

## Circuit Training이 비만중년여성의 여성호르몬, 혈중지질에 미치는 영향

신군수\* · 김용재 · 김민섭 · 서대경 · 오선옥 · 김자봉  
(부경대학교)

### Effect of Circuit Training on Estrogen Hormone, Serum Lipids in Obese Middle-aged Women

Koun-S00 SHIN<sup>†</sup> · Young-Jae KIM · Min-Sub KIM · Dae-Kyung SEO · Sean-Ok OH · Ja-Bong KIM  
(Pukyong National University)

#### Abstract

This study is supposed to offer data related to whether circulation training(aerobic and anaerobic exercise) focused on overweight women has positive effects on reducing fat and increasing muscles for middle-aged women. This study aims to investigate how the circulation training effect overweight middle-aged women's female hormone, blood lipid, which offers basic data of exercise program to keep the overweight middle-aged women healthy. Participants for the study are 30 to 45-year-women who were willing to take part in a M Sports Diet Program in G gu, B metropolitan city, did not have any disease. They were 29 overweight women and showed more than 30% of body fat percentage. Female hormone, blood lipid were measured twice before and in 12 weeks after exercise. The results obtained from this study are given as in the following. Although estrogen has significantly increased after the circulation training, there was no meaningful difference from the control group. After 12-weeks-circulation training, even though there were no meaningful differences. before the training, the circulation training group was significantly higher than the control group. Although TC has significantly decreased after the circulation training, there was no meaningful difference from the control group. the circulation training group was significantly lower than the control group. Even though TG was no significantly decreased after the circulation training, there was no significantly difference from the control group. the circulation training group was significantly lower than the control group. Even though HDL-C has significantly increased after the circulation training, there was no meaningful difference from the control group. the circulation training group was significantly higher than the control group. Even though LDL-C has significantly decreased after the circulation training, there was no significantly difference from the control group. the circulation training group was significantly lower than the control group.

**Key words :** Circuit training, Serum lipids, Obese, Middle-aged women

#### I. 서론

최근 경제성장과 과학기술, 물질문명의 발달로  
현대인의 생활이 편리해지고 영양섭취가 풍족해

<sup>†</sup> Corresponding author : 010-2786-4649, judokms@hanmail.net

\* 이 논문은 부경대학교 자율창의학술연구비(2013년)에 의하여 연구되었음.

짐으로 인하여(Min Jung Bin, 2008), 운동부족과 불균형적인 식생활로 중년기 여성들의 건강은 매우 심각한 상태로서(Jeon Tae Won, 1994). 뇌졸중, 고혈압, 심장마비, 당뇨병 등 심혈관계 질환으로 인한 사망률이 높게 나타나고 있다(Mun Yong An, 2000).

세계보건기구(WHO)의 보고에 따르면 2004년에 이미 비만은 심혈관 질환과 각종 질병의 46%, 전체 사망원인의 59%를 차지한다고 하였고, 2004년에 비하여 2010년에는 비만으로 인한 질환이 80% 이상 증가할 것으로 예상된다(Ok Jin Choi, Sung Yong Chun, 2009).

또한 2003년 국제 비만특별 조사위원회(IOTF: International Obesity Task Force)의 보고서에 따르면 세계 인구의 25%인 17억 명이 비만이고 비만자 가운데 3억 1,200만 명이 허용한도 보다 체중이 최소 13.4kg 초과하는 과체중 상태라고 밝혔고, Ministry of Health & Welfare(2006)에 의하면 비만은 만성퇴행성 질병 발생과 관련성이 높아 의료비 지출에도 그 비중이 증가하고 있으며, 서구 선진국의 경우 총 국민의료비의 27%가 과체중 및 비만에 의해서 발생 한다고 보고하였다.

노화에 따른 체지방의 신체 축적도는 개인의 식생활과 운동습관 및 유전 등에 의해 좌우되며, 30세가 넘어가면서 체지방량 또한 점진적인 감소를 보이게 되는데, 이는 감소된 근육무게와 골격에서 나타난 무기질의 손실에 따른 결과라고 하였다(Lim Sun Gil, 2006).

