http://dx.doi.org/10.14400/JDC.2016.14.6.363

12주간의 순환근력운동이 중년여성의 신체조성 및 기초체력에 미치는 영향

윤기용*, 김용진**
국립 공주대학교 생활체육지도학과 석사과정*, 국립 공주대학교 생활체육지도학과**

The effect of circuit weight training on body composition and physical fitness of middle-aged women for 12 week

Ki-Yong Yun*, Yong-Jin Kim**
Dept. of Sports Industry, Master's degree, Kong Ju National University*
Dept. of Life Sport Educators, Kong Ju National University**

요 약 본 연구는 중년여성을 대상으로 12주간 순환근력운동이 신체구성성분과 기초체력에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하기 위해 실시되었다. 최근 6개월 동안 규칙적으로 운동을 하지 않았으며, 질병 및 신체적 이상소견이 없는 중년여성 34명을 대상으로 12주간 순환근력운동을 실시하였으며, 신체구성성분검사와 기초체력검사항목으로 평가하였다. 결과에서 신체구성성분검사는 체중, 체지방률, 허리둘레 모든 항목에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으며, 기초체력측정에서는 악력과 제자리멀리뛰기에서 어느 정도의 향상을 보이기는 했지만 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그러나 상대악력, 앉아윗몸 앞으로 굽히기, 교차윗몸일으키기, 10m왕복달리기, 20m왕복오래달리기에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타난 것으로 보았을 때, 12주간의 순환근력운동이 중년여성의 신체구성성분과 기초체력에서 효과를 보여 비만 개선과 체력증진을 위한 운동프로그램으로 권장될 수 있을 것으로 사료된다.

주제어 : 순환근력운동, 중년여성, 12주, 신체조성, 기초체력

Abstract The purpose of this study was to investigate the effects of 12-week circuit weight training on their body composition and physical fitness in middle aged women. A total of 34 subjects of did not have any physical abnormalities or diseases, and the subjects were 12-week circuit weight training. The results of this study were as following : Body composition component examination showed that the body weight, body fat percentage and waist measurement showed differences that were statistically significant. And the physical fitness component examination showed that muscular endurance, flexibility, agility, and cardiovascular endurance showed differences that were statistically significant. But muscular strength and reflexes showed differences that were not statistically significant. These results suggest that the circuit weight-training had an effect on body composition and physical fitness examination results over 12-week. Therefore, we consider that the circuit weight training is recommended to middle-age women to improve body fat percentage and physical strength.

Key Words : circuit weight training, middle aged women, 12-weeks, body composition, Physical fitness

Received 29 April 2016, Revised 30 May 2016
Accepted 20 June 2016, Published 28 June 2016
Corresponding Author: Yong-Jin Kim (Kong Ju National University)
Email: kimyj@kongju.ac.kr

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

비만은 유전적, 환경적 요인과 같은 여러 가지 원인에 의해 발생 되며, 특히 중년기의 비만도가 급격히 증가하게 된다. 평균 40세-60세까지를 중년기라 하며 감각의 예민성이나 체력의 저하 등이 큰 특징이다[1]. 특히 여성에게 중년기는 신체적인 노화와 더불어 폐경이 시작되어 생식능력을 상실하는 시기로써 체력의 저하와 내분비 기능의 부정적 변화로 인하여 비만으로 이어지기 쉽기 때문에 폐경 후 건강관리에 대한 관심과 중요성이 새롭게 인식되고 있다[2,3,4]. 또한 폐경으로 인하여 심·뇌혈관계 질환뿐만 아니라 골다공증을 포함한 근·골격계 질환, 우울증 등의 위험성 증가 할 수 있다. 심·뇌혈관계 질환 위험성의 경우 폐경 전 여성이 남성에 비해 2.5~4.5배 정도 낮은데 반해, 폐경 이후에는 10년 내에 남성과 같은 수준까지 위험도가 증가하는 것으로 알려져 있다[5,6]. 또한 연령의 변화에 따른 여성의 근력과 골밀도의 관계는 유의한 상관관계를 나타내는 것으로 알려져 있으며[7], 이러한 불편한 증상들이 증가함에 따라 중년여성의 삶의 질이 저하되고[8], 만성질환으로 질행될 가능성이 높아지고 있다.

