중년여성의 체구성에 따른 12주 유산소 운동과 복합성 운동이 혈중지질에 미치는 영향

김정우*, 이무식**, 나백주**, 이진용**, 홍지영**, 김대경***, 이보우*
*건양대학교 일반대학원 보건학과, **건양대학교 의과대학 예방의학교실,
***목원대학교 스포츠산업과학부
e-mail:mslee@konyang.ac.kr

Effects of Aerobic Exercises and Complex Exercises during 12 Weeks on Blood Lipid in Middle Aged Women according to Body Composition

Joung-Woo Kim*, Moo-Sik Lee**, Baeg-Ju Na**, Jin-Yong Lee**,
Jee-Young Hong**,Dae-Kyung Kim***, Bo-Woo Lee*
*Department of Public Health, The Graduate School of Konyang University,
**Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Konyang University,
***Department of Sports Industry Science, Mokwon University

요 약

12주간의 유산소 운동 및 복합성 운동이 중년여성의 신체 구성 및 혈중 지질에 미치는 영향을 규명하기 위해 2009년 3월부터 9월까지 일개 D광역시 소재 일개 S구 보건소 12주 운동프로그램에 참가한 40~50대 중년 여성 78명을 대상으로 비만그룹과 정상그룹으로 나누어 주3회, 회당 80분의 유산소 운동과 유산소운동/근력 운동을 병행한 복합성 운동을 목표 심박수 40~60%에서 실시하였다.

1. WHO 기준 적용 시, 정상군의 경우 운동의 유형에 상관없이 유의한 차이가 나타났다.
2. WHO 기준 적용 시, 비만군의 경우 유산소 운동의 근육량, 체지방량, 체지방률을 제외하고 운동의 유형에 상관없이 유의한 차이가 나타났다.
3. 아시아-태평양 기준 적용 시, 정상군의 경우 일부 항목에서만 유의한 차이가 나타났다.
4. 아시아-태평양 기준 적용 시, 비만군의 경우 유산소 운동의 근육량을 제외하고 운동의 유형에 상관 없이 유의한 차이가 나타났다.

상기 결론에서 볼 수 있듯이, 12주간의 운동 프로그램은 WHO 기준 적용 시 일부 항목을 제외하고 운동 유형에 상관없이 40~50대 중년여성의 신체조성 및 혈중지질에 긍정적 효과를 미치는 것으로 판단된다. 그러나 비만에 대해 더 엄격한 아시아 - 태평양 기준 적용 시 특히 정상 군에서 유의한 차이를 보이지 않는 항목이 많이 나타났는데 이것은 우리나라 비만기준을 아시아태평양기준에서 세계기준으로 바꿀 필요가 있다는 주장을 뒷받침하고 있다. 세계보건기구 WHO는 2004년에 이미 우리나라에 세계비만기준을 따를 것을 권고했는데, 실제 위험성이 정확하게 평가돼야지 정확한 대책이나 관리가 나올 수 있기 때문이다. WHO 기준에 의거 시 질병의 발생 위험도가 낮은 경도비만이 엄격한 아시아-태평양 지역 기준 적용 시 비만으로 분류되어 불필요하게 체형에 대한 부정적인 이미지나 스트레스를 받을 가능성도 있다.

1. 서론

비만 환자의 경우 단순한 체중 증가 이외에도 당뇨병 및 고지혈증이 생길 가능성이 높아지고, 성기능 장애, 관절염, 심혈관계 질환의 발병 위험이 커진다. 담석증이 생길 수 있으며 일부의 경우 암의 발생과도 연관이 있다. 또한 고도비만자의 경우 과도한 체중에 대응하여 외적 질환에 대응할 수 있는 능력이 떨어진다[1].

비만의 원인에는 호르몬 불균형, 유전적 요인 등 여러 가지가 있지만, 대부분의 원인은 에너지 과잉에서 나타난다. 예를 들어 에너지 균형상 섭취량이 소모량을 초과하게 되면 과잉된 에너지는 지방으로 전환되어 지방세포 및 지방 조직에 저장되고 지방 축적이 기준치를 초과하면 비만증이 된다[2].