그러나 저항성 운동은 유산소성 운동에 비해 상대적으로 비만관련 요인에 많은 영향을 미치지 못하지만 1일 소비되는 에너지의 약 70-80%에 해당하는 기초대사량이 저항성 운동을 통해서 증가될 수 있고, 체지방 체중의 유지와 증가시킬 수 있다는 점에서 체중조절의 중요한 트레이닝방법이라고 할 수 있다(Ballor et al., 1988).

또한 갱년기 증상은 중년여성의 삶의 질을 떨어뜨릴 뿐 아니라 신체적 노화와 함께 만성 질환으로 진행될 가능성이 높으므로 증상을 완화시키

고 만성 질환의 발생을 예방할 수 있는 전문적이고 지속적인 관리가 필요하다(Kim Yoo Jin, 2007).

저항운동이 갱년기 여성의 건강한 생활양식에 도움을 줄 수 있으며, 근육량 감소의 속도를 늦추는데도 기여할 수 있고, 신체적 기능의 감소와 관련된 것들을 예방할 수 있다(Bemben et al., 2000; Teixeira et al., 2003; Vincent et al., 2002). 그리고 저항운동은 인체에서 에너지 소모량이 가장 많은 부위가 근육이라는 관점에서 볼 때, 체내에 과도하게 축적된 지방을 제거하기 위한 방안으로 저항운동을 실시하여 근육의 양을 증가시키면 유산소운동을 통한 효과와 동일한 효과를 얻을 수 있다(Lee Soek-In, 1999).

건강 체력과 함께 유산소와 근력운동의 병행한 선행연구로는 중년여성을 대상으로 복합운동을 실시한 결과 체지방량에 유의한 감소를 보여(Yoon Young Jin, 2007), 비만에게 긍정적 영향을 미친다고 제시 하고 있다.

그러나 여러 가지 프로그램을 적용한 연구에서 혈액변인에 대한 긍정적 결과가 나타나지만 운동 프로그램 내용, 구성 등에 따라 다양한 결과를 보고하였다(Kim Young Beom, 1997).

이상적인 체중감량 프로그램은 유산소운동과 저항운동을 실시하는 것이 바람직하며, 최근에 실시된 비만 중년여성을 대상으로 한 연구에서도 유산소성 운동과 저항운동을 병행한 복합운동이 혈중지질대사에 긍정적인 변화를 초래한 것으로 보고 있다(Kang Seol Jung, Kim Byung-Roh, 2002). 이미 유·무산소 복합운동이 중년여성의 비만예방 및 감소에 긍정적인 작용을 하는 것으로 알려져 있지만, 현재까지 비만중년여성들을 대상으로 스텝박스를 이용한 저항운동을 복합적으로 실시한 circuit training에 관한연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구의 목적은 비만중년여성을 대상으로 유·무산소 복합 circuit training을 실시하여 여성호르몬, 혈중지질에 어떠한 영향을 미치는지

를 알아봄으로서 비만 중년여성의 건강한 삶을 유지하기 위한 운동프로그램의 기초자료로 활용하고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

본 연구는 부산광역시 G구 M스포츠 다이어트 교실에서 주최하는 circuit training 참가의사를 밝힌 30~45세 사이의 중년여성 중 질환이 없고 체지방을 30% 이상의 비만 여성 29명을 대상으로 하여 circuit training군 15명, 대조군 14명으로 선정하였다. 피험자의 신체적 특성은 <Table 1>과 같다.

<Table 1>Baseline Characteristics of Subjects

Item	N	Age(Yr)	Height(Cm)	Weight(Kg)
Circuit	15	38.0±6.07	162.2±5.17	62.56±12.66
Control	14	38.6±5.10	161.9±4.51	62.07±7.72

### 2. 측정도구

본 연구에서 실험에 사용된 측정도구는 <Table 2>와 같다.

<Table 2> Measurement items and tool

Item	Model	Made	Use
Gamma Counterar Machine	Cobra II	USA	Estrogen analysis
Centrifuge	VS-4000	USA	Blood analysis
In-body 3.0	Bio space	Korea	Body Composition

### 3. 측정방법

가. 여성호르몬 검사

에스트로젠 분석을 위하여 모든 피험자들의 혈액은 실험 전일 저녁 9시 이후부터 금식을 하여 실험당일 오전 9시-10시에 공복상태로 약 10분간

등받이가 있는 의자에 앉은 채로 휴식을 취한 후 상완 정맥에서 10ml를 채혈 하였으며, 혈액 응고 처리가 되어 있는 재구성된 검체를 standard, Anti total estrogen과 17pestradi-o gen을 혼합하고 실온에서 90분간 경과 후 2,300~2,500 rpm에서 15분간 원심분리 하여 급속냉동을 시켜 분석 하였다.

