creative commons

COMMONS DEED

저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 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

dCollection

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

[UCI]I804:24011-200000342181

2020학년도 8월

박 사 학 위 논 문

수영운동프로그램이 비만 중년여성의 신체구성, 혈중지질 및 염증지표에 미치는 영향

조선대학교 대학원

체 육 학 과

김 수 연

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

수영운동프로그램이 비만 중년여성의 신체구성, 혈중지질 및 염증지표에 미치는 영향

The Effect of Swimming Exercise Program on Body Composition, Blood Lipids and Inflammatory Indicators in Middle-aged Obese Women

2020년 8월 28일

조선대학교 대학원

체 육 학 과

김 수 연

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

수영운동프로그램이 비만 중년여성의 신체구성, 혈중지질 및 염증지표에 미치는 영향

지도교수 송 채 훈

이 논문을 이학 박사학위신청 논문으로 제출함

2020년 5월

조선대학교 대학원

체 육 학 과

김 수 연

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

김수연의 박사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 서 영 환 인

위 원 조선이공대학교 교수 나 승 희 인

위 원 남부대학교 교수 구 민 인

위 원 조선대학교 교수 박 도 헌 인

위 원 조선대학교 교수 송 채 훈 인

2020년 7월

조선대학교 대학원

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

목 차

ABSTRACT

I. 서 론 ····· 1

A. 연구의 필요성 ····· 1

B. 연구목적 ····· 5

C. 연구가설 ····· 6

D. 연구의 제한점 ····· 7

E. 용어의 정의 ····· 7

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 9

A. 염증지표 ····· 9

B. C-반응성 단백질 ····· 10

C. 피브리노겐 ····· 12

D. 아디포넥틴 ····· 14

Ⅲ. 연구방법 ····· 15

A. 연구대상 ····· 15

B. 측정도구 ····· 16

C. 실험설계 ····· 17

D. 측정항목 및 방법 ····· 18

1. 수영운동 프로그램 ····· 18

2. 신체구성 측정방법 ····· 20

3. 혈액검사 ····· 21

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

E. 자료처리 ····· 22

Ⅳ. 연구결과 ····· 23

A. 신체구성의 변화 ····· 23

B. 혈중지질의 변화 ····· 27

C. CRP에 대한 변화 ····· 35

D. Fibrinogen에 대한 변화 ····· 37

E. Adiponectin에 대한 변화 ····· 39

Ⅴ. 논 의 ····· 41

Ⅵ. 결 론 ····· 47

참고문헌 ····· 49

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

표 목 차

<표 1> 연구대상자의 신체적 특성 ····· 15
<표 2> 측정도구 ····· 16
<표 3> 수영운동 프로그램 ····· 19
<표 4> 체중 변화에 대한 결과 ····· 23
<표 5> 체중의 개체-내 대비검정 ····· 23
<표 6> 체중의 개체-간 효과검정 ····· 24
<표 7> 체지방율 변화에 대한 결과 ····· 25
<표 8> 체지방율의 개체-내 대비검정 ····· 25
<표 9> 체지방율의 개체-간 효과검정 ····· 26
<표 10> TC 변화에 대한 결과 ····· 27
<표 11> TC의 개체-내 대비검정 ····· 27
<표 12> TC의 개체-간 효과검정 ····· 28
<표 13> TG 변화에 대한 결과 ····· 29
<표 14> TG의 개체-내 대비검정 ····· 29
<표 15> TG의 개체-간 효과검정 ····· 30
<표 16> HDL-C 변화에 대한 결과 ····· 31
<표 17> HDL-C의 개체-내 대비검정 ····· 31
<표 18> HDL-C의 개체-간 효과검정 ····· 32
<표 19> LDL-C 변화에 대한 결과 ····· 33
<표 20> LDL-C의 개체-내 대비검정 ····· 33
<표 21> LDL-C의 개체-간 효과검정 ····· 34
<표 22> CRP 변화에 대한 결과 ····· 35
<표 23> CRP의 개체-내 대비검정 ····· 35
<표 24> CRP의 개체-간 효과검정 ····· 36
<표 25> Fibrinogen 변화에 대한 결과 ····· 37
<표 26> Fibrinogen의 개체-내 대비검정 ····· 37

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<표 27> Fibrinogen의 개체-간 효과검정 ····· 38
<표 28> Adiponectin 변화에 대한 결과 ····· 39
<표 29> Adiponectin의 개체-내 대비검정 ····· 39
<표 30> Adiponectin의 개체-간 효과검정 ····· 40

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

그 림 목 차

<그림 1> 실험설계 ····· 17
<그림 2> 체중의 변화 ····· 24
<그림 3> 체지방율의 변화 ····· 26
<그림 4> TC의 변화 ····· 28
<그림 5> TG의 변화 ····· 30
<그림 6> HDL-C의 변화 ····· 32
<그림 7> LDL-C의 변화 ····· 34
<그림 8> CRP의 변화 ····· 36
<그림 9> Fibrinogen의 변화 ····· 38
<그림 10> Adiponectin의 변화 ····· 40

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

ABSTRACT

The Effect of Swimming Exercise Program on Body Composition, Blood Lipids and Inflammatory Indicators in Middle-aged Obese Women

Kim, Soo-Yeon
Advisor : Prof. Song, Chae-Hun, Ph. D.
Department of Physical Education,
Graduate School of Chosun University

This study was conducted to investigate the effects of a 12-week swimming exercise program on body composition, blood lipids and inflammatory indicators in obese middle-aged women. The results of the study were as follows.

First, in the change of body composition, the exercise group showed significant difference in weight ($p<.001$) and body fat ($p<.001$), and the swimming exercise program had a positive effect on body composition for obese middle-aged women.

Second, in the change of blood lipid, exercise group showed significant difference in TC, TG, HDL-C, LDL-C($p<.001$), and swimming exercise program had positive effect on blood lipid in obese middle-aged women.

Third, in the change of inflammation index, the exercise group showed significant difference in CRP, Fibrinogen, and Adiponectin($p<.001$), and the swimming exercise program had a positive effect on the

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

inflammation index for obese middle-aged women.

In conclusion, the underwater exercise program applied to obese middle-aged women is effective in positive changes in body composition, blood lipid and inflammatory indicators of middle-aged women who are experiencing many physical and mental changes due to limited social participation, physical activity, and hormone changes. It is confirmed that it can be a useful exercise program to reduce the risk of metabolic syndrome and cardiovascular disease.,The participation of middle-aged women in the exercise will increase when there is active help and encouragement from family and friends, not just the exercise itself.

This study is meaningful in that it confirmed the effect of swimming exercise program through regular physical activities by utilizing the human resources of the community of middle-aged women living in local cities and provided basic data, but in the future research, it is judged that if long-term physical activity program can be applied considering the characteristics of the middle-aged women in the community through linkage with the community resources, it will be more effective to verify.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

I. 서 론

A. 연구의 필요성

인간의 수명이 연장됨에 따라 중년이 차지하는 비율은 높아졌으며, 전 생애에 있어 중년기는 신체의 모든 기능이 저하되고 약해지는 시기이다(이겨라, 2015). 중년기는 사회에서 가장 중추적인 역할을 해야 하는 시기이며, 이중 중년여성은 생의 발달단계 중 폐경과 노화로 인한 신체 변화와 배우자의 은퇴 및 자녀의 독립 등으로 인한 다양한 심리 갈들을 겪게 되며, 중년여성의 삶은 개인뿐만 아니라 가족과 사회 전체적으로 중요한 의미를 가지므로 중년여성이 행복한 삶을 유지하기 위한 다양한 노력이 필요하며(김수진, 2015), 자신의 내부 및 외부로부터 오는 변화에 대하여 적응해야 하는 부담감이 높아 많은 스트레스를 경험하게 된다(박선남 및 김명숙, 2007). 이러한 스트레스가 장시간 지속되면 신체적·정신적 질환을 유발하기 때문에(정선화, 2012), 중년기의 건강은 다가올 노년기와 남은 인생의 삶의 질에 영향을 미치므로 다양한 변화와 관심을 가질 필요가 있다(이정화 등, 2014).

중년여성은 체력 및 신체기능의 저하와 호르몬의 변화, 근육량 및 기초대사율 감소, 체중증가 등의 변화로 인해 만성적인 성인질환과 골다공증과 심장질환 등의 위험성이 매우 높다고 보고하였다(전은주, 2011). 특히 전업 중년 여성들의 경우, 비 전업 여성에 비해 복부비만은 1.76배, 혈당은 1.49배, 총콜레스테롤(TC)은 1.85배 높았으며 고밀도 지단백 콜레스테롤(HDL-C)은 1.44배 낮은 것으로 보고되어 대다수 전업 중년여성들이 비만 및 대사 증후군에 노출되어 있음을 알 수 있었다(보건복지부, 2012).

U.S. Department of Health and Human Services(2008)에서는 신체활동이 체중, 대사증후군, 복부비만의 감소 및 골밀도 증가 등을 통한 조기 사망률의 감소에 효과적이며 예방과 치료의 방법으로 권장되고 있다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

따라서 건강상의 문제점 예방 및 관리를 위해서는 식습관의 변화와 운동이 필수적이라고 할 수 있는데 대부분의 중년여성들이 운동을 시작할 때 유산소 운동 형태의 걷기를 많이 선호한다. 이러한 현상은 여성이 근육증가 보다는 체형관리에 많은 관심을 가지기 때문인 것으로 사료되지만, 걷기는 관절이 좋지 않거나 비만인 사람들에게는 체중의 부하로 인해 관절에 무리가 와서 관절염, 근육통을 유발해 운동을 중단하는 경우가 발생할 수 있다. 반면, 수중 환경에서의 신체 활동은 물의 부력과 저항의 성질을 이용한 운동방법으로 관절에 가해지는 압력을 줄여 주며, 특히 무릎관절에 부담을 주지 않으면서 유산소 운동에 참여 할 수 있는 운동방법이다(이재덕, 2003).

McNeal(2002)은 수중 환경의 특성인 수온, 수압, 저항, 부력을 이용하여 지상에서보다 운동 효과를 증가 시킬 수 있으며, 상해와 같은 안정성에 있어서도 뛰어나다고 보고하였고, 물의 특성 중 부력은 몸을 수중에서 띄워줌으로서 관절이 받는 하중의 부담을 덜어주어 무리가 덜 가게 도와준다. 이는 체중과다로 인해 거동이 불편하거나 관절이 좋지 않은 사람들에게 효과적인 운동으로 적용 시킬 수 있을 것으로 사료된다.

지질(Lipid)은 혈액 내의 주요 지방질과 유사물을 총칭하는 단어로서 콜레스테롤과 인지질, 중성지방, 유리지방산 등으로 구성되어 있으며 대표적으로 콜레스테롤은 혈관의 강화 및 유지와 성호르몬 합성, 담즙산 생성 및 지방 소화에 중요한 역할을 하고 있지만 양이 과다할 경우 비만, 대사증후군 및 심혈관계 질환의 유병률을 증가시키는 것으로 알려져 있다(Poirier et al., 2006). 규칙적인 유산소 운동은 총콜레스테롤(TC), 저밀도 지단백 콜레스테롤(LDL-C), 중성지방(TG)의 혈중 농도를 감소시키고 고밀도 지단백 콜레스테롤(HDL-C)의 혈중 농도는 증가시켜 비만과 각종 심혈관계질환의 예방에 효과적이라고 보고되고 있다(Clapp et al., 2000).

최근 보고 되고 있는 심혈관질환자의 염증인자와 관련하여 메타분석(Pearson et al., 2018), 건강한 성인을 대상으로 신체적 운동과 염증 지표의 관계에 대한

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

리뷰(Review)연구(Cronin et al., 2017)를 볼 때, 심혈관질환의 위험요인으로 작용하는 염증지표에 대한 관심이 매우 높다고 할 수 있다. 특히, 인체의 염증은 조직재생에 있어서는 부정적인 요소이지만 필수적인 면역 반응으로 나타나기도 하며 심혈관계 질환을 예측할 수 있는 지표로서도 알려져 있는데, 신체활동 부족, 복부비만, 혈중지질 농도 등과 함께 심혈관계질환의 위험효인이다(Briasoulis et al., 2016).

지방세포에서 분비되는 아디포카인(Adipokine)은 아디포싸이토카인(Adipocytokine)이라고도 하고 그 종류로는 아디포넥틴(Adiponectin)과 TNF-α(Tumor Necrosis Factoralpha), IL-6(Interleukin-6), 렙틴(Leptin), PAI-1(Plasminogenactivator inhibitor type-1)등이 알려져 있으며 지방세포가 단순히 에너지 저장고가 아닌 내분비기관으로서 인체의 면역반응과 염증반응, 인슐린 저항성, 식욕, 에너지 대사, 항상성 조절 등에 관여하는 것으로 보고되고 있으며(Friedenreich et al., 2011), 염증반응과 동맥경화에 관련하여 중요한 영향을 미칠 뿐만 아니라, 혈관의 만성 염증과 인슐린저항성을 유발하여 비만 및 심혈관질환을 발생시키는 직접적인 원인이라고 보고하고 있다(Ronti et al., 2006; Koerner, & Kratzsch, 2005).

만성적인 염증인자인 C-반응성 단백질(C-reactive protein: CRP), Fibrinogen, TNF-α(Tumor Necrosis Factoralpha), IL-6(Interleukin-6)등은 비만인에게서 증가되어 있으며 주요 급성기단백의 하나로서 협심증이나 심근경색의 예후인자로서 알려져 있는 혈중 CRP의 경우는 비만, 운동부족, 혈관내피세포기능저하, 흡연 및 알코올섭취 그리고 우울증 등과 같은 많은 인자와 연관성이 높은 것으로 보고되고 있다(Festa D'Agostino et al., 2000; Pannacciulli et al., 2001). 이중 CRP 농도를 증가시키는 중요한 한 가지 요인으로서 비만은 많은 연구의 대상이 되어왔다.

비만과 CRP와의 연관성은 염증 전 단계 사이토카인인 IL-6, TNF-α의 생성이 지방조직에서 일어난다는 사실에 기인한다고 보고하였다(Pannacciulli

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

et al., 2001). Adiponectin은 항염증과 동맥경화를 예방해주는 것으로서 비만인의 경우에 정상체중의 사람 보다 적으며 혈중 Adiponectin에 대해서는 아직까지 명확한 기전이 알려져 있지 않지만 분비가 적으면 손상된 혈관 세포에 염증세포가 부착되어 염증효과와 동맥경화성질환을 유발 시키는 원인으로 작용한다(Bastaed et al., 2006).

이에 규칙적인 운동은 만성 염증인자, 심혈관질환 예후인자, 제2형 당뇨병 등 대사성질환의 발병을 감소시킨다(Mitchell et al., 2011). 특히 비만인 사람에게 이러한 효과가 극대화 되어 나타나는데(Beavers et al., 2010), 운동을 실시한 후 체중의 감소는 CRP의 감소와 관련이 있다고 보고하였고(Fedwa et al., 2016), 비만인 뿐만 아니라 만성심혈관질환자, 노인, 좌업자 뿐만 아니라 건강한 사람들에게서도 장기간의 신체활동 후 혈중 TNF-α 및 CRP등의 염증인자가 감소하였다(Donges et al., 2010; Libardi et al., 2011; Nicklas et al., 2008).

