



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](#)

이학박사 학위논문

복합운동과 천연단백질 섭취가 비만
여성의 신체조성, 최대근력, 근지구력
및 혈중지질에 미치는 영향



2016년 2월

부경대학교 일반대학원

체 육 학 과

정 국 현

이학박사 학위논문

복합운동과 천연단백질 섭취가 비만
여성의 신체조성, 최대근력, 근지구력
및 혈중지질에 미치는 영향

지도교수 신 군 수

이 논문을 이학박사학위 논문으로 제출함

2016년 2월

부경대학교 대학원

체 육 학 과

정 국 현

정국현의 이학박사 학위논문을 인준함.

2016년 2월 26일



위 원 장 이학박사 김 용 재 (인)

위 원 이학박사 고 기 준 (인)

위 원 이학박사 김 현 준 (인)

위 원 이학박사 임 춘 규 (인)

위 원 이학박사 신 군 수 (인)

목 차

I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	4
3. 연구의 문제	5
4. 연구의 제한점	5
5. 용어의 정의	6
II. 이론적 배경	8
1. 복합운동의 특징	8
2. 단백질과 카르니틴의 특성	9
3. 비만의 특징	11
4. 복합운동, 단백질 섭취와 신체조성	13
5. 복합운동, 단백질 섭취와 최대근력	14
6. 복합운동, 단백질 섭취와 근지구력	16
7. 복합운동, 단백질 섭취와 혈중지질	17
III. 연구방법	19
1. 연구 대상	19
2. 측정 도구	20
3. 측정 항목 및 방법	20
4. 실험계획 및 방법	22
5. 자료처리	27
IV. 연구결과	28
1. 신체조성의 변화	28
2. 최대근력의 변화	34
3. 근지구력의 변화	42

4. 혈중지질의 변화	48
V. 논의	57
1. 신체조성의 변화	57
2. 최대근력의 변화	60
3. 근지구력의 변화	61
4. 혈중지질의 변화	63
VI. 결론	66
VII. 참고문헌	69



List of Table

Table 1. Physical characteristics of subjects	19
Table 2. Measuring Equipment	20
Table 3. Exercise program for 8 weeks	24
Table 4. The daily menu of CT+CBG	25
Table 5. daily menu of CT+PBG	26
Table 6. The change of body weight	29
Table 7. The Result of two-way repeated measure ANOVA of body weight	29
Table 8. The change of body fat percentage	31
Table 9. The Result of two-way repeated measure ANOVA of body fat percentage	31
Table 10. The change of skeletal muscle mass	33
Table 11. The Result of two-way repeated measure ANOVA of skeletal muscle mass	33
Table 12. The change of leg press	35
Table 13. The Result of two-way repeated measure ANOVA of leg press	35
Table 14. The change of leg extension	37
Table 15. The Result of two-way repeated measure ANOVA of leg extension	37
Table 16. The change of chest press	39
Table 17. The Result of two-way repeated measure ANOVA of chest press	39
Table 18. The change of shoulder press	41
Table 19. The Result of two-way repeated measure ANOVA of shoulder press	41
Table 20. The change of YMCA bench press	43
Table 21. The Result of two-way repeated measure ANOVA of YMCA bench press	43

Table 22. The change of push-up	45
Table 23. The Result of two-way repeated measure ANOVA of Push-up	45
Table 24. The change of curl-up	47
Table 25. The Result of two-way repeated measure ANOVA of Curl-up	47
Table 26. The change of TC	49
Table 27. The Result of two-way repeated measure ANOVA of TC	49
Table 28. The change of TG	51
Table 29. The Result of two-way repeated measure ANOVA of TG	51
Table 30. The change of HDL-C	53
Table 31. The Result of two-way repeated measure ANOVA of HDL-C	53
Table 32. The change of LDL-C	55
Table 33. The Result of two-way repeated measure ANOVA of LDL-C	55

List of Figures

Figure 1. The change of body weight	30
Figure 2. The change of body fat percentage	32
Figure 3. The change of skeletal muscle mass	34
Figure 4. The change of leg press	36
Figure 5. The change of leg extension	38
Figure 6. The change of chest press	40
Figure 7. The change of shoulder press	42
Figure 8. The change of YMCA bench press	44
Figure 9. The change of Push-up	46
Figure 10. The change of Curl-up	48
Figure 11. The change of TC	50
Figure 13. The change of TG	52
Figure 14. The change of HDL-C	54
Figure 15. The change of LDL-C	56

The Effects of Combined Exercise and Natural Protein
Intake on Body Composition · Maximum Muscular strength
· Muscular endurance · Blood Components in Obese
Women

Kuk-Hyun Jung

Department of Physical Education
The Graduate School
Pukyong National University
Directed by Professor Koun-Soo Shin, Ph. D

Abstract

The purpose of this study was to determine the effects of combined exercise and natural protein intake on body composition, maximum muscular strength, muscular endurance, blood components in 20s-obese women. For this purpose, twenty-one 20s-obese women with more 30% of body fat percentage in S city were recruited. They were divided into combine training group(CTG, n=7), combine training+chicken breast group (CT+CBG, n=7), combine training+pork breast group (CT+PBG, n=7). Combined exercise program(aerobic training and weight training) was applied, aerobic training equivalent to(Week 1) RPE 1-2, (Week 2-8) RPE 3-7 and weight training equivalent to (Week 1-2) 1RM 30%, (Week 2-4) 1RM 50%, (Week 4-6) 1RM 60%, (Week 6-8) 1RM 70%, 80 minutes a day for 3 days a week in 8 weeks. All data were analyzed by repeated with ANOVA for comparison

between groups and interaction and the comparison for within group change was using paired *t*-test, of SPSS version 18.0 program and significant level was set to .05. The results of this study were as follows:

1. Body Composition

1) Weight was decreased significantly CTG($p < .05$), CT+CBG ($p < .001$), CT+PBG($p < .01$),

It was found significantly different in terms of interaction effect by groups and times($p < .01$).

It was significantly decreased CT+CBG, CT+PBG($p < .05$) than CTG.

2) Quantity of body fat % was decreased significantly CTG($p < .05$), CT+CBG ($p < .001$), CT+PBG($p < .05$),

It was found significantly different in terms of interaction effect by groups and times ($p < .05$)

It was significantly decreased CT+CBG, CT+PBG($p < .05$) than CTG.

3) Quantity of skeletal muscle mass was decreased CTG, increased significantly CT+CBG ($p < .001$), CT+PBG($p < .001$),

It was found significantly different in terms of interaction effect by groups and times($p < .05$)

It was significantly increased CT+CBG, CT+PBG($p < .01$) than CTG.

2. Maximum Muscular strength

1) Leg Press was increased significantly CTG($p < .05$), CT+CBG

($p < .001$), CT+PBG($p < .01$),

It was found significantly different in terms of interaction effect by groups and times ($p < .01$).

It was significantly increased CT+CBG, CT+PBG($p < .05$) than CTG.

2) Leg Extension was increased significantly CTG($p < .05$), CT+CBG ($p < .001$), CT+PBG($p < .001$).

It was found significantly different in terms of interaction effect by groups and times ($p < .05$),

It was significantly increased CT+CBG, CT+PBG($p < .01$) than CTG.

3) Chest Press was increased significantly CTG($p < .05$), CT+CBG ($p < .01$), CT+PBG($p < .001$),

It was found significantly different in terms of interaction effect by groups and times ($p < .05$).

It was significantly increased CT+CBG, CT+PBG($p < .01$) than CTG.

4) Shoulder Press was increased CTG($p < .05$), CT+CBG ($p < .001$), CT+PBG($p < .01$),

It was found significantly different in terms of interaction effect by groups and times ($p < .01$).

It was significantly increased CT+CBG, CT+PBG($p < .05$) than CTG.

3. Muscular endurance

1) YMCA bench press was increased CTG, CT+CBG, CT+PBG

It wasn't any significant difference in interaction effect by groups and times.

2) Push-up was increased significantly CT+CBG ($p < .01$), CT+

PBG($p < .01$),

It was found significantly different in terms of interaction effect by groups and times($p < .01$),

It was significantly increased CT+CBG, CT+PBG($p < .05$) than CTG.

3) Curl-up was increased significantly CT+CBG ($p < .001$), CT+PBG($p < .001$),

It was found significantly different in terms of interaction effect by groups and times ($p < .01$)

It was significantly increased CT+CBG, CT+PBG($p < .05$) than CTG.

4. Blood Components

1) TC was decreased significantly CT+CBG ($p < .05$), CT+PBG($p < .01$),

It was found significantly different in terms of interaction effect by groups and times $p < .05$).

It was significantly decreased CT+CBG($p < .05$) than CTG and significantly decreased CT+PBG($p < .05$) than CT+CBG

2) TG was increased CTG but decreased significantly CT+CBG ($p < .05$), CT+PBG($p < .001$),

It was found significantly different in terms of interaction effect by groups and times ($p < .05$),

It was significantly decreased CT+CBG, CT+PBG($p < .05$) than CTG.

3) HDL-C was increased significantly CT+CBG ($p < .05$), CT+PBG($p < .05$).

It was found significantly different in terms of interaction effect by

groups and times ($p < .05$)

It was significantly increased CT+CBG, CT+PBG($p < .05$) than CTG.

4) LDL-C was decreased CTG, CT+CBG, CT+PBG.

It wasn't any significant difference in interaction effect by groups and times



I. 서론

1. 연구의 필요성

비만(obesity)이란 일반적으로 소비하는 에너지보다 섭취하는 에너지가 많아 생기는 것으로 여분의 에너지가 지방조직의 세포수를 증가시키거나, 지방조직이 커져 체중에서 차지하는 체지방률이 일정 수준 이상으로 증가된 상태를 말한다. 결국 체내에 지방이 과도하게 축적된 상태로 정의되며 (Manson et al., 1990), 구체적으로 남성의 경우 체지방이 몸무게의 25%, 여성의 경우 30% 이상인 경우이다(한국운동생리학회, 2010).

특히 여성의 비만은 생식 기능의 장애로 인한 월경 이상, 불임증 및 자궁암 등이 합병하기 쉬운 것으로 알려져 있으며, 무월경이나 과소월경 등의 월경 이상은 비만 여성의 50%에서 나타난다. 우리나라 여성의 경우 신체활동의 필요성에 대한 전반적인 인식이 부족하고, 신체조성에 대한 정확한 지식이 없어 체중계의 수치에 민감하게 반응하여 자신이 비만이라고 생각하는 여성이 많다(강병만, 2011).

많은 선행연구에서는 비만 치료의 여러 가지 방법을 제시하였는데 식이요법(이로숙, 이창준, 2004), 운동요법(김태운, 박태곤, 2008), 행동수정요법(박태곤, 2005), 수술요법 등의 다양한 치료법이 있다(강병만, 2011).

비만을 예방하고 개선하기 위한 방법으로 유산소운동과 저항운동을 병행하여 실시하는 것이 체지방량, 혈압, 공복시 혈당, 인슐린, 중성지방을 감소

시키고 HDL-C를 증가시키는데 효과적이라 보고되고 있다(Braith & Stewart, 2006).

저항운동이 신체조성에 미치는 영향에 대한 선행연구로는 전해린(2009)은 12주간의 서킷 웨이트트레이닝을 실시한 결과 신체조성의 긍정적인 변화를 보고 하였고, 구광수등(2007)은 보디빌더를 대상으로 웨이트트레이닝을 실시한 결과, 체지방률의 감소와 근육량의 증가를 보고하였다.

박원덕(2012)은 12주간 보디빌더의 훈련 시 단백질 섭취형태의 차이가 신체조성에서 천연단백질(닭안심)섭취군의 근육량, 체지방률의 유의한 증가와 체지방률의 유의한 감소가 있었으며, 또한 WPI(Whey Protein Isolate; 분리유청단백질) 섭취군에서도 유의한 증가가 있었고, 체지방률은 유의한 감소가 있었으나, 저항운동만 실시한 실험군은 근육량, 체지방률, 체지방률에서 모두 유의한 차이가 없었다고 보고하였다.

김양식(2000)은 10주간의 웨이트 트레이닝 시 단백질 보충제 섭취가 신체구성 및 근 기능에 미치는 영향에서 피하지방 두께는 실험 후 유의한 감소를 나타내었다고 하였고, 신체둘레는 상완위에서 단백질 보충제 섭취 및 비섭취군 전·후 시기에서 유의한 증가를 나타내었으며, 근력과 근지구력은 단백질 보충제 섭취 및 비섭취군 전·후 시기에서 유의한 증가를 나타내었다고 보고하였다.

장형채(2007)는 12주간 복합운동과 대두 단백질 보충 섭취가 중년 비만 여성의 아디포넥틴과 염증성 싸이토카인에 미치는 영향에서 실험 후, TC, HDL-C, TG는 그룹 간의 차이는 없는 것으로 나타났다고 보고하였다.

배지현 등(2009)은 7주간의 대두배아 열수추출물 등 복합물의 복용과 운동 트레이닝이 신체구성과 혈중지질 양상에 미치는 영향에서 신체조성과

관련하여 체중, BMI, 체지방률, 허리둘레 그리고 엉덩이 둘레가 다른 두 그룹에 비해 더 유의하게 감소되었다고 하였고, HDL-C의 경우, 통제그룹에 비하여 유의한 증가를 보였으며, 중성지방에서는 통제그룹에 비하여 유의한 감소를 보였다고 보고하였다.

석민화 등(2010)은 남자 대학생 14명을 대상으로 12주간 고강도 저항운동과 단백질 보충제 섭취가 신체구성과 면역반응에 미치는 영향에서 체중은 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 상호작용 효과가 나타났다고, 근육량은 그룹 간 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 측정시기와 그룹의 상호작용 효과가 나타났다, 체지방률은 그룹 간 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 측정시기에 따른 유의한 차이가 나타났다고 보고하였다.

박진홍(2006)은 고령 여성을 대상으로 10주간 경 저항운동과 유단백질 섭취가 고령여성의 지질 및 골 대사에 미치는 영향에서 근육량은 두 그룹 모두 유의한 증가를 보였으며, 체지방량은 운동군에서 유의한 감소를 보였고, 체지방률은 운동군에서 유의한 감소를 보였다고 보고하였다.

고윤석 등(1999)은 체육고등학교 남학생을 대상으로 8주간 단백질보충제 섭취가 신체구성, 근위 및 근력에 미치는 영향에서 무산소성 운동 형태인 그룹의 체지방률은 그룹 간 통계적 유의차가 있었고, 그룹 간 체지방률의 차이에 대한 결과, 단백질 보충제 섭취 그룹에서 유의한 감소가 있었으며, 두 그룹 간에 통계적 유의차가 있는 것으로 나타났다고 보고하였다.

이와 같이 규칙적인 복합운동과 천연 단백질 식품을 식사요법으로 실시하는 것은 비만을 해소하고 건강한 삶을 영위하는데 필수적인 요인들이다. 그러나 대다수의 선행 연구가 단백질 보충제를 섭취한 실험으로 복합운동과 천연 단백질에 대한 연구는 매우 부족한 실정이다. 양질의 단백질 섭취

는 건강한 다이어트를 위한 성공의 열쇠이기도 하다.

돼지고기는 칼로리가 높고 지방 함유량이 많다는 생각 때문에 섭취를 제한하는 경우가 많다. 하지만 돼지안심부위에는 100g당 단백질 함유량이 40.3g으로 고단백질 식품이며(한돈자조금위원회, 2012), 카르니틴 함유량이 30mg/100g으로 다른 단백질 식품보다 월등히 높다. 카르니틴이 함유된 식사는 최대 유산소 능력을 증가시키고 장시간 힘든 운동을 하는 데 글리코겐 절약 작용을 촉진시킴으로써 스테미너와 지구성을 증가시키고 피로에 대한 저항력을 향상시킨다고 보고되고 있다(한국운동영양학회, 2011).

따라서, 본 연구는 8주간의 복합운동과 천연 단백질(돼지안심과 닭 안심)식이섭취가 20대 비만여성의 신체조성, 최대근력, 근지구력 및 혈중지질에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고, 복합운동 프로그램과 함께 다양한 천연 단백질의 식이제안을 하는데 연구의 필요성이 있다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 20대 비만여성을 대상으로 8주간 복합운동과 천연 단백질 식이를 실시함으로서, 신체조성, 최대근력, 근지구력 및 혈중지질에 미치는 영향에 대하여 분석함과 동시에 비만여성 뿐만 아니라, 다양한 연령대의 비만자에게 체계적인 운동과 다양성 있는 식이요법을 제안하며, 돼지고기의 단백질 식품으로서의 특징의 차이를 알아보는데 있다.

3. 연구의 문제

본 연구에서 밝히고자 하는 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

- 1) 8주간의 복합운동과 천연 단백질 식이섭취 병행 후 신체조성의 변화에 미치는 영향을 밝힌다.
- 2) 8주간의 복합운동과 천연 단백질 식이섭취 병행 후 최대근력의 변화에 미치는 영향을 밝힌다.
- 3) 8주간의 복합운동과 천연 단백질 식이섭취 병행 후 근지구력의 변화에 미치는 영향을 밝힌다.
- 4) 8주간의 복합운동과 천연 단백질 식이섭취 병행 후 혈중지질의 변화에 미치는 영향을 밝힌다.

4. 연구의 제한점

본 연구의 제한점은 다음과 같다.

- 1) 피험자는 S시에 거주하는 체지방률 30% 이상인 20대 비만여성을 대상으로 제한하였다.
- 2) 측정 시 개인의 심리적 상태와 유전적 특성은 고려하지 못하였다.
- 3) 피험자들의 일상생활은 통제하지 못하였다.