중년여성과 신체활동에 관한 연구보고[9]에 의하면 중년여성에게 운동은 신체적, 정신적으로 긍정적인 효과를 주며, 대중적으로 많이 접하는 운동유형으로는 달리기, 걷기, 자전거타기, 에어로빅 댄스, 체중부하운동, 저항운동 등이 있다. 일반적으로 비만과 대사성 질환 등의 예방을 위해서는 저항성운동의 위험성과 체중감량 등에 대한 부정적인 인식 때문에 과거의 연구들에서는 유산소성 운동에 의존하는 경향이 있었으나[10] 최근의 연구들에서 저항성 운동은 유산소 운동에 비해 상대적으로 비만 관련 요인에 많은 영향을 미치지는 못하지만 1일 소비되는 에너지의 약 70-80%에 해당하는 기초대사량이 저항성 운동을 통해서 증가될 수 있다는 점에서 중요한 운동방법이라고 생각되고 있다[11]. 특히 저항성 운동 중 순환근력운동(Circuit weight-training)은 유산소운동의 지방상화의 효과와 저항성운동의 근육량 증가 효과를 모두 얻을수 있는 운동방법이며[12], 생활 체육 현장의 헬스클럽에서 체력 및 건강 증진을 위한 운동으로 누구나 쉽게 수행할 수 있어 참여 인구가 확대되고 있는 실정이다[13].

다른 선행 연구에서는 여성을 대상으로 12주간의 순환운동을 통해 심폐지구력, 근력, 유연성, 민첩성, 순발력, 근지구력의 기초체력 능력의 향상 뿐만 아니라 체중, 비만도, 체지방률, 체지방량도 감소시킨 것으로 보고되었으며[14], 다른 연구에서도 순환근력운동이 비만 여성의 체력, 신체조성 및 심폐기능에 유의한 영향을 미친 것[15]으로 나타나 서킷 트레이닝이 중년, 비만 여성의 체력이나 신체조성에 영향을 줄 수 있음을 확인할 수 있었다. 그러나 선행연구에서 기본 체력기준과 포괄적인 실험대상자만을 시도하고 있으며 여러 가지 체력기준에 따른 영향성과 중년 여성에게 순환근력운동의 영향에 관한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는 신체적, 체력적 감소의 특성을 가진 중년여성을 대상으로 12주간의 순환근력운동이 신체조성 및 기초체력에 미치는 영향을 종합적으로 분석하고 이를 통해 중년여성의 삶의 질 향상을 위한 운동프로그램 작성의 기초자료를 제시하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구의 대상자는 대전시에 거주 중인 만 45-55세의 중년여성들로 평소에 규칙적으로 운동을 하지 않고 있으며, 질병 및 신체적 이상 소견이 없는 34명으로 선정하였다. 또한 연구 대상자들에게 연구의 내용과 절차를 설명하고 이해시켜 스스로 실험에 참여할 것을 약속 받았으며 본 실험에 참가한 대상자의 신체적 특성은 <Table 1>과 같다.

<Table 1> The Characteristics of subjects

	Age(yrs)	Height(cm)	Weight(kg)
N=34	45.62±10.62	154.29±10.69	58.04±18.86

2.2 검사항목 및 방법

2.2.1 신체구성성분검사

대상자의 신체구성성분을 알아보기 위하여 사전/사후를 나누어 신장(Height)을 측정하였다. 또한 체성분분석기 Inbody 430(Inbody, KOREA)을 이용한 체중(weight)

과 체지방률(body fat percent)을 측정하였으며, 줄자를 이용하여 허리둘레를 측정하였다.

2.2.2 기초체력검사

기초체력검사 또한 사전/사후로 나누어, 검사 전 10분간 충분히 스트레칭을 실시하였으며, 부위별 피로를 가중시키지 않기 위해 악력(grip), 앉아윗몸앞으로굽히기(sit and reach), 교차윗몸일으키기(cross sit-up), 제자리멀리뛰기(standing board jump), 10m왕복달리기(shuttle run 10m), 20m왕복오래달리기(shuttle run 20m) 측정순서로 측정하였으며, 정확한 측정을 위하여 종목 간 충분한 휴식시간을 두어 대상자의 안정 상태 여부를 확인 후 측정을 실시하였다<Table 2>.

