



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2014년 2월
박사학위논문

발레 플로어바 프로그램이
20대 직장여성의 건강관련체력,
혈중지질, 대사호르몬, 면역글로불린
변화에 미치는 영향

조선대학교 대학원

체 육 학 과

문 종 숙

발레 플로어바 프로그램이
20대 직장여성의 건강관련체력,
혈중지질, 대사호르몬, 면역글로블린
변화에 미치는 영향

2014년 02월

조선대학교 대학원

체 육 학 과

문 종 숙

발레 플로어바 프로그램이
20대 직장여성의 건강관련체력,
혈중지질, 대사호르몬, 면역글로블린
변화에 미치는 영향

지도교수 이 계 행

이 논문을 이학박사 학위신청 논문으로 제출함

2013년 10월

조선대학교 대학원

체 육 학 과

문 중 숙

문종숙의 박사학위논문을 인준함

위원장 이 경 일 인

위 원 김 동 희 인

위 원 윤 오 남 인

위 원 정 재 환 인

위 원 이 계 행 인

2013년 12월

조선대학교 대학원

목 차

ABSTRACT

I. 서 론	1
A. 연구의 필요성	1
B. 연구 목적	6
C. 연구 가설	7
D. 연구의 제한점	8
II. 이론적 배경	9
A. 건강관련체력	9
B. 운동과 혈중지질	11
C. 운동과 면역글로불린	15
D. 운동과 대사호르몬	18
E. 플로어바	23
III. 연구방법	25
A. 연구대상	25
B. 연구 설계	26
C. 측정방법 및 측정기구	27
D. 운동 프로그램	31
E. 자료처리	33
IV. 연구결과	34
A. 실험군과 대조군의 사전 동질성 검정	34

B. 건강관련체력	35
C. 혈중지질	42
D. 대사호르몬	47
E. 면역글로불린	52
V. 논의	56
VI. 결론	66
참고문헌	67
부록	80

표 목 차

표 1. 연구대상자의 신체적 특성	25
표 2. 발레 플로어바 프로그램	32
표 3. 실험군과 대조군의 사전 동질성 검정	34
표 4. 각 군별의 체지방률에 대한 변화	35
표 5. 체지방률에 대한 반복측정분산분석 결과	35
표 6. 각 군별의 근력변화에 대한 결과	36
표 7. 근력에 대한 반복측정분산분석 결과	37
표 8. 각 군별의 근지구력 변화에 대한 결과	38
표 9. 근지구력에 대한 반복측정분산분석 결과	38
표 10. 각 군별의 유연성 변화에 대한 결과	39
표 11. 유연성에 대한 반복측정분산분석 결과	39
표 12. 각 군별의 심폐지구력 변화에 대한 결과	41
표 13. 심폐지구력에 대한 반복측정분산분석 결과	41
표 14. 각 군별의 콜레스테롤 변화에 대한 결과	42
표 15. 콜레스테롤에 대한 반복측정분산분석 결과	42
표 16. 각 군별의 HDL-C 변화에 대한 결과	43
표 17. HDL-C에 대한 반복측정분산분석 결과	44
표 18. 각 군별의 LDL-C 변화에 대한 결과	45
표 19. LDL-C에 대한 반복측정분산분석 결과	45
표 20. 각 군별의 TG 변화에 대한 결과	46
표 21. TG에 대한 반복측정분산분석 결과	46
표 22. 각 군별의 에스트로겐 변화에 대한 결과	47
표 23. 에스트로겐 변화에 대한 반복측정분산분석 결과	47

표 24. 각 군별의 GH 변화에 대한 결과	48
표 25. GH에 대한 반복측정분산분석 결과	49
표 26. 각 군별의 epinephrine 변화에 대한 결과	50
표 27. Epinephrine에 대한 반복측정분산분석 결과	50
표 28. 각 군별의 norepinephrine 변화에 대한 결과	51
표 29. Norepinephrine에 대한 반복측정분산분석 결과	51
표 30. 각 군별의 IgG 변화에 대한 결과	52
표 31. IgG에 대한 반복측정분산분석 결과	52
표 32. 각 군별의 IgA 변화에 대한 결과	53
표 33. IgA에 대한 반복측정분산분석 결과	54
표 34. 각 군별의 IgM 변화에 대한 결과	55
표 35. IgM에 대한 반복측정분산분석 결과	55

그림 목 차

그림 1. 연구 설계	26
그림 2. 체지방률에 대한 변화	36
그림 3. 근력에 대한 변화	37
그림 4. 근지구력에 대한 변화	38
그림 5. 유연성에 대한 변화	40
그림 6. 심폐지구력에 대한 변화	41
그림 7. 콜레스테롤에 대한 변화	43
그림 8. HDL-C에 대한 변화	44
그림 9. LDL-C에 대한 변화	45
그림 10. TG에 대한 변화	46
그림 11. 에스트로겐에 대한 변화	48
그림 12. 성장호르몬에 대한 변화	49
그림 13. 에피네프린에 대한 변화	50
그림 14. 노르에피네프린에 대한 변화	51
그림 15. IgG에 대한 변화	53
그림 16. IgA에 대한 변화	54
그림 17. IgM에 대한 변화	55

ABSTRACT

The Effects of a Ballet Floor Barre Program on Changes in Health-Related Physical Fitness, Blood Lipid, Metabolic Hormone and Immune Globulin in Working Women in Their 20s

Advisor : Prof. Lee, Gye-Haeng Ph.D.
Department of Physical Education
Graduate School of Chosun University

The purpose of this study is to examine the effects of 12-week ballet floor barre exercise on health-related physical fitness, blood lipid, metabolic hormone and immune globulin in working women in their 20s. This study will demonstrate that a regular ballet program with music such as ballet floor barre can relieve daily fatigue and is helpful for preparing happy life that is one of contemporary young women's biggest concerns. The results were as follows.

1. The results of the repeated measures ANOVA of health-related physical fitness suggested that the main effect based on test time had a significant difference in percent body fat, muscle strength, muscular endurance, flexibility, and cardiovascular endurance; the interaction effect between test time and group had a significant difference in muscle

strength, muscular endurance, flexibility, and cardiovascular endurance; the main effect based on group had a significant difference in muscular endurance.

2. The results of the repeated measures ANOVA of blood components suggested that the main effect based on test time had a significant difference in HDL-C, estrogen, and growth hormone; the interaction effect between test time and group had a significant difference in estrogen and growth hormone; and the main effect based on group had a significant difference in estrogen.

3. The results of the repeated measures ANOVA of immune globulin suggested that the main effect based on test time had a significant difference in IgG, IgA, and IgM; the interaction effect between test time and group also had a significant difference in IgA and IgM; and the main effect based on group had a significant difference in IgA.

I. 서론

A. 연구의 필요성

현대사회는 과학과 보건기술의 발달로 인하여 평균수명이 길어지게 되어 인구가 증가 추세이며 교통수단의 발달로 인하여 육체적인 활동이 줄어들고 문명이 주는 혜택이 증가함에 따라 운동량이 부족하여 운동 부족병이라는 병명이 생겨나기도 하였다. 이러한 운동부족에서 오는 각종 질병을 예방하기 위해서는 규칙적인 운동을 생활화 하는 것이 중요하다.

인간은 행복을 추구하려는 본능적인 욕구가 강하고 건강을 증진시키려고 삶의 질적 향상을 위해 부단히 노력한다. 건강한 삶이란 일반적으로 질병이 없는 상태로 인식되어 있으나 넓은 의미로는 육체적, 정신적, 정서적, 사회적으로 완전한 상태를 말한다. 따라서 육체적인 건강뿐만 아니라 정신적인 건강도 만족시켜줄 수 있는 운동에 대해 많은 관심을 갖게 되는 동기가 되었다.

인체의 모든 생리적 기능(physiological function)은 20~25세에 최고치에 달한 후 나이가 증가함에 따라 점진적으로 감소하며 30대 이후에는 식사량이 감소되어도 체중증가와 복부비만 현상이 나타나게 되며, 건강 체력의 정도가 약화되기 시작하는 40대 중년 여성들은 체력 저하가 두드러지게 나타나고, 근육량 감소와 기능 저하로 인한 기초대사율이 급격히 떨어지게 된다.

젊은 시절 많은 여성들의 고민은 자신의 뚱뚱한 허벅지보다 연예인들의 날씬한 허벅지를 갖고 싶어 한다. 하지만 점점 나이가 들어가면서 여성의 체형은 바뀌기 시작한다.

성인여성들의 신체적 특성은 지방의 축적으로 인해 몸통이 커지고 다리는 가늘어지는 형태로 운동부족에서 오는 근육계, 호흡 순환계, 소화계, 내분비계 등 전신의 모든 기관계에 걸쳐 나타나고 있으며 일상생활을 영위하는데 커다란 장애를 가져올 뿐만 아니라 건강에 결정적인 영향을 미치게 된다(정영수, 1990).

운동부족에서 오는 신체적인 부작용과 비만증은 누구에게나 현대인의 고민이다.

신체활동량과 건강상태와는 비례관계에 있으며 추가적인 신체활동의 증가는 건강상태를 향상시킬 수 있고 또한 규칙적인 운동은 인체의 다양한 측면에서 체력향상이 권장되고 있다(Warburton, Nicol, & Bredin, 2006). 꾸준히 오랜 기간에 걸쳐 규칙적인 운동을 함으로써 건강한 신체와 마음을 가질 수 있지만, 바쁜 현대인들은 장기간에 약해서 단시간에 효과를 원하기 때문에 운동의 필요성도 느끼지 못하고 실천하지도 않는 경향이 있다. 따라서 재미없거나 즐기지 못하는 운동은 꾸준히 할 수 없기 때문에 음악을 들으며 즐겁게 할 수 있는 운동의 선택도 좋은 방법이다.

건강에 대한 인식과 삶의 질 향상에 대해서 관심이 높아지면서 모두가 즐길 수 있는 생활체육에 대한 저변이 확대되고 있지만 무용의 경우에는 건강이나 올바른 자세유지에 많은 도움이 된다는 사실에도 불구하고 아직까지도 특정인만 하는 것으로 취급되고 있으며 실제로 이를 취미로 하는 사람들은 소수에 불과하다.

요즘 젊은 여성은 건강과 아름다움을 동시에 가져다주는 운동에 높은 관심을 보이고 있으므로 무용은 여성들에게 자세교정뿐만이 아니라 미적 가치까지 추구할 수 있으므로 적합하다 할 수 있다.

무용이란 인간의 사상이나 감정을 신체의 언어로써 자기를 표현하는 예술이며, 시간과 공간속에 동시에 존재하는 육체의 율동적인 예술 활동으로 음악, 문화, 미술등과 구성된 종합예술로 미적 가치 판단을 나타내는 예술이다. 무용의 종류에는 현대무용, 발레, 한국무용으로 구분되어 지는데 그중에서도 발레의 기본동작은 예술적인 표현능력의 향상뿐만 아니라 유아나 초등학생들에게 올바른 신체자세의 유지와 신체발달에도 많은 도움이 되는 것으로 알려지고 있다(도정님, 1997; 조미연, 장인현, 2003).

발레 수업을 수행 할 때는 가장 기본이 되는 플로어바 운동, Center, 작품연습 등으로 주로 연습하지만 초등학교 저학년이나, 무용 전공생이 아닌 일반인들에게는 발레를 시작하기 전에 플로어바를 먼저 수행하는 것이 초보자에게는 효과적이라 사료된다.

‘플로어바’는 각 교사들마다 자신의 고유한 교수법을 개발하여 가르치고 있는데,

현재 미국, 프랑스, 영국에서 시행되고 있는 플로어바 테크닉은 모두다 40년 이상의 전통을 갖춘 체계화 된 교수법임을 세계적으로 인정받고 있다(연지은, 2002). 이들의 공통적인 특징은 마룻바닥을 이용해 앉거나 누운 상태에서 하는 것으로 신체에 따른 몸의 정확한 배열을 찾게 해 주고, 근육과 관절을 이완 강화시키고, 체력과 힘을 증진 시키며, 상해를 예방 및 재활 시킨다. 또한 전신근육을 충분히 조절하고 몸 전체의 유연성과 평형성을 얻을 수 있도록 실제적인 발레동작을 자유롭게 수행하기 위하여 근육을 준비시키는 것이다(이은지, 1997).

플로어바 훈련의 순서는 많은 책에서 교사에게로, 학교에서 학교로 다소 변화되어졌으나 느린 동작이 가장 먼저 행해졌고 두 다리는 점차로 발에서 무릎, 엉덩이로 준비운동이 되고, 그리고 동작은 단순한 것에서 복잡한 것으로 해 나간다(연지은, 2002; 임정미, 2005; 조승미, 1980). 김종원의 6명의 연구에서는 발레동작의 수행이 일반인들에게는 뼈에 기계적인 자극을 줄 수 있는 체중부하 운동이며, 올바른 자세로 체형을 교정하는 치료적 역할을 수행한다고 보고되어 있듯이 무용수들에게는 플로어바가 준비운동으로 수행되어져 왔지만 운동을 경험하지 않는 일반인들에게는 플로어바 그 자체만으로서 충분한 운동의 효과를 볼 수 있을 것이라 사료된다.

허정, 김은미(1999)의 연구에서는 발레 경험이 없는 중학생들에게 발레 기본 동작을 수행하였더니 신체구성과 건강관련 체력을 통해서 긍정적인 결과를 준 것으로 보고 하였으며, 무용전공생을 대상으로 전공별로 나뉘어서 신체구성, 체력, 심폐지구력을 비교한 결과 전체적으로 긍정적인 결과를 가져와(정미송 등, 2006) 발레가 전공생뿐 만이 아니라 비 전공생에게 까지 건강관련체력에 효과가 있을 것으로 기대된다.

건강관련체력 요인으로는 유연성, 근력 및 근지구력, 심폐지구력, 신체구성 등이 포함되어 있는 데 이들 요인들이 저하되었을 경우 질병에 걸릴 위험성이 높은 연구결과 들이 제시되어 건강관련체력의 의미를 더욱 부각시키고 있다(Lamarque, Despres, Moorjani, & Bouchard, 1992).

건강관련체력 요인과 일상생활과의 관계를 보면 근지구력을 향상시키는 것은 건강한 생활에 필수적이며, 운동수행능력이 높고 상해의 위험성과 요통 같은 운동부

족중에 걸릴 위험이 낮다. 유연성은 근육과 관절의 상해를 줄일 수 있고 심폐지구력이 뛰어난 사람은 관상동맥성심질환에 걸릴 가능성이 낮기 때문에 체력의 가장 중요한 요소로 간주된다(강상조, 원영두, 1994). 일반적으로 체중조절 및 대사성질환 예방을 위한 운동방법은 저항성운동의 위험성과 체중감량 등에 대한 부정적 인식으로 인해 대부분 유산소성 운동에 의존하는 경향을 보인다(Lopez, Vial, Balart, & Arroyave, 1974; Williford, Blessing, Barksdale, & Smith, 1988). 그러나 저항성운동은 유산소성 운동에 비해 상대적으로 비만 관련 요인에 미치는 영향이 적지만, 하루 중 소비되는 에너지의 70~80%에 해당하는 기초대사량이 저항성 운동을 통해 증가될 수 있고, 체지방체중을 유지 또는 증가시킬 수 있다는 점에서 체중조절의 효과적인 방법이라 할 수 있다(Ballor, Katch, Becque, & Marks, 1988).

여성에게 혈중지질 및 지단백질은 그 자체의 심각성보다는 이로 인해 유발되는 다른 질환 때문에 문제가 되는데, 동맥경화증(arteriosclerosis)의 유발은 비만과도 관련이 깊지만 뇌, 심장질환을 유발하는 관상동맥 질환의 발병률의 증가와도 관련이 있다(Shaper & Phillips, 1985). 특히 혈중지질인 총 콜레스테롤과 중성지방수준의 상승이 직접적인 원인이 된다. 혈중 지질 및 지단백질은 연령, 성별, 인종, 신체구성, 혈압, 유전, 비만도와 식사유형 및 생활양식 등에 영향을 받는다(Haskell, 1984).

운동은 체지방을 직접적으로 연소시켜 체지방량과 체지방률에 긍정적인 변화를 주며, 지방대사를 활성화시켜 총콜레스테롤(total cholesterol: TC), 중성지방(triglycerides: TG), 고밀도 지단백 콜레스테롤(high density lipoprotein cholesterol: HDL-C) 및 저밀도 지단백 콜레스테롤(low density lipoprotein cholesterol: LDL-C)등의 혈중지질에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다(안문용, 2000). 또한 건강관련체력의 경우도 규칙적인 운동을 통해 유의하게 향상되었다고 보고하고 있다(김해중, 2008).

다양한 신체, 심리적 변화를 겪고 있는 중년여성은 기초대사율 저하와 신체활동 부족 및 칼로리 과잉 섭취 등으로 인해 고혈압, 심장병 등의 성인병에 노출될 확률이 높으며 폐경기 이후 난포호르몬 결핍에 의한 난소 기능의 저하에 따른 에스트로겐 자극과 LDL수용체 활동의 감소로 혈중 LDL-C의 농도가 증가하고

HDL-C의 농도가 낮아짐으로써 혈중 지질 농도가 급격히 증가하여 관상동맥질환의 위험이 높아지게 된다(Wilmore & Costill, 1999). 최근 10년간 관상동맥 질환의 유병율이 4배로 증가하고(김정숙 등, 2003), 또한 만성 퇴행성 질환의 주요인이 운동부족인 것으로 밝혀지면서(Durstine et al., 2001), 심혈관계 질환 및 기타 성인병의 예방과 치료에 효과적인 방법으로써 운동의 역할과 필요성이 강조되고 있다.

에스트로젠(estrogen)은 여성의 난소 안에 있는 황체에서 분비되어 월경주기에 영향을 주는 여성호르몬이다. 이러한 에스트로젠은 폐경 후 급격한 감소로 인해 뚜렷한 신체적 변화를 겪게 된다. 에스트로젠의 양이 감소하면 노화가 촉진되며 생활 습관병의 발생 위험도가 크게 증가할 뿐만 아니라 다양한 질병의 원인이 되기도 한다(Currie et al., 2004). 적당한 신체활동은 이러한 호르몬에 긍정적인 원인이 되어 폐경증상을 완화 시켜주는 것으로 나타나 있다(김혜자, 2002; Charlotte et al., 2004; Shelly et al., 2007). 특히 에스트로젠은 골 대사에 중요한 영향을 미치는데 폐경기 이후 골밀도가 급격히 감소하여 골다공증 유발의 위험이 매우 높아지게 되므로 이에 대한 연구가 다양하게 이루어지고 있다(Nakamura & Mjyao, 2003). 역시 골대사와 관련 있는 성장호르몬은 인체에서 뼈와 연골조직, 골격근 및 다른 조직의 성장 과정에 밀접하게 관련되어 있는 것으로 알려져 있으며(Galbo & Golick, 1983) 지구성 운동 및 저항성 운동 등을 통해 성장호르몬이 증가하였다고 보고되고 있다(Karamer et al., 1991; Boisseau & Delamarche, 2000).

에피네프린과 노르에피네프린의 생리적 작용은 심근 수축력 증대, 심박수 및 심박출량 증대, 그리고 당대사에 강하게 작용하며, 최대산소 섭취량 및 혈당의 상승과 말초혈관 수축에도 관여한다. 내분비 반응으로는 운동을 포함한 다양한 스트레스로 자율신경계의 교감신경이 활성화 되면 에피네프린과 노르에피네프린이 혈중으로 분비되고 에피네프린과 노르에피네프린은 부신수질 이외에 인체의 모든 교감신경 말단에서도 분비된다(김성수, 1995; 정일규, 1997). 이러한 대사호르몬의 생리적인 기능을 향상시키는 것은 규칙적이고 지속적인 운동에 의해 수용체의 증가로 인한 민감성의 증가 즉 수용체의 상향조절(up regulation)이 중요하다(정일규, 윤진환, 2006).

인체의 면역은 병원미생물의 침입과 숙주의 특이적 비특이적 저항성을 말하며

저항성이란 병원 미생물에 대하여 숙주가 저항하는 모든 성질과 특이적인 감염에서 회복된 개체는 동일한 질병에 다시 감염되지 않도록 방어가 증진되는 것을 의미한다(김수근 등, 1997). 면역기능은 외부박테리아나 바이러스에 대항하여 인체를 방어하는데 중요한 역할을 하며, 다양한 종류와 경로에 의하여 작용을 하게 된다. 이중 백혈구 아형과 면역글로불린은 인체를 방어하는 면역기능에 결정적인 역할을 담당한다(Marieb, 1998). 이러한 면역기능은 여러 요인에 의하여 영향을 받게 되는데, 특히 과도한 운동이 면역기능에 많은 영향을 미치는 것으로 보고되었다(Imai et al., 2002; Nemet et al., 2004). 그러므로 면역과 운동은 영양 상태와 마찬가지로 밀접한 관련을 가지며, 이러한 인체의 면역기능은 내분비계, 신경계 및 면역계의 상호관련에 의하여 형성되고 있다(진영수 등, 1991).

Garagiola 등(1995)은 다양한 스포츠 종목에 참여한 60명의 남성 및 여성 선수들을 대상으로 3개월간 주당 5~7일, 1일 130~140분간 고강도 훈련에 참여한 결과 혈청 면역글로불린 수준이 감소했다고 보고하였으나 김문희(2003)와 오운선(1998)은 중강도의 운동훈련은 Ig량을 증가시킨다는 연구결과와 중강도 운동은 면역계에 영향을 미치지 않는다는 연구(Mackinnon, 2000) 등 서로 다른 연구결과가 보고되고 있다.

따라서 본 연구는 12주간의 발레 플로어바 프로그램이 20대 여성의 건강관련 체력, 혈중지질과 대사호르몬과 면역글로불린 변화에 미치는 영향을 분석하여, 규칙적인 플로어바 프로그램이 기초가 되는 발레가 전공생이 아닌 일반인들도 참여할 수 있는 운동이며, 아름다운 음악과 함께 하루의 피로를 풀어 줄 수 있고 현대를 살아가는 여성들의 가장 큰 관심사인 행복한 삶을 준비할 수 있는 발레 프로그램을 알리는 기초자료를 얻고 그 가치를 구명하는데 연구의 필요성이 있다.

B. 연구 목적

본 연구는 20대 직장여성을 대상으로 12주 동안 발레 플로어바 운동을 통해 건

강관련체력, 혈중지질, 대사호르몬과 면역글로불린에 어떠한 영향을 미치는가를 검증 하는데 목적이 있다.

