

단기간의 스트레칭형근력체조가 자동차 생산 작업자의 건강관련체력과 통증자각도에 미치는 영향

홍순미 · 박원익 · 박치욱 · 정순득 · 성혜련 · 강주성 · 김태연 · 박건윤 · 염혜경 · 양점홍[†]
부산대학교

(2008. 6. 17. 접수 / 2008. 12. 15. 채택)

Effects of Short-term Stretching Type of Muscular Strength Gymnastics on Health-related Fitness and Rating of Perceived Pain for Automotive Industry Worker

S.M. Hong · W.I. Park · C.W. Park · S.D. Jung · H.R. Sung
J.S. Kang · T.Y. Kim · K.Y. Park · J.H. Yang[†]

Pusan National University

(Received June 17, 2008 / Accepted December 15, 2008)

Abstract : The purpose of this study was to investigate the effect of short-term stretching type of muscular strength gymnastics on health-related fitness and rating of perceived pain for automotive industry workers. The subjects selected were 27, who were divided into 3 groups(A group=10, B group=9, C group=8). Group A performed a short-term stretching Type of Muscular Strength Gymnastics only one time. Group B continuously performed the exercise program two times. Group C was a control group. The exercise program was a stretching Type of Muscular Strength Gymnastics, which was performed 3 times per week for 4 weeks. Its intensity was RPE 11-15. Data analysis was conducted by using SPSS ver 14.0. The test was conducted with two-way repeated ANOVA, post-hoc Duncan and paired t-test ($\alpha < .05$). This study showed the following results. Muscular strength, muscular endurance and flexibility increased in all intra and between groups. Ratio of %fat decreased for group B but the control group presented conversely. Rating of perceived pain of group A decreased at arm and hands. Rating of perceived pain of group A decreased at back and leg.

Key Words : stretching, worker, health-related fitness, VAS

1. 서론

근골격계질환(MSD: musculoskeletal disorders)이란, 단순 반복 작업이나 인체에 과도한 부담을 주는 불편한 자세로 인해 목과 어깨, 허리, 팔, 팔꿈치, 손목, 손 등의 신경근육 및 그 주변 신체조직 등에 나타나는 질환을 말한다¹⁾. 우리나라는 1986년 방송곡에서 근무하는 타자수에서 발생한 키펀처(key puncher)병이 처음으로 직업성 경견완증후군(shoulder-arm-neck syndrome)으로 인정되었고, 1990년대에는 한국통신공사에 근무하는 전화교환원들의 경견완장애가 직업병으로 인정되었다²⁾.

우리나라 근골격계 질환자의 발생현황을 보면 지난 1998년 불과 124명에서 2002년 1,827명으로 급격한 증가추세를 보이고 있고, 전체 업무상 질병에서 차지하는 비율도 1998년의 7%에서 2002년 29%로 높아졌다³⁾. 업종별로는 2006년 기준 조선업과 자동차산업의 근골격계부담작업질환자의 비율이 23.5%를 차지하고 있다⁴⁾.

한편, 외국의 경우 사회적으로 예방에 관심을 가지고 있는데, 실례로 미국 포드자동차는 노사와 정부(미국산업안전보건청: Occupational Safety and Health Administration), 그리고 미시간대학이 협동하여 인간공학적 예방관리 프로그램을 확립하였다. 그 주요내용으로는 사후관리를 포함하여 예방적인 차원에서의 교육 및 훈련, 작업분석 및 작업

[†] To whom correspondence should be addressed.
yjh@pusan.ac.kr

개선 등으로 1984년까지 지속적으로 증가되었던 미국의 근골격계 질환은 1994년 이후로 감소하는 결과를 보이고 있다⁵⁾.

이러한 근골격계 장애는 장기간 반복되는 작업으로 인해 근육의 감소나 탄력성 저하에서 기인되는 것이기 때문에 긴장해 있거나 피로가 쌓여 단단해진 근육을 부드럽게 풀어서 이완시키는 것이 중요하다.

근골격계 질환에 대한 대처방안은 사람마다 다르지만 주로 선택하는 것은 약물치료, 물리치료, 대체 의학치료, 운동치료와 같은 보존적 치료방법이 있지만 자동차 생산현장에서 근무하는 작업자는 병원 방문치료가 용이하지 못하므로 작업 현장에서의 규칙적인 운동치료가 효과적이다.

