pain nor stress, this is referential method to clinical evaluation of painful shoulder caused stress.

Key Words : Stress, Muscle fatigue, Meridian muscle electrography

I. 서 론

스트레스는 통증을 비롯한 여러 증상을 일으키는 선행 인자로 인식되고 있다¹⁻³⁾. 최근 스트레스와 통증과의 관계²⁾, 스트레스와 각종 질환과의 관계 등이 많이 연구되고 있는 실정이다³⁾. 스트레스는 주관적인 체험으로, 그 평가가 쉽지 않다. 현재 여러 설문 기법들과, 심박변이도 검사 등으로 객관화하려는 시도가

있으나 아직 연구가 충분하지 못한 상황이다³⁾.

경근전도는 경근이론을 바탕으로 경근의 상태와 이상 유무에 대한 정보를 전달해 주는 검사로, 임상상 여러 분야에서 사용될 수 있다⁴⁾. 경근은 경락 계통의 하나로, 경근의 상태로 경락 기능의 상태를 추적할 수 있으며, 이는 근골격계 영역뿐만 아니라 다른 영역에 적용할 수 있는 근거가 된다^{4,5)}.

흉쇄유돌근과 상부 승모근은 뇌신경과 상위 척수

■ 교신저자 : 김성수, 서울특별시 동대문구 회기동 1번지 경희의료원 한방재활의학과
TEL : (02)958-9217 FAX : (02)963-4983 E-mail : omdkimss@hanmail.net

신경의 지배를 받는 근육으로, 뇌 전체의 스트레스 등으로 기인한 긴장상태에 민감하게 반응하는 근육이며, 중요한 심인성 자세근육이다⁶⁾. 또한, 이 근육들을 경유하는 수족 삼양경근은 주로 신체를 신전시키는 근육을 포함하며, 질병 상황으로부터 신체를 방어하는 기능을 갖고 있다⁶⁾.

이에 경항부와 견부에 통증 등의 증상을 유발시키는 스트레스와, 수족 삼양경근의 공통부분인 흉쇄유돌근 및 상부 승모근의 경근전도가 유의한 상관성이 있는지 알아보려고 한다.

II. 연구대상 및 방법

1. 대상

1) 선정기준

2007년 6월 1일부터 9월 31일까지 스트레스에 노출되어있는 25세 이상, 50세 이하의 건강한 사람을 모집하여 본 임상시험에 자의로 참여를 결정하고 서면 동의를 한 72명을 대상으로 하였다. 단, 다음의 제외기준에 해당하는 자를 제외하였다.

2) 제외기준

- (1) 지난 6개월 이내에 경부 또는 견부에 손상을 입은 적이 있는 경우
- (2) 경부 또는 견부에 질환이 있거나 수술을 받은 적이 있는 경우
- (3) Beck Depression Inventory⁷⁾ 총점이 21점 이상인 경우
- (4) 항정신성 의약품을 복용중인 경우
- (5) 기타 정신과적 약을 복용중인 경우
- (6) 근이완제, 진통제를 복용중인 경우

72명의 대상자 중에서, 6개월 이내에 견부에 손상을 입은 적이 있는 대상자 2명과, 현재 진통제를 복용하고 있는 대상자 1명이 제외되었으며, 총 69명이 최종 대상자로 확정되었다.

2. 방법

먼저 대상자의 연령, 복약 유무, 직종 등 일반적인 사항을 확인하고, 스트레스 평가 및 경근전도 검사를 시행하였다.

1) 스트레스 평가

스트레스는 신뢰도와 타당도에서 높은 유의성을 보인 스트레스 반응 척도(SRI : Stress Response Inventory)⁸⁾를 이용하여 평가하였다. 이는 감정, 신체, 인지, 행동의 4가지 스트레스 반응 영역에 대한 문항을 포함한 평가 도구로, 긴장, 공격성, 신체화, 분노, 우울, 피로, 좌절의 7가지 하위 요인을 추출해 낼 수 있다⁸⁾.

