

유산소성 운동이 중년여성의 면역기능과 체력 및 체지방률에 미치는 영향

한 성 섭

세화 고등학교

The Effect of Aerobic Exercise on Immune Function, Physical Fitness and Fat mass in Middle-Aged Women

Sung-Sub Han

SeWha High School, Jeju City, Jeju-do 695-804, Korea

Abstract

The purpose of this study is to analyze the effects of aerobic exercise on immune function, physical fitness and fat mass in middle-aged women. Twenty subjects were divided into two groups : experimental group(N:10) and control group(N:10). Experimental subjects were under the exercise conditions to perform the aerobic exercise using the movement of dance-sports with intensity of 60~80% HRmax for 60 min/day, 3 times/week during 12 weeks. After the aerobic exercise, the numbers of neutrophil, lymphocyte, eosinophil, basophil, T3, T4 and B4 were significantly different. Grip-strength and sit-up ability significantly improved and all so weight and fat mass decreased on experimental group. Therefore, the aerobic exercise using the movement of dance-sports applying to middle-aged women would contribute them healthy life and prevention of chronic disease.

Key words – immune function, physical fitness, fat mass, aerobic exercise

서 론

최근 들어 여성들의 사회활동에 대한 참여율이 급증함에 따라 여성의 건강과 운동에 대한 인식이 많이 개선되고 있다. 여성의 중년기는 생의 발달단계 중 성숙기와 노년기의 중간에 있는 시기로서, 신체적으로는 폐경과 함께 호르몬의 변화가 오고 다양하고 개별적인 갱년기 증상을 경험하게 되며, 여러 가지 사회, 심리적 요인에 의해서 다양한 변화에 적응해야 하는 시기인 동시에 내적 삶과 자신의 가

치에 초점을 두어 지금까지의 삶을 재평가하고 자신을 새롭게 설립하는 시기이다[21,33].

이와 같은 어려움을 필연적으로 겪게되는 중년여성의 건강관리는 현재뿐만 아니라 다가올 노년기를 건강하고 보람있게 지낼 수 있도록 하기 위해서라도 철저히 관리되어야 할 것이다. 활동적인 생활습관의 형성은 중년여성이 신체적, 정신적 활력을 높은 수준으로 유지하게 할 것이며, 이에 성공적인 노후생활을 영위할 수 있을 것이다. 다시 말하자면, 현대에 이르러 과학기술의 발전, 경제성장, 생활환경 수준의 향상으로 수명이 연장됨에 따라 인생주기에서 중년기가 중요한 시기가 되었다. 따라서 중년여성들이 건강을 유지하기 위해서는 적당한 운동과 영양관리, 충분한

*To whom all correspondence should be addressed
Tel : (064)783-1159, Fax : (064)783-2480
E-mail : hbh2046@naver.com

휴식과 수면, 그리고 스트레스 해소 등이 필요한데, 이중 우리 나라 여성들에게 가장 현실적으로 필요한 것은 운동이다. 운동은 적당한 체중을 유지시켜 주고 심폐기능을 향상시킬 뿐만 아니라 체력을 증진시킴으로써 활기찬 생활을 영위할 수 있게 하고, 또한 정신적 스트레스를 완화시키는 등 여러 가지 효과를 갖고 있다. 또한 여성의 건강관리는 개인적인 면에서뿐만 아니라 가족 전체의 건강을 위해서도 매우 중요하며, 건강한 여성의 모습은 한 집안의 건강수준을 대변하는 척도가 된다고 볼 수 있다.

그 동안 국내외의 선행연구에 의하면 중년여성을 대상으로 규칙적인 유산소 운동 프로그램을 실시하면 성인병의 위험요인인 고혈압, 비만, 콜레스테롤, 혈당 등을 개선시키고, 심혈관기능을 향상시켜 관상동맥질환을 예방한다고 하였으며[1], 특히 중년이후에 동맥경화증, 고혈압, 심장병과 같은 심혈관계질환은 신체활동자에게 발생률이 낮다고 보고하였다[7]. 또한 걷기, 달리기, 수영, 계단 오르기 등이 포함된 일반적으로 낮은 강도의 유산소성 운동을 운동 프로그램으로 활용한 결과 성인들의 건강 및 체력이 향상되었다고 보고하고 있다[19,32].