### 4. 운동방법

본 연구의 운동기간은 12주로 하였으며, 운동 빈도는 주 3회(월, 수, 금) 실시하였다. 준비운동은 10분간 스트레칭을 실시하였다.

본 운동은 일반적인 중년여성의 경우 최대근력의 50~60%의 강도로 운동을 실시할 경우 효과적이라고 보고한 Lee Sang kyu, Kang seol jung, Jung Sung Lym & Kim Byoung Roh(2009)의 연구에 따라 50% 강도로 근력운동은 덤벨을 이용하여 덤벨컬, 킥백, 덤벨프레스, 덤벨 로잉을 30초씩 3set를 실시하였다. 또한 2주마다 1RM을 재설정하여 저항운동 강도를 보정하였다. 유산소운동은 앞으로 스텝박스, 옆으로 스텝박스, 프런트 킥 스텝박스, 사이드 킥 스텝박스, 킥백 스텝박스를 이용하여 40초씩 3SET를 번갈아가며 실시하였다. 정리운동은 10분간 전신 스트레칭을 실시하였다.

### 5. 자료처리

본 연구에서는 측정된 모든 자료를 분석하기 위해 SPSS 18.0을 사용하여 집단과 시점간의 평균 및 표준편차를 산출하였고, 평균 차 검증을 위하여 반복측정에 의한 이원변량분석을 실시하였다. 상호작용효과가 나타날 경우 시점별 대응표본 t검증을 실시하였고, 집단 간 독립 t검증을 실시하였다. 유의수준은 p< .05로 하였다.

## III. 결 과

본 연구는 비만 중년여성을 29명을 대상으로 circuit training 15명, 대조군 14명으로 구분하여,

12주간 운동을 실시함으로써 여성호르몬, 혈중지질(TC, TG, HDL-L, LDL-C)의 변화를 살펴본 결과는 다음과 같다.

### 1. 여성호르몬

가. 에스트로겐의 변화

에스트로겐의 변화는 <Table 3> 에서 보는 바와 같이 circuit training군은 운동 전 152.66±66.69pg/ml에서 운동 후 167.06±70.64 pg/ml로 85.97pg/ml 증가하여 유의한 차이로 증가하였다. 대조군은 운동 전 112.21±31.28pg/ml에서 운동 후 109.00±30.67ml로 3.21pg/ml 감소하였지만 유의차가 나타나지 않았다.

집단 간의 차이에서는 운동전에는 유의차가 나타나지 않았지만( $t_{1,27}=1.065$ ,  $p>.05$ ), 운동 후 circuit training군이 대조군 보다 유의하게 높게 나타났다( $t_{1,27}=2.834$ ,  $p<.01$ ).

<Table 3> Changes in Estrogen (pg/ml)

Group	Time		t	F
	Pre	Post		
Circuit	152.66 ±66.69	167.06 ±70.64	-4.770***	G:6.092** T:8.968*
Control	112.21 ±31.288	109.00 ±30.67		

Values=Means±SD,  
\*\*\*p<.01, \*\*p<.001  
G: group, T:time, G×T: Interaction effect

### 2. 혈중지질

가. TC의 변화

TC의 변화는 <Table 4>에서 보는 바와 같이 circuit training군은 운동 전 177.93±24.063mg/dl에서 운동 후 196.21± 33.627mg/dl로 18.28mg/dl 감소하여 유의한 차이로 감소하였다. 대조군은 운동 전 196.26± 20.08mg/dl에서 운동후 198.14± 32.36mg/dl로 1.88mg/dl 감소하였지만 유의한 차이가 나타나지 않았다.

집단 간의 차이에서는 운동전에는 유의차가 나타나지 않았지만( $t_{1,27}=-1.293$ ,  $p>.05$ ), 운동 후

circuit training군이 대조군 보다 유의하게 높게 나타났다( $t_{1,27}=-2.910$ ,  $p<.01$ ).

