

유산소 운동 프로그램 참여 중년여성의 신체조성, 골밀도 및 영양소 섭취 분석

예정복* · 최승욱 · 백영호(부산대학교)

A Study of Middle-aged Women Participate in Aerobic Exercise Program on Body Composition, Bone Mineral Density and Nutrition

Ye, Jung-Bok · Choi, Seung-Uk · Baek, Yeong-Ho

요약

본 연구목적은 유산소 운동프로그램 참여 중년여성의 신체조성, 골밀도 및 영양소 섭취를 분석하는데 있다. 이를 위한 연구대상은 평균 연령이 40세 이상인 중년 여성 중 본 연구의 목적을 충분히 이해하고 스스로 연구에 참가를 희망하는 지원자 중 무작위로 총 20명을 선발하였다. 탈락자 및 참여도가 낮은 피험자를 제외한 14명을 각각 7명씩 운동군과 통제군으로 나누어 24주간 유산소 운동 프로그램 전후에 신체조성, 골밀도, 영양소 섭취량을 비교 분석하였으며 그 결과는 다음과 같다. 첫째, 통제군에서 유의하게 지방률과 지방량이 증가하였으나($p < 0.05$), 운동군은 체지방률(%fat)이 유지되었고 경골(Tibia)의 골밀도를 유의하게 증가($p < 0.05$)시켰다. 둘째, 총 열량 섭취량 중 단백질, 지질, 탄수화물의 3대 영양소 구성 비율은 통제군이 운동군에 비해 높은 탄수화물 섭취 비율로 나타났다, 운동군이 통제군 보다 유의하게 높게 총 열량을 섭취하는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 미량영양소 섭취 결과, 두 집단 모두 영양 불균형을 보였다. 다른 영양소에 비해 칼슘과 철분의 섭취율이 떨어지는 것으로 나타났고, 인과 비타민 C는 영양섭취권장량 보다 높게 섭취하는 것으로 조사되었다.

Abstract

The purpose of this study was to find out the middle-aged women participate in aerobic exercise program on body composition, bone mineral density and nutrition. The subjects of this study were 14 middle-aged women(exercise group 7, control group 7) who take steady aerobic exercise for 6 months and the women who take no exercise and a comparative analysis was made of the body composition, bone mineral density and nutrition. The results show as follows; First, the control group were significantly increased %fat($p < 0.05$), but the exercise group were reduced %fat. A significantly increased tibia bone mineral density was shown in the aerobic($p < 0.05$). Second, the control group were shown to have the highest intake of carbohydrate. The exercise group were shown to have the highest intake of total calories and there was a significant difference the group($p < 0.05$). The group of all were unbalance nutrition. calcium and iron were insufficient, but phosphorus and Vitamin C were have to intake better than Recommended Dietary Allowences.

Key words: aerobic exercise program, body composition, bone mineral density, nutrition

* yesman0808@hanmail.net

I. 서론

운동 참여자 중 장기간 유산소 및 근력 운동을 하고 있지만, 효과를 보지 못 하거나 정체 및 악화되는 경우가 많다. 이것은 운동 강도 및 영양관리가 올바르지 못한 결과라고 할 수 있다. 특히, 여성은 여성특유의 질환인 월경불순, 불임, 자궁암, 유방암 등으로 남성보다 더 많은 문제를 야기 시키므로(여남회, 박일봉, 2004) 장기적으로 운동을 실시하여야 하고 운동 강도 재설정 및 영양관리가 더욱 절실하다.

비만은 유전적 요인, 영양의 과잉이나 운동 부족과 같은 환경적 요인이 상호 작용하여 발생하며(문형남, 홍수중, 서성제, 1992), 섭취 식품의 문제보다 식습관의 불균형이 비만과 관련된 인자이므로(김미경, 김희정, 김영옥, 이진희, 이원철, 2001) 평상시의 식습관 관리가 무엇보다 중요하다. 또한 골다공증은 뚜렷한 자각증상이 없어 골 기형 및 골절이 발생하기 전에는 조기 발견이 어렵다(임승길, 2000). 그리고 치료의 한계성을 고려해 볼 때 예방이 매우 중요한 질환중 하나이다(연세대학교, 2000). 특히, 폐경기 이후 여성들은 칼시토닌 생성의 감소로 칼슘 흡수를 촉진하고 뼈에서 칼슘이 방출되는 것을 방지하는 에스트로겐의 급격한 감소로 인하여 골밀도가 빠르게 감소한다. 이러한 이유로 여성이 남성보다 골다공증에 걸릴 확률이 높다. 골다공증에 의한 둔부 골절은 유방·자궁·난소암을 모두 합한 위험도와 비슷하다는 보고도 있다. 따라서 여성은 주기적인 골밀도 관리와 함께 적절한 운동과 영양 섭취가 체계적으로 이루어져야만 한다.