최근에는 생애체력(lifetime fitness)의 기반이 되는 건강관련체력에 대한 관심이 고조되고 있어 근골격계 장애 예방, 치료와 체력요인의 향상을 위해서도 작업현장에서의 효과적인 운동치료가 요구된다. 특히 걷기운동을 4주만 실시하더라도 엔도르핀 형성 및 면역체계가 향상되고, 스트레스 해소 및 우울증도 상당 수준으로 감소시킨다⁶⁾는 보고를 볼 때 운동의 효과는 큰 것으로 생각된다.

한편, 건강관련체력의 중요 요소인 유연성 향상을 추구하는 스트레칭은 근육, 관절, 건을 능동적으로 혹은 수동적으로 늘여서 유연성을 높이고, 상해 발생의 가능성을 줄여 근육 효율의 발휘와 고도의 기술 습득에 공헌한다⁷⁾. 선우섭, 박성진⁸⁾은 근골격계 질환에 대한 스트레칭은 신경 근육계의 협조를 높이고 지나치게 많이 사용한 근육의 통증 감소에 커다란 효과가 있다고 하였고, 김중균과 이승주⁹⁾는 스트레칭은 단순히 유연성을 향상시킬 뿐만 아니라, 근육과 관절의 여러 장애를 예방하고 동시에 신체의 유연성을 증가시켜 최상의 동작을 할 수 있도록 균형과 협응을 도와주고 근육의 힘을 증가시킨다고 보고하였다. 또한, 유연성과 더불어 건강관련체력의 중요한 요소인 근력은 '삶의 질'을 유지·증진시키기 위해 우선적으로 필요한 체력 인자이다. 근력 트레이닝의 효과는 신경계의 개선과 근비대로 볼 수 있는데 특히, 근비대는 휴식 중 에너지 소비량의 증가를 가져오며 이것은 비만 예방과 관리에 중요한 역할을 하며, 일상생활의 관점에서 볼 때 근력수준은 일상적인 업무를 수행하는데 효율성을 높인다¹⁰⁾.

본 연구에서 요가, 필라테스, 근력트레이닝을 조합하여 만든 스트레칭형근력체조는 국내의 일부 산

업체에서 실시하고 있는 종래의 유연성 향상에만 국한된 체조에서 탈피하여 신체조성, 근력, 유연성 등의 개선을 통해 작업 전·후의 스트레스 해소와 근골격계 질환 예방·치료에 초점을 두고 구성되었다.

따라서, 본 연구는 이러한 점에 주력하여 스트레칭형근력체조를 개발하였고, 자동차생산 작업현장에 단기적으로 적용하여 현장 적용의 적절성과 효과성을 검증하여 그 결과를 토대로 장기적으로 작업환경에 적합하고 효과적인 운동프로그램 개발을 위해 실시되었다.

2. 연구 방법

2.1. 연구대상

B광역시 'R'사 작업자 중 각 10개 공정(작업현장에서 부여된 동작을 반복하는 곳)에서 각 1명을 유출하여 스트레칭형근력체조 1회 실시 그룹(A, 10명), 2회 연속 실시 그룹(B, 9명), 통제그룹(C, 8명)의 총 27명으로 하였다. 대상자들의 신체적 특성은 Table 1과 같으며 그룹간에 차이는 없었다.

2.2. 측정 항목 및 방법

2.2.1. 측정 항목

건강관련체력요소는 ACSM(American College of Sports Medicine)¹¹⁾의 건강관련체력 요소를 근거로 하여 심폐지구력은 측정 당일 기상청이 제시한 폭염주의보(33°C 이상, 열지수 32°C)가 발령되어 신체활동 시 일사병, 열경련 등의 가능성이 있어 생략하고 신체조성, 근력, 근지구력, 유연성의 4개 항목과 주관적 통증자각도를 측정항목으로 하였다.

2.2.2. 측정 방법 및 도구

(1) 신체조성

InBody 520(Biospace Co., Korea)을 이용하여 체지방률(%)과 제지방량(kg)을 측정하였다.

Table 1. Subject characteristics

	age(yrs)	height(cm)	weight(kg)	BMI(kg/m ²)
A group(n=10)	30.30±4.27	176.40±6.50	74.20±7.31	23.80±1.09
B group(n=9)	29.60±4.11	174.10±6.62	71.51±8.67	23.54±1.99
C group(n=8)	31.00±4.09	175.55±7.12	74.06±10.47	23.92±1.81

Values are mean ± standard deviation

A group: 스트레칭형 근력체조 1회 실시 그룹

B group: 스트레칭형 근력체조 2회 연속 실시 그룹

C group: 통제 그룹

(2) 근력

근골격계 이상 유무를 스크린하기 위하여 배근력을 측정하였으며, 피검자는 양 무릎을 완전히 펴고 몸통을 수직에서 30° 굽혀 몸을 뒤로 기울이지 말고 허리 근육만을 사용하여 손잡이를 위로 당기게 하였다¹²⁾. 측정은 2회 실시하여 최고치를 선택하였다.

