교 육 학 석 사 학 위 논 문

기초체력 트레이닝이 체육계열학과 입시여학생의 혈중지질 성분에 미치는 영향

2002년 6월

부경대학교 교육대학원

체육교육전공

김현진

교 육 학 석 사 학 위 논 문

기초체력 트레이닝이 체육계열학과 입시여학생의 혈중지질 성분에 미치는 영향

지도교수 신 군 수

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함

2002년 6월

부경대학교 교육대학원

체육교육전공

김 현 진

김현진의 교육학석사 학위논문을 인준함

2002년 6월 21일

주 심 체육학석사 박 형 하 (인)

위 원 이학 박사 김 용 재 (인)

위 원 이학 박사 신 군 수 (인)

목 차

표 목 차

그 림 목 차

The Effect of Basic Physical Fitness Training on Blood Lipids in Girl Student Preparing for Entrance Examination of the Department of Physical Education

Hyun-Jin Kim

Graduate School of Education
Pukyong National University

Abstract

The purpose of study is inspection of the blood lipids changes owing to the basic physical fitness training. I have examined the basic physical fitness training for 12 weeks, and focused on the girl students who were preparing for entrance examination of the department of physical education. For the inspection of the blood lipids changes, I compared and analyzed 4 items such as TC (Total Cholesterol), HDL-C(High Density Lipoprotein Cholesterol), LDL-C(Low Density Lipoprotein Cholesterol), and TG(Triacyl glycerol). Finally I made some conclusions from the above examination. The conclusions are as follows ;

1. TC(Total Cholesterol) decreased after the basic physical fitness training, but this result statistically seemed not to be meaningful.
2. HDL-C(High Density Lipoprotein Cholesterol) very increased and seemed to be meaningful.
3. LDL-C(Low Density Lipoprotein Cholesterol) decreased and seemed to be meaningful.
4. TG(Triacyl glycerol) increased and seemed to be meaningful.

I could propose that the basic physical fitness training had an effect on the change of blood lipids in examined girl students. But TC and TG statistically seemed not to be meaningful on the change of blood lipids. I guess that this results are caused by 식이요법 and pre-examination condition.

Therefore, the consideration of 식이 control and pre-examination condition should be applied to the training program for efficient training.

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성

인체는 자극에 대하여 반응하면서 그것에 적응해가며, 운동은 인간의 생명유지에 꼭 필요한 하나의 자극이므로, 이러한 자극이 약하거나 과도하게 되면 인체는 적응하지 못하고 약화되거나 상해를 입을 수 있다(이승엽, 1999).

그러나, 사회가 고도의 산업사회로 변화되고 컴퓨터와 기계를 통한 인간의 노동 대체, 대중매체의 발달로 인해 인간의 운동량은 감소하게 되었으며, 이로 인해 오늘날 인체에는 많은 변화를 가져오게 되었다.

이러한 현상으로 인해서 인간소외, 운동부족 그리고 각종 스트레스의 가중과 함께 사회적 병리현상도 나타나게 되었다. 그러므로 인간의 적당한 신체활동의 생활화는 현대인에게 매우 중요한 일이라 할 수 있다(이상화, 1994).

오늘날 체육은 사회적으로는 국민체력을 향상시키며 경기인구의 저변확대와 체육의 진흥을 요구하고(김종성, 1977) 인간의 행동을 계획적으로 변화시키려는 체육활동으로(김종선, 1975) 변화되어지고 있다. 이러한 시대적, 사회적 요구에 따라 체육학에 대하여 많은 관심이 요구되어지고 있다(이상화, 1994).

오늘날 체육계열학과에 실시하고 있는 실기고사의 경우 실시 종목은 전문 운동선수에게 필요한 능력보다는 주로 유연성, 순발력, 민첩성, 근력, 근

지구력과 같은 기초체력에 관한 종목을 실시하는 경향을 띄고 있다.

따라서 실기고사를 준비하는 입시생의 경우 주된 트레이닝은 이들 종목에 맞추어서 유연성, 지구력, 순발력 향상 트레이닝이나 서킷 트레이닝 등을 실시하고 있다.

이러한 트레이닝을 규칙적으로 실시하게 되면 체력의 증대뿐만이 아니라 혈액성분의 변화, 심장의 비대, 일회박출량의 증가, 안정시 심박수의 감소, 심박수 회복시간의 단축, 최대 운동시 심박출량의 증가, 근육으로 가는 혈류와 혈액량의 증가, 혈장량 증가의 효과를 나타내는 것으로 보고된 바 있다. 또한 이러한 트레이닝은 젖산역치를 증가시켜 혈중 젖산 농도를 낮추며, 트레이닝후 더 강한 강도의 운동을 할 수 있게 되고, 젖산을 비훈련자보다 안정시 수준 이상으로 크게 증가시키지 않고 동일한 운동 부하에서 오랫동안 운동을 지속시킬 수 있도록 한다고 한다(Jack H. Wilmore, David L. Costill 1997).

한재웅(2000)은 서킷 트레이닝을 실시한 결과 혈중 총 콜레스테롤이 감소하고, 중성지방이 감소하는 현상을 보인다고 하였다.

따라서 본 연구에서는 기초체력검사에 측정되어지는 체력의 기능 향상을 위한 트레이닝을 분류하고, 입시 준비기간동안 행해지는 기초체력 트레이닝 전·후의 혈중 지질 성분의 변화를 연구 분석하였다.

본 연구자료를 통해 규칙적인 기초체력 트레이닝이 청소년기에 있는 입시생들의 신체적 변화에 어떤 영향을 주는지를 알아봄으로써 체육계열학과의 실기고사 준비에 필요한 효율적인 트레이닝 방법을 제시하는데 본 연구의 필요성이 있다하겠다.

2. 연구의 목적

체육입시를 준비하는 학생들에게 규칙적인 기초체력 트레이닝, 즉 지구력, 근력, 유연성, 조정력 향상 훈련을 12주간 실시하여 트레이닝으로 인한 혈중 총 콜레스테롤과 고밀도·저밀도 콜레스테롤, 중성지방성분의 변화를 트레이닝 실시전과 실시 후를 비교 분석하였다. 분석 결과는 기초체력 트레이닝의 효과를 인식시킬 수 있는 토대를 만드는 것에 목적이 있으며 그 구체적 목표는 다음과 같다.

1) 기초체력 트레이닝을 통해 운동전 후 나타나는 혈중 총 콜레스테롤의 변화를 규명한다.
2) 기초체력 트레이닝을 통해 운동전 후 나타나는 혈중 고밀도 콜레스테롤의 변화를 규명한다.
3) 기초체력 트레이닝을 통해 운동전 후 나타나는 혈중 저밀도 콜레스테롤의 변화를 규명한다.
4) 기초체력 트레이닝을 통해 운동전 후 나타나는 중성지방의 변화를 규명한다.

3. 연구의 가설

1) 규칙적인 기초체력 트레이닝을 통해 운동 실시전과 운동 실시후의 혈중 총 콜레스테롤의 변화가 있을 것이다.
2) 규칙적인 기초체력 트레이닝을 통해 운동 실시전과 운동 실시후의 혈중 고밀도 콜레스테롤의 변화가 있을 것이다.
3) 규칙적인 기초체력 트레이닝을 통해 운동 실시전과 운동 실시후의 혈중 저밀도 콜레스테롤의 변화가 있을 것이다.
4) 규칙적인 기초체력 트레이닝을 통해 운동 실시전과 운동 실시후의 혈중 중성지방의 변화가 있을 것이다.

4. 연구의 제한점

1) 훈련 내용은 체육계열과 입시생들에게 알맞은 운동종목을 임의로 선정하여 프로그램을 작성했다.
2) 연구 대상자의 유전적 특성 및 심리적 차이 등과 같은 개인적 특성은 고려하지 못하였다.
3) 실험처치 변인 외 피험자들의 식이 및 일상생활은 통제하지 못하였다.

5. 용어 정의

1) **총 콜레스테롤** (total cholesterol; TC): **전체의 모든 콜레스테롤 수치를 말한다. 정상치는** 150 250(㎎/㎗)**이고, 밀도의 차이에 따라** HDL, LDL, VLDL**로 나눈다.**
2) **고밀도 지방단백질 콜레스테롤**(high density lipoprotein cholesterol ; HDL-C): **콜레스테롤 및 중성지방의 함량이 적으며, 인지질의 함량이 중등도이고 단백질의 함량이 비교적 많은 혈장 지방단백질이다.**
3) **저밀도 지방단백질 콜레스테롤**(low density lipoprotein cholesterol; LDL-C): **콜레스테롤의 함량이 많고 인지질 및 단백질의 함량이 중등도이며, 중성지방의 함량이 적은 혈장 지방단백질이다.**
4) **중성지방**(triacyl glycerol; TG): glycerine**의** 3**개의** OH**가 전부 지방산과 결합한 것, 탄수화물로부터 합성하며, 동물의 지방조직에 저장되기 때문에 효소에 의한 가수분해로 유리지방산을 혈액 중에 방출한다.**

Ⅱ. 이론적 배경

1. 체력

1) 체력의 개념

체력이란 근력으로 특히 대근육군의 일시적인 발휘력으로 정의했으나 차츰 인간생명의 전체로서의 능력 내지는 활동력이란 뜻으로 변하게 되었다(체육교재편찬회, 1996). 즉 체력이란 직업, 여가활동, 그리고 일상활동을 과도한 피로감 없이 수행하는 능력이다(Vivian H. Heyward 1998).

이렇듯 체력이라 함은 인간의 정신적인 요소와 신체적인 요소의 능력을 총칭하는 말로서 이해되어지며, 성장발달기의 청소년 및 장년의 일반인은 물론이고 특히 운동선수들이 경기에서 최대의 기능과 기술을 발휘하기에 앞서 필수적으로 요구되어지는 것이 기초체력인 것이다(채한승, 2000).