규칙적이고 균형 잡힌 식생활은 인체에 필요한 영양소를 충분히 공급할 뿐만 아니라 육체적, 정신적으로 건전한 생활을 영위하도록 하며, 올바른 영양은 현실 가능성이나 돌발적으로 발생하는 상해예방에 기본이 된다(강형숙, 김수정, 2003). 특히 중년 여성 건강에 있어서 매우 중요한 요소로 작용한다.

영양은 인간의 성장과 발육은 물론 평생을 통하여 신체 및 정신적인 건강을 유지하는데 매우 중요한 역할을 하며, 적절한 영양관리는 많은 질병의 예방과 치료에 필수적인 요소라고 할 수 있다. 좋은 영양이란

단번에 이루어지는 것이 아니라 올바른 식습관에 의해 점진적인 과정을 통해서 달성되는 것이며, 현재의 건강은 과거의 영양 상태에 의해서 결정된다(박일화, 김숙희, 오수미, 1976). 또한 성인이 어떤 운동 프로그램에 지속적으로 참가하는 것은 개인의 신체적 건강 뿐만 아니라 정신건강을 향상시키며(Dishman, 1988) 예방의학의 한 부분을 담당하여, 성인병 및 여성의 골다공증 예방과 치료를 위해 운동이 필요하다는 인식과 참가 동기를 높여 준다(Hsieh, Novielli, Diamond & Cheruva, 2001).

하지만 이러한 성인여성 건강을 위한 운동과 영양에 대한 연구 활동들은 대부분 운동의 중요성만 강조하고 영양을 다르게 생각하고 접근하는 경우가 많은 실정이다. 따라서 본 연구에서 운동 프로그램뿐만 아니라 영양 분석을 통해 장기간 유산소 운동 프로그램 참여 중년여성들의 영양 섭취 조사를 기초로 이를 예방하고 치료할 수 있는 기본적인 자료를 제공하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 연령이 평균 40세 이상인 중년 여성 중 본 연구의 목적을 충분히 이해하고 스스로 연구에 참가를 희망하는 지원자 중 무작위로 총 20명을 선발하여, 탈락자 및 참여도가 낮은 피험자를 제외한 14명을 각각 7명씩 운동군과 통제군으로 나누어 분석하였으며 집단별 사전 신체특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 집단별 신체적 특성

groups	age(yr.)	weight(kg)	height(cm)	BMI
CG	47.43±4.47	59.21±7.38	158.30±2.34	23.91±2.98
AG	45.86±4.67	59.64±9.46	157.67±1.26	23.98±3.84

Values are M ± SD. n=14.

CG: control group, AG: aerobic group

2. 연구 방법

1) 유산소 운동 프로그램

본 연구는 실험집단에 속한 연구 대상에게 24주간 주 5일, 1일 60분간 유산소 운동프로그램을 실시하였다. 유산소 운동은 주 2회는 에어로빅(Hi-Low)으로 유산소 운동을 실시하였으며, 3회는 런닝 머신과 사이클 유산소 운동기구를 사용하였다. 운동 강도는 Polar System을 이용하여 HRmax 60%-80%로 설정하였다. 구체적인 유산소 운동프로그램 내용은 <표 2>와 같다.

표 2. 유산소 운동 프로그램

Mon, Thu	Wed, Fri, Sat
Aerobic(Hi-Low)	Running or Cycling
warming up - 10min workout - 40min cooling down - 10min	warming up 10min cycling 10min running 30min cooling down 10min

2) 체지방 측정

체지방 측정을 위하여 신장과 체중을 측정하여 BMI를 구하고 체지방은 생체 전기 저항 분석기(Bioelectrical impedance analyzer, GIF, 891, Korea)를 사용하여 체지방률(% body fat) 및 제지방량(lean body mass)을 측정하였다.

