



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](#)

석사학위논문

**12주간 축구운동프로그램이 중학생의  
건강관련체력과 혈중지질 및 코티졸  
변화에 미치는 영향**



제주대학교 교육대학원

체육교육전공

김진우

2005年 2月

<국문초록>

## 12주간 축구운동프로그램이 중학생의 건강관련체력과 혈중지질 및 코티졸 변화에 미치는 영향

김진우

제주대학교 교육대학원 체육교육전공

지도교수 이창준

본 연구의 목적은 12주간 축구운동프로그램이 중학생의 건강관련체력, 혈중지질과 코티졸에 미치는 변화를 규명하고자 하였다. 본 연구는 중학생 14명을 선정하여 운동군 (N=7), 통제군 (N=7)으로 구분하였다. 축구운동프로그램은 12주간 주 3일, 120분으로 최대심박수의 50~80%의 강도로 실시하였다. 측정항목은 건강관련체력(근력, 근지구력, 유연성, 심폐지구력, 신체조성), 혈중지질(TG, TC, HDL-C, LDL-C), 코티졸의 수준을 사전과 사후에 각각 검사하였다. 본 연구는 SPSS프로그램을 사용하여 평균 및 표준편차를 산출하였고, 가설검정을 위하여 대응표본 t-test와 독립표본 t-test을 사용하였으며, 가설검정을 위한 유의수준은  $\alpha=0.05$ 로 설정하였다. 본 연구의 결과 근력, 유연성, 체중, BMI, 근육량, 체지방률, WHR은 운동군내에서 유의하게 개선되었다. 그러나, 혈중지질은 12주 후 유의한 차이를 나타내지 않았다. 한편, 코티졸은 12주 후 운동군내에서 뿐만 아니라 운동군과 통제군간에도 유의한 차이를 나타내었다. 이상의 결과를 종합해 보면, 본 연구의 축구운동프로그램은 중학생의 신체조성을 향상시킬 뿐만 아니라 코티졸의 농도를 감소시킬 수 있었다.

# 목 차

## <국문초록>

I. 서 론 .....	1
1. 연구의 필요성 .....	1
2. 연구의 목적 .....	4
3. 연구의 가설 .....	4
4. 연구의 범위 .....	5
5. 연구의 제한점 .....	5
II. 이론적 배경 .....	6
1. 청소년 신체활동 감소 .....	6
2. 축구의 특성 .....	7
3. 건강관련체력(Health-related fitness) .....	8
1) 근력 .....	9
2) 근지구력 .....	9
3) 유연성 .....	10
4) 심폐지구력 .....	10
5) 신체조성 .....	11
4. 혈중 지질 .....	11
1) 중성지방 .....	12
2) 총콜레스테롤 .....	12
3) 고밀도 지단백 콜레스테롤 .....	13
4) 저밀도 지단백 콜레스테롤 .....	13
5. 코티졸 .....	14
1) 코티졸 분비 .....	14

2) 운동시 코티졸 반응 .....	15
<b>III. 연구 방법</b> .....	17
1. 연구대상 .....	17
2. 실험설계 .....	17
3. 측정항목 및 방법 .....	18
1) 건강관련체력 .....	18
2) 혈액검사 .....	20
4. 축구 운동프로그램 .....	21
5. 자료처리 .....	22
<b>IV. 연구 결과</b> .....	23
1. 집단의 동질성 검사 .....	23
2. 건강관련체력의 변화 .....	24
1) 근력의 변화 .....	24
2) 근지구력의 변화 .....	26
3) 유연성의 변화 .....	28
4) 심폐지구력의 변화 .....	29
5) 신체조성의 변화 .....	30
3. 혈중지질(Blood Lipids)의 변화 .....	35
1) TG(Triglyceride)의 변화 .....	35
2) TC(Total Cholesterol)의 변화 .....	36
3) HDL-C(High Density Lipoprotein Cholesterol)의 변화 .....	37
4) LDL-C(Low Density Lipoprotein Cholesterol)의 변화 .....	38
4. 코티졸의 변화 .....	39
<b>V. 논 의</b> .....	40
1. 건강관련체력에 미치는 영향 .....	40
2. 혈중지질에 미치는 영향 .....	43

3. 코티졸에 미치는 영향 .....	46
VI. 결 론 .....	48
참고문헌 .....	49
<b>Abstract</b> .....	60

## List of Tables

Table 1. The physical characteristics of subjects .....	17
Table 2. Soccer exercise program .....	21
Table 3. Homogeneity test between groups at the start of the investigation .....	23
Table 4. Comparison of Grip strength after 12 weeks .....	24
Table 5. Comparison of Back strength after 12 weeks .....	25
Table 6. Comparison of Sit-ups after 12 weeks .....	26
Table 7. Comparison of Half squat after 12 weeks .....	27
Table 8. Comparison of Sit and reach after 12 weeks .....	28
Table 9. Comparison of 1,600m Runing and walking after 12 weeks .....	29
Table 10. Comparison of Body weight after 12 weeks .....	30
Table 11. Comparison of BMI after 12 weeks .....	31
Table 12. Comparison of Muscle mass after 12 weeks .....	32
Table 13. Comparison of % body fat after 12 weeks .....	33
Table 14. Comparison of WHR after 12 weeks .....	34
Table 15. Comparison of TG after 12 weeks .....	35
Table 16. Comparison of TC after 12 weeks .....	36
Table 17. Comparison of HDL-C after 12 weeks .....	37
Table 18. Comparison of LDL-C after 12 weeks .....	38
Table 19. Comparison of Cortisol after 12 weeks .....	39

## List of Figures

Figure 1. The experimental design .....	18
Figure 2. Comparison of Grip strength .....	24
Figure 3. Comparison of Back strength .....	25
Figure 4. Comparison of Sit-ups .....	26
Figure 5. Comparison of Half squat .....	27
Figure 6. Comparison of Sit and reach .....	28
Figure 7. Comparison of 1,600 running and walking .....	29
Figure 8. Comparison of Body weight .....	30
Figure 9. Comparison of BMI .....	31
Figure 10. Comparison of Sit Muscle mass .....	32
Figure 11. Comparison of Sit % body fat .....	33
Figure 12. Comparison of WHR .....	34
Figure 13. Comparison of TG .....	35
Figure 14. Comparison of TC .....	36
Figure 15. Comparison of HDL-C .....	37
Figure 16. Comparison of LDL-C .....	38
Figure 17. Comparison of Cortisol .....	39



# I. 서론

## 1. 연구의 필요성

21세기가 도래하면서 생활수준의 향상과 고도화된 과학문명의 발전으로 인해 국민들의 생활이 윤택해지고 풍요로워 짐으로써, 보다 편리한 생활을 영위하고 있다. 그러나 그 이면에는 여가시간을 TV나 비디오, 각종 컴퓨터 게임 등으로 활용함으로써 신체활동의 수준이 급격하게 감소하고 있고, 특히 성장기인 중학생들의 체력 감소에 대한 우려의 목소리가 점점 높아지고 있다. 건강은 행복한 삶을 영위하고 삶의 질을 향상시키는 데 반드시 필요한 요소라 할 수 있고, 규칙적인 신체활동의 참여는 건강을 증진시키는데 매우 효율적인 방법으로 제시되고 있다. 그러나 현대인들은 신체활동의 참여보다는 손쉽게 접근할 수 있는 의학적 요인에 보다 의존하려는 경향을 보이고 있기 때문에 활력 있는 생활을 유지하고 다양한 질환으로부터 예방할 수 있다는 측면에서 신체활동은 큰 효과가 있다는 것을 반드시 알고 실천해야 한다(박현숙, 권윤희, 박경민, 2007).

신체활동은 근력과 운동기능의 향상과 더불어 자기 자신의 표출, 긴장을 해소시키는 기능을 가지고 있으며, 사회생활에 보다 적극적인 적응력을 길러주고 자신감을 증대시킨다(이경관, 백성익, 박태섭, 심재희, 2007). 특히 중학생들은 다양한 신체활동을 경험하면서 초등학교에서 습득한 기술을 신체활동에 적극적으로 발전시켜 고등학교에 이르러서는 평생스포츠 활동의 학습을 촉진하는 단계이며(강신복, 2007), 이 시기의 신체활동은 더욱 중요하다고 할 수 있다. 하지만 우리나라 청소년들 중 절반 이상이 중등도 이상의 적절한 신체활동을 하고 있지 않는 것으로 보고되고 있고, 이는 심각한 문제라 할 수 있다(강은정, 2013).

한편 세계보건기구(World Health Organization: WHO)에서는 비만은 전 세계에서 사망원인의 5위이며, 중상위 소득의 국가는 이미 성인인구의 50% 이상이 과체중을 포함하는 비만이며, 중상위 소득 국가들에서는 고혈압과 흡연 다음 순위의 사망위험 3위가 비만이라고 보고하고 있다(WHO, 2006). 국민건강영양조사

(Korean National Health and Nutrition Survey: KNHABES)의 자료 분석에 의하면 만 19세 이상의 한국성인의 비만인구는 1998년에는 29.0%에서 2007년에는 31.7%로 지난 10년 동안 약 2.7%가 증가한 반면, 청소년의 비만인구는 2.3%에서 9.6%로 같은 기간에 3배 이상이 증가하고 있어 성인의 비만 보다 청소년의 비만 인구의 급증을 우려하고 있다(Cho, Nam, & Kim, 2011).

또한, 2차 성장기를 겪고 있는 중학생은 질풍노도의 시기로서 신체적·정신적·사회적·심리적으로 불안정한 상태이며 이러한 특성들이 새로운 성장과 발달에 따른 결과로써 긴장과 스트레스가 발생한다(김원희, 2010). 또한 입시위주의 경쟁적인 학업으로 학생들이 겪는 스트레스가 자살로 까지 이어지고 있다(김원희, 2010). 또한 청소년의 학업스트레스는 2002년 48.9%에서 2010년 59.5%로 증가하므로써 학교폭력, 인터넷 중독으로 인하여 사회적문제로 발전하고 있다. 이러한 문제 해결을 위해 다양한 예체능 활동과 체험을 통한 스트레스 조절이 가장 설득력을 얻고 있다. 그러나 신체활동을 통한 내적 스트레스 조절에 관한 연구는 미비한 실정으로 운동생리학적 관점에서의 연구가 필요하다.

축구는 남학생들이 가장 선호하는 활동으로 월드컵 전후 많은 수의 학생들이 축구를 즐기고 있다. 축구는 단체 경기의 특징인 협동심과 희생정신이 길러지며, 학업으로 인해 발생하는 스트레스 해소에 도움을 주어 건전한 몸과 마음을 갖게 한다(김의수, 오현경, 2000). 또한, 손과 팔을 제외한 신체의 모든 부위로 볼을 다룰 수가 있어 경기 기술이 매우 다양하며 많은 양의 달리기를 필요로 하므로, 민첩성, 협응력, 평형력, 지구력, 순발력, 유연성 등이 길러지는 운동으로 청소년의 체력 향상에 매우 적절한 운동이다(이원재, 이소정, 이정재, 2013).

또한 축구는 학교와 지역사회에서 누구나 손쉽게 참여할 수 있고 경기 참가시 전원이 쉴 세 없이 플레이를 지속하는 단체경기로서 개인의 신체적 제약을 거의 받지 않고 즐길 수 있는 경기이다. 이와 더불어 축구 경기는 자신감, 준법정신과 같은 사회성을 발달시키고 훈련과정의 승·패에 대한 경험을 통해서 강한 정신력을 길러준다. 그리고 축구는 건강유지나 체력단련의 차원을 넘어 스트레스 해소, 정서함양, 일체감 형성, 사회 통합 등 다양한 사회적 기능을 가지고 있다(신준설, 1999).

따라서 이 시기의 축구활동은 학생들에게 생존뿐만 아니라 인성을 발달시킬 수

있는 효과적인 활동이라고 할 수 있다. 학생들은 축구활동에 몰입하는 과정을 통하여 부정적인 감정으로부터 벗어나 협동적이고 경쟁적인 관계를 갖게 되고 다른 사람의 의견을 존중하며 규칙 지키기, 협동하기, 스포츠맨십 등 스포츠의 기본원리를 체득하게 된다. 또한 볼에 대하여 자신의 신체를 맞추어 나가며 공간, 시간, 강약의 조정능력이 향상 될 뿐만 아니라 청소년기 학생들에게 건강한 체력과 발육발달에 매우 중요한 영향을 준다.

세계보건기구(WHO)에서는 1995년에 운동부족으로 여러 가지 건강장애가 일어나지 않도록 하는 것을 바람직한 체력으로 정의함으로써 체력의 중요성을 강조해 왔으며, ACSM(1990)에서는 건강관련 체력을 언급해 체력의 중요성을 재인식시켰다.