<Table 4> Changes in TC (mg/dl)

Group	Time		t	F
	Pre	Post		
Circuit	177.93 ±24.06	196.21 ±33.6	4.716***	G:5.232* T:8.650**
Control	196.26 ±20.08	198.14 ±32.36		

Values=Means±SD,  
\* p<.05, \*\*p<.01, \*\*\*p<.001  
G: group, T: time, G×T: Interaction effect

나. TG의 변화

TG의 변화는 <Table 5>에서 보는 바와 같이 circuit training군은 운동 전117.00±47.97mg/dl에서 운동 후 107.00±40.91mg/dl로 10mg/dl 감소하여 유의한 차이가 나타났다. 대조군은 운동 전 86.71±28.51mg/dl에서 운동 후 87.85±29.25mg/dl로 1.14mg/dl 증가하였지만 유의한 차이가 나타나지 않았다.

집단 간의 차이에서는 운동전·후 모두 유의차가 나타나지 않았다( $t_{1,27}=1.047$ ,  $p>.05$ ;  $t_{1,27}=.403$ ,  $p>.05$ ).

<Table 5> Changes in TG (mg/dl)

Group	Time		t	F
	Pre	Post		
Circuit	117.00 ±47.97	107.00 ±40.91	4.187	G:3.113* T:12.118***
Control	106.71 ±28.51	107.85 ±29.25		

Values=Means±SD  
\* p<.05, \*\*p<.01, \*\*\*p<.001  
G: group, T: time, G×T: Interaction effect

다. HDL-C의 변화

HDL-C의 변화는 <Table 6>에서 보는 바와 같이 circuit training군은 운동 전 60.28±19.73mg/dl에서 운동 후 66.33± 6.86mg/dl로 6.05mg/dl 증가하여 유의한 차이로 증가하였다, 대조군은 운동 전

62.07±10.71mg/dl에서 운동 후 61.55± 10.90mg/dl로 0.52mg/dl 감소하였지만 유의한 차이가 나타나지 않았다.

집단 간의 차이에서는 운동전에는 유의차가 나타나지 않았지만( $t_{1,27}=-.229, p>.05$ ), 운동 후 circuit training군이 대조군 보다 유의하게 높게 나타났다.( $t_{1,27}=2.900, p<.05$ ).

<Table 6> Changes in HDL-C (mg/dl)

Group	Time		t	F
	Pre	Post		
Circuit	60.28 ±19.73	66.33 ±16.86	-4.783**	G:.017 T:17.063***
Control	62.07 ±10.71	61.55 ±10.90	1.064	G×T:24.113***

Values=Means±SD

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

G: group, T: time, G×T: Interaction effect

#### 라. LDL-C의 변화

LDL-C의 변화는 <Table 7>에서 보는 바와 같이 circuit training군은 운동 전 97.26±26.94mg/dl에서 운동 후 85.20±23.33mg/dl으로 12.06mg/dl 감소하여 유의한 차이로 감소하였다. 대조군은 운동 전 120.00± 28.20mg/dl에서 운동 후 120.78±27.50 mg/dl으로 0.78 mg/dl 증가하였지만 유의한 차이가 나타나지 않았다.

<Table 7> Changes in LDL-C (mg/dl)

Group	Time		t	F
	Pre	Post		
Circuit	97.26 ±26.94	85.20 ±23.33	4.210**	G:8.969** T:13.906***
Control	120.00 ±28.20	120.78 ±27.50	-1.021	G×T:18.050***

Values=Means±SD

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

G: group, T: time, G×T: Interaction effect

집단 간의 차이에서는 운동전에는 유의차가 나타나지 않았지만( $t_{1,27}=-1.220, p>.05$ ), 운동 후 circuit training군이 대조군 보다 유의하게 높게 나타났다.( $t_{1,27}=-3.766, p>.01$ ).

## IV. 논 의

본 연구는 circuit training 프로그램이 비만중년 여성의 여성호르몬과 혈중지질에 미치는 영향을 알아보기 위해 12주간 circuit training 프로그램을 적용한 후 여성호르몬과 혈중지질의 변화를 알아보았다. 그 결과 circuit training이 여성호르몬, 혈중지질(TC, TG, HDL-C) 농도의 개선이 관찰되었다.