<Table 2> Measuring devices

	production company	objective
Body composition analyzer Inbody 430	Inbody (KOREA)	Body composition test
NFA (National Fitness Award) system	Inbody (KOREA)	physical fitness test(grip strength, sit and reach, cross sit up, standing borad jump, shuttle run(10m,20m)and so on)

2.3 운동프로그램

실험대상자는 12주간 주당 일 회 60분 순환근력운동 프로그램을 수행하였으며, 프로그램은 <Table 3>에서 보는 바와 같이 시행하였다.

2.4 자료처리

본 연구의 자료처리는 window용 SPSS/PC 18.0 통계 프로그램을 이용하여 운동 전·후간의 변인 별 평균 및 표준편차를 산출하고, independent t -test를 실시하였다. 유의수준은 a=.05로 설정 하였다.

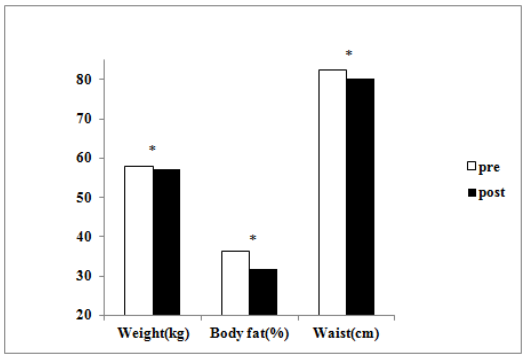
3. 연구결과

3.1 신체구성성분

12주간의 순환근력운동으로 인한 신체구성성분 중 체중의 변화는 사전검사 시 58.04±7.40kg에서 사후검사 시 57.16±7.02kg으로 통계적으로 유의하게 0.88kg 감소하였으며($p<.05$), 체지방률은 사전검사 시 36.20±6.06%에서 사후검사 시 31.62±6.12%으로 4.58% 통계적으로 유의하게 감소하였다($p<.05$). 또한 허리둘레는 사전검사 시 82.50±7.91cm에서 사후검사 시 80.29±7.90cm으로 2.21cm 통계적으로 유의하게 감소하였다($p<.05$)[Fig. 1].

<Table 3> Exercise program

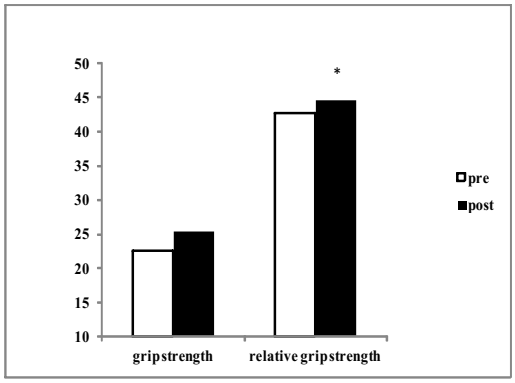
	1-4weeks				5-12weeks			
warm-up (10min)	warm-up ▶warking & P.T jump▶stretching▶ stretching of each part(body)							
circuit weighttraining (40min)	part	event	number/set	intensity	part	event	number/set	intensity
	chest	push-up (informal)	15/3	22-25RM	chest	push-up (formal)	15/3	18-20RM
	back	dumble bent over row	15/2	22-25RM	back	kettlebell bent over row	15/2	18-20RM
	shoulder	Front raise	15/3	22-25RM	shoulder	kettlebell raise	15/3	18-20RM
	trunk 1	Knee-up	15/2	22-25RM	trunk	leg raise	15/2	18-20RM
		side bend	15/3	22-25RM		side plank	15/3	18-20RM
		crunch	15/3	22-25RM		superman back exercise	15/3	18-20RM
	lower body	back-lunge	15/3	22-25RM	lower body	kettlebell back-lunge	15/3	18-20RM
		wide squat	15/2	22-25RM		squat(kettlebell)	15/3	18-20RM
		calf raise	15/2	22-25RM		calf raise	15/3	18-20RM
cool-down (10min)	cool-down and stretching							



[Fig. 1] Body composition results
*significantly different between pre vs. post at p<.05