C. 연구 가설

1. 발레 플로어바 프로그램이 건강관련체력에 영향을 미칠 것이다.
 - 1-1. 발레 플로어바 프로그램이 시기 및 집단 간의 신체구성 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 1-2. 발레 플로어바 프로그램이 시기 및 집단 간의 근력 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 1-3. 발레 플로어바 프로그램이 시기 및 집단 간의 근지구력 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 1-4. 발레 플로어바 프로그램이 시기 및 집단 간의 유연성 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 1-5. 발레 플로어바 프로그램이 시기 및 집단 간의 심폐지구력 변화에 영향을 미칠 것이다.

2. 발레 플로어바 프로그램이 혈중지질에 영향을 미칠 것이다.
 - 2-1. 발레 플로어바 프로그램이 시기 및 집단 간의 콜레스테롤 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 2-2. 발레 플로어바 프로그램이 시기 및 집단 간의 중성지방 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 2-3. 발레 플로어바 프로그램이 시기 및 집단 간의 고밀도지단백 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 2-4. 발레 플로어바 프로그램이 시기 및 집단 간의 저밀도지단백 변화에 영향을 미칠 것이다.

3. 발레 플로어바 프로그램이 대사호르몬에 영향을 미칠 것이다.
 - 3-1. 발레 플로어바 프로그램이 시기 및 집단 간의 에스트로겐 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 3-2. 발레 플로어바 프로그램이 시기 및 집단 간의 성장호르몬 변화에 영향을 미칠 것이다.

- 3-3. 발레 플로어바 프로그램이 시기 및 집단 간의 에피네프린 변화에 영향을 미칠 것이다.
- 3-4. 발레 플로어바 프로그램이 시기 및 집단 간의 노르에피네프린 변화에 영향을 미칠 것이다.
- 4. 발레 플로어바 프로그램이 면역 글로불린에 영향을 미칠 것이다.
 - 4-1. 발레 플로어바 프로그램이 시기 및 집단 간의 IgG 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 4-2. 발레 플로어바 프로그램이 시기 및 집단 간의 IgA 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 4-3. 발레 플로어바 프로그램이 시기 및 집단 간의 IgM 변화에 영향을 미칠 것이다.

D. 연구의 제한점

본 연구를 수행하는데 다음과 같은 제한점을 두었다.

- 1. 이 연구의 대상은 G광역시에 거주하며, 20대 직장여성이고 특별한 운동경험이 없는 여성으로 제한하였다.
- 2. 피험자들은 운동 이외의 식생활은 통제하지 못하였다.

II. 이론적 배경

1. 건강관련체력

건강관련체력(health-related physical fitness)이라는 용어는 질병 예방과 건강증진에 대한 내용을 포함한 체력의 명칭으로 사용되어져 왔다. 쉽게 말해서 건강관련체력은 활동적으로 일상생활을 수행할 수 있는 능력, 그리고 운동부족(hypokinetic disease: 비활동과 관련되어 있는)의 조기 발병위험을 낮추는 것과 관련된 특성과 능력의 표현으로 정의할 수 있다(ACSM, 2003).

체력은 크게 2가지로 구분할 수 있다. 첫째는 건강관련체력으로 그 구성요인은 근력, 근지구력, 심폐지구력, 유연성, 신체구성 등이며, 둘째는 운동 기술관련체력(motor skill-related physical fitness)으로 민첩성, 평형성, 협응성, 순발력, 반응시간 및 속도 등이 그 구성 요인이다. 특히, 건강관련체력의 구성요인은 질병의 예방 및 건강 증진에 있어서 아주 중요하다(Lindsay et al., 2003). 즉 신체활동의 감소에 따른 체력의 저하는 건강한 생활을 영위하기 위한 잠재적 능력의 저하를 가져오기 때문에 건강의 큰 부분을 차지하는 요인으로서 건강관련체력이 중요시 되고 있다(주승준, 2012).

1) 신체구성(body composition)

신체구성은 신체를 분석하는 기본적인 항목으로서 발육, 성장과정, 영양상태, 성인병, 체력 등과 관련성이 있다. 건강한 사람의 신체는 이러한 신체구성 성분의 비율이 균형을 유지하고 있지만, 신체구성 성분들 간의 불균형이 발생하면 비만 및 영양 결핍과 쇠약, 부종, 골다공증 등의 수많은 질병과 부작용을 초래한다(대한비만학회, 2001).

운동은 소비에너지를 증가시켜 감량하는 방법으로 짧은 시간에 격심한 운동을 하는 것보다 지속적으로 운동을 해야 피하에 축적된 지방이 분해되어 에너지로 이

용되기 때문에 비만치료에 효과가 있다. 또한 유산소성 운동은 제지방 체중의 감소를 초래하는 식이제한방법과는 반대로 오히려 건강증진과 제지방 체중을 증가시킨다(박정복, 2009).

과다한 지방체중은 체력과 신체활동에 부정적인 영향을 미치며 규칙적인 유산소 운동은 체지방을 줄일 수 있으며 유산소운동과 근력운동을 복합적으로 실시할 경우 체지방률의 감소와 더불어 제지방의 증가에 효과가 있다고 보고하고 있다(김남익, 2004; 정성립과 김병로, 2003).

2) 근력(muscular strength)

근력이란 근수축(muscular contraction)에 의해 발생하는 물리적인 운동에너지를 말한다. 하지만 근육에 의해 발생하는 힘은 신체가 움직이는 속도에 의해 크게 좌우된다. 따라서 신체가 발휘하는 최대근력은 사지의 속도가 제로이며 신체가 전혀 움직이지 않을 때 정확하게 측정할 수 있다. 왜냐하면 관절의 움직임 속도가 증가하면 근육이 발휘하는 힘이 감소하기 때문이다(박현나, 2011).

3) 근지구력(muscular endurance)

근지구력이란 신체의 특정 근 혹은 근육의 일정부하에 대한 “근수축 지속능력” 또는 “동일한 운동강도로 반복할 수 있는 능력”을 말하며, 정적과 동적 근지구력으로 나누어지고, 정적 근지구력은 일정 부하에 대해 근수축을 지속할 수 있는 능력(평가기준: 시간), 동적 근지구력은 어떤 근작업에 대해 강도변화 없이 근의 수축과 이완을 반복할 수 있는 능력으로써 평가기준은 최대 반복횟수이다(정성태, 전태원, 1994).

측정 방법의 하나인 윗몸일으키기는 복근군의 지구력을 측정하는 종목으로 0.94의 신뢰도와 0.98의 객관도를 보이고 전반적으로 운동능력의 예언자 혹은 기본 지표로서 근력이나 근지구력을 평가하는 대표성이 높은 검사이며, 윗몸일으키기의 적당한 복근력과 근지구력은 좋은 자세유지와 요통발생 위험을 감소시키는 데 중요하다(신상근, 서국은, 2003).

4) 심폐지구력(cardiopulmonary endurance)

심폐지구력은 심장, 폐, 혈관이 장시간의 신체적 활동을 수행하기 위해 세포에 산소를 공급하는 능력을 말하며 이는 대 근육을 사용하며 활동적이고 중 강도에서 고강도에 이르는 운동을 장시간 동안 수행하는 능력으로 정의된다. 측정종목으로는 Harvard step test, 전력 트레드밀 달리기 등이 있으며, 달리기를 이용한 측정으로는 12분 달리기, 1,500m달리기, 1 mile달리기, 3,000m달리기 등이 있다(홍성범, 2013).

5) 유연성(flexibility)

유연성의 정의에 대해 학자들의 견해를 종합해 보면, 일반적으로 관절의 가동 범위로 규정되고 있다는 것을 알 수 있다. 그러나 관점에 따라 유연성을 약간씩 달리 정의하고 있으며 또한 유연성의 구성 인자에 대하여는 여러 가지 다양한 견해가 있다(홍장미, 2009).

유연성은 운동기술 수행을 최적화 하고 근 상해를 예방하기 위해서 필수적이며, 고령자에게 있어서 유연성 운동은 근 골격 상해 예방과 노화방지에 도움을 준다. 스트레칭운동은 발목, 무릎 관절 그리고 허리 유연성을 증진시킴으로써 요통을 완화시켜주고, 운동 시에 몸을 부드럽게 해주어 운동을 좀 더 효율적으로 수행하게 해주고 상해로부터 몸을 보호해 주는 역할을 한다(조윤정, 2012).

2. 운동과 혈중지질

혈중지질은 제한된 수용성을 지닌 유기성분의 한 종류이다. 이것은 중성지방(triglycerides), 유리지방산(free fatty acid), 인지질(phospholipids) 및 스테롤(sterols)과 같은 다양한 형태로 체내에 존재한다. 대부분의 체내 지방은 유리지방산 3개 분자와 글리세롤 1분자로 구성된 중성지방 형태로 저장된다(강희성 등, 2001).

혈중 지질 성분(lipids profile)은 혈액 속에 녹아있는 지방의 총량으로 연료의 제

공, 절연재, 기관과 구조에 대한 보호막, 필요한 지방산의 공급, 다른 세포구조와 세포막의 구성체로서의 역할을 한다(문성숙, 2011).

혈중지질은 관상동맥질환(coronary artery disease: CAD)의 주요 요인으로 총 콜레스테롤(total cholesterol), HDL 콜레스테롤(HDL-cholesterol), LDL 콜레스테롤(LDL-cholesterol), 중성지방(triglyceride)이 있다(양순규, 2010).

식이지방, 특히 콜레스테롤과 중성지방은 심혈관계 질환을 일으키는데 중요한 역할을 하며 과도한 지방섭취 또한 암과 같은 질환들과 관련되어 있다. 그러나 부정적인 효과 외에도 지방은 체내에서 중요한 기능을 한다. 우선 세포막과 신경섬유의 필수 구성성분이고 중요기관을 지지해 주며 완충작용으로 보호를 한다. 또한 휴식상태의 총에너지 중 약 70%를 제공하는 에너지원이고 체내의 모든 스테로이드 호르몬은 콜레스테롤로부터 생산되며 체내에서 지용성 비타민의 흡수와 운반을 담당하고 절연성 피하지방층에 의하여 체열을 보존한다.

혈액 중에 있는 지질은 아포지단백질과 복합체를 만들어서 운반된다. 이 지방질과 단백질의 복합체를 지단백질(lipoprotein)이라고 부른다.

지단백질의 주요한 기능은 에너지 대사에서 에너지원으로서의 TG의 운반, 즉 장 및 간으로부터 말초 조직 내지는 저장조직으로의 운반과 말초조직에 있어서 콜레스테롤 생합성의 조절과, 이화대사 산물로서 콜레스테롤의 간으로의 운반 등이다(김은경, 2000). 콜레스테롤은 steroid 내에서 sterol이라고 하는 종류 중에서 동물성이다.

콜레스테롤은 신경조직에 특히 많이 포함되어 있고, 담즙산으로 변화해서 지방흡수를 돕는다. 또 부신피질 및 성호르몬의 원료이기도 하며, 생체막을 구성하는 중요한 성분이다. 성인의 체내에는 약 100g 콜레스테롤이 존재하며, 이 중에서 뇌에 25%, 나머지는 혈청 중에 포함되어 있는데 약 2/3가 esterol형이고 1/3이 유리형으로 존재한다.

TC의 기준치 범위는 120-200mg/dl로 대개 200mg/dl가 바람직한 콜레스테롤의 기준으로 제시하고 있다. TC는 세포의 조직, 특히 뇌신경조직을 구성하고 담즙산으로 변화되어 지방흡수를 도우며, 부신 및 성선의 스테로이드 호르몬 합성재료로서 인체의 중요한 지질이다.

혈중지질 및 지단백질은 그 자체의 심각성보다는 이로 인해 유발되는 다른 질환 때문에 문제가 되는데, 동맥경화증(atherosclerosis)의 유발은 비만과도 관련이 깊지만 뇌, 심장질환을 유발하는 관상동맥 질환의 발병률의 증가와도 관련이 있다(Shaper et al., 1985). 특히 혈중지질인 총 콜레스테롤과 중성지방수준의 상승이 직접적인 원인이 된다. 혈중 지질 및 지단백질은 연령, 성별, 인종, 체구성, 혈압, 유전, 비만도와 식사유형 및 생활양식 등에 영향을 받는다(Haskell, 1984).

장기적인 유산소성 운동은 혈중 TC농도 수치에 유의한 변화에 대한 일관성 있는 주장을 하기에는 부족한 실정으로 판단되며 따라서 이에 대한 보강 연구가 지속적으로 더욱더 수행되어야 할 필요성이 있다(이형국, 1996). HDL-C은 임파관 혈관 내를 순환하는 지질과 단백질의 아주 작은 복합체로서 성분으로는 단백질이 50%, 인지질이 24%, 콜레스테롤이 20% 중성지방이 5%정도 구성되어 있다. HDL-C은 단백질이 풍부하고 콜레스테롤과 인지질의 비율이 높고 중성지방의 함유량이 낮다.

LDL은 콜레스테롤을 간으로부터 다른 말초조직으로 운반하는 주요한 운반체이다. LDL의 대부분은 VLDL로부터 유리된다. LDL-C는 콜레스테롤, 콜레스테롤 에스테르(ester), TG 등을 간에서 말초조직으로 운반하는 세포 내 주요 물질로서, LDL-C 수치가 높으면 LDL을 흡수하게 되고 과잉 흡수하게 되면 수용기에서 제어되지 않고 대식세포에 의하여 혈관 내 콜레스테롤의 함량이 높아짐으로써 세포막에 콜레스테롤이 침착하게 되어 동맥경화증의 발병원인이 된다(Ingrid et al., 1998).

1) 총콜레스테롤(total cholesterol, TC)

총콜레스테롤은 생명체에 필수적인 생리물질로서 스테로이드 호르몬의 전구체이다. 콜레스테롤은 세포와 조직, 특히 뇌신경조직을 구성하고, 담즙산으로 변화해서 지방 흡수를 도우며, 부신피질 및 성호르몬의 원료이기도 하며 생체막을 구성하는 중요한 성분이다. 성인의 체내에는 약 100g의 콜레스테롤이 존재하며 이 중에서

뇌에 25%, 나머지는 혈청 중에 포함되어 있는데 약 2/3가 esterol형이고 1/3이 유리형으로 존재한다(김진만, 2001).

2) 고밀도지단백 콜레스테롤(high density lipoprotein-cholesterol, HDL-C)

HDL-C는 임파관 혈관 내를 순환하는 지질과 단백질의 아주 작은 복합체로서 성분으로는 단백질이 50%, 인지질이 24%, 콜레스테롤이 20%, 중성지방이 5%정도 구성되어 있다. HDL-C는 단백질이 풍부하고 콜레스테롤과 인지질의 비율이 높고 중성지방의 함유량이 낮다(박동기, 1988). 특히 TC의 농도에 대한 HDL-C농도의 비율과 관상동맥 질환 발병율과는 높은 역 상관관계에 있으며, 관상동맥질환 예방을 위해서는 콜레스테롤의 균형을 이루는 것이 중요하다(Cooper, 1982).

3) 저밀도지단백 콜레스테롤(low density lipoprotein-cholesterol, LDL-C)

LDL-C은 단백질이 적고 상대적으로 많은 양의 콜레스테롤과 인지질을 함유하고 있다.

동맥 혈관벽에 분포되어 있는 근세포들에 의해 흡수되고 혈관 벽 안쪽에 달라붙어 혈관을 좁게 하여 혈액의 흐름을 원활하지 못하게 만들어 성인병 발병요인이 되므로 나쁜 콜레스테롤이라고도 한다(김평정, 2011).

4) 중성지방(triglyceride : TG)

TG는 자연계에 존재하는 지질의 98~99%를 차지할 만큼 가장 흔한 지질이며, 에너지 저장소 역할을 한다. TG는 음식물로 섭취되어진 당질을 재료로 장관에서 흡수된다. 피하지방과 간에 축적되며 필요에 따라 중요한 에너지원으로 사용되기도 한다. 지방조직에 저장된 중성지방이 부족하게 되면, 유리지방산(nonesterified fatty acid)과 글리세롤로 분해되어 혈중에 방출된다. 에너지원으로 사용되고 남은 유리지방산은 간에서 다시 내인성 중성지방으로 혈중에 유입된다(최기덕, 2007).

3. 운동과 면역글로블린

면역글로블린은 이종물질이 생체에 들어가 생체 세포를 자극하여 세포가 생성한 혈청단백으로 면역에 중요한 역할을 담당하고 있다. 면역글로블린이라는 명칭은 1964년 WHO에 의해 제창된 것으로 항체 활성을 갖지 않은 혈청단백질이라도 이것과 공통의 분자구조를 갖고 있으면 모두 면역글로블린에 포함시키지만 항체(antibody)라고는 부르지 않는다.

B세포나 T세포가 항원(antigen)을 처음 만나 활성화 될 때 일차면역반응(primary immune response)이 일어난다. 이러한 과정에서 형질세포(plasma cell)는 항체들(IgG에 뒤이어 IgM)을 림프액에 분비한다. 그러면 항체들은 혈액으로 들어가서 전신을 순환하며 항원보유체를 파괴한다. 항체의 생산과 분비는 수주일간 지속된다(김세중, 2000).

일차면역반응에 뒤이어서 증식된 B세포 중 일부는 휴면(비활성) 상태로 남아서 기억세포(memory cell)로 기능한다. 만일, 이후에 동일한 항원이 침입하였을 때, 이 기억세포들의 복제가 가속화되고, 그 항원에 대해 IgG를 분비하여 신속하게 대응할 수 있게 된다. 앞서 설명한 기억 T세포와 함께 기억 B세포는 이차면역반응(secondary immune response)을 담당한다(정용자 등, 1998).

림프절에 있는 특수한 세포들(follicular dendritic cells)은 첫 번째 감염 이후에 바이러스항원을 서서히 분비함으로써 지속적인 기억을 돕는다. 이러한 과정은 계속해서 기억 B세포를 자극하고, T세포에 항원을 제공하여 면역(immunity)이 유지되도록 한다.

1962년에 Rodney Porter는 면역글로블린을 두 종류의 폴리펩타이드 사슬 4개로 구성된 기본구조를 가지고 있음을 보고하였으며, IgG, IgA, IgM, IgD, IgE 등 서로 다른 구조를 가진 다섯 가지 면역글로블린 분자를 발견하였다. IgG는 혈청에 가장 많이 분포하고 있다. IgA는 점액에 가장 많이 분포하고 있다(Roitt et al., 1993).

총 혈장단백질의 약 20%는 면역글로블린이다. 면역글로블린은 당단백의 일종으로 세포막 표면에서 항원수용체로 작용하기도 하며, 일부는 항체로서 혈청이나 림

프액에 존재한다. 다섯 종류의 면역글로불린(IgG, IgA, IgM, IgD, IgE)은 단시간의 운동에 의해서는 일관된 변화가 나타나지 않지만, 격심한 탈진적 트레이닝에 의해서 감소된다고 보고되고 있고(정일규, 윤진환, 2006), Karacabey 등(2005)은 장기간 운동은 안정시와 회복기의 면역글로불린을 증가시킴을 보고하였다.

IgG는 세포외액에 다량 존재하며 전체 면역글로불린의 70~75%를 차지한다. 면역 반응 후기에 생산되어 이차반응의 주요 항체로 작용하며 보체계를 활성화시킨다. 또한 태반을 통해 이동하여 태아에서 수동면역을 전해줄 수 있는 유일한 면역글로불린이다(최명애 등, 2004). 이것은 박테리아, 바이러스에 대항하여 쉽게 보체와 결합하여 인체를 보호하며, 일차(primary) 면역반응은 물론 이차(secondary) 면역반응에도 작용하는 주요 면역글로불린이다. IgM은 혈관 내에 주로 존재하며 전체 면역글로불린의 6%를 차지하며, 면역기능이 작용될 때 형질세포에 의해서 혈중으로 방출되는 첫 번째 면역글로불린이다. 면역반응 초기에 생산되어 일차반응의 주요항체로 작용하며 보체계를 활성화시키고(최명애 등, 2004), 혈액 내로 들어가면 인체를 순환하면서 손상 받는 조직이나 감염부위로 이동하며 IgM의 구조는 항원에 대해 강력하게 결합할 수 있게 한다(강호영 등, 2006). IgA는 눈물, 타액, 장액, 기관지액, 초유와 같은 인체의 분비물에 다량 함유되어 있으며 전체 면역 글로불린의 13%를 차지한다. 혈청 내에 소량 존재하고 IgA는 분비항체를 만들어 점막으로 분비되므로 일명 분비항체라 한다(최명애 등, 2004). 이것은 병원체가 상피세포의 표면(점막, 표피를 포함하여)에 붙는 것을 방지한다. 인간은 매일 5g에서 15g의 분비성 IgA를 점막분비를 통하여 분비한다(강호영 등, 2006). IgA는 보체와 결합하는 부위가 없어서 보체 활성화에 따른 염증반응의 위험이 적으며, 주로 항원과 결합하여 항원으로 하여금 분해효소 등의 작용을 받도록 하여 그들 항원이 체내로 흡수, 유입되는 것을 막는다(김선영 등, 2006). IgD는 전체 면역글로불린의 1%를 차지하며 B세포 수용체로서 B세포를 활성화 시키는데 중요한 역할을 한다. 전체 면역글로불린의 0.002%를 차지하는 IgE는 혈청 내에 존재한다. 일반적으로 IgE 생산 면역반응에서 T세포가 중요한 역할을 하는 것으로 알려졌다, T세포가 분비하는 림포카인들이 IgE 면역글로불린으로 클래스 스위치(class switch)가 일어나는 것을 항진 또는 억제작용을 한다는 사실이 알려졌다(Janeway & Tracers,

1999). 감염원에 대한 숙주방어에서 항체는 중심적인 역할을 한다. 이런 중심적인 역할을 하는 면역글로불린과 항체에 대한 운동효과에 관해 추가 연구가 이루어지고 있다.

일반적으로 점증적 최대운동 혹은 격심한 단기간 최대하 운동은 혈장량 변화에 기인하여 혈청 면역글로불린의 증가와 관련이 있으며, 매우 격심한 운동과 탈진적인 트레이닝에 의하여 감소된다. 그러나 혈청면역글로불린 농도가 중강도 유산소성 운동에 의해 감소되는지는 밝혀져 있지 않다.

B세포의 활성화는 혈장, 타액 및 점액분비에서 면역글로불린 수치로부터 평가할 수 있다. 면역글로불린 농도는 매우 격심한 운동과 매우 격렬한 트레이닝에 의해서 감소되지만, 면역글로불린 농도가 중강도 유산소운동에 의해서 감소하는지는 명확하지 않다.