비만의 치료에는 여러 가지 방법이 있는데, 그 중의 한 가지는 에너지 섭취량을 소모량에 맞춰 조절하거나 운동 등 신체활동의 강도를 증가시켜 신체의 신진대사를 높여 지방 합성을 감소시키는 것이다. 신체운동은 에너지 소모량을 증가시켜 지방세포에 축적된 지방을 분해하는 지방분해 효소를 활성화시키고 촉진

시킨다. 또한 체력의 향상과 함께 체지방량을 감소시키고 제지방량을 증가시키기 때문에 건강 유지 및 증진에 대한 바람직한 방법으로 소개되면서 다양한 운동 형태에 다른 비만 치료 효과를 규명하려는 연구가 활발하게 진행되고 있는 실정이다[3].

유산소 운동은 비만을 치료하기 위한 보다 적극적이고 효과적인 방법이라고 할 수 있다. 체지방을 산화시키는데 필요한 것은 충분한 산소 공급이기 때문에 30~60분가량 지속적인 운동으로 체내 저장 지방이 주 연료로 산화된다. 단시간 고강도 운동의 주 연료는 탄수화물이며 지방은 거의 동원되지 않기 때문에 장시간 저 강도로 운동해야 효과적이다[4].

지금까지 운동을 통한 비만 연구는 대부분 유산소 운동에 초점을 맞춰 진행되어 왔지만 최근에는 저항성 운동의 효과에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. Drumm(1986)은 저항성 근력 운동으로 근육이 증가되어 에너지 소비가 증가했으며, 이로 인해 체중감량에 도움이 되었다고 보고하였다. Janet(1989)은 저항성 근력 운동이 유산소 운동보다 제지방 체중의 증가를 가져오고 체중감량에 효과적이라고 보고하였다. 규칙적인 유산소 운동 또한 혈중 TC(Total Cholesterol), LDL-C(Low density lipoprotein cholesterol), HDL-C(Low density lipoprotein cholesterol), TG(Triglycerides) 등에 긍정적 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다[5].

여성의 비만 치료를 위한 운동 방법으로 유산소 운동에 대한 선행 연구가 많이 언급되어 왔지만 유산소 운동과 저항성 운동을 병행(복합성 운동) 하였을 경우 유산소 운동에 비해 더욱 더 효과적인 비만 치료가 될 수 있을 것으로 생각된다. 따라서 본 연구는 40~50대의 중년 여성을 대상으로 유산소 운동과 복합성 운동의 운동 전 · 후의 신체조성 및 혈중지질에 미치는 영향을 규명하고자 하였다. 본 연구의 목적은 40~50대 중년 여성 78명을 대상으로 유산소 운동과 복합성 운동이 신체조성 및 혈중지질에 미치는 영향을 규명하여 중년 여성의 비만 치료 및 건강증진을 위한 체계적인 운동 프로그램을 제공하는데 있다.

2. 연구대상 및 방법

2.1 연구대상

일개 광역시 소재 일개 구 보건소 12주 운동프로그램을 이용한 40~50대의 중년여성 총 78명을 대상으로 하였다. 연구대상자의 일반적 특성을 살펴보면 평균연령은 50.3세, 평균신장은 157.6cm, 평균체중은 67.3kg 이었다[표 1].

[표 1] 연구대상의 일반적 특성

단위 : 평균 ± 표준편차

구분	연구대상자(N=78)
연령(세)	50.3 ± 5.4
신장(㎝)	157.6 ± 5.7
체중(kg)	67.3 ± 10.9

2.2 실험 방법

준비 운동 및 정리운동은 유산소 운동과 동일하게 실시하였다. 본 운동 1단계에서 유산소 운동(총 40분)을 실시한 후 본 운동 2단계에서 20분간 근력운동을 실시하였다. 운동 강도를 설정하기 위해 Load Cell과 Indicator를 이용하여 각 부위별 근력을 측정하였다. 측정된 값은 T. Beachle 과 B. Grove(1992)가 제시한 간접 측정 방법에 의하여 1-RM을 산출하였다. 근력 운동은 0~2주 동안 1-RM의 40%, 3~9주 동안 1-RM의 50%, 10~12주 동안 1RM의 60%로 실시하였다. 각 장비별 반복횟수는 15~20회, 2세트, 세트 간 휴식은 2분으로 설정하였다.