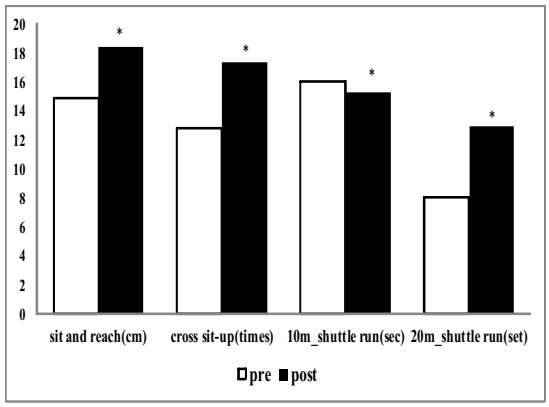
3.2 기초체력

12주간의 순환근력운동으로 인한 기초체력검사 중 악력의 변화는 사전검사 시 24.56±4.36kg에서 사후검사 시 25.30±4.23kg으로 0.74kg 증가하였으나, 통계적으로 사전/사후 간에 유의한 차이는 나타나지 않았다(p>.05). 그러나 상대악력은 사전검사 시 42.63±7.54%에서 사후검사 시 44.54±7.52%으로 1.91% 통계적으로 유의하게 증가하였다(p<.05)[Fig. 2].



[Fig. 2] Physical fitness results 1
*significantly different between pre vs. post at p<.05

또한 대상자들의 유연성은 사전검사 시 14.92±6.51cm에서 사후검사 시 18.46±5.85cm으로3.54cm 통계적으로 유의하게 증가하였으며(p<.05), 근지구력 또한 사전검사 시 12.82±12.83회에서 사후검사 시 17.38±14.24회로 4.56회 통계적으로 유의하게 증가하였다(p<.05). 대상자들의 민첩성은 사전검사 시 16.03±1.90sec에서 사후검사 시 15.29±1.45sec로 0.74sec 통계적으로 유의하게 감소하였다(p<.05)[Fig. 3].



[Fig. 3] Physical fitness results 2
*significantly different between pre vs. post at p<.05

대상자들의 순발력은 사전검사 시 111.38±24.56cm에서 사후검사 시 113.97±25.31cm 로 2.59cm회 증가하였으나, 통계적으로 사전/사후 간에 유의한 차이는 나타나지 않았다(p>.05).

4. 논의

다른 연령대에 비해 중년기는 지방 축적의 정도가 높고 대부분 운동 부족과 영양의 과잉 섭취로 총지방량이 증가하며 식이요법이나 운동으로 체지방을 줄일 수 있다[16]. 이와 관련 있는 선행 연구를 살펴보면 8주간 순환운동을 실시하였을 때 운동 전/후에 체중이 통계적으로 유의한 감소를 나타냈으며[17], 고령의 여성들에게 복합운동을 12주간 실시한 연구에서는 복부지방, 피하지방 내장지방이 감소하였다[18,19,20]. 또한 순환운동에 관한 연구에서는 체지방률이 운동 전/후 유의한 차이를 보였으며[21], WHR의 경우 중년비만여성들 에게 순환운동을 실시하였을 때 비만 지표에 긍정적인 영향을 미치며[22], 복합운동 연구에서도 운동 전/후에 복부지방률에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다[23]. 또한 이충일[24]은 비만여성에게 서킷 트레이닝을 실시한 결과, 체중, 체지방률, 체지방량의 유의한 감소 결과를 보였고, Wilmore 등[25]도 서킷 트레이닝을 실시하였을 때 운동 전/후에

제지방이 유의하게 증가하였다고 보고 하였다. 본 연구에서도 체중, 체지방률, 허리둘레의 측정 결과, 모든 측정 신체조성에서 통계적으로 유의한 감소가 나타났으며($p<.05$) 이러한 결과는 앞에서 보고한 선행연구와 같이 12주간의 순환근력운동이 신체조성을 개선하는데 효과가 있는 것으로 생각된다.