2) 경근전도 검사

경근전도는 8채널 전산화 무선 근전도 측정시스템 LXM3208-RF((株)Laxtha, Korea)을 사용하였다. 경근전도의 전극은 우측 흉쇄유돌근의 근복부위에 1번 채널을, 좌측 흉쇄유돌근 근복부위에 2번 채널을, 우측 승모근 상부에 3번 채널을, 좌측 승모근 상부에 4번 채널을 연결하여 총 4개의 채널에서 능동적인 견관절 거상 및 두부 굴곡 운동 시 나타나는 경근전도 신호를 측정하였다. 경근전도의 신호 중 근 수축력과 근 피로도를 측정하였다⁴⁾.

3) 통계

통계는 SPSS 11.0 for Windows를 사용하였다. 스트레스 평가와 경근전도 검사 항목들과의 관계를 보기 위해 피어슨 상관관계분석을 이용하였으며, P-value 0.05 이하를 유의성이 있는 것으로 인정하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 일반적 특성

1) 연령 분포

총 69명의 대상자 중 20대가 51명, 30대가 17명, 40대가 1명으로 28.80 ± 4.82 세의 분포를 보였다 (Table I).

2) 생활 습관

총 69명의 대상자 중 음주자가 48명, 비음주자가 21명이었으며, 흡연자가 12명, 비흡연자가 57명이었다 (Table I).

3) 비만 정도

대상자의 체질량지수(Body Mass Index, BMI)를 확인한 결과, 총 69명 중 18.5kg/m^2 미만은 3명, 18.5kg/m^2 이상 23kg/m^2 미만은 39명, 23kg/m^2 이상은 27명의 분포를 보였다 (Table I).

Table I . General Characteristics of the Subjects

Characteristics	No.(%)	
Age(years)	20 ~ 29	51 (73.9)
	30 ~ 39	17 (24.6)
	40 ~ 49	1 (1.5)
Alcohol drinking	Yes	48 (69.6)
	No	21 (30.4)
Smoking	Yes	12 (17.4)
	No	57 (82.6)
BMI(kg/m ²)	< 18.5	3 (4.4)
	18.5 ~ 23	39 (56.5)
	≥ 23	27 (39.1)

BMI : Body Mass Index

2. 스트레스와 경근전도와의 상관성

1) 스트레스 평가와 흉쇄유돌근 긴장도와의 상관성

하위 요인을 포함한 스트레스 반응 척도와 경근전도의 수축력으로 표현된 흉쇄유돌근 긴장도의 상관성을 분석한 결과, 스트레스 반응 척도의 하위 요인 중 신체화 부분에서 좌측 흉쇄유돌근의 긴장도와 유의한 양의 상관관계가 있었으나($r=0.252$, $P<0.05$, Fig. 1), 다른 항목에서는 유의한 결과가 나오지 않았다 (Table II).

2) 스트레스 평가와 승모근 상부 긴장도와의 상관성

하위 요인을 포함한 스트레스 반응 척도와 경근전도의 수축력으로 표현된 승모근 상부 긴장도의 상관성을 분석한 결과, 모든 항목에서 유의한 상관관계를 보이지 않았다 (Table III).

3) 스트레스 평가와 흉쇄유돌근 피로도와의 상관성

하위 요인을 포함한 스트레스 반응 척도와 경근전

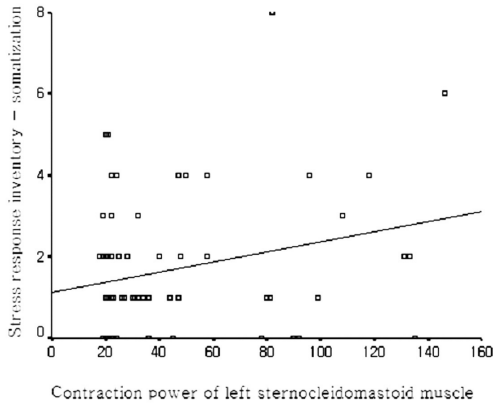


Fig. 1. Relationship between somatization part of stress response inventory and contraction power of left sternocleidomastoid muscle.