5. 용어의 정의

- 1) 신체조성(body composition) : 체력요소의 하나, 체중을 구성하는 절대 또는 상대 근육량, 뼈량, 지방조직량(김재호 등, 2011).
- 2) 골격근량(Skeletal Muscle Mass) : 인체에는 거의 300종류와 650개의 골격근이 있으며, 체중의 약 50%를 차지하고 있다. 중앙의 불룩한 부분을 근육이라고 하며, 양쪽의 끝을 근두 및 근미라고 한다(임순길, 2006).
- 3) 체지방률(Percent Body Fat): 인체 내에 있는 지방조직의 양. 직접적인 측정법이 살아 있는 유기체에 사용될 수 없을 때 체지방 비율을 평가할 수 있다(대한운동사협회, 2011).
- 4) 총 콜레스테롤(Total Cholesterol; TC): 혈액 내 총 콜레스테롤의 양(김재호 등, 2011).
- 5) HDL-C(high density lipoprotein cholesterol): 고밀도지질단백질에 의해 혈액 안으로 운반되는 콜레스테롤(김재호 등, 2011).
- 6) LDL-C(low density lipoprotein cholesterol): 저밀도지질단백질에 의해 혈액 안으로 운반되는 콜레스테롤(김재호 등, 2011).

7) 최대근력(1-Repetition maximum; 1RM): 한 번에 들어 올릴 수 있는 최대무게(김재호 등, 2011).

8) 근지구력(muscular endurance): 긴 시간 동안 근육이 최대하 힘의 수준으로 지속할 수 있는 능력(김재호 등, 2011).



II. 이론적 배경

1. 복합운동의 특징

복합운동은 단일 운동형태가 2가지 이상 병행되어 구성된 운동을 말한다. 유산소 운동은 지방대사의 활성화를 통해서 에너지 소비량을 늘리고 (Poehlman et. al, 1989), 저항성 운동은 골격근의 손실을 막아주고 근육의 향상에 도움을 주는 운동방법이다(Ballor, et. al., 1988).

ACSM(2006)의 운동처방은 유산소성 운동이 호흡계, 지질대사 능력의 개선과 관상동맥질환 예방 등을 위하여 많이 권장되어 왔으나, 최근 저항운동이 기초 대사량을 증가시키고 인슐린 반응을 개선시키며 BMD(골밀도)의 증가나 손실을 막아주는 효과 보고의 증가로 인해 유산소성 운동과 저항운동이 가미된 복합운동을 실시할 것을 추천하고 있다(임창수, 2012).

Pischon(2003)은 비만인에 있어서 혈중 급성염증 반응과 관련하여 규칙적인 신체적 활동이 혈중염증을 줄여주고 인슐린 감수성을 개선시킬 수 있다고 보고함으로써 규칙적이고 장기간의 트레이닝이 혈중지질과 염증 반응 인자와도 깊은 관련이 있음을 시사하였다.

근력과 지구력 트레이닝은 운동선수와 체력을 증가시키려는 일반인에 의해 동시에 수행되고 있다. 몇몇 연구자들은 근력과 지구력 트레이닝이 결합된 프로그램은 웨이트 트레이닝만을 통해서 이루어지는 근력증가와 는 반대되는 작용을 할 것이라고 제안하였다. 그렇지만 복합적인 웨이트와 지구

력 훈련이 근력증가를 저해하는 요인에는 피험자의 체력 상태, 훈련량과 빈도 그리고 두 가지 훈련 방법의 수행에 따라 다르다.

근력 트레이닝과 지구력 트레이닝 프로그램을 동일한 날 함께 수행하는 운동선수가 근력 트레이닝만을 수행하는 운동선수에 비해 근력의 증가가 감소되었다고 주장하였고, 다른 연구자들은 지구력 트레이닝과 근력 트레이닝을 각각 다른 날에 함께 수행한 선수들이 근력 트레이닝만을 수행한 선수들만큼 신속하게 근력의 증가를 가져왔다고 보고하였다(최대혁 등, 2005).

장기간의 복합운동의 효과는 체중감소(김유섭, 박찬칠(2005), 제지방 체중의 유지 및 증가, 기초대사량 증가 및 제한적인 식이에서 흔히 나타나는 기초대사량 감소를 완화시켜줄 수 있다고 보고된 바 있다(Donnelly et. al, 1991).

ACSM(2006)에서는 저항운동이 근력과 근지구력의 개선, 만성질환의 예방 및 관상동맥에 대한 위험요소를 제거할 수 있는 프로그램으로 권장하고 있으며 골다공증, 요통, 고혈압 그리고 당뇨병의 위험을 감소시킨다고 보고하였다. 또한 증가된 근력과 근지구력, BMD(골밀도) 향상, 증가된 결합조직의 결합력, 그리고 제지방량의 증가 또는 유지와 같은 이점도 얻을 수 있다.

2. 단백질과 카르니틴의 특징

단백질은 인체에서 가장 중요한 필수 영양소 중의 하나이다. 또한 인체

내에서 광범위한 생리적 기능을 가지고 있으며 효소, 호르몬, 항체 등을 구성하고 생체 기능에 필수적인 일을 수행하며, 근육이나 신경 등의 체조직을 구성한다. 특히 체내에서 화학반응을 진행시키는 효소의 역할을 담당한다. 단백질은 복잡한 화학적 구조물로 탄소, 수소, 산소를 포함하고 있다. 그러나 단백질은 또 다른 필수 구성 물질인 질소를 함유하고 있으며, 대부분의 식이단백질의 약 16%를 차지한다. 이 네 요소는 아미노산(amino acid)이라는 몇 가지 종의 구조 형태를 이루는데, 각각은 아미노기(NH_2)와 카르복실기(COOH)를 가지고 있으며, 나머지 부분은 탄소, 수소, 산소 또는 경우에 따라 황이 다양한 조합으로 이루어져 있다.

아미노산은 총 20가지가 있으며, 이 모든 것들은 다양한 방식으로 결합되어 인체의 기능과 구조에 필요한 단백질을 형성한다(한국운동영양학회, 2011).

인체 내에서 일정한 아미노산을 합성할 수 있지만 어떠한 것들은 합성이 불가능하다. 인체 내에서 합성되지 않는 9가지의 아미노산을 필수아미노산(essential amino acid) 또는 불가결한 아미노산이라고 하는데 이는 섭취를 통해 조달되어야만 한다. 또 인체 내에서 합성되는 것을 비필수 아미노산(non essential amino acid) 또는 가결한 아미노산이라고 한다.

단백질의 RDA는 개인의 체중을 기준으로 한다. 체중 당 필요량은 성인에 비해 아동과 청소년에게 높다. 성인의 RDA는 체중 kg당 0.8g 또는 체중 파운드당 0.36g이며(이명천 등, 2008), L-Carnitine은 지방을 에너지로 신속하게 이용하도록 도와주는 물질로 지속적인 에너지 방출을 용이하게 하며, 주로 간에서 체내 필수단백질인 라이신(lysine)과 메티오닌(methionine)에 의해 합성되어 혈액을 통해 운반된다. L-Carnitine은 운동

중에 지방산의 산화를 증가시키고 근육 글리코겐 절약작용을 유도함으로써 장시간 달리기 운동이나 훈련 중에 저장지방의 유산소적 에너지 대사에 의존하는 스포츠 선수에게 파워-지구력운동수행능력 향상을 가져다줄 수 있는 가능성이 높다. 일반인에게 카르니틴이 운동수행능력을 향상시킨다는 주장은 아직 확실하지 않지만 운동선수들을 대상으로 한 많은 연구에서는 카르니틴이 운동수행능력 향상제로써의 가능성이 입증되었다. 카르니틴의 일차적인 식이성 자원은 소고기와 유제품에서 얻을 수 있다. 카르니틴이 함유된 식사는 최대 유산소 능력을 증가시키고 장시간 힘든 운동을 하는데 글리코겐 절약 작용을 촉진시킴으로써 스테미너와 지구성을 증가시키고 피로에 대한 저항력을 향상시킨다고 보고되고 있다. 이 카르니틴은 동물성 식품, 특히 양고기(210mg/100g)에 가장 많고, 쇠고기(64mg/100g), 돼지고기(30mg/100g) 등에 많이 함유되어 있으며, 야채에는 L-카르니틴 함유량이 적다(한국운동영양학회, 2011).

3. 비만의 특징

비만이란 전신의 지방조직에 지방이 과잉하게 축적된 상태를 말한다. 이 지방의 과잉축적은 어떠한 경우에도 결국은 과식, 즉 섭취에너지가 소비에너지를 초과함으로써 생기는 것이며, 이것이 비만의 원칙이라고 해도 좋을 것이다(나재철, 서해근, 2001).

임상적 비만의 기준으로 각기 다른 체지방률이 인용된다 할지라도 미국 영양사협회는 체지방률이 남성은 25%, 여성은 30%일 때 이를 비만으로

설정하고 있다(이명천 등, 2008).

여자 비만자는 연평균 3.3% 늘어나 남자(2.5%)보다 확산이 빨라지고 있으며, 복부 비만은 남자 11.3%, 여자 37.2%로 여성들이 비만이 더 심하다고 보고되고 있으며(윤영숙, 2001), 개인에 따라 비만의 원인은 매우 다양하고 복합적이다. 즉, 비만의 원인으로서는 유전적 요인과 함께 과식

등의 식습관, 심리적 요인, 내분비계의 이상, 활동 부족 등 여러 요인들을 들 수 있다. 이처럼 지방의 축적 및 체중 변화에는 여러 요소가 관계되고 있으나, 기본적인 원칙은 에너지 섭취와 소비 간의 불균형에 의해서 초래된다는 점이다(한국운동생리학회, 2010).

비만의 유전성에 대하여 부모-자식 간의 비만 상관도를 조사한 결과, 양쪽 부모가 정상인 경우 자녀 중 비만이 될 가능성은 10%, 한쪽 부모가 비만인 경우에는 50%, 양쪽 부모가 모두 비만일 경우에는 80%가 비만이 될 가능성이 있다. 그러나 이것은 비만의 유전성을 독립적으로 나타내는 것이 아니라, 그 가정의 식습관과 생활패턴과 같은 환경적 영향이 복합적으로 작용한 결과이다(김옥기, 2011).

에너지 섭취와 소비가 같을 경우 에너지 균형이 이루어진다. 정적(+) 에너지 균형(positive energy balance)은 에너지 보충(음식 섭취)이 소비(안정 시 대사율+운동수준)보다 높은 경우이다. 3500kcal의 과한 에너지가 축적될 때마다 1파운드(0.45kg)의 지방이 신체에 축적된다. 부적(-)에너지 균형(negative energy balance)은 에너지 소비가 에너지섭취보다 클 경우를 말한다. 사람들은 음식섭취를 줄이거나 운동량을 증가시킴으로써 이를 성취할 수 있다. 약 3500kcal의 에너지를 부족하게 섭취하면 1파운드의 지방이 줄어든다(한국운동영양학회, 2011).

비만을 정의하는 이유는 비만자체 보다는 비만에 의한 당뇨병, 심혈관질환 등의 위험도를 예측하고 예방하려는 데 있으며 청소년 비만의 문제점은 성인비만으로 진행될 위험이 높고, 성인이 되었을 때 심혈관질환 등의 위험이 증가한다는 점이다(Anderson & Konz, 2001).

비만은 신체활동의 효율을 떨어뜨리고 운동 능력을 감소시키며, 무거운 체중으로 인해 관절에 무리를 주기도 하며, 체온 조절 능력을 저하 시킨다(한국운동생리학회, 2010).

4. 복합운동, 단백질 섭취와 신체조성

신체조성(body composition)은 신체가 어떠한 조직이나 기관 또는 분자나 원소로 구성되어 있는가 하는 것으로 체지방, 체액, 골격, 근육, 결합조직 등과 같은 다양한 요소로 구성되어 있으나, 크게 나누어 체지방과 체지방으로 구분된다. 개인의 건강과 체력의 중요한 요소로 정상적인 생리기능을 위해서는 인체에 어느 정도 신체지방이 요구되므로 체지방이 너무 적어도 건강에 문제를 유발하며(임순길, 2006), 근력 선수들의 단백질 섭취량은 증가되어야 한다고 하였다(Lemon, 1992).

Consolazio(1975)의 연구에서는 강도 높은 장기간의 신체훈련을 행하는 동안 단백질 섭취량(매일 체중 kg당 1.4g과 2.8g)을 달리한 결과, 고단백식이 그룹만이 체지방 질량을 유의하게 증가시킨 것으로 나타났고, 고윤석 등(1999)은 중·장거리 수영선수와 역도선수를 대상으로 8주간 단백질보충제 섭취가 신체구성, 근위 및 근력에 미치는 영향에서 신체구성 중 체중, 체수

분은 유·무산소성 운동형태 모두에서 유의한 차를 보이지 않았으며, 체지방률은 무산소성 운동형태의 그룹인 역도선수에게서 유의한 차를 보였고, 체지방은 통계적 유의차는 없었으나 유·무산소성 운동형태 중 단백 보충제 섭취 그룹에서 보다 더 증가하였다고 보고하였다.

박원덕(2012)은 20대 남성 보디빌딩 선수를 대상으로 12주간 보디빌더의 훈련 시 단백질 섭취형태의 차이가 신체조성, 근육 관련 호르몬과 최대근력에 미치는 영향에서 근육량과 체지방량은 천연단백질 섭취군에서 실험 후 유의하게 증가하였으며, 체지방률은 실험 후 유의하게 감소하였으며, 저항운동 군에서는 유의한 차이가 없었다고 보고하였다.

배지현 등(2009)은 7주간 성인남녀 74명을 대상으로 대두배아 열수추출물 등 복합물의 복용과 운동 트레이닝이 신체구성과 혈중지질 양상에 미치는 영향에서 허리와 엉덩이둘레의 비율을 제외한 체중, 신체질량지수, 체지방률, 허리둘레, 그리고 엉덩이둘레에서 그룹과 시점의 상호작용이 유의하게 나타남으로써, 복용과 운동병행 시 긍정적 효과를 확인할 수 있었다고 보고하였다.

5. 복합운동, 단백질 섭취와 최대근력

근육이나 근육군이 발휘할 수 있는 최대의 힘은 근력이라는 용어로서 표현된다. 누군가가 150kg의 벤치프레스를 할 수 있는 최대 능력을 가지고 있다면, 그는 75kg의 벤치프레스의 능력을 가진 사람보다 2배의 근력을 소유한 것이다. 이러한 예에서의 최대능력이란 개인이 한 번에 들어 올릴 수

있는 최대의 무게로 나타낸다. 이것을 1회 최대반복 혹은 1-RM(one-repetition maximal)으로 나타낸다. 1RM을 결정하기 위해서 최소한 1회 들어 올릴 수 있는 무게를 선택한다. 충분한 준비운동을 실시한 후 몇 차례 반복해서 시도할 것이다. 만약 1회 이상 반복할 수 있다면, 무게를 더 높여서 다시 반복 시도해야 한다. 단지 1회만 들어 올릴 수 있는 마지막 단계의 무게가 1RM이 되는 것이다(강희성 등, 2001).

Newton(2002)은 중·고강도의 80% 1RM 수준의 근력운동은 근육량, 근비대 및 근력을 증가시키는 것으로 제시하였다. 또한 고강도 근력운동시 적절한 단백질 보충섭취는 근육단백질 대사를 자극하고 단백질 합성을 촉진하여(Phillips 등, 1997) 근육량과 근비대 향상에 효과적인 것으로 보고하였다(Aagaard, 2004).

전형적으로 1회 최대반복(1-RM), 즉 최대저항력은 좋은 자세로 조절된 방식에 따라 충분한 가동범위로 움직일 수 있는 동적 근력 평가의 기준이 된다. 하지만 근력을 측정할 때 4-RM이나 8-RM과 같은 다양한 RM이 통합적인 평가를 위해 훈련 프로그램으로 이용되며, 일반적인 상체 근력의 타당성이 있는 측정은 벤치프레스나 밀리터리 프레스를 이용한 1-RM이고 하지 근력과 관련된 측정은 레그프레스나 레그익스텐션을 이용한 1-RM이다(전국임상건강운동학과교수협의회, 2010).

곽영신(2012)은 40대 중년남성 21명을 대상으로 복합운동 시 단백질 보충제 섭취가 중년남성의 근 기능 및 신체조성에 미치는 영향에서 1-RM의 변화는 8주 후 복합운동군, 복합운동+단백질 보충제 섭취군의 가슴, 등, 어깨, 이두근, 삼두근, 하체 등에서 유의성 있는 수준으로 증가되었다고 하였다.

박원덕(2012)은 20대 남성 보디빌딩 선수를 30명을 대상으로 12주간 보디빌더의 훈련 시 단백질 섭취형태의 차이가 신체조성, 근육 관련 호르몬과 최대근력에 미치는 영향에서 최대근력은 유의하게 증가 하였다고 보고하였다.

채창훈과 김현태(2005)는 체육학과 재학생 12명을 대상으로 저항성 운동을 병행한 HMB(hydroxy methylbutyrate) 섭취가 체조성, 젖산탈수소효소 및 등속성 운동시 최대근력과 근지구력에 미치는 영향에서 하지 근육의 굴곡력과 신진력이 플라시보(placebo) 그룹에 비해 향상되는 것을 확인할 수 있었다고 보고하였다.