(3) 근지구력

수정된 윗몸일으키기로 측정하였으며, 피검자는 매트 위에 편안하게 누운 자세에서 무릎을 90°로 세우고, 양발을 약 10cm 간격으로 벌려 가슴 앞에서 팔짱을 낀 채 60초간 할 수 있는 횟수를 측정하였다.

(4) 상·하지 유연성

하지는 앉아윗몸앞으로굽히기로 측정하였으며, 무릎을 펴고 빠르게 앉게 하여 상체를 굽히면서 양손의 중지로 측정기를 밀어 2초간 멈췄을 때 0.1cm로 두 번 측정하여 높은 수치를 선택하였다. 상지는 등뒤로 손닿기로 측정하였으며, 한 손을 같은 쪽 머리 뒤로 넘기고, 다른 쪽 손은 등 뒤로 굽혀 손바닥이 보이도록 하였다. 두 손의 중지를 가깝게 닿도록 하여 3초간 정지하여 양손의 중지과 중지 사이의 거리를 0.1cm까지 2회 측정하여 최고치를 선택하였다.

(5) 주관적 통증자각도

손/팔, 허리, 다리 통증의 변화 정도를 알아보기 위하여 Alaca, Yilmaz & Goktepe¹³⁾가 제시한 시각적 유사척도(Visual Analogue Scale : VAS)를 이용하여 자기평가기입법에 의해 피검자가 주관적으로 기록하게 하였다. 측정 도구는 스스로가 느끼고 있는 통증의 정도를 10cm 길이의 가로 선에 0~10(scale)까지 구분하여 자신의 통증 정도를 기록하게 하였다. 통증 측정도구는 Fig. 1과 같다.

2.3. 운동 처방

- 1) 운동형태 : 스트레칭형근력체조
- 2) 운동강도 : RPE 11-15(알맞음 - 힘들)
- 3) 운동빈도·기간 : 4주간 주 3회(월, 수, 금)
운동 프로그램은 Table 2와 같다.

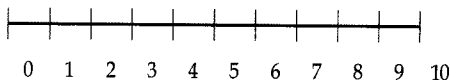


Fig. 1. Visual Analogue Scale(VAS).

Table 2. exercise program

order(sec)	contents	intensity
warm-up (196sec)	1. 가볍게 걷기	RPE 11-13
	2. 호흡하기	
	3. 목 늘이기	
	4. 목 돌리기	
	5. 어깨 돌리기	
	6. 양손 어깨 올려서 돌리기	
	7. 어깨, 손목 밀고 늘이기	
	8. 등 말고 늘이기	
	9. 하지관절 강화하기	
	10. 몸통 옆으로 틀기	
	11. 호흡하며 손목 이완하기	
main exercise (87sec)	12. 어깨 사선으로 늘이기	RPE 11-15
	13. 런지 동작으로 회전하기	
	14. 몸통 크게 옆으로 돌리기	
	15. 다리꼬아 중심잡기	
	16. 등 둥글게 구부리기	
	17. 스쿼트로 팔 뻗기	
	18. 사이드 런지	
	19. 균형잡기	
	20. 대퇴부 늘이기	
	21. 둔부 늘이기	
	cool-down (70sec)	
23. 접시 돌리기		
24. 발, 다리 이완하기		
25. 몸통회전하기		
26. 발 뒤꿈치 들기		
27. 상체 늘이면서 회전하기		

- 4) 운동시간 : 체조 1회 실시 그룹(6분),
체조 2회 연속 실시 그룹(12분)
- 5) 운동프로그램(요가+필라테스+웨이트트레이닝)

2.4. 자료처리

SPSS Ver. 14.0 program을 이용하여 평균값(M)과 표준편차(SD)를 산출하여 그룹과 운동 전·후의 시기간 상호작용 효과를 알아보기 위해 two-way repeated ANOVA를 실시하였으며, 사후검정으로 Duncan과 paired t-test를 실시하였다. 모든 유의수준은 $\alpha = .05$ 로 설정하였다.

3. 연구 결과

건강관련체력과 통증자각도 변화는 Table 3과 같다.

3.1. 건강관련체력

체지방률(%fat), 수정된 윗몸일으키기, 배근력, 오른손 들어 등뒤로 손닿기와 앉아윗몸앞으로굽히기에서 측정시기와 그룹간에 상호작용효과가 나타났다. 그러나 사후검정결과에서는 수정된 윗몸일으키기에서만 통제군보다 B group이 크게 나타났다.