학력주의가 팽배해짐으로써 현대사회의 청소년들은 학교에서의 과중한 학업 부담은 청소년들에게 스트레스를 유발시켜 육체적 건강문제 뿐만 아니라 정신건강에 나쁜 영향을 주어 고혈압, 고지혈증, 당뇨병, 뇌혈관계 질환, 심혈관계 질환 및 악성 종양 등 주요 만성질환을 일으키는 주요한 위험 요인으로 알려져 있다(Mckee, 1993). 운동은 스트레스와 관련이 많다. 운동이 스트레스를 해소할 수 있는 중요한 매개체 역할을 하기도 하며, 때로는 부정적인 스트레스가 생성되기도 한다. Baron(1986)에 따르면 유산소성 운동으로 훈련된 사람은 운동을 하지 않은 사람에 비해 스트레스 수준이 낮으며 이밖에도 운동이 정서적 강화를 통하여 스트레스에 대한 완충작용을 가져온다.

축구는 스트레스 해소와 사회적 능력 개선뿐만 아니라 건강관련 체력에 효과를 보이며 혈중지질 요인에도 긍정적인 운동의 효과를 보인다. 또, 체중 조절, 고지혈증을 예방 할 수 있는 이상적인 복합운동이다(조현철, 2011). 또한, 방과 후의 축구 활동은 신체조성의 개선 및 체력의 향상 효과와 함께 혈중 지질 수준에도 긍정적인 영향을 미친다고 보고하고 있다(박성태, 2002). 하지만 아직까지 축구운동이 체력변화에 미치는 효과에 대한 연구는 활발히 진행중이나 스트레스 호르몬인 코티졸의 변화에 대한 연구가 많이 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는 중학생을 대상으로 축구운동프로그램이 중학생의 건강관련체력과 혈중지질, 코티졸의 변화에 어떠한 영향을 미치는지를 규명하여 축구운동프로그램의 건강증진 및 코티졸에 미치는 효과를 규명할 것이다.

## 2. 연구의 목적

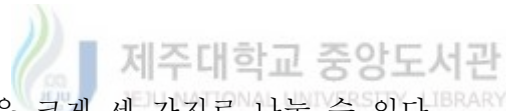
본 연구는 남자 중학생을 대상으로 12주간의 축구 운동프로그램의 참여가 건강관련체력과 혈중지질 및 코티졸에 어떠한 영향을 미치는 지를 비교 분석하는데 목적이 있다.

- 1) 12주간의 축구 운동프로그램의 참여가 남자 중학생의 건강관련체력에 미치는 영향을 비교 분석한다.
- 2) 12주간의 축구 운동프로그램의 참여가 남자 중학생의 혈중지질에 미치는 영향을 비교 분석한다.
- 3) 12주간의 축구 운동프로그램의 참여가 남자 중학생의 코티졸에 미치는 영향을 비교 분석한다.

## 3. 연구의 가설

본 연구의 가설은 크게 세 가지로 나눌 수 있다.

- 1) 12주간 축구 운동프로그램 참여를 통하여 중학생의 건강관련체력 수준이 향상될 것이다.
- 2) 12주간 축구 운동프로그램 참여를 통하여 중학생의 혈중지질 수준이 개선될 것이다.
- 3) 12주간 축구 운동프로그램 참여를 통하여 코티졸 수준이 개선될 것이다.



#### 4. 연구의 범위

- 1) 본 연구의 대상자는 남자 중학생 중 자발적으로 참여에 동의한 14명으로 하였다.
- 2) 운동군은 12주간 축구운동을 규칙적으로 실시하였다.
- 3) 대상자는 실험 이전에 규칙적인 운동에 참여하지 않았다.
- 4) 처치기간 동안 대상자의 식생활은 동일하지 않았으나, 측정항목에 영향을 미치는 보약이나 기타 약제의 복용을 금하도록 하였다.
- 5) 각 측정항목은 실험 전과 실험 후 12주에 걸쳐 총 2회 실시하였다.
- 6) 본 연구에서 종속변인인 건강관련체력은 심폐기능, 근력, 근지구력, 유연성, 신체 조성을 측정하였고, 혈중지질은 TG, TC, HDL-C, LDL-C, Cortisol을 측정하였다.

#### 5. 연구의 제한점



본 연구는 다음과 같은 제한점을 갖는다.

- 1) 본 연구의 대상자들은 J도 D중학교 학생 14명으로 모집단을 대표하기에는 한계가 있다.
- 2) 실험기간 동안 대상자들은 본 프로그램 이외의 신체활동에 대해 완전하게 통제하지 못하였다.
- 3) 실험기간 동안 대상자들의 음식섭취를 동일하게 통제하지 못하였다.
- 4) 대상자의 유전적 특성 및 생리적, 심리적 요인들은 동일하게 통제하지 못하였다.

## Ⅱ. 이론적 배경

### 1. 청소년 신체활동 감소

인체는 자극에 반응하고 그것에 적응해가며, 운동은 인간의 생명주지에 필요한 자극이므로, 이런 자극이 과하거나 모자라게 되면 인체는 적응하지 못하고 상해를 입을 수 있다(이승엽, 1999). 그러나 사회가 발전함에 따라 인간의 대중매체의 발달과 더불어 인간의 노동량이 감소하게 되었다. 이로 인해 오늘날 인체에는 많은 변화를 가져오게 되었다(신군수, 김현진, 2003).

규칙적인 신체활동은 인간의 신체적, 정신적 건강에 긍정적 영향을 미친다는 연구(김귀봉 등, 2000)에도 불구하고, 아직까지 많은 사람들이 여전히 운동부족으로 인해 건강상의 위험에 노출되어 있는 실정이다.

오늘날 우리 청소년들은 과도한 입시경쟁으로 인해 신체활동이 감소되어 체력 저하와 집중력 감소로 학업능력도 많이 떨어지고 있다. 이는 우리나라만이 아닌 전 세계적인 문제로 미국스포츠의학회(ACSM), 세계보건기구(WHO)와 같은 기관들은 운동을 하지 않는 사람들을 위해 규칙적이고 적당한 신체활동을 장려하고 있다. 청소년기에 규칙적인 운동은 근육이나 뇌, 신경, 폐, 순환계 등의 기능을 향상시키고 신진 대사를 원활하게 하며, 뼈와 근육에 적당한 자극을 줌으로써 키, 몸무게, 가슴둘레 등의 성장발달에 큰 도움을 준다. 또한 규칙적인 신체활동은 학업으로 인한 과도한 스트레스를 해소 할 수 있다. 특히 청소년기에는 체력과 체력의 기초가 완성되기 때문에 건강한 신체 관리가 매우 중요하다(Malina, 1994).

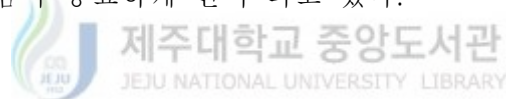
청소년기 비만은 성장과 발달장애를 일으킬 뿐만 아니라 조기에 동맥경화 소견이 관찰되며 성인기로 접어들어서도 지속되어 관상동맥질환으로 진단되거나 사망할 위험성이 증가되고 있음이 확인되고 있다.(Baker & Sorensen, 2007). 즉 청소년기에서 시작된 비만은 장기간에 걸쳐 유해한 영향을 주게 된다는 것을 알 수 있다.

더욱이 비만은 청소년기에 높아지게 되는 심폐체력을 저하시켜(이규진, 이경영, 신윤아, 2007), 일상적인 신체활동을 하는 동안에도 심장에 가해지는 부담을 높이

게 한다(Mattsson & Rosnner 1997). 즉 비만은 활발한 신체활동을 어렵게하여 심폐체력을 저하시키기 때문에 비만 문제를 해결하기 위해서는 다양한 신체활동과 더불어 흥미로운 신체활동이 필요하다(Ekelund, Aman, Yngve, Renman, Wsterterp & Sjostrom, 2002).

비만처치에 대한 유산소 운동 효과에 의하면 중강도와 고강도 수준에서 운동을 하게 되면 체중 감량과 인슐린감수성 증진 및 심혈관질환 발생 위험을 낮추어 줄 뿐만 아니라 운동능력인 심폐체력 향상에도 효과적인 것으로 보고되고 있다.(박수현, 한태경, 이신호, 강유철, 강현식, 2007; Henriken, 2002; Laaksonen, 2003; Wessel et al., 2004). 이외에도 운동에 의한 심혈관의 기능적 능력이 높아지게 되면 자율신경계의 부교감신경 작용도 활성화시키게 된다. 그 결과 안정시 낮은 심박수와 운동 후 심박수 회복도 빠르게 나타나 자율신경 조절 능력에도 이로운 점을 제공하게 된다.(김영일, 손원일, 김정규, 2008)

이용수, 오동근(2000)에 따르면, 현대인들의 가장 적절한 운동방법은 체지방 체중을 유지하거나 증가시키고 지방을 감소시키는 동시에 체력을 유지 또는 증가시키는 운동프로그램이 중요하게 인식 되고 있다.



## 2. 축구의 특성

축구는 다양한 강도의 여러 기술들을 서로 연결시켜 농기를 요구하는 연속된 간헐적인 육체적 운동(Cometti, Maffiuletti, Pousson, Chatard & Maffuli, 2001)으로 기원전 6-7세기경 고대 그리스시대에 행해진 Harpaston(하패스톤)이라는 게임에서 유래되었으며, 오늘과 같은 축구경기는 영국에서 그 기원을 찾아볼 수 있다.

축구는 200여개 이상의 국제축구연맹(FIFA, Federation International de Football Association) 회원국을 확보하고 있는 세계적으로 보편화된 스포츠이며, 전 세계적으로 인기 있는 스포츠 종목 중 하나인 만큼 그 승·패는 국민적 화합과 애국심을 고취시키는데 큰 영향을 미친다고 할 수 있다. 이러한 축구에 대한 관심은 우리나라의 경우 2002 월드컵을 통해 확인 할 수 있다. 2002년 월드컵 유치 및 4강 신화창조는 축구에 대한 남녀노소를 구별하지 않고 전 국민적 관심과

참여를 급진전 시키는 계기로 작용하게 되었고, 유소년들과 청소년들이 축구선수로서의 참여의욕 고취에도 상당한 기여를 하게 되었다. 현재 대한축구협회에 등록된 남자 초, 중, 고와 대학팀 수가 총 849개 팀 23,188명의 선수가 등록되어 있다 (대한축구협회).

축구경기는 전·후반 90분간 10km내외의 활동량을 소비하기 때문에 많은 체력이 요구되며, 민첩성, 협응력, 평형력, 지구력, 순발력, 유연성 등의 체력 요소가 필요할 뿐만 아니라 팀 스포츠로서 자신만의 독자적 노력으로 뜻을 이룰 수 없다는 특성에 의해 협동심, 책임감, 단결심, 희생정신 등의 사회성 육성에 도움이 된다. 이러한 축구경기의 주요 승패요인들로는 기술적 요소와 정신적 요소 그리고 전술적 요소들이 있지만 축구경기는 그 종목의 특성상 선수 개개인들 별로 각자 포지션이 부여되기 때문에 포지션별 체력 요구정도에 차이가 있는 것으로 알려져 있다.

한편, 박기용, 채수덕(2010)은 축구교실 프로그램 참여가 청소년의 체격과 체력 및 정신건강에 미치는 영향을 규명한 연구에서 체중과 체지방을 감소시켰으며, 순발력, 근력, 근지구력, 유연성 외에도 정신건강의 하위요인들인 강박증, 불안, 예민성, 우울, 적대감이 유의하게 감소하였다고 보고하고 있다.

축구는 포지션별 주요 에너지 동원 체계는 골키퍼(goal keeper), 윙(wings), 스트라이커(striker) 등은 ATP-PC와 젖산시스템이 80%, 젖산시스템 및 유산소 시스템이 20%이고, 하프백(halfbacks) 또는 링커(linkers)는 ATP-PC와 젖산시스템이 60%, 젖산 및 유산소시스템이 20%, 유산소시스템이 20%라고 하여(Fox, Bowers & Foss, 1989) 무산소성 에너지체계의 중요성을 시사하고 다양한 에너지 시스템 체계가 동원되는 것으로 알려져 있다.

### 3. 건강관련 체력(Health-related fitness)

체력은 신체활동을 수행하는 능력과 관련된 것으로, 사람들이 지니고 있거나 달성하게 되는 일련의 속성들로 정의된다(ACSM, 2000). 일반적으로 체력은 서로 다



른 목표에 의해 두 개의 커다란 범주로 나누는데, 스포츠 경기력을 향상시키기 위한 운동기능관련체력(motor skill-related fitness)과 건강 장수를 위해 필수적인 기본 체력 요인인 건강관련체력(health-related fitness)으로 구분할 수 있다.