근력운동은 중년여성들에게도 근력 및 근 횡단면적을 증가시키며 감소된 기초체력 및 운동기능을 향상에 도움을 준다. 이와 관련하여 이석인[26]도 웨이트 트레이닝과 서킷 트레이닝 두 집단에서 모두 유의하게 근력이 증가한 것으로 보고하였다. 이충일[27]와 Wilmore 등[25]도 서킷 트레이닝이 근력을 유의하게 증가하게 한다고 하였다. 반면, 김숙희와 조현철[28]은 복합운동을 실시한 결과 악력이 감소한 것으로 보고하였으며, 김갑구[29]의 연구에 의하면 웨이트 트레이닝과 서킷트레이닝 집단에서 운동 전/후 악력을 비교한 결과, 웨이트 트레이닝, 서킷 웨이트트레이닝 집단 모두 유의한 증가를 보였으나 서킷 웨이트트레이닝 집단이 좀 더 증가한 것으로 보고하였다. 또한 엄우섭과 조기경[30]의 연구와 김문희와 김기범[31]의 연구에서 서킷 트레이닝 후 유연성이 증가하였다고 보고하였으며, 박봉섭[32]은 12주간 중년비만여성을 대상으로 운동을 실시한 결과, 교차윗몸일으키기의 횟수가 증가하였다. 장재훈[19]의 연구도 운동 전/후에 근지구력이 유의하게 증가하였다고 보고하였으며, 김갑구[29]의 연구에 의하면 서킷트레이닝 후 일반 성인의 변화에서도 운동 전/후 근지구력이 유의하게 증가하였고, 김분희와 김기범[31]의 연구에서도 서킷트레이닝 후 중년여성에서도 운동 전/후 유의하게 근지구력이 증가하였다고 보고하였다. 이종오[33]는 12주간 서킷트레이닝 후 성인여성에게서 순발력과 민첩성의 유의한 증가가 나타났다고 보고하였으며, 윤호영[34]은 서킷 웨이트트레이닝을 10주간 실시하였을 때 최대산소섭취량이 유의하게 증가하였다고 보고하였다. 또한 Wilmore[25], Katch et al.[16], Getman과 Pollock[35]은 서킷 웨이트트레이닝을 실시한 사람들에게서 유산소성 능력이 향상되었다고 보고하였으며, 박경민[17]의 8주간 순환운동 연구에서 심폐지구력이 통계적으로 유의하게 증가하였다고 보고하였다. 선행연구들과 마찬가지로 본 연구에서도 악력과 순발력에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지는 않았지만, 운동 전·후를 비교해 보았을 때 증가하는 경향을 보였으며, 상대악력, 유연성, 근지구력, 민첩성, 심폐지구력에서 통계적으로 유의한 증가가 나타나($p<.05$) 12주간의 순환근력운동이 신체조성 및 기초체력을 긍정적으로 개선하는데 일정수준의 효과가 있는 것으로 사료된다.

5. 결론

본 연구는 중년여성 대상자들에게 12주간의 순환근력운동이 신체구성(체중, 체지방률, 허리둘레) 및 기초체력(근력, 유연성, 근지구력, 순발력, 민첩성, 심폐지구력)의 변화에 미치는 영향을 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 12주간의 순환근력운동은 중년여성의 체중, 체지방률, 허리둘레을 유의하게 감소시켰다($p<.05$).
2. 12주간의 순환근력운동은 중년여성의 근력(상대악력), 유연성(윗몸앞으로굽히기), 근지구력(교차윗몸일으키기), 민첩성(10m왕복달리기), 심폐지구력(20m왕복오래달리기)을 유의하게 증가시켰다($p<.05$).
3. 12주간의 순환근력운동은 중년여성의 근력(악력), 순발력(제자리멀리뛰기)에서는 유의한 차이를 보이지 않았다($p>.05$).

본 연구의 결과에서 12주간의 순환근력운동이 중년여성의 근력(악력)과 순발력(제자리멀리뛰기)을 제외한 신체조성(체중, 체지방률, 허리둘레)과 기초체력(상대악력, 유연성, 근지구력, 민첩성, 심폐지구력)에서 유의한 차이를 보여 중년여성들의 비만 개선과 체력증진을 위한 운동프로그램으로 권장될 수 있을 것이라 생각된다. 그러나 실험대상자를 대전시에 거주하는 대상자로 제한한 것과 체력조건 및 유전적인 특성을 고려하지 못한 점, 영양상태 및 식습관을 직접 통제하지 못한 점, 실험기간 중 대상자의 개인적 생활을 완전히 통제 하지 못했다는 점에서 제한이 있었을 것으로 생각되며, 추후 관련 연구에서는 이 점들을 보완한 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

[1] S. Y. Song, J. S. Yang. “Physical Growth and Development”. Myungjindang. 1989.

[2] B. H. Pack. “Analysis of the Relationship between Middle-Aged Woman's Attitudes toward Middle adulthood Developmental Changes and Their Self-Reported Climacteric Symptoms. Master's degree. dissertation”. Chonnam Natinal University. 2000.