### 1. 여성호르몬

여성호르몬의 에스트로겐은 여성 생식기관의 주요 조절요소로서 작용하여 자체 생식기관에 여러 가지 변화를 일으키며, 에스트로겐은 배자발생, 세포성장, 생식 등에서 중요한 역할을 한다. 호르몬은 뼈와 다른 기관들의 활동을 통한 정상적인 신체성장과 필수적인 역할을 하는데 단백질 합성과 노화지연에도 관련되어 있다(Simon, 1996).

본 연구에서 12주간 circuit training 프로그램을 비만 중년여성에게 적용한 결과 여성호르몬이 유의하게 증가하였다. 이와 같은 결과는 Tarnopolsky 등(1990)과 Synder등(2003)의 연구와도 일치한다.

circuit training 프로그램이 에피네프린과 노르 에피네프린 호르몬 분비를 증가시켜 근육의 지방 분해촉진, 골격근으로의 혈액흐름증가로 지방조직의 분해 촉진을 가져오며 여성생식기관의 성장과 발달을 촉진한다. 또한 폐경기 이후에는 여성생식기의 변화, 요실금, 성욕의 감퇴, 골다공증 증가 각종만성질환에 대한 위험이 증가하는데 이러한 여성의 질환 예방에 긍정적인 효과가 있다(Synder et al., 2003).

### 2. 혈중지질

혈중지질은 관상동맥질환. 고혈압 뇌졸중등의 심혈관계질환 발병 가능성을 증가시키며 특히 비만에 따른 체지방 증가는 지단백 대사의 이상에 의해서 혈중 TC, LDL -C 농도의 증가와 HDL-C

농도가 감소하므로 심혈관 질환 발병의 중요한 원인이 된다. 연령이 증가하게 되면 혈관벽이 약해지고 탄력이 감소하면서 LDL-C가 증가하고 HDL-C가 감소되는 경향을 나타내면서 혈관벽에 찌꺼기가 쉽게 침착하게 된다. 따라서 높은 LDL-C와 HDL-C 같은 이상 지혈증은 심혈관 질환, 당뇨병, 고혈압 발생과 높은 관련이 있다고 보고되었다(Shin Joong Dal, Kim Woo Kyu, 2009).

TG는 자연계에 존재하는 지질의 90%이상을 차지하는 가장 흔한 지질로서, 지방세포와 근골격계에 분포하고 있으며, 혈중지질이 많아지면 동맥경화성 질환과 고혈압 위험 인자가 된다(Song Byong Gi, 2007).

본 연구에서는 12주간의 circuit training과 프로그램 실시 후 TC, TG, LDL-C는 실험군에서 유의하게 차이를 나타내고 HDL-C는 유의하게 증가하였다.

이와 같은 결과는 Kim Sang Won(2000년), Jeong Eun Suk(1997년)의 연구와 일치하였다.

이것은 공복 시 혈중 TG가 간에서 당을 합성하는 것으로서 효율적인 에너지 저장을 통한 운동의 에너지원으로 사용되기 때문에 규칙적인 운동을 실시하면서 TG의 수치가 감소된 것으로 사료된다. 유산소 운동을 계속하고 있는 사람들의 혈중 LDL-C는 운동습관이 없는 사람들과 비교해서 상당히 높은 수치를 나타내고 있으며, LDL-C의 차이는 대상자의 연령, 호르몬의 차이, 운동전 HDL-C 수준, 식이 습관, 운동형태, 강도, 빈도 및 흡연 정도 등의 차이로도 볼 수 있다.

본 연구에서는 12주간 circuit training 프로그램이 중년비만여성의 circuit training군에서 TC, TG와 LDL-C가 유의한 감소를 나타내었고 HDL-C는 유의하게 증가하였다. TG와 LDL-C에 가장 많은 영향을 미치는 요인이 식이 형태이며 음식에 지방이 많을수록 TG와 LDL-C가 현저하게 상승한다는 점을 고려할 때 운동과 병행하여 포화 지방 및 당류의 섭취 제한과 같은 식이 요법을 함께 병행 한다면 보다 효과적인 결과를 얻을 수 있을

것으로 사료된다.

따라서 circuit training 프로그램을 지속적으로 규칙적으로 실시하는 것은 혈중지질의 농도를 건강하게 유지하도록 하여 심혈관질환의 예방과 개선에 효과적일 것이라 생각된다.