건강관련체력의 전체적인 목표는 삶의 질을 최적 수준으로 향상시키는 것이며 (Bouchard, Shephard., Stephens, Sutton, & McPherson, 1990; Margen, 1992; Pollock & Wilmore, 1990), 특징적인 목표는 질병의 위험을 감소시키고 종합적으로 체력을 향상시킴으로써 일상적 업무를 쉽고, 피로를 덜 느끼면서 수행하는 것이다(장경태, 이정숙, 2008).

이러한 건강관련체력의 하위요인으로는 근력, 근지구력, 유연성, 심폐지구력, 신체조성이 있다.

## 1) 근력(Muscle strength)

근력이란 근육이 최대로 발휘할 수 있는 힘(Force)을 말하며, 근육이 단기적으로 얼마나 외적인 힘을 얼마나 낼 수 있고 얼마나 무거운 물체를 들 수 있는 것을 가리킨다. 근력을 발달시키기 위해서는 최대한에 가까운 강도를 적은 횟수로 반복해야한다.

이러한 근력을 측정하는 방법에는 다이내미미터(dynamometer) 및 스트레인 게이지(strain guage) 등의 측정기가 있으며, 측정방법으로는 악력, 배근력, 각근력 등의 검사가 있다.

## 2) 근지구력(Muscular endurance)

근지구력은 지속적인 수축을 하거나 근피로에 저항하는 근육의 능력으로 말한다. 즉, 근지구력은 일정한 근 작업을 강도를 변화시키지 않은 상태에서 얼마나 지속할 수 있는가 하는 능력으로 국부지구력이라고도 한다. 근지구력을 발달시키기 위해서는 저항도 고반복의 운동이 필요하다. 근지구력은 일반적으로 충분히 사용되지 않으면 발달하지 않고 근지구력이 발달한 사람도 나이가 들어감에 따라 사용되어지지 않으면 감소한다. 계획적 신체활동을 통하여 이런 현상을 지연시키고 체력을 유지할 수 있다.

이러한 근지구력을 측정하는 방법에는 각종 에르고미터(ergometer)나 중량을 사용하여 실시하는 실험실적(laboratory)인 것과 간소하게는 하프스쿼트, 윗몸일으키기, curl-up 등의 검사가 있다.

### 3) 유연성(Flexibility)

유연성은 신체의 일부 혹은 여러 부위를 넓은 범위로 움직일 수 있는 능력을 의미하는 것으로, Cureton(1949)은 운동성의 구성인자 중 하나로 지적하고 있으며, “충분히 균형을 유지하고 증진되어 있는 상태면 보다 강력한 항장력과 신축력에 대한 근, 건, 인대 및 뼈의 상태”라고 정의하고 있다. 유연성은 몸의 균형을 잡거나 바른 자세를 취할 뿐만 아니라 능력적인 운동을 수행하는데 크게 작용하는 요소이며, 일반적으로 부상 없이 몸을 비틀고, 숙이는 능력이라 할 수 있다. 유연성은 뻘기 등 무리한 운동 시 나타나는 허리부위의 상해를 예방해 준다는 점에서 건강과도 밀접한 관계가 있다. 또한, 비활동적인 사람은 유연성을 상실하지만 활동적인 사람은 가동 범위가 유지되게 된다. 스트레칭을 통해서 근육, 건, 인대의 길이가 증가되며, 건과 인대는 꾸준히 움직임으로써 탄성을 유지하게 된다.

이러한 유연성의 측정하는 방법으로는 앉아 윗몸 앞으로 굽히기(체전굴), 체후굴, 어깨 유연성 검사 등이 있다.

### 4) 심폐지구력(Cardiopulmonary fitness)

체력의 가장 중요한 구성요소의 하나는 심폐지구력이다. 심폐기능은 대근육을 사용하고 장기간 중강도에서 고강도의 운동을 수행하는 능력과 관련된 것으로 오랫동안 지속적으로 운동을 수행할 수 있는 능력을 뜻한다. 심폐지구력 발달을 위해서는 일정 강도의 지속적인 유산소 활동 가령, 장거리 달리기나 오래 걷기 등이 필요하다.

심폐지구력의 측정에 있어 가장 정확한 방법은 최대산소량( $VO_2max$ )을 조사하는 것이다(Robergs & Roberts 2001). 즉,  $VO_2max$ 는 심폐계와 골격근 두 가지 모두의 지구력 능력을 측정하는 것이다.  $VO_2max$ 의 직접적인 측정은 고가의 실험 장비(운동 검사장비)를 필요로 하나, 1.5마일 달리기 검사, 1마일 걷기 검사, 자전거 에르고미터 체력 검사, 스텝테스트 등 간단하게 사용할 수 있는 현장검사(Field test)가 있다.

## 5) 신체조성(body composition)

신체조성은 지방과 체지방 조직으로 구성된 체중의 상대적인 백분율을 나타낸 것으로 신체가 어떠한 조직이나 기관 또는 분자, 원자로 구성되어 있는가를 의미한다. 과도한 체지방은 고혈압, 제2형 당뇨병 및 고지혈증과 관련이 있다는 것은 잘 알려진 사실이다. 정상적인 생리 기능을 위해서는 인체에 어느 정도의 신체지방이 요구되므로 체지방이 너무 적어도 건강에 문제를 유발한다(ACSM, 2000). 인지질과 같은 필수지질은 세포막을 형성하는데 필요하고, 불필수지질인 중성지방은 지방조직에서 발견되며 단열과 대사적 연료를 축적하게 해 준다.

신체조성을 측정하는 방법으로는 수중체지방 측정법, 공기체거 측정법(Air displacement plethysmography), 이원에너지 X-선 흡수계(Dual-Energy X-ray Absorptiometry, DXA), 피하지방 측정법(Skinfold caliper), 생체전기저항 측정법(bioimpedance, BIA), 인체 측정법(Anthropometry) 등이 있다.

## 4. 혈중지질(Blood Lipids)

정상 성인의 총 혈액량은 체중의 6-8% 정도에 해당한다. 그 중 약 42~47%는 혈액의 고형성분인 적혈구, 백혈구, 혈소판으로 구성되어 있다. 혈장은 약간의 점액성이 있는 액체이며 90~91%가 물이고, 6~8%는 단백질인 알부민(Albumin), 글로불린(Globulin), 섬유소원 들이며, 약 0.9~1%가 D-glucose와 다당류인 젖산, 피루브산 등의 탄수화물과 중성지방, 인지질, 콜레스테롤 등의 지방으로 되어 있다. 그리고 미량으로 비타민, 효소, 호르몬, 항체, 혈액 응고인자, 전해질이 포함되어 있다(노명희 등, 2001).

이 중 혈중지질은 혈액에 녹아있는 지방의 총량을 의미하며, 기능은 연료의 제공, 절연재, 기관과 구조에 대한 보호막, 다른 화학적 요소에 대한 필요한 지방산 공급, 다른 세포구조와 세포막의 구성체로서의 역할을 한다. 특히, 지단백질(Lipoprotein)이란 단백질과 지질의 결합물을 말하며 인체에 주요한 지질 성분으로 총콜레스테롤(Total Cholesterol, TC), 중성지방(Triglyceride, TG), 인지질, 단

백질을 포함하고, 지단백은 밀도에 따라 고질도지단백 콜레스테롤(High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C), 저밀도지단백 콜레스테롤(Low Density Lipoprotein Cholesterol, LDL-C) 및 초저밀도 콜레스테롤(Very Low Density Lipoprotein Cholesterol, VLDL-C)로 구분한다(지용석, 2006).

### 1) 중성지방(Triglyceride, TG)

우리 몸의 세포가 필요로 하는 필수 물질이며, 간, 장, 피하지방에서 합성되어 공복시 혈중 총콜레스테롤은 간에서 지방산과 당을 재료로 합성된 것으로서 효율적인 에너지 저장을 통한 운동의 에너지원으로 사용된다. 따라서 운동을 실시하면 중성지방이 가장 현저하게 떨어지게 된다. 이것은 중성지방이 쉽게 운동 에너지원으로 사용되기 때문이다. 혈중 TG는 식이의 영향을 많이 받으며, 식 후 2~6시간에 최고의 농도를 보이고 9~12시간에 정상으로 되돌아온다. TG는 동맥경화증 발생의 지표가 되기도 하며 중성지방은 혈중에 150mg/dl이하일 때 적당하다(이귀녕 등, 2003).

운동과 관련한 TG의 연구를 보면 Donahue(1987)는 규칙적인 운동이 TG를 저하시킨다고 보고하고 있으며, 김찬희(1997)는 중년여성 42명을 대상으로 지질성분을 파악하여 운동군이 비운동군에 비교하여 낮은 TG수준으로 긍정적인 향상을 보고하고 있다. Despres(1991)는 중년여성을 대상으로 12주간 운동을 실시한 결과 TG의 유의한 감소를 보고하고 있다. 박남용(2003)도 비만중년여성을 대상으로 12주간 운동을 실시하여 TC의 유의한 감소를 보고하고 있다.

### 2) 총콜레스테롤(Total Cholesterol, TC)

우리 몸의 세포가 필요로 하는 필수 물질이며, 수치는 너무 높아서도 혹은 낮아서도 안 되며, 적절한 농도가 유지 되어야 한다. TC는 연령과 성별에 따라 큰 차이를 나타내는데 신생아의 경우는 약 70mg/dl이며 사춘기까지 100~150mg/dl를 유지하다가 20~40대에 걸쳐 증가하는 경향이 있으나 50대 이후에는 점차 감소한다. TC 수준이 심장 질환 발생의 독립적인 위험 요인임을 보고하여 중년기에 있어서도 혈중지질 수준을 적절히 유지하는 것은 비만뿐만 아니라 이로 인해 발생

할 수 있는 관상동맥 질환의 발생위험을 감소시키는데 중요하다.

운동과 관련한 TC 연구를 보면 Siegel(1979)은 신체훈련이 TC을 감소하였다고 보고하고 있으며, Kiens, Jergenson & Lewis(1980)는 지속적으로 운동을 하는 대상자가 좌업생활을 하는 대상자 보다 TC 농도가 유의하게 낮게 나왔다고 보고하였다.

### 3) 고밀도 지단백 콜레스테롤(High Density Lipoprotein - Cholesterol, HDL-C)

HDL-C은 동맥벽에 침착되는 LDL-C을 차단하고 콜레스테롤을 운반하여 이화·배설 작용을 함으로써 항동맥경화 작용을 한다. HDL-C은 유산소성 고강도 운동에서의 뚜렷한 증가 현상을 나타내며, 지속적인 유산소성 운동참여 결과에 따라 꾸준한 증가를 나타낸다(Hicks, Macdougall & Muckle, 1987).

운동과 관련한 HDL-C 연구를 보면 Adner와 Castilli(1980)은 마라토너의 높아진 HDL-C 수치의 원인 분석에서 달리기 운동으로 HDL-C의 수치가 높아지며 따라서 관상동맥 질환의 위험에서 벗어날 수 있음을 보고하였고, Baker & Willcox(1986)의 유산소운동 연구와 Berg(1980)의 크로스컨츄리 전·후 HDL-C의 비교 연구에서도 유의한 증가 변화를 보고하였다.

### 4) 저밀도 지단백 콜레스테롤(Low Density Lipoprotein - Cholesterol, LDL-C)

LDL-C은 단백질이 적고 상대적으로 많은 양의 콜레스테롤과 인지질을 함유하고 있으며, 동맥 혈관벽에 분포되어 있는 근세포들에 의해 흡수되고, 동맥경화증의 발병요인이 되므로 나쁜 콜레스테롤 이라고 불리기도 한다(김백중, 2008). 또한 LDL-C은 순환계의 콜레스테롤을 전달하는 주요 물질인데 이 수치가 높으면 수용기에 의하여 제어되지 않고 대식세포에 의하여 혈관 내 콜레스테롤의 함량이 높아져 동맥경화의 위험성이 증가 된다(박봉섭, 2007). 또한 비만한 사람은 간에서 VLDL의 합성을 증가시키고 그에 따라 고중성지방혈증, 혈중 LDL-C 농도의 감소 및 LDL-C의 생성을 증가 시킨다(양지, 2010).

운동과 관련한 LDL-C 연구를 보면 박현규(2001)는 중년여성을 대상으로 에어로빅 댄스를 12주간 주 5회, 1회 60분간 실시한 결과 LDL-C이 유의하게 감소하

였다고 보고하였으며, 김재수(1998)는 8주간의 수영 훈련에 따른 결과로 젊은 비만 여성그룹에서 LDL-C은 유의하게 감소하였다고 보고하였다.