Karacabey 등(2005)은 장기간 운동은 안정 시와 회복기의 면역글로불린을 증가시킴을 보고 하였다. IgG는 세포의 액에 다량 존재하며 전체 면역글로불린의 80%를 차지한다. 면역반응 후기에 생산되어 이차반응의 주요 항체로 작용하며 보체를 활성화시킨다. 또한 태반을 통해 이동하여 태아에서 수동면역을 전해줄 수 있는 유일한 면역글로불린이다(최명애 등, 2004). 이것은 박테리아, 바이러스에 대항하여 쉽게 보체와 결합하여 인체를 보호하며, 일차 면역반응은 물론 이차 면역반응에도 작용하는 주요 면역글로불린이다.

비만한 폐경기 전 여성의 IgA, IgG, IgM 수준의 변화가 관찰되었다. 최대산소섭취량 60%로 40분 걷기운동을 한 후, 24시간 동안 노 변화량을 통제하기 위해 실험실에서 비 운동 통제기간 동안에 모든 피험자에게서 Ig수준이 측정되는데 통제 집단과 비교했을 때 혈청 IgA, IgG, IgM의 농도는 운동 후 즉시 유의하게 증가하였다. IgG 농도는 운동 후 1, 5시간 후에 운동전 수준으로 회복되었으나, 대조적으로 IgG와 IgM 수준은 3시간 동안 휴식 시 이하로 유의하게 감소하였고 운동 후 5시간에 운동 전 수준으로 회복되었다. 이런 변화의 크기는 모두 10% 미만이었으며, 운동수행 중에 혈장량은 변화하지 않았다. 또한 지속적인 운동은 면역글로불린을 감소시킴을 보고하였으며(Shephard et al., 1991), 강도 높은 운동은 면역글로불린이나 다른 면역의 감소를 초래한다고 하였다(Shephard & Shek, 1994).

4. 운동과 대사호르몬

1) 에스트로젠(estrogen)

에스트로젠은 여성의 난소 안에 있는 황체에서 분비되어 월경주기에 영향을 주는 여성호르몬이며, 에스트로젠 수준은 월경 주기 동안, 갱년기 동안에 변화하고 폐경기에 영구히 소멸한다(Baer & Ayres, 2001). 이러한 에스트로젠이 ROS 와 프리라티칼 생산을 감소시킨다는 다수의 연구가 있으며, 폐경 여성의 우울증과 산화스트레스에 책임이 있다고 보고되고 있다(Trevisan et al., 2001). 그리고 많은 연구에서 안정시 정상 월경 여성의 에스트라디올 수준이 무월경 여성에 비해 높다고 보고하였다(Ayres et al., 1998).

에스트라디올은 에스트로젠의 일종으로 성인 여성에서는 난소에서 주로 생성 분비되고, 황체형성호르몬(LH), 난포자극호르몬(FSH)의 분비자극을 받는 동시에 피드백 기구로 이들 자극 호르몬의 분비조절에 관여하고 있으며, 난소기능 특히, 난포 발육상태를 반영하는 호르몬이다. 에스트로젠 검사는 방사면역측정법(Competitive Radioimmuno Assay)에 의한 검사로 보편적으로 사용되고 있지 않다. 그러나 이미 인정되고 있는 화학발광면역측정법(Chemiluminescent Immuno Assay)으로 에스트라디올 검사를 대체하여 측정할 수 있다(이규범, 1991).

Massafra 등(1996)은 무월경 여성과 1개월 전 에스트로젠 치료를 받은 무월경 여성에게서 MDA 변화에 차이가 없다고 보고하였다. Massafra 등(1996)은 무월경 여성과 정상월경 여성의 안정시 MDA 변화는 차이가 없다고 보고하였다. 반면 다른 연구자들은 생체 내(Subbiah et al., 1993), 생체 외(Yagi et al., 1986)의 연구를 통해 에스트로젠에 의해서 지질과산화물이 억제되는 것을 보여주기도 하였다.

Bhavnani 등(2001)은 에스트로젠을 투여한 군과 그렇지 않은 군 간에 지질과산화물(MDA)를 측정했다. 에스트로젠을 투여하지 않은 군에서는 MDA형성이 약 50분에 시작되어 180분에 최고점에 이르렀지만 에스트로젠을 투여한 군에서는 MDA형성이 약 125분에 시작되어 240분에 정점에 이르렀다. 에스트로젠을 투여한 군에서 MDA 형성 즉 지질과산화물이 느리게 일어났으며 대조군에 비해 MDA 형성이 30~40%감소하는 것으로 나타났다.

Chen 등(1999)은 무배란과 무월경에서도 활발한 신체활동이 지질과산화에 영향을 받는 것으로 나타났다. 이것은 폐경 전 여성이 무배란과 무월경 상태가 되면 신체가 산화방지제 방어에 관해 역효과를 불러일으키는 것으로 설명될 수 있다.

2) 카테콜아민(catecholamines)

부신수질에서 분비되는 스트레스성 호르몬이면서 신경전달물질인 카테콜아민은 뇌, 교감신경, 교감신경절 및 크롬 친화성 세포에서 전구체 호합물인 타이로신(tyrosine)으로부터 일련의 효소 촉매 작용에 의하여 형성된다. 즉 타이로신 수산화효소에 의해 디히드록시페닐알라닌(DOPA)이 생성되고, 이것은 다시 디히드록시페닐알라닌 탈탄산효소에 의해 도파민이 생성되며, 도파민 β -수산화효소의 작용으로 노르에피네프린이 만들어지고, 노르에피네프린은 페닐에타놀아민-N-멘틸전이효소에 의해 에피네프린으로 변환된다. 따라서 카테콜아민은 에피네프린, 노르에피네프린, 도파민을 포함한다(Horn, 1988). 예전에는 에피네프린은 호르몬, 노르에피네프린은 대표적인 신경전달물질로 간주되었으나 현재는 두 카테콜라민 모두가 호르몬과 신경전달물질의 상호 역할을 수행한다고 알려지고 있다. 부신수질은 교감신경계에 의해서 자극되며, 생리적 조건에 따라 달라질 수 있지만 대부분(80%)의 분비물이 에피네프린이라 볼 수 있고, 나머지가 노르에피네프린의 분비라고 볼 수 있다. 카테콜아민의 효과는 교감신경계에서 분비되는 노르에피네프린에 비해 비교적 길게 지속되고, 에피네프린은 심장의 β -수용체에 작용하여 심박출량을 증가시키고, 노르에피네프린에 비해 대사량을 크게 증가시키는 생리적 특징을 보인다.

부신수질에는 교감신경이 분포되어 있어서 교감신경의 흥분도가 증가함에 따라 호르몬을 분비한다. 이 호르몬을 카테콜아민이라고 하며, 카테콜아민은 80%의 대부분이 아드레날린(에피네프린)이고, 그 다음으로 20%가 노르아드레날린(노르에피네프린), 그리고 매우 소량의 도파민으로 구성된다. 부신수질 이외에도 전신에 분포된 교감신경의 말단에서 분비되기 때문에 이 두 호르몬을 교감신경 부신호르몬이라고 한다. 에피네프린과 노르에피네프린은 알파와 베타 수용기와 결합하고, 2차

전령을 통해 심박수 증가, 지방조직의 지방산 동원 등과 같이 세포를 활성화 시킨다(Powers & Howley, 2009). 일반적으로 노르에피네프린 분비의 증가는 세포내 전반적인 에너지 대사율을 증가시키는 작용을 하며, 노르에피네프린의 분비의 증가는 세포내 전반적인 에너지 대사율을 증가시키는 작용을 한다.

신경계는 다양한 외부의 자극과 정보를 기반으로 적절한 판단을 전기적 신호에서 화학적 신호로 변환시켜 인체의 전반적인 움직임을 조절하거나 통제하며, 신경계의 전기적 신호체계는 뉴런과 뉴런 사이의 연결(synapse)부위의 신경전달물질의 반응에 의해서 전환된다. 전형적인 신경전달물질로 알려진 에피네프린, 노르에피네프린, 도파민으로 구성된 카테콜아민과 세로토닌 등은 스트레스에 관여하며 불면증, 우울증 등의 정신질환 및 ADHA를 유발하는 원인이 되며(Anthony et al., 2007), ADHD의 병태생리학적 가설(pathophysiological hypothesis)은 카테콜아민계 신경전달물질 분비의 기능장애를 기반으로 한다(Sharon et al., 2003).

혈중 카테콜아민 농도는 운동 강도의 증가와 더불어 상승하게 되는데, 이때 글리코겐 분해뿐만 아니라 해당 작용을 촉진하는데 관여한다. 최대산소섭취량의 60% 정도의 유산소성 운동 시 에너지원인 유리지방산의 기여도에 따라 증가되면서 카테콜아민 농도가 증가하게 된다. 에피네프린과 노르에피네프린의 분비는 자세의 변화, 심리적 자극 및 운동 강도와 운동시간 등을 포함하여 여러 요인들에 의하여 영향을 받는다. 즉, 최대산소섭취량의 50%이상에 해당하는 운동 강도에서는 혈중 노르에피네프린의 농도는 증가하지만, 혈중 에피네프린의 농도는 최대산소섭취량의 75%에 이르는 운동 강도를 초과하면서 증가하기 시작한다. 또한 운동의 지속시간과 관련하여 최대산소섭취량의 60%에 해당하는 일정한 운동 강도로 3시간 이상 지속되면 혈중 에피네프린과 노르에피네프린 농도가 모두 증가하며, 운동 후 회복기에 에피네프린은 수분 이내에 안정 상태로 회복되지만 노르에피네프린은 회복기 수 시간 동안에도 계속 증가하는 양상이 나타났다고 보고하고 있다(Wilmore & Costill, 1999).

3) 성장호르몬(growth hormone)

호르몬은 그리스어로 '자극하는 것'이란 뜻을 가지고 있으며, 세포들 사이에서 정보교환이나 정보의 전령 역할을 하는 물질을 말한다. 의학적으로 호르몬은 신체의 내분비선에서 분비되어 혈액 속으로 들어가 신체기관에 운반된 후 작용하는 물질로 정의한다(Kraemer et al., 1993).

성장호르몬은 인간의 성장발달에 절대적인 영향을 미치는 호르몬이다. 특히 운동에 의하여 영향을 미치는 환경요인으로서의 운동은 성장호르몬의 자연 분비를 촉진시킨다는 사실이 많은 학자들의 연구에 의해서 증명이 되고 있다(Wideman et al., 2002). 그러나 운동의 형태와 시간, 훈련강도 등의 운동처방이 달라 그 결과에 대한 논의는 계속 지속이 되고 있다. 운동과 성장호르몬과의 관계에 관한 수많은 연구가 지속적으로 이루어지고 있는 것이 현실이다. 특히 성장기에 있는 청소년들은 성장 호르몬이 적절하게 분비되어야 성장을 크게 돕는데, 운동에 의해 성장호르몬의 분비가 촉진되어 청소년들의 성장을 돕는 일은 운동의 효과를 입증하는 증거라고 보고하고 있다(장봉우, 2009).

청소년기에 중요시되는 물질은 성장과 관련된 동화호르몬이며, 동화호르몬의 가장 대표적인 물질에는 성장호르몬, IGF-1과 DHEAs가 있는데 성장호르몬은 말초조직에서 성장작용과 대사작용을 하여 간, 골격근, 연골 및 다른 조직에서 IGF-1의 합성과 분비를 촉진시키며 글리코겐 분해작용과 당 신생등을 증가시켜 전반적인 당 대사를 활성화 시키는 역할을 한다(김우규 등, 2009). 이 호르몬은 총 191개의 아미노산으로 만들어진 단백질 호르몬으로서 신체의 성장, 발육을 촉진시키며 세포의 크기, 세포 수, 유사분열 등을 증가 또는 촉진시키는 호르몬을 말한다(최명애 등, 1997).

DHEAs는 소아기부터 분비가 증가하여 25세 이후부터 급격히 감소하는 것으로 알려져 있으며(Belanger et al., 1994), 근육량의 감소는 DHEAs 농도 감소에 영향을 준다고 보고하고 있다(Valenti et al., 2004).

청소년들이 가장 관심이 있는 것은 키가 크는 것인데 성장 발달의 필수 요소인 성장호르몬(growth hormone)은 연골세포와 골아세포를 직접적으로 자극하여 뼈의

길이 성장에 관여하고 있다. 새로운 뼈의 성장은 장골의 중앙인 골간과 성장연골에서 일어나는데, 장골의 경우 골단판과 관절표면에 단골의 경우는 근건의 부착점에 성장연골이 있어 성장에 중추적인 역할을 한다(이재수 등, 2004).

성장호르몬이 뼈에 작용을 할 때는 두 가지 기전을 통하여 작용을 하는데 하나는 특이 수용체를 통하여 직접작용을 하는 것이고 다른 하나는 인슐린양 성장인자 - I (IGF- I)를 통한 간접효과이다(Green et al., 1985).

성장호르몬은 고환과 난소의 분비물에 영향을 주고 뼈에 대한 이들의 효과를 증폭시키는 작용을 하며, 칼슘대사에서 장관과 신장 등에 영향을 미치고 면역계에 영향을 주어서 간접적으로 골대사에 영향을 준다(백영호 등, 2004).

Kraemer(2001)는 성장호르몬 또는 인간 성장호르몬은 뇌하수체 전엽에서 생산 분비되는 것으로 모든 조직의 성장에 큰 효과를 발휘하며, 출생부터 성장기에 걸쳐 많은 양이 분비되며 어른이 되면 분비량이 감소되나 일생동안 계속적으로 분비되면 성장호르몬의 작용은 신체 각 부위의 발달과 증식을 촉진하며 세포에서 단백질 합성을 촉진하고 기타 세포성분의 양을 증가시켜 세포의 비대와 분열이 일어나게 한다고 밝혔다.

성장기에 성장호르몬이 과잉 분비되면 거인증이 되며 거인증은 선하수체의 산호성 세포에서 종양이 있을 때 일어나는 경우가 많고 성장기 이후에 산호성 세포의 종양이 발생하면 신장은 커지지 않고 골격의 연조직부분만이 거대해지는 말단 거대증을 볼 수 있고 반대로 성장기에 성장호르몬 분비가 정지되면 난쟁이가 된다(Moller et al., 2003). 운동시 성장호르몬의 분비 증가는 결체조직 및 근성장에 미치는 성장호르몬의 효과를 생각할 때 유용한 것으로 성장호르몬은 간에 작용하여 소마토메딘의 합성 및 분비를 촉진시킴으로써 동화를 촉진하는 작용을 하지만 이러한 동화 촉진작용은 신체적으로 단련된 사람에게 나타나는 뼈의 굵기, 건, 인대, 근력증가와 부분적으로 관련되어 있다고 보고되고 있다(Yan et al., 1993). 성장호르몬은 지방조직에서 지방산의 유리를 돕고, 혈중지방산 농도를 상승시킨다. 혈중지방산 농도는 근육에서 연료로 지방의 이용률을 결정하는 중요한 요인으로 운동시 성장호르몬의 증가는 작업 근으로의 연료 공급을 돕는 유익한 반응이라고 할 수 있다(정일규 등, 2006).

5. 플로어바(floor barre)

플로어바는 1950년대 보리스 크니아세프(Boris Kniaeff, 1900~1975)에 의해 처음 개발된 후에도 Zena Rommett과 Maria Fay's를 포함한 여러 교사들에 의해 발전된 교육 테크닉이며, 이 테크닉의 본질은 플로어의 기본자세인 발레기초 바 연습에 근거를 두고 있는 것으로서 기본자세의 균형을 추구한다.

보리스 크니아세프는 러시아 Saint-Petersbourg 출생으로 학생시절에 자신의 부족한 테크닉에 대한 자각과 해부학에 대해 깊은 관심을 갖게 되었다. 특히, 그는 서커스 공연을 본 후 감탄하고 서커스 메드라노(Cirque Medrano)에서 훈련 받는 과정을 보게 되었다. 그들은 바닥에 누워 floor exercises를 하고 있었는데, 이것이 결국 그에게 있어 고전발레에 필요한 플로어바를 창안할 수 있었던 영감을 불러 일으켰던 것이다. 그는 프랑스 파리에 살면서 파리 오페라 학교(1932~1934)와 파리에 있는 여러 무용학교에서 플로어바를 가르쳤으며, 현재 그의 훈련법은 제자 마조리 리베트(Marjorie Liebert), 재클린 휘너트(Jacquelin Fynnaert) 등에 의해 세계 곳곳에서 널리 가르쳐지고 있다. Zena Rommett에 의하면 이 테크닉은 무용수들의 근육을 사용하는 습관과 기본자세 연습 사이에 나타나는 것들을 수정하고, 정확성과 자세를 향상시키는 연습에 적용하는데 있다고 한다. Zena Rommett는 또한 이 테크닉의 연습으로 전형적인 무용수의 상해를 방지할 수 있다고 주장한다(Stuart 1986, 위키백과).

플로어바의 특징은 대부분 누운 자세로 전통적인 발레수업의 순서인 plié에서부터 battements까지의 동작을 행한 다음, 엎드려서도 동일하게 행한다. 누운 자세에서는 서 있는 상태의 중력으로 인해 느끼는 몸의 무게중심 상태에서 벗어나, 바닥을 이용하여 신체에 알맞은 선열과 중심을 찾게 되며, 이에 필요한 올바른 근육들의 사용이 이루어진다. 또한 상체를 바닥에 고정시키기 때문에 서서 행하는 동작의 문제점들을 스스로 더 쉽게 발견할 수 있으므로 이러한 부정확한 동작에 대한 인식은 이를 교정하는데 도움을 준다(Stuart, 1986).

그리고 플로어바는 음악과 함께 맞추어져서 마치 바닥에서 춤을 추는 것처럼 다

양한 순서로 구성되어 있으며, 대부분 많은 동작들이 바에서 하는 동작과 유사하고 턴 아웃 자세로 행해지기 때문에 비교적 따라 하기가 어려워 배움의 초기에 불평하는 무용수들도 있지만, 어느 정도 적응한 다음에는 놀라운 테크닉의 향상과 신체 변화로 인해 그 진가를 인정하게 된다(연지은, 2003).

이와 같이 무용수는 플로어바를 통해서 정확한 신체의 선열과 사용방법 즉, 신체의 중심을 갖춘 상태에서 어떤 근육을 언제 어떻게 사용해야 하는지 느낄 수 있게 된다. 이렇게 인지된 근육의 정확한 사용 패턴은 자연스럽게 몸 안에 저장되어, 나아가서 일어나 동작을 수행할 시에 저장된 기억을 통해 정확한 동작을 행할 수 있게 된다(Remer, 1997). 따라서 플로어바는 부정확했던 신체의 선열 및 자세를 교정시켜 상해의 예방을 돕고, 골반으로부터 뻗어 나오는 힘을 통해 근력을 이완, 강화시키고, 유연성, 턴 아웃, 신전 및 호흡법을 향상시킨다. 또한 기술적인 테크닉의 발전과 더불어 예술적인 특질을 함께 개발시킴으로 다른 어떤 교육방법보다 지식과 기술 습득에 필요한 시간을 단축시키도록 돕는다(연지은, 2003).

III. 연구방법

A. 연구대상

본 연구의 대상은 G광역시에 거주하고 있는 20대 직장여성으로 운동경험이 없고 의학적으로 특별한 질환이 없는 24명을 선정하였다. 연구대상자에게 운동유형과 방법에 대하여 설명하고 자발적인 동의를 한 사람들에게 대해서만 참여하도록 하였으며 중도에 탈락한 4명을 제외한 운동그룹 10명과 통제그룹 10명으로 무선 배정하였다. 이 연구대상자의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

표-1. 연구대상자의 신체적 특성

연구대상	인원수(N)	신장(cm)	체중(kg)	BMI
EG	10	161.17±5.39	53.45±9.91	20.6
CG	10	160.11±3.83	55.65±8.12	21.7

B. 연구 설계

본 연구는 20대 직장여성을 대상으로 발레 플로어바 운동을 실시하여 건강관련 체력, 혈중지질, 대사호르몬과 면역글로불린 변화에 미치는 영향을 알아보고 사전, 6주후, 12주후에 대한 측정시기와 집단 간의 차이를 비교 하고자 다음과 같이 설계하였다.

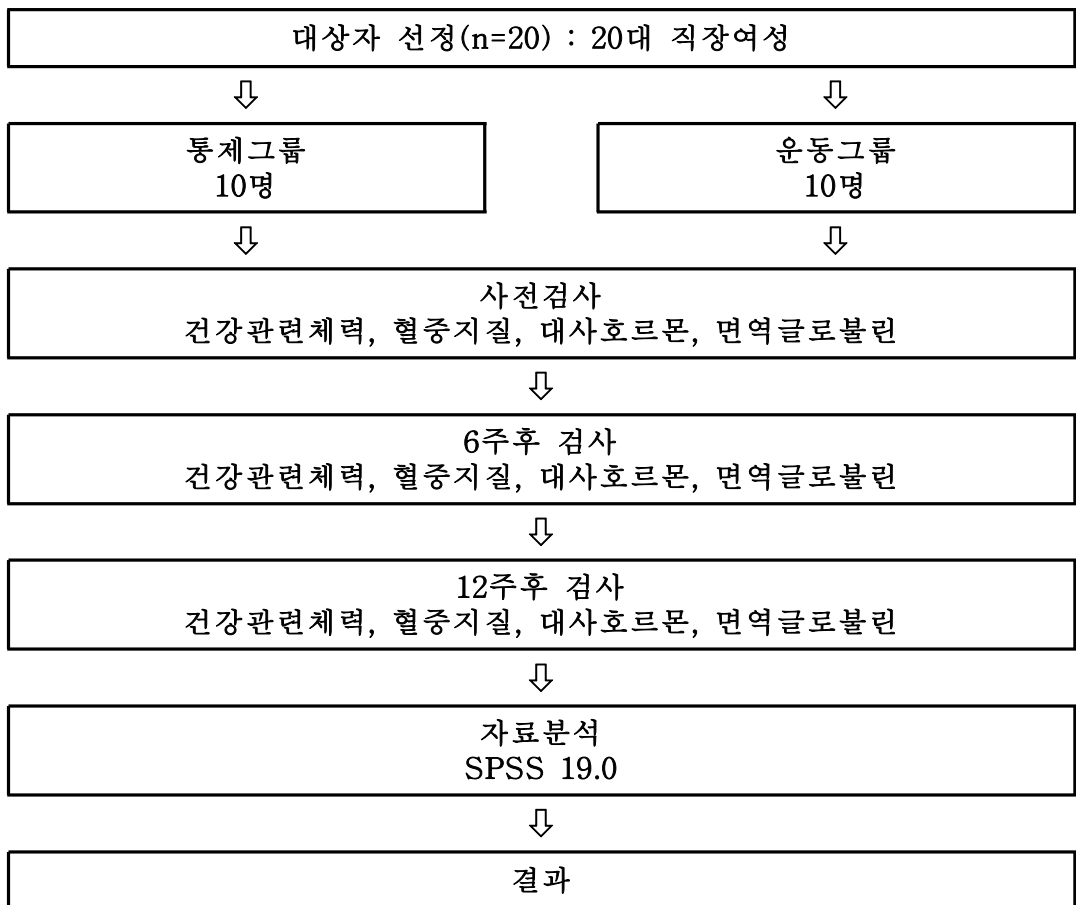


그림 1. 연구설계

C. 측정항목 및 방법

1. 신체구성 측정방법

(1) 신장(standing height)

발육의 지표로서 중요할 뿐만 아니라 체질이나 형태적 체력의 기초적인 것 중 하나이며, 형태적 체력지수에서는 대부분의 경우 신장을 기본으로 한다. 신장은 신장계의 정면에 세워 양 뒤꿈치를 가지런히 척주에 붙이고 무릎을 똑바로 펴도록 하고, 배와 가슴을 당기며, 머리를 눈과 귀가 수평이 되도록 고정시킨 후 수직 최단거리를 cm단위로 측정하였다.