그룹내 운동 전·후의 효과에서 %fat의 경우 A

Table 3. Change of health-related fitness and rating of perceived pain

item	group	A group(n=10)	B group(n=9)	C group(n=8)	p-value	Duncan		
신체조성	%fat (%)	pre	19.25±3.74	21.71±2.34	17.36±7.02	.011		
		post	19.11±4.49	20.56±1.77	18.23±6.50			
		diff.	-.14	-1.14	.870			
		p-value	.783	.010	.052			
	LBM (kg)	pre	59.82±5.23	56.44±4.91	60.43±6.51	.902		
		post	60.11±4.66	56.55±5.22	60.63±6.81			
근지구력	수정된윗몸 일으키기 (회/분)	pre	30.90±6.08	33.66±8.97	30.00±3.54	.001	A,C<A,B	
		post	34.50±5.25	37.66±7.90	28.50±4.50			
		diff.	3.60	4.00	-1.50			
		p-value	.000	.000	.402			
근력	배근력 (kg)	pre	125.80±13.30	121.77±21.87	126.12±17.86	.001	N.S	
		post	139.90±16.29	140.44±14.35	122.37±15.77			
		diff.	14.10	18.66	-3.75			
		p-value	.000	.004	.344			
상지유연성	오른손들어 등뒤로손닿기 (cm)	pre	-4.55±13.06	-1.55±6.60	2.00±6.49	.001	N.S	
		post	6.20±5.71	6.44±2.39	-0.37±7.58			
		diff.	10.75	8.00	-2.38			
		p-value	.002	.003	.235			
	왼손들어등뒤로 손닿기 (cm)	pre	-4.70±10.03	-4.50±6.09	0.31±7.40	.089		
		post	1.30±4.65	-3.27±7.21	-1.93±8.81			
하지유연성	앞아랫몸앞으로 굽히기 (cm)	pre	11.70±6.94	7.38±4.37	6.75±7.45	.000	N.S	
		post	13.45±6.62	13.55±4.85	6.68±6.61			
		diff.	1.75	6.16	-.60			
		p-value	.112	.000	.941			
통증자각도	손, 팔(point)	pre	2.00±2.00	1.66±1.65	2.25±1.28	.679		
		post	1.40±1.79	1.61±1.65	1.87±1.45			
		diff.	-.60	-.05	-.37			
		p-value	.003	.930	.476			
	허리(point)	pre	2.30±2.05	2.88±2.02	2.37±1.68	.007		N.S
		post	2.25±2.09	1.27±1.09	1.93±2.14			
다리(point)		pre	2.10±1.66	1.66±1.00	3.25±2.18	.262		
		post	1.80±1.03	0.50±0.00	2.25±2.12			
		diff.	-.30	-1.16	-1.00			
		p-value	.343	.010	.121			

Values are mean ± standard deviation

A group: 스트레칭형 근력체조 1회 실시 그룹, B group: 스트레칭형 근력체조 2회 실시 그룹, C group: 통제 그룹

group은 차이가 없었으나 B group과 통제군은 유의하게(p<.05) 증가하였다. LBM(Lean body mass)에서는 차이가 없었다. 수정된 윗몸일으키기의 경우

A, B group은 각각 유의하게(p<.001) 증가하였으나 통제군은 차이가 없었다. 배근력의 경우 A, B group은 각각 유의하게(p<.001, p<.01) 증가하였으나 통

제군은 차이가 없었다. 오른손 들어 등뒤로 손닿기의 경우 A, B group은 각각 유의하게($p<.01$) 증가하였으나 통제군은 차이가 없었다. 왼손 들어 등뒤로 손닿기의 경우 A, B group과 통제군은 차이가 없었다. 앉아윗몸앞으로굽히기의 경우 A group과 통제군은 차이가 없었으나 B group은 유의하게($p<.001$) 증가하였다.

3.2. 통증자각도

허리부위에 대한 통증자각도의 경우 측정시기와 그룹간에 상호작용효과가 나타났으나($p<.01$), 사후검정결과 차이는 나타나지 않았다.

그룹내 운동 전·후의 효과에서 팔·손 부위의 경우 A group은 유의하게($p<.01$) 감소하였으나 B group과 통제군은 모두 차이가 없었다. 허리부위의 경우 A group과 통제군은 모두 차이가 없었다. 다리의 경우 B group은 유의하게($p<.01$) 감소하였으나 A group과 통제군은 모두 차이가 없었다.