## 5. 코티졸(Cortisol)

### 1) 코티졸 분비

코티졸은 신장과 근접한 위치에 있는 작은 기관인 부신피질에서 만들어지는 스테로이드 호르몬의 일종으로 장시간 공복과 운동중 다양한 기전에 의해 혈장 포도당 유지에 기여하는 호르몬이다. 코티졸 분비는 뇌의 작은 기관인 뇌하수체에서 분비되는 부신피질 자극 호르몬(ACTH)에 의해 조절된다. 뇌하수체는 시상하부에서 부신피질 자극호르몬 촉진호르몬(CRH)의 증가가 일어나게 되면 바로 코티졸의 증가를 유발시킨다. 인체에 있어서 코티졸의 기능은 단백질, 탄수화물, 지방의 이용을 조절하고 또한 혈압과 심혈관 기능을 조절한다. 그리고 코티졸이 분비하게 되면 근육단백질이 파괴되면서 혈류속으로 아미노산의 분비를 일으켜 에너지를 위한 간글리코겐 합성과 혈중 글루코스의 농도를 증가시킨다. 또한 코티졸은 지방세포로부터 에너지의 근원인 지방산의 분비를 증가시켜 에너지 대사와 열 발생에 기여한다(Melissa, 2005).

코티졸 호르몬은 스트레스 호르몬의 일종인 에피네프린과 글루카곤(Glucagon), ACTH, GH와 세포성장, 포도당 신생, 당원분해, 지방분해 등에서 서로 상승작용을 나타낸다. 그리고 코티졸은 수술, 외상공포, 운동과 같은 급성 스트레스성 반응에 직접 관여하여 분비수준을 몇배나 증가시킨다(양정옥, 1993). 또한 코티졸은 조직 손상, 감염, 과도한 온열등 스트레스에 즉각적으로 반응하여 분비가 증가되며(민현기, 1990), 이러한 신체 또는 감정적인 스트레스에 대한 반응으로 빠르게 증가하기 때문에 이 호르몬을 ‘Stress Hormone’이라 부른다(Melissa, 2005).

코티졸은 신체적, 정신적 스트레스에 대해 변화된 생리적 상태를 반영하는 주요 지표로(박희영, 2009), 다른 스트레스 호르몬보다 선택적으로 반응하고, 불안과 같은 급성 스트레스, 신체적 스트레스와 우울과 같은 정신적 스트레스를 잘 반영한

다. 코티졸이 과도하게 분비되면 면역세포의 성장과 활동을 억제하여 각종 질병에 대한 감염이 높아지고 치료 효과를 감소 시킨다(Hernandez-Rief, Ironson, Field, Hurley, Katz, Diego & Burman, 2004).

코티졸 농도의 변화는 시간에 따라 변화가 나타난다. 코티졸의 분비반응이 가장 많이 나타나는 시기는 오전7시~8시 사이이며, 분비반응이 가장 낮은 시기는 오전 12시이다. 다시말해 24시를 기준으로하여 오전2시부터 점차 분비가 증가되어 오전 7시~8시 시점에 최고점을 이룬 후 점차적으로 분비가 저하되게 된다(Jill 등, 2001).

## 2) 운동시 코티졸의 반응

코티졸은 운동강도와 지속시간, 건강수준, 식사상태 그리고 생체리듬, 심리적 생리적 스트레스 정도에 따라 영향을 받는다고 사료된다(O'Connor, Morgan, Raglin, Barksdale & Kalin, 1990). 그렇기 때문에 운동 중에는 운동에 참여하는 사람의 불안 및 각성 수준에 의해 영향을 받게 된다. 실험 상황에서 불편함이나 체혈 등도 그 원인이 될 수 있으므로 계속되는 연구에도 불구하고 결론에 차이가 많다.

인체에서 코티졸의 기능은 단백질, 탄수화물, 지방의 이용을 조절하고 혈압과 심혈관 기능을 조절하며, 코티졸이 분비되면 근육단백질이 파괴되면서 혈류 속으로 아미노산의 분비를 일으켜 에너지를 위해 간 글리코겐 합성과 혈중 글루코스의 농도를 증가시키며(전인혜, 2011), 조직세포의 포도당 이용을 억제하여 혈당량을 증가시키는 작용을 하는데, 이러한 혈중 글루코스 수준의 보존은 장시간 운동 시 뇌 및 신경조직에 충분한 에너지원으로 보급하는데 중요한 의미가 있다. 장기적인 신체훈련에 의한 운동스트레스는 부신피질로부터의 반복적인 당류피질호르몬 분비를 촉진함으로써 결국 부신피질의 비대(hypertrophy)와 비후(hyperplasia)를 유발한다. 일회적 운동에 대한 코티졸 반응에 관한 연구들을 종합해 볼 때, 대체로 단시간의 저중강도의 운동 시에는 혈중 코티졸 수준에 변화가 나타나지 않았으나, 대체로 무산소성의 강한 운동 시 코티졸 분비가 자극된다(정일규, 윤진환, 2006). 최대부하의 일정강도 이상인 고강도 운동과 중강도 이상의 장시간운동에서 유의한 증가를 나타내었다고 보고되고 있고, Farrell(1982)은 운동 강도에 따라 분

비양상이 다르며 최대 운동에서 유의한 증가가 나타난다고 하였으며, Koupasalmi(1980)은 단시간 고강도, 단시간 저강도, 장시간 고강도달리기에서 혈장 코티졸의 농도는 운동강도에 의존한다고 보고하였다. Davies & Few(1973)은 최대산소섭취량의 36%에서 90%까지의 트레드밀 달리기에서 고강도(65~90% VO<sub>2</sub>max)운동에서 혈장 코티졸 농도의 증가가 관찰되었으나 VO<sub>2</sub>max 50% 이하 운동강도 수준에서 때로 감소하였으며 피험자의 VO<sub>2</sub>max의 60%이상의 강도에서 야 코티졸 증가가 시작됨을 보고되고 있으며 코티졸의 분비는 운동시간과 운동량에도 영향을 받는다. 또, 저강도 운동이라도 운동시간이 길다면 혈장 코티졸의 수준이 증가한다. 또 다른 연구에서는 심리적인 영향이 코티졸 분비에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 15명 프로골퍼를 대상으로 실전 시합과 연습상황에서 생리적인 반응의 변화를 비교하였는데 두경기 모두 시작 전에 가장 높은 코티졸 반응이 나타났으며, 시합상황에서 심박수와 코티졸 농도가 높게 나타났다(Mckay, Selig, Carlson, & Morris, 1997). 그러나 Kouppasalmi(1980), Davies & Few(1973)의 연구결과에 의하면 저·중강도의 운동은 코티졸을 감소시킨다고 보고하였다. 또한 단시간의 중·저강도의 운동이 코티졸 단시간의 저·중강도의 운동은 혈장 코티졸 수준을 변화시키 못하며(Hartley et al., 1992), 신체조건이 우수한 운동선수들을 대상으로 최대산소섭취량의 50~60%의 운동 부하에서 비특징적인 기간 동안 사이클에르고메터 운동을 실시한 결과 코티졸 반응은 미미하였으며, 일관된 변화가 나타나지 않았다(Metivier, Poortmans, Vanroux, Le Clereq & Coponcschi, 1971). Moncloa, Carcelen & Berera(1970)의 보고에 의하면 14,000ft의 고도에서 고강도의 스트레스 부과 후에 혈장 코티졸의 수준은 오히려 감소한 것으로 나타났다. 최대 산소섭취량의 80%로 1시간 운동을 했을 때 낮은 강도로 장시간 운동 시보다 코티졸 농도가 높았다고 보고 하였다. 또한, 한상철, 정한영(2005)은 환기역치를 중심으로 환경역치보다 높은 강도와 낮은 강도를 설정하여 에너지 소모량의 동일시점에 운동을 중지시켜 코티졸의 변화를 알아본 결과 운동직후, 운동후 30분, 운동후 60분에 코티졸은 감소하였다고 보고 하였다. 이는 코티졸은 심리적, 물리적 스트레스에 의해 영향을 받으며, 혈중 코티졸 수준은 운동시간이 짧거나 운동량이 작을 경우 감소되고, 운동 시간이 길거나 운동량이 많을 경우 증가하기 때문이다.



## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구는 J도 소재 D중학교 1학년(만 12-13세) 남자 중학생 14명을 선정하여 운동군(Exercise group, EXE) 7명, 통제군(Control group, CON) 7명으로 집단을 구성하였다. 본 운동프로그램의 참여자들은 참여 전 연구의 목적, 과정, 기대효과에 대하여 이해하고, 자발적으로 참여를 희망하는 학생들로 구성하였으며, 연구 참여자와 보호자의 참여 동의서를 서면으로 받고 실험을 진행하였다. 연구 대상자의 신체적 특성은 <Table. 1>과 같다.

Table 1. The physical characteristics of subjects

Group	N	Age (yr)	Height (cm)	Body weight (kg)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
Exercise	7	12.57±0.53	159.14±6.24	58.95±11.49	23.08±3.99
Control	7	12.71±0.48	158.14±7.69	57.14±13.44	22.58±3.52

Values are expressed as mean ± Standard deviation

### 2. 실험설계

본 연구는 방과 후 시간을 활용한 12주간의 축구 운동프로그램의 참여가 남자 중학생의 건강관련체력과 혈중지질 및 코티졸에 어떠한 영향을 미치는지를 규명하는 실험연구로 진행되었다. 모든 대상자들은 사전검사로 건강관련체력 측정 및 혈액검사를 실시하고, 운동군은 12주간 축구 운동프로그램에 참여하였다. 12주 후 사후검사로 건강관련체력 측정 및 혈액검사를 사전검사와 동일한 방법으로 재 실시 하였다. 구체적인 실험 설계 모형은 <Figure 1>과 같다.

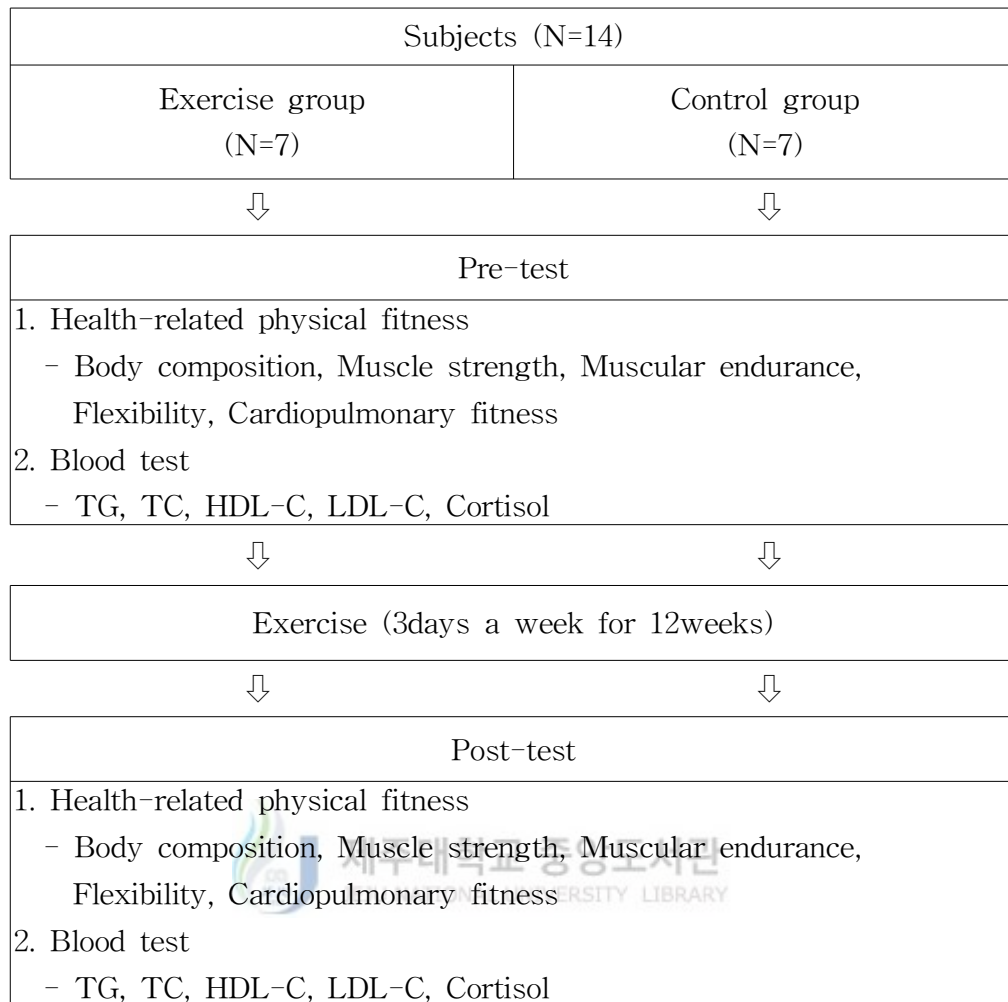


Figure 1. The experimental design

### 3. 측정항목 및 방법

#### 1) 건강관련체력

American College of Sports Medicine(ACSM, 2009)에서 건강과 관련된 체력요소로 제시하고 있는 근력(Muscle strength), 근지구력(Muscular endurance), 유연성(Flexibility), 심폐지구력(Cardiopulmonary fitness), 신체조성(Body composition)을 검사하였다.