6. 복합운동, 단백질 섭취와 근지구력

많은 스포츠 활동은 근육의 능력을 반복적으로 발휘할 수 있는 능력과 거의 최대에 가까운 힘이나 최대의 힘으로 유지하는 능력에 의존한다. 윗몸 일으키기나 팔굽혀펴기를 할 때의 이러한 반복되는 근육의 움직임에 유지시키는 능력이나, 고정된 혹은 정적 근육활동의 연장된 시간동안 유지하는 능력을 근지구력이라고 한다. 근지구력은 실험실에서 첨단장비를 통해서 직접적으로 측정될 수 있으며, 개인에게 주어진 1-RM의 비율을 수행할 수 있는 최대반복 횟수를 측정함으로써 결정될 수 있다(강희성 등, 2001).

근지구력은 근육군이 일정시간동안 지속적으로 수축할 수 있는 능력으로 수축한 정도에 따라 근피로나 MVV(최대 환기량) 유지능력에 영향을받는다. 근지구력의 평가에는 YMCA 벤치프레스 검사, Push-Up검사, Curl-up

검사가 있다(대한운동사협회, 2011).

정적 또는 동적 근력과 근지구력 측정치는 훈련 전에 기준치를 정하고, 훈련 도중에 진행과정을 관찰하고, 저항 훈련과 운동 프로그램의 전반적인 효과를 평가하는 데 사용된다. 정적 근력 및 근지구력은 역량계, 케이블 장력계, 변형계, 로드셀로 측정한다. 동적 근력과 근지구력은 불변저항, 가변저항, 등속성 운동기계뿐만 아니라 프리웨이트를 이용하여 측정한다. 검사 절차는 검사 유형과 장비에 따라 다르다(김재호 등, 2011).

곽영신(2012)은 40대 중년남성 21명을 대상으로 복합운동 시 단백질 보충제 섭취가 중년남성의 근 기능 및 신체조성에 미치는 영향에서 근력의 변화는 8주 후 복합운동+단백질 보충제 섭취군에서 유의하게 증가되었다고 하였고, 채창훈과 김현태(2005)는 남자 12명을 대상으로 5일간의 단기간 저항성 운동을 병행한 HMB 섭취가 체조성, 젖산탈수소효소 및 등속성 운동 시 최대근력과 근지구력에 미치는 영향에서 저항성 운동 후에 최대근력 및 근지구력이 유의하게 향상되는 것을 확인할 수 있었다고 보고하였다.

고윤석 등(1999)은 운동선수를 대상으로 8주간 단백질보충제 섭취가 신체구성, 근위 및 근력에 미치는 영향에서 실험 전·후, 악력은 유·무산소성 운동형태 모두 유의한 차를 보였다고 보고하였다.

7. 복합운동, 단백질섭취와 혈중지질

우리나라 사망 원인 중 대표적인 것이 관상동맥 질환, 뇌졸중, 고혈압 등과 같은 심혈관계 질환이며, 심혈관계 질환의 95%는 동맥경화증으로부터

비롯되고, 동맥경화증의 50% 이상은 신체적 활동부족이 주된 원인인 비만증(obesity)과 관련이 있다(김성수 등, 1998).

몸 안에 있는 혈액의 전체량을 전혈액량(total blood volume)이라고 하며, 혈액은 체중의 약 1/13(8%)로 혈관 내를 순환하면서 각 조직에 물질교환이 이루어져 신체의 항상성(homeostasis)을 유지하고 있다. 채혈된 혈액을 원심분리하면 세포성분과 액체성분으로 나누어진다. 세포 성분은 밑에 가라앉고, 액체 성분은 윗부분을 차지하고 있다. 이 세포 성분은 적혈구, 백혈구, 혈소판으로 45%를 차지한다(한국운동생리학회, 2010).

지질(lipid)은 지방(fat)과 지질(lipid)을 합친 용어로, 지방은 지방산(fatty acid)과 글리세린(glycerin)의 에스테르(ester)로, 글리세라이드(glyceride)라고도 한다. 글리세라이드에는 지방산의 수에 의해 트리글리세라이드(tri-glyceride), 디글리세라이드(diglyceride), 모노글리세라이드(monoglyceride)로 구분되어 있지만 대부분은 트리글리세라이드(TG)이며, 이를 중성지방이라고도 한다(김현진, 2002).

장형채(2007)는 12주간 비만중년여성 18명을 대상으로 복합운동과 대두단백질 보충 섭취가 중년 비만 여성의 아디포넥틴과 염증성 사이토카인에 미치는 영향에서 혈중지질을 분석한 결과, TC, HDL-C, TG 수준은 그룹간과 기간 간에 차이가 없는 것으로 나타나 12주간의 복합 운동 프로그램이 긍정적인 효과를 발휘하지 못한 것으로 볼 수 있다고 보고하였다.

배지현 등(2009)은 7주간 성인남녀 74명을 대상으로 대두배아 열수추출물 등 복합물의 복용과 운동 트레이닝이 신체구성과 혈중지질 양상에 미치는 영향에서 HDL-C에서 그룹과 시점의 상호작용이 유의하게 나타났다고 보고하였다.

III. 연구방법

1. 연구대상

본 연구에 참여한 대상자는 S시에 거주 중인 체지방률 30% 이상인 20대 여성으로서 자발적인 참여 동의를 표명한 여성을 대상으로 하였다. 선정된 대상자들은 건강에 이상이 없고, 규칙적인 운동프로그램에 참여한 경력이 없는 21명을 대상으로 하였다.

CTG(복합운동그룹) 7명과 CT+CBG(복합운동+닭안심섭취그룹) 7명, CT+PBG(복합운동+돼지안심섭취그룹) 7명으로 총 21명의 연구대상자를 각각 7명씩 무선배정 하였으며, 일반적인 특성은 <Table 1> 과 같다.

Table 1. Physical characteristics of subjects

Group	N	Age(yrs)	Height(cm)	Weight(kg)
CTG	7	23.71±2.81	159.00±3.82	60.57±4.45
CT+CBG	7	24.28±2.76	160.28±4.19	67.22±7.29
CT+PBG	7	24.31±2.62	162.42±5.99	71.75±11.94

M±SD.

CTG: Combined Training Group, CT+CBG: Combined Training+Chicken Breast Group, CT+PBG: Combined Training+Pork Breast Group

2. 측정 도구

본 연구에 사용된 측정 도구 및 용도는 <Table 2>와 같다.

Table 2. Measuring Equipment

Equipment	Model	Use
body analyser	IN BODY(Korea)	body composition
blood analyser	HITACHI 747(Japan)	blood lipid test
weight equipment	SUPREME(Korea)	weight training
treadmill	SUPREME(Korea)	aerobic training
metronome	SAMICK98(Korea)	beat(1RM)

3. 측정 항목 및 방법

1) 측정 항목

- (1) 신체조성: Weight, Percent Body Fat, Skeletal Muscle Mass
- (2) 최대근력: Leg Press, Leg Extension, Chest Press, Shoulder Press
- (3) 근지구력: YMCA bench press, Push-up, Curl-up
- (4) 혈중지질: TC, TG, HDL-C, LDL-C

2) 측정방법

(1) 신체조성

피험자는 측정 12시간 전까지 식사나 운동을 금한 후 얇은 옷만 입은 상태에서 체성분 분석기(Inbody 220, Biospace Co., Korea)을 사용하여 양쪽 손바닥과 발바닥을 전해질 티슈로 닦아낸 후 발바닥이 체성분 기기 센서에 정확히 닿도록 올라서고 엄지손가락은 손잡이의 위 센서 부분을, 나머지 네 손가락은 손잡이의 아랫부분 센서에 닿도록 잡는다.

측정 시에는 겨드랑이가 붙지 않도록 팔을 옆으로 벌리고 무릎과 팔꿈치가 구부러지지 않은 똑바로 선 자세에서 손잡이의 센서의 각 손가락이 닿은 상태를 측정 종료 시까지 유지한다. 체중, 체지방률, 골격근량을 측정하였다.

(2) 혈액분석

12시간 금식시키고 검사 당일 아침식전에 안정을 취하고 임상병리사가 전완 주정맥에서 10ml의 혈액을 채혈하여 10분간 원심분리 후 냉장 보관하여 S의료재단에 의뢰하여 혈액분석기(Hitachi 736-20, 7170, Japan)를 이용하여 TC, TG, HDL-C, LDL-C를 측정하였다.

(3) 최대근력

최대근력은 Leg Press, Leg Extension, Chest Press, Shoulder Press에 4종의 등장성 웨이트 머신(Supreme, Korea)을 이용하여 측정하였다. 안전성을 고려해 Brzycki(1993)의 $1RM = \frac{\text{들어 올릴 무게}}{1.0278 - (\text{반복횟수})}$

×0.0278)]로 반복횟수는 2~10 RM 이내로 사용하는 간접 측정방식을 이용하였다.

(4) 근지구력

근지구력은 근육군이 일정시간동안 지속적으로 수축할 수 있는 능력으로 수축한 정도에 따라 근피로나 MVV(maximum voluntary ventilation) 유지 능력에 영향을 받는다. 근지구력 평가에는 YMCA bench press, Push up, Curl up 검사로 구체적인 방법은 다음과 같다.

YMCA bench press 검사는 35파운드의 무게를 사용하고, 메트로놈은 1분당 60박자가 되도록 하여 분당 30회를 들도록 한다.

Push up의 검사는 발을 모아 무릎이 땅에 닿고 발목이 수평하게 고정되도록 한다. 항상 등이 수직이 되어야 하고 팔로 굽히기를 해야 한다. 휴식 없이 연속적으로 수행한 Push up의 회수를 기록한다. 검사는 피험자가 더 이상 못하거나 2회 반복을 하기 어려울 때 중단한다.

Curl up의 검사는 매트에서 무릎을 90° 구부려 엎드린 자세에서 평가한다. 최대 25회까지 쉬지 않고 할 수 있는 만큼의 횟수를 측정한다.

4. 실험계획 및 방법

1) 사전 검사

8주간의 복합운동과 천연 단백질 섭취가 20대 비만여성의 신체조성과 최대근력, 근지구력 및 혈중지질에 어떠한 영향을 미치는가를 알아보기 위해

운동프로그램을 실시하기 전에 신체조성 검사와 최대근력, 근지구력 및 혈액검사를 사전에 측정방법에 따라 측정하였다.

2) 본 실험

본 실험을 위한 복합운동 프로그램의 기간은 8주간으로 유산소 트레이닝은 트레드밀을 이용하여 4.5km/h의 속도로 15분간 워킹을 실시한 후 5.0km/h의 속도로 30분까지 실시하였으며, 2주마다 0.5km/h씩 점증부하하여 실시하였다.

웨이트 트레이닝은 대상자가 초보자임을 반영하여 신체적응과 운동기술 습득을 위하여 1RM의 30% 운동 강도로 각 그룹 모두 실시하였으며, 2~8주는 각 그룹별로 1RM의 50%에서 시작하여 2주 간격으로 1RM의 60%, 70%의 운동 강도로 점증부하하여 실시하였다. 운동시간은 준비운동 10분, 본 운동(트레드밀 30분, 저항운동 30분)60분, 정리운동 10분으로 하였다.

운동 빈도는 주당 3일로 하였으며, 반복횟수는 15회로 실시하였고, 2주마다 1RM의 재측정을 통해 부하를 보정하였다. 구체적인 복합운동 프로그램은 <Table 3>과 같다. 천연 단백질 식이는 8주간 실시하였으며, 아침, 간식, 점심, 간식, 저녁 중 아침, 저녁에 1회당 100g씩 2회 섭취하도록 하였다. 일일 총 칼로리는 1800kcal로 동일한 식단을 제시하였다. 구체적인 식단 프로그램은 <Table 4>, <Table 5>와 같다.

3) 사후 검사

8주간의 복합운동과 천연 단백질 섭취 전 · 후의 신체조성과 최대근력, 근지구력 및 혈중지질의 변화를 알아보기 위해 측정방법에 따라 신체조성

검사와 측정항목을 사전검사와 동일한 방법으로 측정하였다.

Table3. Exercise program for 8 weeks

Training type	Exercise type	1RM (%)	Intensity (%)	set	reps	Time (min)	Training part	Frequency (days/wk)
Warm-up	Stretching				10			
Main Exercise	Aerobic Training		4.5km/h			15	Cardio	3times/ week(8w)
			5.0km/h			15		
	Weight Training	Chest press	50/1RM	2	15		Chest	
		Bench press	50/1RM	2	15		Chest	
		Lat pull down	50/1RM	2	15		Back	
		Shoulder press	50/1RM	2	15		Shoulder	
		Dumbbell curl	50/1RM	2	15		Biceps	
		Triceps kick back	50/1RM	2	15	30	Triceps	
		Leg press	50/1RM	2	15		Legs	
		Leg extension	50/1RM	2	15		Legs	
		Curl-up		2	20		Abs	
Cool-down	Stretching					10		
Total time						80		

Table 4. The daily menu of CT+CBG

구분	식품명	중량(g)	칼로리(kcal)
아침	닭안심	100	162
	고구마	200	250
	양상추	70	8
	당근	50	17
	올리브 유	5	43
	총 칼로리		480
간식	저지방 우유	200	90
	바나나	60	60
점심	쌀밥	210	313
	계란후라이	39	72
	된장찌개	130	94
	깍두기	50	16
	가지나물	70	35
	배추김치	60	10
	총 칼로리		540
간식	저지방 우유	200	90
	바나나	60	60
저녁	닭안심	100	162
	고구마	200	250
	양상추	70	8
	당근	50	17
	올리브유	150	43
	총 칼로리		480
일일 총 섭취 칼로리			1800

Table 5. daily menu of CT+PBG

	식품명	중량(g)	열량(kcal)
아침	돼지안심	100	220
	고구마	200	250
	양상추	70	8
	당근	50	17
	올리브유	5	43
	총 칼로리		540
간식	저지방 우유	200	90
점심	쌀밥	210	313
	계란후라이	39	72
	된장찌개	130	94
	각두기	50	16
	가지나물	70	35
	배추김치	60	10
	총 칼로리		540
간식	저지방 우유	200	90
저녁	돼지안심	100	220
	고구마	200	250
	양상추	70	8
	당근	50	17
	올리브유	5	43
	총 칼로리		540
일일 총 섭취 칼로리			1800

5. 자료처리

본 연구를 통해 측정된 모든 자료는 SPSS version 18.0 프로그램을 이용하여 산출하였다. 측정항목의 결과는 평균(M)과 표준편차(SD)를 산출하여 다음과 같이 통계 처리하였다.

- 1) 각 그룹 내의 운동 전·후 차이검증은 paired t -test로 분석하였다.
- 2) 각 그룹과 시기 간에 따른 상호작용효과와 집단 간의 차이검증은 이원 반복측정 분산분석법(Two-way repeated measurement ANOVA)으로 분석하였다.
- 3) 통계적 모든 유의수준은 $p < .05$ 로 하였다.

IV. 연구결과

본 연구는 체지방률 30% 이상인 20대 비만여성을 대상으로 복합운동 식이제한을 병행하도록 하였으며, CTG 7명, CT+CBG 7명, CT+PBG 7명으로 구분하였다. 구분된 각 그룹은 8주간 복합운동을 실시하였으며, 신체 조성(체중, 체지방률, 골격근량), 최대근력(Leg press, Leg extension, Chest press, Shoulder press), 근지구력(YMCA bench press, Push-up, Curl-up), 혈중지질(TC, TG, HDL-C, LDL-C)의 변화를 살펴본 결과는 다음과 같다.

1. 신체조성의 변화

1) 체중

그룹과 시점별 체중의 변화는 <Table 6>, <Figure 1>과 같다. CTG는 운동 전 $60.57 \pm 4.45\text{kg}$, 운동 후 $57.90 \pm 4.43\text{kg}$ 으로 2.67kg 감소하였고, CT+CBG는 운동 전 $67.22 \pm 7.29\text{kg}$, 운동 후 $61.25 \pm 7.15\text{kg}$ 으로 5.97kg 감소하였으며, CT+PBG는 운동 전 $71.75 \pm 11.94\text{kg}$, 운동 후 $64.08 \pm 9.00\text{kg}$ 으로 7.67kg 감소하였다.

Table 6. The change of body weight (kg)

Group	Time		<i>t</i>
	Pre	Post	
CTG(a)	60.57±4.45	57.90±4.43	3.672*
CT+CBG(b)	67.22±7.29	61.25±7.15	9.769***
CT+PBG(c)	71.75±11.94	64.08±9.00	6.002**

M±SD.

CTG: Combined Training Group, CT+CBG: Combined Training+Chicken Breast Group, CT+PBG: Combined Training+Pork Breast meat Group

체중의 평균 차 검증을 위한 반복측정에 의한 이원변량분석의 결과는 <Table 7>과 같다.

Table 7. The Result of two-way repeated measure ANOVA of body weight

Source	DF	SS	MS	F-Value
Group(A)	2	532.210	266.105	2.225
Error	18	2152.990	119.611	
Time(B)	1	310.515	310.515	105.376***
A×B	2	45.243	22.622	7.677**
Error	18	53.041	2.947	

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

체중은 그룹 간 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 시점별, 상호작용효과에서는 유의한 차이가 나타났다. 운동 전·후의 사후검증 결과 CTG는 유의

하계($t_{1,6}=3.672$, $p<.05$) 감소하였고, CT+CBG는 유의하게($t_{1,6}=9.769$, $p<.001$) 감소하였으며, CT+PBG에서도 유의하게($t_{1,6}=6.002$, $p<.01$) 감소하였다. 그룹 간의 변화에서는 CTG 보다 CT+CBG와 CT+PBG가 유의하게($f_{2,18}=4.012$, $p<.05$) 낮게 나타났다.