3) 골밀도 측정

골밀도의 측정은 초음파 골밀도 측정기(Ultrasonometer Omnisense 700S, Sunlight Medical Ltd.)를 이용하여 측정하였다. 이 측정방법은 초음파를 생성하고 탐지하는 것으로 scanning gel을 바르고 calibration 한 후 피검자의 측정부위를 직각으로 켜 후 피부위에 직접 scanning 하였다. scanning은 측정부위에 3~4회 직각으로 하였으며, 측정부위는 요골(distal radius), 경골(tibia), 2개 부위로서 골밀도의 측정단위는 m/sec로 단위시간당 초음파가 진행한 거리로 나타내었다.

4) 영양소 섭취 조사 및 평가

영양섭취량은 식사기록법(dietary record method) 및 24시간 회상법(24-hr recall)을 이용하여 3일 동안

의 식품 섭취량을 사전·사후 각 각 기록하였다. 한국 영양학회에서 제작한 보조영양분석프로그램(CAN-pro)을 이용하여 총 영양소섭취량, 3대 영양소구성비율, 각 미량영양소섭취량 및 1일 영양권장량(Recommended Daily Allowance; RDA)에 대한 섭취비율을 평가하였다.

3. 자료처리

본 실험의 모든 자료는 SPSS 10.0 프로그램을 이용하여 처리하였고, 각 측정 변인의 평균과 표준편차를 구하였으며, 집단내의 차이를 검증하기 위하여 paired t-test, 총영양소 및 미량영양소의 집단 간 비교는 t-test를 실시하였다. 유의수준은 p<.05로 하였다.

III. 연구 결과

1. 신체조성 결과

두 집단 모두 24주간 전·후의 체중의 변화는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 체지방률은 통제집단이 각각 평균 29.97±6.20%와 32.27±5.51%로 유의하게 증가(p<.01)한 것으로 나타났으나, 운동군의 경우에는 평균 30.80±5.58%와 28.96±6.53%로 약간 감소한 것으로 나타났으나 유의차는 없는 것으로 나타났다. 체지방량의 경우에도 통제군이 유의하게 증가(p<.01)한 것으로 나타났고, 운동군은 약간 감소한 것으로 나타났으나 유의차는 없는 것으로 나타났다.

표 3. 신체 조성 결과

Variable	Groups	Pre	Post	T-value
Weight	CG	59.21±7.38	59.00±7.34	0.798
	AG	59.64±9.46	59.01±9.85	0.941
%FAT	CG	29.97±6.20	32.27±5.51	-3.796**
	AG	30.80±5.58	28.96±6.53	0.826
FAT(kg)	CG	18.07±5.43	19.31±5.19	-4.178**
	AG	18.77±6.55	17.41±6.78	1.033
Mass	CG	38.28±3.30	37.10±3.33	2.331
	AG	39.30±4.18	39.24±4.41	0.043

Values are M ± SD. n=14.

CG: control group, AG: aerobic group

**p<.01

2. 요골(Radius)와 경골(Tibia) 골밀도 결과

24주간 유산소 운동 실시 전후의 요골의 골밀도는 <표 4>와 같이 통제군은 각각 0.18 ± 1.33 과 -0.64 ± 1.75 로 나타나 약간 감소한 것으로 나타났고, 운동군은 0.14 ± 1.61 과 0.54 ± 1.29 로 나타나 운동 후 증가는 하였으나 통계적 유의차는 없었다. 경골의 경우에는 먼저 통제군은 -1.47 ± 1.44 과 -1.59 ± 1.48 로 24주후 감소가 나타났으나 통계적인 유의한 차이는 보이지 않았고, 운동군의 경우에는 -1.19 ± 1.6 에서 24주간 트레이닝 후 0.0 ± 1.22 로 나타나 통계적으로 유의한 증가($p < 0.05$)가 있는 것으로 나타났다.

표 4. 골밀도 검사 결과(BMD T-Score)

Variable	Normal Groups	Pre	Post	T-value
Radius	CG	0.18 ± 1.33	-0.64 ± 1.75	1.543
	AG	0.14 ± 1.61	0.54 ± 1.29	-1.244
Tibia	CG	-1.47 ± 1.44	-1.59 ± 1.48	0.510
	AG	-1.19 ± 1.60	0.0 ± 1.22	-4.317*

Values are M \pm SD. N=14.