### (1) 근력 측정

근력은 악력과 배근력을 측정하였다.

악력은 악력계(Grip-D, Japan)를 이용하여 측정하였으며, 대상자는 악력계의 지침이 밖으로 향하도록 잡고 편안한 자세로 서서 양다리를 어깨너비만큼 벌리고 악력계를 신체에 닿지 않게 해서 힘껏 쥐도록하여 측정된 기록은 0.1kg 단위로 좌·우 각각 2회씩 실시하여 최대치를 기록하였다.

배근력은 배근력계(Back-D, Japan)를 이용하여 측정하였으며, 대상자는 배근력계의 쇠고리줄을 두발사이 두고 발 디딤대에 서게하여 이때 몸의 중심이 뒤로 젖혀지거나 앞으로 기울어지지 않도록 유의하였다. 측정 전에 먼저 쇠고리 줄의 길이를 조절 고정시키는데 두팔을 펴서 손가락 끝에 닿을 정도로 줄을 조절 하였고, 대상자는 무릎관절과 가슴을 펴고 허리를 앞으로 굽혀 손잡이를 단단히 쥐게 한 후 무릎의 각도는 10° 정도로 가깝게 펴게 하여 무릎관절과 가슴을 펴고 허리를 굽히게 하였다. 배근력은 2번 실시한 후 최대치를 기록하였다.

### (2) 근지구력 측정



근지구력은 윗몸일으키기와 하프스쿼트점프를 측정하였다.

윗몸일으키기는 윗몸일으키기대(KT2522, Korea)를 이용하여 측정하였으며, 대상자는 측정대에 편안하게 누운 자세로 발을 30cm정도 벌리고, 직각으로 높혀 세운 다음 복근력만을 이용하여 몸을 일으켜 앞으로 굽혔을 시 두 팔꿈치가 무릎에 닿게 하도록 하였으며, 측정은 60초 간 실시하여 실시한 횟수를 기록하였다.

하프스쿼트 점프는 양손을 머리에 깎지손으로 대고 두 다리를 교체하며 점프를 하게하고, 중간에 휴식이 없이 점프시에 다리가 반드시 펴져 있도록 하며, 점프가 끝나고 무릎을 굽힌 자세는 히프가 매트에 닿도록 하였다. 하프스쿼트점프는 60초 간 실시하여 횟수를 기록하였다.

### (3) 유연성 측정

유연성은 앉아윗몸앞으로굽히기를 좌전굴계(T.K.K.5103, Japan)를 이용하여 측정하였으며, 대상자는 맨발로 양다리를 편 채 왼손바닥을 오른손 손등에 겹치게

하여, 무릎을 편 자세로 윗몸을 앞으로 굽혀 최대한 앞으로 천천히 뺄도록 하며, 손가락 끝이 2초 정도 멈춘 지점의 눈금을 측정하고, 2회 실시하여 더 멀리 측정된 수치를 0.1 cm 단위로 기록하였다.

#### (4) 심폐지구력 측정

심폐체력은 1,600m 오래달리기-걸기를 측정하였다.

1,600m 오래달리기-걸기는 달리기 또는 걸기를 이용하여 정해진 트랙을 벗어나지 않으면서 정해진 거리를 가능한 빠른 시간 내에 완주하는 능력을 측정하였다.

#### (5) 신체조성 측정

신장과 체중은 신발을 벗고 최대한 간편한 복장을 착용한 후 자동 측정 장비인 JENIX(동산제닉스, Korea)를 이용하여 측정하였고, 체질량지수는 측정된 체중(kg)을 신장(m)의 제곱으로 나누어 계산하였다. 체성분은 임피던스법을 이용한 정밀 체성분 분석기인 Inbody 720(Biospace, Korea)을 이용하여 BMI(Body mass index), 근육량(Muscle Mass), 체지방률(Percent Body Fat), WHR(Waist-hips ratio)을 측정하였다.

## 2) 혈액 검사

모든 채혈은 12시간 이상 공복상태를 유지한 상태에서 익일 오전 10시-11시 사이에 임상병리사에 의해 실시하였다. 혈액채취 전 30분 간 안정을 취하게 한 뒤 항응고제가 들어있지 않은 진공관을 이용하여 상완정맥에서 정맥 채혈을 실시하였다. 채혈 후 15분간 원심 분리한 후 혈장 성분만을 추출하여 -80°C에서 냉장 보관한 뒤 중성지방(Triglyceride, TG), 총콜레스테롤(Total Cholesterol, TC), 고밀도지단백콜레스테롤(High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C), 저밀도지단백콜레스테롤(Low Density Lipoprotein Cholesterol, LDL-C) 및 코티졸(Cortisol)의 수준을 검사하였다. 이러한 혈액검사는 축구 운동프로그램 참여 전 0주와 축구 운동프로그램 참여 후 12주, 총 2회에 걸쳐 동일한 방법으로 실시하였다.

#### 4. 축구 운동프로그램

본 연구의 축구 운동프로그램은 D중학교 체육관 및 운동장을 이용하여 실시하였다. 축구 운동프로그램은 총 12주간 주 3회(월, 수, 금)의 빈도로, 1회 운동 시 준비운동 15분, 본 운동 90분, 정리운동 15분으로 총 120분간 실시하였다. 준비운동은 관절을 풀어주는 체조와 무릎대고 팔굽혀펴기 및 스트레칭을 실시하였으며, 정리운동은 체조와 스트레칭을 실시하였다. 운동 강도는 점증적 과부하의 원리를 적용하여 3주기로 나누어 실시하였다. 1주기(1~4주)는 최대심박수의 50~60%로 실시하였고, 2주기(5~8주)는 최대심박수의 60~70%로 적용하여 실시하였으며, 3주기(9~12주)는 최대심박수의 70~80%로 실시하였다. 최대심박수는 대상자의 예측 최대심박수(220-나이)를 이용하였다. 운동시 휴대용 무선심박수 측정기(Polar Analyzer)를 착용하여 개인별 운동 강도를 유지하도록 하였으며, 구체적인 축구 운동프로그램은 <Table 2>와 같다.

Table 2. Soccer exercise program

Order	Week	Time (minute)	Content	Intensity
준비운동	1~12주	15분	체조 및 스트레칭	
본운동	1~4주	90분	마크를 이용한 드리블 2인1조 기본기 2인1조 킥 패스 리턴 슈트	50~60% HRmax
	5~8주		마크를 이용한 드리블 2인1조 기본기 4인1조 패스 드리블 슈트 팀 전술	60~70% HRmax
	9~12주		마크를 이용한 드리블 2인1조 기본기 4인1조 패스 팀 전술 사이드 센터링 슈팅	70~80% HRmax
정리운동	1~12주	15분	체조 및 스트레칭	

## 5. 자료처리

본 연구를 위해 측정된 자료는 PASW(Statistical Package for Predictive Analytics Soft Ware) 18.0 통계 프로그램을 사용하여 각 측정항목에 대한 평균(Mean) 및 표준편차(Standard Deviation)를 산출하였다. 축구 운동프로그램의 효과를 보기 위해 집단 내 전·후차 비교는 Paired t-test 방법을 사용하였고, 집단 간 차이검증은 Independent t-test 방법을 사용하였다. 모든 가설의 검증을 위한 유의수준은  $\alpha = .05$ 로 설정하였다.



## IV. 연구 결과

### 1. 집단의 동질성 검사

분석에 앞서 사전 측정치를 이용하여 측정변인에 대한 집단의 동질성 검증을 실시한 결과 <Table 3>과 같이 모든 측정변인에 대해 집단 간 유의한 차이가 없는 것으로 나타나 집단의 동질성을 보였다.

**Table 3. Homogeneity test between groups at the start of the investigation**

Variables	Group		<i>t</i>	<i>P</i>
	Exercise	Control		
Body weight (kg)	58.95±11.49	57.14±13.44	-.271	.791
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.08±3.99	22.58±3.52	-.249	.808
Muscle mass (kg)	23.30±2.64	23.92±4.33	.328	.749
% body fat (%)	25.95±9.28	22.47±6.59	-.810	.434
WHR	0.87±0.04	0.85±0.31	-.590	.566
Grip strength (kg)	25.30±5.20	23.55±7.58	-.501	.625
Back strength (kg)	52.92±9.47	49.13±13.87	-.518	.614
Sit-up (times)	23.28±11.38	29.42±20.79	.685	.506
Half squat (times)	33.28±12.03	31.57±17.76	-.211	.836
Sit and reach (cm)	6.55±5.77	8.08±6.48	.466	.650
1,600m running and walking (sec)	539.57±80.22	499.28±56.39	-1.087	.298
TG (mg/dl)	57.57±21.32	64.28±28.12	.503	.624
TC (mg/dl)	165.28±28.48	158.42±17.57	-.542	.598
HDL-C (mg/dl)	53.28±11.92	44.42±5.15	-1.803	.096
LDL-C (mg/dl)	101.42±26.97	101.14±18.48	-.023	.982
Cortisol (mg/dl)	6.31±2.35	8.33±2.77	1.469	.168

Values are mean±standard deviation.

BMI: Body Mass Index, WHR: Waist-Hips Ratio, TC: Total Cholesterol, TG: Triglyceride, HDL-C: High Density Cholesterol, LDL-C: Low Density Cholesterol

## 2. 건강관련체력의 변화

### 1) 근력의 변화

#### (1) 악력의 변화

12주간 축구운동프로그램 참여 후 악력의 변화는 <Table 4>와 같다. 12주간 축구운동프로그램 참여 후 악력은 운동군 내에서 유의하게 증가( $p=.016$ )하였으며, 운동군과 통제군 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 4. Comparison of Grip strength after 12 weeks**

Group	Grip strength (kg)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	25.30±5.20	26.68±4.92	-3.304	<b>.016</b>
Control	23.55±7.58	23.84±8.11	-.536	.611
<i>t</i>	-.501	-.792		
<i>p</i>	.625	.443		

Values are mean±standard deviation.

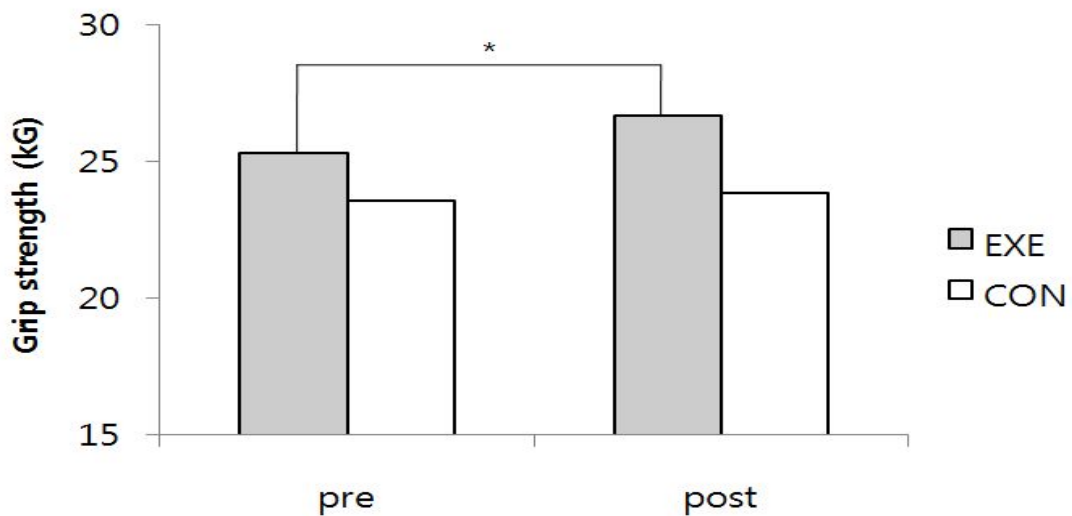


Figure 2. Comparison of Grip strength



(2) 배근력의 변화

12주간 축구운동프로그램 참여 후 배근력의 변화는 <Table 5>와 같다. 12주간 축구운동프로그램 참여 후 배근력은 운동군 내에서 유의하게 증가( $p=.041$ ) 하였으며, 운동군과 통제군 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 5. Comparison of Back strength after 12 weeks**