도로 평가한 흉쇄유돌근 피로도의 상관성을 분석한 결과, 모든 항목에서 유의한 상관관계를 보이지 않았다(Table IV).

Table II. Pearson Correlation between Stress Response Inventory and Meridian Muscle Electrography of Sternocleidomastoid Muscle

	Contraction Power of Sternocleidomastoid Muscle	
	Right	Left
Stress Response Inventory Tension	-0.032	0.023
Aggression	-0.073	0.099
Somatization	0.102	0.252*
Anger	-0.057	-0.009
Depression	-0.037	-0.060
Fatigue	-0.161	0.072
Frustration	-0.013	-0.001
Total	-0.055	0.038

*: Correlation is significant at the 0.05 level

Table III. Pearson Correlation between Stress Response Inventory and Meridian Muscle Electrography of Trapezius Muscle Upper Portion

	Contraction Power of Trapezius Muscle Upper Portion	
	Right	Left
Stress Response Inventory Tension	-0.094	0.153
Aggression	0.217	0.039
Somatization	-0.030	-0.132
Anger	0.057	0.073
Depression	-0.108	-0.003
Fatigue	-0.043	-0.014
Frustration	-0.039	-0.015
Total	-0.022	0.027

Table IV. Pearson Correlation between Stress Response Inventory and Meridian Muscle Electrography of Sternocleidomastoid Muscle

	Fatigue of Sternocleidomastoid Muscle	
	Right	Left
Stress Response Inventory Tension	-0.133	0.023
Aggression	-0.129	0.014
Somatization	-0.043	-0.077
Anger	-0.197	-0.049
Depression	-0.063	0.051
Fatigue	-0.034	0.016
Frustration	-0.105	0.051
Total	-0.125	0.015

4) 스트레스 평가와 승모근 상부 피로도와와의 상관성

하위 요인을 포함한 스트레스 반응 척도와 경근전도로 평가한 흉쇄유돌근 피로도의 상관성을 분석한 결과, 스트레스 반응 척도의 전체 점수에서 우측 승모근 상부의 피로도와 유의한 양의 상관관계를 보였다($r=0.266$, $P<0.05$, Fig. 2).

스트레스 반응 척도의 하위 요인 중에서는 우측 승모근 상부의 피로도와 각각 긴장 부분에서 유의한 양의 상관관계를($r=0.271$, $P<0.05$, Fig. 3), 우울 부분에서 유의한 양의 상관관계를($r=0.331$, $P<0.01$, Fig. 4), 좌절 부분에서 유의한 양의 상관관계를 보였으나($r=0.264$, $P<0.05$, Fig. 5). 다른 항목에서는 유의한 결과가 나오지 않았다(Table V).

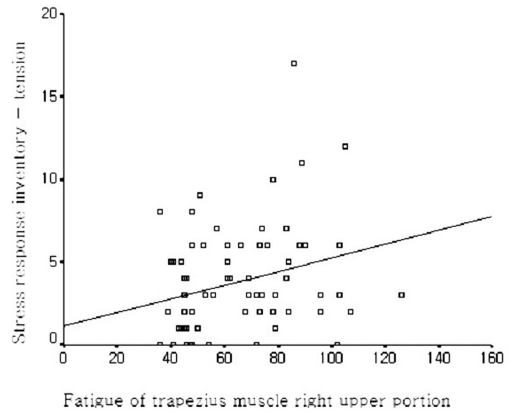


Fig. 3. Relationship between tension part of stress response inventory and fatigue of trapezius muscle right upper portion.

