creative commons
COMMONS DEED

저작자표시-동일조건변경허락 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.

동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 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

[UCI]I804:24011-200000276271

2014년 8월

석사학위논문

밴드운동을 통한 CoQ10 섭취가 성인여성의 활성산소농도, 신체구성 및 혈중지질에 미치는 영향

조선대학교 대학원

체 육 학 과

오 장 록

밴드운동을 통한 CoQ10 섭취가 성인여성의 활성산소농도, 신체구성 및 혈중지질에 미치는 영향

The Effects of Band Exercise Through CoQ10 Intake on Blood Free Oxygen Radical, Body Composition and Blood Lipid in Adult Women

2014년 8월 25일

조선대학교 대학원

체 육 학 과

오 장 록

Collection @ chosun

밴드운동을 통한 CoQ10 섭취가 성인여성의 활성산소농도, 신체구성 및 혈중지질에 미치는 영향

지도교수 서 영 환

이 논문을 석사학위신청 논문으로 제출함

2014년 4월

조선대학교 대학원

체 육 학 과

오 장 록

Collection @ chosun

오장록의 석사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 위승두 인

위 원 조선대학교 안용덕 인

위 원 조선대학교 서영환 인

2014년 5월

조선대학교 대학원

dCollection @ chosun

목 차

ABSTRACT

I. 서 론 ····· 1

A. 연구의 필요성 ····· 1

B. 연구 목적 ····· 3

C. 연구 가설 ····· 4

D. 연구의 제한점 ····· 4

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 5

A. 활성산소 ····· 5

1. 활성산소의 정의 ····· 5

2. 활성산소 증가기전 ····· 6

3. 운동과 활성산소 ····· 7

B. CoQ10 ····· 9

C. 신체구성 ····· 11

1. 체지방 ····· 12

2. 체수분량 ····· 14

3. 제지방량 ····· 14

4. 신체질량지수 ····· 15

D. 혈중지질 ····· 16

1. 중성지방 ····· 16

2. 고밀도지단백콜레스테롤 ····· 17

3. 저밀도지단백콜레스테롤 ····· 18

4. 총콜레스테롤 ····· 19

dCollection @ chosun

Ⅲ. 연구방법 ····· 22
A. 연구대상 ····· 22
B. 연구절차 ····· 23
C. 측정도구 ····· 24
D. CoQ10 섭취방법 ····· 25
E. 측정항목 및 방법 ····· 26
1. 신체구성 검사 ····· 26
2. 채혈 ····· 26
3. 활성산소 혈액분석 방법 ····· 26
F. 밴드운동 프로그램 ····· 28
G. 자료처리 ····· 29

Ⅳ. 연구결과 ····· 30
1. 복합그룹의 실험 전·후 활성산소농도, 신체구성, 혈중지질의변화 ····· 30
2. 운동그룹의 실험 전·후 활성산소농도, 신체구성, 혈중지질의변화 ····· 32
3. 복합운동그룹과 운동그룹간의 실험 전·후 활성산소농도, 신체구성, 혈중지질의 변화 ····· 34

Ⅴ. 논 의 ····· 38
1. 활성산소농도의 변화 ····· 38
2. 신체구성의 변화 ····· 39
3. 혈중지질의 변화 ····· 41

Ⅵ. 결론 및 제언 ····· 43

참고문헌 ····· 45

Collection @ chosun

표 목 차

<표 1> 연구대상자의 신체적 특성 ····· 22
<표 2> 측정도구 ····· 24
<표 3> 밴드운동 프로그램 ····· 28
<표 4> 복합그룹의 실험 전·후 활성산소농도, 신체구성, 혈중지질의 변화 ··· 31
<표 5> 통제그룹의 실험 전·후 활성산소농도, 신체구성, 혈중지질의 변화 ··· 33
<표 6> 복합그룹과 통제그룹간의 집단 간 실험 전 활성산소농도,
신체구성, 혈중지질의 변화 ····· 35
<표 7> 복합그룹과 통제그룹간의 집단 간 실험 후 활성산소농도,
신체구성, 혈중지질의 변화 ····· 36

Collection @ chosun

그 림 목 차

<그림 1> 활성산소 신호전달과정 ····· 6
<그림 2> CoQ10 화학적 구조 ····· 9
<그림 3> CoQ10의 인체 내 역할 ····· 10
<그림 4> 연구절차 ····· 23
<그림 5> 건강기능식품(CoQ10) ····· 25
<그림 6> 활성산소 정상수치범위 ····· 27
<그림 7> 활성산소 농도 검사과정 ····· 27
<그림 8> 복합그룹의 활성산소농도, 신체구성의 변화 ····· 31
<그림 9> 복합그룹의 혈중지질의 변화 ····· 32
<그림 10> 통제그룹의 활성산소농도, 신체구성의 변화 ····· 33
<그림 11> 통제그룹의 혈중지질의 변화 ····· 34
<그림 12> 두 집단간 실험 전 활성산소농도, 신체구성의 변화 ····· 35
<그림 13> 두 집단간 실험 전 혈중지질 변화 ····· 36
<그림 14> 두 집단간 실험 후 활성산소농도, 신체구성의 변화 ····· 37
<그림 15> 두 집단간 실험 후 혈중지질 변화 ····· 37

Collection @ chosun

ABSTRACT

The Effects of Band Exercise Through CoQ10 Intake on Blood Free Oxygen Radical, Body Composition and Blood Lipid in Adult Women

Oh, Jang Rok
Advisor : Prof. Seo, Young-Hwan Ph. D.
Department of Physical Education,
Graduate School of Chosun University

This study is a composite group of 12 weeks (CoQ10 intake + band exercise) and the exercise group (band movement) in adult women active oxygen concentration, body composition and blood lipid aims to investigate how the impact placed. Study of 16 people, they are a composite group of women (CoQ10 intake + band exercise) and the exercise group (band exercise) was placed in each of eight groups of radio, subjects participated in an exercise program all in the same band and every group of 12 weeks Coq10 Complex that one was taking notice. Experimental tests before and after 12 weeks of twice the total across all subjects in the active oxygen concentration from the blood test and physical examination and blood lipid test configuration was significantly different from the data obtained in order to verify the Paired t-test for within-group, Independent t-test between groups was performed, the significance level of $p < .05$ is set to the following conclusions.

1. Changes in the concentration of reactive oxygen species

dCollection @ chosun

compared in the two groups after the experiment than before the experiment was significantly lower(p<.01), between-group comparison, the change seemed there was no statistically significant difference.

2. Changes in body composition is a complex group after the experiment than before the experiment only significant differences in body weight and body fat percentage showed(p<.01), comparisons between groups in the percentage of body fat after the experiment than before the experiment and showed significant differences in body mass index(p<.01).

3. Changes in serum lipid complex group only after the experiment than before the experiment in TC, HDL-C, LDL-C showed a significant difference(p<.05, p<.01), comparisons between the experimental groups after LDL-C showed a statistically significant difference(p <.05).

This conclusion together, rather than simply exercise and exercise at the same time through antioxidant intake decreased serum concentrations of free radicals and effective weight loss and improvement of blood there is no effective conclusions. Selected for further study in various subjects and how to exercise, such as the effect of antioxidants should be a lot of research is underway.

Collection @ chosun

I. 서 론

A. 연구의 필요성

21세기 들어 사람들의 관심은 부쩍 건강에 집중되고 있다. 이는 현대인들의 건강이 여러 가지 요인에 의해 위협받고 있음을 뜻하는 것이다. 의학과 과학기술이 발달하여 생활이 편리해진 반면, 운동부족으로 인해 비만한 사람이 점점 늘어나고 생활습관병이 만연하고 있다. 그렇기 때문에 개인적인 차원에서 보면 건강유지·증진에 필요한 지식을 습득하고, 건전한 생활습관을 정립하고 유지하는 노력이 필요하다(이윤관, 2010).

유엔은 2011년 만성질환관리를 21세기 인류의 최대 보건정책 목표로 발표하였는데, 만성질환은 현재 우리나라 국민의 10대 사망원인 중 7개가 될 정도로 매우 심각하다. 만성질환은 무엇보다 예방이 중요한데, 최근 국민건강보험공단 검진자료를 이용한 연구에서 신체활동부족이 우리나라 성인의 만성질환 발병에 영향을 미치는 건강위험 요인 1위라고 보고된 바 있다. 또한 몇 년 전 세계보건기구는 전 세계인의 네 번째 사망원인을 신체활동 부족이라고 발표하였다. 그러므로 신체활동은 이제 만성질환 예방과 관리를 위해 필수인 시대가 되었다. 그런데 안타깝게도 우리주변에는 잘못된 신체활동 정보들로 인해 건강 운동을 하고자 하는 많은 국민들을 혼란스럽게 하고, 심지어 건강을 저해하는 경우도 적지 않다(김완수 등, 2014).

하지만 운동의 양이나 방법에 따라 효과는 상반적으로 나타날 수 있으며, 개인의 연령, 체력상태, 성별과 더불어 운동의 종류, 강도, 시간 등을 고려하지 않으면 부정적 결과를 초래하여 감염과 발병의 가능성을 높일 수 있다(이강평, 임인수, 2000; Berk et al., 1990).

탄력밴드운동은 가볍고 다루기가 쉬워 누구나 유익하게 활성화 시킬 수 있는 운동 요구로써, 근력(악력) 및 근지구력, 유연성, 평형성 등을 향상시키며 낙상을

Collection @ chosun

예방하며 자세 교정 및 보행 자세의 향상, 기능적 능력의 향상, 관절 가동 범위의 증가 등 자기보호 능력이 향상된다(윤수현, 2009).

Coenzyme Q10은 몸의 약 100조에 달하는 세포가 기능을 하려면 충분함 ATP공급이 필요하다. CoQ10은 에너지를 생산하는 Krebcycle의 마지막 전자 전달단계에서 항산화작용을 발위하면서 ATP를 생성시킨다는 것은 입증되어 있는 생화학의 핵심 이론이다. 일명 Ubiquinone으로 불리는 이 물질은 세포 내 미토콘드리아 안에서 에너지를 생성하는데 중요한 기능을 하며 모든 살아있는 포유류에게 필수적인 영양소라 할 수 있으며, 그 효능으로 체내에서 세포 수준의 에너지 생산을 증가시켜 운동능력을 향상시킴으로서 피로회복과 심혈관 건강유지, 중성지방과 콜레스테롤 수준 유지, 노화방지, 정자무력증, 잇몸 건강, 면역체계강화, 체중감량, 우울증 환자 증상의 개선에 도움이 된다고 보고하고 있다.

또한 CoQ10은 우리 피부세포를 포함한 인체 내 모든 세포에 함유되어 있으며, 세포 속 미토콘드리아 내에 존재하면서 피부 탄력이나 새로운 세포의 생성을 위해 꼭 필요한 에너지를 생성해 주는 역할을 하는 성분으로 우리 몸 중 에너지 대사가 많은 심장이나 간, 두뇌 등에 다량 함유되어 있는 세포내의 조효소이고, 현재 의학용으로 혹은 건강 보조용으로 많은 유럽인과 일본인은 알약 형태로 CoQ10을 섭취하고 있으며, 심장질환, 알츠하이머 질환, 치주염 등 각종 치료제로도 광범위하게 사용되고 있다(유지현, 2004).

CoQ10은 음식에도 많이 함유되어 있는데 가공식품의 함량은 신선한 음식에 비해 약 15~30%가 적게 함유되어 있는 것으로 알려져 있으며, CoQ10의 농도는 음식과 신체활동 등에 따라 많은 영향을 받는데, 단 불포화 지방산을 섭취했을 때는 미토콘드리아 내 CoQ10의 농도가 증가하지만 다불포화지방을 섭취하면 감소되는 것으로 나타났다(이덕철, 2006).

따라서 현대인들에게 있어 20대에 CoQ10이 체내에서 가장 많이 생성이 되면서 30대 이후에 점점 감소하여 나이가 들어가면서 체내 항상성을 유지하기 위해서는 추가적인 CoQ10 보충이 요구되고 있는 실정이다. 이에 Thomas et

dCollection @ chosun

al.(2001)은 건강유지나 노화방지를 위해 일일 약 30~60mg의 CoQ10 섭취가 요구된다고 보고하였으며, Folkers et al.(1988)은 성인기준 일일 권장량으로 90~100mg의 CoQ10 섭취가 필요하다고 보고하였다.

또한 Braun et al.(1991)은 60일 간의 자전거 운동과 일일 100mg의 CoQ10섭취가 최대산소섭취량, 호흡교환율, 총 작업량을 증가시켰다고 보고하였으며, Laakson et al.(1995)은 6주간의 자전거 운동과 일일 120mg의 CoQ10 섭취가 최대산소섭취량을 유의하게 증가시켰다고 보고하였다. 그러나 William et al.(1995)은 4~8주간 일일 100~150mg의 CoQ10 섭취가 최대산소섭취량 및 탈진 도달시간 등의 운동수행능력에 유의한 변화를 보이지 않았다고 보고 하였으며, Roberts(1990)는 4주간 일일 100mg의 CoQ10 섭취로 인하여 혈청 CoQ10 농도가 2배 증가됨에도 불구하고 VO2max와 심박출량에는 아무런 변화가 나타나지 않았다고 보고하였다.

이러한 선행연구들의 명확하기 않은 결과들은 제한적인 CoQ10 섭취와 짧은 기간으로 인하여 나타난 결과가 아닌가 생각되며, 장기간의 고용량 CoQ10 섭취는 인체에 긍정적인 효과를 나타낼 수 있을 것이라 생각된다. 따라서 밴드운동에 따른 CoQ10섭취가 활성산소 농도, 신체구성 및 혈액변인에 어떠한 효과를 나타내는가에 대하여 연구할 필요성이 있다고 생각된다.

B. 연구의 목적

본 연구의 목적은 밴드운동프로그램을 통하여 12주 동안 성인여성에게 CoQ10을 섭취하게 하여 활성산소농도, 신체구성 및 혈액변인에 미치는 영향을 통해 각 그룹별 비교 분석하여 일상생활에서 스트레스로 인한 활성산소농도를 억제할 수 있고, 혈액검사를 통해 심혈관계질환, 생활습관병 등 각종 질병에 대해서 예방하여 건강한 삶을 살아가는데 그 목적이 있다.

Collection @ chosun

C. 연구가설

본 연구의 목적을 달성하기 위해서 다음과 같은 연구가설을 설정하였다.

1. CoQ10 섭취전과 후에 따라 성인여성의 활성산소농도 변화에 차이가 있을 것이다.

2. CoQ10 섭취전과 후에 따라 성인여성의 신체구성 변화에 차이가 있을 것이다.

3. CoQ10 섭취전과 후에 따라 성인여성의 혈중지질에 차이가 있을 것이다.

D. 연구의 제한점

본 연구를 수행하기 위해서 다음과 같은 제한점을 둔다.

본 연구 대상자들의 심리적, 유전적, 환경적 특성은 고려하지 못하였다.

1. 본 연구 기간 중 운동프로그램 이외의 신체활동 및 영양섭취를 가능한 한 동일 하게 통제하였다.

2. 일부지역 성인여성을 대상으로 실험이 실시되어 피험자 사례수가 많지 않아 연구결과를 일반화 시키는데 한계가 있다.

3. 피험자의 측정 및 운동 조건은 가능한 한 동일하게 하였다.