이에 최근에는 노인이나 중년층의 체력이나 흥미를 감안한 여러 가지 여가 활동 프로그램들이 개발되어 사용되고 있으며, 그 프로그램 중 하나인 댄스스포츠는 생활체육에 대한 문화 조성 분위기에 편승하여 현재에는 유용한 생활 체육 종목으로 선택되고 있다. 댄스스포츠는 특별한 기구를 필요로 하지 않을 뿐만 아니라 기후나 계절과 같은 외부환경에 관계없이 실내에서 이루어지는 스포츠이므로 중년층 이상에 있어서는 최적의 평생스포츠라 할 수 있다. 또한 댄스스포츠의 효과로는 전신의 근육을 적절하게 단련시키고 특히, 하지근육을 강화시키며, 심폐기능을 향상시켜 성인병이나 비만의 예방과 개선에 크게 도움을 주며, 여러 가지 동작은 조정력과 유연성, 순발력 등을 필요로 하게 되어 전신의 근육이 동원되는 유산소성 운동이다[35].

운동과 질병 이환율에 대한 연구는 많이 보고되고 있지만, 그 메카니즘에 대한 이해는 아직 불분명하다. 규칙적인 유산소 훈련이 면역세포의 활성화를 도모하여 면역체계를 증가시킨다는 보고[9]가 있는 반면, 강하고 간헐적인 운동이 스트레스로 작용하여 호흡기 감염의 증가와 같은 면역체계의 감소를 일으킨다는 보고[28]도 있다. Nieman 등(1989)은 마라톤 경기 후에 그 주 동안에 상기도 감염에 걸

릴 위험성이 높다고 하였다[29]. 즉, 운동활동의 형태와 강도에 따라서 면역반응에 긍정적인 영향과 부정적인 영향을 준다는 상반된 결과가 보고되어 아직 일치점을 찾지 못하고 있는 실정이다.

이에 본 연구에서는 중년여성을 대상으로 유산소성 운동으로서 댄스스포츠 동작을 이용한 운동프로그램을 12주간 실시하여 실험군과 통제군의 면역기능과 체력 및 체지방률에 미치는 영향을 구명하고자 하였다.

재료 및 방법

본 연구의 대상은 B시에 거주하는 만 40세 이상의 여성 20명을 선정하여, 이들을 실험군 10명, 통제군 10명으로 분류하였다. 또한 이들은 본 연구의 취지에 동의하고, 댄스스포츠의 경험이 없고, 신체적으로 질병이 없는 건강상태가 양호한 자들로 선정되었다(Table 1).

유산소 운동으로는 댄스스포츠의 동작을 적용하여 총 12주간 수행하였다. 주별 운동 빈도는 3회, 1일 운동 시간은 준비 운동 5분, 본 운동 50분, 정리 운동 5분으로 총 60분 실시하였으며, 운동 강도는 자각적 운동강도(RPE)가 13~15의 수준인 60~80% HRmax로 설정하였다.

면역기능

사전 혈액 채취는 본 실험을 실시하기 전 오후 9시 이후부터 식사를 통제하여 12시간의 공복 상태를 유지하여 익일 오전 9부터 10시 사이에 분석에 필요한 주정맥을 상완동맥에서 약 10ml의 혈액을 채취하였다. 사후 혈액 채취는 사전과 동일한 조건과 방법으로 실험이 끝나는 다음 날 실시하였다. 혈액성분의 분석은 S임상검사센터에 의뢰하였다.

Table 1. Physical characteristics of the subjects

Subjects	Variable	Age (yrs)	Height (cm)	Weight (kg)
Experimental group(N: 10)		44±5.94	158.63±5.75	60.43±6.89
Control group(N: 10)		45±7.05	157.14±5.96	56.97±8.27

Values are mean±standard deviation

체력검사

체력검사는 기초체력으로 근력, 순발력, 근지구력을 측정하였다. 구체적인 항목으로 악력과 배근력(SH-9600 A,B), 제자리멀리뛰기, 윗몸일으키기(SH-9600 N)의 네가지로 한국체육과학원과 새우시스템주식회사가 공동 개발한 IC카드 방식에 의한 체력진단시스템(Helmas : Health Management System, 1977)을 이용하였다.

체중 및 체지방률

체중의 측정은 체중계(TANITA116, 일본) 위에 가볍게 올라서서 가벼운 보통의 호흡을 하고 신체를 움직이지 않은 상태에서 0.1kg 단위로 측정하였으며, 체지방률은 피하지방 측정기를 이용하여 상완배부(triceps), 견갑하연부(subscapular) 피지후를 각각 3회 측정하여 평균치를 구하여 신체밀도를 구한 다음 Brozek 등(1963)의 식에 의해 산출하였다.

결 과

면역기능의 변화

12주간 유산소성 운동이 중년여성의 면역기능에 미치는

영향을 알아보기 위하여 운동 전·후 집단내, 집단간 평균 차이를 분석한 결과는 Tabel 2~8과 같다.