Group	Back strength (kg)		<i>t</i>	<i>p</i>
	pre	post		
Exercise	52.92±9.47	55.71±9.44	-2.190	<b>.041</b>
Control	49.13±13.87	50.71±14.50	-.845	.431
<i>t</i>	-.518	-.754		
<i>p</i>	.614	.466		

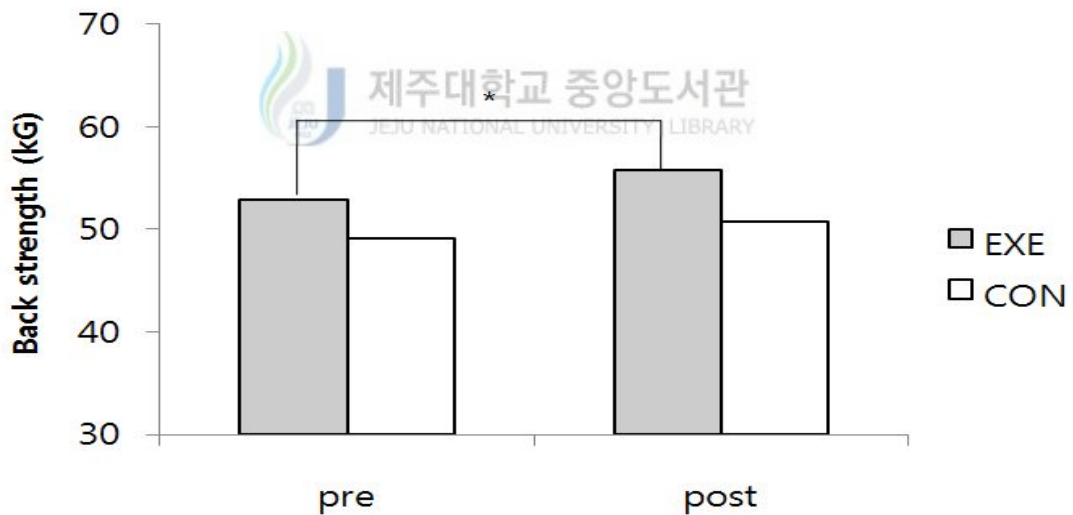


Figure 3. Comparison of Back strength

## 2) 근지구력의 변화

### (1) 윗몸일으키기의 변화

12주간 축구운동프로그램 참여 후 윗몸일으키기의 변화는 <Table 6>과 같다. 12주간 축구운동프로그램 참여 후 윗몸일으키기는 운동군 내에서 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 운동군과 통제군 간에도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 6. Comparison of Sit-up after 12 weeks**

Group	Sit-up (times)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	23.28±11.38	29.14±13.65	-1.971	.096
Control	29.42±20.79	30.85±20.02	-.606	.567
<i>t</i>	.685	.187		
<i>p</i>	.506	.855		

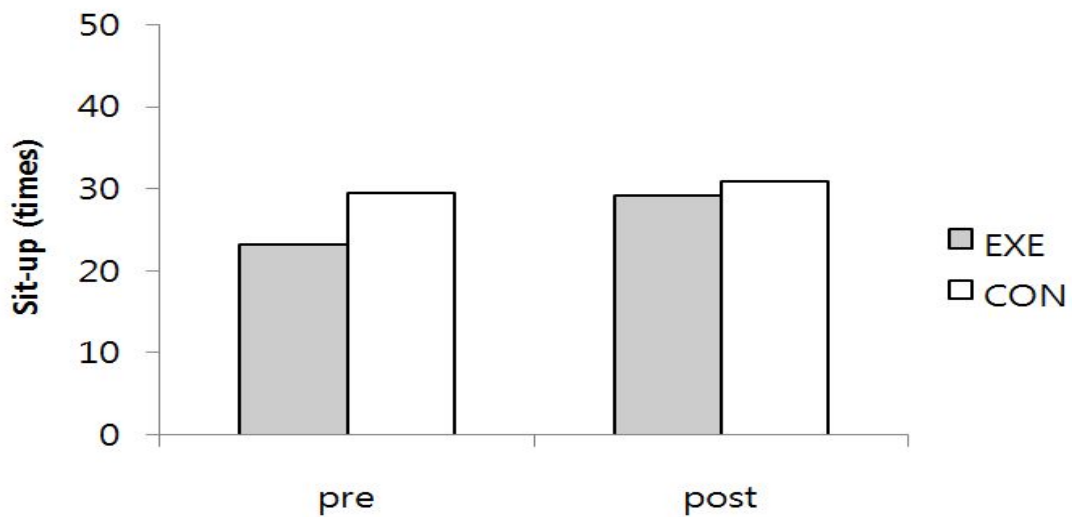


Figure 4. Comparison of Sit-ups

(2) 하프스쿼트의 변화

12주간 축구운동프로그램 참여 후 하프스쿼트의 변화는 <Table 7>과 같다. 12주간 축구운동프로그램 참여 후 하프스쿼트는 운동군 내에서 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 운동군과 통제군 간에도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 7. Comparison of Half squat after 12 weeks**

Group	Half squat (times)		<i>t</i>	<i>p</i>
	pre	post		
Exercise	33.28±12.03	35.14±14.34	-.635	.549
Control	31.57±17.76	31.85±15.80	-.448	.670
<i>t</i>	-.211	-.283		
<i>p</i>	.836	.782		

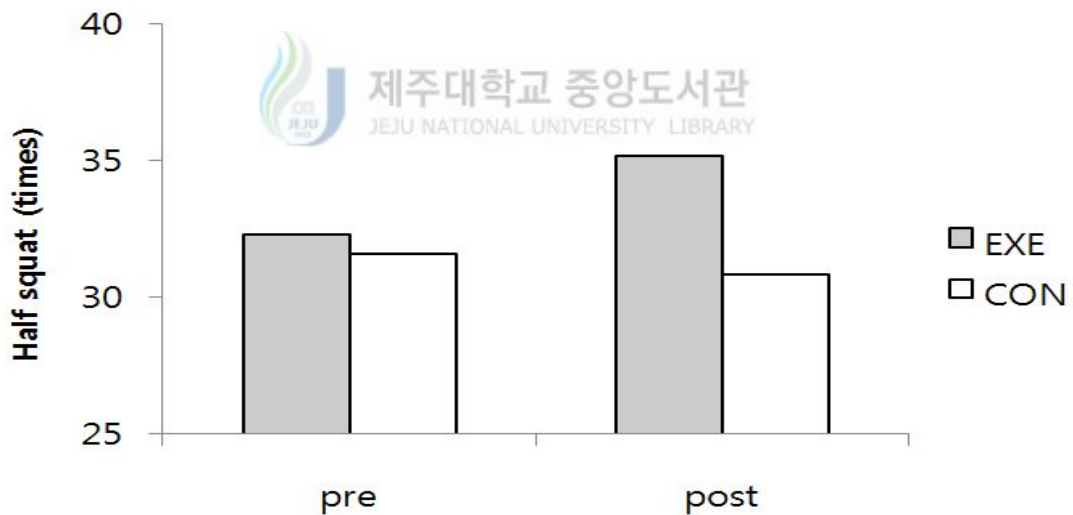


Figure 5. Comparison of Half squat

### 3) 유연성의 변화

12주간 축구운동프로그램 참여 후 유연성의 변화는 <Table 8>과 같다. 12주간 축구운동프로그램 참여 후 유연성은 운동군 내에서 유의하게 증가( $p=.032$ ) 되었으며, 운동군과 통제군 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 8. Comparison of Sit and reach after 12 weeks**

Group	Sit and reach (cm)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	6.55±5.77	10.91±8.81	-2.778	<b>.032</b>
Control	8.08±6.48	8.02±6.69	.087	.933
<i>t</i>	.466	-.689		
<i>p</i>	.650	.504		

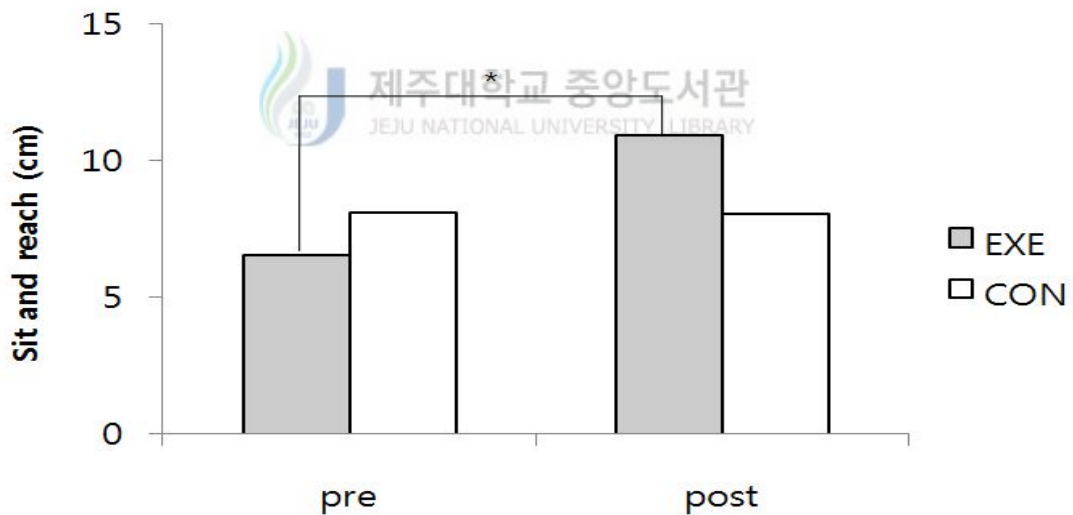


Figure 6. Comparison of Sit and reach

#### 4) 심폐지구력의 변화

12주간 축구운동프로그램 참여 후 심폐지구력의 변화는 <Table 9>와 같다. 12주간 축구운동프로그램 참여 후 심폐지구력은 운동군 내에서 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 운동군과 통제군 간에도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 9. Comparison of 1,600 running and walking after 12 weeks**

Group	1,600m running and walking (sec)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	539.57±80.22	520.28±59.91	.933	.387
Control	499.28±56.39	498.28±64.49	.060	.954
<i>t</i>	-1.087	-.661		
<i>p</i>	.298	.521		

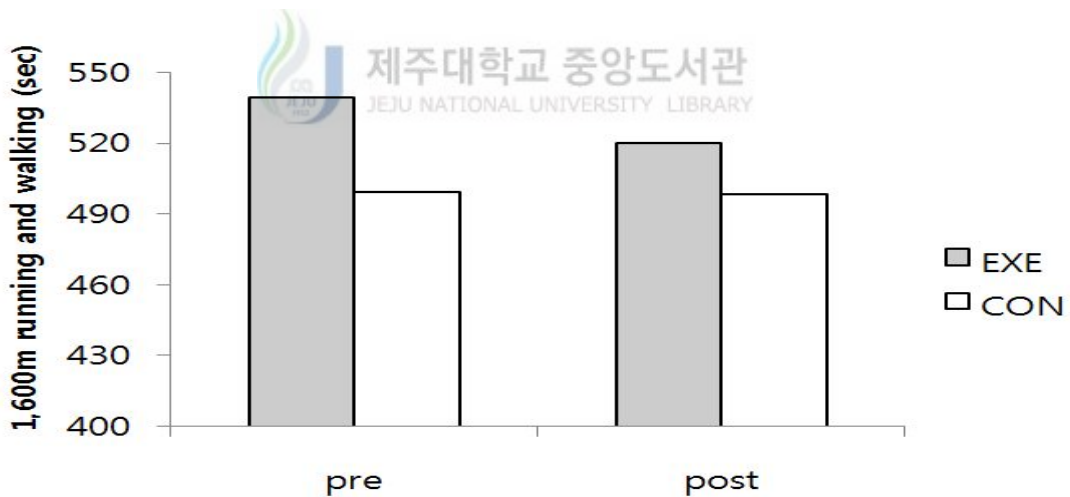


Figure 7. Comparison of 1,600 running and walking

## 5) 신체조성의 변화

### (1) 체중의 변화

12주간 축구운동프로그램 참여 후 체중의 변화는 <Table 10>과 같다. 12주간 축구운동프로그램 참여 후 체중은 운동군 내에서 유의하게 감소( $p=.015$ )되었으며, 운동군과 통제군 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 10. Comparison of Body weight after 12 weeks**

Group	Body weight (kg)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	58.95±11.49	57.71±10.58	3.363	<b>.015</b>
Control	57.14±13.44	58.20±12.97	-.861	.422
<i>t</i>	-.271	.077		
<i>p</i>	.791	.940		