Collection @ chosun

Ⅱ. 이론적 배경

A. 활성산소

1. 활성산소의 정의

활성산소란 쌍을 이루지 못한 전자를 가지고 있는 분자를 말하며, 독립적으로 존재가 가능한 것을 말하고(Sen, 1995), 정상 분자로부터 전자 한 개가 떨어져 나가든지, 혹은 정상 분자로 1개의 전자가 부가될 때 형성된다. 정상적인 호흡을 하는 동안 단일 전자는 세포 미토콘드리아 내의 반응 경로로부터 누출되며, 과산화 음이온 라디칼을 형성하기 위해 산소와 충돌한다. 또한, 이 반응은 과산화 음이온과 반응하여 과산화수소를 형성한다(Ernster, 1988). 여기서 과산화수소는 쌍을 이루지 않는 전자를 가지고 있지 않으므로 활성산소는 아니지만, 수산화라디칼과 높은 반응을 초래할 가능성이 있으므로 활성산소종으로 고려되어진다.

활성산소의 반응을 살펴보면 상을 이루지 못한 불안정한 전자가 정상적인 분자로부터 전자 하나를 빼앗아 쌍을 이루어 안정해지려는 성질을 나타내면서, 전자 하나를 잃어버린 그 분자는 활성화된다. 따라서 강력한 산화작용을 하게 되며, 세포 손상의 연쇄작용이 일어나서 더 많은 활성산소종이 생기게 된다(Fridovich, 1978).

이러한 유리기는 불안정한 상태에서 쌍을 이루고 있지 않은 전자를 잃거나 주위로부터 전자 하나를 더 얻어 안정한 상태로 환원하려는 매우 강한 반응적 성질을 가지고 있다. 예를 들어 유리기인 수소(H)원자는 전자를 잃으면 수소이온(H+)이 되며 전자를 얻으면 수소분자(H2)로 존재한다. 이와 같이 유리기 상태인 수소원자는 불완전한 상태에서 완전한 상태로 반응하려고 전자를 얻거나 잃는 과정에서 매우 강한 반응을 보인다(Halliwell, 1995).

Collection @ chosun

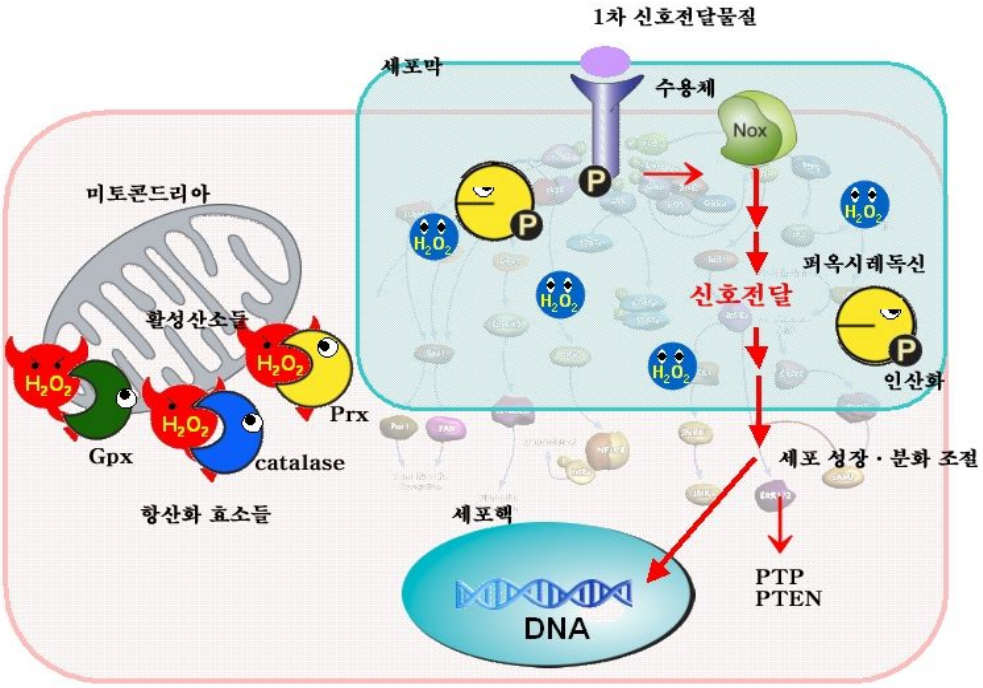

그림 1. 활성산소 신호전달과정

2. 활성산소 증가기전

체내에서 활성산소를 증가시키는 기전 중 생리학적인 생성원인으로 미토콘드리아기전, 내피기전, 염증성 기전, 카테콜라민 기전으로 나누어진다.

a. 미토콘드리아 기전

정상적인 산화적 인산화 반응 중 산소는 전자전달계에 의해 ATP와 물로 환원된다. 이러한 전자전달계로부터 호흡연쇄(Respiratory chain)로 유리된 한 개의 전자는 그 속에 있는 2%의 산소와 결합하여 과산화음이온라디칼을 형성한다. 이렇게 생성된 ROS는 미토콘드리아와 제거효소를 유리시켜 세포질에서 구리와 철의 작용을 받아 과산화수소와 수산화라디칼(Hydroxyl radical)을 형성한다(Freeman & Carpo, 1982).

Collection @ chosun

b. 내피기전

운동 중 혈액의 재분배는 간과 신장, 내장 등의 긴관으로 혈액 유입량이 감소됨으로써 가능해진다. 이들 기관으로의 혈액 유입량은 안정시 정상으로 회복되지만, 일시적인 저산소성 산소를 포화(Saturation)하는 곳의 경우 모세혈관 내피로부터 활성산소의 생성량은 증가하게 된다. 즉, 운동 중 저산소 상태에서는 ATP의 감소로 인해 모세혈관 내 크산틴이 형성된다(Sjodin, Hellsten Westing & Apple, 1990).

c. 염증성 기전

고도로 훈련된 선수도 기계적 스트레스와 전달력에 의해 운동근육에 상해를 주고, 호중구(Nutrophils)와 식세포를 견인하며, 조정기를 통해 ROStod성을 증가시킨다(Weiss & LoBuglo, 1982).

d. 카테콜라민 기전

생리학적 산소(pH)에 있어서 카테콜라민(Catecholamines)의 자기산화(Autoxidation)는 산소라디칼로 인해 심근의 허혈재관류(Ischemia reperfustion)의 손상을 일으킨다. 즉, 카테콜라민의 자기산화와 금속이온, 혹은 과산화물 촉매성 산화에 의해 ROS가 발생된다(Jewett, Eddy, & Hochstein, 1989). 이는 심근손상을 발생시키는 활성산소 형성 기전의 하나이다.

이러한 생리학적 생성원인 뿐만 아니라 물리적인 생성원인으로 자외선, 방사선 등의 노출과 흡연에 의한 연기 그리고 공해에 의한 대기오염 등으로 인해 활성산소가 생성될 수 있다. 그리고 정신적인 생성원인으로는 여러 가지가 존재하지만 활성산소를 증가시키는 대표적인 요인은 스트레스를 들 수 있다.

3. 운동과 활성산소

운동은 근육세포에서 미토콘드리아의 산소섭취를 증가시키기 때문에 이것은 아마도 과산화물(superoxide) 생성의 증가와 산화적 스트레스의 증가를

Collection @ chosun

가져올 수 있다(Sjodin et al., 1990). 신체적 운동을 위해서 보다 많은 에너지가 요구되므로 이를 공급하기 위해 인체의 산소섭취가 대략 15배 정도 증가하게 되고, 활동하는 근육에서 산소의 유동량은 안정시의 100배 정도로 증가하게 된다. 이것은 결국 미토콘드리아 내의 O2·의 증가를 야기시켜 (Cooper et al., 2002), 그 증가의 정도가 항산화 방어체계를 초과할 때, 아테롬성 동맥경화, 망막증, 근육의 영양실조, 암, 당뇨병, 류마티스 관절염, 노화, 허혈성 재관류 손상, 알쯔하이머 병, 파킨슨 병 등의 질병을 유발할 수 있다(최승욱, 2006; Sen, 1995).

적당한 운동은 만성 질병의 예방과 치료 및 건강증진에 도움을 주지만, 다량의 산소를 사용하는 강도 높은 운동은 체내 에너지 대사의 증가에 따른 생리학적, 생화학적 및 조직 화학적 변화(Holloszy & Booth, 1976) 등으로 여러 가지 효소의 결함을 유발하여 유해한 영향을 준다고 보고되고 있다 (Bank & Chance, 1994).

운동을 하는 동안 근육의 산소소비량은 휴식상태의 10~20배까지 증가되며, 규칙적인 운동은 미토콘드리아의 수와 크기를 증가시킨다. 운동에 의한 근육의 산소이용량의 증가는 미토콘드리아의 산화능력을 증가시키게 되어 superoxide radical 생성을 촉진시키게 된다. 또한 운동으로 인해 증가된 산소의 이용뿐만 아니라 조직의 손상 및 환경오염인자 등도 프리라디칼의 생성을 증가시키는 요인으로 간주하고 있다(Holloszy & Booth, 1976).

운동 시의 활성산소 생성에는 산소섭취량의 증대에 다른 전자전달계에서의 산소 생성의 증가, 허혈-재환류에 의한 산소생성, 기계적인 골격근 손상시의 호중구에서 유래하는 물질, 운동 시 과환기에 동반하는 대기오염물질의 직접흡입, 운동에 의해 분비 항진하는 카테콜라민 산화 시에도 활성산소 발생 등에 관여한다(Jenkins et al., 1993).

산소 섭취가 증가함에 따라 프리라디칼이 생성되고, 이것이 산화적 스트레스를 가중시키는데 이 문제를 설명하는데 가장 설득력 있는 증거는 에너지 대사 시 발생하는 프리라디칼의 생성에 의한 조직의 손상이다. 운동은

Collection @ chosun

산소섭취량을 증대시키고, 프리라디칼은 안정 시에 비해 운동 중 생성량이 증가되므로 운동에 의해 증가하는 프리라디칼은 단백질의 산화, DNA 손상과 같은 산화적 스트레스에 의한 상해를 증가시킬 수 있다(Ji, 1996).

B. CoQ10

Coenzyme Q10(ubiquinone, ubidecarenone, CoQ10)은 1957년 Crane et al(1957)에 의해 발견되었고, 이듬해인 1958년 Wolf et al.(1958)에 의하여 그 화학구조가 밝혀졌다. CoQ10은 미토콘드리아에 다량 존재하는 생체의 산화환원반응에 관여하는 지용성 전자물질이다(Rosenshal & Brumhard, 1997). CoQ10은 자연계에서 호기적 대사를 하는 동물의 조직에서 거의 모두 발견되어지고 있으며, 미토콘드리아 내막에 결합되어 있는 전자전달계 복합체(Complex Ⅰ,/Ⅱ Complex Ⅲ)간의 전자를 전달하는 역할을 하여 ATP 생성에 필수적인 물질이다(Lenaz, 1998).

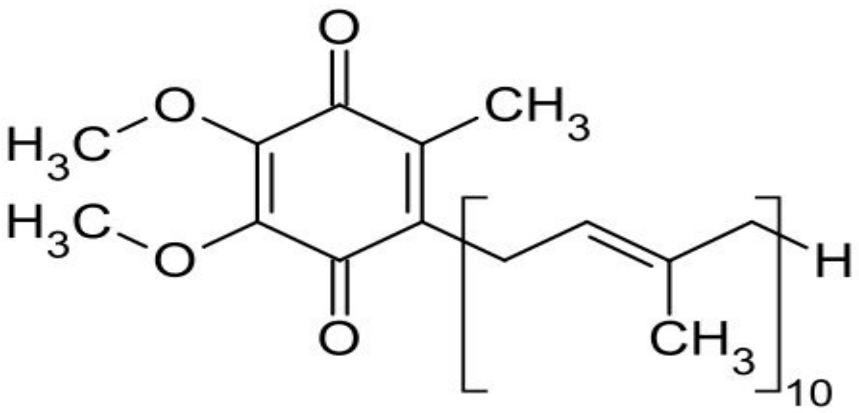

그림 2. CoQ10 화학적 구조

Collection @ chosun

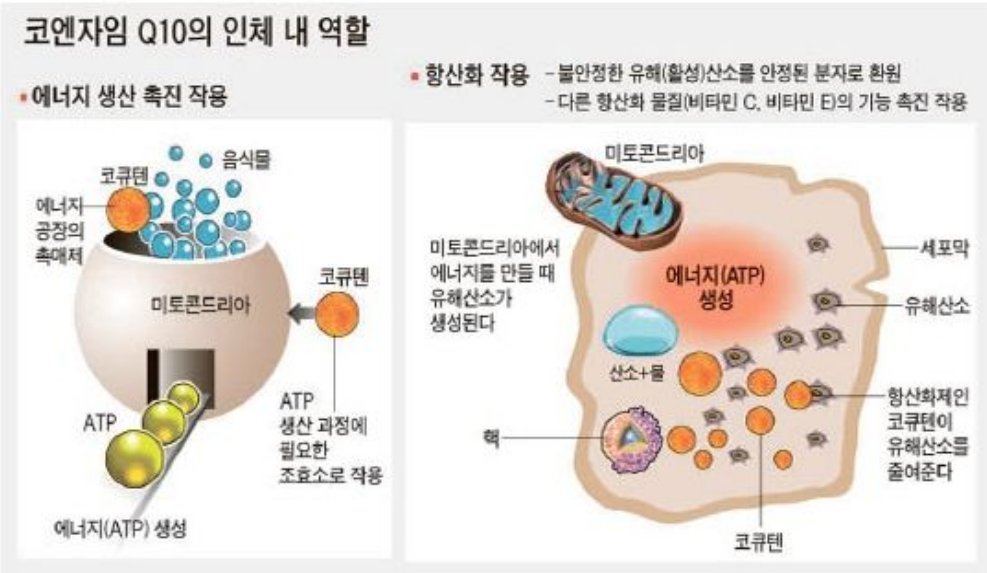

그림 3. CoQ10 의 인체 내 역할

CoQ10은 미토콘드리아 내막에 존재하는 전자전달계에서 2개의 전자를 받아 환원형인 유비퀴놀이 된다. 유비퀴놀내의 전자들은 에너지를 만드는 과정에서 사용되기도 하지만 세포막을 통과하여 우리 몸속의 산화제를 매우 효과적으로 중화시킬 수 있다. 혈액내의 CoQ10은 약75% 이상인 환원형인 유비퀴놀 형태로 존재하는데, 체내에서 가장 많이 존재하는 항산화제는 비타민 C이지만 세포막과 지질 내에 존재하는 지용성 항산화제는 유비퀴놀이 가장 많다(이덕철, 2006).

CoQ10은 비타민과 유사하게 소량만으로도 중요한 세포대사를 촉매 하지만 체내에서 합성되지 않고 반드시 음식물로 섭취해야 하는 비타민과는 달리 체내에서 소량으로 생산된다. CoQ10의 약 30%는 coenzyme의 기능을 하고, 나머지 70%는 세포와 조직내의 항산화기능을 한다. 인간의 CoQ10량은 골격근보다 심근에 많고, 골격근에서 백근보다 적근에 많다. 또한 인간의 CoQ10은 조직과 기관에서 합성되어 간장과 혈액으로 보내진다고 하였다(박효정, 2009).