호중구(neutrophil)의 경우는 운동 전·후 집단내 평균치의 변화는 실험군이 56.80±6.77에서 49.80±4.73으로 유의하게 감소하였으며(p<.001), 통제군은 55.70±9.92에서 54.00±6.81로 감소하였으나 통계적 유의성은 없었다. 집단간의 평균치 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 2).

림파구(lymphocyte)의 경우는 운동 전·후 집단내 평균치의 변화는 실험군이 36.50±5.66에서 42.50±3.83으로 유의하게 증가하였으며(p<.001), 통제군은 37.80±8.77에서 39.20±6.68로 증가하였으나 통계적 유의성은 없었다. 집단간의 평균치 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 3).

단핵구(monocyte)의 경우는 운동 전·후 집단내 평균치의 변화는 실험군이 4.90±2.42에서 5.30±1.76으로, 통제군은 3.90±0.99에서 4.10±1.37로 증가하였으나 통계적 유의성은 없었다. 집단간의 평균치 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 4).

호산구(eosinophil)의 경우는 운동 전·후 집단내 평균치의 변화는 실험군이 1.30±1.25에서 2.10±1.19로 유의하게

Table 2. The results of changes in neutrophil before and after aerobic exercise

variable	test	Experimental group (N : 10)	Control group (N : 10)	F-value
neutrophil (%)	pre	56.80±6.77	55.70±9.92	10.16
	post	49.80±4.73	54.00±6.81	
	diff.	-7.00(±1.19)	-1.70(±2.76)	
	t-value	5.87***	0.61	

Values are mean±standard deviation, but '()' stands for standard error.

* : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001

Table 3. The results of changes in lymphocyte before and after aerobic exercise

variable	test	Experimental group (N : 10)	Control group (N : 10)	F-value
lymphocyte (%)	pre	36.50±5.66	37.80±8.77	5.89
	post	42.50±3.83	39.20±6.68	
	diff.	6.00(±1026)	1.40(±2.60)	
	t-value	-4.74***	-0.53	

Values are mean±standard deviation, but '()' stands for standard error.

* : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001

증가하였으며(p<.05), 통제군은 2.00±1.88에서 2.00±1.41로 거의 변화가 없었다. 집단간의 평균치 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 5).

호염구(basophil)의 경우는 운동 전·후 집단내 평균치의 변화는 실험군이 0.50±0.52에서 0.30±0.48로 감소하였으며, 통제군은 0.50±0.52에서 0.70±0.67로 증가하였으나 통계적 유의성은 없었다. 집단간의 평균치 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 6).

T3의 경우는 운동 전·후 집단내 평균치의 변화는 실험군이 68.08±10.51에서 73.49±5.95로 유의하게 증가하였으며 (p<.05), 통제군은 66.44±11.66에서 70.73±8.90으로 증가하였으나 통계적 유의성은 없었다. 집단간의 평균치 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 7).

T4의 경우는 운동 전·후 집단내 평균치의 변화는 실험군이 30.32±8.39에서 47.98±8.55로, 통제군은 38.73±6.61에서 42.62±6.43으로 두 군 모두 유의하게 증가하였다 (p<.01). 집단간의 평균치 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 7).

T8의 경우는 운동 전·후 집단내 평균치의 변화는 실험군이 25.82±9.31에서 24.66±8.47로 감소하였으나 통계적 유의성은 나타나지 않았으며, 통제군은 28.04±4.33에서 24.73±3.48로 유의하게 감소하였다(p<.05). 집단간의 평균치 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 7).

B4의 경우는 운동 전·후 집단내 평균치의 변화는 실험군이 15.94±4.60에서 12.92±4.77로 유의하게 감소하였으며 (p<.05), 통제군은 14.25±6.90에서 13.91±6.45로 감소하

Table 6. The results of changes in basophil before and after aerobic exercise

variable	test	Experimental group (N : 10)	Control group (N : 10)	F-value
basophil (%)	pre	0.50±0.52	0.50±0.52	0.03
	post	0.30±0.48	0.70±0.67	
	diff.	-0.20(±0.20)	0.20(±0.24)	
	t-value	1.00	-0.80	

Values are mean±standard deviation, but '()' stands for standard error.
 * : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001

Table 4. The results of changes in monocyte before and after aerobic exercise

variable	test	Experimental group (N : 10)	Control group (N : 10)	F-value
monocyte (%)	pre	4.90±2.42	3.90±0.99	2.39
	post	5.30±1.76	4.10±1.37	
	diff.	0.40(±1.03)	0.20(±0.35)	
	t-value	-0.38	-0.55	

Values are mean±standard deviation, but '()' stands for standard error.
 * : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001

Table 5. The results of changes in eosinophil before and after aerobic exercise

variable	test	Experimental group (N : 10)	Control group (N : 10)	F-value
eosinophil (%)	pre	1.30±1.25	2.00±1.88	0.01
	post	2.10±1.91	2.00±1.41	
	diff.	0.80(±0.29)	0.00(±0.33)	
	t-value	-2.75*	0.00	

Values are mean±standard deviation, but '()' stands for standard error.
 * : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001

였으나 통계적 유의성은 없었다. 집단간의 평균치 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 8).