[3] Y. J. Kim. “The effect of obesity treatment program on body composition, blood pressure and blood ingredient of middle-aged women. Master's degree. dissertation. Jeju National University”. 2007.

[4] S. I. Chea, N. S. Nam, I. D. Kim. “Effect of nutrition and exercise modification theraphy on metabolism efficiency of middle-aged woman through convergence”, Journal of Digital Convergence, Vol. 13, No. 5, pp. 393-400, 2015.

[5] S. H. Lee, K. H. Lee, J. H. Yoo. “A comparison of physical fitness and bone mineral density by lifestyles on middle-aged woman”, Journal of Digital Convergence, Vol. 12, No. 2, pp. 447-453, 2014.

[6] Sotelo, MM., Johnson, S. R. “The effects of hormone replacement therapy on coronary heart disease”, Endocrinol Metabasis Clinical North America, Vol. 26, No. 2, pp. 313-328, 1997.

[7] Ribom E, L., Olofsson, H., Piehl-Aulin, K., Mallmin, H., & Ljunghall, S. “Correlations between isometric quadriceps muscle strength and bon mineral density”, Journal of Musculoskeletal Research, Vol. 8, No. 12, pp. 1439-1444. 1999.

[8] Mayer, D. K., & Linscott, E. “Information for Women Management of Menopause Symptoms”, Oncology Nursing Forum, Vol. 22, No. 10, pp. 1567-1570. 1995.

[9] G. R. Kim, J. R. Chae, H. J. Kim, Y. K. Yoo, J. H.. Yoo, E. J. Choi, J. H.. An, S. J. Lee. “Effects of Resistance and aerobic Exercise on Body Composition and Physical Fitness in the middle-aged Women”. Journal of Korean Academy of Kinesiology, Vol. 17. 2005.

[10] Williford, H. N., Blessing, D. L., Barksdale, J. M., & Smith, F. H. “The effects of aerobic dance training on serum lipids, lipoproteins and cardiopulmonary function”, The Journal Sports Medicine Physical Fitness, Vol. 28, No. 2, pp. 151-157. 1988.

[11] Ballor, D. L., Katch, V. L., Becque, M. D., & Marks. C. R. “Resistance weight training during caloric restriction enhances lean bodyweight maintenance”, The American Journal of Crinical Nutrition, Vol. 47, No. 1, pp. 19-25. 1988.

[12] S. J. Lee. “Effect of circuit resistance exercise on adipokines and insulin resistance in obese middle-aged women. Master's degree. dissertation”. Konkuk University. 2015.

[13] H. G. Kim. “Effect of Circuit Weight Training on Body composition, muscular strength and Cardiorespiratory Function. Master's degree. dissertation. Kyung Hee University”. 1991.

[14] S. M. Go. “The effect of circuit training regarding the body development of women in their thirties and forties with the ideal body composition. Master's degree. dissertation. Inje University”. 2005.

[15] J. H. Kim. “Effect of aerobic dance and circuit weight training on health-related physical fitness, body composition and cardiopulmonary function in obese women. Master's degree. dissertation. Kyungsung University”. 2003

[16] Becque MD, Hattori K, Katch VL, Rocchini AP. “Relationship of fat patterning to coronary artery disease risk in obese adolescents”, American Journal of Physical Anthropol, Vol. 71, No. 4, pp. 423-429. 1986.

[17] K. M. Park. “effect of body composition, blood lipid and physical fitness after circuit training of 8 weeks for middle-aged obese women. Master's degree. dissertation. Yongin University”. 2008.

[18] D. S. Shin, C. J. Lee, D. J. NO. “Effects of Aerobic Exercise on the Cardiopulmonary Function, Body Composition, Blood Lipids and Serum Leptin in Obese Adult Males”, Journal of Korean Society of Sport and Leisure Studies, Vol. 42, pp. 891-903. 2010.

[19] J. H. Jang. “The effect and correlation of walking exercise on the obesity indices and serum Leptin,

adiponectin and ghrelin in obese girls", Journal of Korean Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, Vol. 46, No. 3, pp. 419-428. 2007.

[20] S. G. Park, Y. C. Kwon, Y. H. Kim. "The Effect of Frequency of Combined Exercise on Abdominal fat, Muscle mass, Blood Lipids and Health related Fitness in Obese Elderly Women", Journal of Korean Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, Vol. 17, No. 2, pp. 691-702. 2008.