CG: control group, AG: aerobic group

* $p < .05$

3. 총 영양소 및 미량 영양소 섭취량 분석

다량영양소 및 미량 영양소의 섭취상태를 조사한 결과, <표 5>, <표 6>, <표 7>과 같이 중년여성의 총 영양소 섭취 패턴이 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

통제군이 운동군 보다 하루 총 열량섭취량이 유의하게 낮게 섭취하였다. 단백질, 지질 및 탄수화물은 통제군이 운동군 보다 낮은 섭취량을 보이나, 유의차는 없었다. 하지만, 사후 측정에서 운동군이 통제군 보다 탄수화물을 유의하게 높게 섭취하는 것으로 나타났다. 또한 총 열량 섭취량 중 단백질, 지질, 탄수화물의 3대 영양소 구성 비율(%)은 통제군의 경우 전 $18.6 : 11.8 : 69.6$ 과 후 $19.9 : 12.8 : 67.3$ 로 운동군 보다 탄수화물 위주의 식사를 하는 경향을 나타내었고, 운동군은 전 $19.9 : 14.9 : 65.2$ 와 후 $19.7 : 13.4 : 66.9$ 로 통제군 보다 단백질 섭취 비율이 높게 나타났다.

조사 대상자의 미네랄 섭취량을 한국인 영양권장량(RDA)과 비교한 결과, 두 집단 모두 영양 불균형을 보였는데, 다른 영양소에 비해 칼슘과 철분의 섭취율이 떨어지는 것으로 나타났다. 반면 인과 영양섭취권장량 보다 높게 섭취하는 것으로 조사되었다. 미네랄의 전체적인 섭취율 차이가 거의 없었으나, 인의 경우 사후 측정시 통제군 보다 운동군이 유의하게 높은 섭취율을 보였다.

표 5. 총 열량소, 단백질, 지질, 탄수화물 분석

Variable	Groups	Pre	Post	T-value
calories(Kcal)	CG	1620.38 ± 164.40	1496.54 ± 182.27	1.335
	AG	1994.95 ± 333.30	2152.07 ± 280.78	-0.954
	T-value	2.667*	5.181*	
protein(g)	CG	62.85 ± 13.13	60.34 ± 12.67	.373
	AG	76.44 ± 24.13	84.41 ± 27.52	-0.576
	T-value	1.308	2.119	
lipids(g)	CG	40.05 ± 13.53	38.61 ± 9.75	.229
	AG	57.30 ± 24.64	57.47 ± 23.36	-0.013
	T-value	1.623	1.970	
carbohydrate(g)	CG	235.47 ± 32.26	203.91 ± 42.39	1.567
	AG	250.51 ± 45.57	286.81 ± 65.50	-1.204
	T-value	.713	2.811*	
P:L:C(%)	CG	$18.6 : 11.8 : 69.6$	$19.9 : 12.8 : 67.3$	
	AG	$19.9 : 14.9 : 65.2$	$19.7 : 13.4 : 66.9$	

Values are M \pm SD. n=14. CG: control group, AG: aerobic group

* $p < .05$

표 6. 무기질 분석

Variable	Korean RDA(F30~49)	Groups	Pre	Post	T-value
calcium(mg)	700	CG	522.80±213.22	436.87±212.90	.755
		AG	497.88±209.77	537.02±176.62	-.378
		T-value	.220	-.958	
	%RDA	CG	74.64±30.45	62.37±30.40	
		AG	69.20±31.92	76.67±25.23	
		T-value			
phosphorus(mg)	700	CG	965.32±232.32	873.32±268.32	.686
		AG	1152.27±250.37	1314.14±387.91	-.928
		T-value	-1.448	-2.473*	
	%RDA	CG	137.90±33.18	124.75±38.34	
		AG	158.55±40.68	187.70±55.40	
		T-value			
iron(mg)	16	CG	10.20±2.47	9.66±2.56	.402
		AG	10.90±2.75	11.46±3.24	-.349
		T-value	-.499	-1.152	
	%RDA	CG	56.65±13.74	53.72±14.32	
		AG	63.91±28.86	69.40±28.36	
		T-value			