(2) 체중(body weight)

체중은 신체의 모든 부분의 발육과 발달을 나타내는 것으로서 체력 측정을 하는데 매우 중요한 요소의 하나이며, 배뇨, 배변, 발한, 기타 심한 운동에 따라서 일시적으로 감소하며 반대로 음식의 섭취에 의해서 1.0~1.5kg 정도 증가하기도 한다. 측정 전에는 반드시 대소변을 보도록 하였고, 가벼운 속옷만을 착용토록 하였으며, 식후 2시간 후에 측정하였다.

(3) 체지방율(%body fat)

체지방율은 최근 체성분 분석방법으로 널리 사용되고 있는 Bio-Space사의 In-Body 3.0을 이용하여 측정하였다. 이 측정은 생체전기저항분석법으로 것으로 인체 내로 전기신호를 흘려주면 전기는 전도성이 가장 높은 수분을 따라 흐르게 된다.

2. 체력측정

(1) 배근력(back strength)

배근력 검사는 인체의 자세를 유지하는데 중요한 역할을 하고 있는 등근육군의 힘을 측정하는 것이 목적으로 피검자는 배근력계의 발판 위에 발뒤꿈치를 붙인 상태로 발끝을 15cm 정도 벌리고 선다. 무릎과 팔을 펴고 배근력계에 달린 쇠사슬 끝의 손잡이를 손바닥이 몸을 향하도록 잡고, 피검자의 윗몸을 30°앞으로 기울인 다음(미리 벽에 30°각의 선을 그어 놓고 피검자의 윗몸에 맞는지 확인함) 배근력계를 똑바로 잡고 당긴다. 2회 측정하여 최고치를 기록하였으며, 측정단위는 kg으로 하고 kg 이하는 반올림 하였다.

(2) 근지구력(muscle endurance)

근지구력 검사는 윗몸일으키기(Sit ups)검사로 실시하였으며, 검사방법은 매트에 누운 상태에서 무릎을 접고 측정자가 발목을 양손으로 단단히 고정하고 머리 뒤에 양 손가락으로 깍지를 끼도록 하고, 실시 동작은 누운 자세에서 상체를 일으켜서 양 팔꿈치가 양 무릎에 닿은 후 다시 눕도록 하였으며, 이때 양 어깨는 바닥에 닿아야 하며, 1분간 실시한 횟수를 측정하였다.

(3) 유연성(flexibility)

유연성검사는 앉아윗몸앞으로굽히기(sit & reach)검사로 실시하였으며, 검사방법은 신발을 벗고 양 발바닥이 측정 기구의 수직면에 완전히 닿도록 무릎을 펴고 양발 사이가 5cm를 넘지 않도록 바르게 피험자를 앉게 한 다음 양 손바닥을 곧게 펴고 왼손 바닥을 오른손 등위에 올려 두 손이 겹치게 준비 자세를 취하게 하고, 검사자의 시작 지시에 따라 피험자는 표준화된 검사 도구의 눈금 위로 팔을 곧게 펴고 상체를 천천히 굽히면서 눈금 아래로 손을 최대한 뻗어야 하고 약 2초간 멈추도록 하였으며, 검사자는 무릎이 굽혀지지 않도록 피험자의 무릎을 가볍게 누른 상태에서 멈춘 지점을 읽어 측정 점수로 기록하였다. 측정은 2회 반복 실시하였으며 그 중 높은 기록을 측정 기록

으로 결정하였다.

(4) 심폐지구력(cardiovascular endurance)

심폐지구력 측정은 자전거 에르고미터를 이용하여 분당 60RPM의 회전수로 0 watt에서 2분간 준비운동을 실시하고 매분 15 watt 씩 부하를 증가시키는 다단계 점증부하법(Nho, 1998)으로 실시하였다.

운동부하 테스트 시 심박수(heart rate), 혈압 및 주관적 운동 강도(rating of perceived exertion) 등의 변화를 관찰하여 피검자의 생리적, 심리적 상태를 계속적으로 주시하고, 임상적으로 이상이 없는 것을 확인하였다. 측정 종료 후 1분 동안 정리운동을 실시하였으며, 측정단위는 mL/kg/min으로 표시하였다.

2. 혈액검사

채혈은 12시간 공복 후, 안정된 상태에서 운동프로그램 시작 전, 6주 후, 12주 후에 채혈하였다. 생리주기에 따른 호르몬 변화를 고려하여 월경이 시작되고 난 후 2~3일째 되는 날 측정하였다.

1) 혈중지질

총콜레스테롤(total cholesterol: TC)검사 방법은 효소법으로 측정기기는 ADVIA1650으로 실시하였으며, 시약은 Pureauto S CHO-N을 이용하였다. 고밀도 지단백 콜레스테롤(high density lipoprotein-cholesterol: HDL-C)은 선택저해법(selective inhibition)으로 분석하였으며, 시약은 Cholestest N-HDL을 사용하였다.

저밀도 지단백 콜레스테롤(low density lipoprotein-cholesterol: LDL-C)은 직접법으로 분석하였으며, 시약은 Cholestest LDL을 사용하였고, 중성지방(triglyceride: TG)은 효소법으로 분석하였으며, 시약은 Pureauto S TG-N을 사용하였다.

2) 면역글로불린(IgG, IgA, IgM)

IgG, IgA, IgM은 혈장과 혈청으로 분리한 후 혈청을 Immunoneperometry 검사 방법을 이용하여 분석하였다.

3) 에스트로겐

혈청 0.6ml를 유리튜브에 넣고 검체에 Ethyl Acetate: Hexance를 3:2의 비율로 섞어 6ml를 첨가 하였다. 약 20분 정도 실온에서 방치한 후 상층액 5ml취하고 자연건조나 질소가스로 증발시킨 후 검체 잔유물을 diluent buffer 2.5ml로 재구성하고 실온에서 30분간 또는 그 이상 혼합하여 반응시켜 재구성된 검체를 튜브에 0.5ml씩 넣은 후 Anti total estrogen을 0.1ml씩 넣어 17b estradiol 125I를 0.1ml씩 혼합하여 실온에서 90분간 반응시킨 다음 Second antibody 0.1ml씩 넣고 실온에서 60분간 반응시킨 후 2300-2500rpm에서 15분간 원심분리하여 γ -counter(DSA2000 & 2002C, USA)에서 침전홍을 1분간 계수 하였다.

4) 성장호르몬

혈중 GH 측정과 분석은 Immulite 2000 XPi (Siemens, U.S.A)기기를 사용하였고, 검사방법은 CLIA(Chemiluminescent Immunoassay)이다. GH의 시약은 Immulite 2000[®] ACTH이다.

5) 카테콜라민

에피네프린과 노르에피네프린은 혈장(Plasma) HPLC(Acclaim, Bio-Rad, U.S.A) 분석기를 이용하고 Plasma catecholamine kit(Bio-Rad, Germany)를 사용하여 측정하였다.

D. 운동프로그램

본 연구에서는 발레 경험이 없는 일반 직장 여성들에게 12주간, 주 3회의 빈도로 1회 60분간 실시하였으며, 준비운동 10분, 본 운동 40분, 정리운동 10분으로 구성하였다. 준비운동은 미리 마음과 신체에 준비 자세를 갖추기 위한 운동으로 체온을 상승시켜 관절과 근육의 부상을 방지할 수 있도록 스트레칭을 실시하였으며 본 운동은 3단계로 나누어서 1단계 (1주~4주)는 신체균형과 바른 자세 유지방법, 동작설명과 용어 익히기 동작에 따른 힘의 분배와 강약조절을 익힐 수 있도록 하였다. 박자 또한 본 동작을 16박자로 천천히 실시하여 어렵게만 생각되어지는 발레에 대한 인식을 없애고 새롭게 흥미를 찾을 수 있도록 했다. 2단계 (5주~8주)는 16박자에서 8박자로 난이도를 높여 실시하여 3단계 (9주~12주)에서 8박자에서 본래의 4박자로 점차 점증적 부하를 실시하였다.

정리운동은 운동을 한 후 휴식상태로 적응하도록 가벼운 운동으로 전신 스트레칭을 실시하였으며, 정리 마지막 단계에서는 발레 팔 동작인 폴드브라 1번 ~ 8번까지를 연결하여 몸과 마음을 편안하게 하여 안정된 호흡이 되도록 도와주었으며 음악 안에서 인사까지 마무리 하도록 했다.

표 2. 발레 플로어바 프로그램

기간	구 분	내 용
1~4주	준비운동: 10분 RPE: 9-11	Stretching & Por de bras, 발목운동(플렉스, 포인), 목운동(상, 하, 좌, 우)
	본운동: 40분 RPE: 11-17	플리에(Plie), 바뜨망 땅뛰(Battement tendu jete), balancoire
	정리운동: 10분 RPE: 9-11	Por de bras & Stretching
5~8주	준비운동: 10분 RPE: 9-11	Stretching & Por de bras, 발목운동(플렉스, 포인), 목운동(상, 하, 좌, 우)
	본운동: 40분 RPE: 11-17	플리에(Plie), 바뜨망 땅뛰(Battement tendu jete), balancoire, 바뜨망 제떼(Battement jete), 굿베·팻세(Cou de pied passe), 등운동, 룡드 장브 아떼르(Rond de jamde a terre)
	정리운동: 10분 RPE: 9-11	Por de bras & Stretching
9~12주	준비운동: 10분 RPE: 9-11	Stretching & Por de bras, 발목운동(플렉스, 포인), 목운동(상, 하, 좌, 우)
	본운동: 40분 RPE: 11-17	플리에(Plie), 바뜨망 땅뛰(Battement tendu jete), balancoire, 바뜨망 제떼(Battement jete), 굿베·팻세(Cou de pied passe), 룡드 장브 아떼르(Rond de jamde a terre), 바뜨망 테블로삐(Battement developpe), 샹즈망(Changment de pieds), 등운동, 그랑바뜨망 제떼(Grand Battement jete)
	정리운동: 10분 RPE: 9-11	Por de bras & Stretching

E. 자료처리

본 연구에서 얻은 자료는 SPSS PC+ for window(version 19.0) 통계 프로그램을 이용하여 분석하였고, 그 구체적인 방법을 제시하면 다음과 같다.

1. 연구대상자의 일반적 특성이 각 두 집단(실험군과 대조군)에 영향을 미치는지를 알아보기 위한 동질성 검사는 독립 t-검정을 실시하였다.
2. 두 집단(실험군과 대조군)의 건강관련체력, 혈중지질, 대사호르몬, 면역글로블린의 기술통계량을 제시하기 위하여 평균(mean)과 표준편차(standard deviation: SD)를 산출하였다.
3. 두 집단(실험군과 대조군)과 검사(사전, 6주 후, 12주 후)간 종속변인의 상호작용을 분석하기 위하여 반복측정 분산분석(Repeated measures ANOVA)을 실시하였다.
4. 모든 통계적 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

IV. 연구결과

A. 실험군과 대조군의 사전 동질성 검정

실험군과 대조군의 사전 동질성 검정결과, <표 3>에서 보는 바와 같이 모든 항목에서 Levene의 등분산성의 p값이 0.05보다 크기에 등분산성이 가정됨의 결과를 보아야 한다. 그래서 t-검정의 모든 요인에서 $p < 0.05$ 으로 나와 귀무가설을 채택해야 한다. 따라서 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타나 두 집단은 차이가 나지 않는다고 볼 수 있다.

표 3. 실험군과 대조군의 사전 동질성 검정

구분 요인	Levene의 등분산검정		평균의 동일성에 대한 t-검정		
	F	p	t	자유도	p
연령	.024	.878	.466	18	.647
신장	2.040	.170	.632	18	.536
체중	.388	.541	-.295	18	.772
최대산소섭취량	.097	.759	-1.769	18	.094
배근력	.159	.695	-.295	18	.771
앞서서윗몸앞으로굽히기	2.175	.158	-1.730	18	.101
윗몸일으키기	.762	.394	2.043	18	.056
사이드스텝	.260	.616	.177	18	.862
전신반응테스트	.005	.946	.994	18	.333
체지방률	.856	.367	.315	18	.757
콜레스테롤	3.097	.095	1.329	18	.201
HDL	1.529	.232	-1.055	18	.305
LDL	2.620	.123	.121	18	.905
TG	.127	.726	-.379	18	.709
IgG	.228	.638	.250	18	.806
IgA	.735	.403	1.587	18	.130
IgM	.788	.386	1.026	18	.319
에스트로젠	.079	.782	-1.345	18	.195
성장호르몬	3.530	.077	-1.497	18	.152
에피네프린	.711	.410	-1.548	18	-6.200
노르에피네프린	.476	.499	.423	18	.677

B. 건강관련체력

1. 체지방률에 대한 변화

체지방률에 대한 변화는 실험군에서 사전 27.18±4.93%, 6주 후 27.88±4.40% 12주 후 27.95±4.67%로 나타났고, 대조군에서 사전 26.55±3.96%, 6주 후 28.06±3.84%, 12주 후 28.38±4.07%로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고(p<.001). 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 4. 각 군별에 대한 체지방률의 변화

단위 : %

군	사전	6주 후	12주 후
실험군	27.18±4.93	27.88±4.40	27.95±4.67
대조군	26.55±3.96	28.06±3.84	28.38±4.07

평균±표준편차(Mean±SD)

표 5. 체지방률 변화에 대한 반복측정분산분석 결과

구분	자유도	제곱합	평균제곱	F	p-value
측정시기	2	19.660	9.830	16.478	.001***
그룹*측정시기	2	3.070	1.535	2.573	.090
그룹	1	.001	.001	.000	.997

*** p<.001

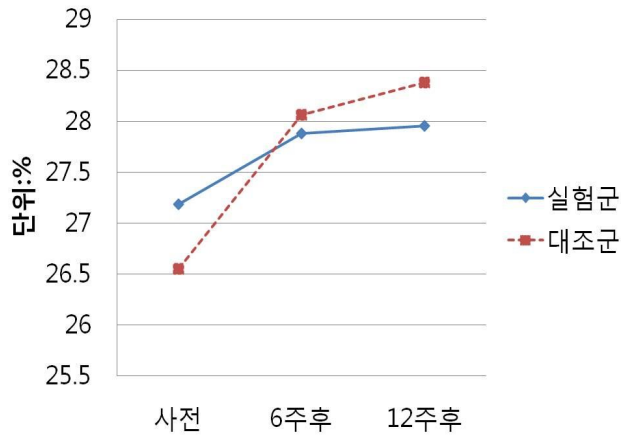


그림 2. 체지방률에 대한 변화

2. 근력에 대한 변화

근력에 대한 변화는 실험군에서 사전 $31.90 \pm 5.80\text{kg}$, 6주 후 $38.80 \pm 7.22\text{kg}$, 12주 후 $43.50 \pm 7.50\text{kg}$ 으로 나타났고, 대조군에서 사전 $32.70 \pm 3.30\text{kg}$, 6주 후 $32.60 \pm 5.66\text{kg}$, 12주 후 $32.30 \pm 8.72\text{kg}$ 으로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p < .001$). 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p < .001$), 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 6. 각 군별의 근력변화에 대한 결과

단위 : kg

군	사전	6주 후	12주 후
실험군	31.90 ± 5.80	38.80 ± 7.22	43.50 ± 7.50
대조군	32.70 ± 3.30	32.60 ± 5.66	32.30 ± 8.72

평균±표준편차(Mean±SD)

표 7. 근력에 대한 반복측정분산분석 결과

구분	자유도	제곱합	평균제곱	F	p-value
측정시기	2	318.400	159.200	42.898	.000***
그룹*측정시기	2	363.333	181.667	48.950	.000***
그룹	1	459.267	459.267	3.925	.063

*** $p < .001$

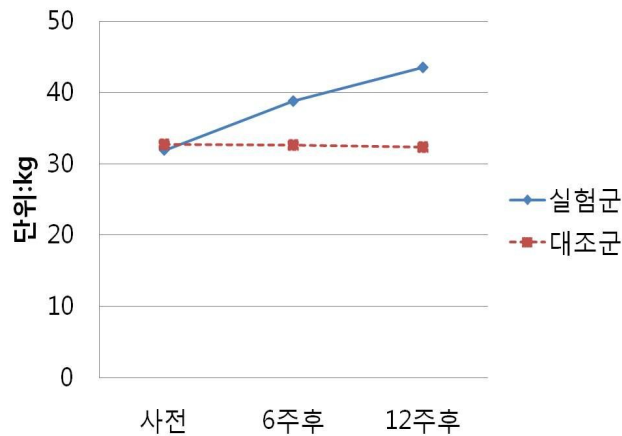


그림 3. 근력에 대한 변화

3. 근지구력에 대한 변화

근지구력에 대한 변화는 실험군에서 사전 12.50 ± 1.71 회, 6주 후 14.70 ± 1.88 회, 12주 후 16.60 ± 2.22 회, 대조군에서 사전 11.00 ± 1.56 회, 6주 후 11.50 ± 1.71 회, 12주 후 11.50 ± 1.58 회로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p < .001$). 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p < .001$), 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .001$).

표 8. 각 군별의 근지구력 변화에 대한 결과

단위 : 회

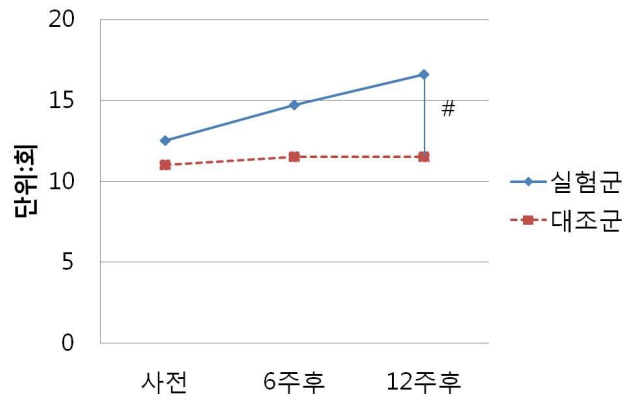
군	사전	6주 후	12주 후
실험군	12.50±1.71	14.70±1.88	16.60±2.22
대조군	11.00±1.56	11.50±1.71	11.50±1.58

평균±표준편차(Mean±SD)

표 9. 근지구력에 대한 반복측정분산분석 결과

구분	자유도	제곱합	평균제곱	F	p-value
측정시기	2	53.433	26.717	32.640	.000***
그룹*측정시기	2	32.433	16.217	19.812	.000***
그룹	1	160.067	160.067	19.935	.000***

*** p<.001



: p<.001 - Denote the difference between group

그림 4. 근지구력에 대한 변화

4. 유연성에 대한 변화

유연성에 대한 변화는 실험군에서 사전 12.85±4.23cm, 6주 후 15.15±3.93cm, 12주 후 16.75±3.75cm로 나타났고, 대조군에서 사전 17.09±6.49cm, 6주 후 17.03±6.07cm, 12주 후 16.37±4.17cm로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p<.05$) 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p<.001$), 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 10. 각 군별의 유연성 변화에 대한 결과 단위 :cm

군	사전	6주 후	12주 후
실험군	12.85±4.23	15.15±3.93	16.75±3.75
대조군	17.09±6.49	17.03±6.07	16.37±4.17

평균±표준편차(Mean±SD)

표 11. 유연성에 대한 반복측정분산분석 결과

구분	자유도	제곱합	평균제곱	F	p-value
측정시기	2	26.689	13.345	4.322	.021*
그룹*측정시기	2	53.369	26.685	8.643	.001***
그룹	1	54.913	54.913	.833	.373

* $p<.05$, *** $p<.001$

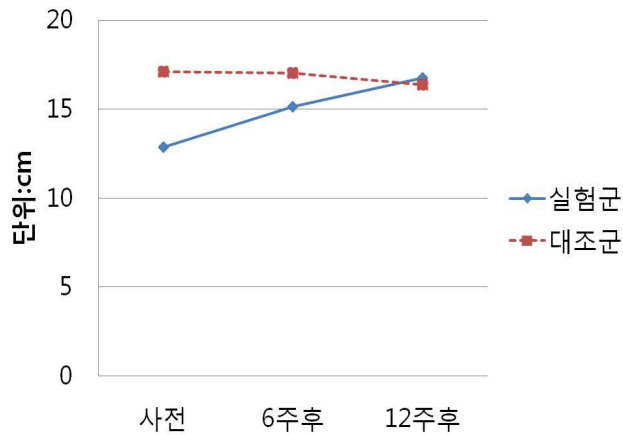


그림 5. 유연성에 대한 변화

5. 심폐지구력에 대한 변화

심폐지구력에 대한 변화는 실험군에서 26.51±5.73ml/kg/min, 6주 후 29.26±4.55ml/kg/min, 12주 후 33.24±5.03ml/kg/min으로 나타났고 대조군에서 사전 30.77±5.01ml/kg/min, 6주 후 29.62±4.23ml/kg/min, 12주 후 28.49±3.62ml/kg/min으로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p<.01$) 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p<.001$), 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 12. 각 군별의 심폐지구력 변화에 대한 결과