또한 대동맥과 세동맥의 내경증가를 통하여 혈류량을 증가시키고 말초혈관의 저항을 감소시킴으로써 동맥질환의 긍정적인 변화에 기여한다. 따라서 운동군의 경동맥혈관이 확장되어 혈류증가에 유의한 영향을 미치고, 혈액의 흐름과 원활한 산소공급으로 인하여 혈중지질의 개선과 뇌의 기능을 향상 시킨다(Colcombe et al, 2003).

## V. 결론

본 연구는 비만 중년여성 29명을 대상으로 circuit training군 15명, 대조군 14명으로 구분하여, 12주간 운동을 실시함으로써 여성호르몬(에스트로젠), 혈중지질(TC, TG, HDL-C, LDL-C),에 어떠한 변화가 나타나는지를 규명하여, 중년여성에게 적합한 운동 방법을 알아보고자 연구 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 여성호르몬은 12주간 circuit training 프로그램 후 실험군은 유의하게 증가하였으며 집단간에도 유의한 차이가 나타났다. 따라서 비만중년여성에서 circuit training 프로그램이 여성호르몬을 증가시켜 여성생식기의 변화, 요실금, 성욕의 감퇴, 골다공증 및 각종 만성질환에 대한 위험의 감소와 예방에 긍정적인 효과가 있다고 생각된다.

2. 혈중지질(TC, TG, HDL-C)은 12주간 circuit training 프로그램 후 유의하게 개선되었다. 집단간에도 circuit training군이 대조군에 비해서 유의한 차이를 나타내었다. 따라서 비만중년여성에게 circuit training 프로그램이 혈중지질(TC, TG, HDL-C) 개선에 긍정적인 영향을 미치므로 추후 심혈관 질환 및 치료예방에 도움이 될 것이라 생

각된다.

이상의 연구결과를 기반으로 비만중년여성에게 circuit training 프로그램의 필요성과 지속적인 프로그램 진행이 필요하다고 하겠다. 또한 대상자들의 신체적, 사회적, 문화적 요인을 광범위하게 사정하여 이런 변수들을 제한한 상태에서 circuit training 프로그램이 여성호르몬과 혈중지질의 개선의 효과에 대해서 지속적인 연구가 필요하다고 하겠다.

### References

- Bak Hyeong Mu(2002). Results of Korean Gallup Epidemiologic Survey on Menopause and HRT = The HRT Awareness and Acceptance in Korean Postmenopausal Women. The Korean Society of Menopause, 8(1), 3~7.
- Ballor, D. L. · Katch, V. L. · Becque, M. D. & Marks, C. R.(1988). Resistance weight training during caloric restriction enhances lean body weight maintenance. The American Journal of Clinical Nutrition, 47, 19~22.
- Bemben, D. A. · Fetters, N. L. · Bemben, M. G. · Nabavi, N. & Koh, E. T.(2000). Musculo-skeletal responses to high and low-intensity resistance training in early postmenopausal women. Medicine and Science in Sports and Exercise, 32, 1949~1952.
- Cha seon gung(2004).The Effect of Stretching and Weight Training on The Bone Mineral Density in Middle-aged Women. Korea Sport Research. 15(6), 385-391
- Choi ok jin · chun sung yong(2009). The Effect of proprioception exercise program on lower function and performance of squash player. Journal of Sports Leisure Studies, 38, 961~970.
- Currie, J. L. · Harrison, M. B. · Trugman, J. M. · Bennett, J. P. & Wooten, G. F.(2004). Postmenopausal estrogen use affects risk for Parkinson disease. Archives of Neurology. 6, 886~888.
- Jae Hun Jang(2009).Effects of 16 weeks walking exercise on aging related hormone in elderly women. Exercise science. 18(2), 239~246.
- Jeon Tae Won(1994). Exercise testing & prescription. seoul: Tae Geun culture.
- Jeong Eun Sook(1997). effect of aerobic exercise on body composition, cardiopulmonary fundtion, serum lipid and antioxidants of obese college female students. Graduate School of Pusan National University.
- Jeqier, E. & Tappy, L.(1999). Regulation of body weight in humans. Journal of Physiology. Research, 79(2), 25~28.
- Kang Seol Jung · Kim Byung-roh(2002). The effects of aerobic exercise and weight training on the body composition and blood lipid profiles of the obese middle-aged women. The Korea society og Sports Science, 11(1), 441~453.
- Kim Hyun Kyung(1997), Effect of Aerobic Exercise and Diet Therapy in Obese Women. Korean journal of physical eduaction, 36(1), 1256.
- Kim Sang Won(2000). The effect of exercise on leptin, blood lipid, and body composition of obese children. Graduate school of Dan Kook University.
- Kim Sun Ji(2000). Effects of aerobic & combined training on health related conditioning in obese middle-aged women. Graduate School of Education Yong-In University. 43.
- Kim Yoo Jin(2004) The effect of obesity treatment program on body composition, blood pressure and blood ingredient of middle-aged women. Department of physical Education Graduate school of Jeju National University.
- Kim Young Beom(1997). Changes of Body Composition and Blood Profiles by 12-Week Aerobic Exercise in Obese Children. Korean Academy Society of Exercise Nutrition, 1(2), 59~66.
- Kim, Kyung Rai(2005). Effects of training types on health related fitness, endocrine system and Immune response in elderly women. Seoul National University.
- Kraemer, R. R. · Kilgore, J. L. & Kraemer, G. R. (2002). Growth Hormone, IGF-1 and testosterone response to resistive exercise. Journal of Medicine Science Sports Exercise, 24, 1346~1353.
- Lee Sang kyu · Kang seol jung · Jung Sung Lym · Kim Byoung Roh(2009). The effects of aerobic