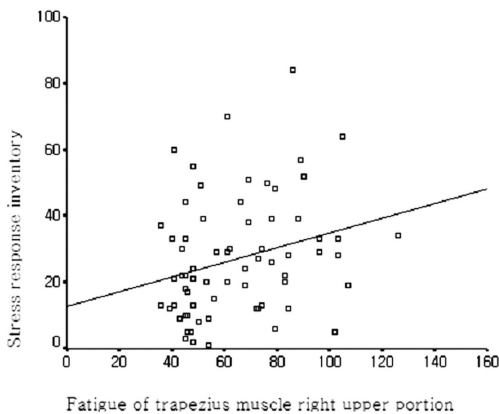


Fig. 2. Relationship between stress response inventory and fatigue of trapezius muscle right upper portion.

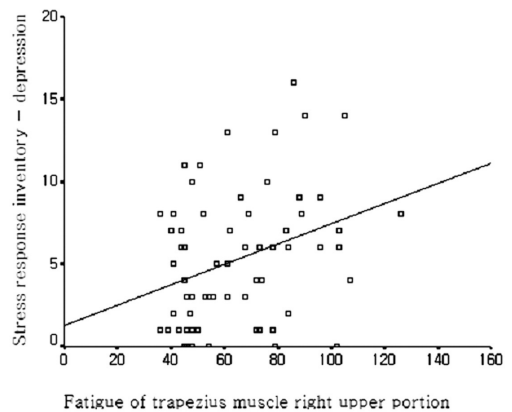


Fig. 4. Relationship between depression part of stress response inventory and fatigue of trapezius muscle right upper portion.

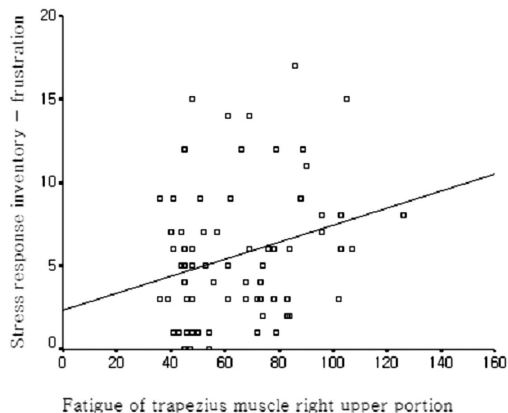


Fig. 5. Relationship between frustration part of stress response inventory and fatigue of trapezius muscle right upper portion.

Table V. Pearson Correlation between Stress Response Inventory and Meridian Muscle Electrography of Trapezius Muscle Upper Portion

Stress Response	Fatigue of Trapezius Muscle Upper Portion	
	Right	Left
Inventory Tension	0.271*	-0.046
Aggression	0.088	0.031
Somatization	0.128	-0.101
Anger	0.164	-0.063
Depression	0.331 †	-0.024
Fatigue	0.162	-0.034
Frustration	0.264*	-0.033
Total	0.266*	-0.045

*: Correlation is significant at the 0.05 level

† : Correlation is significant at the 0.01 level

IV. 고 찰

스트레스와 질병간의 관계는 중요한 관심의 대상이 되고 있다^{1,3)}. 질병의 기전을 연구하기 위해서 뿐만 아니라, 질병의 원인 인자를 분석하기 위해서 스트레스를 정량화하여 연구하려는 시도가 다각적으로 이루어지고 있다^{3,8)}. 스트레스를 정량화하기 위한 방법으로 여러 스트레스 척도가 쓰이고 있으나, 인지적 평가, 감정상태, 신체적, 정서적, 행동적 반응을 모두 적절히 포괄하는 척도는 그 문항수가 많고 시간이 오래 걸린다는 단점이 있다⁹⁾. 본 연구에 이용된 스트레스 반응 척도는 기존의 스트레스 척도들과 비교하여 신뢰도 및 타당도가 모두 유의한 수준으로 검증된 26 문항으로 구성된 척도로, 스트레스에 관련된 연구에 유용하게 쓰일 수 있는 안정된 척도이다³⁾.