체력은 우선 신체적인 요소와 정신적인 요소로 구분되며 이들은 다시 행동체력과 방위체력으로 구분할 수 있는데 이중 특히 신체적인 요소 중의 행동체력의 우열이 가장 강하게 체력의 현 수준을 반영하여 주므로 일반적으로 행동체력을 적극적 체력이라고 하여 이의 수준만으로 체력을 평가하는 경향이 많이 이용되어지고 있다. 한편 신체적 요소의 행동체력의 요인의 형태와 기능으로 구분할 수 있는데 형태는 체력과 자세로, 그리고 기능은 근력, 근지구력, 순발력, 유연성, 민첩성, 평형성 그리고 전신지구력으로 구분된다(채한승, 2000).

2) 기초체력과 전문체력

체력에는 기초체력과 전문체력으로 나눌 수 있다. 기초체력이란 각종 스포츠 면에서 행동체력과 방위체력을 종합해서 전면(全面)체력이라고도 한다. 기초체력 즉, 기초 운동능력이 중요한 것은 체력의 정도가 경기기술의 수준과 비례하기 때문이다. 대개 기술이 탁월하다고 해도 체력이 뒷받침되지 못하면 기량을 제대로 펼쳐 보일 수가 없다. 따라서 근력·근지구력·순발력 등의 기초 체력을 향상시켜 나감으로써 경기력을 향상시킬 수 있다.

Cureton의 운동적성(motor fitness)에 따르면 기초운동 능력을 근력, 평형성, 민첩성, 유연성, 순발력, 지구성의 6가지 요인으로 구분하고 있다.

전문체력이란 각 운동종목마다 특별히 요구되는 체력적 요소를 뜻하는 것으로서 이를테면 역도나 투포환에서 강한 근력, 유도나 레슬링에서 근력·근지구력·순발력·지구성 및 유연성, 권투에서 순발력·민첩성 등으로 각 종목의 성격특성에 따라 체력의 요소 중 특히 요구되는 체력의 요소가 다르기 때문에 전문 체력이라 한다. 하지만, 기초체력과 전문체력은 완전히 분리되어 있는 것이 아니라 다만 기초체력의 모든 요소 가운데 어떤 요소가 가장 중요시되는가에 따라 전문체력이 결정짓게 되는 것이다.(이승엽, 1999)

2. 운동능력의 검사

1) 근력

근력은 강하면 운동에 여유를 가질 수가 있고 자신있는 바른 동작이 되어 일정한 폼(form)을 형성할 수 있기 때문에 힘의 분배가 용이하여 피로가 적고 능률을 올릴 수가 있다(정대범, 1988). 근력 측정 종목으로는 배근력, 악력, 각근력, 복근력 등이 있다.

2) 순발력

순발력은 달리기, 뜀뛰기, 던지기와 같이 순간적이고 폭발적인 운동에 의하여 나타나는 주력이라든가 도약력, 투척력과 같은 힘을 의미하는 것이다. 따라서 신체의 어떤 부분의 정적인 근력을 표시하는 것이 아니고 신체 전체의 위치를 이동하고 변화하는 순간적인 힘을 말하는 것으로, 힘과 속도를 포함한 동적인 힘(역량)을 의미한다(이규동, 1989).

모든 스포츠 종목은 강한 근력의 발휘를 요구하기 때문에(정대범, 1988) 순발력은 인간생활에는 물론 운동선수들에게 더 없이 필요한 체력요인중 하나이다. 순발력이란 단위시간내에 이루어지는 작업이라 정의하며 힘과 속도를 통해 나타낼 수 있다.

순발력 측정 종목으로는 수직도(Sargent jump)와 제자리멀리뛰기(standing broad jump), 100m 달리기, 도움닫기 멀리뛰기, 공던지기 등이 있다(이상화, 1994).

3) 근지구력

근지구력은 일정한 근 작업량을 그의 강도를 변하기 않은 상태에서 어디까지 계속할 수 있는가의 능력이다. 근지구력에는 정적 작업에 의한 지구력 정적 근지구력과 동적 작업에서의 지구력인 동적 근지구력이 있고 정적

작업은 시간으로, 동적 작업은 그 반복횟수(리듬을 일정하게)로 나타낸다(이상화, 1994).

근지구력 측정 종목으로는 턱걸이, 윗몸 일으키기, 매달리기, 손짚고 팔굽혀펴기, 평행봉으로 팔굽혀펴기 등이 있다(최명종 외, 1989).

4) 전신지구력

전신지구력은 스테미너라고도 불리며, 이는 신체활동을 할 때 근력 활동을 돕는 에너지의 생산계에 해당하며 호흡기능과 순환기능이 관여되고 있다. 호흡, 순환기능은 생체의 산소흡입과 수송계이므로, 산소섭취량 및 심박출량 등이 직접적인 좋고 나쁨의 판정 지표가 된다. 이것은 체력테스트에 우선 건강 테스트의 항목으로도 선정된다(이상화, 1994).

전신지구력 테스트의 방법으로는 위에서 서술한 몇 가지의 입장에서 각각의 테스트 방법이 행하여지며, 대표적인 것으로서, 호흡기능 자체를 측정하는 순환기능 테스트인 하버드스텝 테스트, 의자 오르내리기 운동, 급보, 5분간 달리기 등이 있다(최명종 외, 1989).

5) 민첩성

민첩성이란 자극에 대한 빠른 반응으로(정대범, 1988) 잘 조정된 동작으로 부드럽게 반응할 수 있는 능력 또는 전신적인 동작이나 부분적인 동작을 급속히 변경한다던지 운동의 방향을 빠르게 바꿀 수 있는 능력이다(김차용, 1987).

생리학적으로 보면 민첩성은 주로 중추 신경의 판단, 반응 속도에 의한 자극전파속도, 신경, 근협조성, 근수축속도(고흥환, 1996)등의 요인이 기초

가 되어 있기 때문에 개인의 선천적인 소질에 의한 영향이 크며(정대범, 1988) 모든 운동선수에게 필요한 운동능력 요소 중 하나이다.

민첩성 측정 종목으로는 반응시간 측정과 start dash의 반응속도, 부메랑 런(boomerang run), 지그 재그 런(zig zag run)등이 있다(이규동, 1989).

6) 평형성

평형성이란 공간에서 신체를 안정하게 유지하는 능력을 말한다. 주로 신체활동에 사용되고 있는 평형성은 대체로 관절감각과 근육감각에 의한 근육의 지각반응과 시각의 반응 및 삼반규관의 조직에 의한 지각반응 등의 여러 요소에 생기는 밸런스를 의미하는 것으로서 평형성을 측정하는데는 특히 정적 평형성과 동적 평형성의 두 가지로 나누어 측정한다(이상화, 1994).

정적 평형성은 흔히 제자리에서 행하는 동작 및 평균대 위에서 행하는 동작 등인데, 운반범위가 별로 크지 않고 이를 조절하는 작용도 작은 것을 말한다. 동적 평형성은 기계체조와 무용에서 볼 수 있는 큰 동작으로 끊임없이 밸런스 유지에 노력하는 동작을 말한다(이상화, 1994).

정적 평형성 측정 종목으로는 한발과 한 발끝으로 서기, 눈감고 한발로 서기, 개구리 서기, 평균대의 보행검사, 스틱 테스트(이규동, 1989), 직선보행검사(윤남식, 1980) 등이 있고, 동적 평형성 측정종목으로는 Bass의 동적 평형성 검사(이규동, 1989) 등이 있다.

7) 유연성

유연성은 굴근에 대한 신근이 잘 이완되어 신체를 각 방향으로 굴신할

수 있는 근력을 말한다. 즉, 관절의 가동성을 의미한다(Mathew, D. K. , Measurement, 1958). 체육운동과 스포츠 활동이나 일상생활에 있어서 여러 가지 신체적 활동에 있어서 몸이 부드럽고 연하다는 것은 대단히 중요한 일이다. 그것은 보다 효율적으로 작업의 능률을 올릴 수 있기 때문이다(이상화, 1994).

유연성이 잘 발달되어 있으면 각종 스포츠의 동작범위가 크고 원만히 행할 수 있고 또한 우수하며 강하게 행할 수 있다. 따라서 몸이 굳으면 원만한 동작이나 강한 운동을 할 수 없기 때문에 기록향상이 안 되는 요인이 된다(정대범, 1988).

유연성에 대해 Cureton(1978)은 운동적성의 구성인자중 하나로 재적하고 있으며 충분히 균형을 유지하고 증진되어 있는 상태면 보다 강력한 항정력, 신축력에 대한 근, 건, 인대, 및 뼈의 상태라 했으며, Larson(1984)도 기본적 운동요소의 하나로 유연성을 지적하고 있으며, 이 요인은 신체운동을 수행하는데 중요한 역할을 다할 뿐만 아니라 운동장해의 예방에도 유효하다. 또 나이가 들어서는 유연성이 높다고 하면 인간의 조직이 노화되지 않았다는 증거로서 젊음의 척도로서도 활용되고 있다.

유연성 측정 종목으로는, 엎드려 윗몸 젖히기, 서서 몸 앞으로 굽히기, 체전굴, 전후개각등이 있다(이규동, 1989).