단위 : ml/kg/min

군	사전	6주 후	12주 후
실험군	26.51±5.73	29.26±4.55	33.24±5.03
대조군	30.77±5.01	29.62±4.23	28.49±3.62

평균±표준편차(Mean±SD)

표 13. 심폐지구력에 대한 반복측정분산분석 결과

구분	자유도	제곱합	평균제곱	F	p-value
측정시기	2	50.808	25.404	6.158	.005**
그룹*측정시기	2	204.170	102.085	24.747	.000***
그룹	1	.028	.028	.000	.983

** $p < .01$, *** $p < .001$

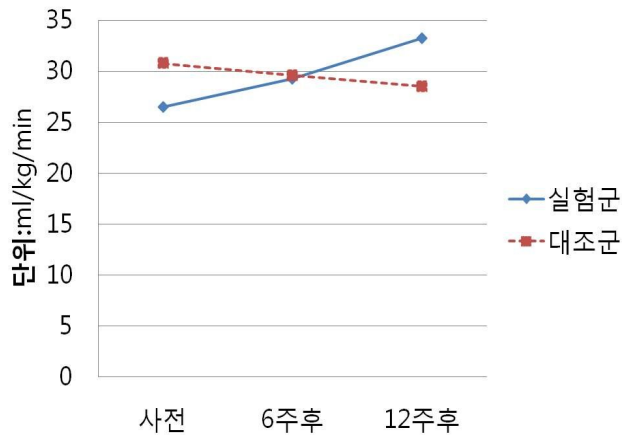


그림 6. 심폐지구력에 대한 변화

C. 혈중지질

1. 총콜레스테롤에 대한 변화

콜레스테롤에 대한 변화는 실험군에서 $189.30 \pm 35.97 \text{ ml/dl}$, 6주 후 $180.00 \pm 33.32 \text{ ml/dl}$, 12주 후 $176.50 \pm 29.27 \text{ ml/dl}$ 로 나타났고, 대조군에서 사전 $170.90 \pm 24.97 \text{ ml/dl}$, 6주 후 $177.70 \pm 17.15 \text{ ml/dl}$, 12주 후 $178.80 \pm 19.40 \text{ ml/dl}$ 로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 14. 각 군별의 콜레스테롤 변화에 대한 결과 단위 : ml/dl

군	사전	6주 후	12주 후
실험군	189.30 ± 35.97	180.00 ± 33.32	176.50 ± 29.27
대조군	170.90 ± 24.97	177.70 ± 17.15	178.80 ± 19.40

평균±표준편차(Mean±SD)

표 15. 콜레스테롤에 대한 반복측정분산분석 결과

구분	자유도	제곱합	평균제곱	F	p-value
측정시기	2	60.033	30.017	.131	.877
그룹*측정시기	2	1181.433	590.717	2.587	.089
그룹	1	564.267	564.267	.310	.585

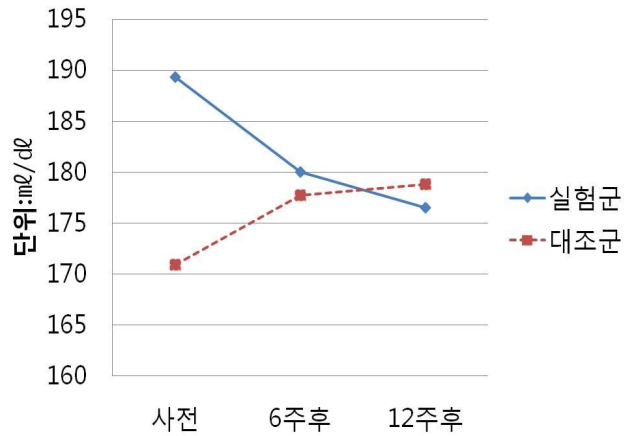


그림 7. 콜레스테롤에 대한 변화

2. 고밀도지단백콜레스테롤에 대한 변화

HDL에 대한 변화는 실험군에서 사전 $62.30 \pm 9.15 \text{ ml/dl}$, 6주 후 $65.30 \pm 12.05 \text{ ml/dl}$, 12주 후 $68.80 \pm 9.02 \text{ ml/dl}$ 으로 나타났고 대조군에서 사전 $66.20 \pm 7.26 \text{ ml/dl}$, 6주 후 $66.20 \pm 8.99 \text{ ml/dl}$, 12주 후 $72.40 \pm 11.14 \text{ ml/dl}$ 으로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p < .001$), 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 16. 각 군별의 HDL 변화에 대한 결과

단위 : ml/dl

군	사전	6주 후	12주 후
실험군	62.30 ± 9.15	65.30 ± 12.05	68.80 ± 9.02
대조군	66.20 ± 7.26	66.20 ± 8.99	72.40 ± 11.14

평균±표준편차(Mean±SD)

표 17. HDL에 대한 반복측정분산분석 결과

구분	자유도	제곱합	평균제곱	F	p-value
측정시기	2	440.633	220.317	9.095	.001***
그룹*측정시기	2	27.300	13.650	.563	.574
그룹	1	117.600	117.600	.499	.489

*** $p < .001$

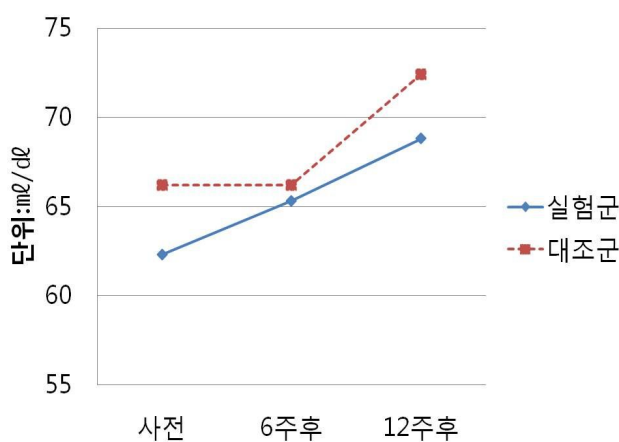


그림 8. HDL-C에 대한 변화

3. 저밀도지단백콜레스테롤에 대한 변화

LDL에 대한 변화는 실험군에서 사전 $110.50 \pm 33.23 \text{ ml/dl}$, 6주 후 $96.70 \pm 27.06 \text{ ml/dl}$, 12주 후 $101.50 \pm 26.95 \text{ ml/dl}$ 으로 나타났고 대조군에서 사전 $108.90 \pm 25.274 \text{ ml/dl}$, 6주 후 $99.70 \pm 21.74 \text{ ml/dl}$, 12주 후 $103.50 \pm 22.01 \text{ ml/dl}$ 으로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p < .05$) 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 18. 각 군별의 LDL 변화에 대한 결과

단위 : ml/dl

군	사전	6주 후	12주 후
실험군	110.50±33.23	96.70±27.06	101.50±26.95
대조군	108.90±25.274	99.70±21.74	103.50±22.01

평균±표준편차(Mean±SD)

표 19. LDL에 대한 반복측정분산분석 결과

구분	자유도	제곱합	평균제곱	F	p-value
측정시기	2	1350.533	675.267	3.622	.037*
그룹*측정시기	2	58.533	29.267	.157	.855
그룹	1	19.267	19.267	.011	.917

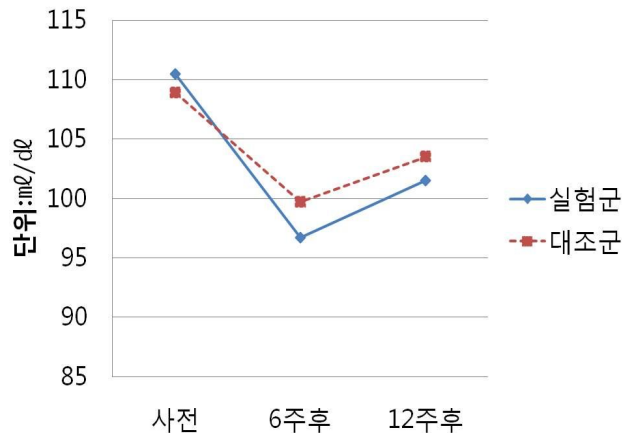


그림 9. LDL-C에 대한 변화

4. 중성지방에 대한 변화

TG에 대한 변화는 실험군에서 사전 92.00±50.38ml/dl, 6주 후 91.30±69.33ml/dl, 12주 후 63.70±44.23ml/dl으로 나타났고, 대조군에서 사전 100.00±43.66ml/dl, 6주 후 102.50±41.19ml/dl, 12주 후 103.50±40.95ml/dl으로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과

는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 20. 각 군별의 TG 변화에 대한 결과

단위 : ml/dl

군	사전	6주 후	12주 후
실험군	92.00±50.38	91.30±69.33	63.70±44.23
대조군	100.00±43.66	102.50±41.19	103.50±40.95

평균±표준편차(Mean±SD)

표 21. TG에 대한 반복측정분산분석 결과

구분	자유도	제곱합	평균제곱	F	p-value
측정시기	2	2209.733	1104.867	1.655	.205
그룹*측정시기	2	3065.733	1532.867	2.296	.115
그룹	1	5801.667	5801.667	.974	.337

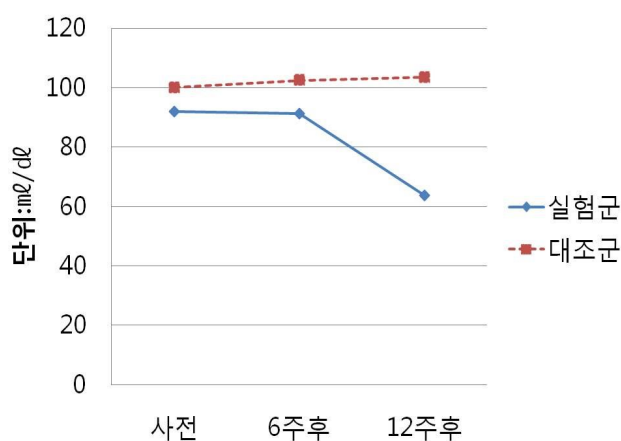


그림 10. TG에 대한 변화

D. 대사호르몬

1. 에스트로겐에 대한 변화

에스트로겐의 대한 변화는 실험군에서 사전 242.30±21.36pg/ml, 6주 후 277.30±26.21pg/ml, 12주 후 338.30±32.31pg/ml으로 나타났고 대조군에서 사전 256.40±25.35pg/ml, 6주 후 265.30±26.30pg/ml, 12주 후 255.70±25.87pg/ml으로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고 ($p<.001$) 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며 ($p<.001$), 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.05$).

표 22. 각 군별의 에스트로겐 변화에 대한 결과 단위 : pg/ml

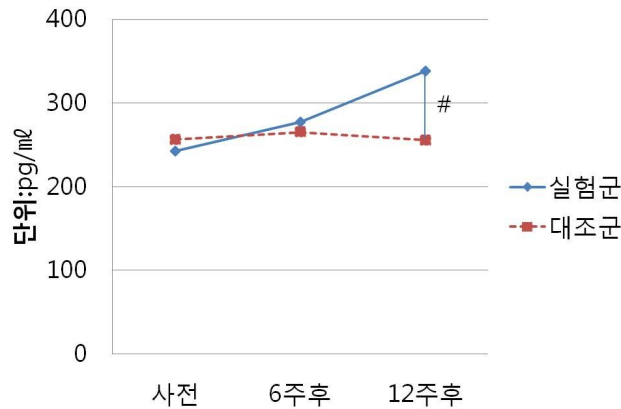
군	사전	6주 후	12주 후
실험군	242.30±21.36	277.30±26.21	338.30±32.31
대조군	256.40±25.35	265.30±26.30	255.70±25.87

평균±표준편차(Mean±SD)

표 23. 에스트로겐 변화에 대한 반복측정분산분석 결과

구분	자유도	제곱합	평균제곱	F	p-value
측정시기	2	22752.100	11376.050	40.397	.000***
그룹*측정시기	2	25027.433	12513.717	44.437	.000***
그룹	1	10800.417	10800.417	7.047	.016*

* $p<.05$, *** $p<.001$,



: $p < .05$ - Denote the difference between group

그림 11. 에스트로겐에 대한 변화

2. 성장호르몬에 대한 변화

GH에 대한 변화는 실험군에서 사전 $1.39 \pm 0.48 \text{ ng/ml}$, 6주 후 $2.12 \pm 0.67 \text{ ng/ml}$, 12주 후 $3.05 \pm 1.07 \text{ ng/ml}$ 로 나타났고 대조군에서 사전 $1.84 \pm 0.8 \text{ ng/ml}$, 6주 후 $1.75 \pm 0.61 \text{ ng/ml}$, 12주 후 $1.59 \pm 0.53 \text{ ng/ml}$ 로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p < .001$) 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p < .001$), 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 24. 각 군별의 GH 변화에 대한 결과

단위 : ng/ml

군	사전	6주 후	12주 후
실험군	1.39 ± 0.48	2.12 ± 0.67	3.05 ± 1.07
대조군	1.84 ± 0.81	1.75 ± 0.61	1.59 ± 0.53

평균 \pm 표준편차 (Mean \pm SD)

표 25. GH에 대한 반복측정분산분석 결과

구분	자유도	제곱합	평균제곱	F	p-value
측정시기	2	4.973	2.487	9.612	.000***
그룹*측정시기	2	9.152	4.576	17.688	.000***
그룹	1	3.183	3.183	2.961	.102

*** $p < .001$

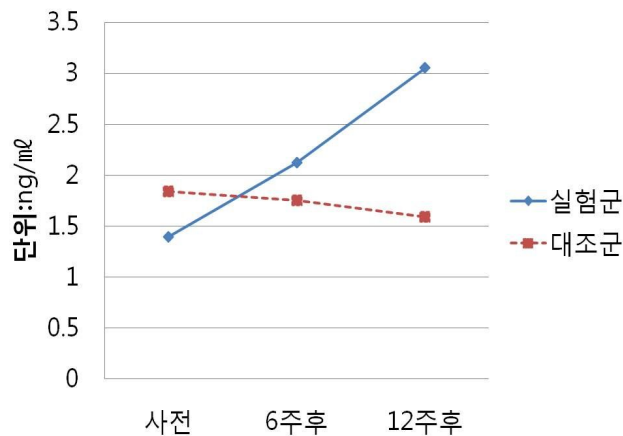


그림 12. 성장호르몬에 대한 변화

3. 에피네프린에 대한 변화

epinephrine에 대한 변화는 실험군에서 사전 $46.80 \pm 7.89 \text{pg/ml}$, 6주 후 $52.00 \pm 8.88 \text{pg/ml}$, 12주 후 $47.10 \pm 7.99 \text{pg/ml}$ 으로 나타났고 대조군에서 사전 $53.00 \pm 9.89 \text{pg/ml}$, 6주 후 $52.00 \pm 10.85 \text{pg/ml}$, 12주 후 $53.60 \pm 7.60 \text{pg/ml}$ 으로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 26. 각 군별의 epinephrine 변화에 대한 결과

단위 : pg/ml

군	사전	6주 후	12주 후
실험군	46.80±7.89	52.00±8.88	47.10±7.99
대조군	53.00±9.89	52.00±10.85	53.60±7.60

평균±표준편차(Mean±SD)

표 27. epinephrine에 대한 반복측정분산분석 결과

구분	자유도	제곱합	평균제곱	F	p-value
측정시기	2	48.900	24.450	.599	.555
그룹*측정시기	2	134.633	63.317	1.649	.206
그룹	1	268.817	268.817	1.704	.208

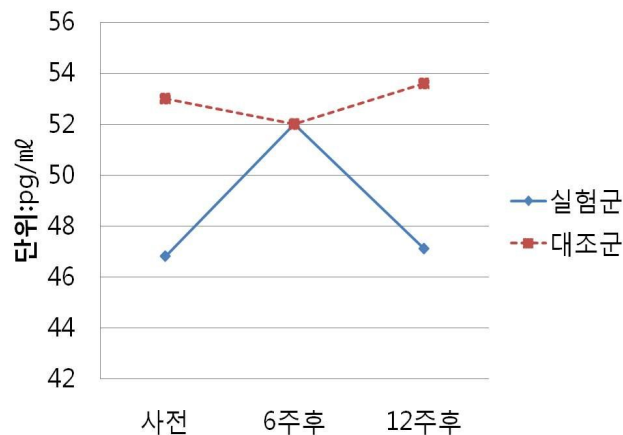


그림 13. 에피네프린에 대한 변화

4. 노르에피네프린에 대한 변화

norepinephrine에 대한 변화는 실험군에서 사전 149.10±19.68pg/ml, 6주 후 146.70±18.30pg/ml, 12주 후 152.20±18.98pg/ml으로 나타났고 대조군에서 사전 145.70±16.04pg/ml, 6주 후 143.20±16.43pg/ml, 12주 후 143.80±15.06pg/ml으로 나타

났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 28. 각 군별의 norepinephrine 변화에 대한 결과 단위 : pg/ml

군	사전	6주 후	12주 후
실험군	149.10±19.68	146.70±18.30	152.20±18.98
대조군	145.70±16.04	143.20±16.43	143.80±15.06

평균±표준편차(Mean±SD)

표 29. norepinephrine에 대한 반복측정분산분석 결과

구분	자유도	제곱합	평균제곱	F	p-value
측정시기	2	104.433	52.217	.319	.729
그룹*측정시기	2	81.700	40.850	.249	.781
그룹	1	390.150	390.150	.660	.427

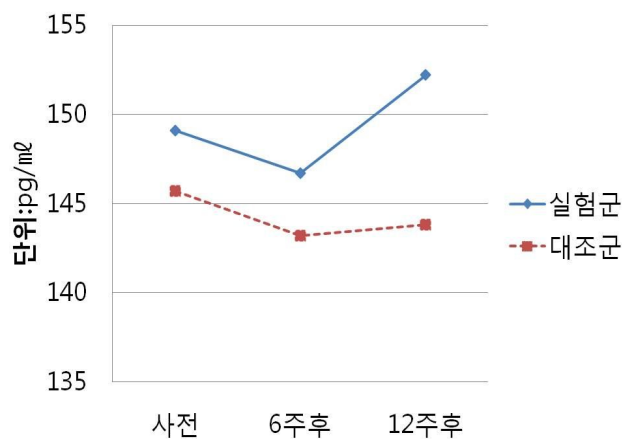


그림 14. 노르에피네프린에 대한 변화

E. 면역 글로블린의 변화

1. IgG에 대한 변화

IgG에 대한 변화는 실험군에서 사전 1293.90±243.19mg/dl, 6주 후 1363.50±253.60mg/dl, 12주 후 1362.10±253.58mg/dl로 나타났고 대조군에서 사전 1265.60±262.93mg/dl, 6주 후 1344.10±303.01mg/dl, 12주 후 1365.10±327.81mg/dl로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p<.001$) 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 30. 각 군별의 IgG 변화에 대한 결과 단위 : mg/dl

군	사전	6주 후	12주 후
실험군	1293.90±243.19	1363.50±253.60	1362.10±253.58
대조군	1265.60±262.93	1344.10±303.01	1365.10±327.81

평균±표준편차(Mean±SD)

표 31. IgG에 대한 반복측정분산분석 결과

구분	자유도	제곱합	평균제곱	F	p-value
측정시기	2	84068.433	42034.217	11.516	.000***
그룹*측정시기	2	2601.100	1300.550	.356	.703
그룹	1	3330.150	3330.150	.015	.904

*** $p<.001$

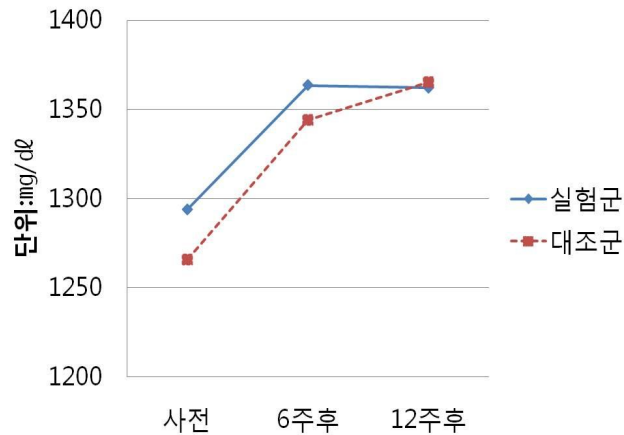


그림 15. IgG에 대한 변화

2. IgA에 대한 변화

IgA에 대한 변화는 실험군에서 사전 $227.10 \pm 21.26 \text{ mg/dl}$, 6주 후 $239.80 \pm 17.80 \text{ mg/dl}$, 12주 후 $257.00 \pm 17.87 \text{ mg/dl}$ 으로 나타났고, 대조군에서 사전 $212.10 \pm 21.01 \text{ mg/dl}$, 6주 후 $214.70 \pm 21.76 \text{ mg/dl}$, 12주 후 $215.90 \pm 20.62 \text{ mg/dl}$ 으로 나타났다. 두 군 모두 사전, 6주 후, 12주 후에서 활성도가 증가하였다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p < .001$) 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p < .001$), 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .01$).

표 32. 각 군별의 IgA 변화에 대한 결과

단위 : mg/dl

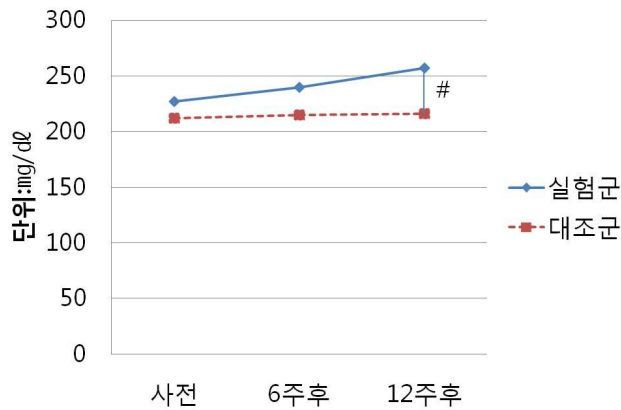
군	사전	6주 후	12주 후
실험군	227.10 ± 21.26	239.80 ± 17.80	257.00 ± 17.87
대조군	212.10 ± 21.01	214.70 ± 21.76	215.90 ± 20.62

평균±표준편차(Mean±SD)

표 33. IgA에 대한 반복측정분산분석 결과

구분	자유도	제곱합	평균제곱	F	p-value
측정시기	2	2847.233	1423.617	37.664	.000***
그룹*측정시기	2	1732.033	866.017	22.912	.000***
그룹	1	10989.067	10989.067	9.648	.006**

** $p < .01$ *** $p < .001$



: $p < .01$ - Denote the difference between group

그림 16. IgA에 대한 변화

3. IgM에 대한 변화

IgM에 대한 변화는 실험군에서 사전 $139.60 \pm 21.24 \text{mg/dl}$, 6주 후 $148.40 \pm 20.89 \text{mg/dl}$, 12주 후 $158.70 \pm 20.03 \text{mg/dl}$ 으로 나타났고, 대조군에서 사전 $130.70 \pm 17.37 \text{mg/dl}$, 6주 후 $130.30 \pm 17.30 \text{mg/dl}$, 12주 후 $131.00 \pm 19.06 \text{mg/dl}$ 으로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p < .001$) 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p < .001$), 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$).