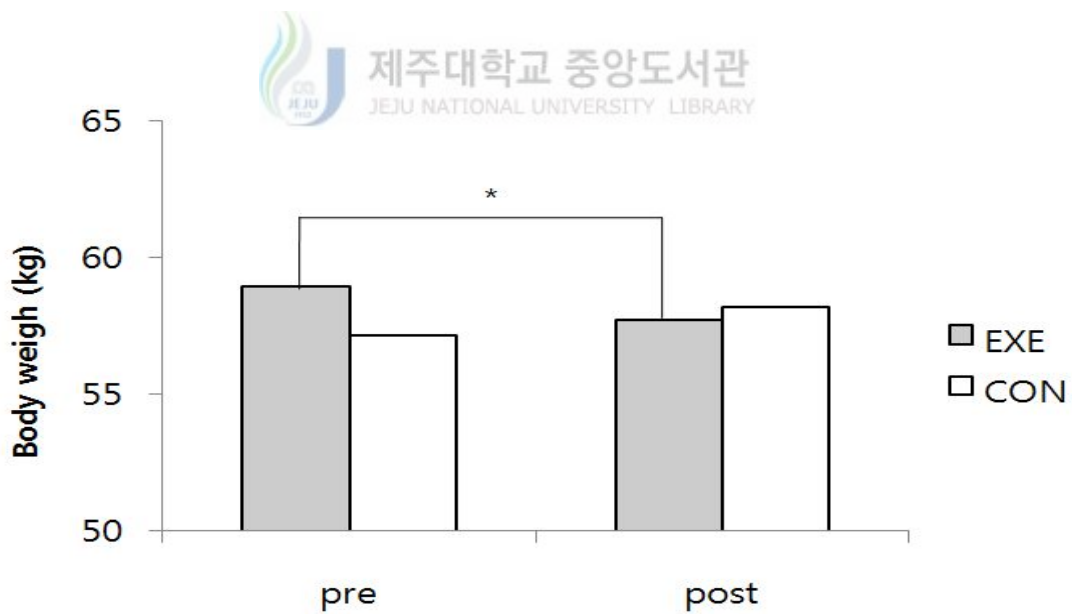


Figure 8. Comparison of Body weight

(2) BMI의 변화

12주간 축구운동프로그램 참여 후 BMI의 변화는 <Table 11>과 같다. 12주간 축구운동프로그램 참여 후 BMI는 운동군 내에서 유의하게 감소( $p=.009$ )되었으며, 운동군과 통제군 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 11. Comparison of BMI after 12 weeks**

Group	BMI (kg/m <sup>2</sup> )			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	23.08±3.99	22.30±3.46	3.766	<b>.009</b>
Control	22.58±3.52	22.17±3.61	1.484	.095
<i>t</i>	-.249	-.068		
<i>p</i>	.808	.947		

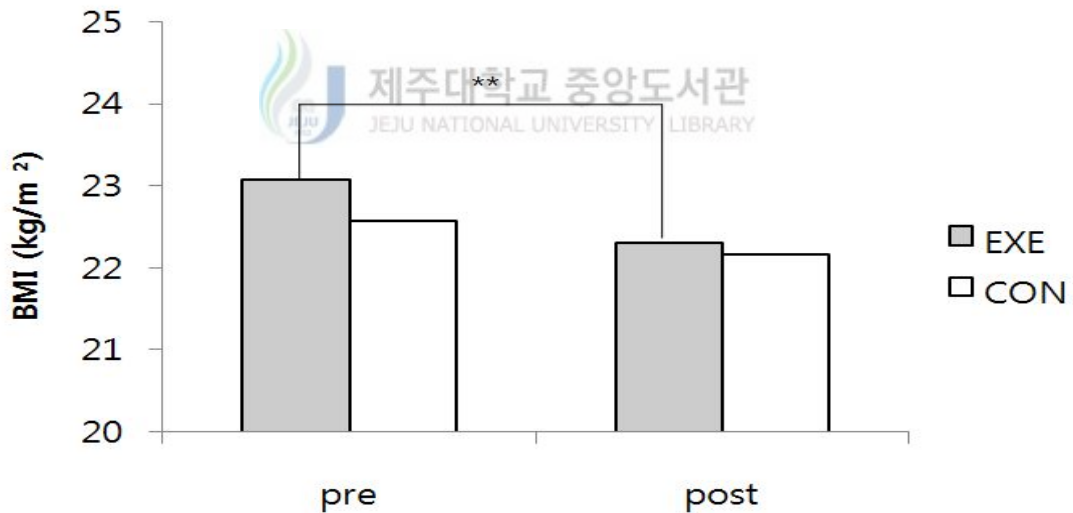


Figure 9. Comparison of BMI

### (3) 근육량의 변화

12주간 축구운동프로그램 참여 후 근육량의 변화는 <Table 12>와 같다. 12주간 축구운동프로그램 참여 후 근육량은 운동군 내에서 유의하게 증가( $p=.049$ ) 되었으며, 운동군과 통제군 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 12. Comparison of Muscle mass after 12 weeks**

Group	Muscle mass (kg)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	23.30±2.64	23.90±2.66	-2.412	<b>.049</b>
Control	23.92±4.33	24.57±4.42	-1.009	.084
<i>t</i>	.328	.344		
<i>p</i>	.749	.737		

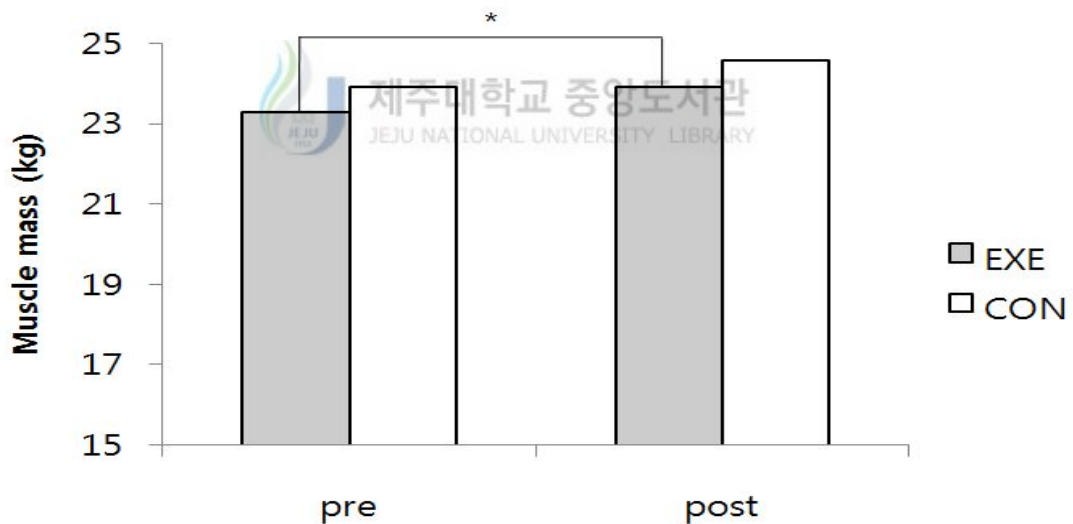


Figure 10. Comparison of Sit Muscle mass



(4) 체지방율의 변화

12주간 축구운동프로그램 참여 후 체지방율의 변화는 <Table 13>과 같다. 12주간 축구운동프로그램 참여 후 체지방율은 운동군 내에서 유의하게 감소 ( $p=.002$ )되었으며, 운동군과 통제군 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 13. Comparison of % body fat after 12 weeks**

Group	% body fat (%)		<i>t</i>	<i>p</i>
	pre	post		
Exercise	25.95±9.28	22.84±8.82	5.392	<b>.002</b>
Control	22.47±6.59	20.42±6.13	1.183	.076
<i>t</i>	-.810	-.595		
<i>p</i>	.434	.563		

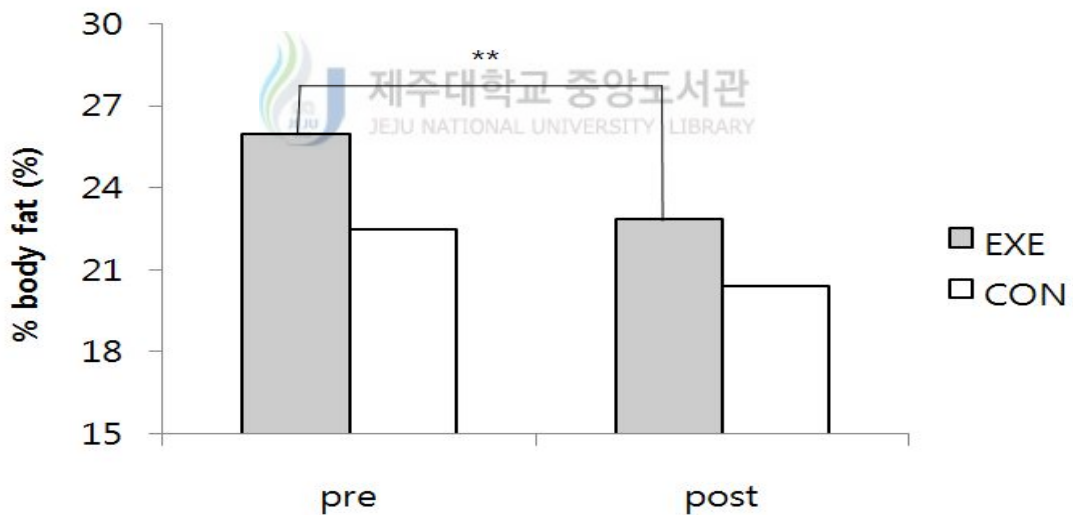


Figure 11. Comparison of Sit % body fat

(5) WHR의 변화

12주간 축구운동프로그램 참여 후 WHR의 변화는 <Table 14>와 같다. 12주간 축구운동프로그램 참여 후 WHR은 운동군 내에서 유의하게 감소( $p=.003$ )되었으며, 운동군과 통제군 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 14. Comparison of WHR after 12 weeks**

Group	WHR			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	0.87±0.04	0.85±0.04	4.804	<b>.003</b>
Control	0.85±0.31	0.85±0.03	1.873	.068
<i>t</i>	-.590	-.277		
<i>p</i>	.566	.786		

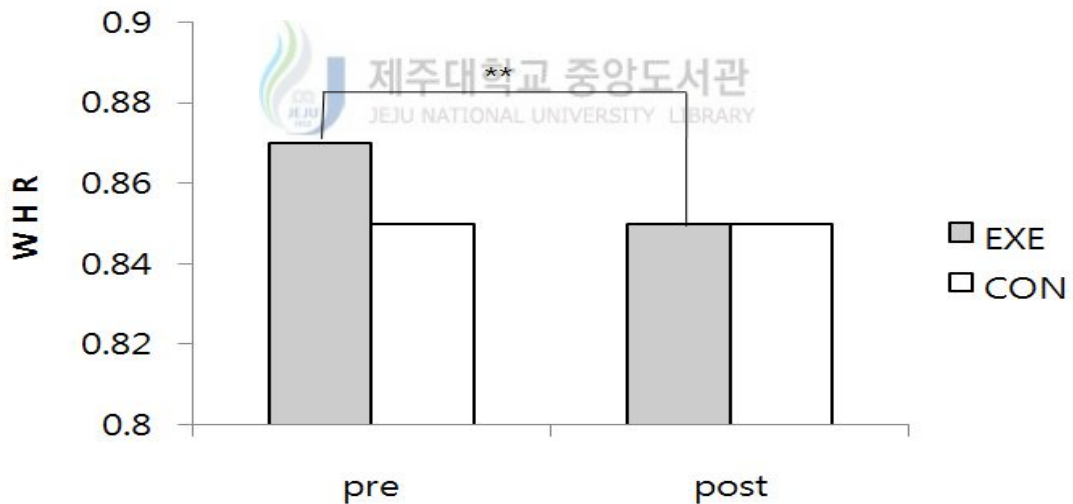


Figure 12. Comparison of WHR

### 3. 혈중지질의 변화

#### (1) TG의 변화

12주간 축구운동프로그램 참여 후 TG의 변화는 <Table 15>와 같다. 12주간 축구운동프로그램 참여 후 TG는 운동군 내에서 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 운동군과 통제군 간에도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 15. Comparison of TG after 12 weeks**

Group	TG (mg/dl)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	57.57±21.32	60.28±29.53	-.231	.825
Control	64.28±28.12	64.85±38.71	-.037	.972
<i>t</i>	.503	.248		
<i>p</i>	.624	.808		