3. 운동과 혈청지질

지질(lipid)은 지방(fat)과 지질(lipoid)을 합친 말이다. 지방은 지방산(fatty acid)과 글리세린(glycerin)의 에스테르(ester)이고, 글리세라이드

(glyceride)라고도 한다. 글리세라이드에는 지방산의 수에 의해 트리글리세라이드(triglyceride), 다이글리세라이드(diglyceride), 모노글리세라이드(monoglyceride)의 구분이 있지만, 대부분은 트리글리세라이드(TG)이고, 중성지방이라고도 한다. 혈중에 존재하는 지질의 대부분은 혈장단백과 결합한 지방단백질으로서 존재한다. 그러나 떨어진 지질(lipid)도 존재하고, 열원으로도 이용된다(김재구, 2001).

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

관상동맥질환은 서구에서 높은 발생 빈도를 보여 사망원인의 수위를 차지하고 있으며, 최근 우리나라에서도 과거 약 20년 동안에 현저히 증가하고 있는 추세이다(박정의, 1986). 1970년대부터 운동생리학자들은 규칙적으로 운동을 실시한 운동집단과 좌업 집단을 대상으로 신체활동이 혈청지질 및 지방단백질에 어떠한 영향을 미치는지를 종·횡단적으로 활발하게 연구해 오고 있다. 특히 초기 연구에서 신체활동이 지방단백질 지질분포(lipoprotein lipid distribution)에 영향을 준다는 사실이 밝혀짐에 따라 여러 종류의 지방단백질 콜레스테롤과 운동과의 연관을 규명하고 있으며, 지방단백질 콜레스테롤의 대사경로와 관련 있는 지질효소와 운동과의 연관을 규명하고 있으며, 지방단백질 콜레스테롤의 대사경로와 관련 있는 지질효소와 운동과의 관련성까지도 연구하고 있다(Haskell, 1984).

1) 운동과 총 콜레스테롤

콜레스테롤은 처음에 담석 등에서 발견된 화학적 물질로써 세포와 조직, 특히 뇌신경 조직을 구성하고, 담즙산으로 변화해서 지방 흡수를 도우며,

부신 및 성선의 스테로이드 호르몬 합성 재료로서 인체의 중요한 지질이다. 정상치는 150 250(㎎/㎗)이고, 이 총 콜레스테롤의 정상치는 연령에 따라 60세까지는 점점 높아지나 70세가 넘으면 다시 청년기 정도로 낮아지며 혈청 총 콜레스테롤은 여러 질환에 있어서 변동되는 예가 많아 진단상 가치가 있는 것으로 임상검사에 중요한 역할을 하고 있다(이귀령과 김진규, 1988).

鈴木理子(1978)는 고교생의 총 콜레스테롤 조사에서 일반 고교생은 162(㎎/㎗)이고, 운동부 남학생은 149(㎎/㎗)이며, 또한 일반 여학생은 178(㎎/㎗)이고, 운동부 여학생은 174(㎎/㎗)이며, 총 콜레스테롤을 적게 가지고 있는 사람의 주력과 호흡기상태가 좋다고 말하였다.

운동과 TC 농도간의 직접적인 연관성에 대한 결론적으로 단언한 연구결과는 찾아 볼 수 없고, 규칙적인 운동을 통한 TC 수준의 변화정도는 연구자들 사이에서도 의견의 일치를 보이고 있지 않으며, TC농도의 감소가 운동량에 비례하지 않고 연령과 성별, 인종, 체격, 체중, 비만도, 식사습관 및 흡연, 비타민 C섭취, 운동의 형태, 기간 및 운동시작 전 TC 수준, 콜레스테롤의 생합성과 배설정도, 효소나 호르몬의 차이 등에 따라 다소의 차이가 나타나고 있다(Gaesser, 1984; 민헌기, 1990).

규칙적으로 격렬하고 큰 근육을 사용하는 동적인 운동을 하는 사람들은 비활동적인 사람들에 비해 총 콜레스테롤 농도에 있어서 다소 낮은 것으로 보고되었다. 그러나 역도선수, 빙상선수, 단거리 육상선수들과 같이 스피드와 순발력으로 훈련된 선수들은 일반인과 비교하여 TC농도 차이가 없는 것으로 보고되었는데 이는 동물성 지방과 단백질의 식이, 증가된 혈청지질, 또는 아나볼릭 스테로이드(anabolic steroid)등과 같은 약물 사용과 관계가 있기 때문인 것으로 결론짓고 있다(김종훈 등 1993).

운동에 의한 혈청지질 농도의 변화는 연령, 훈련기간, 유산소능력, 체중,

체지방의 차이에 따라 달라지지만 연령층이 같은 비선수집단의 선행연구 등에서 보고한 TC수준 169(㎎/㎗)(여자 177(㎎/㎗))보다 낮고, HDL-C가 높게 나타난 것은 장기간의 운동이 혈청지질 농도를 적정수준으로 유지할 수 있어 성인병 예방에 효과적임을 알 수 있다(이명철, 1993)

이와 같이 규칙적인 운동에 의해 안정시 혈중 TC수준이 낮아지는 기전은 첫째로, 규칙적인 운동은 혈중 콜레스테롤을 더욱 많이 에스테르화시켜 이를 간으로 보내 이화(catabolism) 혹은 배설시킴으로서 혈중 TC 수준이 낮아지며, 둘째로, 규칙적인 운동은 lipoprotein lipase activity(LPLA)를 증가시키고 hepatic triglyceride lipase activity(HTGLA)저하시키는데, 이렇게 되면 체내 콜레스테롤의 이화가 증가하고 합성률이 저하하므로 혈중 TC 수준이 낮아진다(양정수, 1990; 1994).

2) 운동과 고밀도 지방단백질 콜레스테롤

운동에 따른 HDL-C에 관한 연구에 따르면, HDL-C의 수준이 높은 사람들은 관상 동맥질환에 걸리지 않을 확률이 높으며(Nikkila, 1976; Krauss, 1989; Steinberg, 1989) HDL-C의 변화는 종종 운동 전 상태에 의존한다고 한다(Allison, 1981; Sutherland, 1980). 또한 유산소성 운동에 의한 HDL-C를 증가시키기 위해서는 최대산소섭취량의 90%이상이 넘는 운동강도에 의한 훈련이 필요하다는 보고가 있다(임회진, 1995).

종단적 연구로 보고된 선행연구에서는 HDL-C의 변화는 운동기간이 중요한 의미를 갖는데, 10주 이내의 훈련은 상반된 연구결과가 발표되었으나, 12주 이상은 평균 5(㎎/㎗)의 증가를 나타냈다(장성동, 1998)고 보고하였다.

Cowan(1983)는 조깅, 수영을 최대심박수의 80% 수준으로 실시한 결과 HDL-C가 증가하였고, 太田壽城과 杉原弘晃(1990)도 비만인을 대상으로 걷

기, 조깅, 수영을 50 70% $\forall O_2$ max수준으로 실시한 결과 HDL-C가 상승하였으며, HDL-C를 상승시키기 위해서는 높은 강도의 운동을 실시하여야 한다고 하였다.

지구력 훈련선수들은 남녀노소 모두 HDL-C가 높게 나타나고 있다. Haskell(1984)은 훈련군 남녀의 혈장 HDL-C농도에 관한 32편의 연구를 비교 분석한 결과, 장거리 달리기, 테니스, 축구, 노르딕 스키, 그리고 스피드 스케이트 선수들의 경우 HDL-C농도가 좌업 생활군과 비슷하게 나타나고 있으며, 스테로이드 호르몬을 섭취한 경우에는 HDL-C 농도가 낮게 나타남을 밝혀냈다.

Williams(1982)는 장거리 선수군과 좌업 직업 생활군의 HDL-C 농도는 체지방의 감소와 연관이 있다고 하였다. 한편 Wood(1990)는 트레이닝에 의하여 HDL-C농도는 변하지 않았다고 보고하고 있어 상반된 결과들을 나타내고 있다. Enger(1977)는 주2회 이상의 빈도로 연습을 수년동안 수행해 온 220명의 남성스키선수들을 대상으로 HDL-C를 측정한 결과 대조군에 비해 명확하게 높은 값을 나타내었다고 보고하였다.

고도로 훈련된 집단과 비활동적인 사람과 비교할 때 운동선수들의 HDL-C의 농도가 더 높으며 육상 장거리, 크로스컨트리 스키, 스피드 스케이트, 축구선수들의 HDL-C의 농도가 비교적 높은 것으로 발표되었다 (Adner et al., 1980; Farrell et al., 1982; Hagan et al., 1983). 혈청지단밸질의 농도에 영향을 미치는 다른 요인들을 배제한 상태에서 지구력 운동선수들과 통제 집단의 HDL-C수준의 차이는 약 12 20(㎎/㎗)정도 되며 다른 선수집단과는 20 35% 정도 차이가 난다고 하였다(Haskell, 1984).

지구력을 요하지 않는 체조 같은 종목의 운동선수들은 높은 HDL-C 수준을 보유하고 있으나, 단거리 육상선수나 역도 같은 스피드와 순발력을 요하는 운동선수들은 일반인과 비교하여 차이가 없는 HDL-C농도를 유지

하고 있다고 하였다(김종훈 등, 1993).

3) 운동과 저밀도 지방단백질 콜레스테롤

혈청 LDL-C의 수준이 높으면 혈관내막으로 LDL-C의 유입이 증가되고 내막 내에 들어온 LDL-C은 산화되어 macrophage와 함께 foam cell을 형성하고 죽상동맥 경화증의 초기 병명인 fatty streak을 일으켜 혈관 내피세포를 손상시킨다(고연화, 1997).

LDL-C 농도는 훈련에 의해 낮아진다는 연구(Sady et al., 1986)와 유산소 훈련 후 최대 산소 섭취량이 증가함에도 불구하고 감소되지 않는다(Gaesser et al., 1984)는 연구 보고가 있다. 일반적으로 습관적인 신체활동이나 운동능력은 혈청 LDL-C의 농도에 영향을 미치지 않는다고 하는 연구 보고가 있기는 하지만 좌업생활자를 철저히 훈련시키면 평균적으로 볼 때, 혈청 LDL-C의 농도는 낮아진다고 하였다(Brownell et al., 1982).