2.3 자료분석 방법

본 연구의 자료처리 방법은 SPSS Version 17.0 통계프로그램을 이용하여 일반적 특성과 운동유형별 신체적 특성은 기초통계량인 평균과 표준편차를 산출하였고, 운동유형별 운동 전·후의 변화를 알아보기 위해 각 변인에 대해 대응표본 T 검정(paired t-test)을 실시하였다. 가설검증을 위한 유의수준은 0.05로 설정하여 검증하였다.

3. 연구결과

3.1 체질량지수의 변화

체중은 정상군은 운동 전 65.9 ± 6.9kg, 운동 후 60.6 ± 7.0kg, 비만군은 운동 전 80.6 ± 14.3kg, 운동 후 70.5 ± 12.7kg로 정상군과 비만군 모두 유의하게 감소하였다($p<0.01$). 체질량지수는 정상군은 운동 전 26.5 ± 2.1kg/㎡, 운동 후 24.4 ± 2.1kg/㎡, 비만군은 운동 전 33.0 ± 3.2kg/㎡, 운동 후 28.9 ± 3.0kg/㎡로 정상군과 비만군 모두 유의하게 감소하였다($p<0.01$)[표 2].

3.2 신체구성의 변화

근육량은 정상군은 운동 전 20.3 ± 2.9kg, 운동 후 24.2 ± 3.3kg, 비만군은 운동 전 20.4 ± 5.6kg, 운동 후 25.0 ± 4.4kg로 정상군과 비만군 모두 유의하게 증가하였다(p<0.01). 체지방량은 정상군은 운동 전 23.3 ± 4.8kg, 운동 후 17.7 ± 4.9kg, 비만군은 운동 전 34.9 ± 8.7kg, 운동 후 23.1 ± 5.7kg로 정상군과 비만군 모두 유의하게 감소하였다. 체지방율은 정상군은 운동 전 35.2 ± 4.9%, 운동 후 28.8 ± 5.3%, 비만군은 운동 전 43.0 ± 3.5%, 운동 후 32.6 ± 5.5%로 정상군과 비만군 모두 유의하게 감소하였다[표 3].

[표 2] WHO 기준에 의한 체중과 체질량지수의 변화

단위 : 평균 ± 표준편차

측정 내용	체질량 지수 분류	복합성 운동						
		N	운동전		운동 후		차이	p값*
체중 (kg)	정상	29	65.9 ±	6.9	60.6 ±	7.0	-5.3	0.000
	비만	10	80.6 ±	14.3	70.5 ±	12.7	-10.1	0.001
체질량 지수 (kg/㎡)	정상	29	26.5 ±	2.1	24.4 ±	2.1	-2.2	0.000
	비만	10	33.0 ±	3.2	28.9 ±	3.0	-4.2	0.001

* paired t-test에 의함

[표 3] WHO 기준에 의한 신체구성의 변화

단위 : 평균 ± 표준편차

측정 내용	체질량 지수 분류	복합성 운동						
		N	운동전		운동 후		차이	p값*
근육량 (kg)	정상	29	20.3 ±	2.9	24.2 ±	3.3	3.9	0.000
	비만	10	20.4 ±	5.6	25.0 ±	4.4	4.6	0.006
체지방량 (kg)	정상	29	23.3 ±	4.8	17.7 ±	4.9	-5.7	0.000
	비만	10	34.9 ±	8.7	23.1 ±	5.7	-11.8	0.001
체지방율 (%)	정상	29	35.2 ±	4.9	28.8 ±	5.3	-6.4	0.000
	비만	10	43.0 ±	3.5	32.6 ±	5.5	-10.3	0.001