4. 논 의

4.1. 건강관련체력

건강관련체력은 생애체력(lifetime fitness)의 기반이 되며, 주로 생리적 능력과 좋은 건강에 초점을 두고 있다¹⁴⁾. 건강관련체력 요소는 활력적인 일상생활을 하고 비활동으로 인한 운동부족질환의 조기 발병 위험을 감소시킬 수 있는 특성이 있고, 규칙적인 신체활동과 운동을 통해 개선될 수 있다¹⁵⁾.

본 연구의 ‘건강관련체력’의 신체조성 평가를 위해 실시한 %fat은 측정시기와 그룹간 상호작용효과가 나타났으며, B group에서 우수한 감소를, 통제군은 차이가 없었다.

본 연구에서 실시한 스트레칭형근력체조는 요가, 필라테스 및 근력트레이닝으로 구성되어 주로 유연성, 균형감각, 근력향상 등에 초점을 두고 설계되었는데 운동군의 %fat의 감소는 스트레칭형 근력체조의 동작이 근관절을 사용하여 평소 사용하지 않았던 근육과 관절을 유연하게 해준다는 점에서 신체기능 향상에 매우 중요한 역할을 담당하고, 근력증가에 따른 기초대사량 및 활동대사량을 증가시켜 평소보다 높은 에너지 대사의 활성화로 지방 분해가 일어나 %fat의 감소가 일어난 것으로 생각된다.

본 연구의 스트레칭형근력체조의 주 운동 구성이 유산소성으로만 이루어진 것은 아니어서 이미 효과

가 알려진 유산소성 운동 고유의 %fat 감소 효과보다 적게 나타났는지는 확인하지 못했고, 대상자의 식이와 생활양식을 통제하지 못한 이유도 있겠지만, 단기간의 규칙적인 체조도 신체조성의 긍정적인 변화를 가져올 수 있다는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 본 연구의 운동 형태와 유사한 Kristal et al.¹⁶⁾의 규칙적인 요가 수련이 30~45세 남성의 체중 증가 억제 및 감소 결과로 지지하고 있고, 손은선 및 김주연¹⁷⁾도 30~55세 이하 여성 20명을 대상으로 미용요가 운동을 5주간 실시하여 복부지방량과 %fat의 유의한 감소를 보고하였으며, 김미숙¹⁸⁾도 유방암절제술을 받은 40~50대 중년여성을 24명을 대상으로 하타 요가, 탄성밴드와 걷기 프로그램을 실시하여 운동군의 체지방량과 %fat에서의 유의한 감소를 보고하여 반드시 장기간의 유산소성 운동이 아니더라도 운동 형태와 구성에 따라서 신체조성의 긍정적인 변화를 가져올 수 있다는 가능성을 보여 주었다. 그러나 통제군에서는 오히려 유의한 증가를 보였는데 이러한 결과는 통제군의 비운동 생활 습관과 운동부족에 기인한 것으로 판단되며, 규칙적인 운동 실시 유무에 따라 비록 운동시간이 짧더라도 %fat의 변화에 영향을 미칠 수 있다는 것을 입증하였다.

근력/근지구력 평가를 위해 실시한 수정된 윗몸 일으키기와 배근력에서도 측정시기와 그룹간 상호작용효과가 나타났으며, 운동 후 A, B group이 우수한 증가를 보였다.

근력은 장력을 발생시키는 능력이며, 이러한 능력은 특히 자동차 조립 작업 현장에서는 필수적인 체력요인으로 생각된다. 이러한 근력의 발달은 활성화된 운동단위의 수, 활성화된 운동단위의 형태, 근육의 크기, 근육의 최초길이, 관절의 각도, 근육의 운동속도 등에 의해 좌우되는데, Jack & David¹⁹⁾는 최대의 힘은 근육이 휴식 시 길이보다 20% 정도 더 길어지기 위해서 처음 늘어났을 때, 근육 내에서 발생할 수 있다고 하였다. 일반적으로 장기적 유연성 훈련을 통해 근력을 향상시킬 수 있다고 알려져 있는데, 본 연구의 스트레칭형근력체조는 작업 시 신체 각 부위별로 근력/근지구력의 사용이 빈번한 부분의 강화와 치료를 위해 weight-bearing exercise같은 동작을 가미한 근력강화와 요가나 필라테스의 특성인 유연성을 가미하여 작성되었다. 어깨, 손목 밀고 늘이기는 어깨, 팔 등 상지 이완 및 강화, 몸통 크게 옆으로 돌리기는 복근력 및 배근력 향상, 스쿼트(squat)하면서 팔 뻗기와 사이드

런지(side lunge)는 하지 근력강화, 균형 잡기는 복근력 및 균형감각 향상, 하지 강화, 대퇴부 늘이기는 대퇴사두근 강화에 초점을 두었다.