김기봉(1990)은 LDL-C와 기록간에는 우수 그룹은 LDL-C가 낮을수록 기록이 좋았고 상관도 높았으며(r=-.838), 비우수 그룹은 LDL-C가 높을수록 기록이 좋고 확실한 상관(r=-.555)을 보였다고 하였다. 또한 김종훈(1993)은 지구성 운동선수와 일반일을 비교할 때 운동선수들이 상당히 낮은 LDL-C 농도를 유지하고 있고 경력이 많은 육상선수나 사이클 선수들에게 있어서는 그 차이가 더욱 큰 것으로 보고하였다.

4) 운동과 중성지방(TG)

중성지방은 운동 중 에너지원으로 사용되는데 TG→FFA→ACETYL CoA→TCA회로의 과정을 걸쳐 높은 에너지를 발생시킨다. 그러나 이런 과정이

복잡하고 능률이 별로 없으며 또 케톤체라는 산도부산물이 발생하므로 산혈증을 일으키기 쉽다(이승엽, 2001).

활동성 중년 남성과 우수한 남성 마라톤 선수, 여성 장거리 주자에게서 낮은 TG농도가 발견되었다(Wood et al. 1985). 김교성(1992)의 연구 결과에서는 피검자중 최장의 트레드밀 시간을 유지한 사람이 가장 낮은 TG농도를 나타냈고, 이때는 물론 체중, 연령, 체지방률을 고려하였을 때이다. 남성 장거리 주자와 연령, 신장, 체중, 체지방을 고려하여 선정한 비활동성 남성간의 심폐기능과 TG농도에 관한 연구에서 체지방량은 $\forall O_2$ max와 비례하며 TG농도는 $\forall O_2$ max와 반비례한다는 사실이 밝혀졌다.

지금까지의 선행 연구에서 운동에 따른 혈청지질 변화에 관한 결과는 서로 상반되는 것이 많았으며 원인으로는 여러 가지가 있겠으나 대체로 식습관이나 체지방 수준을 엄격하게 통제하지 못한데서 오는 결과로 볼 수 있을 것이다. 운동을 지속하게 되면 그 영향으로 칼로리의 섭취량이 증가하고 체지방이 감소하게 되나 장기간의 종단적 연구에서 이런 사항을 철저히 통제하기는 매우 어려울 것으로 보인다.

Cullinane 등(1982)에 의하면 훈련된 선수의 경우 2시간 정도까지는 운동은 TG농도에 변화를 가져오지 않는다고 하였다. 그러나 1일 2시간, 1주일에 3 4일 이상의 계속적인 운동을 실시하여 TG농도가 낮아졌다는 Sady(1986) 등의 보고도 있다. 일반적으로 운동시간이 짧은 경우 단시간내의 영향으로서 TG농도는 거의 변화가 없는 것으로 알려졌다(김유섭, 1997).

차연수 등(1995)은 수영이 중년여성들의 혈청지질 농도와 체지방대사에 미치는 영향을 조사하기 위해 운동을 하지 않는 군과 3개월 이상 수행한 군과의 비교 연구에서 수영군에서 체지방량과 충 지질 및 LDL-C가 유의하게($p < .01$)낮았다고 보고하여 규칙적인 수영은 체지방 이용을 증진시키고,

혈청지질 함량을 변화시킴으로써, 순환계 질환과 비만증을 예방할 수 있을 것이라고 하였다.

지속적인 지구성운동은 낮은 혈청 TG농도와 관련이 있으며 일반인과 비교할 때 중장거리 육상선수 (Martin et al., 1977), 크로스 컨트리 스키선수 (Lehtonen et al., 1978), 테니스 선수(Vodak et al., 1980)들은 현저히 낮은 TG농도를 유지하고 있다. 스피드와 순발력을 요하는 운동선수들은 일반적으로 지구성운동 선수들에게서 나타나는 낮은 TG농도가 관찰되지 않음으로써 운동량뿐만 아니라 운동의 형태가 TG 농도 변화에 결정 요인으로 작용하고 있음을 보여주고 있다(Farrell et al., 1982).

Ⅲ. 연구방법

1. 연구대상

연구의 대상은 부산시에 거주하고 있는 E체육입시학원의 학생들 중 여학생 6명 선정하여 실험하였다.

2. 연구기간

1) 연 구 기 간 : 2001년 7월 2002년 3월
2) 연 구 계 획 서 작 성 : 2001년 7월 2001년 12월
3) 측 정 기 간 : 2001년 9월 3일 2001년 11월 24일(12주간)
4) 결 과 처 리 및 분 석 : 2001년 11월 2002년 12월
5) 논 문 작 성 : 2002년 1월 2002년 3월

3. 측정항목

본 연구에서는 규칙적인 기초체력 트레이닝 전·후의 변화를 분석하기 위하여 연구에서 설정한 요인을 혈중 총 콜레스테롤(total - cholesterol; TC), 고밀도 지방단백질 콜레스테롤(high density lipoprotein cholesterol ; HDL-C), 저밀도 지방단백질 콜레스테롤(low density lipoprotein cholesterol; LDL-C), 중성지방(triacyl glycerol; TG) 항목을 나누었다.

4. 측정도구

트레이닝 전과 트레이닝 후의 효과를 분석하기 위한 측정 및 검사방법은 다음과 같으며, 혈액성분검사는 D의료원 임상병리학실에서 분석하였다. 본 연구를 위해 사용된 기재는 Olympus(Japan)의 Olympus AU640을 사용하였다.

5. 측정계획 및 방법

1) 측정계획

⑴ 사전검사

실험 후 결과비교를 위해 혈액성분을 채혈하기 위해 12시간의 공복으로

안정시에 약 10㎖를 전완정맥에서 채혈하여 혈중 총 콜레스테롤과 고밀도 지방단백질 콜레스테롤, 저밀도지방단백질 콜레스테롤, 중성지방을 측정하였다.

⑵ 본 실험

기초체력 트레이닝 프로그램은 입시생의 실기고사 종목에 근거하여 근지구력, 전신지구력, 조정력, 유연성, 근력 등의 기초체력을 향상시킬 수 있는 훈련을 실시하였다. 주 5일의 운동빈도로 트레이닝하며 일주일간 기초체력 훈련을 종목별로 나누어 실시하고, 운동 전에는 조깅과 맨손체조, 스트레칭의 10분간 준비운동을 실시하고, 운동 후에는 스트레칭으로 정리운동을 실시하였다.

⑶ 사후검사

혈액성분분석을 위한 채혈은 운동 실험기간이 끝난 다음날 아침 공복의 안정상태에서 10㎖ 혈액을 전완정맥에서 채혈하여 검사하였다.

2) 측정방법

대상자들에게 충분한 휴식을 가지도록 하고, 음주 등을 금하며, 일상생활을 하는 상태에서 측정하였다. 섭취한 음식물의 종류와 양에 따라 혈청지질 및 콜레스테롤 농도가 다양하게 변하기 때문에 피검자들에게 검사 전 12시간의 공복상태를 유지하고 기타 양약이나 한약재 등을 복용하지 못하게 한 상태에서 피검자의 전완정맥혈을 1회용 주사기와 혈액 용기를 이용

하여 채취하였다. 채혈은 학원에서 오전 9시에 실시하며, 30분간의 안정을 취한 상태로 간호사가 담당하여 실시하였다. 채취한 혈액은 즉시 냉장실에 보관하여 부산 D의료원 임상검사센터에 의뢰하여 분석하였다.

⑴ 총 콜레스테롤(TC)

효소법(enzymatic method)으로 혈청 0.5㎖에 효소용액을 가한 후, 산화시켜(POD : peroxidase) 자색(Quinone)색소의 흡광도를 측정하여 총 콜레스테롤 농도를 구한다.

⑵ 고밀도 지방단백질 콜레스테롤(HDL-C)

총 콜레스테롤 중 HDL과 친화성이 큰 계면활성제를 사용하여 HDL-C만 선택적으로 용해시킨다. 용해된 HDL-C은 효소반응에 의해 정색측정한다.

⑶ 저밀도 지방단백질 콜레스테롤(LDL-C)

LDL-Fallung의 kit를 이용한 침전법으로 시약Ⅰ(reagent 1) 1㎖를 튜브에 넣고 2 8℃ 에 30분간 세워둔다. 이것을 4000rpm으로 원심분리 후, 튜브를 거꾸로 하여 상층액을 완전히 뽑아낸다. pellet에 시약Ⅱ(regent 2) 0.5㎖를 가하여 pellet을 잘 녹인 다음 LDL-C의 양을 측정한다.

⑷ 중성지방(TG)

TG는 리포프로테인리파제(LPL)의 작용에 의해 가수분해되어 글리세롤을 유리한다. 유리된 글리세롤은 글리세롤키나제에 의해 L-α-글리세로인산으로 변화되고, 다음 글리세로인산옥시다제(glycero - phosphosphate oxidase: GPO)에 의해 과산화수소가 생성된다. 이 과산화수소와 4-아미노안티피린(aminoantipyrine)과 ESPT (N- ethy - N - sulfopropyl - M - toluidine)이 POD(peroxidase)에 의해 산화적으로 축합하여 키노이드색소를 형성 후 이 색소를 비색 측정하여 TG량을 구한다.