[21] H. K. Park. "The effects of circuit exercise during 12 weeks on body compositions, blood lipids, leptin hormone and inflammatory markers in obese middle-aged women. Master's degree. dissertaion. Yeungnam University". 2011

[22] J. S. Lee. "Effects of Circuit Training on Body Composition, Blood Lipid and Cardiorespiratory fitness in Middle Aged Obese Women. Master's degree. dissertaion. Chungnam National University". 2010.

[23] S. Y. Han. "Effects of the 12 week combined exercise on body composition, health-related fitness and social physique anxiety among obese middle aged women. Master's degree. dissertation. Sungkyunkwan University". 2010.

[24] Wilmore, J, Parr RB, Girandola. RN, Ward P, 팽마 PA, Barstow TJ, Pipes TV, Romero GT, Leslie P. "Physiological alterations consequential to circuit weight training", Journal of Medical Science Sports, Vol. 10, No.2, pp. 79-84. 1978.

[25] C. I. Lee. "Effect of Circuit Weight Training on Body Composition, Blood Pressure and Plasma Lipids This research studied the effects of circuit we", Journal of Korean Society of Sport and Leisure Studies, Vol. 18, No. 2, pp. 1337-1346. 2002.

[26] S. I. Lee. "Effect of Weight Training and Circuit Weight Training on Body Composition, Muscular Strength, Heart Rate and Blood Pressure", Journal of Korean Society of Sport and Leisure Studies, Vol. 12, pp. 815-824. 1999.

[27] C. I. Lee. "The effect of 12 weeks Circuit Weight Training on Body fat , Heart rate and Strength", Journal of Korean Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, Vol. 31, No.2, pp. 1301-1313. 1992.

[28] S. H. Kim, H. C. Cho. "The Effects of Mixture Exercise Program on the Body Composition and Basic Physical Fitness of the Work-related Musculoskeletal Disorders", Korean Sports Reaserch, Vol. 17, No. 3, pp. 455-464. 2006.

[29] K. G. Kim. "Influence of Weight Training and Circuit Training Program Participation on Body Composition and Physical Fitness", Journal of Korean Society of Sport and Leisure Studies, Vol. 17, pp. 137-144. 2002.

[30] W. S. Eom, K. J. Cho. "Effects of Circuit Weight Training and Band Exercise on Physical Fitness in Middle-aged Woman", Korean Sports Reaserch, Vol. 15, No.4, pp. 1751-1764. 2004.

[31] M. H. Kim, K. B. Kim. "The Effects of Dumbbell Circuit Weight Training and Step Exercise on Abdominal Body Fat and Health Related Physical Fitness in Middle Aged Female", Korean Sports Reaserch. Vol. 14, No. 4, pp. 1097-1108. 2003.

[32] B. S. Park. "Middle-aged Obese Women Exercise Programs upon Their Physical Figures, Physical strength, Physical Constitution, and Serum Lipid. Doctor's degree. dissertation. Chungang University". 2007.

[33] J. O. Lee. "the Effect of Circuit Weight Training on Adult Women's Body Composition and Physical Strength. Master's degree. dissertation. Donga University. 2001.

[34] H. Y. Yun. "The Change of heart Rate During Circuit Training. Master's degree. dissertation. Dankook University". 1994.

[35] Gettman, L. R., & Polloclc, M. L. "Circuit Weight training A critical review of its physical benefits", The Physician and Sports Medicine, Vol.9, No.11, pp. 171-176. 1981.

윤 기 용(Yun, Ki yong)

・2006년 2월 : 공주대학교 생활체육지도학과(학사)
・2016년 2월 : 공주대학교 스포츠산업학과(석사)
・관심분야 : 교육
・E-Mail : deviza79@hanmail.net

김 용 진(Kim, Yong Jin)

・1984년 2월 : 충남대학교 (학사)
・1989년 2월 : 충남대학교 (석사)
・1996년 2월 : 단국대학교 (박사)
・2008년 8월 : '맞춤형 운동처방서비스' 장관상 수상
・2013년 5월 : 국립공주대학교 생활체육지도학과 교수.
・2013년 5월 : 국립 공주대학교 운동처방 연구소 소장
・관심분야 : 교육
・E-Mail : kimyj@kongju.ac.kr