체력의 변화

12주간 유산소성 운동이 중년여성의 근력, 순발력, 근지구력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 운동 전·후 집단, 집단간 평균 차이를 분석한 결과는 Table 9, 10 과 같다.

악력(grip strength)의 경우, 운동 전·후 집단내 평균치의 변화는 실험군이 28.00±3.79에서 30.30±3.56으로 유의하게 증가하였으며(p<.01), 통제군은 30.20±4.36에서 29.10±4.65로 감소하였으나 통계적 유의성은 없었다. 집단간의 평균치 검증에서는 실험군이 통제군보다 유의하게 증가(p<.01)한 것으로 나타났다(Table 9).

배근력(spine muscle power)의 경우, 운동 전·후 집단

내 평균치의 변화는 실험군이 58.90±11.76에서 60.70±8.96으로 증가하였으며, 통제군은 60.96±3.60에서 58.20±6.03으로 감소하였으나 모두 통계적 유의성은 없었다. 집단간의 평균치 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 9).

제자리 벌리뛰기(standing broad jump)의 경우, 운동 전·후 집단내 평균치의 변화는 실험군이 161.00±9.59에서 166.40±11.82로 증가하였으며, 통제군은 143.40±12.20에서 140.20±12.81로 감소하였으나 모두 통계적 유의성은 없었다. 그러나 집단간의 평균치 검증에서는 실험군이 통제군보다 유의하게 증가(p<.05)한 것으로 나타났다(Table 10).

윗몸 일으키기(sit-up)의 경우, 운동 전·후 집단내 평균치의 변화는 실험군이 12.60±5.75에서 16.10±5.25로 유의하게 증가하였으며(p<.01), 통제군은 7.20±6.61에서 7.40±

Table 7. The results of changes in T-cells before and after aerobic exercise

variable	test	Experimental group (N : 10)	Control group (N : 10)	F-value
T3 (%)	pre	68.08±10.51	66.44±11.66	0.05
	post	73.49±5.95	70.73±8.90	
	diff.	5.41(±2.39)	4.29(±2.77)	
	t-value	-2.26*	-1.54	
T4 (%)	pre	39.32±8.39	38.73±6.61	11.31
	post	47.98±8.55	42.62±6.43	
	diff.	8.66(±2.25)	3.89(±0.97)	
	t-value	-3.83**	-4.00**	
T8 (%)	pre	25.82±9.31	28.04±4.33	0.32
	post	24.66±8.47	24.73±3.48	
	diff.	-1.16(±1.27)	-3.31(±1.12)	
	t-value	0.90	2.95*	

Values are mean±standard deviation, but '()'stands for standard error.

* : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001

Table 8. The results of changes in B-cell before and after aerobic exercise

variable	test	Experimental group (N : 10)	Control group (N : 10)	F-value
B4 (%)	pre	15.94±4.69	14.25±6.90	0.03
	post	12.92±4.77	13.91±6.45	
	diff.	-3.02(±1.03)	-0.34(±0.89)	
	t-value	2.91*	0.38	

Values are mean±standard deviation, but '()' stands for standard error.

* : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001

7.01로 약간 증가하였으나 통계적 유의성은 없었다. 집단간의 평균치 검증에서는 실험군이 통제군보다 유의하게 증가(p<.05)한 것으로 나타났다(Table 10).

체중과 체지방률의 변화

12주간 유산소성 운동이 중년여성의 체중과 체지방률에 미치는 영향을 알아보기 위하여 운동 전·후 집단재, 집단간 평균 차이를 분석한 결과는 Table 11 과 같다.

체중의 경우, 운동 전·후 집단내 평균치의 변화는 실험군이 60.43±6.89에서 58.27±6.52로 유의하게 감소하였으며(p<.01), 통제군은 56.97±8.27에서 57.32±8.85로 약간 증가하였으나 통계적 유의성은 없었다. 집단간의 평균치 검증에서는 실험군이 통제군보다 유의하게 감소한 것으로 나타났다(p<.001).