3) 운동프로그램

본 운동프로그램은 실기고사에서 요구되는 기초체력 향상을 위해서 작성되어졌다. 운동프로그램은 주 2회의 경우 실내체육관에서 주 3회는 운동장에서 행해졌고, 실내에서 실시할 경우 웨이트 트레이닝과 서킷트레이닝으로 구성되었다. 운동장의 경우 순발력 트레이닝과 인터벌 트레이닝으로 구성하여 실시하였다. 운동시마다 레피티션 트레이닝과 유연성 트레이닝을 매일 실시하였다. 자세한 운동프로그램은 <Table 1>과 같다.

⑴ 웨이트 트레이닝

최대근력의 2/3이상 3/4이하의 중량으로 8 10회 반복해서 대체로 한 종목에 3세트 정도 반복하며 대근육에서 소근육으로 의 순서로 트레이닝을 실시하도록 하였다.

⑵ 서킷 트레이닝

대개 1/3이상 1/2이하의 부하 강도로써 20 30초 정도 시간에 15 20회 사이의 횟수를 정해 놓고 2 3세트를 실시하며 일정한 휴식을 취한 다음 2회 정도 실시하였다.

⑶ 레피티션 트레이닝(Repetition training)

하나의 연습을 여러 차례 반복하며 운동과 운동사이에 충분한 휴식을 하면서 높은 강도를 반복하였다. 레피티션 트레이닝은 인터벌 트레이닝보다는 높은 강도로 하며(이승엽, 1999) 본 연구의 운동프로그램에서는 스피드 육성방법의 대표적인 훈련으로 반복적인 피칭훈련이 실시하였다.

⑷ 순발력 트레이닝

동적인 상태에서 발휘되는 힘으로 역학적으로 볼 때 중량을 얼마만큼의 거리로 이동시키는데 얼마 동안의 시간이 소요되는가하는 운동을 뜻한다. 즉, 던지기와 같은 순간적이고 폭발적인 운동에 의하여 나타나는 주력이라든가 도약력, 투척력과 같은 힘을 의미하는 것으로 본 운동프로그램에서는 주로 공던지기와 10m달리기, 100m 달리기를 실시하였다.

⑸ 인터벌 트레이닝

휴식기에도 불완전 휴식을 취하여 심장의 활동상태를 유지하며, 일정거리를 전력으로 달리고 나서 걷는 동작의 휴식기를 갖도록 했다. 본 운동프로그램의 경우 운동장의 필드를 1200m의 거리를 훈련하거나, 계단뛰기를 실시하였다.

⑹ 유연성 트레이닝

운동프로그램의 시작단계에서 조깅 후나 프로그램 마지막 단계에서 스트레칭을 매일 실시하였다.

Table 1. 기초체력 트레이닝 프로그램

요 일	트레이닝 내용	시간 및 횟수
월 (실내)	웨이트 트레이닝	30분
	피칭, 달리기 연습	40분
	버피 테스트	20회
	지그 재그런	4회
	휴식	5분
	쪼그려뛰기	35회
	종목연습(턱걸이, wall-pass)	15분
	V자 복근	2set×15회
	팔굽혀 펴기	10회
	유연성, 체전굴	10분
	조깅	5분
	정리체조	
화 (운동장)	핸드볼 공던지기	30분
	조깅	20분
	체조	5분
	피칭	10분
	1,200m 달리기	10분
	전력달리기	4회
	600m 달리기	1회
	휴식	5분
	400m 달리기	1회
	정리체조	
수	휴 일	

요 일	트레이닝 내용	시간 및 횟수
목 (실내)	조깅	10분
	체조, 스트레칭	30분
	피칭	15분
	민첩성	5분
	팔굽혀펴기	10회 ┐
	피칭	10회 ├ 4set
	V복근	10회 ├ 4set
	버피테스트	10회 ├ 4set
	쪼그려뛰기	10회 ┘ 4set
	휴식	10분
	피칭	20분
	종목연습(wall-pass, 매달리기, 유연성)	15분
	조깅	5분
	정리체조	
금 (운동장)	핸드볼 공던지기	30분
	조깅	20분(4바퀴)
	준비체조, 스트레칭	10분
	피칭	15분
	10m 달리기(순발력)	3회
	30m interval달리기	2회
	50m interval달리기	2회
	110m interval달리기	1회
	400m interval달리기	2회
	1,200m interval달리기	10분
	체조	10분
토 (운동장)	핸드볼 공던지기	30분
	조깅	15(4바퀴)
	체조	10분
	피칭	15분
	100m	3회
	계단뛰기	15분
	휴식	5분
	계단뛰기	10분
	휴식	5분
	체조	10분

6. 통계처리

12주간의 기초체력 트레이닝을 실시한 결과의 모든 자료처리는 SPSS(version 10.0)program을 이용하여 각 측정 변인의 평균과 표준 편차를 구하고, 실험 전·후의 차이를 알아보기 위하여 대응표본t-test를 실시하였다. 유의 수준은 $p<.05$로 설정하였다.

Ⅳ. 연구결과

본 연구는 기초체력 트레이닝이 체육계열학과 입시준비생들의 총 콜레스테롤(TG), 고밀도 지방단백질 콜레스테롤(HDL-C), 저밀도 지방단백질 콜레스테롤(LDL-C), 중성지방(TG)에 미치는 영향을 알아보기 위하여 주 5회, 12주 동안 기초체력 트레이닝을 실시한 결과는 다음과 같다.

1. 총 콜레스테롤(TC)

12주간의 복합트레이닝을 실시하였을 때 TC의 결과는 <Table 2>과 <Fig. 1>에서 보는 바와 같다. 트레이닝 전의 경우는 178.00±5.87(㎎/㎗)이며, 사후의 경우는 180.33±12.72(㎎/㎗)으로 2.33(㎎/㎗) 증가하였으나 유의성은 없는 것으로 나타났다.

Table 2. 트레이닝 전·후의 TC의 변화

	N	M	SD	df	t
pre-training	6	178.00	5.87	5	-0.69
post-training	6	180.33	12.72		

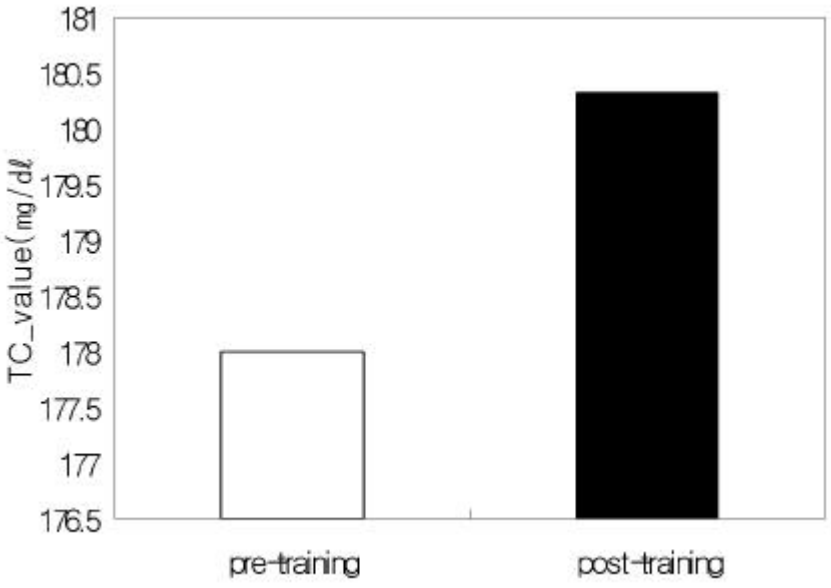

Fig. 1. 트레이닝 전·후의 TC의 변화

2. 고밀도 지방단백질 콜레스테롤(HDL-C)

12주간의 복합트레이닝을 실시하였을 때 HDL-C의 결과는 <Table 3>과 <Fig. 2>에서 보는 바와 같다. 트레이닝 전의 경우는 48.33±5.47(㎎/㎗)이며, 사후의 경우는 58.67±7.23(㎎/㎗)으로 10.34(㎎/㎗) 증가하여 유의한 변화를 보였다.

Table 3. 트레이닝 전·후의 HDL-C의 변화

	N	M	SD	df	t
pre-training	6	48.33	5.47	5	-9.26***
post-training	6	58.67	7.23		

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

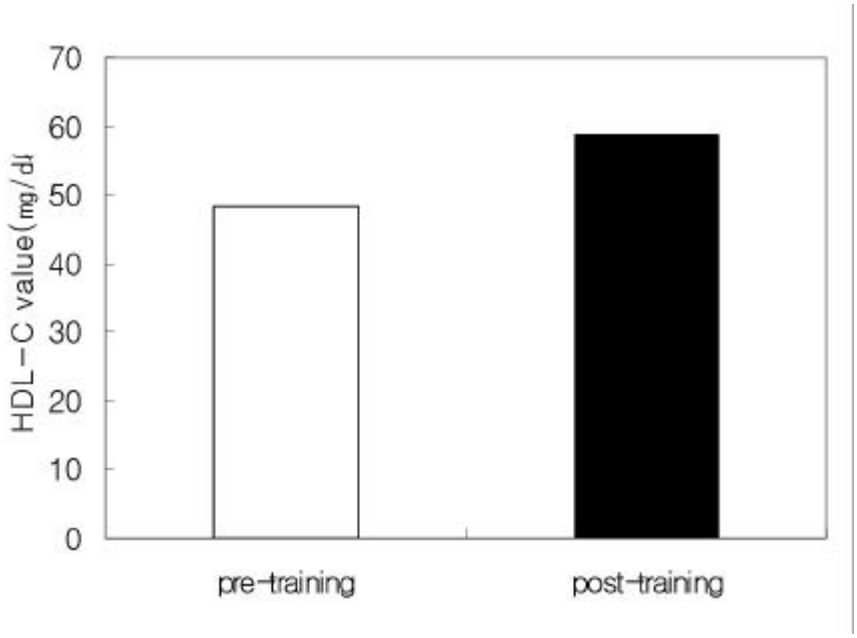

Fig. 2. 트레이닝 전·후의 HDL-C의 변화

3. 저밀도지방단백질 콜레스테롤(LDL-C)

12주간의 복합트레이닝을 실시하였을 때 LDL-C의 결과는 <Table 4>와 <Fig. 3>에서 보는 바와 같다. 트레이닝 전의 경우는 103.33±2.25(㎎/dℓ)이며, 사후의 경우는 95.33±3.39(㎎/dℓ)으로 8(㎎/dℓ) 감소하여 유의한 차이를 보였다.