표 34. 각 군별의 IgM 변화에 대한 결과

단위 : mg/dl

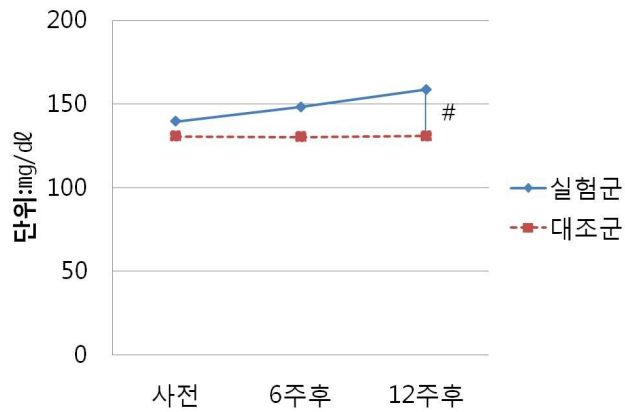
군	사전	6주 후	12주 후
실험군	139.60±21.24	148.40±20.89	158.70±20.03
대조군	130.70±17.37	130.30±17.30	131.00±19.06

평균±표준편차(Mean±SD)

표 35. IgM에 대한 반복측정분산분석 결과

구분	자유도	제곱합	평균제곱	F	p-value
측정시기	2	946.533	473.267	22.786	.000***
그룹*측정시기	2	883.733	441.867	21.274	.000***
그룹	1	4986.817	4986.817	4.594	.046*

*** p<.001



: p<.01 - Denote the difference between group

그림 17. IgM에 대한 변화

V. 논 의

발레 플로어바 프로그램이 20대 직장여성의 건강관련체력, 혈중지질, 대사호르몬과 면역글로불린에 어떠한 영향을 미치는지 분석된 본 연구의 결과에 따라 논의하고자 한다.

신체적인 능력은 연령이 증가할수록 감소하는데 비해 체지방은 오히려 증가하게 되므로 규칙적인 신체활동을 생활화 하는 것이 중요하며, 가장 이상적인 신체구성의 형성은 운동을 통해 이루어 질 수 있다.

건강관련체력은 삶을 살아가는데 매우 기본적이며 중요한 요소이나 노화와 폐경은 여성의 건강관련체력의 저하와 순환기계능력의 감소와 함께 대사능력 저하를 일으킨다고 알려져 있다(대한비만학회, 2001). 따라서 건강관련체력은 삶을 살아가는데 있어 매우 중요한 요소라 할 수 있다. 신체조성은 운동수행능력과 깊은 관련을 보여 왔고(Baechle & Earle, 2002), 신체조성의 평가는 각 개인의 신체적인 기초특징의 파악과 대사율, 신체활동의 정도, 체력의 수준 등과 같은 생리적인 변인들을 척도인자로 일반화시키기 위하여 필요하다(Goran, 1998).

또한 신체조성은 인체를 구성하고 있는 조직과 지방, 단백질, 체액, 미네랄 등과 같은 화학성분으로 인체의 신체구성을 평가하여 비만의 정도를 알 수가 있으며 운동선수들의 이상체중과 최소체중을 권장하는데 사용된다(정성태 등, 1994).

D'Alessandro 등(2007)의 리듬체조 선수와 일반인을 비교한 연구 결과와 Stokic 등(2005)의 연구에서 발레군과 통제군을 비교한 연구 결과에서도 체지방률이 유의하게 감소되었다고 보고하였다. 위의 사례연구들을 볼 때 본 연구와 상반된 결과를 나타내었다. 규칙적인 운동을 실시하였지만 각 개인의 식생활을 통제하지 못하여 신체구성의 변화에 긍정적인 효과를 가져다주지 못하였으나 통제군에 비해 그 증가폭이 적은 것으로 보아 식생활이 통제가 되면 좋은 결과를 나타낼 수 있을 것으로 사료된다.

발레에서 상체는 팔 관절을 사용하지만 부드러운 가운데 아름다움을 표현하는

예술이므로 ‘하체는 강하고 상체는 부드럽게’라고 지도자들은 강조하고 있다. 특히 누워서 플로어바를 수행할 때 다리를 올려서 연습하는 동작은 복부 근력이 사용되어 지므로 근력은 배근력으로 측정하였다.

허정, 김은미(1999)는 발레 경력이 없는 중학교 여학생을 대상으로 발레 기본동작을 실시한 결과 배근력에서 유의한 증가를 보여 본 연구에서 플로어바를 실시하여 배근력에서 유의한 증가를 보여준 결과와 일치한 것으로 나타났다.

근지구력은 아동에서부터 초등, 중, 고등학교, 대학생, 성인에 이르기까지 다양한 운동 프로그램으로 근지구력에 미치는 영향을 분석한 연구결과 유의한 향상을 가져왔다고 보고하였는데 (허정, 김은미, 1999; 김종원 등, 2009; 윤오남 등 2011; 임영란, 2012).

본 연구에서도 20대 직장여성을 대상으로 발레 플로어바 프로그램을 실시한 결과 근지구력에서 유의한 증가를 보여주고 있다. 김태운 등(2010)의 연구에서는 초등학교 저학년 여자 아동을 대상으로 발레 프로그램을 실시한 결과 근지구력에서 유의한 차이가 나타나지 않아 본연구와 상반된 결과를 가져왔다. 이러한 결과는 본 연구에 비해서 6개월이란 기간을 했음에도 불구하고 좋은 결과를 나타내지 못한 것은 운동 능력이 약한 저학년의 아동을 대상으로 했기 때문이라고 사료된다.

유연성은 관절가동 범위를 통해 근육과 관절을 움직일 수 있는 능력을 말하며 신체균형과 바른 자세를 유지시켜주고 운동 상해를 방지할 수 있도록 도움을 준다. 연지은(2002)의 연구에서는 발레전공 여학생들을 대상으로 플로어바 프로그램을 실시하여 유연성과 근력에서 모두 유의한 향상을 보여주어 본 연구와 일치한 것으로 나타났다.

이는 플로어바 이외에도 전공인 발레를 꾸준히 실시해온 영향이 있을 것이라고 판단되지만 본 연구에서 나타난 효과는 비 전공생으로 플로어바 프로그램 수행만으로 향상된 결과를 보여 주고 있다. 이러한 결과는 발레의 기본 다리자세인 턴아웃의 특성과 플로어바 에서의 ‘플랫’ ‘포인’을 반복 수행함으로써 대퇴관절부터 발끝까지 스트레칭 되므로 플로어바 프로그램 수행이 유연성에서 향상된 결과를 가져왔다고 사료된다. Cohen 등(1980)의 연구에서 아메리칸 발레 시어터의 직업 무용수들을 대상으로 심폐기능을 검사한 결과 심폐기능은 일반인에 비해 향상된

결과를 가져왔다고 보고되었다.

이는 무용수들의 심폐지구력은 예술적인 완성도를 높일 뿐만 아니라 고난도의 신체동작을 가능하게 하여 기량을 향상시키는데 도움을 준다고 하였다(정미송 등, 2006).

본 연구에서도 플로어바 프로그램이 심폐지구력에 향상된 결과를 보여주고 있는데 일반인이라는 점을 고려하여 운동 강도를 낮추었을 뿐 발레의 기본 동작을 그대로 실시하였기 때문에 향상된 결과를 가져왔다고 사료된다.

본 연구와 선행연구를 살펴보면, 발레는 어린이들만 하는 것, 전공하는 사람만 하는 것이라는 선입견을 버리고 비무용수나 성인 여성에 이르기까지 운동 강도에 맞추어 플로어바를 실시한다면 신체 구성과 체력에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 사료된다.

혈중지질 농도와 질병 유발성과의 관련성에서 총콜레스테롤 농도가 240mg/dL 이상 되면 관상동맥질환의 발병률이 높아지기 때문에 200mg/dL 미만으로 유지하는 것이 바람직하다.

중성지방은 허혈성 심장질환의 발병률과 직접적인 관계는 없으나 최근의 연구에서 중성지방이 허혈성 심장질환을 유발할 수 있는 위험성을 강조하고 있으며 특히 당뇨병, 고혈압 및 혈액투석을 받고 있는 환자의 경우 중성지방 농도의 관리가 중요하다. LDL-C 수치는 총콜레스테롤이 높고 HDL-C 수치가 낮은 사람에게 높으며, LDL-C는 콜레스테롤을 축적하는 작용을 하기 때문에 동맥경화의 발병을 예방하기 위해서는 130mg/dL 미만으로 유지하는 것이 좋다. HDL-C는 관상동맥에서 콜레스테롤을 운반해 나가므로 수치가 높을수록 좋으며 일반적으로 40mg/dL 이상이면 심장질환의 위험성이 낮은 것으로 판단하고 있다(한국운동지도협회, 2002).

이윤관(2003)은 복합운동프로그램과 총콜레스테롤과의 관계에서 유산소 운동과 저항운동을 병행하여 실시한 복합운동에서 총콜레스테롤의 감소를 보고하였고, 나재철(2003)은 20대의 비만여성을 대상으로 12주간 주4회 HR 60%달리기를 20분 실시하였으며, 1RM 30~40% 근저항 운동을 실시한 후 총콜레스테롤의 변화를 관찰한 연구에서 19.83 mg/ml 감소를 보고하였다. 본 연구에서는 총콜레스테롤의 변화는 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 20대 여성을 대상으로 실시하여 사전

검사 결과 총콜레스테롤의 수치가 정상치 수준임을 보아 운동의 효과가 미미한 것으로 사료된다.

중성지방 농도는 체중 및 체지방량의 감소와 인슐린과 혈당의 감소에 따른 인슐린감수성증진에 의해 감소하는 것으로 알려져 있으며, 유리지방산의 흡수와 산화를 위한 근육조직의 능력향상과 근육내의 지단백리파제의 합성과 분비능력증진 메커니즘에 의해 중성지방 농도가 감소하는 것으로 밝혀져 있다(Seip & Semenkovich, 1998). 높은 중성지방의 수준은 꾸준한 운동을 통해 감소 될 수 있는 데 어느 정도 감소하는가는 운동량에 따라 달라진다.

운동과 중성지방과의 관계에서 운동프로그램 실시 후에 감소되거나(안문용 2000; 서해근 등, 2000), 변화가 없다(이명천, 장유정, 2009; 하해동 등, 1998; James et al., 1991)는 유사한 결과들이 보고되고 있다. 본 연구에서도 측정시기에 따른 변화에서 유의한 차이가 나타나지 않았다.

유산소운동과 HDL-C의 관계에서 정제순과 김광래(1999)는 체지방을 30%이상의 비만 중년여성 13명을 대상으로 식이 처방과 행동수정을 통한 12주간 유산소성 운동결과 평균 1.5mg/dl 증가됨을 보고 하였다. HDL-C는 동맥벽 안쪽에 막을 형성하고 있지만 지방이 축적되었을 때는 이를 이용하거나 말초조직의 콜레스테롤을 간으로 운반하는 역할을 하기 때문에 항 콜레스테롤 인자 또는 장수인자라고 불리기도 한다(Haskell, 1984). HDL-C는 60mg/dl 이상이면 관상동맥질환의 위험을 감소시키고 35mg/dl 미만은 관상동맥질환의 위험을 증가시킨다. 운동은 간 리파아제나 지단백 리파아제와 같은 여러 효소의 활동이 중성지방을 빨리 분해하고 HDL-C의 생산을 더욱 증진시켜 결국 HDL-C를 증가시킨다(이명천 역, 2003). Durstine 등(2000)은 주당 1,200~2,200kcal의 에너지를 소모하면 HDL-C 농도가 증가되고, TG농도가 감소된다고 보고하였다. 본 연구에서는 HDL-C가 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았지만, 증가하는 경향을 보였다. 이러한 차이는 식이습관, 스트레스, 체중의 변화 등 다양한 변인들에 영향을 받았을 것이라고 사료된다. 본 연구결과에서는 HDL-C에서 측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 운동프로그램과 LDL-C와의 관계에서 나채철 등(2003)은 12주간 주 4회 20대 비만여성들에게 최대 심박수 60% 20분, 근 저항운동은 1RM 30~40%강도 부하

로 30~35회 복합운동을 실시한 결과 LDL-C가 11.16mg/dl 감량한 것으로 보고하였고, 이형국(1996)은 여성을 대상으로 유산소운동과 저항성 근력운동을 병행해 LDL-C농도가 급격히 감소하였다고 보고하였다. 본 연구 결과 사전 측정시기에 따른 유의한 차이는 나타났지만, 그룹과 측정시기간에 따른 유의한 차이는 나타나지 않았다.

LDL-C는 대부분은 지단백 ApoB이며, 이는 죽상경화를 유발하는 것으로 알려져 있다. 이러한 LDL-C를 낮추면 심혈관질환의 발생을 낮출 수 있다(이명천, 장유정, 2009). 본 연구에서도 LDL-C는 효과적으로 감소되어 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. Superko(1991)는 운동을 통해 체중과 체지방이 감소되면서 LDL-C가 함께 감소된다고 보고하였으며, 운동기간과 운동량이 많을수록 LDL-C의 감소폭이 더 크게 나타난다고 보고하였다(Cardoso Saldana et al., 1995). 김기봉과 강대관(1999)의 연구와 이재덕(2003)의 연구와 본 연구와 일치하였다. 이러한 결과는 발레 플로어바 수행은 유산소성 운동으로 피험자들이 12주간 운동을 실시하면서 혈중지질이 긍정적인 영향을 미친것으로 사료된다.

폐경은 에스트로겐의 자연적인 저하와 관계되며 이것은 내장지방의 증가와 골밀도와 근육량 및 근력을 저하시키며(Maltais et al., 2009), 난소 기능의 저하와 신체의 생리적 기능에 다양한 영향을 준다. 그러나 운동이 폐경증상을 완화하고 호르몬의 변화에 긍정적인 효과가 있는 것으로 보고하고 있다(윤찬호, 2001; 공미경, 2002; 김정희, 2005; 한정규, 2008). 운동에 의한 호르몬의 변화양상은 운동유형, 운동강도, 운동빈도, 운동시간 등에 따라 다양하게 변화되는데 이는 신체적 스트레스에 대한 적응메카니즘과 운동에 대한 반응메카니즘에 관계된다고 할 수 있다.

운동과 에스트로겐의 관계에서 윤찬호(2001)는 폐경기 이후의 여성 11명을 대상으로 12주간 주 3회 60분 하타요가 수련 후 에스트로겐이 유의하게 증가하여 운동의 효과가 있는 것으로 보고하였고, Green 등(2001)의 폐경기 여성을 대상으로 운동과 에스트로겐 보충의 영향에 대한 연구에서 운동군과 비운동군, 호르몬보충군과 비보충군 등 4그룹으로 구별한 결과 운동군과 호르몬 보충군에서 각각 긍정적인 효과를 보여 본 연구결과를 지지해 주었다. Anne 등(2004)은 60-75% HRmax의 중강도 유산소운동 실시 후 에스트로겐 증가에 효과가 있으며, 유산소운동과

저항운동의 복합운동을 12주간 실시하여 에스트로겐의 유의한 증가를 보고하여(한정규, 2008) 본 연구와 유사한 결과로 발레 플로어바 프로그램은 20대 여성들의 에스트로겐 증가에 긍정적인 효과가 나타났다고 본다.

따라서 본 연구에서 에스트로겐 호르몬 변화에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보아 지속적인 플로어바 운동을 통해 여성 호르몬 감소현상을 예방하여 건강을 증진시키는 효과적인 운동이 될 것으로 사료된다.

운동에 의한 성장호르몬의 증가는 지방의 운반 및 산화를 증가시켜 지방의 이용을 높이게 되기 때문에 체중, 체지방량 감소 등에 긍정적인 효과를 가져 올 수 있다고 하였고(Gertner, 1993) 운동 시 에너지원으로 지방산의 이용을 촉진시키기 때문에 지방조직이 지방층으로부터 유리지방산의 분해가 증가되어 지방의 산화를 촉진시킨다(Synder et al., 1990). 또한 성장호르몬을 분비하려면 강한 운동을 한다든지 혹은 신체가 에너지를 급격하게 필요로 하는 내부환경을 조성하든가 아니면 지구력 운동에 의하여 성장호르몬 분비를 자극하든가 산소섭취량의 증가 혹은 장시간 에너지를 필요로 하는 전체조건을 만들어야 하며 어느 시점에서 성장촉진을 위하여 필요한 호르몬이 분비될 수 있는 환경이 만들어지면 성장호르몬은 증가한다(이경렬, 2011).

운동과 관련된 성장호르몬의 선행연구에서 신윤정(2004)은 20대 여성을 대상으로 10주간의 1일 60분 댄스스포츠를 실시한 결과 성장호르몬의 유의한 증가를 보고했으며, 이상연과 한정규(2005)는 여대생을 대상으로 근력운동을 8주간, 1일 60분, 주당 4회 시킨 결과 성장호르몬의 유의한 증가를 보고했고, 하명수와 홍관이(2007)는 12주간 주 3회, 1일 50분 줄넘기 운동을 여중생에게 시킨 결과 유의한 증가를 보고했으며, 강성훈과 여남희(2005)는 청소년을 대상으로 10주간, 주 3회, 60분 신전반사운동을 실시한 결과 성장호르몬의 유의한 증가를 보고하여 플로어바 운동을 실시한 여대생들의 성장호르몬이 증가한 결과를 나타낸 본 연구결과와 일치하였다.

이러한 결과는 플로어바 운동이 성장 호르몬의 분비를 자극하며 성장호르몬 농도의 감소 속도를 지연시키거나 농도를 증가시키기 위해서는 성장호르몬 수용체의 감소와 분비의 감소를 자극하기 위한 적절한 운동 강도의 설정, 운동 형태 및 운동 기간의 차이 때문이라고 사료된다.

운동에 의해서 나타나는 또 하나의 생체 내에서의 화학적인 변화로서 내분비계

의 변화를 들 수 있는데, 그 중 에피네프린과 노르에피네프린은 도파민과 합쳐서 카테콜아민이라고 총칭하는 스트레스 호르몬으로서 자율기능에 관여하고 있다.

운동과 관련하여 혈중 에피네프린과 노르에피네프린의 변화를 살펴보면 중강도 이상의 운동에서 증가하며, 저강도 운동에서는 변화가 없는 것으로 나타난다고 보고하였고(Brooks, 1988), 서재명(2003)은 혈장 노르에피네프린의 증가는 운동 강도에 비례해서 증가하는 것이 아니며, 최대심박수 60~70%의 운동 강도까지는 서서히 증가하다 역치 수준 이상의 운동 강도에서는 급격히 증가한다고 보고 하였다.

하지만 본 연구결과에서는 에피네프린에서 운동군은 감소하는 결과를 보였고 대조군은 증가하는 결과를 나타냈으며, 노르에피네프린에서는 운동군과 대조군에서 모두 증가하는 결과를 나타냈다. 이러한 호르몬 변화는 플로어바 운동에 의한 영향보다는 외적인 변인에 의한 작용이 큰 것으로 보여지며, 이를 위해 정확한 통계가 이루어져야 변화에 대한 판단이 될 것으로 보인다.

일반적으로 운동에 대한 혈청 Ig 농도는 점증적 최대운동과 최대하운동에서 증가하지만 매우 격렬한 운동과 탈진적 훈련에서는 면역글로불린이 감소를 한다 (Gleeson et al., 2002).

크로스컨츄리 스키 선수를 대상으로 한 연구(Mueller et al., 2000)에서 시합에 참여한 선수가 대조군에 비해 면역글로불린이 유의하게 낮았으며, 수영선수를 대상으로 한 연구에서는 운동선수들의 혈중 IgG, IgA, IgM의 농도가 정상수준보다 10%정도 낮았고(Gleeson et al., 1996), 역시 수영선수를 대상으로 한 연구에서 훈련 후에 타액 내 IgM과 IgA가 감소하거나(Gleeson et al., 2000) 변화가 없었다 (Pyne et al., 2001). 다양한 종목의 남녀선수를 대상으로 한 연구에서 강한 훈련 후 혈중 면역글로불린이 감소하였으며(Garagiola et al., 1995), 스트레스와 습관적 운동 그리고 면역기능에 관한 양춘호(2000)의 연구에서도 면역글로불린과 IgG는 습관적으로 운동을 실시한 집단이 운동을 실시하지 않는 집단보다 감소하였다. 이상의 연구결과들은 운동량이 많은 선수들을 대상으로 한 것으로 장시간의 고강도 운동은 면역글로불린의 농도를 감소시킨다는 보고(Smith, 2003)를 지지하는 것이다.

박영수(2001)는 중년여성의 저항운동에 대한 면역글로불린의 변화에 대한 연구

에서 운동 후 IgA가 유의하게 감소하였고 IgM은 혈중 농도의 감소는 있었으나 통계적으로 유의하지는 않았다고 하였다. 중년여성을 대상으로 연구한 강형숙(2003)과 오윤선 등(1999), 이정국(1998)의 연구에서는 역시 통계적으로 유의하지는 않으나 IgG, IgA, IgM의 농도가 운동 후 감소하였다. 여대생을 대상으로 한 한형주(2003)의 연구에서도 6주간의 지구성 운동 후 면역글로불린이 감소하였다. 이상의 연구는 일반인을 대상으로 보통 강도의 운동을 적용한 연구로 본 연구의 결과와 같으나 보통 강도의 운동은 면역기능을 증진시킨다는 보고(Brunsgaard & Pederson, 2000)와는 차이가 있는 것이다. 반면 운동이 면역글로불린 농도를 증가시켰다는 연구로 중년여성에게 12주간 저항운동을 시행하게 했을 때 통계적으로 유의하지는 않으나 IgG가 증가한 보고(박영수, 2001)와 중간정도의 비만여성에게 15주간 60%의 강도로 걷기를 하게 하였을 때 IgG가 20%이상 증가하였다는 보고(Nehlsen-Cannarella, 1991)가 있다.