체지방률의 경우, 운동 전·후 집단내 평균치의 변화는

실험군이 35.65±6.04에서 29.21±6.88로 유의하게 감소하였으며(p<.01), 통제군은 31.13±8.88에서 30.80±9.68로 약간 감소하였으나 통계적 유의성은 없었다. 집단간의 평균치 검증에서는 실험군이 통제군보다 유의하게 감소한 것으로 나타났다(p<.01).

고 찰

면역기능

면역기능의 지표는 어떤 폭을 가진 기준치 내의 값을 의미하며, 면역기능 지표의 낮은 수치는 면역기능의 저하를, 높은 수치는 면역기능의 향진을 각각 나타내는 것으로 이것은 모두 면역기능의 이상상태를 의미한다고 할 수 있다 [23]. 이러한 면역기능 중에서 면역기능 지표의 정상범위를

Table 9. The result of changes in grip strength and spine muscle-power before and after aerobic exercise.

variable	test	Experimental group (N : 10)	Control group (N : 10)	F-value
grip strength (kg)	pre	28.00±3.79	30.20±4.36	0.01**
	post	30.30±3.56	29.10±4.65	
	diff.	2.30(±1.73)	-1.10(±0.72)	
	t-value	-4.01***	1.50	
spine muscle -power (kg)	pre	58.90±11.76	60.90±3.60	0.00
	post	60.70±8.96	58.20±6.03	
	diff.	1.80(±1.56)	-2.70(±1.74)	
	t-value	-1.14	1.54	

Values are mean±standard deviation, but '()'stands for standard error.

* : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001

Table 10. The result of changes in standing broad-jump and sit-up before and after aerobic exercise.

variable	test	Experimental group (N : 10)	Control group (N : 10)	F-value
standing broad-jump (cm)	pre	161.00±9.59	143.40±12.20	0.06*
	post	166.40±11.82	140.20±12.81	
	diff.	5.40(±3.16)	-3.20(±2.51)	
	t-value	-1.70	1.27	
sit-up (unit)	pre	12.60±5.75	7.20±6.61	2.93*
	post	16.10±5.25	7.40±7.01	
	diff.	3.50(±1.03)	0.20(±0.46)	
	t-value	-3.38**	-0.42	

Values are mean±standard deviation, but '()' stands for standard error.

* : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001

Table 11. The result of changes in weight and fat mass before and after aerobic exercise.

variable	test	Experimental group (N : 10)	Control group (N : 10)	F-value
Weight (kg)	pre	60.43±6.89	56.97±8.27	2.27***
	post	58.27±6.52	57.32±8.85	
	diff.	-2.16(±0.54)	0.35(±0.34)	
	t-value	3.98**	-1.02	
%fat (%)	pre	35.65±6.04	31.13±8.88	1.29**
	post	29.21±6.88	30.80±9.68	
	diff.	-6.44(±1.73)	-0.33(±0.86)	
	t-value	3.70**	0.38	

Values are mean±standard deviation, but '()' stands for standard error.
 * : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001

넘어선 호중구의 감소는 종종 감염증으로 패혈증, 속립결핵 등을 발생시키고 일부 감염증은 장티푸스, 인프렌자, 풍진 등을 유발시키며, 혈액질환으로는 과립구 감소증, 악성 빈혈 등을 일으키고, 반면에 호중구의 증가는 폐렴, 수막염, 골수성 백혈병, 요독증성 혼수, 당뇨병 혼수 증상을 일으킨다. 또한 림프구의 증가는 백일해, 전염성 단핵구증, 결핵 등을 발생시키고, 잔구의 증가도 아급성 심막염, 단핵구성 백혈병 등을 일으키게 된다[25].

운동을 하게 되면 여러 가지 호르몬 및 신경전달물질이 분비되어 인체의 항상성과 면역기능에도 영향을 미치는데 [37], 적당한 운동은 면역기능을 강화하고 질병의 위험을 감소시키며 안정감을 증진시키는 방법으로 알려져 있다 [5,16,36,37]. 구체적으로 운동과 세포면역 표지간에 관찰된 대표적인 변화로서 백혈구나 임파구의 증가[11,26] 또는 백혈구 아집단의 재분배[9], 자연살해세포증가[22] 등이 보고된 반면에, 백혈구와 임파구의 감소[3], 자연살해세포와 타액 면역글로블린의 IgA의 감소[34] 등 상반된 연구가 보고되고 있다. 그리고 백혈구가 지구성 운동 후에 현저하게 증가된다는 사실을 많은 연구자들이 공통적으로 보고하고 있으며[8,13,24,30], 백혈구 아형의 비율에 있어서 호중구의 경우 운동 후 증가현상[10,14]과 호중구의 증가를 인정할 수 없다는 보고[6] 등 상이하게 나타나고 있다.