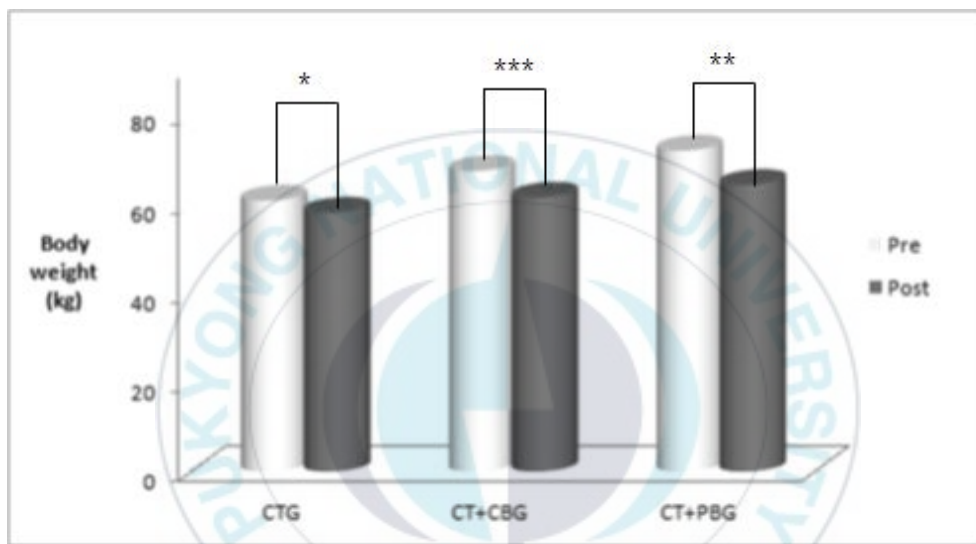


Figure 1. The change of body weight

2) 체지방률

그룹과 시점별 체지방률의 변화는 <Table 8>, <Figure 2>와 같다. CTG는 운동 전 $35.60\pm3.11\text{kg}$, 운동 후 $33.40\pm3.58\text{kg}$ 으로 2.2kg감소하였고, CT+CBG는 운동 전 $38.70\pm4.64\text{kg}$, 운동 후 $34.95\pm5.54\text{kg}$ 으로 3.75kg 감소하였으며, CT+PBG는 운동 전 $39.34\pm6.64\text{kg}$, 운동 후 $34.50\pm6.98\text{kg}$ 으로 4.84kg 감소하였다.

Table 8. The change of body fat percentage (%)

Group	Time		<i>t</i>
	Pre	Post	
CTG(a)	35.60±3.11	33.40±3.58	3.554*
CT+CBG(b)	38.70±4.64	34.95±5.54	6.331**
CT+PBG(c)	39.34±6.64	34.50±6.98	8.110***

M±SD.

CTG: Combined Training Group, **CT+CBG:** Combined Training+Chicken Breast Group, **CT+PBG:** Combined Training+Pork Breast meat Group

체지방률의 평균 차 검증을 위한 반복측정에 의한 이원변량분석의 결과는 <Table 9>과 같다.

Table 9. The Result of two-way repeated measure ANOVA of body fat percentage

Source	DF	SS	MS	F-Value
Group(A)	2	52.706	26.353	.487
Error	18	973.157	54.064	
Time(B)	1	135.720	135.720	72.931***
A×B	2	12.338	6.169	3.315*
Error	18	33.497	1.861	

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

체지방률은 그룹 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 시점별, 상호 작용효과에서는 유의한 차이가 나타났다. 운동 전·후의 사후검증 결과

CTG는 유의하게($t_{1,6}=3.554$, $p<.05$) 감소하였고, CT+CBG에서는 유의하게($t_{1,6}=6.431$, $p<.001$) 감소하였으며, CT+PBG에서도 유의하게($t_{1,6}=8.110$, $p<.01$) 감소하였다. 그룹 간의 변화에서는 CTG 보다 CT+CBG과 CT+PBG가 유의하게($f_{2,18}=3.754$, $p<.05$) 낮게 나타났다.

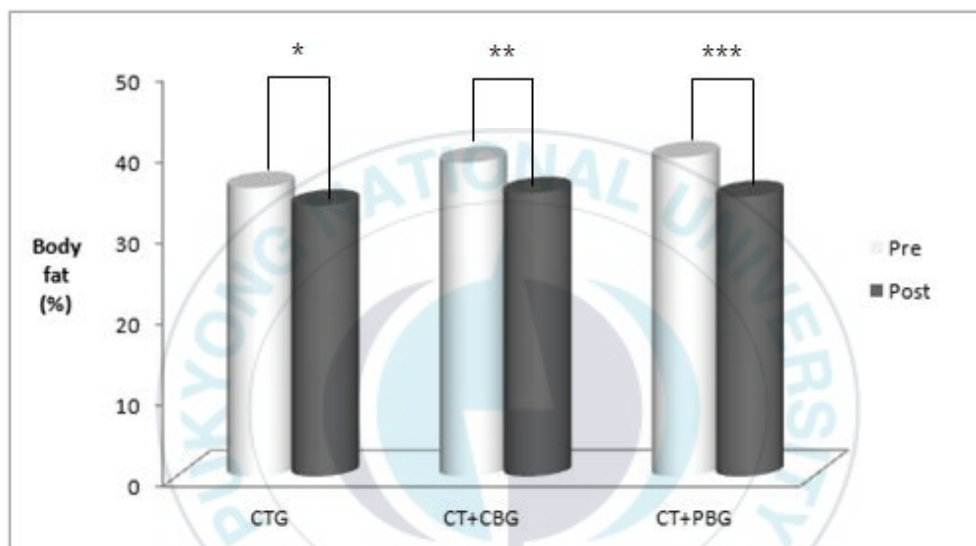


Figure 2. The change of body fat percentage

3) 골격근량

그룹과 시점별 골격근량의 변화는 <Table 10>, <Figure 3>과 같다. CTG는 운동 전 $20.78 \pm 1.83\text{kg}$, 운동 후 $20.62 \pm 1.66\text{kg}$ 으로 0.16kg 감소하였고, CT+CBG는 운동 전 $22.08 \pm 1.67\text{kg}$, 운동 후 $24.50 \pm 3.53\text{kg}$ 으로 2.42kg 증가하였으며, CT+PBG는 운동 전 $23.64 \pm 2.24\text{kg}$, 운동 후 $26.80 \pm 3.79\text{kg}$ 으로 3.16kg 증가하였다.

Table 10. The change of skeletal muscle mass (kg)

Group	Time		<i>t</i>
	Pre	Post	
CTG	20.78±1.83	20.62±1.66	1.334
CT+CBG	22.08±1.67	24.50±3.53	11.247***
CT+PBG	23.64±2.24	26.80±3.79	13.667***

M±SD.

CTG: Combined Training Group, **CT+CBG:** Combined Training+Chicken Breast Group, **CT+PBG:** Combined Training+Pork Breast meat Group

골격근량의 평균 차 검증을 위한 반복측정에 의한 이원변량분석의 결과는 <Table 11>과 같다.

Table 11. The Result of two-way repeated measure ANOVA of skeletal muscle mass

Source	DF	SS	MS	F-Value
Group(A)	2	143.659	77.830	7.416**
Error	18	174.347	9.686	
Time(B)	1	34.200	34.200	13.871***
A×B	2	21.173	10.587	4.294*
Error	18	44.381	2.466	

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

골격근량은 그룹 간, 시점별, 상호작용효과에서 모두 유의한 차이가 나타났다. 운동 전·후의 사후검증 결과 CTG는 유의한 차이가 없었지만,

CT+CBG에서는 유의하게($t_{1.6}=11.247$, $p<.001$) 증가하였으며, CT+PBG에서도 유의하게($t_{1.6}=13.667$, $p<.001$) 증가하였다. 그룹 간의 변화에서는 CTG보다 CT+CBG와 CT+PBG에서 유의하게($f_{2.18}=5.124$, $p<.01$) 높게 나타났다.

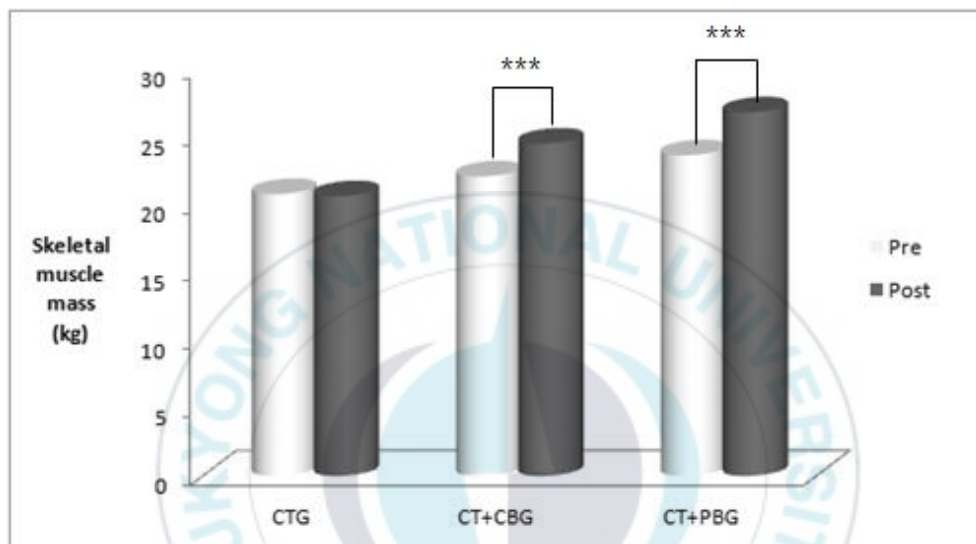


Figure 3. The change of skeletal muscle mass

2. 최대근력의 변화

1) Leg Press

그룹과 시점별 Leg Press의 변화는 <Table 12>, <Figure 4>과 같다. CTG는 운동 전 $117.14 \pm 43.86\text{kg}$, 운동 후 $124.28 \pm 33.25\text{kg}$ 으로 7.14 kg 증가하였고, CT+CBG는 운동 전 $109.28 \pm 35.64\text{kg}$, 운동 후 $148.57 \pm 27.94\text{kg}$ 으로 39.29kg 증가하였으며, CT+PBG는 운동 전 $108.57 \pm 36.25\text{kg}$, 운동 후

167.14±26.27kg으로 58.57kg 증가하였다.

Table 12. The change of leg press (kg)

Group	Time		<i>t</i>
	Pre	Post	
CTG	117.14±43.86	124.28±33.25	3.67*
CT+CBG	109.28±35.64	148.57±27.94	9.769***
CT+PBG	108.57±36.25	167.14±26.27	6.002***

M±SD.

CTG: Combined Training Group, CT+CBG: Combined Training+Chicken Breast Group, CT+PBG: Combined Training+Pork Breast meat Group

Leg Press의 평균 차 검증을 위한 반복측정에 의한 이원변량분석의 결과는 <Table 13>과 같다.

Table 13. The Result of two-way repeated measure ANOVA of leg press

Source	DF	SS	MS	F-Value
Group(A)	2	2058.333	1029.167	.503
Error	18	36825.000	2045.833	
Time(B)	1	12862.500	12862.500	39.747***
A×B	2	4725.000	2362.500	7.300**
Error	18	5825.000	323.611	

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

Leg Press는 그룹 간 유의차가 나타나지 않았지만 시점별, 상호작용효과에서는 모두 유의한 차이가 나타났다. 운동 전·후의 사후검증 결과 CTG는

유의하게($t_{1,6}=3.672$, $p<.05$) 증가하였고, CT+CBG에서는 유의하게($t_{1,6}=9.769$, $p<.001$) 증가하였으며, CT+PBG에서도 유의하게($t_{1,6}=6.002$, $p<.01$) 증가하였다. 그룹 간의 변화에서는 CTG 보다 CT+CBG와 CT+PBG에서 유의하게($f_{2,18}=3.669$, $p<.05$) 높게 나타났다.

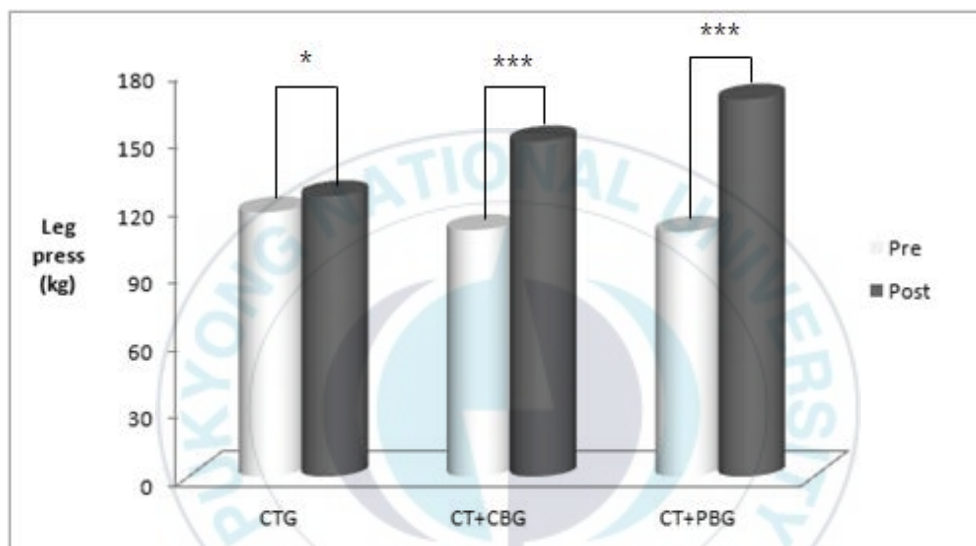


Figure 4. The change of leg press

2) Leg Extension

그룹과 시점별 Leg Extension의 변화는 <Table 14>, <Figure 5>과 같다. CTG는 운동 전 $55.71 \pm 5.34\text{kg}$, 운동 후 $65.71 \pm 8.86\text{kg}$ 으로 10kg 증가하였고, CT+CBG는 운동 전 $54.28 \pm 13.97\text{kg}$, 운동 후 $75.00 \pm 5.66\text{kg}$ 으로 20.72kg 증가하였으며, CT+PBG는 운동 전 $52.85 \pm 9.51\text{kg}$, 운동 후 $77.14 \pm 5.66\text{kg}$ 으로 24.29kg 증가하였다.

Table 14. The change of leg extension (kg)

Group	Time		<i>t</i>
	Pre	Post	
CTG	55.71±5.34	65.71±8.86	3.664*
CT+CBG	54.28±13.97	75.00±6.85	11.228***
CT+PBG	52.85±9.51	77.14±5.66	13.997***

M±SD.

CTG: Combined Training Group, **CT+CBG:** Combined Training+Chicken Breast Group, **CT+PBG:** Combined Training+Pork Breast meat Group

Leg Extension의 평균 차 검증을 위한 반복측정에 의한 이원변량분석의 결과는 <Table 15>과 같다.

Table 15. The Result of two-way repeated measure ANOVA of leg extension

Source	DF	SS	MS	F-Value
Group(A)	2	608.333	304.167	3.767
Error	18	1453.571	80.754	
Time(B)	1	2362.500	2362.500	38.785***
A×B	2	203.571	101.786	4.671*
Error	18	1096.429	60.913	

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

Leg Extension은 그룹 간 유의차가 나타나지 않았지만 시점별, 상호작용 효과에서는 모두 유의한 차이가 나타났다. 운동 전·후의 사후검증 결과 CTG는 유의하게($t_{1,6}=3.664$, $p<.05$) 증가하였고, CT+CBG에서는 유의하게

($t_{1,6}=11.228$, $p<.001$) 증가하였으며, CT+PBG에서도 유의하게($t_{1,6}=13.997$, $p<.001$) 증가하였다. 그룹 간의 변화에서는 CTG 보다 CT+CBG와 CT+PBG에서 유의하게($f_{2,18}=6.997$, $p<.01$) 높게 나타났다.

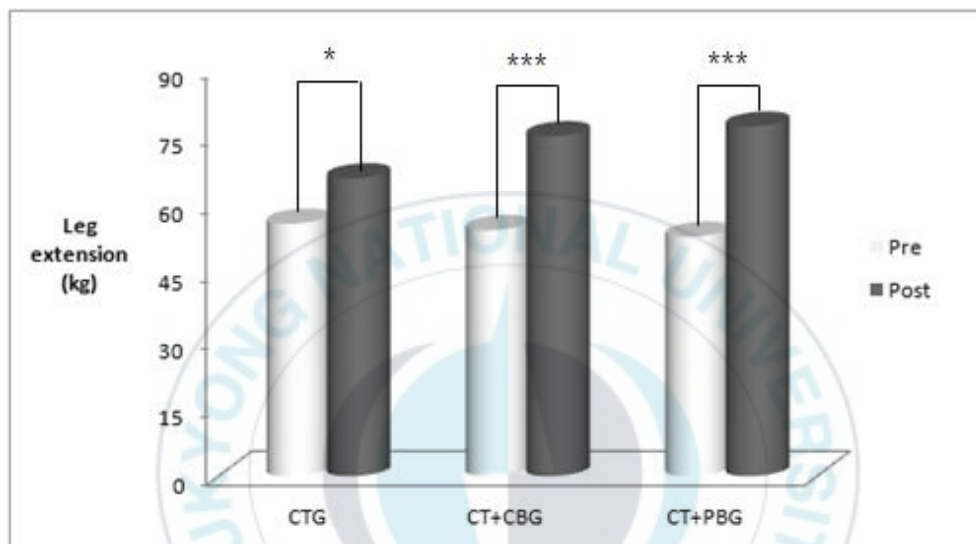


Figure 5. The change of leg extension

3) Chest Press

그룹과 시점별 Chest Press의 변화는 <Table 16>, <Figure 6>과 같다. CTG는 운동 전 $19.28 \pm 6.07\text{kg}$, 운동 후 $24.28 \pm 5.34\text{kg}$ 으로 5kg 증가하였고, CT+CBG에서는 운동 전 $20.71 \pm 9.75\text{kg}$, 운동 후 $30.00 \pm 5.77\text{kg}$ 으로 9.29kg 증가하였으며, CT+PBG에서도 운동 전 $22.85 \pm 3.93\text{kg}$, 운동 후 $31.42 \pm 4.75\text{kg}$ 으로 8.57kg 증가하였다.