운동과 면역기능에 대한 선행연구들은 긍정적, 부정적 영향의 상반된 결과를 보이는데 일반적으로 중강도의 운동을 지속적으로 시행했을 때 면역기능은 상승된다고 하였다.

운동은 여러 가지 호르몬과 신경전달물질, 대사물질을 분비하고 이들 성분이 면역조절 기능을 하는데, 코티코스테로이드, 카테콜라민, 성장호르몬, 성호르몬, 코티졸 등이 면역조절과 관계있다고 보며 특히 에스트로겐과 테스토스테론은 면역계의 세포와 체액 부분에 영향을 준다. 즉 에스트로겐은 혈중 면역항체를 증가시키고 합성 남성호르몬인 디하이드로테스토스테론은 임파구를 활성화시키는 antiCD3에 의해 IL-4, IL-5, INF- γ 의 생산을 감소시키며, IgM과 IgG는 테스토스테론에 의해 생성이 억제된다(Pederson & Hoffman-Goetz, 2000).

폐경기에 접어든 중년여성들은 테스토스테론 같은 남성호르몬의 생성이 두 배나 증가하는데 (Northrup, 강현주 역, 2000), 중년여성을 대상으로 한 본 연구를 비롯한 김문희(2000), 박영수(2001), 강형숙(2003), 오윤선(1998), 이정국(1998) 등의 연구에서 일관되게 면역글로불린의 농도가 감소한 것은 테스토스테론의 증가와 관계가 있는 것으로 사료되며, 또한 본 연구 대상자들이 이전에 운동 경험이 없었던 사람들이므로 본 연구의 발레 플로어바 운동프로그램이 대상자들에게 상대적으로

고강도 운동으로 받아들여졌을 가능성과 짧은 운동기간 등의 이유도 생각해 볼 수 있다.

Garagiola 등(1995)은 다양한 스포츠 종목에 참여한 60명의 남성 및 여성 선수들을 대상으로 3개월간 주당 5~7일, 1일 130~140분 간 강한 훈련에 참여한 결과, 혈청 Ig 수준이 감소했다고 보고하였다. 이처럼 고강도 훈련은 인체의 Ig에 영향을 주어 면역기능 감소와 함께 질병 발병 확률을 높일 것으로 보인다.

면역기능을 증진시키기 위한 방법으로 신체 능력에 적합한 강도의 운동이 권장되고 있으며, 중등도의 운동을 규칙적으로 시행한 경우에는 면역반응이 향상되었으나 운동을 전혀 하지 않는 경우에는 현저하게 면역반응이 떨어지는 것(김관수, 2008)으로 나타나 본인에게 알맞은 운동프로그램을 적용하여 규칙적으로 운동을 실행하는 것이 바람직하다고 사료된다.

운동이 면역에 미치는 효과에 대하여 Van Boxtel 등(1997)은 신체에 운동을 부하하면 대사가 항진되며, 체내 항상성을 위하여 여러 가지 생리적 조절이 일어나고 그 결과 인체의 면역기능을 강화시킨다고 하였으며, 장기간의 훈련 효과를 보고한 여러 선행연구 결과들(Nieman et al., 1993; Verde et al., 1992)은 저항운동이 면역계에 긍정적인 영향을 미친다는 보고도 있다.

IgG는 혈청 중에서 제일 많은 것으로 바이러스나 독소와 결합하여 그들을 무해화하는 “중화항체”나 백혈구가 세균을 잡아서 침입하는 것을 돕는 “옵소닌 항체” 등 중요한 항체는 거의가 IgG에 속한다(박현정, 2007). IgG는 본 연구결과 측정시기에 따른 주 효과에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 최승욱, 백영호, 박이섭(2007)은 횡격막 호흡과 마늘 분말섭취를 통한 중년흡연자의 면역기능을 관찰한 결과 필라테스의 횡격막 호흡과 마늘섭취를 같이 했을 때 IgG의 긍정적인 변화를 보고하여 횡격막 호흡훈련이 감염증의 저항력 강화에 긍정적인 효과를 입증하였고, 고향순(2009)은 장기간의 태권도 수련을 수행한 사람이 비 수련자에 비해 IgG, IgA, IgM 모두 정상적인 범위내에서 높은 경향을 보였으며, 특히 IgA, IgG는 유의하게 높은 것으로 나타났다고 보고하였다. 조현진(2003)에 의하면 규칙적인 중정도 강도의 운동 후에 IgA는 운동군에 있어서 통계적으로 유의하게 증가하였고, IgG, IgE는 운동군에 있어서 운동전보다 운동 후에 통계적으로 유의

하지는 않았지만 증가하였다고 보고하여 플로어바 운동 후 IgG가 증가한 본 연구 결과를 지지해 주었다.

IgA는 본 연구결과 반복측정분산분석 결과 모든 항목에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 김주혁 등(1998)은 중년여성 5명을 대상으로 12주간 등산을 실시하여 면역글로불린에 미치는 영향을 분석한 결과 IgG와 IgM의 경우 운동 전, 후에 유의한 차이가 있었다고 보고하고 있어 플로어바 운동 후 IgA가 증가한 본 연구 결과를 뒷받침 해주고 있다. 이렇게 중강도 플로어바 운동은 IgA의 농도를 증가시켜 면역기능 개선에 도움을 준 것으로 사료된다.

IgM은 최초 면역단계에서 분비되는 주요 Ig 아이소타입이며 항체 중에서 분비형 IgA가 가지고 있는 역할은 바이러스가 호흡기 표피세포에 붙은 후 표피층을 통과하여 세포 내로 침입한 뒤 번식하게 되는 일련의 과정이 진행되는 것을 막아 주는 역할을 한다(Lin et al., 2006). IgM은 감염은 초기 방어에 도움이 되며, 총면역글로불린의 5~10%를 차지하며 적혈구 응집력, 용혈력, 세균 응집력 및 살균력, 보체 결합력 등이 IgG에 비하여 훨씬 높다. Nehlsen 등(1991)에 의하면 운동 전보다 운동 후의 IgM의 증가는 저강도 훈련은 IgM의 변화에 차이가 없다고 보고하였고, Pyne과 Gleenson(1998)은 수영선수들의 12주간 훈련 후 IgM 농도가 저하되었음을 보고하였으며, Glesson 등(2000)도 수영선수들의 12주간 훈련 후 IgA와 IgM 농도가 유의하게 감소됨을 보고하였으나, 박철희(2009)에 의하면 IgM에서는 운동 후 증가하여 통계적으로 유의한 변화를 나타내었다고 보고 하였는데 본 연구결과도 IgM의 변화에서 플로어바 운동 후 증가하여 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다. 이는 선행연구에서와 같은 결과로 플로어바 운동이 IgM의 증가에 도움을 주었으며 면역기능 향상에 도움을 준 것으로 사료된다.

VI. 결론

본 연구의 목적은 20대 직장여성을 대상으로 12주 동안 발레 플로어바 운동을 통해 건강관련체력, 혈중지질, 대사호르몬과 면역글로불린에 어떠한 영향을 미치는가를 규명하여 규칙적인 플로어바 프로그램을 통하여 아름다운 음악과 함께하는 발레 프로그램이 하루의 피로를 풀어 줄 수 있고 현대를 살아가는 여성들의 가장 큰 관심사인 행복한 삶을 준비하는데 밑거름이 될 수 있도록 도움을 주는 것을 확인하는 연구로 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 건강관련체력에 대한 반복측정분산분석 결과에서 측정시기에 따른 주 효과는 체지방률, 근력, 근지구력, 유연성, 심폐지구력에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 근력, 근지구력, 유연성, 심폐지구력에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 그룹에 따른 주 효과는 근지구력에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.
2. 혈중지질에 대한 반복측정분산분석 결과에서 측정시기에 따른 주 효과는 HDL-C, LDL-C에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.
3. 대사호르몬에 대한 반복측정분산분석 결과에서 측정시기에 따른 주 효과는 에스트로겐, 성장호르몬에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 에스트로겐, 성장호르몬에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 그룹에 따른 주 효과는 에스트로겐에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.
4. 면역글로불린에 대한 반복측정분산분석 결과에서 측정시기에 따른 주 효과는 IgG, IgA, IgM에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 IgA, IgM에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 그룹에 따른 주 효과는 IgA에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

참고문헌

- 강상조, 원영두(1994). **코치론**. 서울: 대한미디어.
- 강성훈. 여남희(2005). 남자 중학생의 신장반사 운동이 성장호르몬 및 IGF-1에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 44(3), 359-367.
- 강형숙(2003). 저항성 트레이닝이 중년여성의 면역, 혈중철 및 혈중 지단백에 미치는 영향. **한국사회체육학회지**, 40(2), 519-527.
- 강호영, 권병석, 김강주, 김덕률, 김영호, 박주홍, 백상기, 석경호, 이만형, 이원하, 정헌택, 조영준, 최대진(2006). **KUBY 면역학**. 서울: 월드사이언스.
- 강희성, 김기진, 김태운, 김형목, 장경태, 전종귀, 조현철 공역(2001). **운동과 스포츠생리학**. 서울: 대한미디어.
- 고향순(2009). 태권도수련활동이 대사성호르몬과 면역글로불린에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 조선대학교 대학원. 광주.
- 공미경(2002). 한국무용이 폐경기 후 여성의 골밀도와 에스트로겐 농도에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 숙명여자대학교 대학원. 서울.
- 김기봉, 강대관(1999). 수중운동이 중년비만여성의 신체구성 성분과 혈청지질에 미치는 영향. **경성대학교 논문집**, 20(2), 519-531.
- 김남익(2004). 고도 비만 여성들의 저항성 운동을 병행한 유산소 운동 프로그램이 신체조성 및 심전도에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 43(3), 633-644.
- 김문희(2000). 저항운동이 중년여성의 면역기능에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 39(4), 402-413.
- 김선영, 김차완, 김태규, 김희제, 서영훈, 성정석, 엄현석, 이기현, 이미정, 정대철, 정재희, 정태준, 진종률, 최상립(2006). **면역학**. 서울: 라이프사이언스.
- 김성수(1995). **운동과 건강**. 서울: 대경문화사.
- 김세중(2000). **면역학 길라잡이**. 서울: 고려의학.
- 김우규, 권유찬(2009). 태권도 수련 프로그램이 청소년 비만의 체력과 성장호르몬, IGF-1 및 DHEAs에 미치는 영향. **한국체육과학회지**, 18(3), 1008.
- 김정숙, 서연경, 김형숙, 장경자, 최혜미(2003). 성인 남녀의 혈청 콜레스테롤의 수준과 지방산 섭취양

- 상, 혈중 지질 및 지방산 조성의 상관관계 연구. **대한지역사회영양학회지**, 8(2), 192-201.
- 김종원, 이미란, 이경희, 김현준, 최문기, 김도연, 김태운(2009). 로얄 아카데미 발레댄스 프로그램 수행이 여자대학생의골밀도에 미치는 영향.
- 김진만(2001). 배드민턴 운동이 여성의 혈중지질 및 LDH, CPK에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 서강대학교 대학원. 서울.
- 김관수(2008). 국가대표 유도선수와 일반인의 면역호르몬과 면역글로불린 차이 분석. 미간행 석사학위 논문. 용인대학교 대학원. 용인.
- 김평정(2011). 복합운동이 비만여성의 신체구성 및 혈중지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 경기대학교 스포츠과학대학원. 수원.
- 김해중(2008). 16주간 건강걷기 운동이 체력과 대사증후군 요인에 미치는 영향. **한국체육과학회지**, 17(1), 441-455.
- 김혜자(2002). 갱년기 여성의 운동프로그램이 갱년증상, 칼슘, 지질, 심폐기능 변화에 미치는 효과. 미간행 박사학위논문. 전남대학교 대학원. 광주.
- 나재철(2003). 달리기와 근저항 복합운동이 20대 비만여성의 지질, 지단백 및 아포지단백 대사에 미치는 영향. **한국사회체육학회지**, 20 하권, 1105-1113.
- 대한비만학회(2001). **임상 비만학**. 제2판. 서울 : 고려의학.
- 도정님(1997). 발레가 여성무용수의 골밀도와 체력에 미치는 영향. **대한 무용학회지**, 24.
- 문성숙(2011). 비만관리 운동 프로그램이 비만여성의 신체구성 및 혈중지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 인천대학교 교육대학원. 인천.
- 박동기역(1988). **생화학**(Lehninger A. L., Biochemistry). 서울: 유한문화사.
- 박영수(2001). 12주간 저항운동이 중년여성의 면역글로불린에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 40(3), 547-553.
- 박정복(2009). 복합운동이 복부비만 중년여성의 체력과 외모관리행동에 미치는 영향. 미간행 석사학위 논문. 영남대학교 교육대학원. 대구.
- 박철희(2009). 합기필라테스 운동이 중년여성의 건강관련체력, 혈청지질, 면역글로불린 및 사이토카인 농도에 미치는 효과. 미간행 박사학위논문. 대구카톨릭대학교 대학원. 대구.
- 박현나(2011). 노인의 생활체육프로그램 참여유형에 따른 건강관련 체력 및 신체적 자기개념변화 연구.

- 미간행 석사학위논문. 조선대학교 보건대학원. 광주.
- 박현정(2007). 여성고령자의 한국무용참여와 베타-아드레날린 수용체 유전자 변이 유무가 면역계, 혈관염증인자 및 항혈전 기능에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 숙명여자대학교 대학원. 서울.
- 서재명(2003). 태권도 경기 수행 시 엘리트 선수의 에피네프린, 노르에피네프린, 코티졸의 변화 분석. **한국스포츠리서치**, 14(6), 1961-1971.
- 서해근, 이상우, 나재철, 강신범, 김상권, 김준모(2000). 서킷 트레이닝이 중년여성의 신체조성과 혈청 지질 및 지단백에 미치는 영향. **대한스포츠의학회지**, 18(1), 66-73.
- 신상근, 서국은(2003). 중년여성의 비만도별 건강관련 체력과 혈액성분 비교. **발육발달**, 11(2), 97-105.
- 신윤정(2004). 댄스스포츠 프로그램 수행 후 신체구성과 혈중 대사기질, 호르몬 및 사이토카인 농도의 변화. 미간행 박사학위논문. 계명대학교 대학원. 대구.
- 안문용(2000). 규칙적인 운동이 중년여성의 체지방 및 혈중콜레스테롤, 혈당, 중성지방에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 39(2), 333-344.
- 양순규(2010). 유산소성 운동이 비만 성인남성의 혈중지질과 혈중 Leptin의 변화 및 심폐기능에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 제주대학교 교육대학원. 제주.
- 양춘호(2000). 스트레스와 습관적 운동이 면역기능 및 항산화 효소 활성화에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 한국체육대학교. 서울.
- 연지은(2002). 플로바 테크닉을 이용한 10주간의 훈련이 턴 아웃 관련 변인에 미치는 영향. **이화체육논집**, 6, 55-66.
- 연지은(2003). Floor-Barre Technique이 턴 아웃 관련 변인에 미치는 영향: Zena Rommett Floor-Barre Technique을 중심으로. 미간행 석사학위논문. 이화여자대학교 대학원. 서울.
- 오윤선(1998). 장기간 에어로빅운동이 B-cell 및 Immunoglobulin에 미치는 영향. **상명대학교 사회체육연구소지**, 7, 1-10.
- 오윤선, 이규성, 한현식, 양춘호, 양대승, 조준용, 김문희(1999). 유산소성 운동이 혈액세포와 면역기능에 미치는 영향. **대한스포츠의학회지**, 17(2), 205-214.
- 윤오남(2001). 남녀 대학생들의 생활스포츠 만족도에 관한 연구. **스포츠科學研究**, 12, 13-30.
- 윤찬호(2001). 근력운동이 폐경기후 노인여성의 여성호르몬 분비와 신체구성에 미치는 영향. **한국스포**

츠리서치, 12(4), 651-658.

이경렬(2011). 복합운동이 폐경 전, 후 비만중년여성의 신체조성, 혈관 염증지표 및 호르몬에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 경남대학교 대학원. 진주.

이명천 역(2003). **스포츠영양학**. 제6판. 서울: 라이프사이언스.

이명천, 장유정(2009). 12주간 수중운동이 노인여성의 체중, 체지방율, 혈당 및 혈중지질에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 48(5), 401-409.

이상연, 한정규(2005). 근력운동프로그램이 성장호르몬 및 테스토스테론에 미치는 영향. **한국스포츠리서치**, 16(4), 67-76.

이윤관(2003). 60대 고령자들의 유산소 운동과 근저항 훈련이 농도 및 심혈관계 질환 위험인자에 미치는 영향. **체육과학 연구**, 14(3).

이은지(1997). 발레 바 기본 동작에 미치는 체력에 관한 문헌적 연구. 미간행 석사학위 논문. 한양대학교 교육대학원. 서울.

이재덕(2003). 수중운동이 중년비만여성의 신체조성과 혈중지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 인천대학교 대학원. 인천.

이정국(1998). 에어로빅 운동이 중년여성의 체력, 혈중지질 및 면역반응에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 원광대학교. 익산.

이형국(1996). 유.무산소성 복합 에어로빅 댄스 훈련이 피하지방 및 체력에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 36(4), 378-325.

임영란(2012). 하타요가 프로그램이 태권도 선수들의 등속성근기능 및 척추 측만증 교정에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 조선대학교대학원. 광주.

임정미(2005). Floor barre가 중년여성의 심리적 안정과 신체적 만족도에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문.

장봉우(2009). 운동 강도가 성장호르몬 분비에 미치는 메타분석. **한국체육교육학회지**, 6(1), 164-177.

정미송 등 (2006). 여자대학생 한국무용 전공자와 비전공자의 신체조성, 기초체력 및 유산소성 운동능력의 비교 연구. **무용예술학연구**, 17, 251-271.

정미송 등(2006). 한국무용, 발레, 현대무용수의 신체조성, 체력 및 심폐지구력 비교 연구. **대한무용학회논문집**, 46, 209-225.

정성림, 김병로(2003). 12주간 유산소 및 근력 복합훈련이 중년비만 여성의 체력, 신체구성 및 혈중지

- 질성분에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 42(3), 649-658.
- 정성태, 전태원(1994). **운동생리학 실험**. 서울: 태근문화사.
- 정영수(1990). 최대하 운동을 통한 최대산소섭취량 추정에 관한 연구. 미간행 석사학위논문, 서울대학교 교육대학원. 서울.
- 정용자, 이은주, 곽수영(1998). **면역학 기초**. 서울: 경성대학교 출판부.
- 정일규(1997). **최신 운동 영양학**. 서울: 도서출판 대경.
- 정일규, 윤진환(2006). **휴먼퍼포먼스와 운동생리학**. 서울: 대경북스.
- 정제순, 김광래(1999). 비만처치 프로그램이 비만중년여성의 신체구성, 혈중지질, 유산소성능력에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 38(4), 440-450.
- 조미연, 장인현(2003). 발레 기본동작 훈련이 심폐기능에 미치는 영향. **대구카톨릭대학교 대한무용학회지**, 36.
- 조승미(1980). Ballet Technique의 Barre Work에 대하여. **무용학회지논문집**, 2.
- 조윤정(2012). 12주간의 복합운동프로그램이 노인여성의 체력 및 신체조성에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 대구가톨릭대학교 교육대학원. 대구.
- 조현진(2003). 유방절제술 후 운동프로그램의 참여가 면역글로불린과 신체상에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 전남대학교 대학원. 광주.
- 주승준(2012). 복합운동프로그램이 비만여고생의 건강관련체력과 혈중지질변화에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 조선대학교 교육대학원. 광주.
- 진영수, 전태원, 차창룡(1991). 운동이 인체의 면역 방어기전(T-B-림프구)과 베타엔돌핀에 미치는 영향 연구. **한국체육과학연구원**, 2(1), 16-40.
- 최기덕(2007). 카페인 섭취가 유산소성 웨이트 트레이닝시 신체조성, 체력 및 갑상선 호르몬에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 계명대학교 대학원, 대구.
- 최명애, 김주현, 박미정, 최스미, 이경숙(2004). **생리학**. 서울: 현문사.
- 최명애, 유주화, 한정자, 안혜영(1997). 당뇨캠프 프로그램이 당뇨병환아의 우울, 자기효능감, 자기존중감에 미치는 영향. **아동간호학회지**, 57-67.
- 하해동, 김기봉(1998). 육상과 선백 내에서의 8주간의 서킷 웨이트 트레이닝이 근기능 및 폐환기능에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 37(3), 289-303.
- 한정규(2008). 노인여성의 장기간 복합운동이 노화관련 호르몬에 미치는 영향. **운동과학**, 17(1), 23-30.