Collection @ chosun

C. 신체구성

신체구성(Body Composition)이란 '신체는 피부, 체지방, 근, 골, 내장기관 등으로 구성되어 있고, 화학적으로 보면 단백질, 지질, 무기질, 수분 등으로 구성되어 있다. 이러한 구성물질의 양적관계를 신체구성이라 한다(윤미수, 1997).

신체구성은 신체가 어떠한 조직이나 기관 또는 분자나 원소로 구성되어 있는가 하는 것으로 그 구성요소를 정량적으로 밝히거나 상대적 비율을 구하는 것이다. 신체구성을 평가할 때는 화학적 구성의 분석보다는 생체의 생리적인 반응에 관련하는 요소로서 체중을 지방량(fat mass)과 제지방량(fat free mass)으로 구분하는 two-component model과 제지방, 수분, 고형분량으로 구분하는 multi-component model을 설정하여 분석하는 것이 일반적이다. 이러한 신체구성을 평가하는 방법은 직접법과 간접법으로 나눌 수 있다. 직접법은 신체의 화학적 구성을 알기 위해 사체를 직접 분석하는 방법이며, 간접법은 살아 있는 인간의 신체구성을 추정하는 방법이다(윤미수, 1997). 최근에는 생체전기저항(bioelectrical impedance)을 이용하는 추정법이 등장하여 통계적인 타당성, 객관성, 신뢰성이 인정되어 세계 각국에서 신체구성을 추정하기 위해 많은 이용과 연구가 이루어지고 있다(윤미수, 1997).

신체의 구성성분은 화학적 측면에서는 탄수화물, 지방, 단백질, 수분, 무기질 등이 포함되고, 조직적 측면에서는 피부, 근육, 뼈, 내장 등 여러 기관으로 구분되는데 이러한 성립이 신체조성(body composition)이다. 신체조성은 유전이나 신체활동, 식생활습관 등 사회 환경적 요인의 영향을 받으며, 신체조성을 평가하는 기본요소는 체중, 근육량, 체지방량, 제지방량, 신장, 수분 등이 포함된다(김갑룡, 2009).

대체로 인체는 근육조직, 신체조직, 뼈, 인대, 건, 피부, 무기질, 그리고 지방으로 구성되어 있다. 체중을 4가지로 구분하는 방법 즉, 지방, 지방을 제외한 체수분, 무기질, 단백질로 구분하는 방법과 체지방량과 제지방량 조직으로 구분하는 방법을 주로 사용하고 있다(박숙자, 2008).

Collection @ chosun

그리고 주한태(1992)는 체지방이 높을수록 운동능력은 떨어지고 혈청 지질 농도가 높게 나온다고 하였고, 비만한 자를 대상으로 감량할 때는 제지방 중량을 유지하면서 체지방량만을 감소시키는 것이 중요하며 운동은 안정시 대리사율의 증가와 제지방 중량 감소를 억제해주는 효과가 있다고 하였다(박봉섭, 2006; 이영미, 2012).

유아기에는 신체의 구조 및 기능이 급속도로 발달하는 시기로서 활동적인 아동들은 비만 아동들보다 마른 체격을 가지고 있으며, 비만 아동들은 비만이 아닌 아동들보다 활동성이 떨어진다(김선진, 2003). 또한 운동을 함으로써 신체조정상의 이점은 체지방률의 감소와 체지방량의 증가, 탄력 있고 건강한 근육을 얻을 수 있다(김갑룡, 2009).

신체구성은 인체를 체지방(body fat)과 제지방량(fat-free mass) 두 부분으로 나누어 고려한다. 체지방은 필수 지방산과 저장 지방으로 분류 되고 제지방량은 근육, 뼈, 각종 내장기관, 무기질, 체수분을 포함한다. 정상적인 신체 기능에 필요한 필수 지방산은 주요 신체기관과 조직에 따라 저장된다. 여성은 임신과 출산 수유 등으로 호르몬과 관계되는 기능의 촉진을 위하여 부가적인 필수 지방을 가지고 있다. 따라서 남자의 경우 필수 지방 3%와 저장 지방 12%, 전체 15%를 정상적인 체지방율로 간주하고 여자의 경우는 필수 지방 12%, 저장 지방 15%, 전체 27%를 정상적인 지방으로 간주한다(김윤호, 2010).

1. 체지방

체지방은 섭취한 영양분에서 쓰고 남은 잉여영양분을 몸 안에 축적시키며 놓은 에너지 창고이며, 필요시 분해되어 에너지원으로 사용된다. 체지방은 에너지 창고 하는 주 기능과 체온유지 및 신체 보호의 부수적 기능이 있다. 체지방은 성인 남자의 경우 체중의 15+5%, 성인 여자의 경우 23+5% 가량 가지는 것이 적당하다. 근육은 다량의 영양분(에너지)를 사용하면서 장기와 수족을 움직이는 운동을 하며, 체지방은 필요시 에너지로 전환되어 방출하는 영양분창고이다.

Collection @ chosun

체지방량이란 필수지방과 저장지방량을 통틀어서 인체의 모든 지방 무게를 나타내는 것인데, 체지방률이란 체중에 대한 체지방량의 비율을 백분율로 나타낸 것이다(김수근 등, 2000). 총 체중에서 체지방량을 뺀 나머지를 제지방 체중(Fat-Free Mass, FFW 또는 Lean Body Mass, LBM)이라고 하고, FFW는 주로 골격근의 중량을 나타내는데, 그 밖의 조직 및 뼈와 피부와 같은 기관의 중량도 포함한다. 체지방의 양은 연령에 따라 증가하는데 식이섭취의 증가, 신체활동의 감소, 지방동원 능력 감소가 원인이다. 30세가 넘으면 제지방량은 감소하는데, 주로 근육무게의 감소와 뼈 무게의 감소로 인한 것이고, 둘 모두는 적어도 어느 정도 감소된 활동의 결과이다(강희성 등, 2000).

체지방은 운동수행 시 에너지로 이용되며, 신체의 충격을 흡수하는 등 신체를 보호하는 중요한 기능을 가지고 있으나 체내에 필요 이상 축적되어 비만상태에 이르면 고혈압, 당뇨병, 관상동맥질환 등이 발병할 위험이 증가된다. 일반적으로 체지방율(% Body Fat)이 남자 15% 이상, 여자 25% 이상이면 과체중(Over weight)으로 보고, 남자 20% 이상, 여자 30% 이상이면 비만(Obesity)으로 보며, 연령이 증가함에 따라 체지방이 증가하는데 반해 신체구성에 필요한 제지방체중(Lean Body Mass)인 근육, 골격 및 체액 등은 감소한다(Forbes, 1991). 체지방의 증가는 지방세포수 증가(Hyperplasia)와 지방세포 크기의 비대(Hypertrophy)를 통해 이루어지며 사춘기까지는 지방세포수의 증가에 의해 체지방이 증가하는데 반해, 사춘기 이후부터는 지방세포 자체의 크기가 비대해짐에 따라 체지방이 증가된다(Knittle, 1972).

체지방의 분포는 체지방율과 함께 중요한 비만 판정 지표로 쓰이고 있다. 체지방의 저장장소는 사지의 피부 밑층에 축적된 피하지방, 근육사이 지방장기 사이에 존재하는 내장지방으로 크게 분류된다. 이러한 지방의 분포 비율은 평균적으로 50:5:45 정도로 분포하나 비만 정도와 운동량에 따라 개인차가 크다. 성인이 되어 비만해 지는 경우 흔히 내장 지방이 과다하게 되어 복부 비만율이 높아지는데 이러한 복무미만은 고혈압, 심혈관 질환, 당뇨 등 성인병의 원인으로 알려져 있다. 또한 내장 지방이 흉부, 복부, 기도 주변에 과도하게 축적되면 호흡 장

Collection @ chosun

애를 일으켜 얼굴이 붉어지고 항상 졸고 있는 상태에 빠지며 이러한 상태를 피크윅증후군이라 한다.

따라서 체지방율이 높고 복부비만으로 판정된 환자는 비만 전문 치료를 받아야 한다. 정밀 체성분 분석기는 몸통의 체지방의 전신 체지방에 대한 비율로 지방 집중율을 표시하며 또한 복부 지방율은 요위(腰圍)와 둔위(臀位)의 비율로 흔히 측정하기 때문에 이 비율도 함께 나타내 준다.(배종찬, 2010)

2. 체수분량

수분은 약 60%의 세포내액(intracellular fluid)과 혈장, 간질액, 뼈 속의 성분, 임파액 등으로 구성된 40%의 세포외액(extracellular fluid)으로 나뉘어져 있으며, 이를 합하면 체액의 총량인 체수분(total body water)이 된다. 체수분은 산소와 영양소를 세포에 공급하고 노폐물을 제거하는 대사작용의 수단이다. 청소년의 체중의 약 45-65%가 수분이며, 일반적으로 성인보다 구성비율이 높다고 하였다.

3. 제지방량

제지방량(Lean Body Mass)은 주로 골격근량을 반영하는 동시에 뼈나 피부와 같은 다른 조직과 기관의 무게도 포함한다. 근육량은 제지방량의 약 40~50%를 차지한다. 체지방량이 적으면 적을수록 제지방량은 더 커지게 된다. 체수분은 체중의 약 50~60%를 차지하며 산소와 영양소를 세포에 공급하고, 노폐물을 제거하는 대사 작용의 수단이다. 체수분은 대부분 근육조직을 형성하는 세포에 함유되어 있어 건강한 사람의 근육은 73.3%의 수분을 함유하고 있으며, 단위부피당 수분함량은 매우 일정하고, 근육조직은 얇은 세포막으로 둘러싸여 있다.

제지방 체중은 FFM과 LBM이라는 두 가지 용어로 사용되고 있다. 제지방은

Collection @ chosun

중추신경계, 골수, 내장기관에 있는 필수지방(체중의 약3%)을 포함한 개념의 제지방 체중이며, FFM은 사체를 해부할 경우에만 정량이 가능하므로 생체측정에서는 일반적으로 LBM을 제지방 체중으로 간주하게 된다. 그러므로 우리가 일반적으로 사용하는 제지방 체중은 전체 체중에서 저장지방의 무게를 뺀 값을 말하는 것이다(신승우, 2000).

수분은 인간에게 있어 가장 중요한 영양소이며, 체내에서 가장 많은 부분을 차지하고 있다. 인체 내에서 수분의 양은 성인은 남성인 경우 체중의 60%, 여성 55%, 신생아는 75%에 해당하며, 뇌와 근육은 75%, 뼈는 25%가 수분으로 되어 있다. 체내 총 수분 양에 있어서의 개인차는 대체로 신체구성 성분의 차이에 의해 좌우된다. 그러므로 똑같은 몸무게를 가진 두 개인을 비교할 때, 더 많은 근육량을 가진 사람은 전체 수분함량이 더 많을 것이다. 수분은 체내에서 많은 기능을 하지만 그 중에서도 인체의 주된 구성 물질로서 미네랄, 비타민, 아미노산 그리고 글루코스의 용해제로서 작용한다(Costill, 1995).

무기질은 신체의 성장 및 유지와 생식에 비교적 소량이 필요하다. 인체의 구성 성분 중에서 무기질은 약 4%를 차지한다. 무기질은 신체 내에 존재하는 양을 근거로 하여 다량무기질(Macromineral)과 미량무기질(Micromineral)로 나뉜다. 무기질 중에서 칼슘(Ca), 인(P), 나트륨(Na), 염소(CI), 칼륨(K), 마그네슘(Mg), 황(S) 등은 체내에서 0.05g 이상의 상당량이 발견되므로 이들을 다량무기질이라고 한다.(배종찬, 2010)

4. 신체질량지수(BMI)

과체중 및 비만을 평가함에 있어 세계적으로 통용되는 방법으로 신장(cm)의 제곱을 분모로 하고, 체중(kg)을 분자로 한 수치이다. 대다수의 인구집단에서 체지방량과 높은 상관관계를 가진다는 장점이 있어 체중 및 신장을 이용한 지수 중 가장 널리 쓰이는 방법이며, 신체질량지수가 높을수록 심혈관질환, 비만 관련 암의 발생률이 높아지고 조기사망 가능성도 높아진다(서영환, 2010).

Collection @ chosun

D. 혈중지질

1. 중성지방(TG)

중성지방(Triglyceride)은 체내에 있는 지방의 일종이다. 체내의 에너지 중 사용되지 않는 것은 피하지방으로 축적되는데 그 대부분이 중성지방이다. 중성지방은 식사로 섭취된 후 소장에서 흡수되고 리포단백과 결합하여 카일로 마이크론으로 되어 혈액으로 유입된다. 혈액 중에서 에너지원의 운반이나 저장, 장기나 조직을 유지하는데 중요한 역할을 하는 물질이다. 혈액 중에 중성지방이 많아지면 콜레스테롤과 마찬가지로 동맥경화성 질환의 위험인자가 된다. 한국인의 경우 심근경색 환자의 콜레스테롤 농도는 그리 높지 않고 오히려 중성지방이 고농도를 보이는 예가 많다. 그러므로 중성지방의 농도를 조절하는 일이 중요하고, 혈중 중성지방 검사는 동맥경화증 방지에 매우 유용한 검사이다(한국체육과학연구원, 1998).

중성지방은 콜레스테롤과 밀접한 관련이 있는 관상동맥질환의 위험인자이며 자연계에 존재하는 지질의 98~99%를 차지한다(최춘길, 2003).

TG는 실혈관계의 병에 대한 가장 유용한 지표로서 체내의 지방세포와 Lipoprotein 의 구성성분이며 주요 에너지원으로 지방조직에 저장되고, 혈중 지질의 95% 정도를 차지한다. 규칙적인 운동을 하면 TG수준은 저하되는 것으로 알려져 있다. TG는 운동시 말초근육부위에서 TG의 흡수증가와 더불어 lipoprotein lipase의 활동 증가로 인해 활동 근육에서 4배정도 흡수가 촉진된다(Thompson et al., 1997).

운동을 하게 되면 TG가 가장 현저하게 떨어지고, Cholesterol도 감소하지만 중성지방 감소에 비해 훨씬 적다. 이것은 TG가 운동의 에너지원으로 사용되기 때문이다. 지구성 운동은 TG, TC, LDL-C를 감소시켜 HDL-C 농도를 증가시키는 경향을 가져온다. 이런 변화는 가변적이어서 운동을 하던 사람이 운동을 중단하면 지질이 며칠 사이에 환원될 수도 있다(전우찬, 2001).

dCollection @ chosun

Cowan(1983)은 유산소 트레이닝 후 중년 남성의 TG농도가 통계적으로 유의하게 감소하였으나 이러한 변화는 훈련이 끝난 후 이틀 안에 나타난 현상이고 70시간 휴식 후 다시 혈장 TG농도의 유의한 증가가 나타난다고 하였다.

지속적인 지구성 운동은 낮은 혈중 TG농도와 관련이 있으며, 일반인과 비교할 때 중장거리 육상선수, 크로스컨츄리, 스키선수들은 현저히 낮은 중성지방 농도를 유지하고 있다. 스피드와 순발력을 요하는 운동선수들은 일반적으로 지구성 운동선수들에게서 나타나는 낮은 TG농도가 반드시 관찰되지 않음으로써 운동량 뿐만 아니라 운동의 형태가 TG농도 변화에 결정적인 요인으로 작용하고 있음을 보여주고 있다(Farrel & Barboriak, 1982).