Values are M ± SD. N=14. CG: control group, AG: aerobic group

*p<.05

표 7. 비타민 분석

Variable	Korean RDA(F30~49)	Groups	Pre	Post	T-value
Vit A(R.E.)	700	CG	824.52±409.90	693.07±355.69	.641
		AG	723.78±343.45	701.21±340.39	.123
		T-value	.498	-.044	
	%RDA	CG	117.74±58.56	98.97±50.80	
		AG	98.27±49.52	100.14±48.61	
		T-value			
Vit B1(mg)	1.0	CG	1.19±0.36	1.04±0.25	.934
		AG	1.39±0.37	1.41±0.25	-.118
		T-value	-1.015	-2.764*	
	%RDA	CG	119.51±36.19	103.82±25.11	
		AG	132.07±30.90	141.50±25.18	
		T-value			
Vit B2(mg)	1.2	CG	1.11±0.36	0.95±0.24	.950
		AG	1.15±0.26	1.23±0.17	-.647
		T-value	-.234	-2.436*	
	%RDA	CG	92.80±30.56	79.55±20.35	
		AG	93.14±25.33	102.70±14.54	
		T-value			
Niacin(mg)	13	CG	14.17±3.94	12.98±1.65	.734
		AG	18.47±6.92	19.14±6.58	-.186
		T-value	-1.427	-2.398*	
	%RDA	CG	109.02±30.16	99.92±12.72	
		AG	136.81±55.25	147.51±50.52	
		T-value			
Vit C(mg)	70	CG	104.71±35.62	95.81±30.13	.731
		AG	109.31±32.58	128.57±97.68	-.495
		T-value	-.252	-.951	
	%RDA	CG	190.42±64.75	167.04±54.77	
		AG	193.90±67.24	233.38±177.30	
		T-value			

Values are M ± SD. N=14. CG: control group, AG: aerobic group

*p<.05

비타민 섭취량을 권장 영양 섭취량과 비교해 볼 때, 두 집단 모두 양호하게 섭취하는 것으로 나타났다. 하지만, 비타민 C의 경우, 두 집단 모두 과량 복용하는 것으로 조사 되었다. 또한 비타민 B1, B2와 나이아신의 경우, 사후 측정에서 통제군 보다 운동군이 유의하게 높게 섭취하는 것으로 나타났다.

미량 영양소를 전체적으로 볼 때 인, 철분, 비타민 B1, 비타민 B2, 나이아신, 비타민 C는 통제군이 운동군 보다 낮게 섭취하는 경향이 나타났다.

IV. 논 의

본 연구는 중년 여성들을 대상으로 유산소 운동 프로그램을 운동군에게 24주 동안 실시하여 신체조성, 골밀도 및 영양 섭취량을 통제군과 비교 분석하였다.

1. 신체조성

신체조성 분석결과 통제군에서 유의하게 체지방률과 체지방량이 증가하였으나, 운동군에서는 감소하는 경향을 보였고 유의차는 나타나지 않았다. 이는 유산소 운동이 근육량 증가와 지방감소에는 크게 영향을 미치지 않지만, 현 상태를 유지하는데 긍정적인 효과가 있다고 사료된다. 또한, 통제군과 같이 활동량이 많지 않는 중년여성이 장기간 유산소 운동을 실시하지 않을 경우 체지방률 증가로 비만증을 유발하여 각종 생활습관병의 원인이 될 수 있으므로 꾸준한 유산소 운동이 필요하다.

본 연구의 결과에서 나타난 체지방량에 관한 연구 결과는 장기간의 운동은 운동내성 및 적응, 운동 참여자의 사회적 요인 등에 영향을 받아, 운동처방만으로 체지방량의 긍정적인 감소에는 한계가 있다는 것을 보여주는 결과라고 생각한다. 따라서 앞으로 이에 대한 연구는 운동요법 및 식이요법과 행동수정요법을 병행해야 좋은 효과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

2. 골밀도

골밀도 검사 결과 24주 후 통제군에서 요골과 경골

에 골밀도가 모두 감소하는 경향을 보였지만 유의차는 없었고, 운동군에서는 요골과 경골에 전체적으로 골밀도가 증가하는 경향을 보였고 경골에서 골밀도가 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 두 집단 모두 상체 보다 하체의 골밀도가 정상 이하 상태를 보이고 있는데, 24주후 운동군에서 경골의 골 상태가 정상으로 호전되었다.