경근전도는 표면 근전도 기기(surface electromyography)를 통해 근육과 신경의 기능을 평가하고 도

출된 결과를 십이경근 중 해당하는 경근에 귀속하여 병소가 되는 경근을 파악하고 한의학적인 경락이론과 경근이론으로 해석하여 치료에까지 적용하기 위한 진단기기이다⁴⁾. 경근전도는 근육 속에 침형전극을 삽입하여 측정하였던 기존의 근전도와는 달리 피부에 상처를 낼 필요가 없기 때문에 고통 없이 누구나 사용할 수 있다⁹⁾. 즉 경근전도는 등척성 수축 시에 표면 전극을 사용하는 근전도 분석 방법이며 최근의 표면 근전도 연구는 일정한 시간 동안의 근전도 신호를 주파수 평면으로 변환하는 주파수 스펙트럼 분석(frequency spectrum analysis)을 이용하여 근육의 생리적 특성을 설명하고 있다. 표면근전도의 전기적인 신호는 근섬유와 지방조직의 결합, 피부와 피부전극의 인터페이스 등 때문에 비선형 지역 통과 필터를 거친 것처럼 되어 신호를 감쇄시키거나 왜곡된 형태를 가져올 수 있다¹⁰⁾. 따라서 이러한 문제를 해결하기 위해 표면 전극을 통해 기록되는 순수한 근전성

신호를 FFT(Fast Fourier Transform)방법 C2, C3, C4을 사용하여 power spectrum 분석을 하고 있다¹¹⁾.

승모근 상부는 상위 경추부신경인 C2, C3, C4의 지배를 받으며, 두부의 무게를 지탱하고, 상지의 무게를 견디는 만성적인 피로에 노출되어있는 근육이다. 또한 스스로의 심리적 긴장에 의해서도 상해를 지속적으로 입을 수 있는 중요한 심인성 자세 근육이다⁶⁾. 흉쇄유돌근은 11번 뇌신경과 상위 경추부신경인 C2, C3의 지배를 받는 근육으로, 경동맥과 내경정맥에 인접해 있으며, 손상될 경우 두통, 안면통 등의 통증을 유발할 수 있는 근육이다⁶⁾. 또한 흉쇄유돌근은 족태양방광경, 족소양담경, 족양명위경, 수태양소장경, 수소양 삼초경, 수양명대장경의 공통 주행로이며, 승모근은 족태양방광경, 수양명대장경의 공통 주행로로써, 흉쇄유돌근과 승모근 상부는 수족 삼양경근의 공통 주행로이다^{4,12,13)}. 수족 삼양경근은 주로 신체의 신전근들을 포함하며, 신체의 내외적인 문제가 생겼을 때 이를 방어하는 역할을 한다^{5,13)}.

스트레스 상황에 놓였을 때, 수족 삼양경근의 활성화로 경근에 영향을 미치게 되고, 또 뇌신경 및 척수신경의 전체적인 긴장상태로 이들이 직접 지배하는 흉쇄유돌근 또는 상부 승모근에 영향을 미치게 된다. 이로 인한 경항부 및 견부의 근육의 손상이 통증으로 나타나고, 이를 근전도로 표현할 수 있는가에 대한 연구가 많은 분야에서 이루어지고 있으나, 이견이 분분하여 확실하지 못한 상황이다¹⁴⁻¹⁶⁾. 그러나 경항부 및 견부의 근육 자극을 통해 스트레스를 감소시킬 수 있다는 연구들^{17,18)}을 볼 때, 스트레스와 흉쇄유돌근 및 상부 승모근은 어느 정도의 관련성을 갖고 있다는 것을 알 수 있다.