지금까지는 본 연구처럼 스트레칭형근력체조를 실시하여 근력/근지구력 변화를 알아본 연구가 없어 직접적으로 효과 비교를 할 수 없지만 유사한 운동 형태로 실시된 Warren & Simon²⁰⁾은 상지 탄성성분의 경직감소를 예방하는 유연성 훈련 후 반동을 이용한 벤치 프레스의 운동수행력이 향상되었다고 보고하여 본 연구의 근력/근지구력 향상 효과를 지지하였고, 김미숙과 양점홍²¹⁾도 남고생을 대상으로 1일 25~30분, 주 3회, 4주 동안 하타 요가를 실시한 결과 배근력의 유의한 향상이 있었다고 하였다. Tran, Holly, Lashbrook, & Amsterdam²²⁾의 연구에서도 요가운동을 통한 근지구력 향상을 보고하였으며, James & Raub²³⁾는 하타 요가의 실험연구가 아닌 리뷰형식의 질적 연구에서 지난 10여 년간 미국에서의 수많은 연구들이 하타 요가는 근력과 유연성을 증진시켜준다고 보고하였다. 본 연구는 비록 단기간이었지만 weight-bearing exercise 같은 부하 자극 특성과 요가, 필라테스의 유연성 강화 특성을 살린 형태가 주효했고, 특히 전술한 스쿼트 팔뻗기, 사이드 런지, 다리꼬아 중심잡기 동작들이 근력/근지구력 향상에 가장 많은 영향을 미쳤을 것으로 생각된다.

한편, 유연성 평가를 위해 실시한 등뒤로 손닿기와 윗몸앞으로굽히기(trunk flexion)에서 상지유연성은 우측에서 측정시기와 그룹간 상호작용효과가 나타났으며, A, B group 모두 운동 후 향상을 보였고, 하지유연성은 B group이 운동 후 향상을 보였다.

유연성은 하나 또는 둘 이상의 복합적인 관절이 움직일 수 있는 가동범위를 말하며, 관절의 연골이나 뼈의 모양, 근육, 건 등의 길이와 신장성에 영향을 받는다^{24,25)}. 이것은 건강관련체력의 한 요소로 운동기술 수행을 최적화하고 근 상해를 예방하기 위해서 필수적이다. 박경혜, 윤승호 및 윤성원²⁶⁾은 대상은 다르지만 12주 Pilates 운동이 여대학생의 유연성 증가에 효과적이라 보고하였고, 홍순미, 양점홍 및 이명수²⁷⁾는 5주간 Pilates 매트 운동이 중년 여성의 유연성 증가에 효과적이라 하여 본 연구의 결과를 지지하고 있다. 본 연구에서 상지 유연성은 오른쪽에서만 유의한 향상을 보였는데 이는 주로 사용하는 손이 오른쪽이므로 관절의 가동범위에 더 영향을 주었을 것으로 생각되며, 하지 유연성에서는 B group만 유의한 향상을 보였는데, 이는 작업

장 여건을 고려하다보니 하지 유연성을 향상시키기 위한 동작 구성 비율이 다소 적었던 것으로 생각된다. 하지만 B group에서도 볼 수 있듯이 운동 횟수를 증가시킨다면 하지 유연성 개선에도 효과를 볼 수 있다는 것이 입증되었다. 한편, 집단 간 비교에서 운동군이 통제군보다 더 증가하였는데 이는 본 체조가 유연성 향상에 효과적이라는 것을 알 수 있었고, 특히 등 둥글게 구부리기, 양손 어깨 올려서 돌리기, 어깨, 손목 밀고 늘이기, 하지관절 강화하기, 대퇴부 늘이기 등의 동작들이 긍정적 영향을 끼쳤으리라 판단된다.

4.2. 통증자각도

통증의 변화를 알아보기 위해 실시한 시각적 상사 척도 검사에서 허리부위에서 측정시기와 그룹간 상호작용효과가 나타났으며, 운동 후 A group은 팔과 손 부위에서, B group은 허리와 다리 부위에서 유의한 감소를 보였다.