Table 16. The change of chest press (kg)

Group	Time		<i>t</i>
	Pre	Post	
CTG	19.28±6.07	24.28±5.34	3.667*
CT+CBG	20.71±9.75	30.00±5.77	9.336***
CT+PBG	22.85±3.93	31.42±4.75	10.742***

M±SD.

CTG: Combined Training Group, **CT+CBG:** Combined Training+Chicken Breast Group, **CT+PBG:** Combined Training+Pork Breast meat Group

Chest Press의 평균 차 검증을 위한 반복측정에 의한 이원변량분석의 결과는 <Table 17>와 같다.

Table 17. The Result of two-way repeated measure ANOVA of chest press

Source	DF	SS	MS	F-Value
Group(A)	2	208.333	104.167	1.683
Error	18	1114.286	61.905	
Time(B)	1	609.524	609.524	39.385***
A×B	2	36.905	18.452	4.192*
Error	18	278.571	15.476	

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

Chest Press는 그룹 간 유의한 차이가 나타나지 않았지만 시점별, 상호 작용효과에서는 모두 유의한 차이가 나타났다. 운동 전·후의 사후검증 결과 CTG는 유의하게($t_{1,6}=3.667$, $p<.05$) 증가하였고, CT+CBG에서는 유의하

계($t_{1,6}=9.336$, $p<.01$) 증가하였으며, CT+PBG에서도 유의하게($t_{1,6}=10.742$, $p<.001$) 증가하였다. 그룹 간의 변화에서는 CTG 보다 CT+CBG와 CT+PBG에서 유의하게($F_{2,18}=5.338$, $p<.01$) 높게 나타났다.

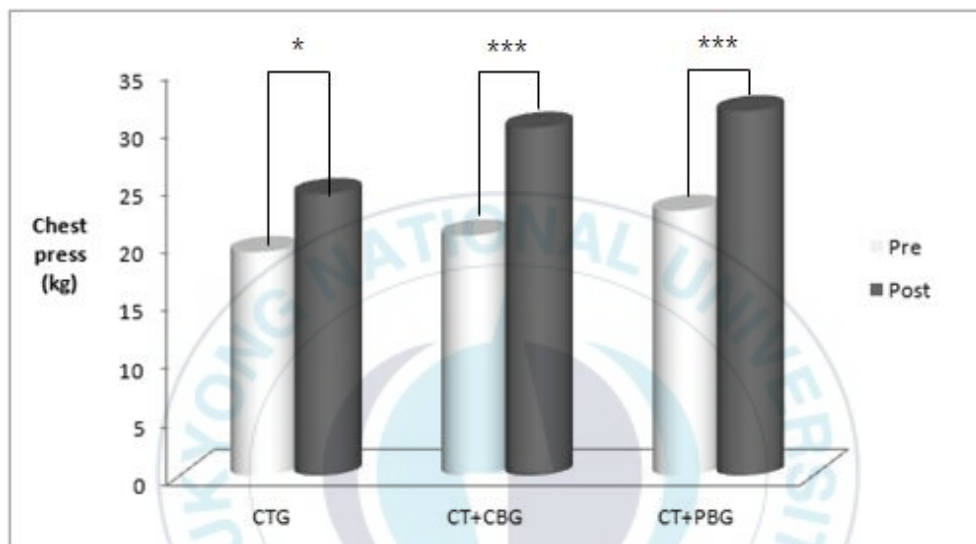


Figure 6. The change of chest press

4) Shoulder Press

그룹과 시점별 Shoulder Press의 변화는 <Table 18>, <Figure 7>과 같다. CTG는 운동 전 $16.42 \pm 4.75\text{kg}$, 운동 후 $24.28 \pm 4.75\text{kg}$ 으로 7.86kg 증가하였고, CT+CBG에서는 운동 전 $17.85 \pm 7.63\text{kg}$, 운동 후 $30.05 \pm 5.34\text{kg}$ 으로 12.2kg 증가하였으며, CT+PBG에서도 운동 전 $19.12 \pm 7.07\text{kg}$, 운동 후 $31.42 \pm 6.90\text{kg}$ 으로 12.3kg 증가하였다.

Table 18. The Result of two-way repeated measure ANOVA of shoulder press (kg)

Group	Time		
	Pre	Post	<i>t</i>
CTG	16.42±4.75	24.28±4.75	2.967*
CT+CBG	17.85±7.63	30.05±5.34	9.213***
CT+PBG	19.12±7.07	31.42±6.90	8.541**

M±SD.

CTG: Combined Training Group, **CT+CBG:** Combined Training+Chicken Breast Group, **CT+PBG:** Combined Training+Pork Breast meat Group

Shoulder Press의 평균 차 검증을 위한 반복측정에 의한 이원변량분석의 결과는 <Table 19>와 같다.

Table 19. The Result of two-way repeated measure ANOVA of shoulder press

Source	DF	SS	MS	F-Value
Group(A)	2	336.905	168.452	2.419
Error	18	1253.571	69.643	
Time(B)	1	466.667	466.667	67.200***
A×B	2	108.333	54.167	7.800**
Error	18	125.000	6.944	

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

Shoulder Press는 그룹 간 유의차가 나타나지 않았지만, 시점별, 상호작용 효과에서는 모두 유의한 차이가 나타났다. 운동 전·후의 사후검증 결과 CTG는 유의하게($t_{1,6}=2.967$, $p<.05$) 증가하였고, CT+CBG에서는 유의하게

($t_{1.6}=9.213$, $p<.001$) 증가하였으며, CT+PBG에서도 유의하게($t_{1.6}=8.541$, $p<.01$) 증가하였다. 그룹 간의 변화에서는 CTG 보다 CT+CBG와 CT+PBG에서 유의하게($f_{2,18}=3.214$, $p<.05$) 높게 나타났다.

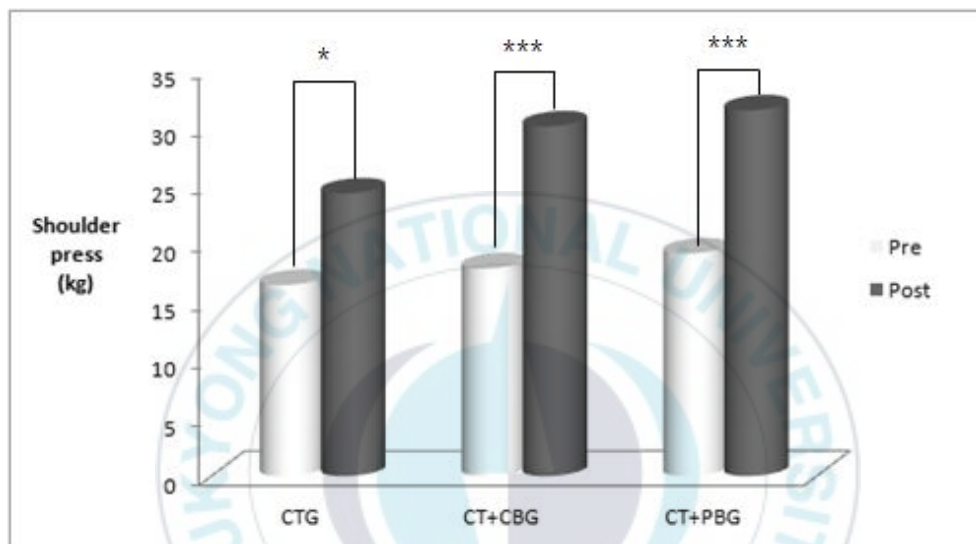


Figure 7. The change of shoulder press

3. 근지구력의 변화

1) YMCA bench press

그룹과 시점별 YMCA bench press의 변화는 <Table 20>, <Figure 8>과 같다. CTG는 운동 전 10.85 ± 9.15 reps, 운동 후 12.85 ± 4.98 reps로 2reps 증가하였고, CT+CBG에서는 운동 전 10.14 ± 4.52 reps, 운동 후 14.42 ± 5.88 reps로 4.28reps 증가하였으며, CT+PBG에서도 운동 전

14.14±9.45reps, 운동 후 15.85±8.70reps로 1.71reps 증가하였다.

Table20. The Result of two-way repeated measure ANOVA of YMCA bench press (reps)

Group	Time		<i>t</i>
	Pre	Post	
CTG	10.85±9.15	12.85±4.98	2.021
CT+CBG	10.14±4.52	14.42±5.88	7.331***
CT+PBG	14.14±9.45	15.85±8.70	.974

M±SD.

CTG: Combined Training Group, **CT+CBG:** Combined Training+Chicken Breast Group, **CT+PBG:** Combined Training+Pork Breast meat Group

YMCA bench press의 평균 차 검증을 위한 반복측정에 의한 이원변량 분석의 결과는 <Table 21>과 같다.

Table 21. The Result of two-way repeated measure ANOVA of YMCA bench press (reps)

Source	DF	SS	MS	F-Value
Group(A)	2	81.333	40.667	.423
Error	18	1729.571	96.087	
Time(B)	1	74.667	74.667	5.499*
A×B	2	13.905	6.952	.512
Error	18	244.429	13.579	

*: $p < .05$

YMCA bench press는 그룹 간 유의차가 나타나지 않았고, 시점별 유의

차가 나타났지만, 상호작용효과에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

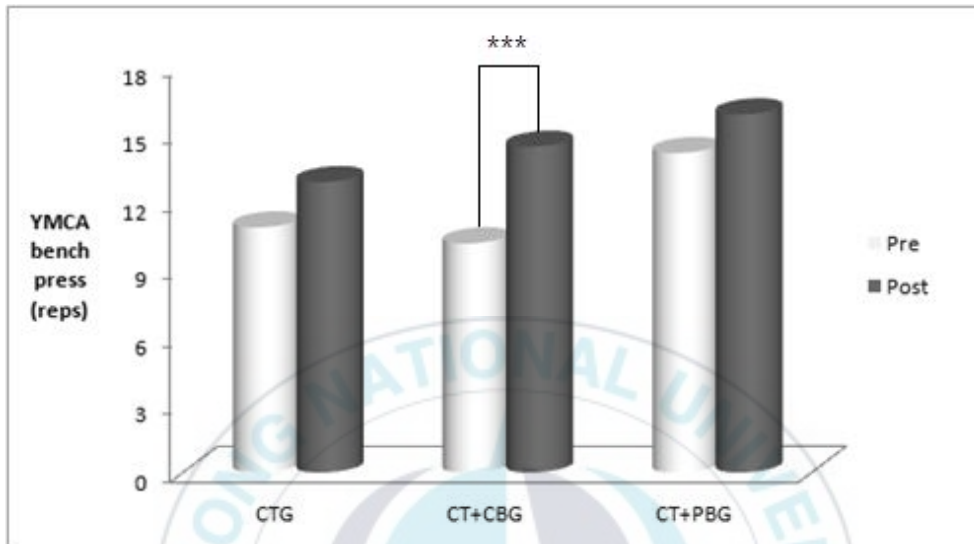


Figure 8. The change of YMCA bench press

2) Push-up

그룹과 시점별 push-up의 변화는 <Table 22>, <Figure 9>와 같다. CTG는 운동 전 5.57 ± 0.97 reps, 운동 후 6.71 ± 1.97 reps로 1.14 reps 증가하였고, CT+CBG에서는 운동 전 4.57 ± 2.76 reps, 운동 후 8.85 ± 4.22 reps로 4.28reps 증가하였으며, CT+PBG에서도 운동 전 4.71 ± 2.36 reps, 운동 후 8.57 ± 3.50 reps로 3.86reps 증가하였다.

Table 22. The change of push-up (reps)

Group	Time		<i>t</i>
	Pre	Post	
CTG	5.57±0.97	6.71±1.97	5.334*
CT+CBG	4.57±2.76	8.85±4.22	4.712**
CT+PBG	4.71±2.36	8.57±3.50	3.993*

M±SD.

CTG: Combined Training Group, **CT+CBG:** Combined Training+Chicken Breast Group, **CT+PBG:** Combined Training+Pork Breast meat Group

Push-up의 평균 차 검증을 위한 반복측정에 의한 이원변량분석의 결과는 <Table 23>과 같다.

Table 23. The Result of two-way repeated measure ANOVA of Push-up (reps)

Source	DF	SS	MS	F-Value
Group(A)	2	2.714	1.357	.092
Error	18	265.286	14.738	
Time(B)	1	100.595	100.595	76.818***
A×B	2	20.333	10.167	7.764**
Error	18	23.571	.310	

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

Push-up은 그룹 간 유의차는 나타나지 않았지만, 시점별, 상호작용효과에서는 모두 유의한 차이가 나타났다. 운동 전·후의 사후검증 결과 CTG는

유의한 차이가 나타나지 않았고, CT+CBG에서는 유의하게($t_{1.6}=5.334$, $p<.05$) 증가하였으며, CT+PBG에서도 유의하게($t_{1.6}=4.712$, $p<.01$) 증가하였다. 그룹 간의 변화에서는 CTG 보다 CT+CBG와 CT+PBG에서 유의하게($f_{2.18}=3.993$, $p<.05$) 높게 나타났다.

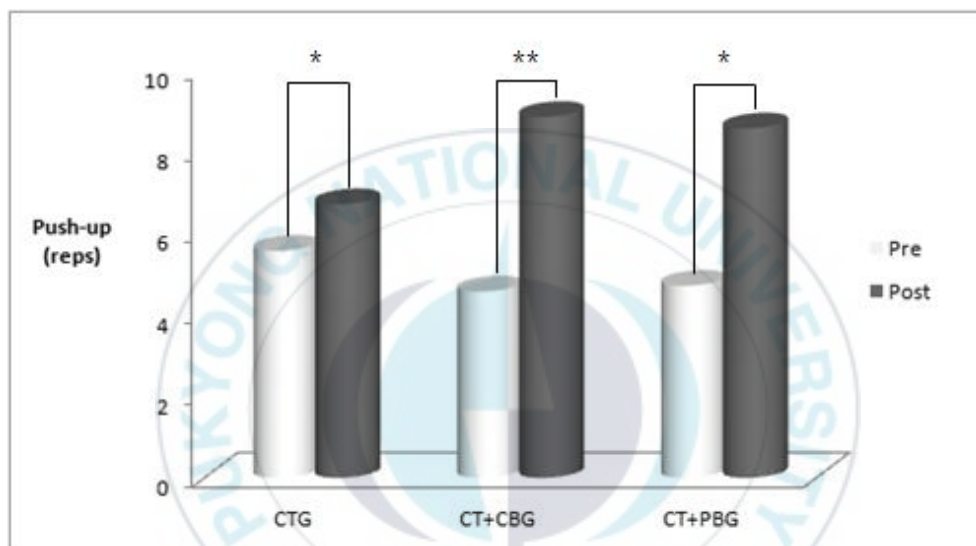


Figure 9. The change of Push-up

3) Curl-up

그룹과 시점별 Curl-up의 변화는 <Table 24>, <Figure 10>과 같다. CTG는 운동 전 14.42 ± 4.89 reps, 운동 후 18.57 ± 3.10 reps로 4.15reps 증가하였고, CT+CBG에서는 운동 전 14.57 ± 4.85 reps, 운동 후 25.57 ± 4.39 reps로 11reps 증가하였으며, CT+PBG에서도 운동 전 14.28 ± 4.71 reps, 운동 후 25.42 ± 5.06 reps로 11.14reps 증가하였다.

Table 24. The change of curl-up (reps)

Group	Time		<i>t</i>
	Pre	Post	
CTG	14.42±4.89	18.57±3.10	10.234***
CT+CBG	14.57±4.85	25.57±4.39	9.674***
CT+PBG	14.28±4.71	25.42±5.06	4.023*

M±SD.

CTG: Combined Training Group, **CT+CBG:** Combined Training+Chicken Breast Group, **CT+PBG:** Combined Training+Pork Breast meat Group

Curl-up의 평균 차 검증에 의한 반복측정에 의한 이원변량분석의 결과는 <Table 25>과 같다.

Table 25. The Result of two-way repeated measure ANOVA of Curl-up

Source	DF	SS	MS	F-Value
Group(A)	2	112.333	56.167	2.038
Error	18	496.143	27.563	
Time(B)	1	806.095	806.095	58.072***
A×B	2	112.048	56.024	4.036**
Error	18			

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

Curl-up은 그룹 간 유의차는 나타나지 않았지만, 시점별, 상호작용 효과에

서는 모두 유의한 차이가 나타났다. 운동 전·후의 사후검증 결과 CTG는 유의한 차이가 나타나지 않았고, CT+CBG에서는 유의하게($t_{1,6}=10.234$, $p<.001$) 증가하였으며, CT+PBG에서도 유의하게($t_{1,6}=9.674$, $p<.001$) 증가하였다. 그룹 간의 변화에서는 CTG 보다 CT+CBG와 CT+PBG에서 유의하게($f_{2,18}=4.023$, $p<.05$) 높게 나타났다.