이에 본 연구에서 스트레스에 노출되어있는 한국 성인 남성을 대상으로 스트레스와 흉쇄유돌근 및 승모근 상부 경근전도의 상관관계를 분석한 결과, 흉쇄유돌근에서 한 가지 항목을 제외하고는 유의한 상관관계를 확인할 수 없었으며, 상부 승모근에서 우측

상부 승모근의 피로도가 스트레스와 밀접한 상관관계를 갖고 있음을 확인할 수 있었다($P<0.05$). 세부적으로 살펴보면, 스트레스 평가와 흉쇄유돌근 긴장도와의 상관성 분석에서, 스트레스 반응 척도 중 하위 요인 중 신체화 부분과 좌측 흉쇄유돌근의 긴장도만이 유의한 양의 상관관계를 보였으며($P<0.05$), 다른 항목에서는 유의한 결과를 보이지 않았다. 또한 스트레스 평가와 흉쇄유돌근 피로도와의 상관성 분석에서는 어떠한 항목도 유의한 결과를 보이지 않았다. 이는 흉쇄유돌근의 경근전도 평가는 스트레스 척도와 밀접한 연관이 없음을 시사한다. 승모근 상부의 경우, 스트레스 평가와 긴장도와의 상관성 분석에서 어떠한 항목도 유의한 결과를 보이지 않았으나, 피로도와의 상관성 분석에서는 여러 항목에서 유의한 결과를 보였다. 우측 승모근 상부의 피로도는 각각 스트레스 반응 척도의 하위 요인 중 긴장 부분과 유의한 양의 상관관계를($P<0.05$), 우울 부분과 유의한 양의 상관관계를($P<0.01$), 좌절 부분과 유의한 양의 상관관계를($P<0.05$) 보였다. 이는 스트레스가 높을수록 우측 승모근 상부에 피로가 누적된다는 것을 보여준다. 우측 승모근 상부에서만 유의한 결과가 나온 것은, 대상자의 대부분이 오른손을 주로 사용하는 집단으로, 많이 활동하는 근육에 피로가 누적되기 때문이라고 생각해 볼 수 있으나, 추가적인 연구 없이는 단정하기 힘들다.

이상의 연구 결과를 통하여 스트레스가 승모근 상부의 피로도를 높인다는 결론을 얻을 수 있었으며, 스트레스가 승모근 상부의 근 손상에 일정부분 기여하고 있다는 것을 확인할 수 있었다. 스트레스의 평가를 위하여 승모근의 피로도를 측정하거나, 승모근 질환에 스트레스 감소를 임상적 치료의 목표로 삼는데 근거가 될 수 있다고 생각한다. 그러나 본 연구에서는 경근전도 검사상의 교란인자를 완전히 배제하지 못했고, 직업군을 효율적으로 구분하지 못했다는 점과, 오른손잡이와 왼손잡이 등 신체적 여건을 통제

하지 못했다는 점에서 한계가 있다. 이러한 한계점을 보완한 연구가 지속적으로 이루어진다면, 경근전도를 통하여 스트레스로 기인된 경항부 및 견부의 통증 등에 대한 임상적으로 의미 있는 검사 결과를 얻을 수 있을 것이라 생각한다.

V. 결 론

스트레스와 수족 삼양경근의 공통부분인 흉쇄유돌근·상부 승모근의 경근전도가 어느 정도의 상관성을 갖고 있을 것이라는 가설을 바탕으로, 스트레스를 받고 있는 한국 성인 남성의 경근전도를 검사한 후, 스트레스와 경근전도 평가와의 관계를 분석한바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 스트레스 평가와 흉쇄유돌근 긴장도와와의 상관성 분석에서, 스트레스 반응 척도 중 하위 요인 중 신체화 부분과 좌측 흉쇄유돌근의 긴장도가 유의한 양의 상관관계를 보였으며($P<0.05$), 다른 항목에서는 유의한 결과를 보이지 않았다.
2. 스트레스 평가와 승모근 상부 긴장도와와의 상관성 분석에서 유의한 결과를 보이지 않았다.
3. 스트레스 평가와 흉쇄유돌근 피로도와의 상관성 분석에서 유의한 결과를 보이지 않았다.
4. 스트레스 평가와 승모근 피로도와의 상관성 분석에서 스트레스 반응 척도와 우측 승모근 상부의 피로도가 유의한 양의 상관관계를 보였다($P<0.05$).
5. 스트레스 평가와 승모근 피로도와의 상관성 분석에서, 우측 승모근 상부의 피로도는 각각 스