2. 고밀도지단백콜레스테롤(HDL-C)

고밀도 지단백 콜레스테롤(High Density Lipoprotein Cholesterol; HDL)은 임파관 혈관 내를 순환하는 지질과 단백질의 아주 작은 복합체로서 성분으로는 단백질이 50%, 인지질이 24%, 콜레스테롤이 20%, 중성지방이 5%정도 권장되어 있다. HDL-C는 단백질이 풍부하고 콜레스테롤과 인지질의 비율이 높고 중성지방의 함유량이 낮다. 특히 TC의 농도에 대한 HDL-C농도의 비율과 관상동맥 지환 발병율과는 높은 역 상관관계에 있으며, 관상동맥질환 예방을 위해서는 콜레스테롤의 균형을 이루는 것이 중요하다(Cooper, 1982).

HDL-C은 다른 지단백콜레스테롤과는 달리 단백질 함량이 높고 콜레스테롤으 말초식세포에서 간으로 역 수송하는 역할을 함으로써 혈중지질과 지단백 대사 개선에 긍정적인 영향을 미친다.

유산소성 형태의 운동에 의해 HDL-C의 증가와 변화를 일으키는데, 이러한 반응은 주로 장시간 유산소성 운동에서 일어난다(Vu & Weltman, 1985).

최근에 와서 총 콜레스테롤/고밀도 지단백 콜레스테롤의 비율이 감소한 것은 고밀도 지단백 콜레스테롤의 농도가 유의하게 증가하였기 때문이다. 따라

Collection @ chosun

서 이 비율의 감소는 관상동맥 발생의 위험률을 감소시킬 수 있다고 한다(Hubert et al., 1983).

지구력을 요하지 않는 체조 같은 종목의 운동선수들은 높은 HDL-C수준을 보유하고 있으나, 단거리 육상선수나 역도 같은 스피드와 순발력을 요하는 운동선수들은 일반인과 비교하여 차이가 없는 HDL-C 농도를 유지하고 있기도 하였다(김종훈, 차관석, 조정호, 1993).

3. 저밀도지단백콜레스테롤(LDL-C)

LDL-C는 많은 부분이 콜레스테롤(약 45%)과 인지질(약 20%)로 구성되어 있으나 중성지질(10%)은 적게 포함되어 있다. LDL-C는 VLDL-C과 중밀도지단백(intermediate density lipoprotein cholesterol : IDL-C)이 그들의 중성지질을 배출한 후에 형성된다(이명천 등, 2001).

LDL-C는 지방을 세포로 운반시키는 관상동맥질환의 위험인자로 알려지고 있다. LDL-C는 지방을 세포로 운반시키는 관상동맥질환의 위험인자로 알려지고 있다. LDL-C는 세포로의 cholesterol 운반에 있어서 순환계의 제 1의 운반물질이며, 중성지방 및 cholesterol 운반의 수단이 된다(김효선, 2003).

LDL-C반응기 경로는 세포가 표면 반응기 증가에 의해 코레스테롤을 필요로 표출했을 때 사용하며, 또한 나머지 LDL-C은대식세포 또는 기타 다른 세포에 존재하는 비 반응기 경로를 통하여 제거된다(이근일 김완수, 김동제, 1998). LDL-C이 순환혈로부터 제거되는 중요한 장소는 간장이라고 생각되나 LDL-C의 약 50%가 간 이외의 조직에서 파괴된다(김은경, 2000).

혈중에서 LDL-C의 고농도가 계속 유지되면 수용기를 통한 제어가 되지 않고 대식세포가 콜레스테롤을 함유하게 되어, 결과적으로 동맥경화가 시작되거나 촉진된다. LDL-C에 의해 운반되는 LDL-C도 체내에서 에너지원으로 소모될 뿐 아니라 세포막의 재구성에 필요한 성분으로 이용되어야 하는데, 최대산소섭취량의 증가에 따른 LDL-C의 감소가 인체기능에 이상을 초

Collection @ chosun

래하지 않을까 하는 의문이 잇을 수도 있다. 그러나 이 경우에 LDL-C의 감소는 인체가 요구하는 수요량의 감소라기보다 잉여분의 감소로 간주할 수 있다. 혈중 LDL-C의 농도 변화에 대한 관습적인 운동환경은 활동적인 사람을 비교할 때 그 차이가 적고 매우 다양한 변화를 나타내지만 지구성 운동선ㅅ와 일반인을 비교할 때 운동선수들이 상당히 낮은 LDL-C 농도를 유지하고 있으며 경력이 많은 육상선수나 사이클 선수에게 있어서는 그 차이가 더욱 큰 것으로 보고 되었다. 그러나 일반적으로 신체훈련에 의해 LDL-C농도가 감소하며 그 가모는 8~12% 정도로서, 감소의 양은 수행된 운동량과 반비례하고, 체중감량이 없는 사람도 훈련에 의해 LDL-C의 농도가 저하되며 체중을 감량했을 때에는 이 효과가 더욱 현저하다고 보고되었다(Huttunen et al., 1979).

최근 생활과 식습관의 변화로 혈중 콜레스테롤 중 다른 콜레스테롤에 비해 LDL-C의 수치가 높아지는 경향을 보이게 되는데 이는 관상동맥질환을 유발하는 원인이 되고 있다.

운동에 따른 LDL-C에 관한 연구에서 Williams 와 Morton(1989)는 적극적인 신체활동은 낮은 LDL-C 수준을 유지시켜 주며, 규칙적인 운동을 수행하는 사람은 LDL-C 수준이 감소한다고 발표하였다.

4. 총 콜레스테롤(TC)

콜레스테롤은 steroid내에서 sterol이라고 하는 종류 중에서 동물성이다. 콜레스테롤은 신경 조직에 특히 많이 포함되고 있고, 담즙산으로 변화해서 지방 흡수를 돕는 다. 도 부신피질 및 성호르몬의 원료이기도 하며, 생체막을 구성하는 중요한 성분이다. 성인의 체내에는 약 100g이 콜레스테롤이 존재하며, 이중에서 뇌에 25%, 나머지는 혈청 중에 포함되어 있는데 약2/3가 esterol형이고, 1/3이 유리형으로 존재한다. 또한 콜레스테롤은 음식물섭취(식이 콜레스테롤)에 의해서 흡수되기도 하고 또 뇌를 제외한 인체 각 조직

Collection @ chosun

이 생합성 작용에 의해서 만들어지기도 하는데 특히, 식이 콜레스테롤이 사람의 혈청 콜레스테롤 농도에 영향을 준다고 알려져 있다. 콜레스테롤은 혈중에서 대부분 단독으로 존재하지 않으며, 단백질과 결합한 상태인 지단백(lipoprotein)형태로 혈중에 유입된다(신군수 등 2003).

콜레스테롤은 물에 잘 녹지 않으며 동백혈관내부에 콜레스테롤과 콜레스테롤 에스테르와 같은 침전물이 달라붙어 죽상을 형성하여 혈액의 흐름을 막게 되는데 이러한 증상을 동맥경화라 한다. 이 동맥경화와 직접적인 연관이 있는 콜레스테롤의 혈관 내 축적이거나 제거는 저밀도 지단백(LDL-C) 콜레스테롤과 고밀도(HDL-C) 지단백 콜레스테롤 상호작용에 의해 결정된다(김광중, 2011).

운동과 총콜레스테롤(Total Cholesterol; TC) 농도간의 직접적인 연관성에 대한 결론적으로 단언한 연구결과를 찾아볼 수 없고, 규칙적인 운동을 통한 TC 수준의 변화정도는 연구자들 사이에서도 의견의 일치를 보이고 있지 않으며, TC농도의 감소가 운동량에 비례하지 안하고 연령과 성별, 인종, 체격, 체중, 비만도, 식습관 및 흡연, 비타민C 섭취, 운동의 형태, 기간 및 운동시작 전 TC 수준, 콜레스테롤의 생합성과 배설정도, 효소나 호르몬의 차이 등에 따라 다소의 차이가 나타나고 있다(Gaesser & Rich, 1984; 민헌기, 1990).

중년여성들을 대상으로 하여 유산소 운동을 통한 고밀도 지단백 콜레스테롤 농도의 변화를 연구한 결과, 고밀도 지단백 콜레스테롤 농도에 유의한 변화를 주지 못한다고 하였으며(Lewins, Haskell & Wood, 1976; Brownell, Bachrik & Averle, 1982), 다른 연구에서는 중년여성들이 고밀도 지단백 콜레스테롤에 긍정적인 효과를 나타내려면 고강도의 유산소성 운동을 수행해야 고밀도 지단백 콜레스테롤에 긍정적인 영향을 미친다는 연구결과가 있다(Brownell, Bachrik & Averle, 1982).

Weltmen 등(1980)은 운동에 의해 고밀도 지단백 콜레스테롤에 대한 총콜레스테롤의 비율은 유의하게 감소하였다고 보고하였으나, Stein 등(1990)

Collection @ chosun

은 유산소성 지구력 훈련을 규칙적으로 실시하면 TC의 농도가 유의한 변화가 없다는 상반된 결과도 보고되고 있다.

위와 같이 상이한 연구결과가 나오는 이유는 지속적인 운동강도, 빈도, 시간, 기간 등의 처치방법에 따라서 TC수준에 미치는 영향의 정도가 다소 차이를 보일 수 있기 때문인 것으로 생각되며 개인의 식습관 및 사생활 통제도 매우 큰 영향을 미치는 것으로 사료된다(도기범, 2007).

Collection @ chosun

Ⅲ. 연구방법

A. 연구대상

본 연구의 대상은 G군에 거주하는 30~40대의 성인여성들로 최근 심혈관 질환 및 약물을 복용하지 않은 자로 연구의 목적 및 절차에 대하여 충분히 이해하고 실험에 참여할 의사를 밝힌 대상자중 복합그룹(n=8), 통제그룹(n=8)으로 분류하여 실시하였다. 연구대상자의 신체적 특성은 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> 연구대상자의 신체적 특성

연구대상	인원수 (N)	신장 (cm)	체중 (kg)	혈압 (mmHg)	체지방율 (%)
복합그룹	8	161.66±2.81	57.36±5.29	109/71	25.10±3.44
통제그룹	8	163.21±4.55	63.66±11.44	121/78	28.33±5.44

Collection @ chosun

B. 연구절차

본 연구는 성인여성을 대상으로 Coq10섭취와 밴드운동을 실시하여 활성산소 농도, 신체구성 및 혈중지질의 변화에 미치는 영향을 알아보고 밴드운동에 따른 집단내 사전, 사후 및 집단 간의 차이를 비교하고자 다음과 같이 설계하였다.

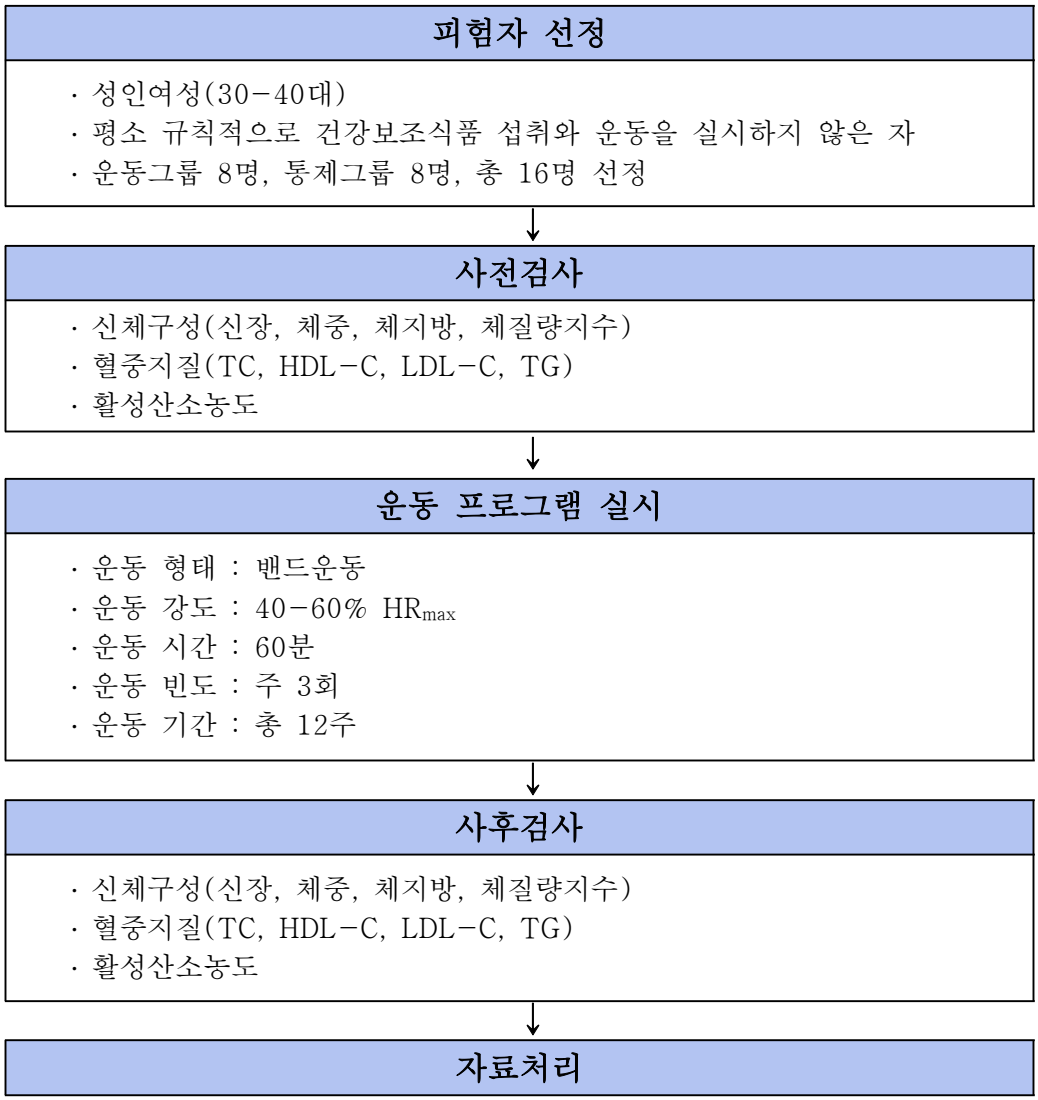

그림 4. 연구절차

Collection @ chosun

C. 측정도구

본 연구에서 사용된 각종 측정도구는 <표 2>와 같다

<표 2> 측정도구

측정항목	도구명	제작회사	생산국
Body Composition	InBody 720	Biospace	KOREA
Free Oxygen Radical	FORMplus system (CR3000 series)	Callegeri	ITALY
Blood Factors	LH750	COULTER	U.S.A

Collection @ chosun

D. CoQ10 섭취 방법

CoQ10은 D제약회사에서 개발한 VITAL CoQ10제품으로 전문의에게 자문을 받아 1회 섭취량을 100mg으로 정하였다. 실험 0주에서 12주간 매일 아침 식후 30분후에 1 캅셀씩(100mg) 복용하였다.