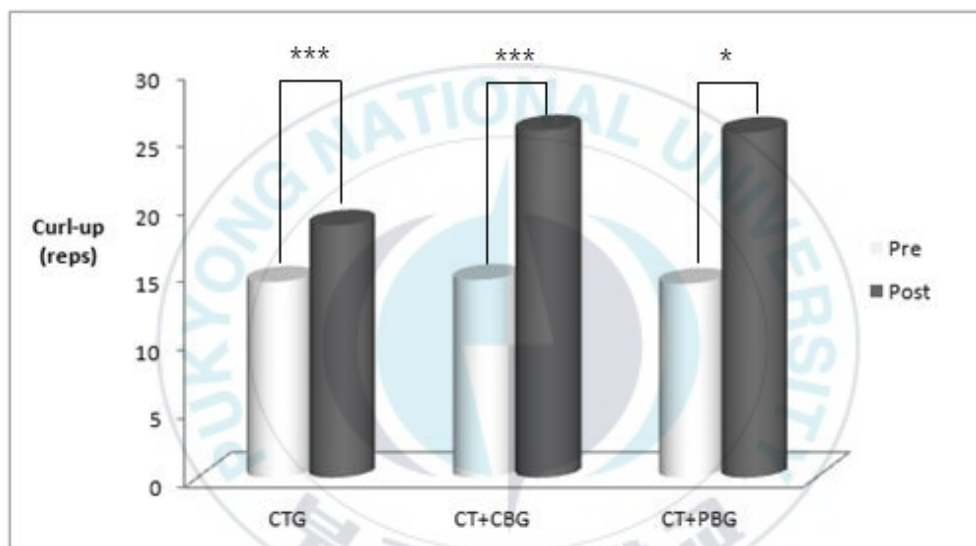


Figure 10. The change of Curl-up

4. 혈중지질의 변화

1) TC

그룹과 시점별 TC의 변화는 <Table 26>, <Figure 11>과 같다. CTG는 운동 전 $192.57 \pm 30.25 \text{ mg/dl}$, 운동 후 $192.00 \pm 17.54 \text{ mg/dl}$ 로 0.57 mg/dl 감소하

였고, CT+CBG에서는 운동 전 195.85±33.60mg/dℓ, 운동 후 180.00±24.52mg/dℓ로 15.85mg/dℓ 감소하였으며, CT+PBG에서도 운동 전 213.85±30.59mg/dℓ, 운동 후 182.42±23.99mg/dℓ로 31.43mg/dℓ 감소하였다.

Table 26. The change of TC (mg/dℓ)

Group	Time		<i>t</i>
	Pre	Post	
CTG	192.57±30.25	192.00±17.54	5.558*
CT+CBG	195.85±33.60	180.00±24.52	8.667***
CT+PBG	213.85±30.59	182.42±23.99	5.124*

M±SD.

CTG: Combined Training Group, CTCBG: Combined Training+Chicken Breast Group, CTPBG: Combined Training+Pork Breast meat Group

TC의 평균 차 검증에 의한 반복측정에 의한 이원변량분석의 결과는 <Table 27>과 같다.

Table 27. The Result of two-way repeated measure ANOVA of TC

Source	DF	SS	MS	F-Value
Group(A)	2	735.571	367.786	.309
Error	18	21392.000	1188.444	
Time(B)	1	2672.024	2672.024	8.898**
A×B	2	1666.333	833.167	3.775*
Error	18	5405.143	300.286	

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

TC는 그룹 간 유의차는 나타나지 않았지만, 시점별, 상호작용효과에서 모두 유의한 차이가 나타났다. 운동 전·후의 사후검증 결과, CTG는 유의한 차이가 나타나지 않았고, CT+CBG에서는 유의하게($t_{1.6}=5.558$, $p<.05$) 감소하였고, CT+PBG에서도 유의하게($t_{1.6}=8.667$, $p<.01$) 감소하였다. 그룹 간의 변화에서는 CTG 보다 CT+CBG에서 유의하게($f_{2.18}=5.124$, $p<.05$) 높게 나타났으며, CT+CBG에 비하여 CT+PBG에서 유의하게($f_{2.18}=3.967$, $p<.05$) 높게 나타났다.

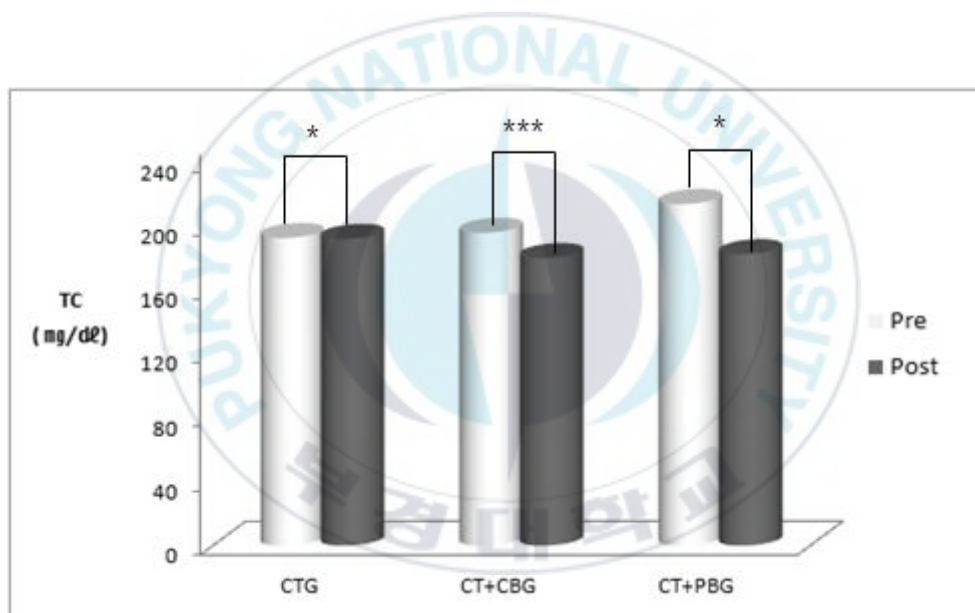


Figure 11. The change of TC

2) TG

그룹과 시점별 TG의 변화는 <Table 28>, <Figure 12>과 같다. CTG는 운동 전 $64.71 \pm 16.51 \text{ mg/dl}$, 운동 후 $68.00 \pm 40.82 \text{ mg/dl}$ 로 3.83 mg/dl 증가하였고, CT+CBG에서는 운동 전 $112.00 \pm 68.27 \text{ mg/dl}$, 운동 후 $101.85 \pm 61.90 \text{ mg/dl}$

로 11.15mg/dℓ 감소하였으며, CT+PBG에서도 운동 전 126.00±29.93mg/dℓ, 운동 후 93.71±18.45mg/dℓ로 32.29mg/dℓ 감소하였다.

Table 28. The change of TG (mg/dℓ)

Group	Time		<i>t</i>
	Pre	Post	
CTG	64.71±16.51	68.00±40.82	1.339
CT+CBG	112.00±68.27	101.85±61.90	2.522*
CT+PBG	126.00±29.93	93.71±18.45	8.643***

M±SD.

CTG: Combined Training Group, CT+CBG: Combined Training+Chicken Breast Group, CT+PBG: Combined Training+Pork Breast meat Group

TG의 평균 차 검증을 위한 반복측정에 의한 이원변량분석의 결과는 <Table 29>와 같다.

Table 29. The Result of two-way repeated measure ANOVA of TG

Source	DF	SS	MS	F-Value
Group(A)	2	14042.714	7021.357	2.107
Error	18	59977.857	3332.103	
Time(B)	1	85.714	85.714	3.563*
A×B	2	157.28	78.64	3.951*
Error	18	602.00	33.444	

*: p<.05

TG는 그룹 간 유의차가 나타나지 않았지만, 시점별과 상호작용효과에서

는 유의한 차이가 나타났다. 운동 전·후의 사후검증 결과 CTG에서는 유의차가 나타나지 않았고 CT+CBG와 CT+PBG에서는 유의하게($t_{1.6}=2.522$, $p<.05$; $t_{1.6}=8.643$, $p<.001$) 감소하였다. 그룹 간의 변화에서는 CTG 보다 CT+CBG와 CT+PBG에서 유의하게($f_{2.18}=3.981$, $p<.05$) 낮게 나타났다.

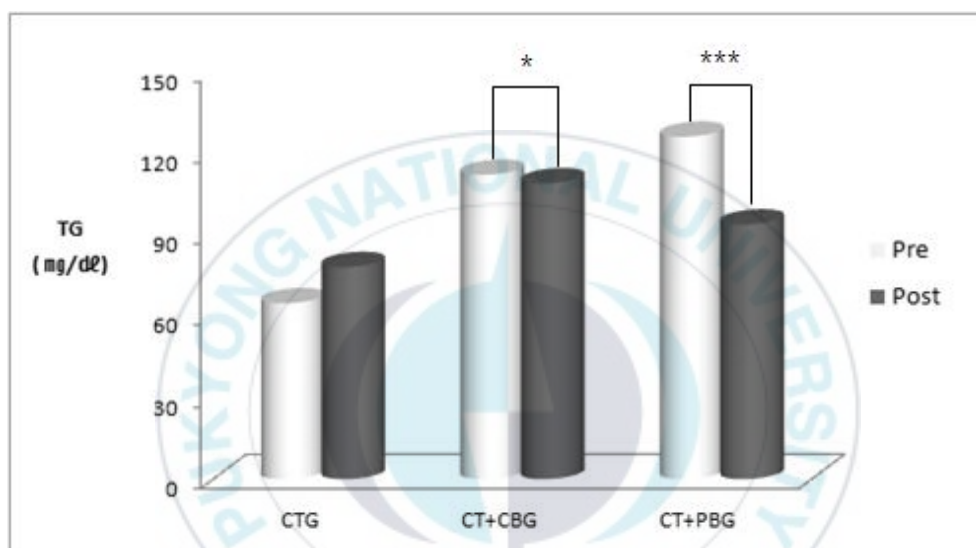


Figure 13. The change of TG

3) HDL-C

그룹과 시점별 HDL-C의 변화는 <Table 30>, <Figure 13>과 같다. CTG는 운동 전 $47.28 \pm 11.01 \text{ mg/dl}$, 운동 후 $51.03 \pm 9.66 \text{ mg/dl}$ 로 3.8 mg/dl 증가하였고, CT+CBG에서는 운동 전 $49.00 \pm 9.39 \text{ mg/dl}$, 운동 후 $57.14 \pm 14.63 \text{ mg/dl}$ 로 8.14 mg/dl 증가하였으며, CT+PBG에서는 운동 전 $47.85 \pm 13.68 \text{ mg/dl}$, 운동 후 $59.42 \pm 14.71 \text{ mg/dl}$ 로 11.57 mg/dl 증가하였다.

Table 30. The change of HDL-C (mg/dℓ)

Group	Time		<i>t</i>
	Pre	Post	
CTG	47.28±11.01	51.03±9.66	2.003
CT+CBG	49.00±9.39	57.14±14.63	4.331*
CT+PBG	47.85±13.68	59.42±14.71	5.324**

M±SD.

CTG: Combined Training Group, **CT+CBG:** Combined Training+Chicken Breast Group, **CT+PBG:** Combined Training+Pork Breast meat Group

HDL-C의 평균 차 검증을 위한 반복측정에 의한 이원변량분석의 결과는 <Table 31>과 같다.

Table 31. The Result of two-way repeated measure ANOVA of HDL-C

Source	DF	SS	MS	F-Value
Group(A)	2	296.714	148.357	1.542
Error	18	4922.857	273.492	
Time(B)	1	85.714	85.714	13.563*
A×B	2	157.286	78.643	8.951*
Error	18	602.000	33.444	

*: $p < .05$

HDL-C는 그룹 간 유의차가 나타나지 않았지만, 시점별, 상호작용효과에 서는 모두 유의한 차이가 나타났다.

운동 전·후의 사후검증 결과 CTG는 유의차가 없었으나, CT+CBG와

CT+PBG에서는 유의한 증가($t_{1,6}=4.331$, $p<.05$; $t_{1,6}=5.324$, $p<.01$)가 나타났다. 그룹 간의 변화에서는 유의한 차이가 나타났으며($F_{2,18}=3.884$, $p<.05$), CTG에 비하여 CT+CBG와 CT+PBG가 유의하게 높게 나타났다.

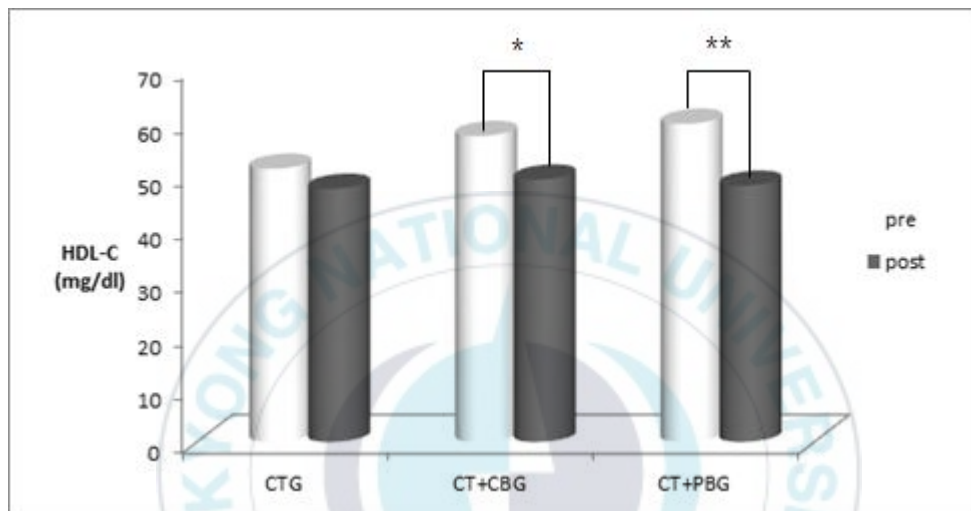


Figure 14. The change of HDL-C

4) LDL-C

그룹과 시점별 LDL-C의 변화는 <Table 32>, <Figure 14>과 같다. CTG는 운동 전 $115.14 \pm 34.13 \text{ mg/dl}$, 운동 후 $104.00 \pm 20.90 \text{ mg/dl}$ 로 11.14 mg/dl 감소하였고, CT+CBG에서는 운동 전 $112.14 \pm 27.65 \text{ mg/dl}$, 운동 후 $109.00 \pm 14.96 \text{ mg/dl}$ 로 3.14 mg/dl 감소하였으며, CT+PBG에서도 운동 전 $127.85 \pm 17.17 \text{ mg/dl}$, 운동 후 $107.71 \pm 13.00 \text{ mg/dl}$ 로 20.14 mg/dl 감소하였다.

Table 32. The change of LDL-C (mg/dl)

Group	Time		<i>t</i>
	Pre	Post	
CTG	115.14±34.13	104.00±20.90	1.345
CT+CBG	112.14±27.65	109.00±14.96	.974
CT+PBG	127.85±17.17	107.71±13.00	3.667*

M±SD.

CTG: Combined Training Group, **CT+CBG:** Combined Training+Chicken Breast Group, **CT+PBG:** Combined Training+Pork Breast meat Group

LDL-C의 평균 차 검증에 위한 반복측정에 의한 이원변량분석의 결과는 <Table 33>과 같다.

Table 33. The Result of two-way repeated measure ANOVA of LDL-C

Source	DF	SS	MS	F-Value
Group(A)	2	562.429	281.214	.355
Error	18	14276.714	793.151	
Time(B)	1	1382.881	1382.881	6.141*
A×B	2	506.333	253.167	1.124
Error	18	4053.286	225.183	

*: p<.05

LDL-C는 그룹 간 유의차가 나타나지 않았고, 시점별 유의차가 나타났지만, 상호작용효과에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

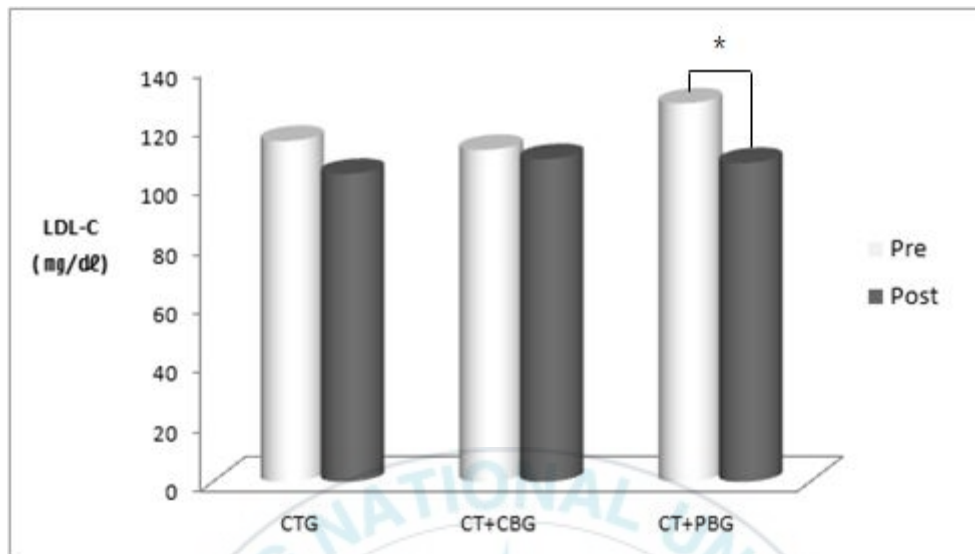


Figure 15. The change of LDL-C

V. 논 의

본 연구는 체지방률 30% 이상인 20대 여성을 대상으로 복합운동 실시와 함께 닭 안심 섭취 및 돼지고기 안심을 섭취하여 운동에 따른 식습관의 형태를 개선함으로써 나타날 수 있는 효과를 알아보고, 천연단백질섭취 종류에 따른 효과차이를 신체조성, 최대근력, 근지구력, 혈중지질의 변화를 통해 알아보았다.