Table 4. 트레이닝 전·후의 LDL-C의 변화

	N	M	SD	df	t
pre-training	6	103.33	2.25	5	3.51*
post-training	6	95.33	3.39		

*p<.05

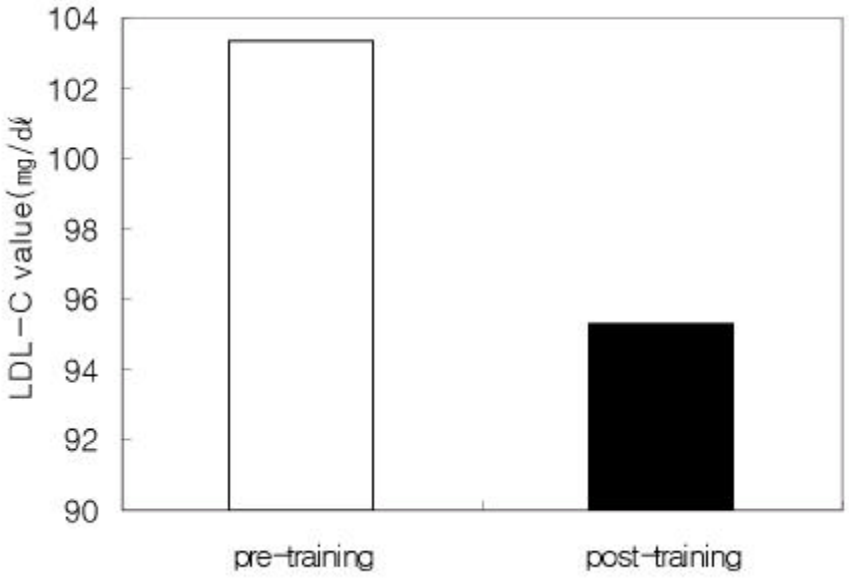

Fig. 3. 트레이닝 실시의 의한 LDL-C의 변화

4. 중성지방(TG)의 변화

12주간의 복합트레이닝을 실시하였을 때 TG의 결과는 <Table 5>와 <Fig. 4>에서 보는 바와 같다. 트레이닝 전의 경우는 84.33±22.79(㎎/㎗)이며, 사후의 경우는 91.00±27.11(㎎/㎗)으로 6.67(㎎/㎗) 증가하여 유의한 차이를 보였다.

Table 5. 트레이닝 전·후의 TG의 변화

	N	M	SD	df	t
pre-training	6	84.33	22.79	5	-3.32*
post-training	6	91.00	27.11		

*p<.05

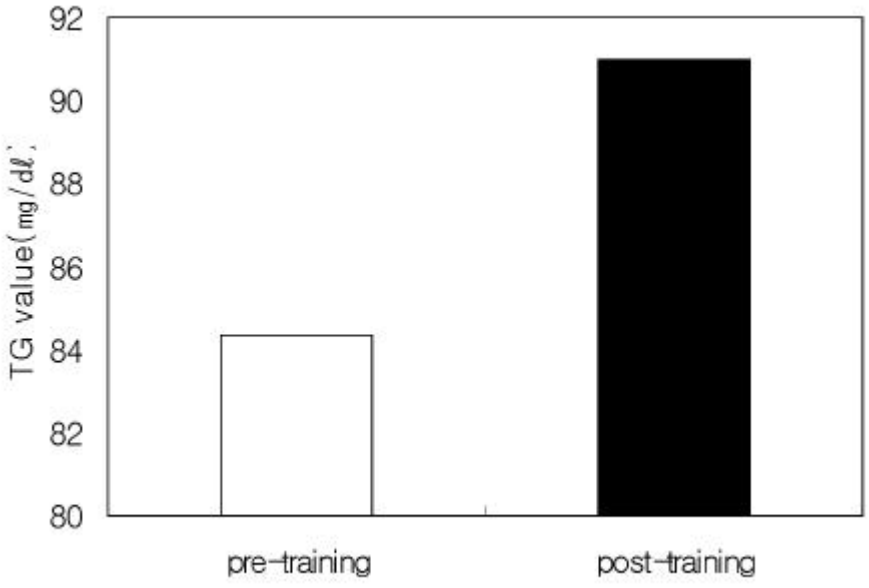

Fig. 4. 트레이닝 전·후의 TG의 변화

Ⅴ. 고찰

1. 총 콜레스테롤(TC)

혈중 콜레스테롤의 함량은 관상동맥질환과 밀접한 관련이 있다. 운동과 TC농도간의 직접적인 연관성에 대해 결론적으로 단언한 연구결과는 찾아볼 수 없으며(남형천, 2000), 혈중 콜레스테롤 함량은 연령, 성별, 인종, 체격, 체중, 혈압, 유전, 비만도, 식사습관 및 흡연, 비타민 C 섭취, 운동의 형태, 기간 및 운동시작 전 TC 수준, 콜레스테롤의 생합성과 배설정도, 효소나 호르몬의 차이 등에 따라 다소의 차이가 나타나고 있다(Tran, 1983; Gaesser, 1984; Lokey. 1989; 민헌기, 1990).

TC의 수치 변화는 일반인의 경우 지구력 훈련으로도(Siegel et al., 1970) 감소하거나 변화가 없다는 연구 결과(Huttunen et al., 1979), 남자 대학생을 8주간 서킷 웨이트 트레이닝을 실시한 결과 TC의 감소는 있으나 유의성이 없다(하해동, 1998)는 연구 결과와 같은 양상을 보이고 있다.

규칙적인 운동에도 불구하고 TC의 농도가 감소되지 않는 원인에 대해서 한재웅(2000)은 12주간의 서킷 웨이트 트레이닝이 혈중 지질에 미치는 영향에 관한 연구에서 실험군의 급식을 통한 규칙적인 식사가 TC의 감소를 가져오지 못하게 하였다고 하였다.

김병로(2001)는 저탄수화물 식이요법과 유산소 운동이 중학교 비만학생의 체중과 혈중 지질에 미치는 영향에 관한 연구에서 TC 농도의 변화는 식이집단이 25.67(㎎/㎗)로 감소한 반면, 운동집단은 17.57(㎎/㎗)가 감소하

여 실질적으로 TC의 농도는 식이의 영향이 클 것이라고 밝혔다.

본 연구에서는 12주간의 기초체력 트레이닝 실시하였을 때 TC의 농도가 운동 전 178.00±5.87(㎎/㎗), 운동 후 180.33±12.72(㎎/㎗)으로 2.33(㎎/㎗)가 증가하였으나 유의한 변화는 보이지 않았다.

여러 선행연구들을 살펴볼 때 본 연구에서 TC의 감소는 보였으나 유의한 차이가 나타나지 않는 것은 실험군들의 식이조절이 이루어지지 않는데서 오는 결과로 사료된다.

이런 결과는 김승석(2001)의 연구에서 12주간의 운동프로그램으로 TC의 수치가 운동 후 42.4(㎎/㎗)의 감소를 보여 매우 높은 유의수준($p < .001$)보인다는 보고와 Pay(1992)와 김원중(1998)의 저강도 트레이닝이 TC의 유의한 증가를 보인다는 보고와는 상반된 결과를 보였는데 이는 TC가 운동이외의 다른 요인 즉, 식이와 개인차에 큰 영향을 받는 것으로 사료된다.

따라서 식이나 개인차에 대한 영향은 입시생들의 효율적인 트레이닝 계획시에 고려되어야할 사항으로 사료된다.

2. 고밀도 지방단백질 콜레스테롤(HDL-C)

혈중 HDL-C은 동맥벽 안쪽에 막을 형성하므로서 지방축적을 방지하기 위한 일종의 기름 보호층을 제공하고, 지방이 축적되었을 때 이를 이용하거나, 말초조직의 콜레스테롤을 간으로 운반하는 역할을 한다(Haskell, 1980).

일반적으로 HDL-C은 운동을 통해서 증가(오대성, 1998)한다고 보고 있으나, 변화가 없다는 상반된 보고들도 있다. (Weltman, et al., 1987)

김수봉(2001)의 규칙적인 수영운동에 의한 혈중지질의 연구에서 HDL-C 농도가 47.74(㎎/㎗)에서 운동 후 54.53(㎎/㎗)로 유의하게 증가한다는 보고와 김승석(2001)의 시각 장애인의 운동프로그램 참여가 혈액성분에 미치는 영향에 대한 연구에서 밝힌 운동 참여 후 HDL-C가 9(㎎/㎗)가 증가했다는 결과와 일치한다.

그러나 남형천(2001)의 연구에서는 HDL-C의 수준이 유의한 차이를 보이지 않았으며, Weltman(1980)도 10주 동안 45분간의 걷기 운동 후 HDL-C의 아무 변화가 없다고 하였고, 백원담(1993)은 중년 여성의 12주간 에어로빅 댄스를 60 80% VO_2 max로 주 4회 20분씩 실시한 결과 유의한 차이를 보이지 않는다는 상반된 연구를 보였다.