* paired t-test 검정에 의함

3.3 WHO 기준에 의한 혈중 지질의 변화

WHO 기준에 의한 정상군과 비만군의 운동유형별 운동 전후의 변화를 살펴보면, 총콜레스테롤은 정상군은 운동 전 236.2 ± 24.7㎎/dℓ, 운동 후 181.7 ± 39.7 ㎎/dℓ, 비만군은 운동 전 223.4 ± 35.8㎎/dℓ, 운동 후 163.5 ± 26.2㎎/dℓ로 정상군과 비만군 모두 유의하게 감소하였다(p<0.01). 고밀도 지단백은 정상군은 운동 전 60.7 ± 19.2㎎/dℓ, 운동 후 67.2 ± 14.4㎎/dℓ, 비만군은 운동 전 53.2 ± 10.9㎎/dℓ, 운동 후 63.9 ± 11.0㎎/dℓ로 정상군과 비만군 모두 유의하게 증가하였다(p <0.01). 저밀도지단백은 정상군은 운동 전 147.5 ± 32.4㎎/dℓ, 운동 후 111.3 ± 25.4㎎/dℓ, 비만군은 운동 전 145.8 ± 55.9㎎/dℓ, 운동 후 101.5 ± 24.6㎎/dℓ로 정상군과 비만군 모두 유의하게 감소하였다(p<0.01). 중성지방은 정상군은 운동 전 101.9 ± 45.1㎎/dℓ, 운동 후 79.8 ± 27.5㎎/dℓ, 비만군은 운동 전 128.6 ± 47.9㎎/dℓ, 운동 후 99.0 ± 23.5㎎/dℓ로 정상군과 비만군 모두 유의하게 감소하였다(p < 0.01). 혈당은 정상군은 운동 전 98.5 ± 39.5㎎/dℓ, 운동 후 86.5 ± 15.9㎎/dℓ, 비만군은 운동 전 103.8 ± 16.4㎎/dℓ, 운동 후 90.5 ± 12.2㎎/dℓ로 정상군과 비만군 모두 유의하게 감소하였다[표 4].

[표 4] WHO 기준에 의한 혈중지질의 변화

단위 : 평균 ± 표준편차

측정 내용	체질량 지수 분류	복합성 운동						
		N	운동전		운동 후		차이	p값*
총콜레스테롤	정상	29	236.2 ±	34.7	181.7 ±	39.7	-54.6	0.000
	비만	10	223.4 ±	35.8	163.5 ±	26.2	-59.9	0.001
고밀도 지단백	정상	29	60.7 ±	19.2	67.2 ±	14.4	6.5	0.039
	비만	10	53.2 ±	10.9	63.9 ±	11.0	10.7	0.002
저밀도 고단백	정상	29	147.5 ±	32.4	111.3 ±	25.4	-36.2	0.000
	비만	10	145.8 ±	55.9	101.5 ±	24.6	-44.3	0.015
중성지방	정상	29	101.9 ±	45.1	79.8 ±	27.5	-22.1	0.000
	비만	10	128.6 ±	47.9	99.0 ±	23.5	-29.6	0.009
혈당	정상	29	98.5 ±	39.5	86.5 ±	15.9	-12.0	0.037
	비만	10	103.8 ±	16.4	90.5 ±	12.2	-13.3	0.003

* paired t-test 검정에 의함

4. 고찰

1. 운동 전·후 신체 조성의 변화

일반적으로 비만의 판단 기준은 체질량지수(BMI)가 30 이상일 때 비만으로 구분된다(WHO 기준). 가장 확실한 체지방 감소 및 체지방 증가 방법으로 많은 학자들이 규칙적인 운동을 강조하고 있다. 이철기(2005)는

비만 여성의 운동 형태에 따른 신체구성과 체형 변화에 미치는 영향에서 복합성 운동 집단이 12 주 운동 후 유의한 감소를 보였으며 유산소 운동에서도 12주 운동 후 유의하게 감소하였다고 보고하였다[6]. 또한 Moody (1972) 등은 비만 여학생을 대상으로 체중과 체지방에 감소에 관한 연구에서 15 ~ 19주 동안 매일 1.6km에서 5.6.km의 걷기 및 조깅 운동 프로그램을 적용시킨 결과 체중과 체지방이 유의하게 감소하였다고 보고하였다[7].

본 연구에서는 세계기준(WHO) 적용 시 정상군의 경우 운동의 유형에 상관없이 측정 항목 모두에서 유의한 차이를 나타냈으며, 비만군의 경우에도 일부 항목을 제외하고 대부분 경우에서 유의한 차이를 보여 가설 1의 "(1) 복합성 운동이(비만, 정상) 프로그램 시행 전·후 체구성에는 긍정적인 변화가 있을 것이다."와"(2) 유산소 운동이(비만, 정상) 프로그램 시행 전·후 체구성에는 긍정적인 변화가 있을 것이다."항이 뒷받침된다. 따라서 규칙적인 운동은 중년 여성의 신체구성에 중요한 영향을 미친다고 할 수 있다.