이와 같이 여러 선행연구에서 규칙적인 운동이 혈중염증 지표에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되고 있지만, 운동의 효과가 미미하였거나 전혀 없었다는 선행연구 결과들도 있다. Donges et al(2010)은 평소 규칙적인 운동에 참여하지 않은 건강한 피험자를 대상으로 10주간 저항성 및 지구성 트레이닝을 실시한 결과 저항성 트레이닝을 실시한 집단에서만 CRP의 농도가 감소하였다고 보고하였고, 8주 또는 12주간 저항성트레이닝을 실시한 후 염증인자에 변화가 없었다는 보고도 있었으며(Azizbeigi et al., 2015; Croymans et al., 2014), Adiponectin의 농도에서도 별다른 변화가 보이지 않았다고 보고 하였다(Puck, 2011).

이와 같이 많은 선행연구들에서 비만과 혈중 염증인자와 관련된 결과를 다르게 보고되는 것은 연구마다 운동프로그램의 방법 및 강도에 따른 것으로 생각된다.

대부분의 40세 이후 중년여성의 경우 집안일, 육아 등의 환경에서 벗어나 사

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

회적 활동이 활발할 시기임에도 불구하고, 신체적 활동 부족 등 이유로 비만으로 진행되는 경우가 많기 때문에 비만 중년여성을 위한 운동프로그램의 효과를 알아볼 필요가 있다고 사료된다.

따라서 본 연구에서는 비만 중년여성의 특성을 바탕으로 비만 치료 및 개선에 효과적인 운동방법으로 유산소 운동이 효과적이라고 판단되며 이를 근간으로 상해의 위험이 없고 물의 특성을 이용하여 지상에서보다 운동효과가 좋은 수중환경을 바탕으로 수영운동프로그램을 비만 중년여성에게 적용하여 신체구성, 혈중지질 및 염증지표에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고 비만 중년여성들에게 비만과 관련된 대사성증후군을 예방하고, 건강을 개선시키는데 기여할 수 있을 것이라는 점에서 본 연구의 필요성이 있다.

B. 연구목적

본 연구는 수영운동프로그램을 비만 중년 여성에게 적용하여 혈중지질 및 염증지표에 미치는 영향을 알아보고 비만에 따른 대사성 증후군을 예방하고, 삶의 질을 향상시키는데 기여하는데 연구의 목적이 있다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

C. 연구가설

이 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 가설을 설정하고 운동처방과 측정 및 분석을 통해 이를 검증하고자 한다.

1. 수영운동프로그램 적용 전·후 신체구성의 변화에 차이가 있을 것이다.
   1-1. 체중의 변화에 차이가 있을 것이다.
   1-2. 체지방율의 변화에 차이가 있을 것이다.

2. 수영운동프로그램 적용 전·후 혈중지질의 변화에 차이가 있을 것이다.
   2-1. 총콜레스테롤의 변화에 차이가 있을 것이다.
   2-2. 중성지방의 변화에 차이가 있을 것이다.
   2-3. 고밀도지단백콜레스테롤의 변화에 차이가 있을 것이다.
   2-4. 저밀도지단백콜레스테롤의 변화에 차이가 있을 것이다.

3. 수영운동프로그램 적용 전·후 염증지표의 변화에 차이가 있을 것이다.
   3-1. CRP의 변화에 차이가 있을 것이다.
   3-2. Fibrinogen의 변화에 차이가 있을 것이다.
   3-3. Adiponectin의 변화에 차이가 있을 것이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

D. 연구의 제한점

이 연구를 수행하는데 다음과 같은 제한점을 두었다.

1. 본 연구의 대상은 제주도에 거주하며, 6개월간 특별한 운동경험이 없고 체지방률 이 30% 이상인 40세 이상의 비만 중년 여성으로 제한하였다.

2. 피험자들 개개인의 체격 및 체력조건과 유전적인 특성을 고려하지 못하였다.

3. 피험자들의 운동 이외의 신체활동, 생활패턴, 식습관 및 심리적 특성은 통제하지 못하였다.

E. 용어의 정의

1. 혈중지질

혈액의 구성은 혈장, 백혈구, 적혈구, 혈소판, 혈당으로 이루어져 있으며, 혈장은 일종의 피를 이루는 액체이며, 혈장은 물 91%, 단백질 7%, 지방 1%, 당질 0.1%, 기타 무기질 이온 0.9%로 이루어져 있다. 적혈구는 영양분인 산소를 공급하는 역할을 하고 있다.

2. CRP(C-Reactive protein)

C-반응성단백이란 체내에 급성인 염증이나 조직의 손상이 있을 때 조기에 혈청에 증가하는 단백의 일종이다. 감염성 혹은 비감염성 염증반응, 세포 및 조직

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

대사의 비특이적 반응으로 증가하는 급성 반응성 물질(acute phase reactant)이며, 각종 염증반응 및 질병의 활성도를 측정하는 지표로 이용된다.

3. Fibrinogen

글로불린에 속하는 단백질로 섬유소원이라고도 한다. 척추동물의 혈장 속에 존재하며, 사람인 경우에는 1L 속에 2~4g 함유되어 있다. 혈액응고의 중심적 역할을 하는데, 효소 트롬빈에 의하여 불용성인 피브린이 된다.

4. Adiponectin

혈중 지방산농도와 간과 근육에서 중성지방 수치를 감소시킴으로써 인슐린감수성을 증가시키며, 내피세포에 종양괴사인사-α유발로 인한 단핵세포 유착을 감소시키고, 혈관 평활근 세포증식을 최소화하기 위한 성장인자-BB에 유도된 혈소판을 억제함으로서 항염증과 항아테롬성 효과에 영향을 준다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅱ. 이론적 배경

A. 염증지표(Inflammation Markers)

신체조직의 장애가 발생하면 생체의 2차적인 반응으로 염증(Infammation)이 발생하며 호중구와 대식구(Macrophage)는 염증부위에 모여 작용한다. 염증은 심혈관계 질환의 시작과 진행에 많은 영향을 미치며 활동적인 염증진행은 플라그 붕괴와 혈전증의 위험도를 향상시키고 허혈성 발작에 이르게 한다고 하였다(Marsik et al., 2006). 또한 염증은 국부적인 반응의 활성화에 의해 일어나고 이는 급성반응기 반작용을 일으킨다. 염증지표들은 염증의 심각성을 알려주는 역할을 하며, 실제로 심혈관 질환과 관련이 있는 것으로 알려져 있다(Ferri et al., 2007).

최근 연구에 의하면, 혈관 급성 염증인자들인 백혈구(WBC), 알부민(Albumin), C-반응성 단백(C-reactive Protein: CRP) 그리고 피브리노겐은 관상동맥 질환을 발병시키고, 이로 인해 사망률이 증가되면, 관상동맥 질환의 진전은 혈관의 염증 진행과정이 시작되는 것이라 할 수 있다(Abramson & Vaccarine, 2002).

특히, 연령과 신체질량지수가 높을수록 혈중 콜레스테롤 수준 및 급성염증 반응 인자인 피브리노겐의 상승과 상관서이 있고, TC. LDL-C의 수주은 CRP와 피브리노겐의 상승과 상관성이 있다고 한다(변재철, 2006).

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

B. C-반응성단백 (C-reactive protein: CRP)

CRP는 조직의 상처, 감염 및 염증에 반응하여 간세포에서 생성되는 급성기 염증 단백질로 감염을 발생시키는 혈중 CRP 농도가 순간적으로 증가하면서 면역체계가 활동을 시작하게 된다. 이러한 염증의 결과 및 예후 판정에 CRP는 대단히 중요한 역할을 차지하는데, 혈액응고, 섬유화, 혈소판 응집과 점성 등에 영향을 줄 가능성이 있다(Wannamethee et al., 2002).

특히 CRP는 노인, 협심증 환자, 심혈관계 질환의 위험인자가 높은 사람 뿐만 아니라 심혈관계 질환의 위험도가 없는 정상인에서 심근 경색의 위험도를 증가시키는 것으로 보고되었으며, 총 콜레스테롤과 콜레스테롤/고밀도 지단백 콜레스테롤 비(TC/HDL-C Ration)에 관계없이 심혈관계 질환을 예측 할 수 있는 지표이며, 최근 연구에서는 CRP 농도는 전통적인 심혈관계 위험인자들에 비해 향후 심혈관 질환을 예측하는 능력이 더 높은 것으로 보고되고 있다(Rosenson & Koening, 2002).

이렇게 CRP가 증가할수록 건강한 사람에게서는 심근경색, 협심증 뿐만 아니라 당뇨병의 위험도 증가하며, 심근경색이나 협심증 환자들에게는 사망률의 증가와 연관이 있는 심혈관계 질환의 독립적인 위험인자로 알려져 있다(Ridker, 2003).

CRP 농도에 미치는 영향에 대해서 많은 연구들이 보고되고 있으며 대부분의 연구에서 운동이 긍정적인 역할을 하는 것으로 보고되고 있다. 비만인들이 장기간 규칙적인 훈련을 수행하면 염증 유발 사이토카인들의 농도가 변화한다고 하는데, 인슐린 저항성 환자를 대상으로 6개월 동안 에너지 섭취 제한과 중증도 운동을 처방하여 체중을 감소시켰을 때, IL-6, TNF-c가 감소하는 경향을 보였고(Monzillo et al., 2003), 염증지표인 CRP농도도 감소하였다.

앞에서도 언급한 바와 같이 규칙적인 운동으로 CRP수준을 감소시키는데, 이는 규칙적인 활동으로 인하 체지방의 감소로 항염증 효과를 보인 것이라

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

보고하였다(Wannamethee et al., 2002).

CRP는 간과 지방세포에서 생성되는 급성기 반응물질로써 조직손상을 받는 부위에서 조직대식세포와 단핵구는 interleukin-1(IL-1), 종양괴사인자(Tumor Necrosis Factor-α. TNF-α)를 포함한 다양한 반응 매개물들을 분비한다. 반응부위에서 IL-1과 TNF-α는 섬유세포와 내피세포를 포함한 기질 세포들에 작용하여 이차적인 사이토카인(IL-1, Il-6, TNF-α)을 분비한다. 이렇게 분비된 많은 매개물들이 일련의 염증반응을 일으키면서, 간에서 C-반응성단백(CRP)을 비롯한 반응성물질들을 합성한다. CRP는 다른 급성 반응 물질보다 빠르게 합성 및 분해되어 조직 손상과 염증이 계속되면 높은 수준이 유지되므로 염증 활성도를 가장 잘 나타낸다(Ridker, 2003).

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

C. 피브리노겐 (Fibrinogen)

Fibrinogen은 당단백질로 중요한 혈액 응고 요인이며 간에 의해서만 합성되는 급성기 반응물질이다. 또한 트롬빈 효소의 기질이고 Fibrin의 전조로 혈정증에 있어 중심적인 역할을 하고 지혈혈청점성과 혈소판 응집에 강력한 영향을 미치기도 한다. 또한 Fibrinogen은 Globulin의 일반적 성질을 가지는데, 혈장단백질 내에서는 가장 염석(鹽析)되기 쉬운 것 중의 하나이며, 같은 부피의 포화식염수를 가하면 거의 전부가 침전한다. 전자현미경에 의하면 분자는 아령 모양의 구조를 가지며, 분자량은 약 33만이고 효소 트롬빈에 의하여 불용성인 Fibrin이 되는데, 이것이 혈액응고의 기본적 메커니즘이다(Salam et al., 2002).

Fibrinogen은 척추동물의 혈장 속에 존재하며, 사람인 경우에는 1L속에 2~4g 함유되어 있다. 주로 간에서 생성되며 혈장 속의 농도는 생리적으로, 또 백혈구의 증가나 발열 등과 같은 병적인 경우, 또는 결핵이나 류머티즘열(熱) 등의 감염증 질환에 의해서도 쉽게 대폭 증감하며, 이것이 증가하면 적혈구침강속도를 촉진하는 것 외에 혈액의 점성도에도 많은 영향을 준다(Assmann & Schulte, 1994). 따라서 죽상동맥경화증(Atherosclerosis) 손상에 있어서 Fibrinogen은 영향력 있는 역할을 한다고 할 수 있다(Ernst et al., 1986).

이밖에 Fibrinogen은 동맥벽에서 합성되는 plaque형성의 초기단계에 관여하며 Fibrinogen 퇴화산물과 함께 내피 표면에 대한 대식세포 부착과 이것이 내막 안으로 더 이동되는 것을 중재하는 역할을 한다(Miyao et al., 1993). 그리고 평활근의 증식과 이동에 대한 자극도 Fibrinogen과 Fibrinogen 퇴화부산물에 의한 것으로 보고되었다(Thompson et al., 1989).

Fibrinogen은 죽상동맥경화증(Atherosclerosis)의 위험요인에 해당되는 연령, 흡연, LDL-Cholesterol, 신체활동, 혈압 등과 관련이 있을 뿐만 아니라(Ernst et al., 1986) 심혈관질환의 발병을 예측하기 위하여(Kannel et al., 1992) 그리고 심혈관질환의 증상이 없는 사람의 미래 심혈관질환의 발병에 대한 잠재성

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

평가의 가능성이 있음을 보고하였다(Tracy et al., 1995).

El-Sayed et al.,(2000)에 의하면 운동자극은 혈액응고과정을 유발하기도 하지만 체력이 우수한 사람은 체력이 낮은 사람에 비해 섬유소용해능력과 항응구기능이 향상되어 있는 것으로 보고하고 있으며, 규칙적인 운동이 혈관염증인자에 있어 긍정적인 영향을 미치는 것으로 제안한 바 있다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

D. 아디포넥틴 (Adiponectin)

대부분의 Adipocytokines은 비만인에게 증가되어 있으며, 인슐린저항성과 같은 여러 대사이상들을 매개 또는 악화시키는 것으로 보고되어지고 있다. 이러한 Adipocytokines 중 Adiponectin은 순수한 지방 조직 특이 호르몬이다. 즉, Adiponectin은 오직 지방조직에서만 유도되고 혈중에 풍부하게 존재한다(Pischon et al., 2004). Adiponectin은 혈중 지방산 농도와 간과 근육에서 중성지방수치를 감소시킴으로써 인슐린 감소성을 증가시키며, 내피세포에 종양괴사인자-α 유발단핵세포 유착을 감소시키고 혈관 평활근 세포증식을 최소화하기 위한 성장인자-BB에 유도된 혈소판을 억제함으로써 항당뇨병작용, 항동맥경화작용, 항염증성 효과에 영향을 미치며, 비만이나 당뇨병의 경우 감소되어 있는 것으로 알려져 있다(Weyer et al., 2001; Cnop et al., 2003).

지방세포에서 분비되는 물질 중 비만 시 줄어드는 유일한 물질인 Adiponectin은 사람 지방조직 유전자로 출현해 지방조직에 특이적으로 발현되는 유전자 apM1(adipose most abundant gene transcript 1)의 산물로, 244개의 아미노산으로 이루어진 분비 단백질이다. 혈중 농도가 감소하면 비만과 인슐린 저항성, 관상동맥질호한, 고지혈증 등과 관련이 있어 새로운 대사증후군 지표로 보고되고 있으며, 체중 감소 시에는 증가한다고 보고하고 있다(Matsuzawa et al., 2004).