그림 5. 건강기능식품(CoQ10)

Collection @ chosun

E. 측정항목 및 방법

1. 신체구성 검사

체지방율은 체지방량을 체중으로 나눈 백분율을 나타내며 여자는 20% 남자는 15%를 표준 체지방율로 Bio-Space사의 In-Body 720을 이용하여 측정하였다. 이 측정은 생체전기저항분석법으로 최근 체성분 분석방법으로 널리 사용되고 있는 것으로 인체 내로 신호를 흘려주면 전기는 도전성이 가장 높은 수분을 따라 흐르게 된다.

2. 채혈

활성산소농도와 혈액변인 측정은 모든 피험자를 대상으로 혈액채취를 위해 피험자들은 12시간 이상 물 이외에 모든 음식을 금식한 후 혈액채취 1시간 전에 실험실에 도착하여 30분 이상 안정을 취한 후 분석항목 및 절차에 맞는 채혈을 실시하였으며, 혈액채취는 G군 보건소에 의뢰하여 측정하였다.

3. 활성산소 혈액분석방법

a. 활성산소농도

혈중 활성산소농도는 CR3000 Series를 이용하여 측정하였으며, 란셋으로 손가락 끝부분을 찌르고 20ul의 모세관을 사용하여 채혈한 후 시약 R2에 채혈된 모세혈관을 넣으며, 큐벳을 조심스럽게 위, 아래로 혈액이 희석되도록 섞은 후 다시 시약 R1에 따르고 큐벳을 1분간 원심분리 한 후 큐벳을 장비의 Reading Cell에 올려놓고 6분동안 자동측정 하였다.

Callengeri사에서 제시한 검사 가능범위로는 160-600 F.U.로써 <그림 5>과 같다.

Collection @ chosun

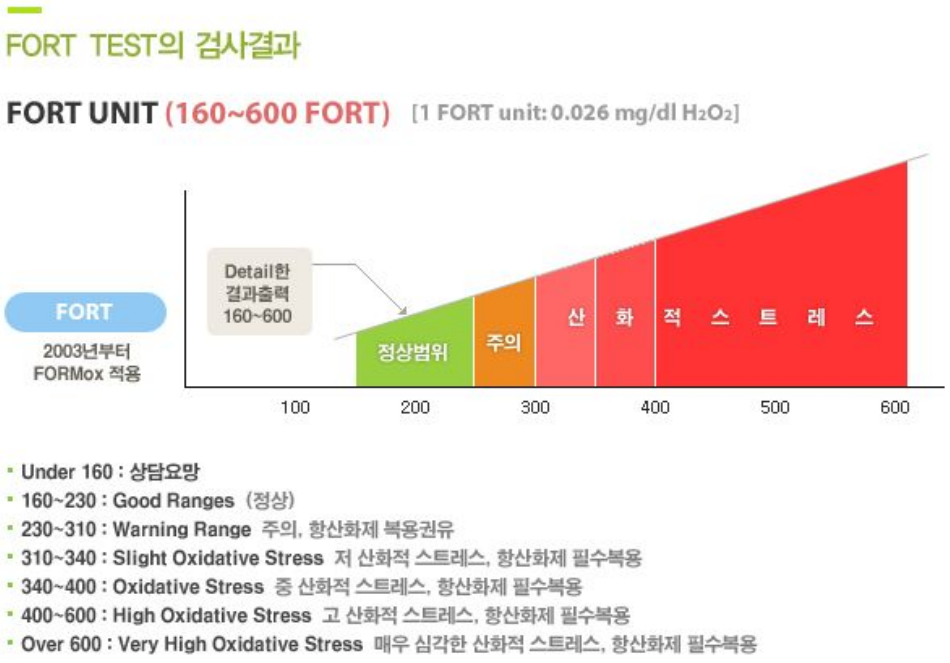

그림 6. 활성산소 정상수치범위

그림 7. 활성산소 농도 검사과정

dCollection @ chosun

F. 밴드운동 프로그램

운동프로그램 시행은 G군 H피트니스 클럽에서 운동프로그램을 12주간 실시하였으며, 주 3회, 1일 준비운동과 정리운동을 포함하여 60분 운동을 실시하였다. 밴드운동 프로그램 내용은 다음과 같다.

<표 3> 밴드운동 프로그램

기간	운동방법(반복회수)	세트	운동 시간	운동강도	운동빈도
	준비운동		**5분**		
1주 - 12주	팔벌려높이뛰기(15) 앞으로 올리기(10) 옆으로 올리기(10) 위로 올리기(10) 이두 운동(30) 삼두 운동(30) 등 운동(30) 스쿼트 운동(30) 발 좌로 올리기(15) 발 우로 올리기(15) 팔굽혀펴기(15) 상복부 운동(15) 하복부 운동(15) 허리 운동(15) 하체뒤로들어올리기 (15) 무릎들어올리기(30)	3set	50분	40~60%	주3회
	정리운동		**5분**		

dCollection @ chosun

G. 자료처리

모든 자료는 SPSS Version 21.0을 이용하여 모든 결과는 평균과 표준편차로 제시 하였으며, 섭취기간 전·후에 대한 차이를 검증하기 위하여 대응 Paired t-test를 실시하였고, 집단간의 효과를 검증하기 위하여 Independent t-test를 실시하였다. 통계적 유의수준은 α=.05 로 설정하였다.

Collection @ chosun

Ⅳ. 연구 결과

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 복합그룹(Complex 8명), 통제그룹(Control 8명)을 대상으로 12주간 CoQ10 섭취가 성인여성의 활성산소농도, 신체구성 및 혈중지질에 미치는 영향을 알아보기 위하여 실시하였으며, 각 집단의 분석 결과는 다음과 같다.

1. 복합그룹의 실험 전·후 활성산소 농도, 신체구성, 혈중지질의 변화

복합그룹의 실험 전·후 활성산소 농도, 신체구성, 혈중지질의 변화에 대한 분석은 <표 4>, <그림 8>, <그림 9>과 같다. 혈중 활성산소 농도의 변화에 대한 결과는 실험 전 377.62±88.30에서 실험 후 353.00±75.39로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있었으며(p<.01), 신체구성요소인 체중에서도 실험 전 57.36±5.29에서 실험 후 55.62±4.52으로 감소하여 통계적으로 유의한 차이를 나타냈으며(p<.01), 체지방율에서도 실험 전 25.10±3.44에서 실험 후 23.41±3.02으로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<.01).

혈중지질에서는 TC에서 실험 전 197.25±24.41에서 실험 후 180.00±19.67로 감소하여 통계적으로 유의한 차이를 보였으며(p<.05), HDL-C에서는 실험 전 61.62±13.68에서 실험 후 68.37±12.78으로 증가하여 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 또한 LDL-C에서는 실험 전 108.25±14.77에서 실험 후 100.18±13.84로 감소하여 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다(p<.01).

Collection @ chosun

<표 4> 복합그룹의 실험 전·후 활성산소 농도, 신체구성, 혈중지질의 변화 M±SD

	Pre-Test (M±SD)	Post-Test (M±SD)	*t*	*p*
활성산소(F.U)	377.62±88.30	353.00±75.39	3.712	.008*
체중(kg)	57.36±5.29	55.62±4.52	4.009	.005*
BMI(kg/㎡)	21.92±1.67	22.02±1.72	-.552	.598
체지방율(%)	25.10±3.44	23.41±3.02	4.840	.002*
TC(mg/dl)	197.25±24.41	180.00±19.67	4.531	.003*
HDL-C(mg/dl)	61.62±13.68	68.37±12.78	-3.835	.006*
LDL-C(mg/dl)	108.25±14.77	100.18±13.84	2.578	.037**
TG(mg/dl)	120.25±70.46	77.37±21.50	2.098	.074

Values are mean±standard deviation
BMI: Body Mass Index, $p<.01^{*}$, $p<.05^{**}$

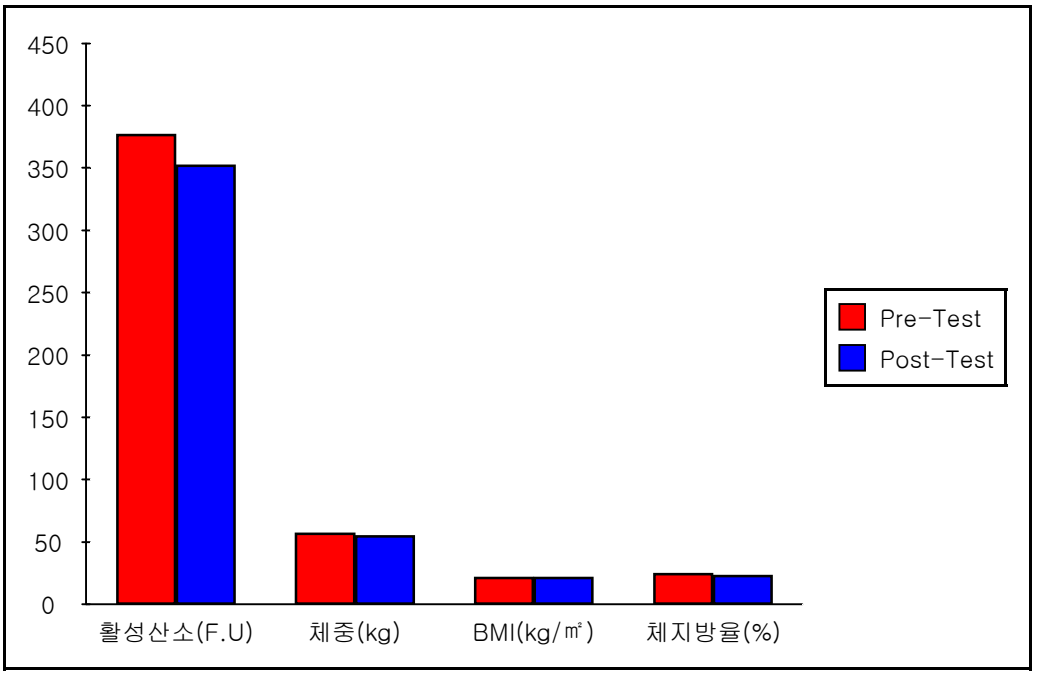

그림 8. 복합그룹의 활성산소농도, 신체구성의 변화

Collection @ chosun

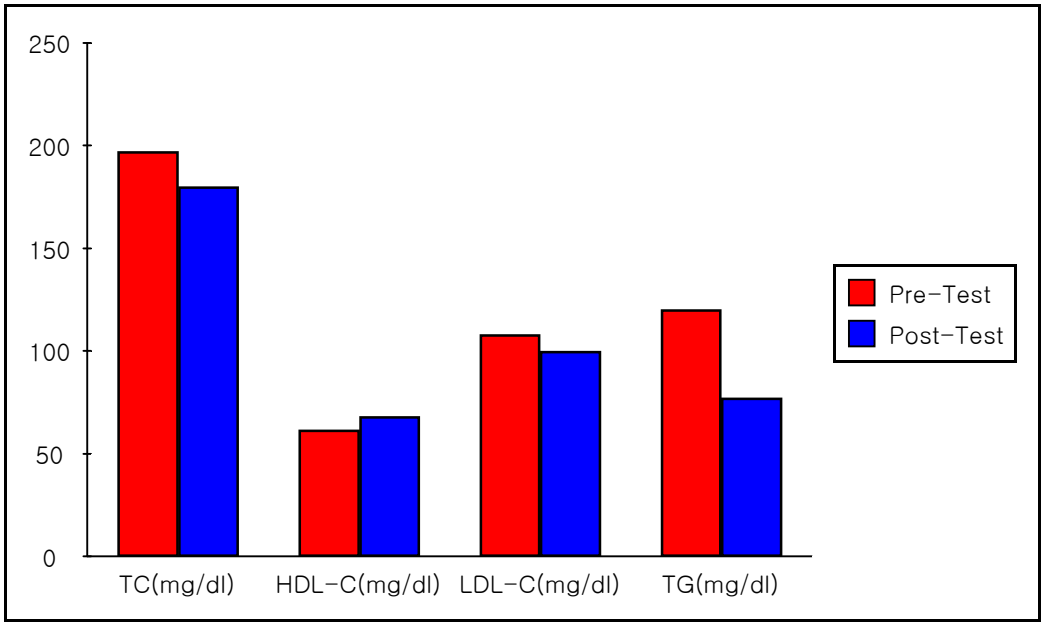

그림 9. 복합그룹의 혈중지질의 변화

2. 통제그룹의 실험 전·후 활성산소 농도, 신체구성, 혈중지질의 변화

통제그룹의 실험 전·후 활성산소 농도, 신체구성, 혈중지질의 변화에 대한 분석은 <표 5>과 같다. 혈중 활성산소 농도의 변화에 대한 결과는 실험 전 345.75±85.66에서 실험 후 310.37±67.01로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<.01). 신체구성 요소인 체중과, 체지방율, 체질량지수에서는 실험전보다 실험 후 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 혈중지질 요소인 TC, HDL-C, LDL-C, TG에서도 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

Collection @ chosun

<표 5> 통제그룹의 실험 전후 활성산소 농도, 신체구성, 혈중지질의 변화 M±SD

	Pre-Test (M±SD)	Post-Test (M±SD)	*t*	*p*
활성산소(F.U)	345.75±85.66	310.37±67.01	3.004	.020*
체중(kg)	63.66±11.44	64.33±10.85	-.550	.559
BMI(kg/㎡)	23.40±3.35	23.72±3.25	-.727	.491
체지방율(%)	28.33±5.44	26.13±7.57	1.678	.137
TC(mg/dl)	182.75±33.11	177.50±40.21	.372	.721
HDL-C(mg/dl)	59.62±18.32	54.87±14.70	1.424	.198
LDL-C(mg/dl)	94.50±24.20	95.20±31.77	-.180	.863
TG(mg/dl)	107.50±35.00	111.87±33.01	-1.910	.098