트레스 반응 척도의 하위 요인 중 긴장 부분과 유의한 양의 상관관계를($P<0.05$), 우울 부분과 유의한 양의 상관관계를($P<0.01$), 좌절 부분과 유의한 양의 상관관계를($P<0.05$) 보였다.

참고문헌

1. Cotton DHG. Stress management - An integrated approach to therapy. New York, Brunner/Mazel, 1990:27-110.
2. Ahles TA, Yunus MB, Riley SD. Psychological factors associated with primary fibromyalgia syndrome. Arthritis Rheum. 1984;27:1101-6.
3. 고경봉, 박중규, 김찬형. 스트레스 반응 척도의 개발. 신경정신의학. 2000;39(4):707-19.
4. 조재홍, 이종수, 김성수. 경근전도 검사의 임상 활용에 관한 연구. 한방재활의학과학회지. 2005;15(4):89-104.
5. 황민섭, 윤종화. 경근이론에 대한 연구. 대한침구학회지. 2005;22(1):29-39.
6. 정희원. 운동학 총설. 도서출판 목과 토. 2002:16-31, 99-111.
7. 김대현, 김정범. 일차의료에서의 우울증 선별검사. 가정의학학회지. 2006;27(3):163-9.
8. 고경봉, 박중규, 김찬형. 스트레스반응지각척도의 개발. 신경정신의학. 1999;7:26-41.
9. 임상혁, 박희석, 김현욱. 표면근전도의 근육 긴장도를 이용한 컴퓨터 단말기 작업자세 평가. 대한산업의학학회지. 2000;12(4):524-36.
10. 이진. 골격근의 표면근전도 신호 발생 모델에 관한 연구. 산업과학기술연구논문집. 2004;9(1):73-81.
11. 김유미, 조상현, 이영희. 등장성 운동 시 회귀

- 분석기간에 따른 근전도 중앙주파수 회귀직선의 특징. 한국전문물리치료학회지. 2001;8(3):63-76.
12. 김성욱, 이종수, 정석희. 경락과 근막의 상관성에 관한 비교연구. 한방재활의학과학회지. 2001;12(4):129-41.
 13. 이중근, 송윤경, 임형호. 경근 치료방법에 대한 문헌적 고찰. 척추신경추나의학회지. 2006;1(2):31-9.
 14. Blangsted AK, Sogaard K, Christensen H, Sjogaard G. The effect of physical and psychosocial loads on the trapezius muscle activity during computer keying tasks and rest periods. *Eur J Appl Physiol*. 2004;91(2-3):253-8.
 15. Vasseljen O, Westgaard RH. Can stress-related shoulder and neck pain develop independently of muscle activity? *Pain*. 1996;64(2):221-30.
 16. 김유창, 정현욱, 장성록. 정적인 자세에서 근전도를 이용한 목 근육의 작업부하 평가. 한국안전학회지. 2005;20(4):148-53.
 17. 김주희. 두경부 경락마사지가 전업주부의 스트레스에 미치는 영향. 건국대학교 대학원 석사학위논문. 2006.
 18. 이봉건. 바이오피드백이 가미된 이완 및 호흡 조절에 의한 스트레스 감소. 한국심리학회지. 2006;25(3):603-22.