이러한 원인을 선행 연구에서는 12주 이상 장기화할수록(선병기, 1997), 60%HRmax이상 지속적으로 수행할 수록(남형천, 2001) HDL-C의 증가는 크다고 말하고 있다.

본 연구에서 12주간의 기초체력 트레이닝의 결과 운동 전 48.33±5.47(㎎/㎗), 운동 후 58.67±7.23(㎎/㎗)으로 10.34(㎎/㎗)의 유의한 증가($p < .001$)를 보이고 있다.

이런 결과에서 HDL-C의 증가는 김기봉(1990)의 장거리 선수에 관한 연구에서 HDL-C의 수치가 높을수록 기록이 좋고 높은 상관을 가졌다는 연구에 근거하여 체육입시 여학생들에게 기초체력 트레이닝이 효과적일 것이라고 사료된다.

3. 저밀도 지방단백질 콜레스테롤(LDL-C)

혈청 LDL-C의 수준이 높으면 혈관내막으로 LDL-C의 유입이 증가되고 이는 동맥경화증의 발병원인이 된다(고연화, 1997).

김수봉(2001)은 규칙적인 운동에 의해 LDL-C의 수치가 6.20(㎎/㎗)정도 감소되는 것으로 나타났고, 오대성(1998)은 유산소 운동군과 무산소 운동군 모두에서 유의한 감소를 보인다고 하였다. Wood(1983)는 LDL-C 수준의 감소를 위해서는 60 80%HRmax로 1주일에 3 7일 1일 30분의 지구성 운동이 필요하다고 하였다

반면 Weltman(1987)은 14주간의 저항운동을 시킨 결과 LDL-C 농도에 유의한 변화를 가져오지 못했다고 보고하였으며, 백원담(1993)도 중년 여성을 대상으로 12주간 에어로빅 댄스를 실시한 결과 LDL-C 농도는 유의한 차이를 나타내지 않았다고 하였다. Gaesser(1984)은 18주의 운동일지라도 45%㎖O$_2$ max이하 저강도 운동 후에는 LDL-C농도는 트레이닝에 의해 변하지 않는다고 하였으며, 혈중 지질의 변화를 위해 최소 45%㎖O$_2$ max이상을 해야한다고 보고하였다.

본 연구에서는 12주간의 기초체력 트레이닝을 실시한 결과 LDL-C의 수준이 운동 전 103.33±2.25(㎎/㎗), 운동 후 95.33±3.39(㎎/㎗)로 8(㎎/㎗)의 유의한($p<.05$) 감소를 보이고 있다. 김기봉(1990)은 LDL-C와 기록간에는 우수한 그룹은 LDL-C가 낮을수록 기록이 좋았고 상관도 높았으며, 김종훈(1993)은 지구성 운동선수와 일반인을 비교할 때 운동선수들이 상당히 낮은 LDL-C 농도를 유지하고 있고 경력이 많은 육상선수나 사이클 선수들에게 있어서는 그 차이가 더욱 큰 것으로 보고된 바 있다. 이와 같은 결과로 미루어 보아 12주간의 기초체력 트레이닝이 LDL-C에 부(負)적 영향이 있는 것으로 사료된다.

이와 같은 결과는 김병로(2001)의 식이와 운동요법을 병행한 연구에서 운동 후의 LDL-C가 유의하게 감소하였다는 보고, 김승석(2001)의 시각장

애인의 운동프로그램 참여가 LDL-C가 유의수준이 높게 감소한다는 연구와 같은 결과를 보이고 있다.

4. 중성지방(TG)

중성지방은 운동 중 에너지원으로 사용되는데 TG→FFA→아세틸 CoA →TCA회로의 과정을 걸쳐 높은 에너지를 발생시킨다(이승엽, 2001).

TG의 농도는 개인차가 크고 음식이나 생활습관, 운동량에 따라 변동이 있다고 하였다(Gaesser, 1984). 일반적으로 훈련 전 TG의 농도가 높으면 훈련으로 감소하는 경향을 나타내지만(Huttunen, 1979) 훈련 전 TG 농도가 낮으면(120㎎/㎗) 더 낮아지지 않으며(Zavaroni, 1981), 낮은 상태에서는 훈련 후 증가하는(Williams, 1986) 상반된 보고가 있다. 박인기(1993)는 TG 농도가 운동강도가 높으면 증가하는 경향을 보이며, 운동시간이 길어지면 저하된다고 하였다. 선병기(1997)는 안정시 혈중 TG 수준의 경우 규칙적 유산소성 운동에 의해서 평균 5.7(㎎/㎗)(3.7%)정도 낮아지며 적어도 12주 정도 기간이 필요하며 운동강도는 70% $\forall O_2$ max미만이 적정하고, 운동시간은 1회 30분 이하더라도 별 문제가 없다고 하였다. 김병로(2001)는 4주간의 저탄수화물 식이집단과 운동집단의 비교 연구에서 식이집단의 경우 20.50(㎎/㎗)가 감소하였으나, 운동집단의 경우 4.7(㎎/㎗)이 감소하여 TG은 음식물에 의해서 큰 영향을 받는다(Thompson et al., 1980; Williams et al., 1986)고 보았다.

본 연구에서는 12주간의 기초체력 트레이닝 실시로 TG가 운동 전 84.33±22.79(㎎/㎗)에서 운동 후 91.00±27.11(㎎/㎗)로 6.67(㎎/㎗)의 유의한 증

가를 보였다. 이는 실험군에 대한 식이통제가 이루어지지 않았고, 실험군들의 사전 TG의 농도가 높지 않은데서 오는 결과라고 사료된다.

이러한 결과는 김수봉(2001)이 규칙적인 수영운동으로 TG 농도가 9.72 (㎎/㎗)감소하였다는 보고와 남형천(2001)이 저강도 bicycle - ergometer 운동을 실시했을 때 유의한 차이는 보이지 않았다는 결과와는 상반된 결과이다.

그러나 Hughes(1990)이 환기역치의 ±15% 강도로 운동시 TG농도가 증가하였다는 보고와 김국(1999)이 유도선수와 일반 대학생을 대상으로 60% ∀O_2 max로 bicycle ergometer을 20분 동안 운동후 TG 수준이 각각 24.6 (㎎/㎗)과 10(㎎/㎗)만큼 유의하게 증가하였다는 보고와 같은 양상을 보이고 있다.

Ⅵ. 결론

본 연구는 기초체력 트레이닝이 체육계열학과 입시준비생들의 총 콜레스테롤(TG), 고밀도 지방단백질 콜레스테롤(HDL-C), 저밀도 지방단백질 콜레스테롤(LDL-C), 중성지방(TG)에 미치는 영향을 알아보기 위하여 주 5회, 12주 동안 기초체력 트레이닝을 실시한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. TC 농도는 사전 178.00±5.87(㎎/㎗), 사후 180.33±12.72(㎎/㎗)으로 2.33(㎎/㎗)으로 증가를 보이고 있으나, 통계적으로 유의하게 나타나지 않았다.

2. HDL-C 농도는 운동 전 48.33±5.47(㎎/㎗), 운동 후 58.67±7.23(㎎/㎗)으로 10.34(㎎/㎗) 증가하여 통계적으로 매우 유의하게 증가하는 것으로 나타났다.($p < .001$)

3. LDL-C 농도는 운동 전 103.33±2.25(㎎/㎗), 운동 후 95.33±3.39(㎎/㎗)로 8(㎎/㎗) 감소하여 통계적으로 유의하게 감소하는 것으로 나타났다.($p < .05$)

4. TG 농도는 운동 전 84.33±22.79(㎎/㎗)에서 운동 후 91.00±27.11(㎎/㎗)로 6.67(㎎/㎗) 증가하여 통계적으로 유의하게 증가하는 것으로 나타났다.($p < .05$)

※ 참 고 문 헌

고연화(1997). 운동습관이 갱년기여성의 혈청지질에 미치는 영향, 한국체육학회지 제36권 제1호. 205 211.

고흥환(1982). 체육의 측정평가, 연세대학교 출판부. 117.

김 국(1999). 유도 수련이 혈액성분 및 혈장지질변화에 미치는 영향, 석사학위청구논문 용인대학교 대학원.

김병로, 이동식(2001). 저탄수화물 식이요법과 유산소운동이 중학교 비만학생의 체중과 혈중지질에 미치는 영향, 한국체육학회지 제40권 2호. 579 589.

김수봉, 김기봉(2001). 규칙적인 수영운동이 중년여성의 심폐기능, 혈중지질 및 기초체력에 미치는 영향, 한국체육학화지 제40권 3호. 585 594.

김승석외 3인(2001). 시각장애인의 운동프로그램 참여가 혈액성분에 미치는 영향, 한국체육학회지 제40권 2호. 611 622.

김원중(1998). 저강도 운동이 혈중지질성분 변화에 미치는 영향, 한국체육학회지 7(2). 231 236.

김종선(1975). 체육과 교육, 한국지능개발사. 12.

김종성(1977). 학교체육시설·용구에 관한 조사 연구, 경희대학교 교육대학원 석사학위논문. 1.

김종훈, 차광석, 조정호(1993). 중장거리 육상선수들의 훈련중지가 혈청지질대사에 미치는 영향, 한국체육학회지 제31권 1호(14). 327 340.

김재구, 류부걸(2001). DK운동생리학, 대경북스. 255 259.

김차용(1987). 종목별 운동선수의 체력특성에 대한 연구, 경희대학교 교육대학원 석사학위논문. 12.

남형천(2000). 저강도 Bicycle ergometer 운동프로그램이 혈중지질에 미치는 영향, 국민대학교 스포츠산업대학원. 11, 48 50.

민헌기(1990). 임상내분비학, 고려의학. 338 344.