2. 운동 전후 혈중지질의 변화

일반적으로 동맥경화증을 비롯한 각종 심장 질환과 관련이 깊은 TC, TG 등은 적당한 운동에 의하여 감소되고 심장질환에 예방이 되는 HDL-C(High Density Lipoprotein-Cholesterol)은 증가한다고 보고되었다[8].

한편, 혈중지질성분의 변화에 대한 문헌을 살펴보면 상기 선행 연구결과 와는 상반된 연구결과도 있다. HDL-C가 운동 후 증가한다(Huttunen, 1979)는 보고가 있는 반면 변화가 없다는 보고도 있다. 뿐만 아니라, Brownell(1982) 등은 70% HRMax로 1일 15 ~ 25분, 주 2 ~ 3회, 10주간 운동의 효과를 본 결과 남자는 HDL-C가 증가하였지만 여성은 오히려 감소한다고 보고하였다[9]. 이러한 결과는 운동량과 운동기간의 차이, 음식물 섭취에 대한 적절한 통제를 못한 결과 또는 운동 전·후 하나의 혈액 샘플로 측정한 결과라 생각된다.

본 연구 결과 WHO 기준 적용 시 정상군 및 비만군에서 운동 유형에 상관 없이 측정 항목 모두가 유의한 차이를 보였다. 이와는 달리, 아시아 태평양 기준 적용 시 정상군의 경우 TC 및 TG 항목에서 유의한 차이가 나타나지 않았는데, 이러한 현상은 TC 및 TG 농도가 개인차가 크며, 음식이나 운동량에 따라 많은 변동을 나타내기 때문이라 생각된다. 비만군의 경우 근력량을 제외하고 운동 유형에 관계없이 유의한 차이가 나타났다.

따라서 12주간의 유산소 및 복합 운동은 중년 여성의 신체 조성 및 혈중 지질 감소에 긍정적인 효과를 기대할 수 있으며 꾸준하고 체계적인 운동 프로그램의 적용이 중년 여성들의 체중, 체지방, 콜레스테롤 등에 영향을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

[1] Seals DR. *"Habitual exercise and the age-associated decline in large artery compliance"*, Exerc Sport Sci, Vol. 31(2), pp 68-72, 2003.

[2] 김성수, "QTc 간격과 비만지표와의 관계", 대한비만학회지, 제10권, 제4호, pp. 392-398, 2001.

[3] 강대관, "저항성 운동 처방이 고도 비만 중년 여성의 체조성과 복부지방 및 대사관련 호르몬에 미치는 영향", 한국사체육학회지, 제39권, 제2호, pp 303-312, 2004.

[4] 최용신, "유산소 운동이 중년비만남성의 신체조성에 미치는 효과", 용인대학교 석사학위논문, 2004.

[5] Parnell MM, Holst DP, Kaye DM, *"Exercise training increases arterial compliance in patients with congestive heart failur"*, Clin Sci (Lond), Vol. 102(1), pp 1-7. 2002.

[6] 이철기, "비만 여성의 운동 형태에 따른 신체구성과 체형변화에 관한 연구", 상지대학교 교육대원원 석사학위논문 2005.

[7] Moreau KL, Donato AJ, Seals DR, DeSouza CA, Tanaka H, *"Regular exercise, hormone replacement therapy and the age-related decline in carotid arterial compliance in healthy women"*, Cardiovasc Res, Vol. 57(3), pp. 861-868 2003.

[8] Georgieva KN, Boyadjiev NP, *"Effects of nandrolone decanoate on VO2max, running economy, and endurance in rats"*, Med Sci Sports Exerc, Vol. 36(8), pp. 1336-1341 2004.

[9] Alaa El-Gamal, Dympna Gallagher, Ali Nawras, Pragnesh Gandhi, Jorge Gomez, David B. Allison, Jonathan S. Steinberg, Donald Shumacher, Roy Blank and Steven B. *"Heymsfield. Effects of Obesity on QT, RR, and QTc Intervals"*, Am J Cardiol, Vol. 75, pp. 956-959, 1995.