Values are mean±standard deviation
BMI: Body Mass Index, $p<.01$*

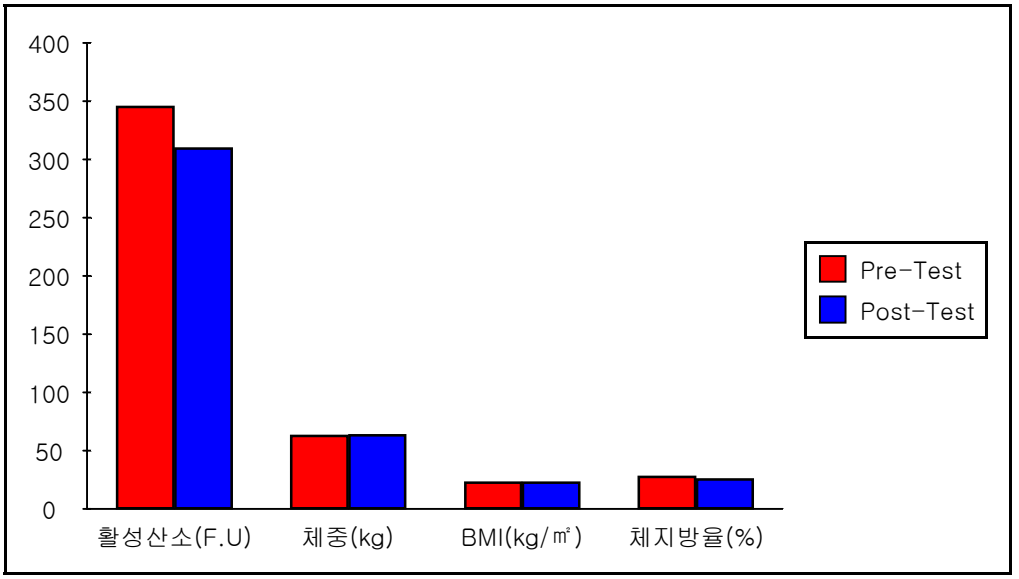

그림 10. 통제그룹의 활성산소농도, 신체구성의 변화

Collection @ chosun

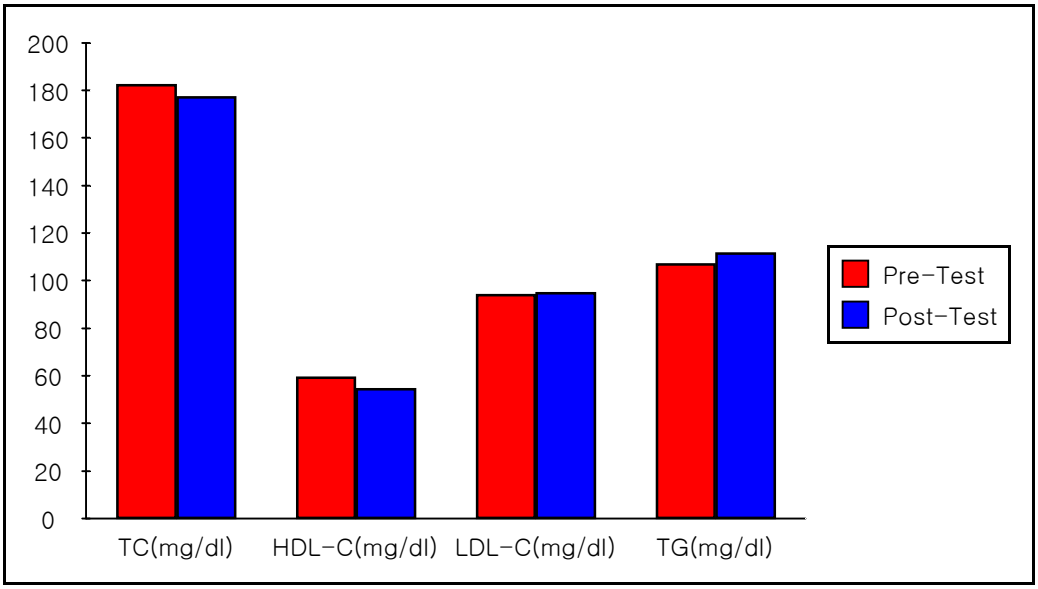

그림 11. 통제그룹의 혈중지질의 변화

3. 복합그룹과 통제그룹간의 실험 전·후 활성산소 농도, 신체구성, 혈중지질의 변화

복합그룹과 통제그룹 집단 간 실험 전 활성산소 농도, 신체구성, 혈중지질의 변화에 대한 분석은 <표 6>과 같다. 실험 전 그룹 간 체질량지수에서만 통계적으로 유의한 차이가 있었으며(p<.05), 이외에 활성산소 농도, 체중, 체지방율, 혈중지질요인에서 그룹 간 실험 전 변화는 있었으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

복합그룹과 통제그룹 집단 간 실험 후 활성산소 농도, 신체구성, 혈중지질의 변화에 대한 분석은 <표 7>과 같다. 실험 후 그룹간 신체구성 요소인 체지방율과 체질량지수에서만 통계적으로 유의한 차이를 나타냈으며(p<.05), 혈중지질 요인에서는 그룹 간 실험 후 LDL-C에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다 (p<.05).

Collection @ chosun

<표 6> 복합그룹과 통제그룹간의 집단 간 실험 전 활성산소 농도, 신체구성, 혈중지질의변화 M±SD

	C.G (M±SD)	c.G (M±SD)	*t*	*p*
활성산소(F.U)	377.62±88.30	345.75±85.66	-.733	.749
체중(kg)	57.36±5.29	63.66±11.44	1.413	.123
BMI(kg/㎡)	21.92±1.67	23.40±3.35	1.112	.017
체지방율(%)	25.10±3.44	28.33±5.44	1.421	.489
TC(mg/dl)	197.25±24.41	182.75±33.11	.997	.258
HDL-C(mg/dl)	61.62±13.68	59.62±18.32	.247	.193
LDL-C(mg/dl)	108.25±14.77	94.50±24.20	1.371	.132
TG(mg/dl)	120.25±70.46	107.50±35.00	.458	.288

Values are mean±standard deviation C.G: Complex Group, cG: control Group
BMI: Body Mass Index

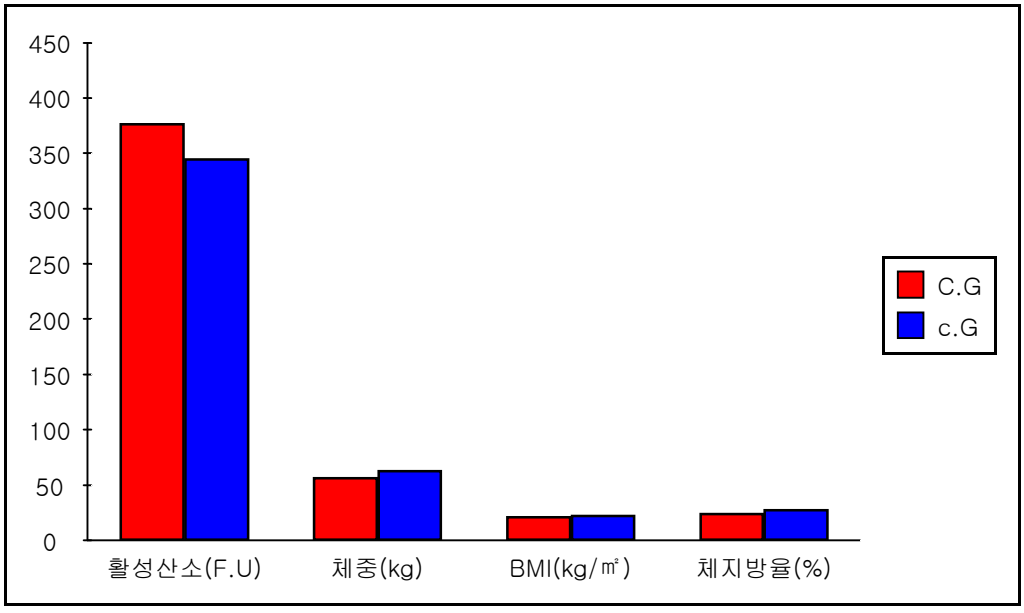

그림 12. 두 집단간 실험 전 활성산소농도, 신체구성의 변화

Collection @ chosun

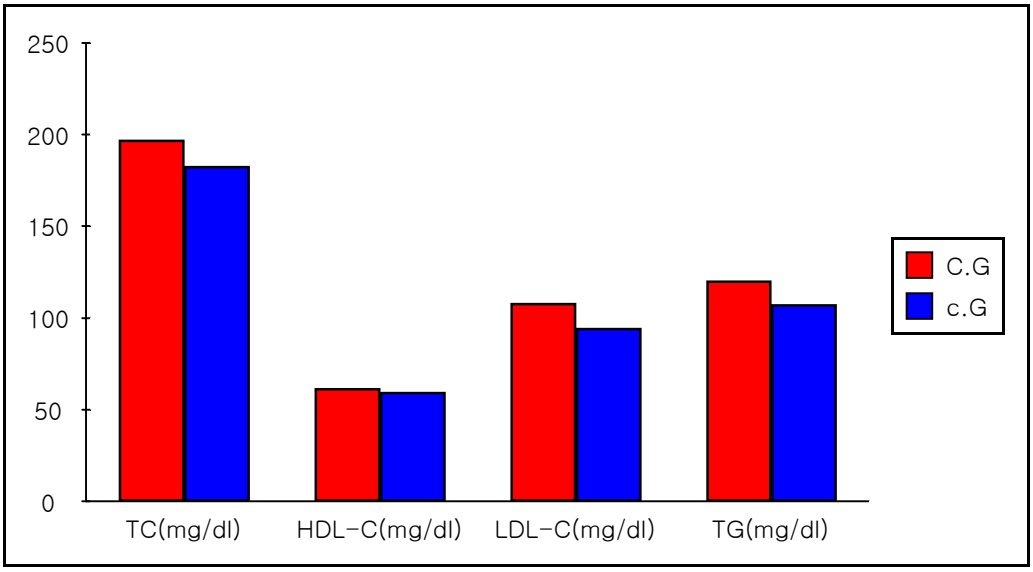

그림 13. 두 집단간 실험 전 혈중지질의 변화

<표 7> 복합그룹과 통제그룹간의 집단 간 실험 후 활성산소 농도, 신체구성, 혈중지질의 변화 M±SD

	C.G (M±SD)	c.G (M±SD)	*t*	*p*
활성산소(F.U)	328.50±58.99	310.37±67.01	-.574	.984
체중(kg)	55.62±4.52	64.33±10.85	2.096	.120
BMI(kg/㎡)	22.02±1.72	23.72±3.25	1.305	.031**
체지방율(%)	23.41±3.02	26.13±7.57	.945	.022**
TC(mg/dl)	180.00±19.67	177.50±40.21	.158	.192
HDL-C(mg/dl)	68.37±12.78	54.87±14.70	1.960	.483
LDL-C(mg/dl)	100.18±13.84	95.20±31.77	.407	.026**
TG(mg/dl)	79.50±20.94	111.87±33.01	-2.342	.278

Values are mean±standard deviation C.G: Complex Group, cG: control Group
BMI: Body Mass Index, $p<.05^{**}$

Collection @ chosun

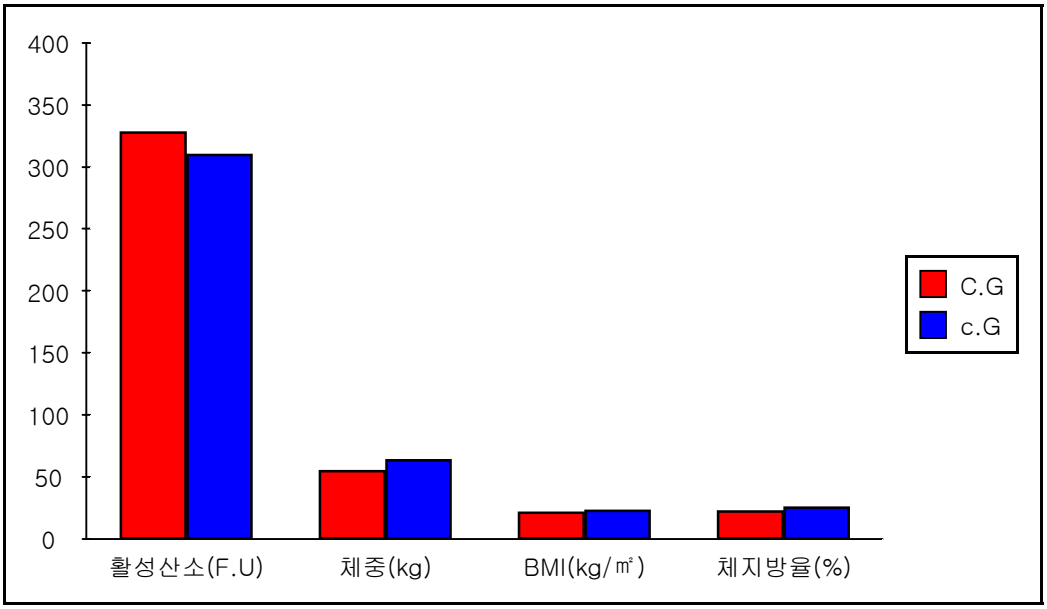

그림 14. 두 집단간 실험 후 활성산소농도, 신체구성의 변화

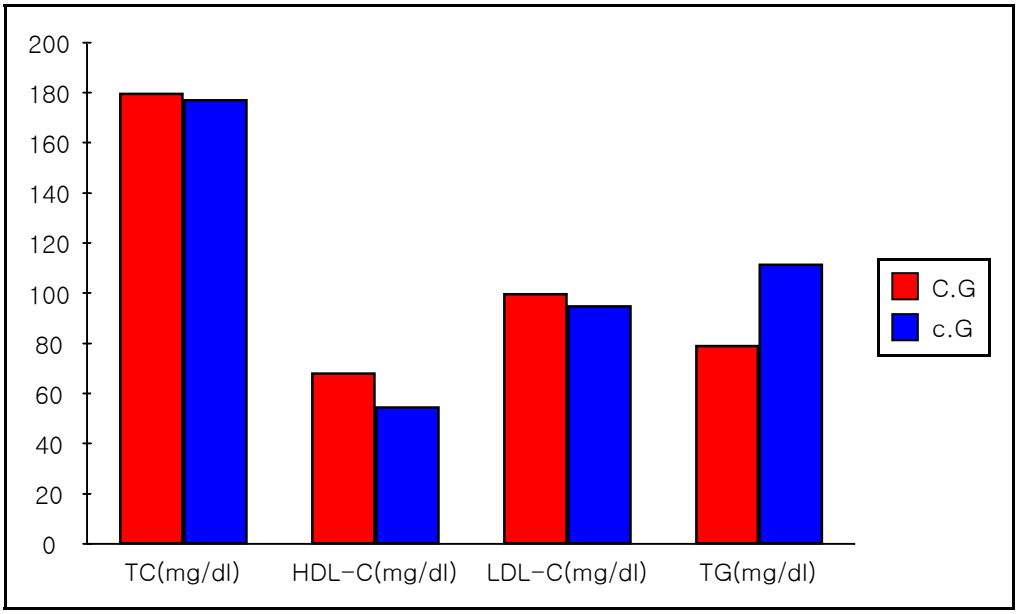

그림 15. 두 집단간 실험 후 혈중지질의 변화

Collection @ chosun

Ⅴ. 논 의

본 연구는 CoQ10 섭취기간을 증가시켜 섭취와 밴드운동프로그램을 통하여 활성산소 농도와 신체구성 및 혈중지질에 어떠한 영향을 미치는 가에 대해 연구한 결과를 다음과 같이 논의하고자 한다.

1. 활성산소 농도의 변화

CoQ10의 성인 일일 권장량은 90~100mg이라 할 수 있으며, 건강유지나 노화 방지를 위해서는 최소 일일 30~60mg의 섭취가 필요하다고 할 수 있다(Folkers et al., 1988; Thomas et al., 2001). 그러나 음식물에 의한 1일 섭취량(10～15mg)은 일일 권장량에 비해 많이 부족한 실정이며, 이는 항산화 역할과 심장에 혈액을 공급하는 역할 등에 제한이 생긴다(유지현, 2004). 따라서 이를 위해서 외부에서 추가적인 CoQ10 보충이 필요하다고 할 수 있다.

이청무(2000)와 Jennifer et al.(2000)은 적은 양의 비타민 E를 섭취해도 운동시 SOD의 증가에 의해 산화적 스트레스를 방어한다고 보고하고 있으며, 김현태, 안응남(2000)과 Tauler et al.(2002)은 12주 동안 비타민 C(1000mg/day), 비타민E(500mg/day)와 베타-카로틴(300mg/day)을 복합 섭취한 집단이 Placebo 집단보다 SOD 활성이 높게 증가하였다고 보고하였다.