1. 신체조성의 변화

비만을 치료하기 위한 목적은 기초대사량에 영향을 미치는 체지방률을 증가시키고 지방산의 산화를 통한 에너지대사를 증가 시킬 수 있는 유·무산소 복합훈련을 통한 체중조절이 올바른 신체조성의 변화를 위한 효과적인 방법이며(신운석, 2008), 이에 더하여 식습관 조절을 실시할 경우 그 효과는 극대화 될 수 있다(곽영신, 2012).

복합운동과 함께 천연단백질 섭취를 실시한 후 신체조성의 변화에 대한 본 연구결과, 체중과 체지방률은 세 그룹 모두 8주 후 유의하게 감소하였으며, 돼지고기 안심을 섭취하며 복합운동을 실시한 그룹과 닭 안심을 섭취하며 복합운동을 실시한 그룹이 복합운동만을 실시한 그룹보다 유의하게 낮게 나타났다.

김옥기(2011)는 성인비만여성을 대상으로 12주간 복합운동과 식이요법을 실시한 결과, 복합운동만을 실시한 그룹에 비해 복합운동과 식이요법을 병

행한 그룹이 유의한 감소를 나타내었고, 광영신(2012)은 중년남성을 대상으로 단백질 보충제 섭취와 함께 8주간 복합 운동을 실시한 결과, 복합운동만을 실시한 그룹에 비하여 체중감소가 유의하게 낮아진 결과를 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다.

본 연구에서의 체중감소는 체지방률이 CT+PBG와 CT+CBG에서 CTG보다 유의한 감소를 나타낸 반면, 골격근량의 증가는 유의한 차이가 나타나지 않는 범위에서 소량 증가되었기에 천연단백질을 섭취한 그룹에서 더 높은 체중의 감소가 나타난 것으로 생각되며, 특히 운동과 단백질 섭취를 함께 실시할 경우, 세포내액을 증가시킴으로 인해 체내 노폐물인 세포외액의 배설량을 높여 더 많은 양의 체중감소가 나타난 보고(Welle & Nair, 1990)와 유사한 결과이다.

따라서 천연단백질 섭취와 함께 복합운동을 실시할 경우, 체중감소에 더욱 효과적인 것으로 나타났으며, 섭취된 천연단백질의 종류에 따른 체중감소의 차이는 나타나지 않았다.

한편, 김성범(2006)은 성인남성을 대상으로 10주간 근 저항운동과 단백질 섭취를 실시한 결과, 신체조성의 변화를 전체적인 관점에서 볼 때, 단백질 섭취그룹이 지속적으로 근 저항운동을 실시할 경우 체지방량의 증가와 체지방량의 감소가 근 저항운동만 실시한 그룹보다 효과가 있었음을 보고하였고, 채창훈과 김현태(2005)는 저항성 운동을 병행한 단백질 섭취를 실시하였지만, 체지방률은 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 보고하여 본 연구결과와 상반된 결과를 보고하였다.

하지만 박원덕(2012)은 보디빌더를 대상으로 저항운동과 함께 천연단백질 섭취군과 WPI(분리유청단백질)를 섭취한 그룹이 저항운동만을 실시한

그룹보다 체지방률의 감소율이 높아 본 연구와 유사한 보고가 있었다.

이와 같이 단백질 섭취유무에 따른 체지방률 감소는 명확한 결론을 나타내지 못하고 있는 상태이다. 본 연구결과에서는 비록 그룹 간의 유의차는 나타나지 않았지만 평균값이 변화된 경향을 살펴보면, CT+CBG과 CT+PBG에서 CTG에 비해 다소 체지방률이 낮게 나타났으며, 이러한 결과는 돼지고기 안심과 닭 안심의 경우 단일불포화지방산 및 포화지방산의 함유가 타 부위에 비해 상대적으로 낮은 부위로 알려져 있어 지속적인 섭취와 함께 적절한 신체활동은 체지방 감소에 효과적인 방법이 될 수 있을 것으로 사료된다.

골격근량은 운동기능, 노화, 기초대사량의 조절 및 호르몬 분비 등 많은 신체적 기능을 관장하고 있는 중요한 변인이다.

박진홍(2006)은 10주간의 저항운동과 단백질 섭취가 고령여성의 지질 및 골 대사에 미치는 영향에서 실험 후, 근육량은 운동군과 운동 후 단백질 섭취군에서 유의한 증가를 보여 운동과 단백질 섭취를 동시에 실시한 본 연구와 유사한 결과를 보고하였다.

골격근량에 대한 본 연구결과, 운동 전·후의 변화에서 천연단백질을 섭취한 그룹에서 유의하게 증가하였으며, 복합운동만을 실시한 그룹은 오히려 약간 감소한 현상이 나타났다. 또한 8주 후 그룹 간 차이에서도 천연단백질을 섭취한 두 그룹이 복합운동만을 실시한 그룹에 비하여 유의하게 높은 결과를 나타내었다.

이러한 결과는 골격근량의 증가를 위해서는 복합운동과 함께 돼지고기 안심과 닭 안심을 섭취할 경우, 골격근량의 증가에서 효과적일 수 있음을 나타낸 것이다. 또한 그룹 간 유의차는 비록 나타나지 않았지만, 닭 안심을

섭취한 그룹은 2.42kg 증가하였고, 돼지고기 안심을 섭취한 그룹은 3.16kg이 증가되어 돼지고기 안심 섭취그룹이 0.74kg 더 증가한 것으로 나타났다.

이는 닭 안심에 비하여 돼지고기 안심의 경우, 단백 알부민의 성분인 isoleucine, leucine 및 methionine과 필수아미노산인 threonine, valine, leucine, isoleucine, phenylalanine, histidine, lysine 및 methionine의 함량이 높게 분포되어 운동 후 휴식 시 골격근량의 합성율을 높인 것으로 사료되기에(양승주 등, 2005), 골격근량의 증가를 위해서는 돼지고기 안심섭취가 보다 효과적일 수 있을 것으로 사료된다.

2. 최대근력의 변화

근 기능의 향상은 저항운동 시 부과되는 중량의 차이에 따라 근 기능의 향상에 차이를 가져 올수 있으며(한승완 등 2007), 중량뿐만 아니라 시간을 포함한 운동량에서도 차이를 나타낼 수 있다(이정섭, 2003).

하지만, 중량을 사용하는 웨이트 트레이닝의 특성상 자신의 체력적 요인을 고려하지 않은 상태에서 고강도 운동을 실시할 가능성이 높은 종목으로서, 과도한 근 피로를 유발시켜 생리학적 적응보다는 스트레스로 인한 근 기능저하, 운동수행능력 저하(Karabulut et. al, 2013) 및 심혈관계 질환, 근육염증반응으로 인한 근 손상과 여러 가지 부작용이 나타날 수 있다(Ratamess et. al, 2005).

하지만 적절한 휴식 및 양질의 단백질섭취가 이루어진다면 근육염증반응을 억제할 수 있으며, 운동자극에 대한 적응현상으로 근기능이 효과적으로 발달될 수 있다(Scheffer, et al., 2012).

이에 대하여 광영신(2012)은 중년남성을 대상으로 복합운동과 단백질 보충제를 섭취한 결과, 근 기능에 유의한 증가를 보고하였고, 신군수와 김현준(2007)은 20대 남성을 대상으로 저항운동과 함께 단기간 동안 BCAA를 섭취한 결과, 신체조성 및 최대근력을 유의하게 증가시켰다고 하였다.

복합운동과 천연단백질 섭취를 실시한 본 연구결과 leg press, leg extension, chest press, shoulder press의 모든 측정부위에서 세 그룹 모두 8주 후 최대근력이 유의하게 증가되었으며, 8주 후 그룹 간의 차이에서는 복합운동과 닭 안심을 섭취하거나 돼지안심을 섭취할 경우 복합 운동만을 실시한 그룹에 비해 유의하게 높게 나타남으로 닭 안심과 돼지고기 안심 섭취는 근력증가에 효과가 있는 것으로 나타났다.

그러나 닭 안심과 돼지 안심을 섭취한 그룹 간에는 유의차가 나타나지 않아 천연단백질의 종류를 다르게 할지라도 최대근력에는 유의한 차이는 나타나지 못하는 것으로 나타났으며, 비록 단백질 보충제섭취와 천연단백질섭취에 따른 차이를 본 연구에서 밝혀낼 수는 없었으나, 저항운동과 저항운동이 포함된 복합운동 후 단백질의 섭취는 최대근력에 유의한 증가를 나타낼 수 있다는 점을 시사 할 수 있을 것으로 사료된다.

3. 근지구력의 변화

근지구력 훈련은 지근과 속근섬유 모두의 지구력을 향상시켜야 하며, 단기적, 중기적, 장기적 근지구력으로 구분된다. 이중 단기적 근지구력은 근력뿐만 아니라 비교적 높은 부하에 대해 지속적으로 저항할 수 있는 능력

을 향상시키며, 중기적 근지구력은 자신의 체중이나 보다 가벼운 부하에 대한 지구력을 증가시키며, 장기적 근지구력은 가벼운 부하로서 오랜 시간 동안 운동을 실시할 수 있는 능력이다(류중탁, 2002).

일반적으로 근지구력이라 함은 장기적 근지구력을 나타내는 것이 지배적이지만 전반적 운동기능의 향상 및 건강관리를 위해서는 단기적, 중기적 근지구력을 증가시킬 필요성이 있으며, 저항운동은 단기적 혹은 중기적 지구력을 증가시키는 역할을 하는 것으로 알려져 있어, 장기적 근지구력 증가를 위해서는 복합운동이 필수적인 요인이 될 수 있을 것이다.

8주간의 복합운동과 함께 천연단백질 섭취를 실시한 근 지구력의 변화에 대하여 알아본 결과, YMCA 벤치프레스는 복합운동 실시와 천연단백질을 섭취하여 평균값의 증가를 나타내었지만 유의차는 나타나지 않았다. 하지만 push-up과 curl-up에서는 운동전·후 세 그룹 모두 유의하게 증가하였으며, 그룹 간의 차이에서는 천연단백질을 섭취하며 복합운동을 실시한 그룹이 복합운동만 실시한 그룹에 비해 유의하게 높은 결과를 나타내었다.

이는 본 연구 대상자들의 복합훈련에 의해 근세포 내에 있는 미토콘드리아의 기능이 증가됨에 따라 type I, type IIa 섬유아 산화능력에 영향을 미쳐 에너지 생산과 효율성이 발달하여 나타난 결과(Spirduso et. al, 2005)를 보고함 같이 본 연구에서도 긍정적인 영향을 미친 것으로 생각된다.

또한 단백질 섭취에 따른 운동을 실시한 선행연구에서 박창현(2005)은 저항운동 시, 추가적인 단백질 보충이 근력의 유의한 증가를 가져온다하여 본 연구 결과와 유사한 결과를 보고하였다.

하지만 김양식(2000)은 웨이트 트레이닝 시 단백질을 섭취한 경우와 섭취하지 않은 경우 모두에서 근 기능의 유의한 증가를 보고하여 단백질 섭

취와 무관하게 근지구력의 증가가 나타나 본 연구과 상반된 결과를 보고하였다. 비록 선행연구에서는 상반된 결과들이 공존하고 있는 실정이지만, 본 연구의 결과를 바탕으로 하여 볼 때 명확히 단언하기에는 제한적일 수 있으나, 복합 운동 시 추가적인 단백질 섭취는 근력 및 근지구력을 증가시킬 수 있는 가능성과 연관이 있는 것으로 사료된다.

4. 혈중지질의 변화

비만도가 높을수록 심장혈관계 질환을 유발하는 혈중 중성지방과 총콜레스테롤 함량은 높아지고 HDL-콜레스테롤의 농도는 감소하며(Lee et al., 2009), 또한 총콜레스테롤이 증가함에 따라 관상동맥질환에 의한 허혈성 심질환의 발생빈도가 지속적으로 상승한다고 하였고, 비만인일 경우 이러한 위험성은 더욱 높은 것으로 알려져 있다(Stamler et. al, 1986).

하지만 규칙적인 운동으로 이러한 위험범위를 벗어날 수 있고, 식이조절이 부합된다면 보다 높은 효과를 나타낼 수 있으며 운동과 함께 적절한 단백질 섭취는 바람직한 식단이 될 수 있다고 하였다(Keevil et. al, 2007).

운동과 단백질 식이를 섭취한 선행연구로서, 배지현 등(2009)은 7주간 대두단백질과 트레이닝을 실시한 결과 TC와 LDL-C가 트레이닝과 대두단백질 섭취를 동시에 실시한 그룹에서만 유의한 감소를 보고하였고, 박진홍(2006)은 고령여성을 대상으로 저항운동과 단백질을 섭취한 결과, TG의 유의한 감소를 보고하여 규칙적인 운동실시와 함께 단백질 식이를 섭취할 경우 혈중지질은 긍정적인 변화가 나타날 수 있다고 보고하였다.

복합운동과 천연단백질 섭취와 함께 저항운동을 실시한 본 연구결과 TC

와 TG에서는 세 그룹 모두 8주 후 유의하게 감소되었으며, 천연단백질을 섭취한 그룹에서는 더 많은 감소율을 보였다.

HDL-C는 천연단백질을 섭취한 그룹에서 유의하게 증가되었지만, LDL-C에서는 복합운동그룹과 닭 안심을 섭취한 그룹에서 유의차가 없었으며 돼지 안심을 섭취한 그룹에서는 유의한 감소를 나타내었다.

이러한 결과는 복합운동을 실시함으로 인해 호르몬 감수성 지방분해효소를 활성화시키는 에피네프린(epinephrine)이 분비되어 지방세포의 분해를 촉진하여 지방산을 미토콘드리아 내로 들어가 에너지를 생성하며(한국운동영양학회, 2011), 단백질 식이를 실시함으로 인해 근육 내 효소 및 혈액의 세포성분에 활동을 촉진(성기동 등, 2012)하고, 간 및 근육의 글리코겐이 소비되면서 근육과 순환되는 혈액중의 지방이 에너지원으로 이용된 것으로서(Scjokman et. al, 1999), 저항성 운동의 효과에 단백질식이 TC와 TG의 감소에 상승효과를 나타낸 것으로 사료된다.

8주 후 그룹 간의 차이에서는 TC는 복합운동그룹에 비하여 닭 안심을 섭취한 그룹이 유의하게 낮게 나타났으며, 돼지 안심을 섭취한 그룹이 닭 안심을 섭취한 그룹에 비하여 유의하게 낮게 나타났다.

또한 규칙적인 저항성운동과 천연 단백질섭취로 인해 혈장내 LPLA가 활성화 되어 chylomicron, VLDL 및 LDL-C 내의 콜레스테롤이 HDL-C로 전환되는 비율이 증가되고 간의 HTGLA(hepatic triglyceride lipase activity)가 운동에 의해 통제됨으로서 HDL-C의 이화작용이 낮아져 나타난 결과로 보고함(Goldberg et. al, 1984)과 같이 이 연구에서도 유사한 결과로 사료된다.

8주간의 운동 후 그룹 간의 변화에 있어 TG에서는 복합운동과 닭 안심

을 섭취하거나 돼지안심을 섭취한 그룹이 복합 운동만을 실시한 그룹에 비해 유의하게 낮게 나타났고, HDL-C는 복합운동과 닭 안심을 섭취하거나 돼지안심을 섭취할 경우 복합 운동만을 실시한 그룹에 비해 유의하게 높게 나타났으며, LDL-C는 비록 그룹 간의 차이는 나타나지 않았지만 평균값의 변화에 있어서는 CT+PBG에서 약 15%가량의 유의한 감소를 나타내어 LDL-C의 감소를 위해서는 돼지안심 섭취와 함께 복합운동을 실시하는 것이 효과적인 방법이 될 수 있을 것으로 사료된다.



VI. 결 론

본 연구는 체지방률 30% 이상인 20대 비만여성을 대상으로 8주간의 복합운동 시 CTG와 CT+CBG 및 CT+PBG의 차이가 체중, 체지방률, 골격근량 및 최대근력, 근지구력과 혈중지질의 변화에 미치는 영향을 알아 본 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 신체조성

체중과 체지방률은 CTG, CT+CBG, CT+PBG에서 모두 유의한 감소가 나타났으며, 그룹 간의 차이에서는 CT+CBG와 CT+PBG가 CTG보다 유의하게 낮게 나타났다. 골격근량은 CT+CBG, CT+PBG에서 유의한 증가가 나타났으며, 그룹 간의 차이에서는 CT+CBG와 CT+PBG가 CTG보다 유의하게 높게 나타났다.

체중, 체지방률, 골격근량은 집단과 시점별 상호작용효과에서 유의한 차이가 나타났다.

2. 최대근력

최대근력은 Leg Press, Leg Extension, Chest Press, Shoulder Press 모두에서 CTG, CT+CBG, CT+PBG에서 유의하게 증가하였으며, 그룹간의 차이에서는 Leg Press, Leg Extension, Chest Press, Shoulder Press 모두에서 CT+CBG와 CT+PBG가 CTG보다 유의하게 높게 나타났다.