중력이 작용하지 않은 수영과 같은 채공된 운동은 체중이 부하로 작용하는 운동보다 더 낮은 골밀도를 보여준다(Taaffe, Snow-Harter, Connolly, 1995)는 선행연구를 통해 유추해 볼 때 유산소 운동은 상체에 부하가 적게 작용하고 하체에는 골밀도를 향상시킬 수 있는 적당한 저항이 가해진다고 사료된다.

에스트로겐 결핍 상태에 있는 젊은 여성은 골다공증의 위험성이 예측되고, 중년 여성의 경우 골다공증의 위험도는 더욱 높다고 볼 수 있다. 따라서, 골다공증 예방 차원에서 상체에 부하를 줄 수 있도록 저항 운동과 유산소 운동을 병행하여 운동 프로그램 참여를 지속된다면 신체의 전체적인 골밀도를 높이는 데 좋은 결과를 줄 수 있다고 생각된다. 또한, 운동 이외의 요인, 즉 식사 섭취 습관, 생리기간 등 개인적인 환경요건들도 중요하다고 본다.

3. 총 영양소 및 미량 영양소

총 영양소 구성 비율은 통제군이 총 열량소 섭취량에 비해 탄수화물 위주의 식이를 하는 것으로 나타났다. 통제군의 경우 낮은 칼로리 섭취량을 보이나, 과자와 빵과 같은 간식으로 이를 보충하려는 경향이 나타나 탄수화물의 비율이 약간 높아졌다고 사료된다. 또한, 체중증가를 의식하여 지질 및 단백질 섭취를 자제하고 있는 것으로 보인다. 탄수화물은 다른 영양소에 비해 포도당으로 변하는 비율이 매우 높다. 혈중 글리코스(glycos) 농도가 상승하면 체장에서 인슐린이 분비되어 글리코겐(glycogen)으로 전환되어 근육과 간에 저장된다. 하지만, 저장되고 남은 혈중 글리코스는 지방세포로 보내져 중성지방(TG)으로 축적된다. 따라서, 총 열량 섭취량이 운동군에 비해 통제군이 유의하게 낮게 섭취하더라도 총 영양소 구성 비율 중, 높은 탄수화물 위주의 식이는 체지방 증가에 영향을 줄 것

이라고 사료된다.

통제군이 운동군 보다 유의하게 낮은 총 열량 섭취량을 보였지만, 지방량과 지방량이 증가하였는데 이는 권장 열량소 보다 낮게 섭취 할 경우 신체의 지방 저장률이 높아진다고 사료되며 또한 신체 활동량과 비만도에 큰 영향이 있다고 생각된다. 또한 장시간의 유산소 운동이 지속되었으나 운동군에서 지방량의 감소가 나타나지 않은 이유는 운동이 지속된 후 탄수화물 섭취율이 사후 측정에서 통제군에 비해 운동군이 유의하게 높게 섭취하는 것으로 나타났는데 이는 운동에 의한 칼로리 소비율에 비해 간식 섭취율이 높아져 큰 효과를 보지 못 하였다고 생각된다. 따라서, 일반적인 식사 습관에 올바른 운동 방법을 꾸준히 실시할 때 자신의 신체를 유지 및 발달시키는 데 도움이 될 수 있을 것이다.

본 연구에서 두 집단 모두 낮은 칼슘 섭취와 높은 인 섭취로 영양 불균형이 나타났다. 통제군의 경우 골밀도가 정상치 보다 낮게 나타나는 이유가 운동의 부족 뿐만 아니라 낮은 칼슘과 높은 인 섭취가 영향을 주고 있다고 사료된다. 이는 현대인의 식습관이 유제품과 칼슘이 풍부한 음식 대신 인이 많이 함유된 음료수와 간식을 주로 섭취하는 것으로 보인다. 젊은 여성을 대상으로 한 대조군 연구에서 칼슘 섭취를 거의 2000mg으로 유지하였을 때 인이 풍부한 식사(3000mg/d)는 뼈와 관련된 호르몬과 뼈 재흡수의 생화학적 지표에 나쁜 영향을 미치지 않았다(Grimm, Muller, Hein, Funfstuck, Jahreis, 2001). 선행 연구의 연구 대상자와 다소 차이는 있으나, 중년여성의 골다공증 예방을 위하여 칼슘 섭취량을 높여야 한다고 사료된다.