또한 현광석(2002)은 여자축구선수를 대상으로 복합비타민 섭취와 트레드밀을 이용한 운동이 SOD의 활성도를 증가시킨다고 보고하고 있으며, 김진환(2007)은 헬스트레이너를 대상으로 3주간 항산화제 섭취와 근 저항 트레이닝을 실시한 결과 비 섭취 집단에 비해 SOD활성도가 더욱 증가하였다고 보고하고 있다. Packer& Colman(1999)는 항산화제인 Vitamin E와 Selenium의 섭취로 인한 활성산소의 감소를 연구한 결과, 단독보다는 복합적으로 적용할 대 산화적

Collection @ chosun

손상으로부터, 좀 더 강력하게 효과를 발휘할 수 있다고 하였다.

한편 다수의 선행연구들에서는 운동을 포함한 신체활동만으로도 골격근과 심장 및 간에서의 SOD 활성을 증가시킨다고 보고하고 있으며(Chelikani et al., 2004; Jenkins, 1988; Ji et al., 1992, 1993; Johnson & Giulivil, 2005; Nozik-Grayck et al., 2005), 규칙적이고 지속적인 운동은 더욱더 많은 SOD 활성을 증가시킨다고 제안하고 있다(Ji, 1993; 최덕구, 2004). 항산화제 투여는 체내 산화적 스트레스가 가중되었음에도 불구하고 항산화제 섭취를 통하여 산화적 스트레스를 억제했기 때문에 항산화효소의 체내 활성이 고강도 운동을 하면서 항산화제 섭취를 하지 않는 집단과 유의한 차이를 나타내고 있다(Jenkin et al., 1984)는 연구결과와도 일치하고 있다.

따라서 본 연구에서는 12주간 항산화제로 알려진 CoQ10 섭취+운동그룹과 통제그룹으로 분류하여 밴드운동프로그램을 실시 한 후 활성산소 농도의 변화를 측정한 결과 복합그룹과 통제그룹에서 활성산소 농도의 변화는 유의한 차이가 나타났다(p<.01). 이는 선행연구에서 보고하였듯이 규칙적인 운동과 항산화제 섭취로 인하여 활성산소 농도의 감소를 나타났다고 할 수 있다.

2. 신체구성의 변화

ACSM(2005)의 보고에 의하면 주 3회 규칙적인 운동이 노인들의 신체조성을 개선하는데 효과적인 방법이라고 보고하고 있다. 성인들의 건강한 삶의 질을 위해서는 적당한 운동과 규칙적인 신체활동은 신체조성의 긍정적인 변화와 정신의 쇠퇴를 예방할 뿐만 아니라 건강하게 오래 살 수 있는 중요한 요인이다. 또한 성인 스스로 건강증진 행위를 실천하고 유지하여 사전관리를 통한 노화예방이 무엇보다도 중요하다 하겠다.

신체구성 성분은 신체를 구성하고 있는 조직과 여러 가지 성분 즉, 당질, 지방질, 단백질 효소, 체액, 미네랄 등을 뜻하는데, 일반적으로 신체구성 성분의 비는

Collection @ chosun

영양 상태와 비만의 평가, 건강에 관련된 체력의 평가, 이상체중을 권장할 경우 등의 지표로서 사용되고 있다(정성태 등, 1994).

운동이나 신체활동은 체중과 신체조성에 긍정적인 결과를 가져오며, 지속적인 유산소 운동은 비만자의 체지방량을 감소시키는 것으로 보고되고 있으며(Bray, 1983), Andrew(1989)는 유산소 운동과 저항성 운동을 같이 실시할 때에 심장질환의 위험요인을 낮추며, 혈압 감소뿐 아니라 체지방도 줄일 수 있다고 보고하였다.

박소현(2005)은 뇌졸중 환자를 대상으로 16주간 탄력밴드 운동을 실시한 결과 체중과 복부지방율에서 유의한 감소가 나타났다고 보고하였으며, 이규성 등(2002)은 12주간 밴드운동에 제2형 당뇨 노인여성의 체지방율에서 훈련 6주후에 36%정도의 유의한 감소가 나타났다고 보고하였다. 박시영(2002)은 10주간 탄성밴드운동이 고령여성 고혈압 환자의 근육량과 체지방이 각각 유의한 증가와 감소를 나타냈다고 보고하였다.

안문용(2000)은 중년여성을 대상으로 10주간의 유산소운동과 무산소운동을 실시하게 한 후에 체중과 체지방율의 유의한 감소를 보고 한 바 있으며, Dipero(1993)는 규칙정인 운동이 신체조성의 변화에 미치는 영향에 있어서 체지방을 감소시켰다고 보고하였고, 황봉연(2007)은 탄력밴드 저항성 운동이 활동체력 및 신체구성의 체지방율이 감소되었다고 보고하였으며, 이효철(2011)의 연구에서도 체지방의 감소와 근육량의 증가가 나타났다고 보고하고 있다.

따라서 본 연구에서도 12주간 항산화제로 알려진 CoQ10 섭취+운동그룹과 통제그룹으로 분류하여 밴드운동프로그램을 실시 한 후 신체구성의 변화를 측정한 결과 복합그룹에서 신체구성(체중, 체지방)의 변화는 유의한 차이가 나타났다(p<.01). 이는 선행연구에서 보고하였듯이 규칙적인 탄력밴드 저항성운동과 항산화제 섭취로 인하여 신체구성(체중, 체지방율)의 감소를 나타났다고 할 수 있다.

Collection @ chosun

3. 혈중지질의 변화

혈중지질의 증가는 심혈관 질환의 주된 요인(정성태 등, 1994)으로 동맥경화증을 가속화 시키는 인자로 알려져 있으며, Weinberger(1985), Hargreaves(1991)는 혈중 콜레스테롤, 중성지방, 저밀도 지방단백질의 상승이 관상동맥질환과 동맥경화의 위험을 증가시킨다고 보고하였다. 한편, 고밀도 지방단백질의 수치가 높은 사람일수록 심장질환과 관상동맥 질환의 위험이 줄어드는 대신 수치가 낮아질수록 위험은 높아진다고 보고하였다(김유섭, 1996).

기존의 선행연구들의 TC는 정혜민(2006)은 12주간 걷기 운동을 실시하여 혈중지질의 변화를 본 집단 내 TC의 변화에서 운동집단이 운동 후에 유의한 감소가 나타난다고 하였으며, Misra et al. (2008)은 중년 남녀를 대상으로 12주간 저항성 운동 실시결과 유의한 감소를 보고하였고, 김재수(1998), 김선호(2001)은 폐경기 여성들과 중학생을 대상으로 8-10주간 근 저항 트레이닝 후 유의하게 감소하였다. Arora et al.(2009)은 성인 남녀를 대상으로 8주간 저항성 운동을 실시한 결과 유의한 감소를 보고 하여 본연구의 결과와 일치 하였다. 반면 정원상(2011)은 비만남성을 대상으로 12주간의 저항성운동을 실시한 결과 통제그룹에서만 유의한 감소를 나타냈다고 보고하였다.

HDL-C에서 오대성 등(1998)은 체지방율 30%이상의 여자 중학생을 대상으로 유산소성 운동을 12주간 실시하여 혈중 HDL-C의 농도가 유의하게 증가하였다고 보고 하였으며, 김현준 등(2008)은 12주간 비만아동을 대상으로 걷기와 밴드운동을 실시한 결과 HDL-C이 유의하게 증가하였다고 보고하였다.

LDL-C에서 박소현(2005)은 뇌졸중 환자를 대상으로 16주간 탄력밴드 운동을 실시한 결과 LDL-C에서 유의한 감소가 나타났다고 보고하였으며, 박시영(2002)은 10주간 탄성밴드 운동이 고령여성 고혈압 환자의 LDL-C에서 유의한 감소가 나타났다고 보고하였다. 이는 본 연구와 같이 통계적으로 유의한 감소를 나타내었으며, 집단간 차이의 변화에서 실험 후 LDL-C에서 통계적으로 유의한 감소를 나타냈다.

Collection @ chosun

따라서 본 연구에서도 12주간 항산화제로 알려진 CoQ10 섭취+운동그룹과 통제그룹으로 분류하여 밴드운동프로그램을 실시 한 후 혈중지질의 변화를 측정한 결과 복합그룹에서 혈중지질(TC, HDL-C, LDL-C)의 변화는 유의한 차이가 나타났다(p<.05, p<.01). 이는 선행연구에서 보고하였듯이 규칙적인 탄력밴드 저항성운동과 항산화제 섭취로 인하여 혈중지질(TC, HDL-C, LDL-C)의 증가 및 감소되어 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

이상에서 살펴본 바와 같이 밴드 운동+CoQ10 섭취를 통하여 활성산소농도, 신체구성에 유의한 변화를 가져왔지만 혈중지질에서는 유의한 차이를 보여 그 효과가 나타났다. 즉, 규칙적인 저항성운동과 CoQ10섭취를 통하여 활성산소농도 수치의 감소와 신체구성, 혈중지질의 개선에 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다. 추후 연구에서는 운동프로그램의 기간과 빈도, 강도를 고려하여 세부적이고, 규칙적이며, 장기적으로 운동과 CoQ10섭취를 한다면 혈중지질에서도 긍정적인 효과가 나타날 것이라 사료된다.

결론적으로, 12주 동안의 밴드운동과 CoQ10 섭취를 통하여 활성산소농도를 감소시켜 항산화능력을 증가시키는 것으로 나타났다.

Collection @ chosun

Ⅵ. 결론 및 제언

본 연구는 12주간 복합그룹(CoQ10 섭취+밴드운동)과 통제그룹에서 성인여성의 활성산소농도, 신체구성 및 혈중지질에 어떻게 영향을 미치는가를 규명하는데 목적을 두었다. 연구대상은 성인여성 16명으로 이들은 복합그룹(CoQ10 섭취+밴드운동)과 통제그룹으로 각각 8명씩 무선 배치되었으며, 피험자 모두 동일한 밴드운동프로그램에 참여하면서 12주동안 복합그룹에서 매일 CoQ10 1알을 복용하도록 하였다. 실험 전과 실험 12주 후 총 2회에 걸쳐 모든 피험자들로부터 채혈하여 활성산소 농도검사와 신체구성검사 및 혈중지질 검사를 실시하였으며, 얻어진 자료로부터 유의차 검증을 위하여 집단 내에서는 Paired t-test를, 집단간에는 Independent t-test를 실시하였으며, 유의수준은 $p<.05$로 설정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 활성산소 농도의 변화는 두 집단 내 비교에서 실험 전 보다 실험 후에 유의하게 감소하였으며($p<.01$), 집단 간 비교에서는 변화는 보였지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

2. 신체구성의 변화는 복합그룹에서만 실험 전 보다 실험 후에 체중과 체지방율에서 유의한 차이를 보였으며($p<.01$), 집단 간 비교에서도 실험 전 보다 실험 후에 체지방율과 체질량지수에서 유의한 차이를 보였다($p<.01$).

3. 혈중지질의 변화는 복합그룹에서만 실험 전보다 실험 후에 TC, HDL-C, LDL-C에서 유의한 차이를 보였으며($p<.05$, $p<.01$), 집단 간 비교에서는 실험 후 LDL-C에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<.05$).

이러한 결론을 종합하면, 운동과 동시에 항산화제 섭취를 통하여 혈중활성산소농도의 감소와 효율적인 체중감량과 혈액개선에 더 효과가 있다는 결론을 얻었

Collection @ chosun

다. 추후 연구에서는 다양한 대상자 선정과 운동방법 및 복합그룹과 운동그룹간의 차이비교, 여러 집단에 따른 항산화제의 효과 등 많은 연구가 진행되어야 할 것이다.

Collection @ chosun

참 고 문 헌

강희성, 오대성, 이석인, 백우석(2000). 운동생리학. 서울 : 교학연구사.

김갑룡(2009). 맞춤형 운동프로그램 참여가 신체구성, 건강체력 및 심리적 변인에 미치는 영향. 전남대학교 대학원 박사학위논문.

김광중(2011). 유산소성 운동이 중년여성의 체력, 혈중지질에 미치는 영향. 원광대학교, 석사학위논문.

김선호(2001). 유산소성 운동과 저항성 운동이 비만 여중생의 신체조성, 혈중지질, Leptin 및 Anabolic Hormone에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 전남대학교 대학원.

김수근, 홍성찬, 김도희, 함용기(2000) 운동처방을 위한 운동생리학의 기초. 서울 : 대경북스.

김완수 등(2014). 운동검사·운동처방지침. 서울: 도서출판 한미의학.

김유섭(1996) 규칙적인 운동이 베타엔돌핀, 프로락틴, 코티졸 및 지단백 대사에 미치는 영향.

김윤호(2010). 인라인스케이트의 활동이 건강체력 및 기능체력에 미치는 영향 : 초등학교 1학년 학생을 중심으로. 국민대학교 교육대학원 석사논문.

김은경(2000). 운동과 지방대사. 서울: 학문사.

김재수(1998). 레지스턴트 트레이닝과 수영이 청년기와 폐경기 비만여성의 인체형태, 혈중지질 및 신체조성에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 부산대학교 대학원.

김종훈, 차광석, 조정호(1993). 중장거리 육상선수들의 훈련중지가 혈청지질 대사에 미치는 영향. 한국체육학회지, 31(1), 327-340.

김진환(2007). 근 저항트레이닝 강도와 whey protein 및 β - carotene의 복합섭취가 근 기능, 면역기능 및 항산화효소 활성도에 미치는 영향. 계명대학교 대학원 미간행 박사학위논문.

김현준, 김태운(2008). 걷기와 밴드운동이 과체중 및 비만아동의 C-반응성 단백질

Collection @ chosun

및 심혈관질환 위험인자의 변화에 미치는 영향. 생명과학회지, 18(2), 193-199.

김효선(2003). 복합 운동프로그램이 비만중년 여성의 건강관련체력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 세종대학교 대학원.

도기범(2007). 걷기운동 프로그램이 비만 중년 여성들의 신체조성, 체력 및 혈중 지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 신라대학교 교육대학원.

민헌기(1999). 임상내분비학. 서울: 고려의학. 228-344.

박봉섭(2006). 12주간의 운동프로그램이 비만중년여성의 체형, 체력, 신체구성 및 혈청지질에 미치는 영향. 중앙대학교 대학원 박사학위논문.

박소현(2005). 탄력밴드 트레이닝이 뇌졸중 환자의 혈중지질 및 신체구성, 체력에 미치는 영향. 한양대학교 교육대학원 석사학위논문.

박숙자(2008). 무용교육이 교정시설 청소년의 신체구성, 건강체력 및 심리적 변인에 미치는 영향. 한양대학교 대학원 미간행 박사학위논문.

박시영(2002). 10주간의 탄성밴드 운동이 고령여성 고혈압 환자의 혈압, 혈중지질 농도 및 생활체력에 미치는 영향. 경희대학교 체육대학원 석사학위논문.

박효정(2009). CoQ10 투여가 항산화효과, 에너지 대사기질, 피로물질 및 호흡순환기능에 미치는 영향. 전남대학교 대학원. 박사학위논문.

배종찬(2010). 레슬링 훈련방법이 중학교 레슬링 선수들의 체력과 신체구성에 미치는 영향. 조선대학교 교육대학원 석사학위논문.