Cnop et al.,(2003)의 연구에서 Adiponectin은 동맥경화의 진행을 방어할 수 있는 항죽상동맥경화 인자로서 대사성 질환 및 심혈관계질환에 중요한 역할을 하고, 염증반응의 지표들과 유의한 음의 상관관계가 있다고 보고하고 있다. 또한 Adiponectin은 지방산화를 증가시키고 간과 근육의 세포 내 중성지방을 감소시켜 인슐린 감수성을 증가시킨다고 하였으며, 남성보다 여성에게서 혈중 Adiponectin 농도가 높게 나타난다고 보고하였다(Yamamoto et al., 2004).

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅲ. 연구방법

A. 연구대상

본 연구의 대상은 제주도지역에 거주하는 40세 이상 여성으로서 과거 5년 내에 간헐적 또는 규칙적인 운동경험이 없는 체지방율 30%이상 비만 중년 여성을 대상으로 신체활동 설문지(PAR-Q)를 통해 운동 프로그램을 할 수 있는 대상자 42명을 선정한 후 모든 연구 대상자들에게 본 연구의 목적, 방법 및 실험 내용에 대해서 충분히 설명하고 연구에 자발적 참여의사가 있는 대상자로 운동군과 통제군으로 각 21명씩 무선배정 하였다. 운동기간 중 건강문제와 개인 신상의 사유로 2명이 포기하여 운동군 20명, 통제군 20명으로 연구를 진행하였다. 본 연구 대상자의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

<표 1> 연구대상자의 신체적 특성

연구대상	인원수(N)	연령(age)	신장(cm)	체중(kg)	체지방율(%)
운동군	20	49.37±4.22	162.57±4.27	68.73±3.36	35.21±2.55
통제군	20	47.90±4.73	161.69±3.44	65.39±4.13	35.72±2.26

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

B. 측정도구

이 연구에서 사용된 각종 측정도구는 <표 2>와 같다.

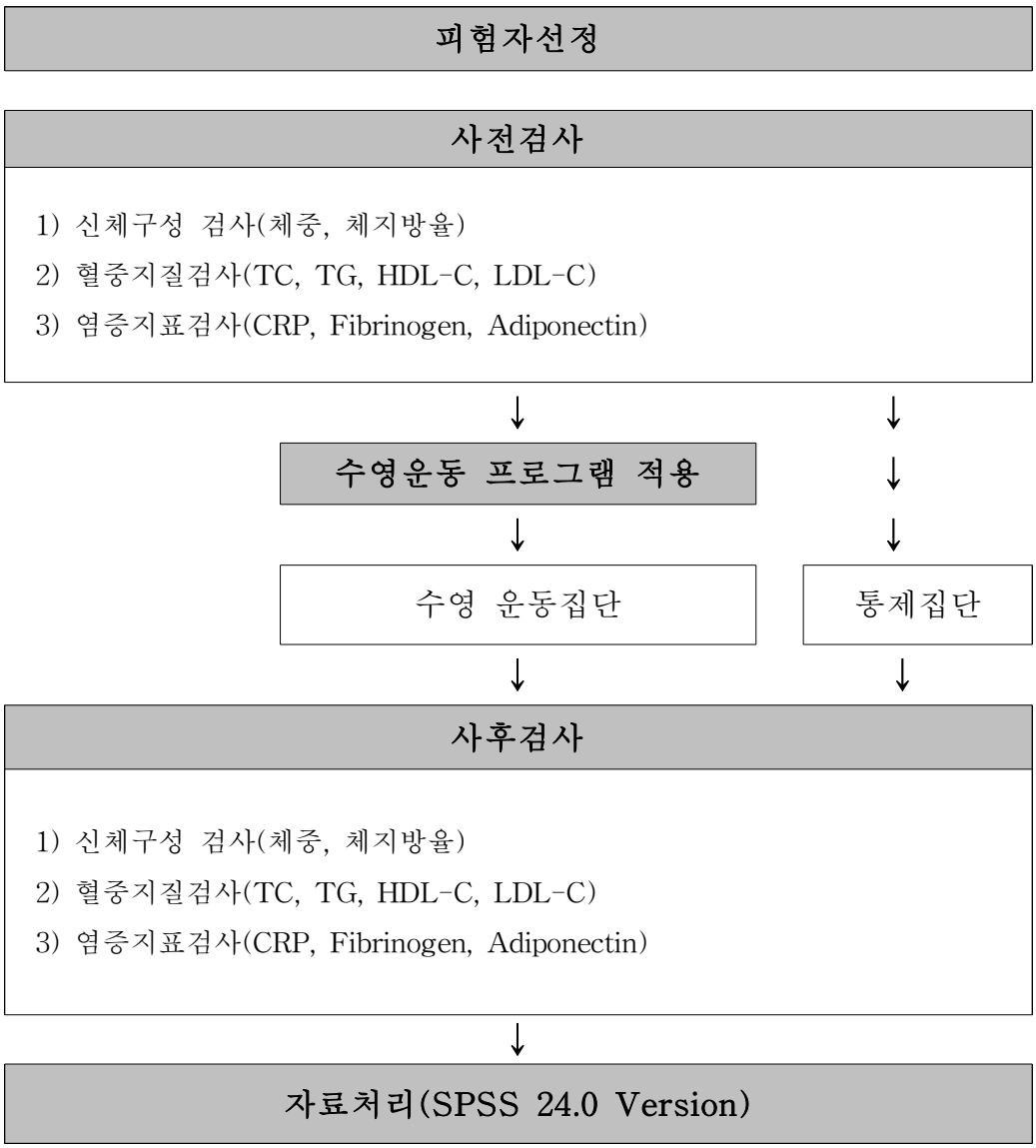
<표 2> 측정도구

측정항목		도구명	제작회사(국가)	측정방식
신체구성		신장・체중	Helmas(Korea)	Autocursor measurng
		체성분검사기 INBODY720	Bio Space(Korea)	8점터치식전극법
혈액성분	TC	Hitachi-7600-210	JAPAN	Enzymatic Method
	TG	Hitachi-7180	JAPAN	Elimination of Endogenous Glycerol Method
	HDL-C	Hitachi-7600-210	JAPAN	Phosphotungstic Method
	LDL-C	Friedewald Method	USA	LDL-C=TC-(HDL+TG/5)
CRP		ADVIA 1650 (CRP)	USA	Immuno-Turbidimetric Assay
Fibrinogen		Amex 190 Plus	USA	Nephe-lometry
Adiponectin		Human Adiponectin ^{125} I Tubes RIA KIT	USA	RIA (Radioimmuno Assay)

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

C. 실험설계

본 연구는 수영운동프로그램이 비만 중년여성의 신체구성, 혈중지질 및 염증지표에 미치는 영향을 알아보기 위해 실시한다. 설험설계는 <그림-1>과 같다.



[그림-1 실험설계]

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

D. 측정항목 및 방법

1. 수영운동 프로그램

수영운동 프로그램은 K 실내수영장에서 12주간 주 4회 실시하였으며, 1일에 80분간 오전 07시~09시에 실시하였다.

준비운동은 스트레칭 및 수중에서 걷기, 뛰기 동작을 15분간 실시하였고, 정리운동은 수중에서 기구를 이용한 근력운동 및 신체 balance 운동을 실시하였다. 본 운동 시간은 40분으로 구성하였으며 1~4주간은 기초적인 기초 동작 및 호흡법과 크롤영법인 자유형을 실시하였으며, 5~8주간은 크롤 영법 및 배영 영법을 실시하였고, 9~12주는 50~400M거리를 자유형 및 배영 영법으로 3~7분간 실시하고 1분 휴식하였다.

운동의 강도는 풀장 끝에 도착하면 즉시 풀장 밖으로 나오게 한 후 보조원들이 경동맥을 통하여 피험자들의 10초간 심박수를 측정하고, 1분 단위로 환산하여 측정된 심박수를 토대로 카보넨공식을 이용하여 운동강도를 설정하였으며, 피험자는 최대여유심박수(Heart Rate Reserve)의 50-80%의 운동강도로 진행하였다.

구체적인 프로그램은 <표 3>과 같다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<표 3> 수영운동 프로그램

구분	기간	내용	시간	강도
Warm-up		Stretching Walking in Water - Bounce -Jumping Jack - Swing Jump - Fling	15min	
Main Exercise	1-4week	- Floating - Breath method - Sitting kick - Forward kick - Crawl Kick & stroke	50min	HRR 50-80%
	5-8week	- Crawl Kick & stroke - Freestyle Combination - Back Stroke kick & stroke		
	9-12week	- 50~400M Freestyle Combination - 50~400M BackStroke Combination		
Cool Down		Stretching Jogging in Water - Push & Press (with Kick board) - Tuck Jump - Frog Jump	15min	

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2. 신체구성 측정방법

1) 형태 및 신체구성

(1) 신장(standing height)

체질이나 형태적 체력의 기초적인 것 중 하나이며, 발육의 지표로서 중요할 뿐만 아니라 형태적 체력지수에서는 대부분의 경우 신장을 기본으로 한다. 신장은 신장계에 서서 양 발뒤꿈치를 가지런히 척추에 붙이고 무릎을 똑바로 펴도록 한 후, 배와 가슴을 당기며, 머리를 눈과 귀가 수평이 되도록 고정시킨 다음 최단 수직거리를 cm단위로 측정하였다.

(2) 체중(body weight)

체력측정을 하는데 중요한 요소 중 하나로 신체의 발육과 발달을 나타내는 것으로서, 배뇨, 배변, 발한, 기타 심한 운동에 따라서 일시적으로 감소할 수 있으며, 음식물의 섭취에 의해서도 1.0~1.5kg 정도 증가하기도 한다. 측정 전에는 반드시 배뇨 및 배변을 실시하였으며, 가벼운 속옷만을 착용토록 하였고, 식후 2시간 후에 측정하였다.

(3) 체지방율(Body Fat Percent)

체지방율은 체지방량을 체중으로 나눈 백분율을 나타내며 30%를 표준 체지방율로 Bio-Space사의 In-Body 3.0을 이용하여 측정하였다. 이 측정은 최근 체성분 분석방법으로 널리 사용되고 있는 것으로 생체전기저항분석법으로 인체내로 전기신호를 흘려주면 도전성이 가장 높은 수분을 따라 흐르게 된다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

3. 혈액검사

채혈은 12시간 공복 후, 안정 된 상태에서 수영운동프로그램 시작 전과 12주 후에 채혈하였다. 총콜레스테롤(Total cholesterol: TC)검사 방법은 효소법으로 측정기기는 ADVIA1650으로 실시하였으며, 시약은 Pureauto S CHO-N을 이용하였다. 고밀도지단백콜레스테롤(High Density Lipoprotein; HDL-C)은 선택저해법(Selective inhibition)으로 분석하였으며, 시약은 Cholestest N-HDL을 사용하였다. 저밀도지단백콜레스테롤(Low Density Lipoprotein; LDL-C)은 직접법으로 분석하였으며, 시약은 Cholestest LDL을 사용하였다. 중성지방(Triglyceride: TG)은 효소법으로 분석하였으며, 시약은 Pureauto S TG-N을 사용하였다.

CRP의 검사 방법은 라텍스 응집법에 의한 turbidity method로 분석하였다. 항 CRP 항체를 흡착시킨 라텍스 입자와 검체를 반응시키려면 검체 중의 CRP와 라텍스 입자에 흡착된 항체가 항원항체 반응을 일으켜 라텍스입자가 응집한다. 이 응집반응을 파장 572nm의 흡광도 변화로서 보았을 때, 그 변화량은 검체 중의 CRP 농도에 비례하므로 농도를 알고 있는 표준을 이용해서 검량선을 작성하여 검체 중의 CRP 농도를 구하였으며, 시약은 CRP-Latex(II)X2를 사용하였다.

Fibrinogen은 Sodium Cirate 처리 후 원심 분리하여 Sigma Fibrinogen kit(USA)를 이용하여, Nephe-lometry 법으로 Amex 190 Plus(USA)를 이용였다.

Adiponectin의 검사방법은 RIA(Radioimmuno Assay)로, 검체에 ^{125}I 가 부착된 murine Adiponectin과 multispecies Adiponectin Rabbit Antiserum을 결합시키고, 이 결합체에 PEG 침전액을 넣어 결합된 form에서 Adiponectin의 양을 측정하는 이중항체법 원리를 이용하여 분석하였으며, 시약은 Human Adiponectin ^{125}I Tubes RIA KIT를 사용하였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

E. 자료처리

본 연구의 측정 자료는 통계프로그램인 SPSS Version 24.0을 이용하여 각 집단과 시점별 평균(M)과 표준편차(SD)를 산출하였으며, 집단 내 사전 사후검사의 차이를 알아보기 위해 대응표본 t검증을 이용하였다.

집단과 측정 시기별 차이검증을 위하여 two-way ANOVA with repeated measure를 실시하였으며, 유의수준은 α=.05로 하였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅳ. 연구결과

A. 신체구성의 변화

1. 체중의 변화

<표 4>에서 보는 바와 같이 체중의 변화는 운동군에서 운동 전 68.73±3.36kg에서 운동 후 66.01±3.67kg으로 감소하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.001). 통제군에서는 사전 65.39±4.13kg에서 사후 65.91±4.79kg으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. <표 5, 6>에서 보는 바와 같이 그룹에 따른 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 측정시기(p<.001), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났다(p<.001).

<표 4> 체중 변화에 대한 결과 단위 : kg

군	사전검사	사후검사	t	p
운동군	68.73±3.36	66.01±3.67	9.878	.000
통제군	65.39±4.13	65.91±4.79	−1.536	.141

평균±표준편차(Mean±SD)

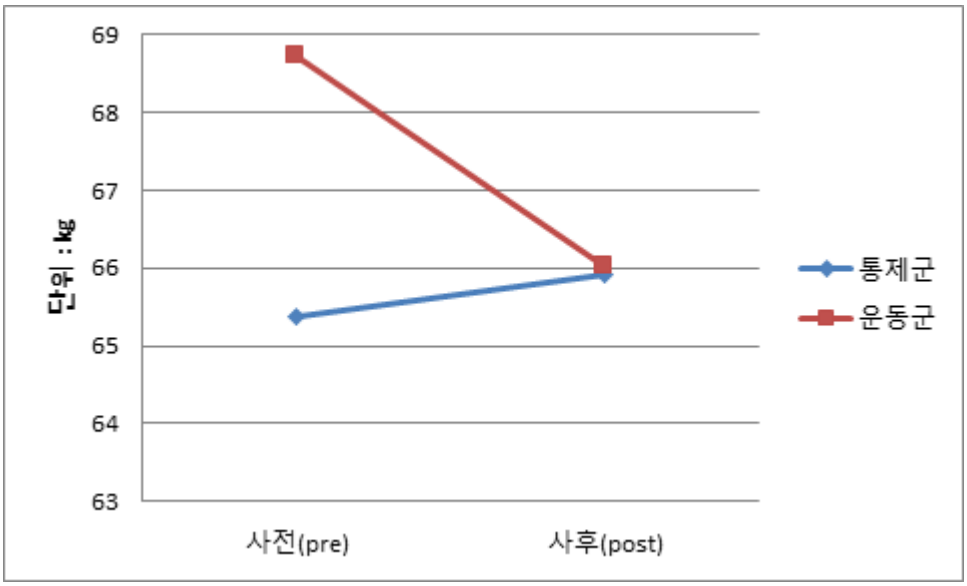
<표 5> 체중의 개체-내 대비검정

소스	측정시기	제III 유형제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
측정시기	선형모형	24.090	1	24.090	25.345	.000
측정시기*group	선형모형	52.326	1	52.326	55.052	.000
오차(측정시기)	선형모형	36.119	38	.950		

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<표 6> 체중의 개체-간 효과검정

소스	제III 유형제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
절편	353899.710	1	353899.710	11244.261	.000
group	59.340	1	59.340	1.885	.178
오차	1196.005	38	31.474		



<그림 2> 체중의 변화

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2. 체지방율의 변화

<표 7>에서 보는 바와 같이 체지방률의 변화는 운동군에서 운동 전 35.21±2.55%에서 운동 후 32.48±2.34%로 감소하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.001). 통제군에서는 사전 35.72±2.26%에서 사후 35.92±2.35%로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. <표 8, 9>에서 보는 바와 같이 그룹에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며(p<.05), 측정시기(p<.001), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났다(p<.001).