- 한정규(2008). 폐경 후 여성의 점진적 저항운동이 오스테오칼신 및 골밀도에 미치는 영향. **한국체육과학회지**, 17(1), 571-578.
- 허정, 김은미(1999). 발레 기본 동작 훈련이 체력에 미치는 영향. **한국체육과학회지**, 8(2), 685-694.
- 홍성범(2013). 합기도와 밴드복합 운동이 비만여대생의 건강관련체력, 혈중지질 및 렙틴 농도에 미치는 영향. 미간행 석사학위 논문. 대구가톨릭대학교 대학원. 대구.
- 홍장미(2009). 스트레칭체조 전·후 아동의 유연성 성차에 관한 연구. 미간행 석사학위논문. 대구교육대학교 교육대학원. 대구.
- ACSM(2003). **운동검사·운동처방 지침**(제6판). 서울: 21세기교육사.
- Anne, M., Shelly, S. T., Cornelia, M. U., Yutaka, Y., Melinda, L. I., Kumar, B. R., Bess, S., Rebecca, E. R., Deborah, B., Frank, Z. S., John, D. P., & Robert, S. S.(2004). Effect of exercise on serum estrogen in postmenopausal women: A 12-month randomized clinical trial. *Center Research*, 64, 2923-2928.
- Anthony D. Mahon, Brooke R. Stephens, Andrew S. Cole.(2007). Exercise response in boys with attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Attention Disorders*, 12(2), 170-176.
- Ayres, S., Baer J., & Subbiah, M. T.(1998). Exercised-induced increase in lipid peroxidation parameters in amenorrheic female athletes. *Fertil Steril.*, 69(1), 73-77.
- Baechle, T. R., & Earle, R. W.(2002). *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Human Kinetics publisher, 170-178.
- Baer, J. T., & Ayres, S. A.(2001). Estrogen levels and lipid peroxidation following exercise. *Preventive Cardiology*, 4(2), 85-87.
- 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, 19-25.
- Belanger, A., Candas, B., Dupont, A., Cusan, L., Diamond, P., Gomez, J. L., & Labrie, G.(1994). Changes in serum concentration of conjugated and unconjugated steroid in 40-to 80-year old men. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 79, 1086-1090.
- Bhavnani, B. R., Cecuttin A., Gerulath, A., Woolever, A. C., & Berco, M.(2001). Comparison of the antioxidant effect of equine estrogens, redwine compaction, vitamin E, and pvobucol

- on low-density lipoprotein oxidation in postmenopausal women. *Menopause*, 8(6), 408-419.
- Boisseau N, Delamarche P.(2000). Metabolic and hormonal responses to exercise in children and adolescents. *Sports Med. Dec*; 30(6), 405-442.
- Brooks, S., Burrin, J., Cheetham, M. E., Hall, G. M., Yel, T., & Williams, C.(1988). The responses of the catecholamines and beta-endorphin to brief maximal exercise in man, *European Journal of Applied Physiology*, 57(2), 230-234.
- Bruunsgaard, H., & Pedersen, B. K.(2000). Effects of exercise on the immune system in the elderly population. *Immunology and Cell Biology*, 78, 523-531.
- Cardoso Saldana, G. C., Hernandez de Leon, S., Zamora Gonzalez, J., & Posadas Romero, C.(1995). Lipid and lipoprotein levels in athletes in different sports disciplines. *Arch Inst. Cardiol. Mex.*, 65(3), 229-235.
- Charlotte, A., Johanna, W. L., Shelly, S. T., Cornelia, M. U., Deborah, B., Melinada, L. I., Robert, S. S., Bharat, K. R., Yutaka, Y., John, D. P., & Ann, M.(2004). Effects of a moderate intensity exercise intervention on estrogen metabolism in postmenopausal women. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.*, 13(5), 868-874.
- Chen, E. C., & Brzyski, R. G.(1999). Exercise and reproductive dysfunction. *Fertil. Steril.*, 71(1), 1-6.
- Cooper, K. H.(1982). *The Aerobic Program for Total Well-being*. New York: M. Evans and Company, Inc.
- Currie, J. L., Harrisn, M. B., Trugaman, J. M., Bennett, J. P., & Wooten, G. F.(2004). Postmenopausal estrogen use affects risk for Parkinson disease. *Archives of Neurology*, 6, 886-888.
- D'Alessandro, C, Morelli, E., Evangelisti, I., Galetta, F., Franzoni, F., Lazzeri, D., Piazza, M., & Cupisti, A.(2007). Profiling the diet and body composition of subelite adolescent rhythmic gymnasts. *Pediatric Exercise Science*, 19(2), 215-227.
- Durstine, J. L., Grandjean, P. W., Davis, P. G., Ferguson, M. A., Alderson, N. L., & DuBose, K. D. (2001). Blood lipid and lipoprotein adaptations to exercise. *Sports Medicine*, 31(15),

1033-1062.

- Durstine, J. L., Grouse, S. F., & Moffatt, R.(2000). Lipids in exercise and sports, In: Driskell, J., Wolimsky, I.(eds) *Energy-yielding Macronutrients and Energy Metabolism in Sports Nutrition*. Boca Raton, FL: CRC press, 1, 87-117.
- Galbo H, & Gollick P.(1983). Hormonal change during and after exercise. *Med. Sports Sci.*, 17, 97-110.
- Garagiola, U., Buzzetti M., Cardella, E., Confalonieri, F., Gian, I. E., Polini, V., Ferrante, P., Mancuso, R., Montanari, M., & Grossi, E.(1995). Immunological and evaluation of a preventive training in athletes: quantification and evaluation of a preventive pharmacological approach. *J. Int. Med. Res. Mar-Apr*, 23(2), 85-95.
- Garagiola, U., Buzzetti, M., Cardella, E., Confalonieri, F., Giani, E., Polini, V., Ferrante, P., Montanari, R., Grossi, E., & Pecori, A.(1995). Immunological patterns during regular intensive training in athletes, quantification & evaluation of a preventive pharmacological approach. *Journal of International Medicine & Rehabilitation*, 23(2), 85-95.
- Gertner, J. M.(1993). Effect of growth hormone on body fat in adults. *Hormone Research*, 40, 10-15.
- Gleeson, M., McDonald, W. A., Clancy, R. L., Cripps, W., Horn, P. L., & Fricker, P. A.(1996). Pneumococcal antibody response in elite swimmers. *Clinical Experimental Immunology*, 105(2), 238-244.
- Gleeson, M., McDonald, W. A., Pynem D. B., Clancy, R. L., Crioos, A. W., Francis, J. L., & Fricker, P. A.(2000). Immune status and respiratory illness for elite swimmers during a 12-week training cycle. *Int. J. Sports Med.*, 21(4), 302-307.
- Gleeson, M., Pyne, D. B., Austin, J. P. Francis, J. L. McDonald W. A. & Fricker, P. A.(2002). Epstein-Barr virus reaction and upper respiratory illness in elite swimmers. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 34, 411-417.
- Goran, M.(1998). Measurement issues related to studies of childhood obesity: assessment of body composition, body fat distribution, physical activity, and food intake. *Pediatrics*, 101,

505-517.

- Green, H., Morijawa, M., & Nixon, T.(1985). A dual effector theory of growth hormone action. *Differentiation*, 2P, 195-198.
- Green, J. S., Grandjean, F. W., Weise, S., Crouse, S. F., & Rohack, J. J.(2001). The influence of exercise and estrogen replacement on primary lipid coronary risk markers in postmenopausal women. *Journal of Aging & Physical Activity*, 9(2), 115-117.
- Haskell, W. L.(1984). The influence of exercise on the concentration of triglyceride and cholesterol in human plasma. *Exerc. Sports Sci. Rev.*, 12, 205-214.
- Horn, A. S.(1988). *The Neurobiology of Dopamine*. New York: Academic Press
- Imai, T., Seki, S., Dobashi, H., Ohkawa, T., Habu, Y., & Hiraide, H.(2002). Effect of weight loss on T-cell reception-mediated T-cell function in elite athletes. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 34(2), 245-250.
- James, M. D., & Mannind, C. R., & Qhite, K.(1991). Effects of a resistive training program on lipoprotein-lipid levels in obese women. *Medicine Science & Sports Exercise*, 23(11), 1222-1226.
- Janeway, C. A., & Tracers, P.(1999). *Immunobiology the Immune System in Health and Disease*. 4th ed. Stanford press.
- Karacabey, K., Saygin, O., Ozmerdivenli, R., Zorda, E., Godekmerdan, A., & Bulut, V.(2005). The effect of exercise on the immune system and stress hormones in sports women. *Neuro Endocrinol. Lett.*, 26(4), 361-366.
- Kraemer W. J, Gordon S. E, Fleck S. J, Marchitelli L. J, Mello R, Dziados J. E.(1991). Endogenous anabolic hormonal and growth factor responses to heavy resistance exercise in males and females. *International Journal of Sports Medicine*, 12, 228-235.
- Kraemer, G. R.(2001). The influence of muscle action on the acute growth hormone to ristance exercise and short-term detraining, *Growth hormone & IGF research* 11, 75-83.
- Kraemer, R. R., Blair, M. S., McCaterty, R., & Castracane, V. D.(1993). Running-induced alterations in growth hormone. prolactin, triiodothyronine and thyroxine concentrations in trained and untrained men and women. *Research Quarterly*

Exercise Sports, 64, 69-74.

- Lamarche, B., Despres, J. P., Moorjani, S., & Bouchard, C.(1992). Is body fat loss a determinant factor in the improvement of carbohydrate and lipid metabolism following aerobic exercise training in obese women. *Metab.*, 41(11), 1256-1261.
- Lin, J. Y., Lu, S., Liou, Y. L., & Lion, H. L.(2006). Increased IgA and IgG serum levels using a novel yam-boxthorn noodle in a BALB/c mouse model. *Food Chem Toxicol., Feb*; 44(2), 170-8.
- Lindsay, R. S., Ravussin, E., & Tataranni, P. A.(2003). Relation between physical activity and obesity. *Am. J. Clin Nutr.*, 78(1), 193-194.
- Lopez, A. Vial, R., Balart, L., & Arroyave, G.(1974). Effect of exercise and physical fitness on serum lipids and lipoproteins. *Atherosclerosis*, 20, 1-9.
- Mackinnon, L. T.(2000). Chronic exercise training effects on immune function. *Med Sci Sports Exerc.*, 32(7), 369-376.
- Maltais, M. L., Desroches, J., & Dionne, I. J.(2009). Changes in muscle mass and strength after menopause. *J. Musculoskelet. Neuronol. Interact.*, 9(4), 186-197.
- Marieb, E. N.(1998). *Human Anatomy & Physiology*. California: Benjamin/Cummings Publishing Co. 723-725.
- Massafra C., Buonocore G., Gioia D., & Sargentini I.(1996). Changes in the erythrocyte antioxidant enzyme system during transdermal estradiol therapy for secondary amenorrhea. *Gynecol. Endocrinol.*, 10(3), 155-158.
- Moller, Gededsted, Gormsen, Fuglsang & Djurhuus(2003). Effects of growth hormone lipid metabolism in humans. *GHGF- I Research, 13 Suppli A*, s18-s21.
- Mueller, O., Villiger, B., O'Callaghan, B., & Simon, H. U.(2000). Immunological effect of competitive versus recreation sports in cross-country skiing. *International Journal of Sports Medicine*, 22(1), 52-59.
- Nakamura E., & Miayo, K.(2003). Further evaluation of the basic nature of the human biological aging process based on a factor analysis of age-related physiological variables. *Biol. Sci. Med*, 58, 196-204.

- Nehlsen-Cannarella, S. L., Nieman, D. C., Balk-Lamberton, A. J., Markoff, P. A., Chritton, D. B. W., Guesewitch, G., & Lee, J. W.(1991). The effects of moderate exercise training on immune response. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23(1), 64-70.
- Nemet, D., Mills, P., & Cooper, D. M.(2004). Effect of intense wrestling exercise in leucocytes and adhesion molecules in adolescent boys. *Br. J. Sports Med.*, 38(2), 154-158.
- Nieman, D. C., & Nehlsen-Cannarella, S. L.(1993). Physical activity and immune function in elderly women. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 25: 823-831.
- Northrup, C. 저, 강형주 역(2000). 여성의 몸, 여성의 지혜. 서울: 한문화.
- Pedersen, B. K., & Hoffman-Goetz, L.(2000). Exercise and the immune system: Regulation, integration, and adaptation. *Physiological Reviews*, 80(3), 1055-1081.
- Powers, S. K. & Howley, E. T.(2009). *Exercise Physiology*. Maidenhead: McGraw-Hill Edition.
- Pyne, D. B., & Gleeson, M.(1998). Effect of intensive exercise training on immunity in athletes. *Int. J. Sports Med.*, 19(3), 183-191.
- Pyne, D. B., McDonald, W. A., Gleeson, M., Flanagan, A., Clancy, R. L., & Fricker, P. A.(2001). Mucosal immunity, respiration illness, and competitive performance in elite swimmers. *Medical Science Sport Exercise*, 33(3), 348-353.
- Remer, A.(1997). *Zena Rommett Floor-Barre Technique*. New York: Dance Fax, June, 7-10.
- Rotti, I., Brostoff, L. & Male, V.(1993). *Immunology*(3rd ed). St. Louis, MO: Mosby.
- Seip, R. L., & Semenkovich, C. F.(1998). Skeletal muscle lipoprotein lipase: molecular regulation and physiological effects in relation to exercise. *Exerc. Sport. Sci. Rev.*, 26, 191-218.
- Sharon B. Wigal, DanNemet, James M. Swanson, Roland Regino, Joey Trampush, Michael G. Ziegler, & Dan M. Cooper(2003). Catecholamine response to exercise in children with attention deficit hyperactivity disorder. *International Pediatric Research*, 53, 756-761.
- Sharper, A. G. P. S., Phillips, AIN, et al(1985). Identifying men at high risk of heart attacks: strategy for use in general practice. *BMJ.*, 293, 474-480.
- Shelly, S. T., Bess, S., Jessica, C., Melinda, I., Frank, Z. S., Corelia M. U., John, P., & Anne, M.(2007). Effect of 12-month randomized clinical trial exercise on serum prolactin

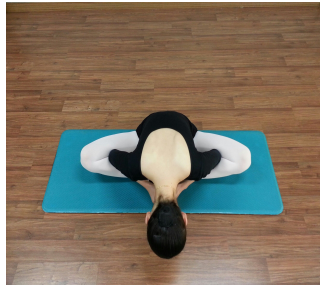
- concentrations in postmenopausal women. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.*, 16(5), 895-899.
- Shephard, R.J., & Shek, P.N.(1995). Cancer, immune function, and physical activity. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 20(1), 1-25.
- Shephard, R. J., Verde, T. J., Thomas, S. G., & Shek, P.(1991). Physical activity and the immune system. *Can. J. Sport Science*, 10(3), 169-185.
- Smith, L. L.(2003). Overtraining excessive exercise and altered immunity. *Sports Medicine*, 33(5), 347-364.
- Stokic, E., Srdic, B., & Barak, O.(2005). Body mass index, body fat mass and the occurrence in ballet dancer. *Gynecological Endocrinology*, 20(4):195-199.
- Subbiah, M. T. R., Kessel B., Agrawal, M., Rajan, R., Abplanalp, W., & Rymaszewski, Z.(1993). Antioxidant potential of specific estrogens on lipid peroxidation. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 77(4), 1095-1097.
- Superko, H. R.(1991). Exercise training, serum lipids, and lipoprotein particles: is there a change threshold? *Med. Sci. Sports Exerc.*, 23(6): 677-685.
- Synder, D, K., Underwood, L. E. & Clemmons, D. R.(1990). Anabolic effects of growth hormone in obese diet-restricted subjects are does dependent. *Am. J. Clin. Nutr.*, 52.
- Trevisan, M. R., Browne, M., Ram, P., Muti, J., Freudenheim, A. M., & Carosella(2001). Correlates of markers of oxidative status in the general population. *Am. J. Epidemiol.*, 154(4), 348-356.
- Valenti, G., Denti, L., MAggio, M., Ceda, G., Volpato, S., Bandinelli, S., Ceresini, G., Cappola, A., Guralnik, J. M., Ferrucci, L.(2004). Effect of DHEAS on skeletal muscle over the life span: the InCHIANTI study. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.*, 59(5), 466-472.
- Verde, T. J., Thomas, S. G., Moore, R. W., Shek, P., & Shephard, R. J.(1992). Immune responses and increased training of the elite athlete. *Journal of Applied Physiology*, 73(4), 1494-1499.
- Warburton, D. E. R., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. D.(2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *CMJA.*, 174(6), 801-809.

- Widerman, L., Weltman, J. Y., Hartman, M. L., Veldhuis, J. D. & Weltman, A.(2002). Growth hormone release during acute and chronic aerobic and resistance exercise: recent findings. *Sports Med.*, 32(15), 987-1004.
- Williford, H. N., Blessing, D. L., Barksdale, J. M., & Smith, F. H.(1988). The effects of aerobic dance training on serum lipids, lipoproteins and cardiopulmonary function. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 28, 151-157.
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L.(1999). *Physiology of Sport and Exercise*(2nd). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Yagi, K., & Komura, S.(1986). Inhibitory effect of female hormones on lipid peroxidation. *Biochem Int.*, 13(6), 1051-1055.
- Yan, Z, Biggs, R, B. & Booth, F. W.(1993). Insulin-like growth reactivity increases in muscle after acute eccentric. *Journal of Applied Physiology*, 74, 410-414.

부록: Floor Barre



<그림1>등과 척주의
신전



<그림2>고관절 턴아웃



<그림3>포인



<그림4>플렉스



<그림5>경추부
신전 운동(좌)



<그림6>경추부
신전운동(우)



<그림7>경추부
신전운동(상)



<그림8>경추부
굴곡 운동(하)



<그림9>대퇴이두근,
척추 및 대둔근 신전



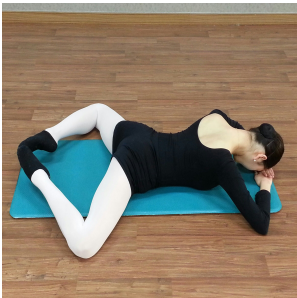
<그림10>플렉스



<그림11>플렉스 턴아웃



<그림12>플리에(앞)



<그림13>플리에(뒤)



<그림14>바뜨망 땅뛰(앞)



<그림15>바뜨망 땅뛰(뒤)



<그림16>바뜨망 제떼(앞)



<그림17>바뜨망
제떼(옆) I



<그림18>바뜨망
제떼(옆) II



<그림19>긱베(앞)



<그림20>팻세(앞)



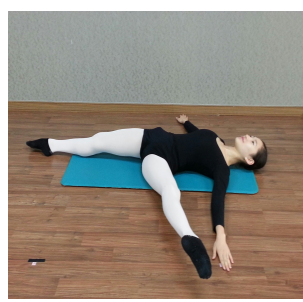
<그림21>인 팻세



<그림22>테블로삐(앞)



<그림23>테블로삐
스트레칭(앞)



<그림24>테블로삐
스트레칭(옆)



<그림25>하지 강화 운동



<그림26>굿베(옆)



<그림27>팻세(뒤)



<그림28>테블로베(옆)



<그림29>드미 에뛰드



<그림30>복근운동



<그림31>앙트르샤



<그림32>햄스트링과
둔근 신전 I



<그림33>햄스트링과
둔근 신전 II



<그림34>햄스트링과 둔근
신전운동Ⅲ



<그림35>척추부
신전운동



<그림36>그랑바뜨망
제떼(앞)



<그림37>그랑바뜨망
제떼(옆)



<그림38>대퇴부와 고관절
스트레칭 I



<그림39>대퇴부와 고관절
스트레칭 II



<그림40>대퇴부와 고관절
스트레칭Ⅲ



<그림41>그랑 에뛰드



<그림42>그랑바뜨망
제떼(뒤)

감사의 글

박사과정 입학 때부터 논문을 수행 할 수 있도록 지도와 격려를 해주신 정명수 주임 교수님과 조선대학교 체육대학의 모든 교수님께 진심으로 감사를 드립니다.

인생의 터닝포인트에서 삶을 돌아보니 제게 있어 학위과정의 길은 학문의 길 보다 는 어쩌면 인격수양의 과정에 더 가깝지 않았나 싶습니다.

이제 비로소 모든 과정을 마치고 논문의 마지막 마무리를 글로 남기려니 옛일이 스쳐 지나가면서 베풀지는 못하고 받기만 한 삶을 반성하게 됩니다.

이 논문이 나오기까지 세심한 지도와 격려를 아끼지 않으시고 인간적 애정으로 감싸 안아주신, 이제행 지도교수님께 고개 숙여 깊이 감사드립니다.

충실한 논문이 될 수 있도록 조언을 해 주신 심사위원장 이경일 교수님, 바쁘신 일정에도 불구하고 귀중한 시간과 정성을 다해 부족한 이 논문을 다듬고 손질하여 주신 전남대학교 김동희 교수님, 논문심사 때마다 세심한 지도와 조언을 아끼지 않으신 윤오남 교수님, 정재환 교수님 덕분에 비로소 논문으로서의 틀을 갖추게 되어 진심으로 감사하게 생각합니다.

아울러 이 연구를 수행하는데 도움주신 20대직장여성분들 그리고 정보제공과 자료처리를 위해 많은 시간을 할애하여주신 임영란 선생님, 조완주 선생님, 강민성 선생님께도 감사의 마음을 전합니다.

제가 어린 시절부터 늘 사랑과 관심으로 내 인생의 든든한 후원자가 되어 주신 어머니의 희생과 사랑이 아니었으면 제가 오늘 이 자리에 없었을지도 모릅니다. 박사 졸업을 포기하고 싶었던 어려운 시기를 헤쳐 나갈 수 있었던 것은 어머니라는 이름이 존재했기 때문입니다. 이연순 여사님 사랑합니다. 그리고 뒤에서 묵묵히 응원해 주신 아버지, 든든한 마음의 버팀목이 되어준 오빠들 고맙습니다.

제 인생의 가장 큰 축복인 우리가족들, 일하는 엄마라 제대로 챙겨 주지도 늘 함께 해주지도 못한 미안한 맘 그지없으며 또 논문까지 쓴다고 이레저레 정신없는 나를 이해해주고 사랑해준 가족들에게 더 많은 힘을 얻었으므로 가슴깊이 사랑과 고마움을 전합니다.

마지막으로 한정된 지면으로 일일이 언급을 하진 못했지만 따뜻한 조언으로 힘이 되어 주시고 용기를 불어 넣어주신 여러 지인 분들께 다시 한 번 진심으로 감사드립니다.

2014년1월
문 종 숙

저작물 이용 허락서

학 과	체 육 학 과	학 번	20107430	과 정	박사
성 명	한글: 문종숙 한문 : 文鍾淑 영문 : Moon Jong Sook				
주 소	광주 동구 필문대로 309 (서석동 375)				
연락처	E-MAIL : moonstar4522@hanmail.net				
논 문 제 목	한글 : 발레 플로어바 프로그램이 20대 직장여성의 건강관련체력, 혈중지질, 대사호르몬, 면역글로불린 변화에 미치는 영향 영문 : The Effects of a Ballet Floor Barre Program on Changes in Health-Related Physical Fitness, Blood Lipid, Metabolic Hormone and Immune Globulin in Working Women in Their 20s				

본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건아래 조선대학교가 저작물을 이용할 수 있도록 허락하고 동의합니다.

- 다 음 -

1. 저작물의 DB구축 및 인터넷을 포함한 정보통신망에의 공개를 위한 저작물의 복제, 기억장치에의 저장, 전송 등을 허락함
2. 위의 목적을 위하여 필요한 범위 내에서의 편집·형식상의 변경을 허락함. 다만, 저작물의 내용변경은 금지함.
3. 배포·전송된 저작물의 영리적 목적을 위한 복제, 저장, 전송 등은 금지함.
4. 저작물에 대한 이용기간은 5년으로 하고, 기간종료 3개월 이내에 별도의 의사표시가 없을 경우에는 저작물의 이용기간을 계속 연장함.
5. 해당 저작물의 저작권을 타인에게 양도하거나 또는 출판을 허락을 하였을 경우에는 1개월 이내에 대학에 이를 통보함.
6. 조선대학교는 저작물의 이용허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음
7. 소속대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송·출력을 허락함.

동의여부 : 동의(○) 조건부 동의() 반대()

2014년 1 월 일

저작자: 문종숙 (서명 또는 인)

조선대학교 총장 귀하