서영환(2010). 체육·스포츠와 건강과학.

신군수, 이창우(2003). 유산소 운동이 뇌졸중 환자의 혈압, 심박수 및 혈중지질에 미치는 영향. 한국체육학회지, 42(6), 773-786.

신승우(2000). 체지방과 유산소운동능력 관계에 관한 연구. 공주대학교대학원 체육학 미간행석사학위논문.

안문용(2000). 규칙적인 운동의 중년여성의 체지방 및 혈중 콜레스테롤, 혈당, 중성지방에 미치는 영향. 한국체육학회지, 제 39권 제 2호, pp351-358.

오대성, 안옥희, 정진혁, 윤신중(1998). 유산소운동과 무산소운동이 신체구성과

Collection @ chosun

혈중지질에 미치는 영향. 한국체육학회지, 37(3).

유지현(2004). Coenzyme Q10 생산을 위한 Agrobacterium tumefaciens 병이주의 개발 및 발효조건 최적화. 서울여자대학교 대학원. 석사학위논문.

윤미수(1997). 여자 고등학생의 신체조성과 운동능력의 발달. 경상대학교 석사학위논문.

윤수현(2009). 6주간 탄력밴드 운동이 여성 노인들의 건강관련 체력과 골밀도에 미치는 영향. 한국체육대학교 대학원 석사학위논문.

이강평, 임인수(2000). 과다훈련이 지질과산화 및 항산화효소에 미치는 영향. 한국체육학회지, 39(1):426-435.

이규성, 김문희(2002). 탄력밴드 운동시 NIDDM 환자의 혈장 내 Leptin 수준과 Insulin, Glucose, 신체구성성분과의 관련성 분석. 운동과학, 11(1), 131-143.

이덕철(2006). 심혈관계 질환에서 코엔자임 큐텐의 효과. 메디칼 리뷰, 30:39-44.

이명천, 김기진, 김미혜, 이대택, 차광석 공역(2001). 스포츠영양학. 서울: 라이프사이언스, 274-342.

이영미(2012). 12주간 운동이 중년여성의 신체조성 및 혈중지질에 미치는 효과. 동국대학교 사회과학대학원 석사논문.

이윤관(2010). 스포츠의학 특강. 서울: 대경북스.

이청무(2000). 홍삼과 비타민 E 투여가 혈중 항산화효소 활성도 및 과산화지질 생성에 미치는 영향. 한국체육학회지, 39(1):476-488.

이효철(2011) 유산소성 탄력밴등 운동이 고령여성의 신체조성과 혈압 및 체력수준에 미치는 영향. 한국체육대학교 대학원 석사학위논문.

전우찬(2001). 수중운동이 뇌졸중 환자의 혈중지질, Serotonin 및 Dopamin에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 한양대학교 대학원.

정성태, 전태원(1994). 운동생리학실험, 서울, 태근문화사.

정원상(2011) 12주간의 저항성 운동이 트레이닝이 비만 남성의 근력, 혈중지질, 인슐린 정항성 및 미토콘드리아 DNA양에 미치는 영향. 경희대학교 체육대

Collection @ chosun

학원 석사학위논문.

정혜민(2006). 규칙적인 걷기 운동이 비만 중년여성의 혈중지질과 인슐린의 변화에 미치는 영향. 전남대학교 대학원 석사학위논문.

주한태(1992). 신체형태에 따른 체지방 분포가 운동능력에 미치는 영향. 경북대학교 대학원 박사학위논문.

최덕구(2004). 규칙적인 걷기 운동과 식이가 Streptozotocin 당뇨 쥐의 몸무게, 혈당, 인슐린 민감성과 췌장, 신장, 간장의 세포형태, 그리고 항산화효소의 활성에 미치는 영향. 경희대학교 대학원 박사학위논문.

최승욱(2006). 운동생리학을 기초로 한 운동처방. 성신여자대학교 출판부.pp.79-88.

최춘길(2003). 유산소 및 저항 운동이 비만 남자 중학생의 체지방, 혈중지질 및 호르몬 변화에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 세종대학교 대학원.

한국체육과학연구원(1998). 한국의 체육지표. 국민체육진흥공단.

황봉연(2007) 탄력밴드 저항성운동이 고령여성의 활동체력 및 신체구성에 미치는 영향. 국민대학교 스포츠산업대학원 석사학위논문.

현광석(2002). 항산화 비타민 C와 E 투여가 최대 하 운동에 따른 SOD, CAT 활성도에 미치는 영향. 한국사회체육학회지, 18:1467-1476.

ACSM(2005) ACSM'S Guidelines for exercise and physical activity for older adults. Medsci Sports Exerc, 30:992-1008.

Andrew P. G.(1989). Aerobic and resistive exercise modify risk factors for coronary heart disease. Medicine Science in Sports and Exercise, 21(6): 669-674.

Arora, E., Shenoy, S., & Sandhu, J. S.(2009). Effects of resistance training on metabolic profile of adults with type 2 diabetes. The Indian Journal of Medical Research, 129(5), 515-519.

Bank, W. & Chance, B(1994). An oxidative defect in metabolic myophthies: diagnosis by noninvasive tissue oximetry. *Ann Neuro,* 36:830-837.

Collection @ chosun

Berk, L. S., Nieman, D. C., Youngberg, W. S., Arabatzis, K., Simpson-westerberg, M., Lee, J. W., Tan, S. A., Eby, W. C.(1990). The effect of long endurance running on natural killer cells in marathoners. *Med. Sci. Sports Exerc,* 22:207-212.

Braun, B., Clarkson, P. m., Freedson, P. S., Kohl, R. L.(1991). Effects of coenzyme Q10 supplementation on exercise performance, VO2max, and lipid peroxidation in trained cyclists. *Int. J. Sport Nutr,* 1:353-365.

Bray K. D.(1983). The energetics of obesity. Medicine Science in Sprots and Exercise, 15: 32-40.

Brownell, K. D., Bachrik, P. S., & Averle, R. S.(1982). Changes in plasma lipid and lipoprotein levels in men and women after a program of moderate exercise. *Circylation, 65(3),* 477-484.

Chelikani, P., Fita, I. & Loewen, P.(2004). Diversity of structures and properties among catalase. Cell. Mol. Life Sci, 61:192-208.

Cooper C. E., Vollaard N. B. J., Choueiri T., Wilson M. T.(2002). Exercise, Free radicals and oxidative stress. Biochem. Soc. Trans. 30(2):280-285.

Cooper, K. H.(1982). *The aerobic program for total well-being.* New York; M. Evans and Company, Inc.

Costill. D. L.(1995). Carbohydrate for exercise : dietary demands for optimal performance. International *J. Sports. Med.,* 9, 1-18.

Cowan, G. O. (1983). Influence of exercise on high-density lipoproteins. *American Journal of Cardiology. 52,* 13B

Crane, F. L., hatefi, Y., Lester, R. L., Widmer, C.(1957). Isolation of a quinone from beef heat mitochondria. *Biochim. Biophys. Acta,* 25:220-221.

Collection @ chosun

Dipero, L., Williamson, D. F., Caspersen, CJ., & Eaker, E. (1993) The descriptive epidmiology of selected physical activities and body weight among adults trying to lose weight: The Behavioral Risk Factor Surveillance System Surveillance System Survey, 69-77, 17, International Journal of Obesity.

Ernster, L(1998). Biochamistry of reoxgenation injury. Critical Care Med. 16(10):947-953.

Farrell, A., & Barboriak J.(1982). A comparison of plasma cholesterol, trigly- cerides, and non athletes. European Journal of Applied, Physiology, 48. 77-82.

Folkers, K., Langsjoen, P., Nara, y., Mratsu, K., Komorowski, J., Richardson, P. C., Smith, T. H.(1988). Biochemical deficiencies of coenzyme Q10 in HIV-infection and exploratory treatment. Biochem. Biophys. *Res. Commun,* 153:888-896.

Forbes, G. B(1991). The companionship of lean and fat: some lesson from body composition studies, *N, Y. Academy Press.*

Freeman, B. A., Crapo, J. D.(1982). Biolog of disease : free radical and tissue injury. *Lab. Invest,* 47:412-426.

Fridovich, I.(1978). The biology of oxygen radicals. Sci. 201(4329):875-882.

Gaesser, G. A., & Rich, R. G.(1984). Effect of high and low-intensity exercise training on aerobic acpacity and blood lipids. *Med. Sci. sport Exerc. 16,* 269-275.

Halliwell B, Free radicals, antioxidants and human disease; Curiosity, cause or Consequence Lancet(1994); 344: 721-4.

Hargreaves, A.D., Logan, R.L., Thomson, M., Elton, R,A., Oliver, M.F., Riemersma, R. A(1991). Total-cholesterol, low-density lipoprotein

Collection @ chosun

cholesterol, high-density lipoprotein cholesterol, And coronary heart disease in scotland. BMJ., 303; 678-681.

Holloszy, J. O., Booth, F. W.(1976). Biochemical adaptations to endurance exercise in muscle. *Annu. Rev. Physiol,* 38:273-291.

Hurvert, H. B., Feinleib, M., McNamara, P, M., & Castelli, W. P. (1983). Obesity as an indipendent risk factor for cardiovascular disease. A 26 year follow up of participants in the Framingham Heart study. *Circylation, 67*, 968-977.

Huttunen, J. K., Läansimies, E., Voutilainen, E., Ehnholm, C., hietanen, E., Penttilä, I., Siitonen, O. & Rauramaa, R(1979). Effect of moderate physical exercise on serum lipoproteins. Acontrolled clinical trial with special reference to serum high-density lipoproteins. *Circulation. 60(6)*, 1220-9.

Jenkins, R. R.(1988). Free radical chemistry : relationship to exercise. Sports Med, Exercise, 5:156-170.

Jenkins, R. R.(1993). Exercise oxidative stress and antioxidant : 4review. *Int. J. Sports Med*, 3:356-375.

Jenkins, R. R., Friedland, R. & Howald, J.(1984). The relationship of oxygen uptake to superoxide dismutase and catalase activity in human skeletal muscle. Int. J. Sports Med, 5:11-14.

Jenifer, M., Sacheck, Eric. A. Decker., Priscilla, M., Clakson.(2000). The effect of diet on vitamin E intake and oxidative stress in response to acute exercise in female athletes. Eur. J. Appl. Physio, 83:40-46.

Jewett, S. L., Eddy, L. J., Hochstein, P.(1989). Is the autoxidation of catecholamines involved in ischemia-reperfusion injury? *Free. Radic. Biol. Med*, 6:185-188.

Collection @ chosun

Ji, I. L.(1993). Antioxidant enzyme response to exercise and aging. Med. Sci. Sports Exerc, 25:225-231.

Ji, I. L.(1996). Exercise, oxidative stress, and antioxidants. Am J. Sports Med, 24:S20-S24.

Ji, L. L., Fu, R. & Mitchell, E. W.(1992). Glutathione and antioxidant enzymes in skeletal muscle: effects of fiber type and exercise intensity. *J. Appl. Physiol,* 73:1854-1859.

Johnson, f. & Giulivi, C.(2005). Superoxide dismutase and their impact upon human health. Mol. Aspects. Med, 26:340-352. Review.

Knittle, J. I.(1972). Obesity in childhood: A problem in adipose tissue cellular development. *J. Pediat.,* 81, 1048-1059.

Kodana M.(1988). The role of active oxygen species in carcino genesis. Protein, Nucleic acid and enzyme[Syook] 3136-3143.

Laakson, R., Fogelholm, M., Himberg, J. J., La, J. & Salorinne Y.(1995). Ubiquinone supplementation and execise capacity in trained young and older men. *Eur, J. Appl. Physiol, Occup. Physio,* 72: 95-100.

Lenaz, G.(1998). Quinone specificity of complex I. Biochem. Biophys. Acta, 1364:207-221.

Lewins, S., Haskell, W. L., & Wood, P. D.(19760. Effect of physical activity on weight reduction in obese middle aged women. *Am. J. Clin. Nutr., 29,* 151-154.

Misra, A., Alappan, N. K., Vikram, N. K., Goel, K., Gupta, N., Mittal, K., Bhatt, S., & Luthra, k.(2008). Effect of supervised progressive resistance-exercis training protocol on insulin sensitivity, glycemia, lipids and composition in Asian Indians with type2 diabetes. Diabetes Care, 31(7), 1282-1287.

Nozik-Grayck, E., Suliman, H. & Piantadosi, C.(2005). Extracellular

Collection @ chosun

superoxide dismutase. Int. J. Biochem. & Cell Bio, 37:2466-2471.

Packer, L. & Colman, C.(1999). The antioxidant miracle; Your complete plan for total health and healing. USA; *John Wiley & Sons, Inc.*

Roberts, J.(1990). The effect of coenzyme Q10 on exercise performance. Med. Sci. Sports Exerc, 22:S87.

Rosenthal, W. and M. Brumhard.(1997). Coenzyme Q10. *Deut. Med. Wochen,* 122:278.

Sen, C. K.(1995). Oxidants and antioxidants in exercise. *J. Appl. Physiol,* 79:675-686.

Sjodin, B., Westing, Y. H. & Apple, F. S(1990). Biochemical mechanism for oxygen free radical formation during exercise. *Sports Med,* 10:236-254.

Thomas, S. R., Leichtweis, S. B., Pettersson, K., Croft, K. D., Mori, T. A., Brown, A. J. & Stocker, R.(2001).dietary consumption with vitamin E and coenzyme Q10 inhibits atherosclerosis in apolipoprotein E gene knockout mice., Arterioscler. *Thromb. Vasc. Biol*, 21:585-593.

Thompson, P. D., Yurgalevitch, S. M., Flynn, M. M., Zmuda, J. M.,Spannaus-Marin, D., Saritelli, A., Bausserman, L. & Hervert, P.N.(1997). effect of prolonged exercise training without weight loss on high-density lipoprotein metabolism in overweight men. *Metabolism, 46(2),* 217-223.

Vu Tra., Z., & weltman, A(1985). Differential effect of exercise on serum lipid and lipoprotins levels seen with change in body weigh: a meta-analysis, Journal of the american Medical Association, 254(7), 919

Weinberger, M. H(1985). Antihypertensive therapy and lipids evidence, mechanism, and implication. Arch. Intern. Med., 145: 1102-1105.

Collection @ chosun

Weiss, S. J., Lobuglio, A. F.(1982). Pagocyte generated oxygen metabolites and cellular injury. *Lab. Invest,* 47:5-18.

Weltmen, A. M: Matter, S. & Stamford, B. A.(1980). Caliric restriction and/or mild exercise effects on serum lipids and body composition. Ann. J. Clin. Nutr.

William, M. H., Dubuque, I. A., W. C, Brown.(1995). Nutrition for fitness and sport, 4th ed. Medicine & Science in Sports & Exercise. Wolters Kluwer Health Logo.

Williams, L, D., & Morton(1989). Changes in selected cardiorespiratory responses to exercise and in body composition following a 12week aerobic dance programe. *J. sports Sci. 4*, 189-199.

Wolf, D. E., C. H. Hoffman, N. R., Trenner, B. H., Arison, C H. Shunk, B. O., Linn, J. F., Mcpherson, and K. Folkers.(1958). Structure studies on the coenzyme Q group. *J. Am. Chem. Soc*, 80:4752-4758.

Collection @ chosun