박인기(1993). 12주 수영훈련 프로그램이 중년여성의 혈중 지질 변화에 미치는 영향, 박사학위청구논문 한양대학교 대학원. 40.

박정의(1986). 운동과 Cholesterol, 대한스포츠 의학회지 제4권 제2호. 21 6 223.

백원담(1993). Aerobic Dance가 중년여성의 혈중지질에 미치는 영향, 조선대학교 스포츠과학연구 5. 47 64.

선병기, 양정수, 김차용(1997). 운동이 혈중 지질 및 지단백 콜레스테롤 수

준에 미치는 효과에 대한 메타분석적 연구, 한국사회체육학회지 8. 335 362.
이귀령, 김진규(1988). 임상화학, 의학문화사. 156 189.
이명철(1993). 장거리 선수와 역도선수들의 안정시 및 최대운동부하후 혈청 지질성분의 변화, 한국체육학회지 제32권 제1호. 429 436
이상화(1994). 대학입시 실기고사의 체력검사에 관한 연구, 한양대학교 교육대학원 석사학위논문. 1.
이승엽(1999). 운동과 건강생활, 운동과 건강생활 편찬회. 91 117.
임희진(1995). 에어로빅 운동이 비만 여학생의 혈중지질 및 신체조성 변화에 미치는 영향, 서울여자대학교 대학원. 27.
오대성외 3인(1998). 유산소운동과 무산소운동이 신체구성과 혈중지질에 미치는 영향, 한국체육학회지 제37권 3호. 242 255.
양정수(1990). 한국 대표급 운동선수 혈중 지질의 안정시 수준, 운동시 반응 및 연간변화, 박사학위청구논문 고려대학교 대학원.
정대범(1988). 근력이 각 운동능력에 미치는 경향, 건국대학교 교육대학원 석사학위논문. 5 8.
차연수, 김인숙, 주은정(1995). 운동(수영)여부에 따른 중년여성의 체지방 대사 비교, 한국영양학회지 28(5). 396 405.
채한승(2000). 체육과 입학시험 실기고사의 타당성에 관한 고찰, 서원대학교 교육대학원 교육논총 2000. 2 vol. 3. 277 297.
하해동(1998). 육상과 선박내에서의 Circuit Weight Training이 신체구성, 근기능, 심폐기능 및 혈액성분에 미치는 영향, 한국체육학회지 제37권 제 3호. 289 303.
한재웅(2000). Circuit Weight Training이 비만과 여윈 여고생의 신체 조성, 심폐기능, 혈청지질 및 항산화작용에 미치는 영향, 부산대학교 일반대학원 박사학위논문. 78 82.
황남일(1998). 10주간의 써킷트 웨이트 트레이닝이 비만아의 혈청 콜레스테롤, 지단백 및 신체 조성에 미치는 영향, 서강대학교 석사학위논문. 6 7.
鈴木理子(1978). 加令運動と 血中脂質, 日本體育學會誌, 29, 248.
太田壽城, 杉原弘晃(1990), 高脂血症杉下靖郎, 成人病の 運動療法, 中外醫學社.
Allison, F. G., Lammarino, R. M., Metz, K. F., Skinar, G. S., Kuller, L. H., & Robertson, R. J.(1981). Fatigue of exercise to increas high density lipoprotein cholesterol. Journal Cardiac Rehabilitation, 1, 7 265.
Adner, M.M., & W.P. Catelli(1980). Elevated high-density lipoprotein levels in marathon runners, JAMA 243(6), 534 536.

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, Circulation 65, 477 484.

Cowan, G. O.(1983). Influence of exercise on high density lipoprotein, American Journal of Cardiology 52, 13B 16B.

Cullinane, E., Siconalfi, S., & Sarutelli, A.(1982), Acute decrease of serum terglycerides with exercise : Is there a threshold for an exercise effect, Metaboism 31, 844 851.

Cureton, K. J., Sparling, P.B., Evans, B.W., Johnson, S.M., Kong, U.D., & Purvis, J.W.(1978). Effects of experimental alterations in excess weight on aerobic capacity and distance running performance. Med. Sci. in Sports and Exer., 10(3), 194-199.

Enger, S.C.(1977). High density lipoproteins and physical activity : the influence of physical exercise, age and smoking on HDL-cholesterol and the HDL/total cholesterol ratio, The Scandinavica Journal of Clinical & Laboratory Investigation, 37, 251.

Farrell, P.A., Madsud, M.G., & Pollock, M.L.(1982). A comparison of plasma cholesterol, triglyceride, and high density lipoprotein-cholesterol in speed skater, weight lifters and non-athletes. European Jouranl of Applied Physiology, 48, 77 82.

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

Haskell, W. L., Taylor, H. L., Wood, P. D., Schhat, H., & Heiss, G.(1980). Strenous physical activity exercise test performancer and plasma high density lipoprotein cholesterol. Circulation, 62, 55 61.

Haskell, W.L.(1984). The ingluence of on the concentrations of triglyceride and cholesterol in humal plasma. Exercise and sport science reviews, Vol. 12, 205 224.

Hughes, A. R., Thorland, W. G., Housh, J. J., & Johnson, G. O.(1990b), The effect of exercise intensity on serum lipoprotein.. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 30(3), 254 260.

Huttunen, J. K., Lansimies, E., Voutilainen, E., Ehnholm, C., Hietanen,

E., Penttila, I., Siitonen, O., & Rauramaa, R.(1979). Effect of moderate physical exercise on lipoproteins. Circulation, 60, 1220-1229.

Jack H. Wilmore, David L. Costill(1997) Physiology of sport and exercise. Human Kinetics

Krauss, R. M.(1989). Exercise, lipoproteins and coronary artery disease. Circulation, 79(5), 1143 1145.

Larson, B., Svardsudd, K., Welin, L., Wilhelmsen, L., Bjprntorp, P. and Tibblin, G. (1984). Abdominal adipose tissue distribution, obesity, and risk of cardiovascular disease and deaht: 13 year follow up of participants in the study of men born in 1913. Bri. Med. J., 288: 1401-1404.

Lehtonen, A., & J. Vikari(1978). Serum triglycerides and cholesterol and serum high density lipoprotein cholesterol in highly physical active man, Acta Medica Scandinavica, 204, 111.

Lehtonen, A., & J. Vikari(1978), The effect of vigorous physical activity at work on serum lipid with a special reference to serum high density lipoprotein cholesterol. Acta Physiol. Scand., 104, 117 121

Lokey, E.A. & Tran, Z.V.(1989). Effects of exercise training on serum lipid and lipoprotein concentrations in women: A meta-analysis. International Journal of Sports Medicine. 10, 424-429.

Martin, R.P., W. L. Haskell., & P. D. Wood(1977). Blood chemistry and lipid profiles of elite distance runners. Ann. N.Y. Acad. Sci. 301, 346 360.

Mathew, D. K. Measurement(1958). n.Physical Education W.B.Saunders, Co.

Nikkila, E. A.(1976). Serun high-density-lipoprotein and coronary heart disease. Lancet, 2.

Pay, SE., A.E. Hardman, G. J. Jones, & A Hudson. (1992). The acute effects of low-intensity exercise on plasma Lipids in endurance-trained and untrained young adults. Eur. J. Appl. physio. 64 : 182-186.

Siegel, W., Blomquist, G., & Mitchell, J.H.(1970). Effect of a quantitqted physical training program on middle-aged sedentary men. Cir culation 42: 19-29.

Steinberg, D., Sampath, P., & Thomas, E. C.(1989). Beyond cholesterol :

Modifications of low-density lipoprotein that increase its atherogenicity. The New England Journal of Medicine, 320(14), 915 923.

Sutherland, W., &Woodhouse, S.(1980). Physical activity and plasma lipid concentrations in man. Atherosclerosis, 37, 285 288.

Thompson, P. D., Cullinane, E., Henderson, L. O., et al.(1980). Acute effects of prolonged exercise on serum lipids. Metabolism, *29(5)*, 662 664.

Thompson, P. D., E. M. Cullinane, S. P. Sady, M. M. Glynn, & C. B. Sady, S. P., Thompson, P, D., Gullians, E. M., Kautor, M. A., Domagaia, E., & Herbert, P, N.(1986), Prolongd exercise augments plasma triglyceride clearance. J. of Am. Medical Association, 255(18), 2552 2555.

Tran, Z. V.(1983). The effects of exercise on blood lipids and lipoproteins. Med. Sci. Sports Exerc., *15*, 398 402.

Vodak, P.A., P. D. Wood, W. L. Haskell, & P. T. Williams(1980). HDL-chlesterol and other plasma lipid and concentrations in middle-aged male ane female tennis players. Metabolism, 29(8), 745 752.

Weltman, A., Janney, C., Rians, B., Strand, K., & Katch, F. I.(1987). The effect of hydraulic resestance strength training in serum lipid levels in prepubertal boys. American Journal of Disease of Children, 141, 777 780.

Williams, P.T.(1982). The ettect of running mileage and duration on plasma lipoproteins level. JAMA, 247, 2674 2676.

Williams, P.T., R.M. Krauss, P.D. Wood(1986). Lipoprotein subfractions of runners and sedentary men. Metabolism, 35(1), 45 52.

Wood, P. D., Haskell, W. L., & Blair, S. N.(1983), Increased exercise levels and plasma lipoprotein concentrations : A one-year randomized controlled study in sedentary middle-aged men. Metabolism 32, 31 39.

Wood, P. D., Bouchard, R.J., Shephard, T., Stephens, J.R.(1990). Exercise, fitness, and health. Champaign,IL : Human Kinetics.

Zavaroni, Y. D. I., Mondon, C. E., & Reaven, G. M.(1981). Ability of exercise to ihibit carbohyfrate-induced.