또한 임파구의 기능은 최대운동 및 최대하운동 직후에 감소하며, 임파구 기능검사에서 전체적인 면역기능에는 큰 변화가 없다고 하였다[13]. 김기진 등(1994)의 규칙적인 운동이 임파구의 면역기능에 미치는 영향의 연구에서 에어로

빅 운동의 12주 운동 프로그램은 백혈구 수는 다소 증가의 경향을 나타낸다고 하였다. 이와 같이 운동과 관련된 면역기능의 반응에 대한 논란은 지속되고 있으며 명확한 결과가 제시되지 못하고 있는 실정이다.

본 연구에서 12주간의 유산소성 운동은 실험군에서 임파구, 호산구, T3, T4의 경우 사후에 유의하게 증가하는 것으로 나타났으며, 호중구와 B4는 유의하게 감소하는 것으로 나타났다. 통제군에서는 T4가 유의하게 증가하고, T8이 유의하게 감소한 외에는 거의 변화가 나타나지 않았다. 그리고 실험군과 통제군 간에서는 통계적으로 유의한 변화가 나타나지 않았다. 이러한 결과들은 선행연구들과 일치하는 부분들이 많았으며, 유산소성 운동이 면역기능을 담당하고 있는 백혈구 아형의 비율에 부분적으로 영향을 준다고 할 수 있다. 이러한 변화의 경향이 건강 증진에 기여한 변화라고 단언할 수는 없지만, 다만 건강과 관련한 유산소성 운동의 효과가 있음이 분명하므로 백혈구 아형의 증감 현상은 건강 증진의 결과로써 해석하여도 좋을 것으로 사료된다.

체력

체력이란 인간의 생존과 활동에 기초가 되는 능력으로 일상생활과 운동수행을 효과적으로 평가할 수 있는 요소로 [20] 운동을 통한 체력증진의 효과중에서는 심폐지구력의 향상, 신체의 변형교정, 관절의 기능개선, 근력과 근지구력의 증진 등이 있다[31]. 일반적으로 신체활동이 부족하거나 근육을 사용하지 않으면 관절의 구조나 형태, 건, 그리고

이들의 탄력성 등에 영향을 받으며, 근육과 관절이 부착된 상태에 따라 유연성이 달라지는데 운동을 하지 않으면 근육조직의 감소와 긴장으로 인해 ROM(range of motion)을 제한하게 된다.

이미 많은 연구들에 의해 여러 가지 형태의 운동이 중년 여성의 체력에 미치는 긍정적인 효과들을 보고하고 있다 [3,17,27]. 본 연구에서 12주간의 유산소성 운동은 실험군에서 근력과 근지구력에서 유의하게 증가하였으며, 배근력의 제외한 모든 항목에서 실험군이 통제군에 비해 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 비록 높은 강도의 운동은 아니지만 지속적인 유산소성 운동이 중년 여성의 전신의 근육을 적절히 단련시킴으로써 근골격계의 기능감소를 지연, 개선시킬 것으로 사료된다.

체중 및 체지방률

체중은 지방과 제지방 체중으로 구분할 수 있으며, 지방은 영양의 섭취상태와 밀접한 관계가 있고, 제지방 체중은 근육의 발달을 반영하며, 지방과 제지방 체중은 건강한 사람에게 있어서는 트레이닝에 의하여 변화한다[2]. 또한 운동 강도는 높고 운동시간이 짧은 운동 프로그램과 운동강도는 낮고 운동시간이 긴 운동 프로그램을 비교한 결과 운동 양이 서로 같을 때에는 후자의 경우에 체지방이 더 많이 감소한다고 한다[12]. 따라서 체지방 감소를 위한 운동요법은 낮은 강도의 운동으로 하루에 1시간 정도로 최소한 주 3회 이상 하는 것이 바람직하다고 사료된다.

체중과 체지방률의 변화에서는 모두 실험군에서 유의하게 감소하는 경향을 보였으며, 집단간에서도 실험군이 통제군보다 유의하게 감소하는 것으로 나타났다. 이러한 결과로 유산소성 운동이 중년 여성의 비만과 관련된 성인병의 예방과 개선에 긍정적인 효과가 있을 것으로 사료된다.