통증자각도는 치료 결과의 판정에 있어서 그 치료의 효용성을 결정하는 중요한 척도가 되는데, 본 연구에서는 통증 감소의 효과를 알아보기 위하여 눈금이 표시되어 있지 않은 10cm의 막대 위에 환자가 주관적으로 느끼는 통증의 정도를 스스로 표시하게 한 후, 시작점에서 표시한 점까지의 거리를 측정하여 점수화하는 것으로 통증 평가에서 가장 널리 사용되고 있는 방법인 시각적 상사척도(VAS)를 이용하였다. 최근 근골격계 질환과 관련하여 스트레칭을 이용한 연구들이 많이 진행되고 있는데, 김중균 및 이승주⁹⁾는 업무관련 근골격계 질환 증폭과 어깨의 통증에 대한 스트레칭 운동 효과 분석이라는 연구에서 여성 근로자 77명을 대상으로 1회 10분, 4주간 스트레칭을 실시한 결과 실험군에서 통증 수준이 유의하게 감소했다고 보고하였고, 김숙희 및 조현철²⁸⁾은 근골격계 질환자 20명을 대상으로 주 5회, 10주간 혼합운동프로그램(스트레칭, 근력운동, 유산소운동)을 실시한 결과 근력과 유연성 등에서 유의한 향상이 있었다고 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다. 그리고 본 연구에서 큰 근육군인 허리와 다리에서는 B group이, 팔과 손 부위에서는 A group이 긍정적인 효과를 나타내어 작은 근육군에서의 과도한 신전은 트레이닝의 효과를 반감시킬 수 있다는 결과를 확인할 수 있었고²⁹⁾, 특히 다리부위에서는 B group이 A group과 통제군보다 통증이 더 크게 감소하는 현상을 보였는데, 이는 본 프로그램의 실시 시간(dura-

tion)에 따라 효과를 극대화 시킬 수 있음을 시사한다. 본 연구의 운동프로그램의 목 늘이기와 어깨 으쓱하기는 경부 및 어깨를 이완시키고, 목 돌리기는 경부 이완 및 정상적 정렬을 통하여 통증완화에 기여한 것으로 생각되며, 목 늘이기와 목 돌리기도 경부 및 어깨 이완과 경부 정렬을 통해 운동군의 통증완화에 긍정적 영향을 미친 것으로 생각된다.

본 연구의 수행을 통해 결과를 종합하면 근골격계질환의 치료와 예방은 증상에 따라 약물 투여와 물리적인 치료가 필요하겠지만 자동차현장 작업자의 근무환경을 고려할 때 반드시 통원치료가 필요한 것은 아니며 작업장에서도 단기간일지라도 규칙적으로 근골격계를 강화를 위한 효율적인 운동을 실시한다면 개인의 건강증진과 나아가 작업능률을 향상시킬 수 있음을 확인할 수 있었다. 즉, 본 연구와 같이 운동의 기간과 지속시간이 짧아도(6~12분) 처방조건만 잘 구비한다면 작업현장에서 근골격계질환의 예방·치료를 도움을 줄 수 있을 것이다.

5. 결론

‘R’사 작업자 27명을 대상으로 스트레칭형근력체조 1회 실시 그룹(A group), 2회 연속 실시 그룹(B group), 통제그룹(C group)으로 구분하여 건강관련체력과 통증자각도를 분석하여 내린 결론은 다음과 같다.

1) 체지방률, 근력, 근지구력, 오른쪽 상지유연성, 하지유연성에서 측정시기와 그룹간에 상호작용효과가 나타났다. 사후검정에서 운동전·후의 비교 결과 체지방률에서만 B group이, 나머지 항목에서는 A, B group 모두 운동 후 향상되었다. 하지만 운동 그룹간에는 차이가 없었다.

2) 통증자각도에 있어 허리부위에서 측정시기와 그룹간에 상호작용효과가 나타났다.

따라서, 스트레칭형근력체조는 단기간일지라도 건강관련체력 향상과 통증자각도 감소에 효과가 있는 것을 알 수 있었으며 향후 장기간에 걸친 효과를 검증할 수 있는 연구가 필요할 것으로 본다.

참고문헌

- 1) 김정만, 박정일, 강성규, 박희석, 이승길, “근골격계 질환의 현황과 과제”, 한국경영자총협회, 노사포럼, pp. 41~60, 2003.
- 2) 한영미, “자동차부품 제조업체 여성근로자의 근