<표 7> 체지방율 변화에 대한 결과 단위 : %

군	사전검사	사후검사	t	p
운동군	35.21±2.55	32.48±2.34	15.610	.000
통제군	35.72±2.26	35.92±2.35	−1.967	.064

평균±표준편차(Mean±SD)

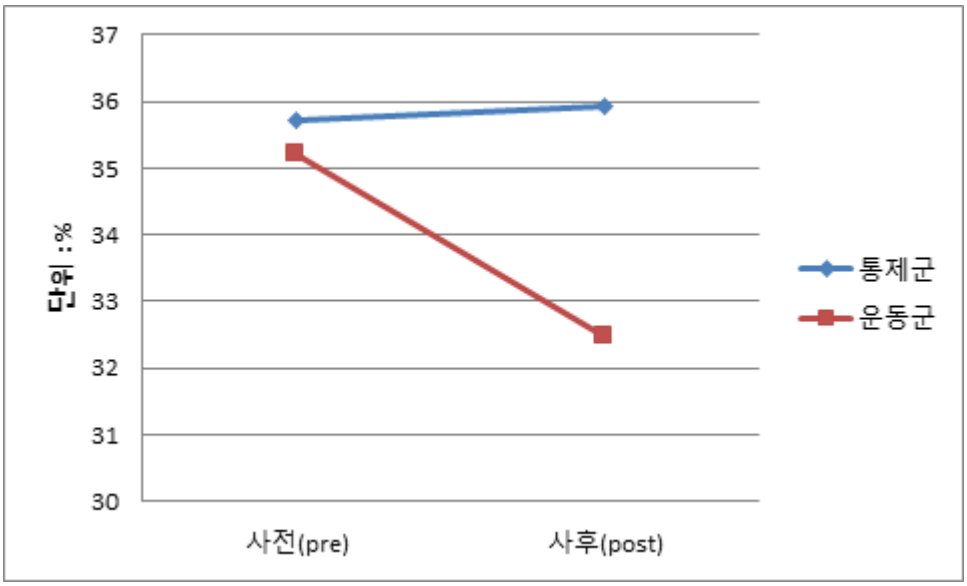
<표 8> 체지방율의 개체-내 대비검정

소스	측정시기	제III 유형제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의 확률
측정시기	선형모형	32.005	1	32.005	153.994	.000
측정시기*group	선형모형	43.218	1	43.218	207.950	.000
오차(측정시기)	선형모형	7.898	38	.208		

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<표 9> 체지방율의 개체-간 효과검정

소스	제III 유형제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
절편	97078.178	1	97078.178	8689.551	.000
group	78.013	1	78.013	6.983	.012
오차	424.530	38	11.172		



<그림 3> 체지방율의 변화

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

B. 혈중지질의 변화

1. TC의 변화

<표 10>에서 보는 바와 같이 TC의 변화는 운동군에서 운동 전 244.26±8.71mg/dL에서 운동 후 220.89±5.33mg/dL로 감소하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.001). 통제군에서는 사전 235.91±5.78mg/dL에서 사후 236.13±6.07mg/dL으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 11, 12>에서 보는 바와 같이 그룹에 따른 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 측정시기(p<.001), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났다(p<.001).

<표 10> TC 변화에 대한 결과 단위 : mg/dl

군	사전검사	사후검사	t	p
운동군	244.26±8.71	220.89±5.33	14.067	.000
통제군	235.91±5.78	236.13±6.07	-.403	.691

평균±표준편차(Mean±SD)

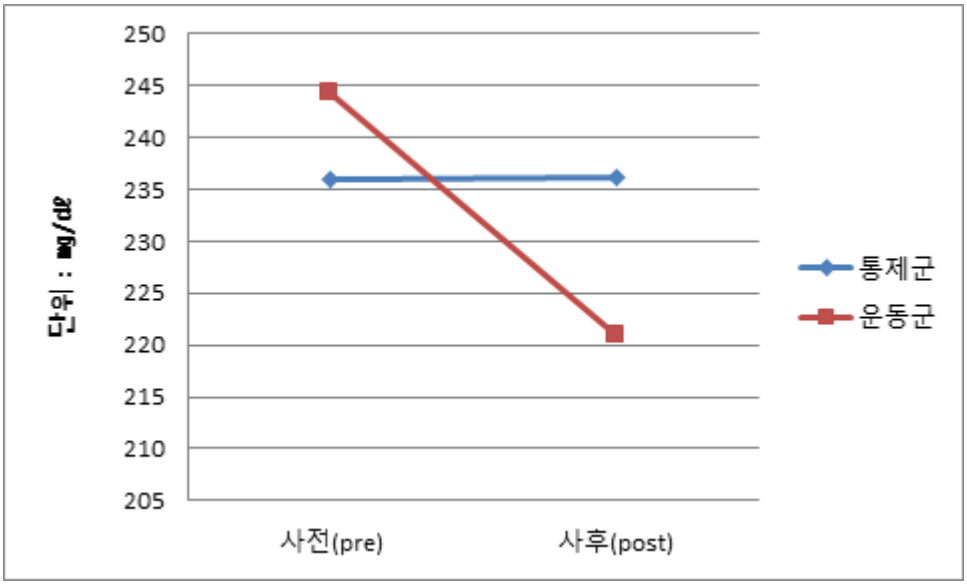
<표 11> TC의 개체-내 대비검정

소스	측정시기	제III 유형제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의 확률
측정시기	선형모형	2678.455	1	2678.455	175.268	.000
측정시기*group	선형모형	2781.261	1	2781.261	181.995	.000
오차(측정시기)	선형모형	580.719	38	15.282		

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<표 12> TC의 개체-간 효과검정

소스	제III 유형제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
절편	4391672.340	1	4391672.340	60916.659	.000
group	237.016	1	237.016	3.288	.078
오차	2739.539	38	72.093		



<그림 4> TC의 변화

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2. TG에 대한 변화

<표 13>에서 보는 바와 같이 TG의 변화는 운동군에서 운동 전 137.66±8.65mg/dL에서 운동 후 121.51±7.12mg/dL로 감소하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.001). 통제군에서는 사전 132.45±7.20mg/dL에서 사후 132.81±7.87mg/dL로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 14, 15>에서 보는 바와 같이 그룹에 따른 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 측정시기(p<.001), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났다(p<.001).

<표 13> TG 변화에 대한 결과 단위 : mg/dl

군	사전검사	사후검사	t	p
운동군	137.66±8.65	121.51±7.12	11.687	.000
통제군	132.45±7.20	132.81±7.87	−.893	.383

평균±표준편차(Mean±SD)

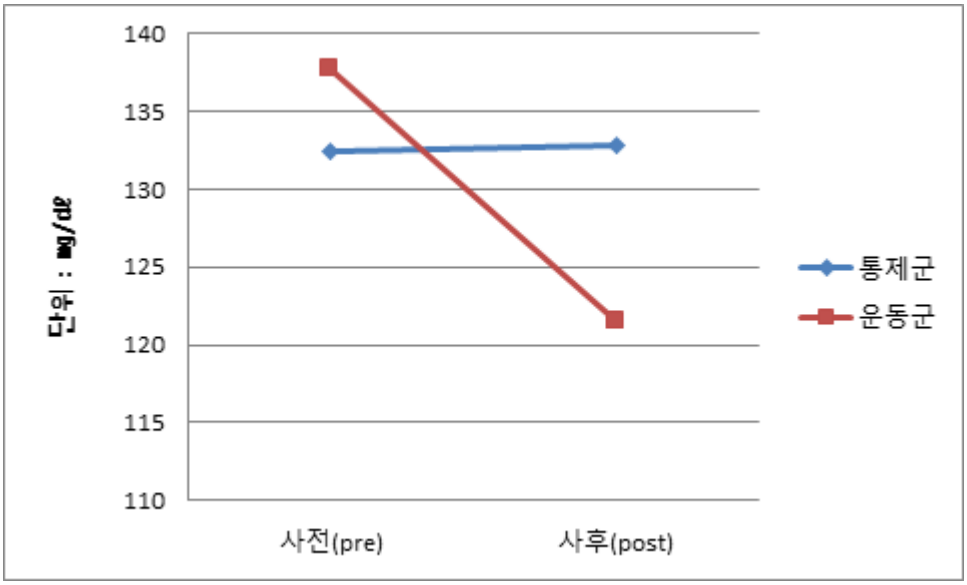
<표 14> TG의 개체-내 대비검정

소스	측정시기	제III 유형제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의 확률
측정시기	선형모형	1247.410	1	1247.410	120.645	.000
측정시기* group	선형모형	1362.075	1	1362.075	131.736	.000
오차(측정시기)	선형모형	392.900	38	10.339		

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<표 15> TG의 개체-간 효과검정

소스	제III 유형제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
절편	1375160.346	1	1375160.346	12567.017	.000
group	185.745	1	185.745	1.697	.200
오차	4158.194	38	109.426		



<그림 5> TG의 변화

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

3. HDL-C의 변화

<표 16>에서 보는 바와 같이 HDL-C의 변화는 운동군에서 운동 전 51.06±3.38mg/dL에서 운동 후 60.46±2.36mg/dL로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<.001). 통제군에서는 사전 52.24±3.56mg/dL에서 사후 51.66±3.27mg/dL로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 17, 18>에서 보는 바와 같이 그룹에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며(p<.001), 측정시기(p<.001), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났다(p<.001).

<표 16> HDL-C 변화에 대한 결과 단위 : mg/dl

군	사전검사	사후검사	t	p
운동군	51.06±3.38	60.46±2.36	-13.719	.000
통제군	52.24±3.56	51.66±3.27	1.375	.185

평균±표준편차(Mean±SD)

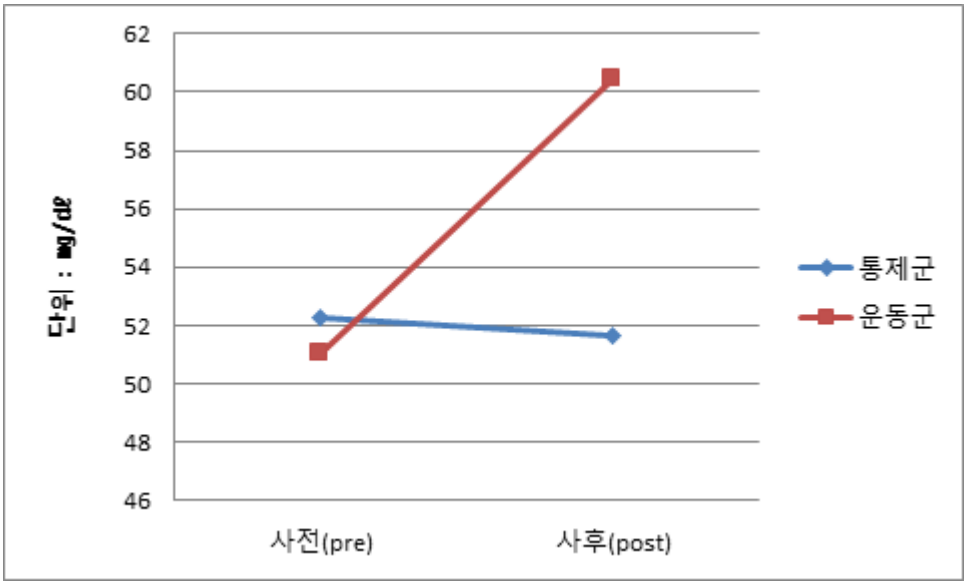
<표 17> HDL-C의 개체-내 대비검정

소스	측정 시기	제III 유형제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의 확률
측정시기	선형모형	388.521	1	388.521	120.099	.000
측정시기*group	선형모형	497.503	1	497.503	153.787	.000
오차(측정시기)	선형모형	122.931	38	3.235		

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<표 18> HDL-C의 개체-간 효과검정

소스	제III 유형제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의 확률
절편	232061.196	1	232061.196	13637.617	.000
group	289.941	1	289.941	17.039	.000
오차	646.618	38	17.016		



<그림 6> HDL-C의 변화

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

4. LDL-C에 대한 변화

<표 19>에서 보는 바와 같이 LDL-C의 변화는 운동군에서 운동 전 135.26±4.57mg/dL에서 운동 후 124.18±4.73mg/dL로 감소하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.001). 통제군에서는 사전 135.34±3.83mg/dL에서 사후 135.48± 3.91mg/dL로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 20, 21>에서 보는 바와 같이 그룹에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며(p<.001), 측정시기(p<.001), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났다(p<.001).

<표 19> LDL-C 변화에 대한 결과 단위 : mg/dl

군	사전검사	사후검사	t	p
운동군	135.26±4.57	124.18±4.73	9.711	.000
통제군	135.34±3.83	135.48±3.91	-1.108	.282

평균±표준편차(Mean±SD)

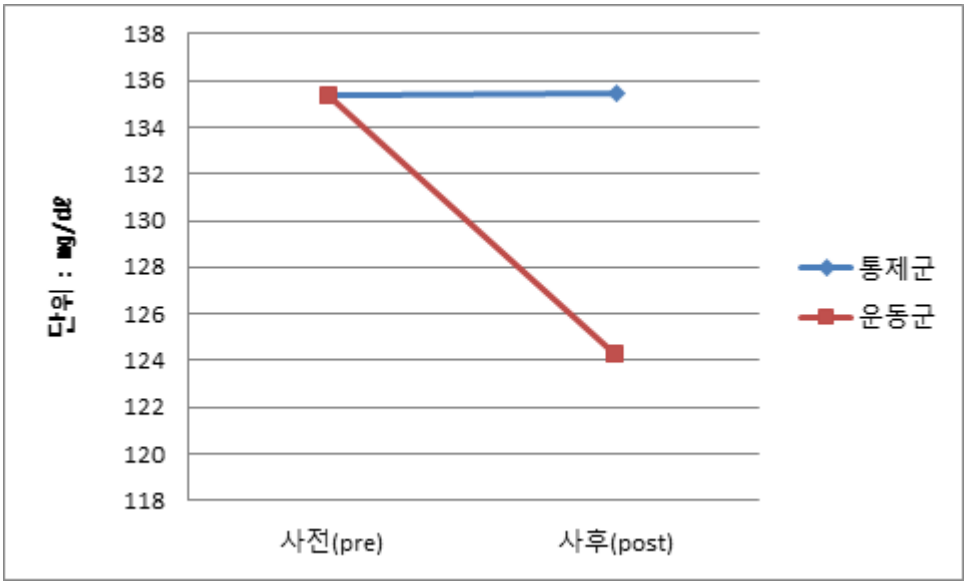
<표 20> LDL-C의 개체-내 대비검정

소스	측정 시기	제III 유형제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의 확률
측정시기	선형모형	598.965	1	598.965	90.826	.000
측정시기*group	선형모형	630.003	1	630.003	95.532	.000
오차(측정시기)	선형모형	250.597	38	6.595		

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<표 21> LDL-C의 개체-간 효과검정

소스	제III 유형제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
절편	1405904.851	1	1405904.851	46677.573	.000
group	646.953	1	646.953	21.480	.000
오차	1144.541	38	30.119		



<그림 7> LDL-C의 변화

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

C. CRP에 대한 변화

<표 22>에서 보는 바와 같이 CRP의 변화는 운동군에서 운동 전 1.33±0.20mg/dL에서 운동 후 1.06±0.21mg/dL로 감소하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.001). 통제군에서는 사전 1.22±0.14mg/dL에서 사후 1.23±0.13mg/dL로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 23, 24>에서 보는 바와 같이 그룹에 따른 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 측정시기(p<.001), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났다(p<.001).