요 약

중년여성을 대상으로 유산소성 운동으로서 댄스스포츠 동작을 이용한 운동프로그램을 12주간 실시하여 실험군과 통제군의 면역기능과 체력 및 체지방률의 변화를 살펴보았다. 면역기능은 실험군에서 임파구, 호산구, T3, T4의 경우 사후에 유의하게 증가하는 것으로 나타났으며, 호중구와 B4는 유의하게 감소하는 것으로 나타났다. 통제군에서

는 T4가 유의하게 증가하고, T8이 유의하게 감소한 외에는 거의 변화가 나타나지 않았다. 그리고 실험군과 통제군 간에서는 통계적으로 유의한 변화가 나타나지 않았다. 이러한 증감은 면역기능 지표의 정상범위내에서 나타난 현상이다. 그리고 체력은 실험군에서 근력과 근지구력에서 유의하게 증가하였으며, 배근력의 제외한 모든 항목에서 실험군이 통제군에 비해 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 즉, 지속적인 유산소성 운동이 중년 여성의 전신의 근육을 적절히 단련시킴으로써 근골격계의 기능감소를 지연, 개선시킬 것으로 사료된다. 또한 체중과 체지방률의 변화는 모두 실험군에서 유의하게 감소하는 경향을 보였으며, 집단간에서도 실험군이 통제군보다 유의하게 감소하는 것으로 나타났다. 이상과 같은 결과들을 요약하자면, 중년여성을 대상으로 댄스스포츠 동작을 이용한 유산소성 운동이 면역기능과 근력, 근지구력 등의 체력 및 비만 인자에 긍정적인 효과를 나타냄으로서 성인병의 예방뿐만 아니라 건강 증진으로 향후 활기찬 생활에 기여하여 삶의 질을 향상시킬 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. ACSM. 1998. Guidelines for exercise testing and prescription. Williams & Wilkins.
2. Baek, Y. H., J. W. Yeom and S. S. Han 2001. Effect of therapeutic recreation program on physical fitness, body composition, physical self-efficacy and activity of daily living to Elderly people with senilis disease. *Kor. J. Gerontol.* **11(3)**, 15-23.
3. Baek Y. H., . 2000. Health & Sports Medicine. *Korean Asso. Certified Exercise Professionals* **4**, 61-76.
4. Berk, L. S., C. N. David, W. S. Youngberg K. Arabatzis, M. Simpson-Westerberg, and, W. C Eby. 1986. Lymphocyte subject changes during acute maximal exercise. *Med. Sci. Sports of Exer.* **18**, 706.
5. Bernstein, L., R. K Ross, R. A. Lobo, R Hanisch, M. D. Krailo, and B. E. Henderson 1987. The effects of moderate physical activity on menstrual cycle patterns in adolescence : implications for breast cancer prevention. *Br. J. Cancer.* **55**, 681-685.