- and muscular combined exercise on the body composition, heart rate variability and hemodynamic factors of middle-aged obese women. The official journal of the korean association of certified exercise professionals. 11(1), 1~8.
- Lee Soek-In(1999). Effect of Weight Training and Circuit Weight Training on Body Composition , Muscular Strength , Heart Rate and Blood Pressure. Journal of Sport and Leisure Studies. 12(1), 815~817.
- Lee, Jae Gue(2002). The Effects of aerobic exercise and obese education on the body composition, insulin, leptin and serum lipids in obese girls' high school students. Graduate School of Pusan National University.
- Lim Sun Gil(2006). Exercise prescription. seoul: Dae Kyung publication. 28.
- Min Jung Bin(2008). Effects of Circulation Exercise on Female Body Composition. Hanshin University Graduate School of Sports Rehabilitation Science.
- Ministry of Health & Welfare(2006). Strategies to improve the national screening program. Catholic University of Korea. 28~29.
- Mun Yong An(2000). The Effect on Fat, TCHO, Glucose and TG of Middle-aged Women by Regular Exercise. Korean journal of physical education. 39(2), 351~358.
- Ok Jin Choi · Sung Yong Chun(2009). The Effects of 12 Weeks Circuit Training on Body Composition and Coronary Artery Risk Factors in Menopausal Obese Women. Journal of Sport and Leisure Studies. 38, 961~970.
- Robles, Gil, M. C. · Timon, R. · Toribio, A. F. · Munoz, D. · Maynar, J. I. · Caballero, M. J. & Maynar, M(2012). Effects of aerobic exercise on urinary estrogens and progestagens in pre and postmenopausal women. Europe Journal of Apply Physiology 112(1), 357~361.
- Seon byong gi(1997). A Meta - analysis Studies on the Effects of Exercise on Blood Lipids and Lipoprotein Cholesterols. Journal of Sport and Leisure Studies, 18(1), 335~362.
- Shin Joong Dal and Kim Woo Kyu(2009). Effects of taekwondo poomsae training on body composition,  $\beta$ -amyloid and dheas concentration in elderly women. Korean Journal Of Physical Education. 48(3), 503~511.
- Yeo Nam Hwoeh · Oh Kyung Sik · Cha Yu Rim · Kang Sung Hwun(2008). Effect of Yoga Exercise Program on Catecholamine and Growth Hormone in Pre and Postmenopausal Middle Aged Women. Korean Journal of Sport Science, 19(1), 31~40.
- Yoon Young Jin(2007). Chang in Middle-Aged Women's Body Composition and Intra Abdominal Fat in Accordance With those Women's Exercise Styles. Graduate School of Silla University.
- 
- 논문접수일 : 2014년 10월 10일
  - 심사완료일 : 1차 - 2014년 11월 04일  
2차 - 2014년 12월 16일
  - 게재확정일 : 2014년 12월 17일