<표 22> CRP 변화에 대한 결과 단위 : mg/dl

군	사전검사	사후검사	t	p
운동군	1.33±020	1.06±0.21	9.457	.000
통제군	1.22±.014	1.23±0.13	−.539	.596

평균±표준편차(Mean±SD)

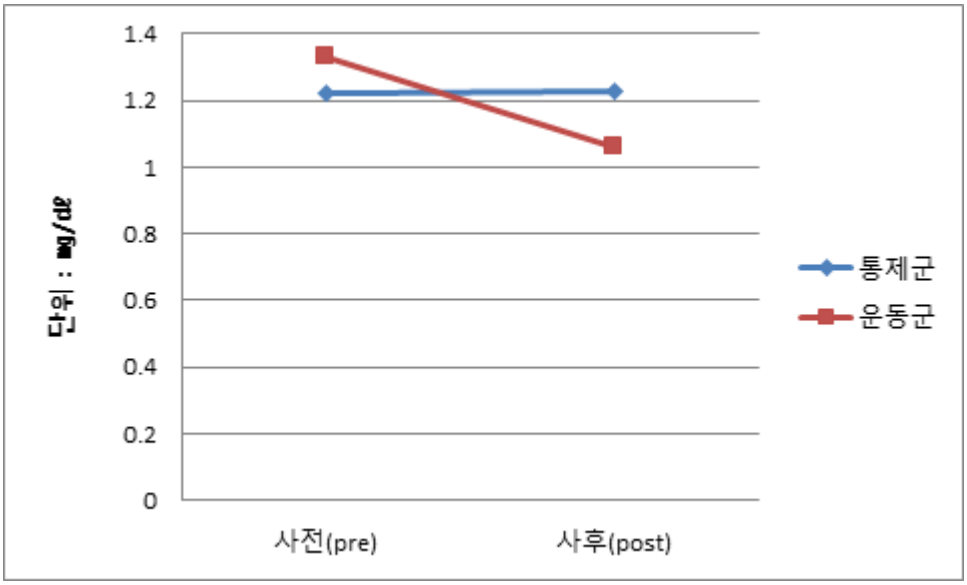
<표 23> CRP의 개체-내 대비검정

소스	측정시기	제III 유형제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의 확률
측정시기	선형모형	.329	1	.329	39.797	.000
측정시기*group	선형모형	.413	1	.413	49.998	.000
오차(측정시기)	선형모형	.314	38	.008		

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<표 24> CRP의 개체-간 효과검정

소스	제III 유형제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
절편	117.879	1	117.879	2074.940	.000
group	.017	1	.017	.291	.593
오차	2.159	38	.057		



<그림 8> CRP의 변화

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

D. Fibrinogen에 대한 변화

<표 25>에서 보는 바와 같이 Fibrinogen의 변화는 운동군에서 운동 전 322.76±20.50mg/dL에서 운동 후 295.29±15.28mg/dL로 감소하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.001). 통제군에서는 사전 327.91±18.28mg/dL에서 사후 331.66±18.51mg/dL로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 26, 27>에서 보는 바와 같이 그룹에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며(p<.001), 측정시기(p<.001), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났다(p<.001).

<표 25> Fibrinogen 변화에 대한 결과 단위 : mg/dl

군	사전검사	사후검사	t	p
운동군	322.76±20.50	295.29±15.28	9.786	.000
통제군	327.91±18.28	331.66±18.51	−1.801	.088

평균±표준편차(Mean±SD)

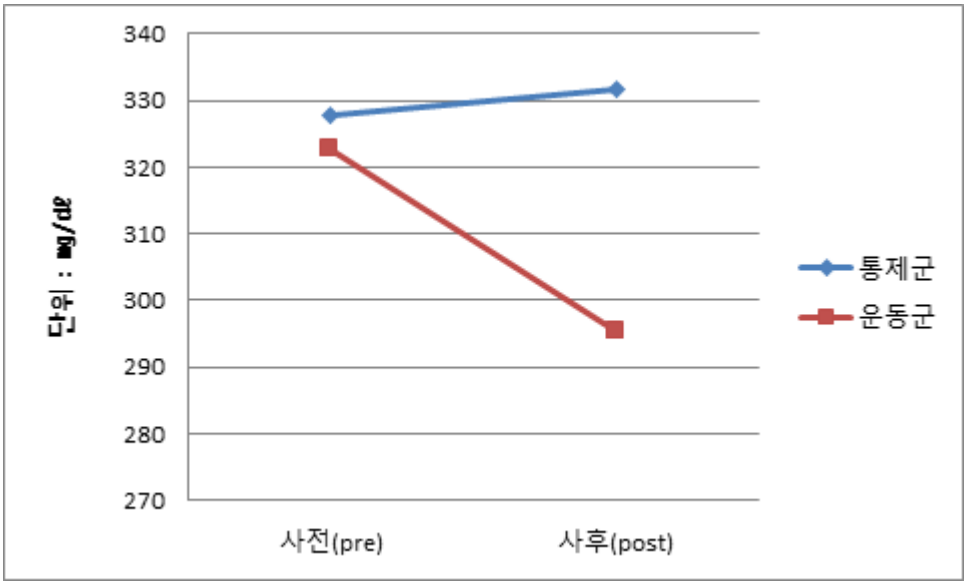
<표 26> Fibrinogen의 개체-내 대비검정

소스	측정시기	제III 유형제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의 확률
측정시기	선형모형	2813.192	1	2813.192	46.067	.000
측정시기*group	선형모형	4873.442	1	4873.442	79.804	.000
오차(측정시기)	선형모형	2320.566	38	61.068		

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<표 27> Fibrinogen의 개체-간 효과검정

소스	제III 유형제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
절편	8161564.322	1	8161564.322	13501.967	.000
group	8619.552	1	8619.552	14.260	.001
오차	22969.946	38	604.472		



<그림 9> Fibrinogen의 변화

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

E. Adiponectin에 대한 변화

<표 28>에서 보는 바와 같이 Adiponectin의 변화는 운동군에서 운동 전 7.82±0.56 μg/mL에서 운동 후 10.56±0.84 μg/mL로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.001). 통제군에서는 사전 7.56±0.55 μg/mL에서 사후 7.55±0.60 μg/mL로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 29, 30>에서 보는 바와 같이 그룹에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며(p<.001), 측정시기(p<.001), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났다(p<.001).

<표 28> Adiponectin 변화에 대한 결과 단위 : μg/mL

군	사전검사	사후검사	t	p
운동군	7.82±0.56	10.56±0.84	−13.960	.000
통제군	7.56±0.55	7.55±0.60	.281	.782

평균±표준편차(Mean±SD)

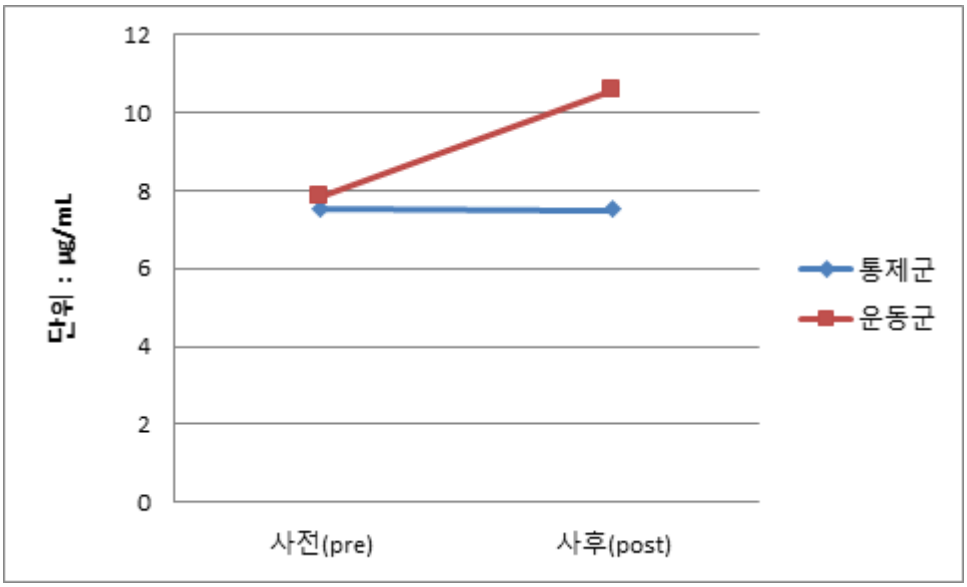
<표 29> Adiponectin의 개체-내 대비검정

소스	측정 시기	제III 유형제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의 확률
측정시기	선형모형	36.299	1	36.299	180.978	.000
측정시기*group	선형모형	36.692	1	36.692	182.937	.000
오차(측정시기)	선형모형	7.421	37	.201		

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<표 30> Adiponectin의 개체-간 효과검정

소스	제III 유형제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
절편	5468.317	1	5468.317	8326.686	.000
group	52.001	1	52.001	79.183	.000
오차	24.299	37	.657		



<그림 10> Adiponectin의 변화

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

V. 논 의

비만은 체지방량의 증가로 성인병과 같은 질병의 발생률을 증가시켜 심혈관계에 부정적인 영향을 미친다. 이러한 비만의 예방과 치료법에 관한 관심은 현대사회가 발달 될수록 높아지고 있으며 식이요법과 운동요법이 주로 권장되고 있다.

규칙적인 신체활동은 신체구성과 혈액을 긍정적으로 변화하여 각종 성인병의 발병위험을 감소시키고 골격근을 활성화해 신체활동 시 근 기능을 높일 수 있다고 보고하였다(Kelly et al., 2012).

신체구성이란 신체를 구성하고 있는 조직이나 기관 등을 정량적 또는 상대적인 비율로 나타낸 것으로 체지방(Body Fat) 및 제지방(Lean Body Weight)으로 구성되어 있으며 인종, 연령, 성별, 생활 습관 등으로부터 영향을 받지만, 특히, 규칙적인 신체활동을 통해 변화된다. 일반적으로 제지방량이 높으면 건강한 신체를 유지하지만, 체지방량이 높으면 대사질환을 발생시키는 원인이 되며 건강에 부정적인 영향을 미친다고 알려져 있다. 체중은 에너지 섭취와 소비의 비율에 따라 변화하는데 중년여성은 폐경으로 생리적 기능의 감소 및 여성호르몬의 변화가 주된 원인으로 신체구성이 변화하게 된다(박종수, 2014).

중년기에 접어들게 되면 신체적 기능이 노화되고, 운동량의 부족과 근육량의 감소로 인하여 체력의 저하가 오게 되며 신체의 체지방율이 증가하게 된다. 또한, 신체활동 및 운동량의 부족으로 체력 수준이 저하되는데 이는 현대인들의 비만과 관련이 있으며 고혈압, 당뇨, 심혈관계 질환 등의 대사성 질병을 유발하는 원인으로 작용한다. 이러한 점에서 체중의 감소는 여러 대사성 질병의 위험률을 감소시키며, 규칙적인 운동을 통한 신체구성의 긍정적인 변화를 가져오는 것으로 알려져 있다(최다은, 2009).

본 연구에서 비만 중년여성을 대상으로 12주간 수영 운동프로그램을 시행한 후 체중, 체지방율은 통계적으로 유의한 변화를 보였다($p<.001$). 이승찬(2015)은 비만중년여성에게 아쿠아로빅을 실시하여 체중과 체지방율의 유의한 감소를

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

보였다고 보고하였으며 강대관(2008)은 중년비만여성을 대상으로 12주간 수중운동으로 지속적으로 실시하여 체지방량과 체지방률의 유의한 감소와 체중과 제지방량에서도 긍정적인 변화를 보였다고 보고하였고 박규호 등(2007)은 10주간 중년여성에게 수영운동을 실시하여 체중이 유의하게 감소하였다고 보고하여 본 연구의 결과와 일치하였다. 또한, 본 연구의 운동프로그램이 유산소운동 형태의 수영운동프로그램이라는 점에서 유산소운동이 중년여성의 신체구성 변화에 긍정적인 변화를 보인다는 많은 선행연구들이 보고되고 있다(정행곤, 2005; 이석인, 2004; 정성림, 김병로, 2003).

혈중지질은 TC,TG, LDL-C 농도의 증가를 초래하여 고혈압, 고지혈증, 관상동맥, 뇌졸중 등의 심혈관계 질환의 발병 위험성을 증가시키는 발병 요인이다. 연령이 증가함에 따라 혈관내벽의 혈관은 노화가 진행되면서 탄력을 잃어가며 딱딱해지고 LDL-C가 증가하고 HDL-C는 낮아져 혈관 내벽에 콜레스테롤 혈전이 형성되며 혈관 지름이 좁아지고, 혈액 순환의 약화로 혈압이 상승하게 되면 결국 심혈관계 질환으로 이어진다(신소영 등, 2014).

신체활동에 따른 인체의 생리적 적응 및 반응에 대한 변화 중에서 혈중콜레스테롤은 비만, 고혈압, 당뇨병 등에 가장 큰 영향을 미치며 운동유형, 운동강도, 운동 시간 및 빈도 등 운동 처방 요인에 의해서 변화될 수 있으며 총콜레스테롤(TC)과 중성지방(TG)은 관상동맥질환 및 동맥경화증에 매우 밀접한 관련이 있다(Mann et al., 2014). TG는 지질 분해 효소에 의해서 글레세롤과 유리지방산으로 분해되며, 분해된 유리지방산은 운동 시 중요한 에너지원으로 사용되지만 소비하지 못한 유리지방산은 피하에 축적되어 비만의 원인이 되기도 한다(이정윤과 박병근, 2003).