6. Busse, W. W., C. L. Anderson, G. Hanson and J. D. Folts 1980. The effect of exercise on the granulocyte response to isoproterenol in the trained athlete and unconditioned individual. *J. Clin Immun.* **65(5)**, 358-364.
7. Cooper, K. H. 1984. Aerobic program for total well-being. New York : Brause & Mahan.
8. Davidson, R. J., J. D. Robertson, G. Galea and R. J. Maughan 1987. Hemomatological change associated with marathon running. *Int. J. Sports Med.* **8**, 19-25.
9. Deuster, P. A., A. M. Cuiale, M. L. Cowan and F. D. Finkelman 1988. Exercise induced change in populations of peripheral blood mononuclear cells. *Med. Sci. Sports Exerc.*, **20(3)**, 276 -280.
10. Espersen, G. T., A. Elbaek, E. Ernst, E. Toft, S. Kaalund and C. Jersild 1991. effect of physical exercise on cytokines and lymphocyte subpopulations in human peripheral blood. *Eur. J. Appl. Phys. May.* **98**, 395-400.
11. Gimenez, M., Mohan-Kumar, T., J. C. Humbert, N. de Talance, and J. Busisine 1986. Leukocyte, lymphocyte and platelet response to dynamic exercise. Duration of intensity effect? *Eur. J. Appl. Phys. Oct.* **55**, 465-470.
12. Girandola, R.N. 1976. Body composition changes in women : Effect of high and low exercise intensity. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 257-279.
13. Gordon, D. J., J. L. Probstfield, R. J. Garrison, J. D. Neaton and H. Alfred-Tyroler 1989. Hight density lipoprotein cholesterol and cardiovascular disease. Four prospective American Studies. *Circulation* **79**, 8
14. Hanson, G. and D. K. Flaherty 1981. Immunological responses to training in conditioned runners. *Clinical Sci.* **60**, 225-228.
15. Hedfors, E., G. Holm, M. Ivansen and J. Wahren 1983. Physiological variation of blood lymphocyte reactivity. *Clinical Immun. Immunopathol.* **27**, 9-14.
16. Hoffman-Goetz, L. and J. Husted 1994. Exercise and breast cancer : review and cretical analysis of the literature. *Can. J. Appl. Phys.* **19**, 237-252.
17. Hopkins, D.R., B. Murrah, W. W. Hocger and R. C. Rhodes 1990. Effect of low-impact aerobic dance of the functional fitness of elderly women. *Gerontol. Soc. Ame.* **30(2)**, 189-192.
18. Jin Y. S. 1992. The Effects of acute physical exercise on immune response (B,T-lymphocyte subsets)and stress hormone (catecholamine, ACTH, cortisol, prolactin, β -endorphin). A Thesis for a Master's degree of Seoul National University, Seoul.
19. Kim D. H. 2001. The effect of health exercise program on the body composition, cardiopulmonary function, physical fitness in middle-aged women. *J. Kor. Soc. Health Edu. Promotion* **18(3)**, 175-184.
20. Kim E. H. 1997. Exercise and Health. *J. Rhumatol. Health* **4(2)**, 310-319.
21. Lee, G. Z. 1991. Study of relationship between self concept, depression and perceived symptoms in women at middle. A Thesis for a Master's degree of Yonsei University, Seoul.
22. Mackinnon, L. T., T. W. Chick and T. B. Tomasi 1989. Effect of exercise on secretory and natural immunity. *Advance Exp. Med. Biol.* **219**, 869-876.
23. Mackinnon, L.Y., R .D. Hooper and A. W. Bachmann 1997. Hormonal immunological and hematological responses to intensified training in elite swimmers. *Med. Sci. Sports Exerc.* **29(12)**, 1637-1645.
24. Mackinnon, L.T. and T. B. Tomasi 1986. Immunology of exercise. *Sports Med.* **3**, 1-4.
25. McArdle, W. D., V. L. Katch, and F. L. Katch 1991. Exercise Physiology. Williams & Wilkins.
26. McCarthy, D. A., and M. M. Dale 1988. The leucocytosis of exercise a review and model. *Sports Med.* **6**, 333-363.
27. Mills, E.M. 1994. The effect of low-intensity aerobic exercise on muscle strength, flexibility, and balance among sedentary elderly persons. *Nurs. Research,*

- 43(4). 207-211.
28. Nehlsen-Cannarella, S. L. , D. C. Nieamn, A. J. Belk-amberton, P. A. Markoff, B. W. Chritton, G. Gusewitch and J. W. Lee 1991. The effects of moderate exercise training on immune response. *Med. Sci. Sports Exerc.*, **23(1)**, 64-70.
29. Nieman, D. C., M. Simpson-Wewterverg, K. Aravatzis, S. Youngberg, S. A. Tan, J. W. Lee and W. C. Eby 1989. Effects of long-endurance running on immune system parameters an lymphocyte function in experienced marathoners. *Intl. J. Sports Med.* **10**, 317-323.
30. Oshida, Y., K. Yamanouche, S. Hayamizu and Y. Sato 1988. Effect of acute physical exercise on lymphocyte subpopulations in trained and untrained subjects. *Intl. J. Sports Med. Apr.* **9(2)**, 137-140.
31. Parchert M.A. 1988. The role of exercise in carciac rehabilitation : a nursing perspective. *Rehabilitation Nursing* **13(1)**, 11-14.
32. Park. C. S. 1999. A study on the relations between physical exercise and health status in middle-aged women. *J. Kor. Commun. Nursing* **10(2)**, 400-411.
33. Park, M. H. 1997. Factors influencing related health promoting life-style in middle-aged women. *J. Kor. Nursing Acad. Soc. Women Health* **3(2)**, 139-157.
34. Pedersen, B.K., H. Beck-Nielsen and L. Heding 1989. Natural Killer cell activity in peripheral blood of highly trained and untrained persons. *Intl. J. Sport Med.* **10**, 129-131.
35. Shin H. S. 2001. The effect of aerobic dance and dance-sports on body composition, cardiopulmonary function and blood lipids in middle-aged women. *Kor. Soc. Study Phy. Edu.* **5(2)**, 118-129.
36. Wennstrom, G. 1987. Cancer risks and cancer prevention in Sweden. *Med. Oncol. Tumor Pharmacothera.* **4**, 273-276.
37. Young-McCaughan, S. and D. L. Sexton 1991. A Retrospective investigation of the relationship between aerobic exercise and quality of life in women with breast cancer. *Oncol. Nurs. Forum* **18**, 751-757.

(Received October 7, 2002; Accepted October 15, 2002)