운동으로 인한 수분 손실을 물 대신 음료수로 보충하는 경향이 운동군에서 나타나 인의 섭취율이 운동이 지속된 후 통제군에 비해 유의하게 높게 섭취하는 것으로 나타났다고 생각된다.

비타민 A는 흔히 감염에 대항하는 비타민으로 알려져 있는데, 이는 면역체계의 정상적인 기능을 위해 필요하다(Semba, 2001). 그리고, 비타민 A 결핍은 철 결핍성 빈혈을 악화시킬 수 있다(Suharno, West, Muhilal, Karyadi, Hantvast, 1993). 본 연구에서 비타민 A는 두 집단 모두 양호한 섭취율을 보였다. 하

지만, 철분 섭취량이 두 집단 모두 권장량에 못 미치고 있다. 본 연구와 유사한 피검자를 통해 철분 결핍 시 비타민 A 섭취량에 대한 면역반응 및 운동성 빈혈에 대한 연구가 필요하다고 사료된다.

산소 운반과 세포 호흡의 생리과정에서 꼭 필요한 무기질인 철분의 부족은 빈혈로 이어지기 때문에 철분함량이 높은 간, 생선류, 녹색채소 등 균형 잡힌 영양 섭취가 중요하다(조현숙, 김세종, 최승욱, 백영호, 2005).

비타민 B1과 비타민 B2는 에너지대사에 관여하고, 결핍시 운동수행능력을 감소시키고, 질병을 초래할 수도 있다. 또한 처방에 의해 콜레스테롤 강하제로 사용되는(Hendler, Rorvik, et al., 2001) 나이아신에 대한 연구로, 심근 경색을 경험한 8000명 이상의 남성을 대상으로 6년간 진행된 Canner, Berge와 Wenger(1986)의 연구에서 매일 3g의 나이아신을 복용한 군에서 총 콜레스테롤이 평균 10%, 중성지방이 26%까지 감소하였으며 비치명적인 심근 경색의 재발이 27%, 뇌혈관 질환은 26% 감소하였다. 본 연구에서 비타민 B1, B2 및 나이아신은 두 집단 모두 비교적 양호한 섭취 상태를 보여 올바른 비타민 B1, B2 및 나이아신의 식품 공급원을 식이하고 있는 것으로 조사되었다. 사후 측정에서 운동군이 통제군에 비해 유의하게 높은 섭취율을 보였는데, 이는 운동으로 인한 영양보충을 비타민 B1, B2 및 나이아신의 함유율이 높은 단백질 섭취가 영향을 주었다고 사료된다.

비타민 C의 섭취량을 보면 두 집단 모두 권장 섭취량 보다 아주 높은 섭취율을 보였다. 다량의 비타민 C 투여시 산화 스트레스 증가, 유전자 돌연변이, 암, 철분의 과다 흡수, 죽상경화증 등의 문제에 대하여 수많은 의견이 제시되었으나 확실히 밝혀진 것은 없다. 하지만, 적절한 영양 권장량 섭취가 무엇보다 중요하다(최승욱, 백영호, 김수진, 문미자, 2005). 비타민 C의 영양 권장량은 2000년 상향 조정 되었는데, 이는 영양 권장량이 만성 질환의 예방이나 건강 증진에 기초한 양이 아니라 기본적으로 결핍의 예방을 위한 것이므로, 섭취에 주의가 필요하겠다.

따라서, 중년여성들의 비만 및 골다공증 예방과 긍정적인 효과를 기대하기 위하여 지속적인 유산소 운동 실시와 함께 상체 골밀도 향상을 위한 웨이트 트

레이닝이 필요하다. 하지만, 비만의 예방과 건강 증진을 목적으로 주기적인 운동이 실시된다 하더라도, 적절한 영양섭취가 이루어지지 않는다면 골밀도 증가 및 체지방 감소를 기대 할 수 없다. 따라서, 트레이닝 방법의 중요성과 함께 스스로가 영양의 중요성을 인식하여 균형잡힌 식사를 할 수 있도록 영양 교육이 병행되어야 된다고 생각된다. 그리고, 에너지 대사에 영향을 주는 불충분한 미량 영양소를 보충할 수 있는 복합비타민이나 무기질 보충제의 섭취도 필요하다고 사료된다.