저밀도 지단백 콜레스테롤(LDL-C)은 관상동맥의 내막에 작용하여 혈관 단면적을 축소하고 동맥 혈류를 방해하여 협심증 또는 심근경색과 같은 심혈관질환을 유발하기 때문에 농도를 낮게 유지하는 것이 좋으며 LDL-C보다 상대적으로 부피가 적은 고밀도지단백콜레스테롤(HDL-C)은 동맥벽 세포막에 있는 LDL 수용기에 결합하여 세포 내에 유입되는 것을 억제하고 LDL-C를 간으로 전달하여 관상동맥질환을 예방한다(National Cholesterol Education Program, 2001).

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

HDL-C는 LDL-C의 산화를 억제하고 단핵세포가 내피에 부착되거나 동맥 내층으로 이동 또는 분화하여 대식세포가 되지 못하도록 하며 총콜레스테롤의 20~30%를 운반한다. 또한, 혈관내의 축적된 콜레스테롤을 동맥벽으로부터 간으로 운반하여 혈중콜레스테롤을 낮추는 역할을 하기 때문에 항콜레스테롤 인자라고 불리고 있다(ACSM, 2010).

본 연구에서 비만 중년여성을 대상으로 12주간 수영 운동프로그램을 시행한 후 TC, TG, HDL-C, LDL-C는 통계적으로 유의한 변화를 보였다(p<.001).

이러한 결과는 폐경기 중년여성에게 수중운동을 시행하여 TC, TG, HDL-C, LDL-C에서 유의한 변화를 보였다는 결과와 일치하였으며(안상현, 2020), 신소영 등(2014)은 12주간의 아쿠아로빅스 운동을 노인여성에게 실시하여 TC, TG의 감소와 HDL-C의 증가를 보고하였고 성지만 등(2012)은 중년여성들의 유산소 운동이 혈중지질 개선에 긍정적인 변화를 보였다고 보고하였다. 또한 Cox e t al(2010)은 수영과 걷기 운동 형태에 따른 연구에서 TC, LDL-C의 유의한 변화가 나타났지만 TG에는 변화가 없었다고 하였으며 16주간의 아쿠아로빅스 운동을 중년 비만여성에게 실시하여 TC, TG, LDL-C에서 유의한 변화를 보였지만 HDL-C에서는 유의한 변화를 보이지 않았다는 연구(최희연, 장용우, 2015)와 맥락을 같이 한다. LDL-C 농도가 1.0.mmol/L 감소하면 주요 혈관 장애의 발생율이 약 5%감소한다는(Cholesterol Treatment Trialists, 2010)점에서 본 연구의 결과가 비만 중년여성들의 건강관리 측면에서 시사하는 점이 크다고 생각된다. 그러나 심찬석 등(2014)은 복합운동을 폐경기 비만여성에게 실시하였으나 혈중지질 성분에서는 유의한 변화가 없는 것으로 나타났는데 이는, 운동프로그램의 형태나 강도, 기간 및 빈도와 피험자들의 연령 등의 요인이 다르게 적용된 것이라 사료된다.

혈중지질에 큰 영향을 미치는 요인은 식이섭취의 형태이며 섭취하는 음식에 지방이 많을수록 농도가 증가지만 본 연구에서는 식이섭취를 제한하지 못했다는 점에서 운동 하나만의 변인만으로 혈중지질의 농도 변화를 설명하기에는 무리이지만 본 연구 결과를 통하여 볼 때 유산소운동 형태의 수영 운동프로그램을 규칙적이고 중·장기간 피험자에게 적용한 결과 간에서 지방산과 당을 합성하여

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

운동에너지원으로 사용되었고 유리지방산의 산화 및 흡수로 TG, LDL-C 수치가 감소한 것으로 사료되며 TC 역시 운동기간이 길고 적절한 운동강도가 병행되어 유의한 변화를 보인 것으로 생각된다.

또한 HDL-C의 농도는 사전검사시 HDL-C 농도수준, 피험자들의 성별과 연령, 호르몬의 차이, 식이습관, 체지방율, 운동 형태, 시간, 강도, 빈도 등에 따라 차이가 있을 것이며, 지속적인 TC, TG, LDL-C, HDL-C의 효과를 유지 및 증진하기 위해서는 규칙적이고 장시간 지속적으로 운동을 에 참여해야 한다고 생각되며 추후 연구에서 운동과 함께 포도당 또는 포화지방의 섭취제한과 같은 식이요법을 병행하면 더욱더 효과적으로 농도를 감소시켜 동맥경화와 같은 심혈관질환을 효과적으로 예방할 수 있을 것으로 사료된다.

비만은 대사성질환 합병증을 유발하는 원인으로 작용을 하며 관상동맥질환의 위험성을 증가시킨다. 인체의 지방 조직은 비만과 관련이 있는 Adipocytokine을 분비하는 것으로 알려져 있으며 Adipocytokin으로는 Leptin, PAI-1, IL-6와(Ahima et al., 2000) 혈중 염증 반응으로 나타나는 주요 인자인 CRP와 Fibrinogen등의 염증성 물질들은 심혈관질환 및 대사성질환을 일으키는 주요 요인으로 작용하며 (Kengne et al., 2012), 증가한 혈장 Fibrinogen 농도는 고령으로 갈수록 심혈관질환으로 인한 사망률을 증가시킨다(Yano et al., 2001).

CRP는 염증 반응, 조직 대사, 세포의 비특이적 반응으로 인해 생성되는 급성기 반응물질로 혈중 농도 0.02~0.80mg/dl를 넘으면 심혈관질환의 위험인자로 알려져 있으며(Albert, 2000) 비만인의 경우 혈관 내에서 산화질소 생성을 억제하고 내피종(Endothelium) 분비를 증가시켜 면역체계를 약화하거나 세포 내에서 독성효과를 일으킨다고 알려져 있다(Tall, 2004). 또한, Tomazewski et al(2004)은 CRP는 동맥경화와 같은 혈성 질병을 유발하며 규칙적인 신체활동을 통해서 CRP의 수준을 낮춤으로써 심혈관질환을 예방할 수 있다고 하였고, Han & Lean(2011)도 규칙적인 신체활동은 비만인의 체지방률의 감소로 염증반응을 감소시키고 대사성질환뿐만 아니라 심혈관질환의 유병률을 낮추는 효과가 있다고 하였으며 Kim & Cho(2013)도 규칙적인 운동과 생활 습관 등에 의해 조절할 수 있으며 체지방과 근육량에도 영향을 미친다고 하였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

본 연구에서 비만 중년여성을 대상으로 12주간 수영 운동프로그램을 시행한 후 염증 지표인 CRP, Fibrinogen, Adiponectin은 통계적으로 유의한 변화를 보였다(p<.001).

변재철(2013)은 비만 중년여성을 대상으로 12주간 유산소, 저항성 운동, 복합운동으로 운동 형태를 달리한 연구에서 모든 운동집단에서 CRP의 염증 지표의 긍정적인 변화를 보고하였으며 김용규 등(2015) 12주 복합운동을 비만 중년여성을 대상으로 한 연구에서 염증 반응인 자의 유의한 변화를 보였다고 보고하였고 변재철(2019)은 12주간 순환 운동을 통해 비만 중년여성의 CRP와 Fibrinogen의 유의한 변화를 보였다고 보고하였다. 이러한 결과는 선행연구의 운동프로그램의 유산소성 운동이 체중과 체지방의 감소로 인하여 혈중지질의 개선에 따른 염증 지표의 긍정적인 개선으로 본 연구의 결과와 일치한 것으로 사료된다. 또한 김남익과 윤상호(2003)는 대사증후군이 있는 고령의 남·여를 대상으로 중강도 이상의 지상 운동과 수중운동을 실시한 결과 수중운동이 Fibrinogen의 감소에 더욱 효과적이라고 보고하여 본 연구의 결과를 지지해 준다.

최근 선행연구들에 따르면 저항운동 후에 염증 지표의 긍정적인 개선을 보고한 연구들이 다수 있었는데(Ribeiro et al., 2015; Lee et al., 2015; Buresh et al., 2014), 이러한 선행연구들은 저항운동에 따른 결과지만, 본 운동프로그램은 유산소운동 형태의 수영 운동프로그램을 통해 미치는 영향을 규명하고자 하여 본 연구의 결과와 직접적인 비교를 하는 것은 어렵지만 대체로 규칙적이고 중강도의 신체활동을 통해 긍정적인 효과를 보고하여 본 연구를 뒷받침하고 있다.

연구자들에 따라 다소 견해의 차이는 있지만, Reed et al.,(2010)은 CRP는 운동 형태뿐만 아니라 운동 기간에도 많은 영향을 보인다고 하였으며, 김재호, 최재일, 조원제(2016)는 중강도의 유산소운동이 염증 지표의 농도를 유의하게 감소시키는 것을 알 수 있었지만, 중년여성의 심폐 지구력 수준에 따른 차이는 없는 나타났다고 보고하여 추후 연구에서는 본 연구의 결과를 기초로 운동 기간과 비만 중년여성의 체력 수준에 따른 운동강도를 찾는 연구가 돼야 할 것이라 사료된다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Adiponectin은 비만인에게 농도가 낮게 나타나며 체지방과 음의 상관관계를 갖고(Lecke et al., 2011), 지방조직에서 발현되어 간과 근육에서 지방산의 산화촉진을 통해 인슐린 감수성을 향상시켜 심혈관질환 및 대사성 질환에 중요한 역할을 한다(Yamauci et al., 2002). 규칙적인 신체활동을 통한 체지방율의 감소에 따라 Adiponectin의 농도가 증가하게 되는데(Jurimae et al., 2009), 선행연구들을 보면 수중운동(Cho & Jung, 2013; Song, Park & Son, 2015; Kim, Lee, & Lee, 2016), 유산소운동(Kim. 2018), 저항성 운동(Kim & Kim, 2018), 복합운동(Kim et al., 2013; Cho, 2012) 후 혈중 Adiponectin 농도가 증가하였음을 보고하고 있다.

본 연구의 결과에서도 혈중 Adiponectin의 농도가 유의하게 증가하여 선행연구들과 일치하였으며 체지방율도 유의한 감소를 보여 Hara et al.,(2005)의 연구에서 보고한 Adiponectin 농도와 체지방률의 변화의 음의 상관관계가 있다는 것을 증명하고 있다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅵ. 결 론

본 연구에서는 비만 중년여성을 대상으로 12주간 수영운동프로그램을 실시하여 신체구성, 혈중지질 및 염증지표에 미치는 영향을 규명하는 연구로 연구결과에 따라 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 신체구성의 변화에서 운동군은 체중(p<.001)과 체지방(p<.001)에서 유의한 차이를 나타내 비만 중년 여성들에게 수영운동프로그램은 신체구성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

둘째, 혈중지질의 변화에서 운동군은 TC, TG, HDL-C, LDL-C(p<.001)에서 유의한 차이를 나타내 비만 중년 여성들에게 수영운동프로그램은 혈중지질에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

셋째, 염증지표의 변화에서 운동군은 CRP, Fibrinogen, Adiponectin(p<.001)에서 유의한 차이를 나타내 비만 중년 여성들에게 수영운동프로그램은 염증지표에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이상의 내용을 종합해 볼 때 비만 중년여성들에게 적용한 수중운동프로그램은 제한된 사회참여와 신체활동 및 호르몬의 변화 등으로 신체적, 정신적으로 많은 변화를 겪고 있는 중년 여성들의 신체구성, 혈중지질 및 염증지표의 긍정적인 변화에 효과적이며, 대사성증후군과 심혈관질환 발병위험을 감소시킬 수 있는 유용한 운동프로그램이 될 수 있음을 확인하였으며, 비만 중년 여성의 심혈관질환 예방과 건강관리에 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다. 중년여성들의 운동 참여는 운동 자체만이 아닌 가족 및 주변 지인들의 적극적인 도움과 격려가 있을 때 참여율이 높아질 것이다.

본 연구에서는 지방도시에 거주하는 중년여성들의 지역사회 인적자원을 활용하여 규칙적인 신체활동을 통해 수영운동프로그램의 효과를 확인하고

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

기초자료를 제공하였다는 점에서는 의의가 있지만 추후 연구에서는 지역사회 자원과의 연계를 통해 지역사회 중년여성의 특성을 고려하여 장기적인 신체 활동프로그램을 적용할 수 있다면 더욱더 효과적인 검증을 할 수 있을 것이라 판단된다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

참 고 문 헌

강대관(2011). 수중 운동이 중년 비만 여성의 체조성과 혈청지질 변화에 미치는 영향. **한국체육학회지, 40**(2), 519~527.

김남익, 윤상호(2003). C-reactive protein(CRP)농도가 고령자들의 안정시 및 운동부하검사시 심혈관계 질환 위험 요소에 미치는 영향. **한국체육학회지, 42**(3), 561-569.

김성재, 박근규, 김희경, 김미경, 이상원, 황재석, 한성욱, 허승호, 이인규(2004). 폐경 전 비만여성에서 내장지방량에 따른 혈중 아디포넥틴 농도와 대사증후군 관련인자와의 상관관계. **대한내과학회지, 66**(3), 259-266.

김수진(2015). **중년여성의 행복감 구조모형.** 미간행 박사학위논문. 을지대학교 대학원, 서울.

김용규, 이정윤, 이채산(2015). 12주 복합운동이 비만중년여성의 염증반응인자 및 동맥경화지수에 미치는 영향. **한국무용학회지, 32**(4), 149-162.

김재호, 최재일, 조원제(2016). 중년여성의 심폐지구력 수준에 따른 중강도 유산소운동 후 염증지표 및 인슐린 저항성의 변화. **한국체육과학회지 25**(1), 1315-1327.

박선남, 김명숙(2007). 중년여성의 복부비만관리 프로그램 효과 비교연구. **한국피부미용향장 학회지, 2**(2), 5-19.

박종수(2014). **8주간의 아쿠아로빅과 수영이 중년여성의 신체조성 기초체력 및 혈중지질 영향에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 남서울대학교 대학원.

변재철(2006). 신체질량지수 및 혈청 콜레스테롤 수준과 급성염증반응 요인의 관계. 대한 스포츠 의학회, 24(1), 37-43.

변재철(2013). 운동형태에 따른 비만중년여성의 신체구성, 피부두께, 혈중지질, 렙틴 및 염증반응인자에 미치는 영향. **한국여성체육학회지, 27**(1), 13-29.

변재철(2019). 12주간의 순환운동이 비만 중년여성의 혈중 염증표지자와 혈중

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

지질 및 신체구성에 미치는 영향. **대한통합의학회지, 7**(1), 65-74.

보건복지부(2012). **2011년 지역건강통계조사.**

보건복지부(2012). 30세이상 성인 대사증후군 유병율 28.8%로 나타나. 국민건강영양조사(07~10) 분석결과.

성지만, 방기호, 공미애, 김종식, 강희성(2012). 유산소 운동이 중년여성의 혈중 지질과 스트레스 및 성장 호르몬에 미치는 영향. **운동과학회지, 21**(4), 446-455.

신소영, 조연숙, 신군수(2014). 아쿠아로빅스 운동이 여성노인의 치매관련인자 및 혈중지질 농도에 미치응 영향. **한국여성체육학회지, 28**(3), 71-86.

심찬석, 허유섭, 이몽우, 김기훈, 박기덕, 권태동(2014). 12주간 복합운동이 폐경기 비만 여성의 심혈관질환 위험요인 및 면역기능에 미치는 영향. **한국체육과학회지, 23**(6), 1091-1110.