3. 근지구력

근지구력 중 YMCA bench press는 CT+CBG에서만 운동전 후 유의한 차이가 나타났고, CTG와 CT+PBG에서는 유의차가 없었으며, 그룹간에도 유의한 차이가 없었다.

Push-Up과 Curl-Up은 CTG에서 운동전·후 유의차가 없었지만, CT+CBG와 CT+PBG에서는 유의하게 증가하였다.

그룹간의 차이에서는 Push-Up과 Curl-Up에서 CT+CBG와 CT+PBG가 CTG보다 유의하게 높게 나타났지만, YMCA Bench Press에서는 유의차가 나타나지 않았다.

4. 혈중지질

혈중지질 중 TC와 TG는 CTG에서 유의차가 나타나지 않았지만 CT+CBG와 CT+PBG에서는 유의하게 감소하였고, HDL-C는 CTG에서 유의차가 나타나지 않았지만 CT+CBG와 CT+PBG에서는 유의하게 증가하였다.

LDL-C는 CT+PBG에서는 유의하게 감소하였으나 CT+CBG와 CTG에서는 유의차가 나타나지 않았다. 그룹간의 차이에서 TC는 CT+CBG와 CT+PBG가 CTG보다 유의하게 낮게 나타났으며, TG는 CT+CBG와 CT+PBG가 CTG보다 유의하게 낮게 나타났다. HDL-C는 CT+CBG와 CT+PBG가 CTG보다 유의하게 높게 나타났으며, LDL-C는 그룹간 유의차가 나타나지 않았다.

이상으로 본 연구결과를 종합해 보면, 신체조성과 근 기능의 변화에서는

천연단백질 종류의 차이보다는 단백질의 섭취유무에 따른 효과가 나타났지만, 혈중지질 중 LDL-C와 TC의 수치를 조절하기 위해서는 닭가슴살에 비하여 돼지고기 안심을 섭취하는 것이 보다 적절한 단백질식으로 나타나 혈중지질의 변화에는 돼지안심의 섭취를 권장할 수 있을 것으로 생각된다.

하지만 본 연구의 결과만으로 천연단백질의 종류에 따른 효과를 일반화하기에는 다소 어려운 부분이 있으므로, 보다 다양한 단백질 섭취와 단백질 이외의 식이조절을 함께 실시하여 나타난 통합된 결과를 나타낼 수 있는 다양한 연구가 지속되어야 할 것으로 사료된다.



참 고 문 헌

- 강병만(2011). 서킷 웨이트 트레이닝과 인터벌 유산소 트레이닝의 복합 유형 운동이 비만 여성의 신체조성과 건강 체력에 미치는 효과. 경성대학교 교육대학원 석사학위논문, 2.
- 강희성, 김기진, 김태운, 김형묵, 장경태, 전종귀, 조현철(2001). 운동과 스포츠 생리학. 서울; 대한미디어, 84~86, 192~193.
- 김성수, 이충일, 양정수, 신말숙, 홍운숙(1998). 에어로빅 댄스 훈련이 신체구성 및 혈중 중성지방과 콜레스테롤 수준에 미치는 영향. 대한 스포츠의학회지, 16(1), 181~190.
- 김성범(2006). 근저항운동과 단백질 섭취가 신체조성 및 혈중지질에 미치는 영향. 용인대학교 대학원 석사학위논문, 31~33.
- 김태운, 박태곤(2008). 복합운동이 과체중 및 비만여대생의 염증지표인 아디포넥틴에 미치는 영향. 한국사회체육학회, 34, 955~962.
- 김양식(2000). 웨이트 트레이닝 시 단백질 보충제 섭취가 신체구성 및 근기능에 미치는 영향. 계명대학교 스포츠산업대학원 석사학위논문, 14~15.
- 김옥기(2011). 복합운동과 식이요법이 성인비만여성의 신체조성, 혈중지질 및 체력에 미치는 영향. 서강대학교 교육대학원 석사학위논문, 16.
- 김유선, 박찬철(2005). 규칙적인 유산소성운동과 운동을 병행한 복합운동이 폐경기 비만여성의 신체조성과 혈중지질대사에 미치는 영향.

- 한국생활환경학회지, 12(4), 345~351.
- 김재호, 강익원, 김원중, 김찬희, 윤병곤, 이대택, 이명천, 이승범, 이주형, 제갈윤석, 조정호, 차광석(2011). Heyward's 운동처방. 서울; 도서출판 한미의학, 105~106, 133, 234, 415~423.
- 김현진(2002). 기초체력 트레이닝이 체육계열학과 입시 여학생의 혈중지질 성분에 미치는 영향. 부경대학교 교육대학원 석사학위논문, 11~12.
- 고윤석, 이은송, 노성규(1999). 단백질보충제 섭취가 신체구성, 근위 및 근력에 미치는 영향. 한국체육학회지, 38(4), 311~321.
- 곽영신(2012). 복합운동 시 단백질 보충제 섭취가 중년남성의 근 기능 및 신체조성에 미치는 영향. 전북대학교 교육대학원 석사학위논문, 9, 46~66.
- 구광수, 방현석, 백윤희, 홍예주(2007). 웨이트 트레이닝시 set간 휴식시간의 차이가 보디빌더의 등속성 근기능, VO2 max 및 신체조성에 미치는 영향. 한국체육학회지, 46(3), 585~595.
- 나재철, 서해근(2001). 런닝과 근저항 복합운동이 20대 비만여성의 체력에 미치는 영향. 한국체육학회지, 40(1), 440~447.
- 대한운동사협회(2011). 운동검사 및 처방. 서울; 도서출판 한미의학, 21~23, 293, 355~357.
- 류중탁(2002). 배구선수들의 근지구력 강화 훈련의 비교 분석. 명지대학교 대학원, 석사학위논문, 19.
- 박원덕(2012). 보디빌더의 훈련 시 단백질 섭취형태의 차이가 신체조성, 근육 관련 호르몬과 최대근력에 미치는 영향. 부경대학교 대학

원 박사학위논문, 34.

박진홍(2006). 경 저항운동과 유단백질 섭취가 고령여성의 지질 및 골
대사에 미치는 영향. 한국사회체육학회지, 28, 311~321.

박창현(2005). 장기간 트레이닝시 천연단백질과 보충제단백질이 신체조
성, 근력 및 혈중지질에 미치는 영향. 용인대학교 대학원 석사학
위논문, 47.

박태곤(2005). 걷기운동과 행동수정 프로그램이 비만 여중생의 신체조성
과 대사증후군 관련인자에 미치는 영향, 부산대학교 대학원 박
사학위논문. 10~16.

배지현, 최순미, 김 유, 이만균, 박현(2009). 대두배아 열수추출물 등 복합
물의 복용과 운동트레이닝이 신체구성과 혈중 지질 양상에 미치
는 영향. 한국체육학회지, 48(6), 657~668.

신군수, 김현준(2007). 중년비만여성의 수영과 아쿠아로빅스의 운동 효과
비교. 한국스포츠리서치, 18(4), 449~459.

석민화, 임미영, 신윤아, 김기홍(2010). 고강도 저항운동과 단백질 보충제
섭취가 신체구성과 면역반응에 미치는 영향. 한국여성체육학회
지, 24(2), 65~82.

성기동, 손원목, 백영호(2012). 유산소 운동과 단백질식이 흰쥐의 혈중지
질, 간기능 및 면역글로불린에 미치는 영향. 22(1), 92-97.

신윤석(2008). 유·무산소 훈련방식에 따른 중년비만여성의 신체조성에
미치는 영향. 경기대학교 대학원 석사학위논문, 41.

이로숙, 이창준(2004). 유산소운동과 식이제한이 비만 여중생의 신체조성
및 혈중지질에 미치는 영향. 체육과학연구원, 10, 51~75.

- 이명천, 김기진, 김미혜, 김영수, 박 현, 이대택, 조정호, 차광석(2008). 운동영양학. 서울; 라이프 사이언스, 197~201, 377.
- 이정섭(2003). 저항성 운동시 운동량의 차이가 인슐린 민감도에 미치는 영향. 경북대학교 석사학위논문. 22~28.
- 임순길(2006). 운동처방. 서울; 도서출판 홍경, 89, 209.
- 임창수(2006). 복합운동이 ACE 유전자다형성별 여고생의 신체조성, 대사증후군 인자와 골대사 marker에 미치는 영향. 경상대학교 대학원 박사학위논문, 9.
- 양승주, 송중용, 양태익, 정인철, 박경숙, 문윤희(2005). 온주밀감 부산물 급여가 교잡종 돈육 등심의 영양성분 및 기호성에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지, 24(10), 1593-1598.
- 윤영숙(2001). 중년여성의 복부비만관리 프로그램 효과. 한국간호보건의학회, 15(2), 363~375.
- 장형채(2007). 복합운동과 대두 단백질 보충 섭취가 중년 비만 여성의 아디포넥틴과 염증성 싸이토카인에 미치는 영향. 한국체육대학교 사회체육대학원 석사학위논문 17~18.
- 전국임상건강운동학과 교수협의회(2010). 운동검사, 운동처방 지침. 서울; 도서출판 한미의학, 85.
- 전혜린(2009). 서킷 웨이트 트레이닝시 CLA섭취가 과체중 남자대학생의 신체조성과 ghrelin 및 GLP-1에 미치는 영향. 한국여성체육학회지, 23(3), 49~61.
- 채창훈, 김현태(2005). 저항성 운동을 병행한 HMB 섭취가 체조성, 젖산 탈수소효소 및 등속성 운동시 최대근력과 근지구력에 미치는 영

- 향. 한국체육학회지, 44(2), 317~324.
- 최대혁, 최희남, 전태원(2005). 파워 운동생리학. 서울; 라이프 사이언스, 339~340, 407.
- 한국운동생리학회(2010). 운동생리학. 서울; 도서출판 한미의학, 167, 305~308.
- 한국운동영양학회(2011). 운동영양학. 서울; 도서출판 한미의학, 113~114, 125, 305~306.
- 한돈자조금위원회(2012). 헬씨 다이어트. 서울; 서울문화사, 3.
- 한승완, 이원재, 이형대(2007). 웨이트트레이닝 강도의 차이가 신체조성 및 체력요인에 미치는 영향. 한국스포츠리서치, 18(5), 491- 501.
- Aagaard, P.(2004). Making muscles "stronger": exercise, nutrition, drugs. J. Musculoskelet. Neuronal. Interact. 4(2): 165~174.
- ACSM(2006). ACSM'S Guidelines For Exercise Testing and Prescription, 7th ed. Philadelphia Lippincott Williams & Wilkins.
- Anderson, J. W., & Konz E. C. (2001). obesity and disease management; effects of weight loss on conditions. obese. Research., 4, 3265~3345.
- Ballor, D. L., Katch, V. L., Vecque, M. D. & Marks, C. R.(1988). Resistance weight training during caloric restriction enhances lean body weight maintenance. The American Journal of Clinical Nutrition, 47(1), 19~25.
- Braith. R. W., & Stewart, K. J.(2006). Resistance exercise training:

- It's role in prevention of cardiovascular disease, *Circulation*, 113, 2642~2650.
- Consolazio, C. F.(1975). Protein metabolism during intensive physical training in the young adult. *American Journal of Clinical Nutrition*, 28. 29~35.
- Donnelly, J. E., Prentice, N. P., Jacobsen, D. J., Pronk, S. J., & Jakicic, J. M.(1991). Effects of very-low-calorie diet and physical-training regimens on body composition and resting metabolic rate in obese females. *American Journal of Clinical Nutrition*, 54(1):56~61.
- Goldberg, L., D. L. Elliot., R. W. Schultz, and F. E. Kloster. (1984). Change in lipids and lipoprotein levels after weight training. *Journal of American Medicine Association*. 252, 504~506.
- Karabulut, M., Sherk, V. D., Bemben, D. A., Bemben, M. G. (2013). Inflammation marker, damage marker and anabolic hormone responses to resistance training with vascular restriction in older males. *Clinical physiology and functional imaging*. 33(5), 393~399.
- Keevil J. G., Cullen, M. W., Gangnon R. (2007). Implications of cardiac risk and low-density lipoprotein cholesterol distributions in the United States for the diagnosis and treatment of dyslipidemia: data from National Health and Nutrition Examination Survey 1999 to 2002. *Circulation*

115(11), 1363~1370.

- Lee, H. S., Kwon, I. S., & Kwon, C. S. (2009). Prevalence of hypertension and related risk factors of the older residents on Andong rural area. *Journal of the Korean Society of Food Science Nutrition*, 38(7), 852~861.
- Lemon, P. W. R.(1992). Nutritional factors in strength and endurance training. *Medicine Sport Science*(35), 160~173.
- Manson, J. E., Colditz, G. A., Stampfer, M. J., Willett, W. C., Rosner, B., Monson, R. R., Speizer, F. E., & Hennekens, C.H.(1990). A prospective study of obesity and risk of coronary heart disease in woman. *The New England Journal of Medicine*, 322(13), 882~889.
- Newton, R. U., Hakkinen, K., Hakkinen, A., McCormick, M., Volek, J., & Kraemer, W. J.(2002). Mixed-methods resistance training Increases power and strength of young and older men. *Medicine Science Sports Exercise*, 34(8), 1367~1375.
- Phillips, D. R., Milim, S. J., Nathanson, H. G., & Haselkorn, J. S.(1997). Experience with laparoscopic leiomyoma coagulation and concomitant operative hysteroscopy. *Journal of American Association*, 4(4), 425~433.
- Pischon, T., Hankinson, S. E., Hotamisligil, G. S., Rimm, E. B.(2003). Leisure-time activity and reduced plasma levels of obesity-related inflammatory markers. *Obesity Research*,

11(9), 1055~1064.

Poehlman, E. T. & Horton, E. S.(1989). The impact of food intake and exercise on energy expenditure. *Nutrition Review*, 47, 129~137.

Ratamess, N. A., Kraemer, W. J., & Volek, J. S. (2005). Effects of heavy resistance exercise volume on post exercise androgen receptor content in resistance trained man. *Journal of steroid Biochemical Molecular biology*, 35~42, 93.

Scheffer, D. L., Silva, L. A., Tromm, C. B., da Rosa, G. L., Silveira P. C., de Souza C. T., Latini A., & Pinho R. A. (2012). Impact of different resistance training protocols on muscular oxidative stress parameters. *Applied physiology, nutrition and metabolism*, 37(6), 1239~1346.

Scjokman, C. P., H. Ingrid, E. Rutishauser, & R. J. Wallace(1999). Pre and post game macronutrient intake of a group of elite Australian football players. *International Journal Sport Nutrition Exercise Metabolism*, 9, 60~96.

Spirduso, W. W., Francis, K., & MacRae, P.(2005). physical dimensions of aging, Champaign (2nd ed.), IL: Human Kinetics.

Stamler J, Wentworth D, Neaton J, D(1986). Is relationship between serum cholesterol and risk of premature death from coronary heart disease continuous and graded Finding in primary

screenings of the Multiple Risk Factor Intervention Trial(MRFIT). JAMA, 256~282.

Welle S., & Nair, K, S.(1990). Relationship of resting metabolic rate to body composition and protein turnover. American Journal Physiology, 258(21), 990~998.



감사의 글

석사과정 때부터 오늘에 제가 있기까지 매 순간 학문의 끈을 놓지 않도록 아낌없는 독려와 함께 세심한 지도를 해주신 신군수 지도교수님께 머리 숙여 존경과 감사의 말씀을 올립니다. 또한 논문의 심사와 함께 여러 면에서 세심한 지도와 조언을 해주신 김용재 교수님, 김현준 교수님, 고기준 교수님, 임춘규 교수님께도 머리 숙여 깊은 감사를 드립니다.

생업으로 인해 바쁜 와중에도 이 연구의 실험에 참가해 주신 실험 참가자 여러분과 실험의 통계처리와 함께 많은 조언을 아낌없이 해준 방현석 교수님께도 진심으로 깊은 감사의 말씀을 드립니다.

또한 논문의 완성을 독려해 주시고 많은 것을 배려해 주신 김민철 교수님, 함경수 교수님, 항상 못난 제자를 걱정해주는 최준상 교수님 그리고 보디빌딩을 알게 해주신 윤한경 부회장님, 탁권호 형님, 박상묵 박사님께 머리 숙여 깊은 감사를 드립니다. 이번에 박사과정을 시작하는 내동생 김만민 선생님, 제가 지치고 힘들 때 저에게 많은 조언해 주신 Grace 선생님, 국제피트니스전문가협회 사무국장 권대현 선생님께도 진심으로 감사드립니다.

마지막으로 사랑하는 나의 아버지, 어머니!! 막내인 제가 항상 죄송하고 죄스러운 마음입니다. 저를 여기에 이르도록 인도해 주셔서 감사드립니다. 오래오래 건강하셔야 합니다. 서울에서 부산으로 매번 논문관계로 갈 때마다 항상 밝은 얼굴로 숙식을 제공해 주신 작은 매형과 작은 누나에게 감사드리며, 시부모님을 곁에서 봉양하시면서도 항상 긍정적인 모습으로 살아가시는 형수님, 하나뿐인 나의 형님 그리고 살면서 동생들에게 많은 것을 양보했던 큰누나에게도 머리 숙여 감사드립니다. 끝으로 항상 두 딸과 남편을 위해 많은 부분을 희생해 준 사랑하는 나의 아내와 자주 놀아주지 못하지만 하늘만큼 땅만큼 우주만큼 사랑하는 나의 공주님들! 지원, 지은에게 이 논문을 바치고자 합니다.