V. 결론

본 연구는 중년 여성들을 대상으로 유산소 운동과 영양이 비만과 골다공증 예방과 개선을 위한 영향을 알아보기 위해 40세 이상인 중년여성 중 본 연구의 목적을 충분히 이해하고 스스로 연구에 참가를 희망하는 지원자 중 무작위로 총 20명을 선발하여 각각 7명씩 통제군과 운동군으로 나누어 24주간 유산소 운동 프로그램 전후에 신체조성, 골밀도, 영양소 섭취량을 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 통제군에서 유의하게 지방률과 지방량이 증가하였으나($p < 0.05$), 운동군은 체지방률(%fat)이 유지되었고 경골(Tibia)의 골밀도를 유의하게 증가($p < 0.05$)시켰다.

둘째, 총 열량 섭취량 중 단백질, 지질, 탄수화물의 3대 영양소 구성비율은 통제군이 운동군에 비해 높은 탄수화물 섭취 비율을 보였다. 운동군이 통제군 보다 유의하게 높게 총 열량을 섭취하는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 미량영양소 섭취상태를 조사한 결과, 두 집단 모두 영양 불균형을 보였는데, 다른 영양소에 비해 칼슘과 철분의 섭취율이 떨어지는 것으로 나타났다. 반면 인과 비타민 C는 영양섭취권장량 보다 높게 섭취하는 것으로 조사되었다.

참고문헌

강형숙, 김수정(2003). 여자운동선수의 영양소 섭취 실

태 조사. **운동영양학회지**, 7(2), 167-174.

김미경, 김희정, 김영옥, 이진희, 이원철(2001). 서울시 내 일부 학령 전 아동들의 비만 유행률과 이에 영향을 주는 요인. **한국영양학회지**, 6(2), 121-129.

문형남, 홍수중, 서성제(1992). 서울지역의 학동기 소아 및 청소년의 비만증 이환율 조사. **한국영양학회지**, 25(5), 412-418.

박일화, 김숙희, 오수미(1976). **영양 관리와 식이요법**. 미간행 석사학위논문. 이화여자대학교 대학원.

여남희, 박일봉(2004). 중년여성들의 비만과 골다공증 예방과 치료를 위한 리모델링 운동처방 프로그램 개발. **운동과학**, 13(3), 353-368.

연세대학교 의과대학 내분비 연구소(2000). **당뇨병과 골다공증의 병인규명 및 조기에측인자 개발**. 보건복지부.

임승길(2000). 비여성호르몬 골다공증 치료제. **대한의사협회지**, 43(5), 419-426.

조현숙, 김세중, 최승욱, 백영호(2005). 비만과 정상체중 여고생의 영양섭취 비교 연구. **체육과학 연구소 논문집**, 21(2), 39-50.

최승욱, 백영호, 김수진, 문미자(2005). 중년 여성의 운동형태별 영양섭취에 관한 연구. **체육과학 연구소 논문집**, 21(1), 39-49.

Canner P. L., Berge K. G., & Wenger N. K. (1986). Fifteen yer mortality in coronary drug projet patients: longterm benefit with niacin. *J Am Coll Cardiol*, 8(6), 1245-1255.

Dishman, R. K. (1988). *Exercise adherence*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.

Hendler S. S., & Rorvik D. K. (2001). *PDR for Nutritional Supplements*. Montvale, NJ: Medical Economics Company Inc.

Hsieh, C., Nivielli, K. D., Diamond, J. J., & Cheruva, D. (2001). Health beliefs and attitudes toward the prevention of osteoporosis in older women. *Menopause*, 8(5), 372-376.

Semba R. D. (2001). Impact of vitamin A on

- immunity and infection in developing countries. In: Bendich A., Decklebaum R. J., eds. *Preventive Nutrition: The comprehensive guide for health professionals. 2nd ed.* Totowa, NJ: Humana Press Inc.
- Suharno D., West C. E., Muhilal, Karyadi D., & Hantvast J. G. (1993). Supplementation with vitamin A and iron for nutritional anaemia in pregnant women in West Java, Indonesia. *Lancet* 1993; 342 (8883): 1325-1328.
- Taaffe, R. R., Snow-Harter C., Connolly D. A. (1995). Differential effects of swimming versus of eumenorrgeic athletes. *J. Bone Mineral Res*, 10, 586-593.



논문투고일 : 2006. 12. 29

게재확정일 : 2007. 02. 15