안상현(2020). 폐경기 중년여성의 수중운동이 행동체력 및 비만관련 혈중지질에 미치는 영향. **한국체육과학회지, 29**(1), 725-733.

이겨라(2015). **걷기 운동과 아사이베리 섭취가 중년여성의 혈중지질 및 면역기능에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 한양대학교, 안산.

이석인(2004). 웨이트트레이닝과 트레이드밀운동프로그램이 중년비만여성의 근력, 신체구성, 심폐기능 및 혈중지질에 미치는 효과. **한국스포츠리서치, 15**(2), 1371-1381.

이승찬(2016). **비만중년여성의 아쿠아로빅 운동유형이 건강체력 및 대사증후군 인자에 미치는 영향**. 미간행 박사학위논문, 수원대학교 일반대학원.

이재덕(2003). **수중운동이 중년비만여성의 신체조성과 혈중 지질에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 인천대학교 대학원, 인천.

이정윤, 박병근(2003). 지구성 훈련이 비만중년여성의 건강관련체력 및 혈중지질변화에 미치는 영향. **한국발육발달학회지, 11**(2), 117-130.

이정화, 김경혜, 김경덕(2004). 중년여성의 갱년기 증상과 삶의 질의 관계에 대한 인지기능의 매개효과. **한국산학기술학회지, 15**(7), 4439-4448.

전은주(2011). **중년여성의 비만도에 따른 건강관련 특성 및 식습관. 미간행 석사**

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

학위논문, 원광대학교 교육대학원.

정선화(2012). **중년여성의 생활 스트레스와 사회적 지지가 정신건강에 미치는 영향에 관한 연구.** 미간행 석사학위논문. 경희대학교 행정대학원, 서울.

정섬림, 김병로 (2003). 12주간 유산소 및 근력 복합훈련이 중년비만 여성의 체력, 신체구성 및 혈중지질성분에 미치는 영향. **한국체육학회지, 42**(3). 649~658.

정행곤(2005). **유산소운동과 웨이트트레이닝이 중년비만여성의 신체구성에 미치는 영향. 한국스포츠리서치, 16**(6), 349-356.

최다은(2009). **12주간의 수중운동이 중년비만여성의 신체조성, 혈중지질 및 대사증후군 관련 요인에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문, 서원대학교 교육대학원.

최희연, 장용우(2015). 아쿠아로빅스 운동이 폐경이 중년 비만여성의 혈중지질 및 심박변이도에 미치는 영향. **한국체육과학회지, 24**(2), 1145-1156.

G. S., Lown, G. D. O., Whincup, P. H., Rumley, A., Walker, M., & Lennon, L. (2002). Physical activity and hemostatic and inflammatory variables in elderly men. Circulation, 105, 1785-1790.

Abramson, J. L., Vaccarino, V. (2002). Relationship between physical activity and inflammation among apparently health middle-age and older US adults. *Arch Intern Med., 162*: 1286-1292.

ACSM(2010). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 8th ed, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, pp. 45-46.

Ahima RS, Filer JS(2000). Adipose tissue as an endocrine organ. Trends Endocrinol Metab, 11(8), 327-332.

Albert, M. A.(2000). The role of C-reactive protein in cardiovascular disease risk. *Curr, Cardiol. Rep.*, 2(4), 274-279.

American College of Sports Medicine(2010). ACSM`s Guidelines for Exercise Testing and Prescription 8th ed. Seoul: Hanmi Medical

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Publish Co.

Assmann,G.,& Schulte,H.(1994). Indentification of individuals at high risk for myocardial infarction. Atherosclerosis, 110(supple): S11-S21.

Azizbeigi K, Azarbayani MA, Atashak S, et al(2015). Effect of moderate and high resistance training intensity on indices of inflammatory and oxidative stress. Res Sports Med, 23(1), 73-87.

Azizbeigi, K., Azarbayani, M. A., Atashak, S.(2010). Effect of moderate and high resistance training intensity on indices of inflammatory and oxidative stress. Res Sports Med., 23(1), 73-87.

Bastaed, J. P., Maachi, M., Lagathu, C.(2006). Recent advances in the relationship between obesity, inflammation, and insulin resistance. Eur Cytokine Netw, 17(1), 4-12.

Beavers, K. M., Serra, M. C., Beavers, D. P., Cooke, M. B., Willoughby, D. S.(2010). Soy and the exercise-induced inflammatory response in postmenopausal women. Applied Physiology Nutrition and Metabolism, 35(3), 261-269.

Briasoulis, A., Androulakis, E., Chrisphides, T.(2016). The role of inflammation and cell death in the pathogenesis, progression and treatment of heart failure. Heart Fail Rev, 21(2), 169-176.

Buresh R, Berg K(2014). Role of exercise on inflammation and cgeonic disease. Strength Cond J, 36(4), 87-93.

Cho, W. J. (2012). Effects of the Combined Exercise Program on Body Composition, Blood Lipid, Leptin, and Adiponectin in Obese Elderly Women, The Korean Journal of Sport, 10(4), 339-348.

Cho, W. J., & Jung, H. Y. (2013). The Effects of an Aquarobics Exercise Program on Body composition and Inflammation Markers in Obese Middle-aged Women. The Korean Journal of Physical Education, 52(3), 483-493.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Cholesterol Treatment Trialists(2010). Collaboration. Baigent, C., Blackwell, L., Emberson, J., Holland, L. E., Reith, C., Bhala, N., Pero, R., Barnes, E. H., Keech, A., Simes, J., & Collins, R. Efficacy and safety of more intensive lowering of LDL cholesterol: a mata-analysis of data from 170,000 participants in 26 randomised trials. Lance, 376, 1670-1681.

Church, T S., Kuk, J. L., Ross, R., Rriest E. L., Biltoff, E., Blair, S. N.(2006). Association of cardiorespiratory fitness, body mass index, and waist circumference to nonalcoholic fatty liver disease. Gastroenterology, 130(7):2023-2030.

Clpaa, J. F., Stepanchak, W., Tomaselli, J.(2000). Effects of Pregnancy and Exercise on Concentrations of the Metabolic Markers Tumor Necrosis Factor α and Leptin. American Journal of Obstetrics & Gynecology 182(2), 300-306.

Cnop, M., Havel, P. J., Utzchneider, K. M., Carr, D. B., Shiha, M. K., Boyko, E. J., Retxlaff, B. M., Knopp, R. H., Brnzell. J. D., Kahn, S. E.(2003). Relationship of adiponectin to body fat distribution, insulin sensitivity and plasma lipoprotein; evidence for independent roles of age and sex. Diqbetologia 46: 459-469.

Cox, K. L., Burke, V., Beilin, L. J., & Puddey, I. B.(2010). A comparison of the effects of swimming and walking on body weight, fat distribution, lipids, glucose, and insulin in older women the sedentary Women Exercise Adherence Trial 2. Metabolism-Clinical & Experimental, 59(11), 1562-1573.

Cronin, O., Keohane, D. M., Molloy, M. G.(2017). The effect of exercise interventions on inflammatory biomarkers in healthy, physical inactive subjects; a systematic review. QJM, 110(10), 629-637.

Croymans D. M., Krell S. L., Oh, C. S.(2014). Effects of resistance

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

training on central pressure in obese young men. J Hum Hypertens, 28(3), 157-164.

Donges, C. E., Duffield, R., Drinkwater, E. J.(2010). Effects of resistance or aerobic exercise training on interleukin-6, C reactive protein, and body composition. Med Sci Sports Exerc, 42(2), 304-313.

El-Sayed, M. S., Sale, C., JOnes, P. C., & Chester, M.(2000). Blood hemostasis in exercise and training. Med Sci Sports Exerc, 32, 918-925.

Ernst, E., Weihmayr, T., Schmid, M., Baumann, M., & Matrai, A.(1986). Cardiovascular risk factors and hemorheology. Physical fitness, Stress and obesity. Atherosclerosis, 59: 263-269.

Espersen, G., TO, Elbak, A., & Ernst, E.(1990). Effect of physical exercise on cytokines and lymphocyte subpopulations in human peripheral blood. ActaPathol. Microbiol., Immunol. Scand, 98, 395-400.

Esposito., K., Pontillo, A., Palo, C. D., Giugliano, G., Masella, M., Marfella, R., Giugliano, D.(2003). Effecf of weight loss and lifestyle changes on vascular inflammatory markers in obese women. JAMA 289: 1799-1804.

Fedewa MV, hathaway ED, Ward-Ritacco CL(2016). Effect of exercise training on C reactive protein: a systematic review and meta-analysis of randomise and non-randomised controlled trials. Br J Sports Med, 51(8), 670-676.

Fedewa, M. V., Hathaway, E. D., Ward-Ritacco, C. L.(2016). Effect of exercise training on C reactive protein; a systematic review and meta-analysis of randomise and non-randomises controlled trials. Br J Sports Med, 51(8), 670-676.

Ferguson, M. A., White, L. J., McCoy, S., Kim, H. W., Petty, T., &

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Wilsey, J.(2004). Plasma adiponectin response to acute in healthy subjects. Eur. J. Appl. Physiol., 91(2-3), 324-329.

Ferri, C., Croce, G., Cofini, V., DeBeradinis, G., Grassi, D., Casale, R., Properzi, G., Desideri, G.(2007). C-reactive protein :interaction with the vascular endothelium and possible role in human atherosclerosis. *Current pharmaceutical design. 13*(16), 1631-1645.

Festa A. D'Agostino R, Howard G, Mykkanen L, Tracy R. P., & Haffner S., M.(2000). Chronic subclinical inflammation as part of the insulin resistance syndrome: The insulin resistance atherosclerosis study (IRAS). *Circulation* 102:42-47.

Ford E., S, Giles W., H. & Dietz W., H.(2002). Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. JAMA, 287(3): 356-9.

Friedenreich, C. M., Neilson, H. K., Woolcott, C. G., McTiernan, A., Wang, Q., Ballard-Barbash, R.,...& Irwin, M. L.(2011). Changes in insulin resistance indicators, IGFs, and adipokines in a year-long trial of aerobic exercise in postmenopausal women. *Endocrine related cancer,* 18(3), 357-369.

Han, T. S. & Lean, M. E.(2011). Metabolic syndrome. Medicine, 39(1), 24-31.

Hara, T., Nakao, H., Mimuram, T., & Yoshikawa, T. (2005). Body composition is related to increase in plasma adiponectin levels rather than training in young obese men. Eur. J. Appl. Physiol., 94(6), 520-526.

Hotta, K., Funahashi, T., Arita, Y., Takahashi. M. Matsuda, M., Okamoto, Y., Iwahashi, H., Kuriyama, H., Ouchi, N., Maeda, K., Nishida, M., Kihara, S., Sakai, N., Nakajima, T., Hasegawa, K., Muraguchi, M.,

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ohmoto, Y., Nakamura, T., Yamashita, S., Hanafusa, T., & Matsuzawa, Y.(2000). Plasma concentrations of a novel, adipose-specific protein, adiponectin, in type 2 diabetic patients. Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol., 20., 1595-1599.

Hulver, M. W., Zheong. D., Tanner, C. J., Houmard, J. A., Kraus, W. E., Slentz, C. A., Sinha, M. K., Pories, W. J., MacDonald, K. G., & Dohm, G. L.(2003). Adiponectin is not altered with exercise training despite enhanced insulin action. An. J. Physiol. Endocrinol. Metqb., 283(4). E861-E865.

Jurimae, J., Ramson, R., Maestu, J., Purge, P., Arciero, P. J., & Duillard, S. P. (2009). Adipocytokine and ghrelin levels in relations to bone mineral density in physically active older women. Med, Sci. Sports Exerc, 41(1), 137-143.

Kannel W. B., Anderson, W., & Wilson, P. W.(1992). White blood cell count and cardiovascular disease. Insights from the Framingham Study. JAMA, 267: 1253-1256.

Kelly, K. R., Blaszczak, A., Haus, J. M., Patrick -Melin, A., Fealy, C. E., Solomon, T. P., Kalinski, MI., Kirwan, J. P. (2012). A 7-d exercise program increases high-molecular weight adiponectin in obese adults. Med Sci Sports Exere. 44(1), 69~74.

Kengne AP, Batty GD, Hamer M, et al(2012). Association of C-reactive protein with cardiovascular disease mortality according to diabetes status: pooled analyses of 25,979 participants from UK prospective cohort studies. Dianges Care, 35(2), 396-403.

Kim KT, Cho JH(2013). The effects of elastic band and aerobic exercise on fltness, blood lipids, and vascular inflammatory markers in elderly women. The Official Journal of the Korean Academy of Kinesiology, 15(2), 129-138.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Kim, J. H. (2018). Effects of Aquarobic and LBE Progrms on lrisin, BDNF, HSP27, and β-amyloid in Elderly Women (doctoral dissertation, Pusan University, Pusan, Korea).
http://www.riss.krlibproxy.dankook.ac.kr/link?id=T14782734

Kim, N. S., & Kim, S. H. (2018). Effects of Resistance Exercise on Body Composition, Insulin resistance and Vascular inflammation Factors in Obese College female Students. The Korean Journal of Sport, 16(4), 761-770.

Kim, P. S., Kwon, Y. C., Patk, S. K., Kim, E. H., & Park, J. H. (2013). Effects of combined exetcise and ultrasound therapy on Adiponectin of abdominal obesity women. The Korea Journal of Sports Science, 22(3), 1281-1291.

Kim, Y. K., Lee, J. Y., & Lee, S. H. (2016). The Effect of 12-week Swimming Training on Plasma Adipokines and HOMA Index in Obese Middle-aged Women. J. Korean Soc. Living Environm Sys., 23(6), 751-757.

King, D. E., Car, P., Mainous III, A. G., & Pearson, W. S.(2003). Inflammatory markers and exercise: Difference related to exercise type. Med. Sci. Sports Exerc., 35(4), 575-581.

Koerner, A., Kratzsch,J., Kiess, W.(2005). Adipocytokines: leptin-the classical, resistin-the controversical, adiponectin-the promising, and more to come. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 19(4): 525-546.

Lecke, S. B., Morsch, D. M., & Spritze, P. M. (2011). Leptin and adiponectin in the female life course. Brazilian Journal of Medical and Biological Reseatch, 44(5), 381-387.

Lee, J. S., Kim, C. G., Seo, T. B.(2015). Effects of 8-week combined training on body composition, isokinetic strength, and cardiovascular

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

disease risk factors in older women. Aging Clin Exp Res, 27(2), 179-186.

Libardi, J. B., De, Souza, G.V., Gaspari, A. F.(2011). Effects of concurrent training on interleukin-6, tumour necrosis factor-alpha and C-reactive protein in middle-aged men. J Sports Sci, 29(14), 1573-1581.

Libardu, J. B., De Souza, G. V., Gaspari, A. F.(2011). Effects of concurrent training on interleukin-6, tumour necrosis factor-alpha and C-reactive protein in middle-aged men. J Sports Sci, 29(14), 1573-1581.

Mann, S., Beedie, C., & Jimez, A.(2014). Differential effects of aerobic exercise, resisitance training and combined exercise modalities on cholesterol and the lipid profile: review, synthesis and recommendations, Sports Medicine, 44(2), 211-221.