- 골격계 증상 유무와 관련요인”, 단국대학교대학원 미간행 석사학위논문, 2003.
- 3) 송봉근, “근골격계 질환 대책의 현황과 문제점 ; 근골격계 질환의 발생현황 및 정부대책”, 한국경영자총협회, 월간경영계, 2003.
- 4) www.kosha.or.kr.
- 5) 김상준, “중공업 근로자의 근골격계질환 자각증상 요인분석”, 부경대학교대학원 미간행 석사학위논문, 2005.
- 6) 오영택, 균형조절치료(증보판), 대학서림, 2007.
- 7) 김미연, 전태원, 김연수, 서한교, 김경래, 김은경, 김경배, 김광준, 김효중, 김기정, 김승택, “발레 무용수의 공연직전 스트레칭이 근력과 유연성에 미치는 영향”, 한국체육학회지, 제 44권, 제 6호, pp. 399~406, 2005.
- 8) 선우섭, 박성진, 지도자를 위한 기초지식 Fitness Q&A, 흥경출판사, 1997.
- 9) 김종균, 이승주, “업무관련 근골격계 질환 중 목과 어깨의 통증에 대한 스트레칭 운동 효과 분석”, 한국체육학회지, 제43권, 제3호, pp. 655~662, 2004.
- 10) 장경태, 이주립, 이승주, 운동프로그램의 과학적 기초, 대한미디어, 1999.
- 11) ACSM, 운동검사·운동처방지침(제7판), 한미의학, 2006.
- 12) 장경태, 최대혁, 박현, 고영한, 이대택, 김상원, 체력평가와 운동처방, 한미의학, 1998.
- 13) Aalca, P., Yilmaz, B., Goktepe, A.S., Mohur, H., & Kalyon, T.A., “Efficacy of isokinetic exercise on functional capacity and pain in patellofemoral pain syndrome”, Am J Phys Med Rehabil., Vol. 81, No. 11, pp. 807~813, 2002.
- 14) American College of Sports Medicine, Fitness book, Champaign, IHinois, Leisure Press, 2002.
- 15) American College of Sports Medicine, ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006.
- 16) Kristal, A.R., Littman, A.J., Benitez, D., & White, E., “Yoga practice is associated with attenuated weight gain in healthy, middle-aged men and women”, Alternative Therapies in Health and Medicine, Vol. 11, No. 4, pp. 28~33, 2005.
- 17) 손은선, 김주연, “미용요가가 복부비만 성인여성의 신체복부둘레에 미치는 변화 연구”, 한국미용학회지, 제13권, 제1호, pp. 252~270, 2007.
- 18) 김미숙, “복합운동이 유방암절제술 환자의 건강관련체력, 견관절가동성, 면역기능, 혈중지질 및 성호르몬에 미치는 영향”, 부산대학교대학원 미

- 간행 박사학위논문, 2003.
- 19) Jack, H., Wilmore, David. L., Costill, Exercise Physiology, 2001.
 - 20) Warren Young & Simon, "Acute Effects of Static Stretching Proprioceptive Neuromuscular Facilitaion Stretching and Maximium Voluntary Contractions on Explosive Force Production and Jumping Performance", Research Quarterly for Exercise and sport, Vol. 72, No. 3, pp. 273~279, 2001.
 - 21) 김미숙, 양점홍, "요가프로그램이 남자고교생의 척추측만 교정에 미치는 영향", 한국사회체육학회지, 제21권, pp. 493~502, 2004.
 - 22) Tran, M.D., Holly, R.G., Lashbrook, J., & Amsterdam, E.A., "Effects of Hatha Yoga Practice on the Health-Related Aspects of Physical Fitness", Prev Cardiol, Vol. 4, No. 4, pp. 165~170, 2001.
 - 23) James, A., & Raub, M.S., "Psychophysiologic Effects of Hatha Yoga on Musculoskeletal and Cardiopulmonary Function: A Literature Review", The Journal of Alternative and Complementary Medicine, Vol. 8, No. 6, pp. 797~812, 2002.
 - 24) ACSM. ACSM's Health-Related Physical Fitness Assessment Manual. Wolters Kluwer, 2008.
 - 25) Corbin, C. B., & Lindsey, R. Concepts of Fitness and Wellness. IA: Brown & Benchmark, 1994.
 - 26) 박경혜, 윤승호, 윤성원, "12주 Pilates 운동이 여대 학생의 유연성, 근력 및 신체구성에 미치는 영향", 체육과학연구, 제18권, 제1호, pp. 1~8, 2007.
 - 27) 홍순미, 양점홍, 이명수, "5주간 Pilates 매트운동이 중년여성의 신체조성과 유연성에 미치는 효과", 발육발달, 제10권, 제2호, pp. 185~190, 2002.
 - 28) 김숙희, 조현철, "혼합운동프로그램이 작업 관련성 근골격계 질환 환자들의 신체조성 및 기초체력에 미치는 영향", 한국스포츠리서치, 제17권, 제3호, pp. 455~464, 2006.
 - 29) 한국통합의학연구소, "자세와 통증치료에 있어서 근육의 기능과 검사", 한미의학, 2006.