Marsik, C., Sunder-Plassmann, R., Jilma, B., Kovar, F. M., Mannhalter, C., Wagner, O., Rumpold, H., Endler, G.(2006). The C-reactive protein (+)1444C/T alteratio modulates the inflammation and coagulation response in human endotoxemia. *Clinical chemistry. 52* (10), 1952-1957.

Mazsuzawa, Y., Funahashi, T., Kihara, S., & Shimomura, I.(2004). Adiponectin and metabolic syndrome. Arteriosclerosis, thrombosis, and vascularbiology, 24(1), 29-33.

Mc Neel. (2002). Aquatic therapy for patient with rheumaticdisease. Rheu. Dis. Cli. Nor. Am., 18(4), 915-929.

Mitchell, J. B., Phillips, M. D., Yellott, R. C.(2011). Resistance and aerobic exercise: The influence of mode on the relationship between IL-6 and glucose tolerance in young men who are obese. J Strength Cond Res, 25(6), 1529-1537.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Miyao, Y., Yasue, H., Ogawa, H., Misumi, I., Masuda, T., Sakamoto, T., & Morita, E.(1993). Elevated plasma interleykin-6 levels in patients with acute myocardial infarction. American Heart Journal, 126: 1299-2304.

Monzillo, L. U., Hamdy, O., Horton E. S., Ledbury, S., Mullooly, C., Jarema, C., Porter, S., Ovalle, K., Moussa, A., Mantzoros, C. S. (2003). Effect of life style modification on adipokine levels in obese subjects with insulin resistance. *Obes. Res., 11,* 1048-1054.

Musi, N., Hirshman, M. F., Ekberg, I., Froberg, S., Ljungqvist, O., Thorell, A., Goodyear, L. J.(2001). AMP-activated protein kinas(AMPK) is activated in muscle of subjects with type2 diabetes during exercise. Diqbetes 50: 921-927.

National Cholesterol Education Program(2001). Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program(NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults(Adult Treatment Panel Ⅲ). Journal of the American Medical Association, 285(19), 2486-2497.

Nemet, D., Oh, Y. M., Kim, H. s., Hill, M. A., & Cooper, D. M.(2005). Effect of intense exercise on inflammatory cytokines and growth mediators in adolescent boys. Pediatrics, 110(4), 681-688.

Nicklas, B. J., Hsu, F. C., Brinkely, T. J.(2008). Ecercise training and plasma C-reactive protein and interleukin-6 in elderly people. J Am Geriatr Soc, 56(11), 2045-2052.

Nonogaki, K, Fuller G., M, Fuentes N.,m L. Moser, A., H. Staprans, I. Grunfeld, C, et al.(1995). Interleukin-6 stimulates hepatic tirglyceride secretion in rats. Endocrinology. 136(5): 2143-9.

Ostrowski, K., Rohde, T., Asp, S., Schjerling, P., & Pedersin, B. K.(1999). Pro-and anti-inflammatory cytokine balance in strenuous exercise

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

in humans. J. Physiol.(Lond). 515, 287-291.

Pannacciulli, N., Cantatore, F. P., Minenna, A., Bellacicco, M., Giorgino, R., & Pergola, G. D.(2001). C-reactive protein is independently associated with total body fat, central fat, and insulin resistance in adult women. *International Journal of Obesity*,(25): 1416-20.

Pearson, M. J., Mungova, S. F., Smart, N.A(2018). Effects of aerobic and resistance training on inflammatory markers in heart failure patients: systematic review and meta-analysis. Heart Failure Rev, 23(2), 209-223.

Pischon, T., Girman, C. J., Hotamisligil., G, S., Rifai, N., Hu F. B., Rimm, E. B.(2004). Plasma adiponectin levels and risk of myocardial infarction in mem. JAMA 291: 1730-1737.

Poirier, P., Giles, T. D., Bray, G. A., Hong, Y., Stern, J. S., Pi-Sunyer, F. X., & Eckel, R. H.(2006). Obesity and cardiovascular disease: pathophysiology, evaluation, and effect of weight loss an update of the 1997 American Heart Association Scientific statement on obesity and heart disease from the obesity committee of the council on nutrition, physical activity, and metabolism. Circulation, 113(6), 898-918.

Puck, R.(2011). The effects of an acute bout of eccerntric, concentric and traditional resistance exercise on adiponectin, concentration. Graduate school of Missouri University, USA, Doctoral dissertation.

Reed, J. L., Desouza, M. J. & Williams, N. I.(2010). Effects of exercise combined with caloric restriction on inflammatory cytokines, Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 35(5), 573-582.

Ribeiro AS, Tomeleri CM, Souza MF, et al(2015). Effects of resistance training on C-reactive protein, blood glucose and lipid profile in older women differing levels of RT experience. Age, 37(6), 109.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ridker, P. M. (2003). Clinicalapplication of C-reactive protein for cardiovascular disease detection and prevention. *Circulation, 107* (3), 363-369.

Ronti, T., Lupattelli, G., & Mannarion, E.(2006). The endocrine function of adipose tissue: an update. Clinical endocrinology, 64(4), 355-365.

Rosenson, R. S., & Koening, W.(2002). High-sensitivity C-reactive protein and cardiovascular risk in patients with coronary heart disease. *Curr Opin Cardiol., 17,* 325-331.

Salam, M.S., Moh` d, A.H., & Gordom, A. F.(2002). Markers of inflammation and coronary artery disease. Medical Science Monitor, 8(1): RA5-RA12

Song, C. H., Park, S. S., & Son, C. W. (2015). Effects of an Aquatic Exercise Program on CRP, Fibrinogen, and Adiponectin in Obese Women With intellectual Disabilities. The kotea Journal of Sports Science, 24(4), 1193-1202.

Sternfeld, B., Bhat, A. K., Wang, H., Sharp, T., & Quesenberry Jr, C. P.(2005). Menopause, physical activity and body composition/fat distribution in midlife women. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(7), 1195-1202.

Tall, A. R.(2004). C-reactive protein reassessed. *N. Engl. J. Med.*, 350(14), 1450-1452.

Thompson, W.D., & Smith, E. B.(1989). Atherosclerosis and the coagulation system. The Journal of Pathology, 159: 97-106.

Tomazewski, M., Charchar, F., Crawford, L., Sattar, N. & Dominiczak, A. F.(2004). Serum C-reactive protein and lipid in ultra-marathon runners. Am. J. Cardiol., 94(1), 125-126.

Tracy, R.P., Bovill, D., Yanez, D., pasty, B.M., Fried, L.P., Heiss, G., Lee, M., Polak, J.F., & Savage, P. J.,(1995). Fibrinogen and factor VIII,

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Butno factor VII, are associated with measures of subclinical cardiovascular disease in elderly: results from the Cardiocascular Health Study. Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vasculqr Biology, 15: 1269-127.

U.S. Department of Health and Human Services.(2008). 2008 Physical activity guidelines for Americans No. U0036.

Wannamethee, S. G., Lowe, G. D. O., Whincup, P. H., Rumley, A., Walker, M., Lennon, L.(2002). Physicalactivity and hemostatic and inflammatory variablesin elderly men. Circulation, 105, 1785-1790.

Weyer, C., Funahashi, T., Tanaka, S., Hotta, K., Matsuzawa, Y., Pratley, R. E., Taaranni, P. A.(2001). Hypoadipon ectinemia in obesity and tupe 2 diabetes: close association with insulin resistance and hyperinsulinemia. J. Clin Endocrinol. Metab., 86(5): 1930-1935.

Yamamoto, Y., Hirose, H., Saito, I., Nishika, K., Saruta, T.(2004). Adiponectin an adipocyte-derived protein, predicts future insulin resistance: two-year follow-up study in Japanese population. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism,* 89(1), 87-90.

Yamauchi, t., Hera, k., Kubota, N., Terauchi., Y., Tobe, K., Froguel, P., Nagai, R., & Kadowaki, T.(2003). Dual roles of adiponectin/Acro30 in vivo as an anti-diabetic and anti-atherogenic adipokine. Curer. Drug Targets Immune Endocr. Metabol. Disord., 3(4). 243-254.

Yamauchi, T., Kamon, J., Minokosi, Y., Ito, Y., & Kadouakim, T. (2002). Adiponectin stimulates glucose utilization and fatt-acid oxidation by activating AMP activated protein kinase. Nat. Med., 8(11), 1288-1295.

Yang, W. S., Lee, W. J., Funnahashi, T., Tanaka, S., Matsuzawa, Y., Chao, C. L., Chen. C. L., Tai, T, Y., & Chuang. L.M.(2001). Weight reduction increases plasma levels of an adipose-derived anti0inflammatory

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

protein, adiponectin. J. Clin. Endocrinol. Metqb., 86. 3815-3819.

Yano, K., Grove, J. S., Chen, R., Rodriguez, B. L., Curb, J. D., & Tracy, R. P.(2001). Plasma fibrinogen as a predictor of total and cause-specific mortality in elderly Japanese American man. Arteriosclerosis, thrombosis and vascular biology, 21, 1065-1070.

Yatagai, T., Nishida, Y., Nagasaka, S., Nakamura, T., Tokuyama, K., Shindo, M., Tanaka, H., & Ishibashi, S.(2003). Relationship betveen exercise training- induced increase in insulin sensitivity and adiponectinemia in healthy men. Endocr. J., 50(2). 233-238.

Zhang, Y., Proenca, R., Maffei, M., Barone, M., Leopold, L., and Friedman, J.M.(1994). Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue. Nqture, 372, pp.425-432.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

감사의 글

박사과정을 진행하면서 저의 학위논문이 잘 마무리될 수 있게 많은 분들의 도움이 있었습니다. 이 글을 통해 감사의 인사를 드리고자 합니다.

무엇보다 지도교수로 수고해 주셨던 송채훈 교수님. 교수님의 도움이 없었다면 이 과정을 절대로 끝마칠 수 없었을 것입니다. 참으로 부족한 저를 세심하고 명확한 지도와 아낌없는 응원으로 오늘의 제가 있게 해 주신 평생의 스승이십니다.

다시 한번 진심으로 머리 숙여 감사함을 전합니다. 또 열정적인 지도와 함께 늘 따뜻한 관심과 애정을 보여주신 서영환 교수님. 학업뿐만 아니라 사람됨에 대해서도 큰 가르침을 주셔서 진심으로 감사드립니다. 바쁘신 중에도 심사위원으로도 수고해 주시며 응원과 격려를 아끼지 않아주신 박도헌 교수님, 나승희 교수님과 구 민 교수님께도 진심으로 감사드립니다. 그리고 학문의 깊은 세계로 들어갈 수 있도록 인도해주신 고무송 교수님. 제자에 대한 교수님의 깊은 애정과 배려, 지도편달과 응원이 제게는 큰 힘이 되었습니다. 진심으로 감사드립니다.

대학원 과정 가운데 배우며 감사한 분들이 너무나 많습니다.

본 과를 입학하여 교수님들의 가르침을 받으며 학위를 받을 수 있었다는 것은 제 인생의 커다란 선물이었습니다. 많은 교수님들께 받은 사랑, 관심에 진심으로 머리 숙여 감사함을 전합니다. 또 대학원 석사과정 때부터 이 박사학위 논문을 쓰기까지 함께 해주셨던 김관호 박사님께는 말할 수 없이 큰 빚을 졌습니다. 학업에 대해 질문이 생기면 항상 최선을 다해 알려주셨고, 단 한 번도 싫은 내색 없이 가지고 계신 전문성과 노하우를 아낌없이 나누어 주셨습니다. 진심이 담긴 감사를 드립니다.

서울에서 제주도로 시집을 와 적응하는데 어렵고 힘들던 시절부터 많은 조언과 격려를 아끼지 않으시고, 학위를 취득한 이후 더 정진해야 할 방향과 조언을 해주신 제주종합경기장 실내수영장의 김천대 팀장님. 베풀어주신 관심과 지도 깊이 새겨들으며 앞으로도 더 노력하겠습니다. 너무나 깊이 감사드립니다. 부서의 많은 업무 중에, 학업을 병행하고 있는 저를 따뜻하게 격려해 주시고 학업의 꿈을 끝까지 이룰 수 있도록 도와주신 제주특별자치도유소년스포츠협의회 양순애 회장님과 홍봉용 사무국장님께도 진심으로 감사드립니다. 앞으로 제가 배운 작은 지식 하나하나, 우리 협의회를 이끌어 가는데 바치겠습니다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

학업을 하는 동안 가족들의 지지와 격려, 배려가 없었다면 이 길을 끝까지 올 수 없었을 것이며 감사한 마음과 미안한 마음이 함께 있습니다.

40대라는 젊은 나이에 큰 꿈을 펼치지 못하고 돌아가신 아버지, 평생 자식을 위해 헌신하시며 고생만하시다 오랜 투병생활 끝에 50대 초반이라는 젊은 나이에 돌아가신 어머니. 어린 자식들이 눈에 밟혀 차마 눈도 감지 못했을 두 분 영전에도 이 작은 영광을 바칩니다. 부모님을 일찍 여의어 그 역할까지 함께 해 준 우리 언니 김현정. 그리고 형부 이재덕님. 서울에서 제주도로 시집을 간 동생, 처제 일이라면 어디든 열일 제쳐두고 달려오는 언니와 형부는 제 삶의 버팀목입니다. 어떻게 감사의 마음을 전해야 할지 모르겠지만 진심으로 감사드리고 사랑합니다. 그리고 하나밖에 없는 이모라고 잘 따라주는 너무나 사랑스러운 내 조카들 이민영, 이지영, 이수영에게도 고맙다는 마음 전합니다.

바쁜 며느리를 늘 이해해 주시고, 제가하는 모든 일들을 진심으로 응원해 주시는 어머님. 아직 손이 많이 가는 초등학생인 아들과 딸을 사랑으로 돌보아 주셔서 아이들이 밝게 자라는 것 같습니다. 다시 한번 진심으로 감사드립니다. 생전에 똑똑한 며느리 두었다고 늘 자랑해주셨던 아버님 영전에도 이 논문을 바칩니다.

직장시절 제게 수영을 배우시는 회원님으로 만난 인연으로 시작하여 이제는 제 마음 속의 부모님이 되어주신 장명식 회장님과 김혜실 어머님. 포기하고 싶을 때마다 수고했다고 위로해 주시고, 연구에 정진하라고 격려해 주셨던 진심어린 관심과 사랑, 응원에 울컥했던 순간을 평생 잊을 수 없을 것입니다. 두 분은 제 인생의 든든한 후원자이시며 진정 은인이십니다. 평생 두 분의 은혜에 보답하는 심정으로 최선을 다해 노력하며 베풀며 살아가겠습니다.

끝으로, 가장 가까이에서 묵묵히 지지와 성원의 외조를 다한 사랑하는 신랑 고영환과 언제나 내 삶의 활력소이며, 내 인생의 보배인 사랑스런 아들 고민재와 딸 고민지에게 무한한 애정과 고마운 마음을 전합니다. 진심으로 가슴 깊이 사랑합니다.

일일이 언급을 하지 못하였지만 그 동안 저를 아껴주시고 사랑해주신 모든 분들께 다시 한번 진심으로 감사드리며 받은 것 이상으로 돌려주는 책임 있는 자세와 태도로 살아가겠습니다.

2020년 8월 김 수 연