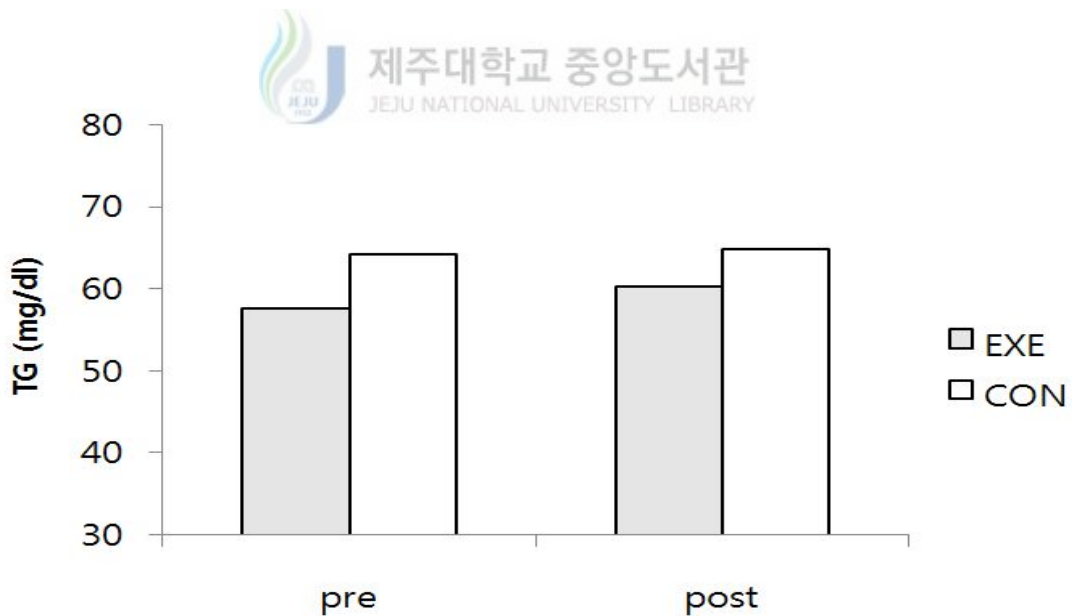


Figure 13. Comparison of TG

(2) TC의 변화

12주간 축구운동프로그램 참여 후 TC의 변화는 <Table 16>과 같다. 12주간 축구운동프로그램 참여 후 TC는 운동군 내에서 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 운동군과 통제군 간에도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 16. Comparison of TC after 12 weeks**

Group	TC (mg/dl)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	165.28±28.48	165.71±27.99	-.073	.944
Control	158.42±17.57	165.14±24.78	-.789	.460
<i>t</i>	-.542	-.040		
<i>p</i>	.598	.968		

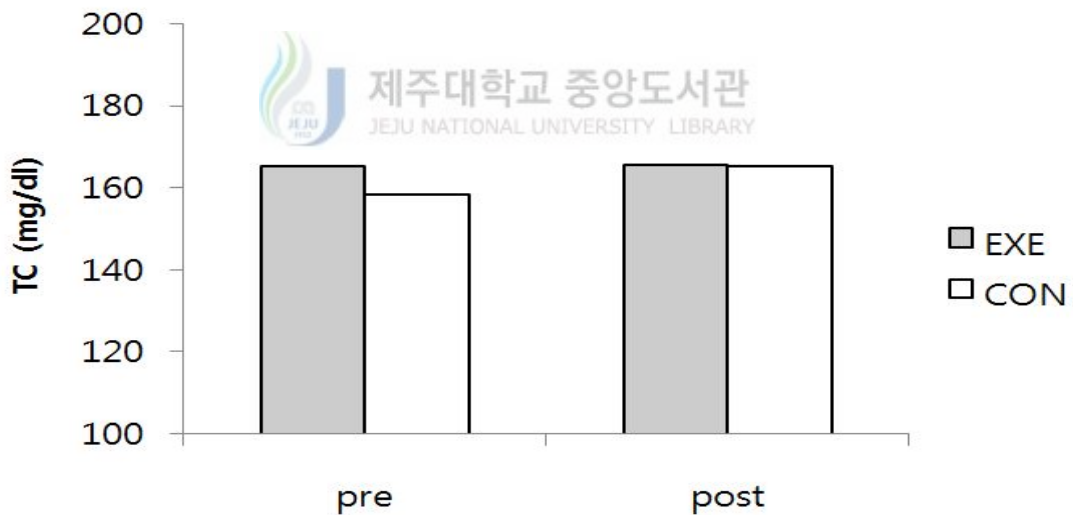


Figure 14. Comparison of TC

### (3) HDL-C의 변화

12주간 축구운동프로그램 참여 후 HDL-C의 변화는 <Table 17>과 같다. 12주간 축구운동프로그램 참여 후 HDL-C은 운동군 내에서 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 운동군과 통제군 간에도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 17. Comparison of HDL-C after 12 weeks**

Group	HDL-C (mg/dl)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	53.28±11.92	51.57±11.19	.764	.474
Control	44.42±5.15	45.71±6.82	-.521	.621
<i>t</i>	-1.803	-1.182		
<i>p</i>	.096	.260		

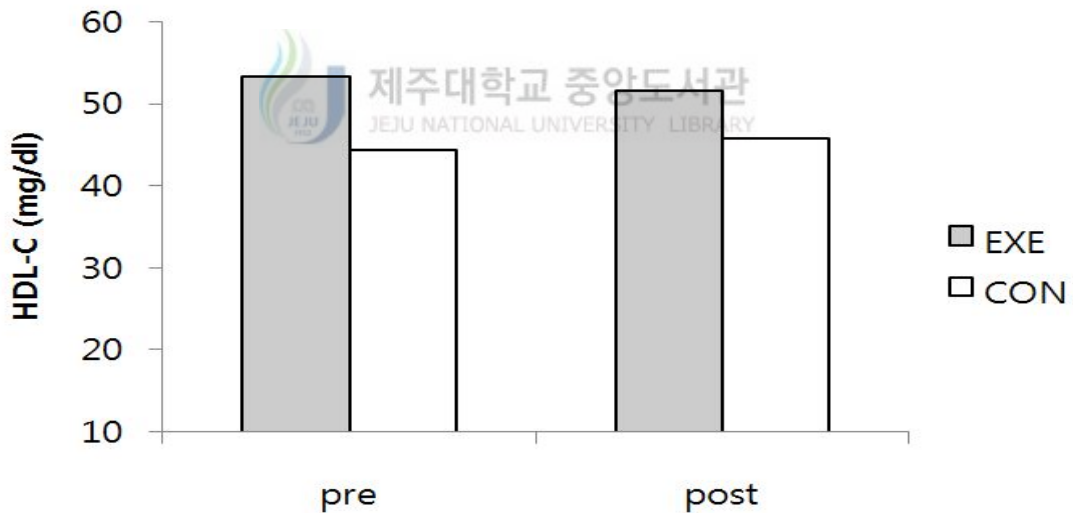


Figure 15. Comparison of HDL-C

(4) LDL-C의 변화

12주간 축구운동프로그램 참여 후 LDL-C의 변화는 <Table 18>과 같다. 12주간 축구운동프로그램 참여 후 LDL-C은 운동군 내에서 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 운동군과 통제군 간에도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 18. Comparison of LDL-C after 12 weeks**

Group	LDL-C (mg/dl)		<i>t</i>	<i>p</i>
	pre	post		
Exercise	101.42±26.97	102.14±26.05	-.154	.883
Control	101.14±18.48	106.28±21.46	-.580	.853
<i>t</i>	-.023	.325		
<i>p</i>	.982	.751		

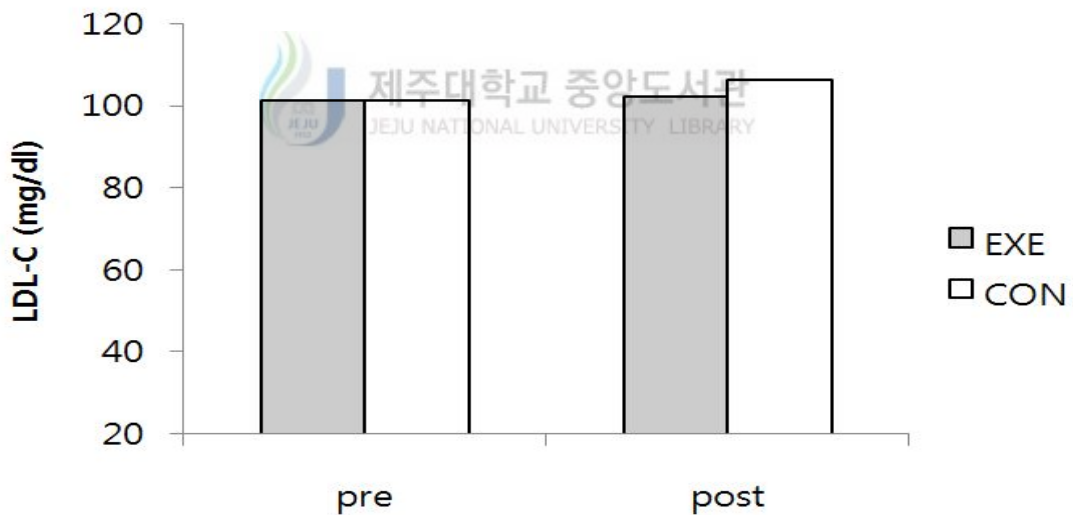


Figure 16. Comparison of LDL-C

#### 4. 코티졸의 변화

12주간 축구운동프로그램 참여 후 코티졸의 변화는 <Table 19>와 같다. 12주간 축구운동프로그램 참여 후 코티졸은 운동군 내에서 유의하게 감소( $p=.003$ ) 하였으며, 운동군과 통제군 간에도 유의한 차이( $p=.019$ )를 나타내었다.

**Table 19. Comparison of Cortisol after 12 weeks**

Group	Cortisol (mg/dl)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	6.31±2.35	3.37±1.24	4.810	<b>.003</b>
Control	8.33±2.77	10.12±6.47	-.817	.445
<i>t</i>	1.469	2.710		
<i>p</i>	.168	<b>.019</b>		

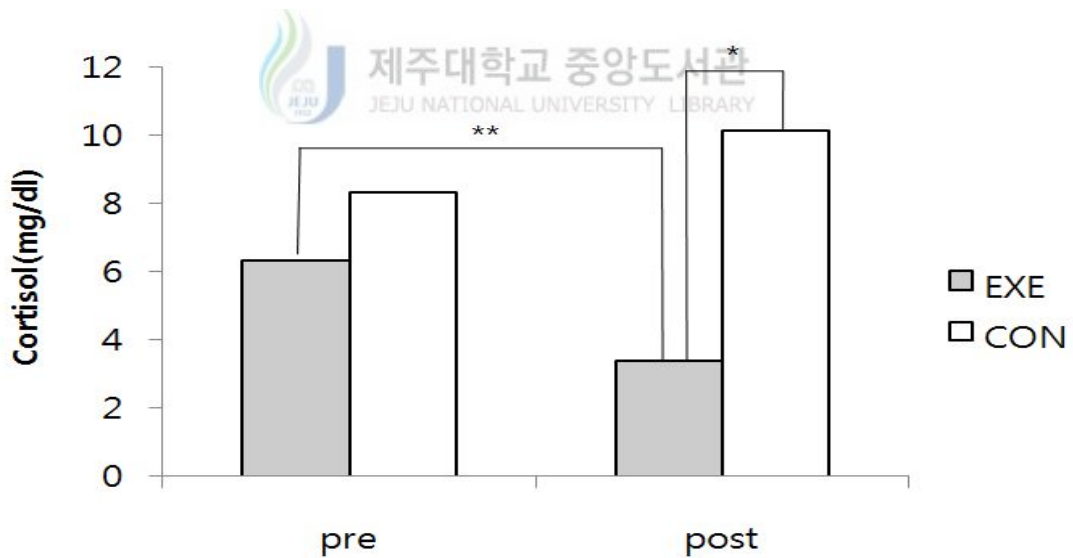


Figure 17. Comparison of Cortisol

## V. 논 의

본 연구는 12주간 축구운동프로그램이 중학생의 건강관련체력과 혈중지질 및 코티졸의 수준 변화에 어떠한 영향을 미치는가를 규명하기 위한 것으로 연구결과에 따른 논의는 다음과 같다.

### 1. 건강관련체력에 미치는 영향

체력은 인간의 생활을 수행하는데 기초가 되는 신체적, 정신적 능력이다. 이러한 체력이 가진 의미는 시대와 life stage, 환경과 심신의 상황에 따라서 다르다(양점홍, 2002). 건강관련체력은 중년기에 접어들어 만성질환 또는 고콜레스테롤을 측정하는 것보다 청소년기에 비외과적으로 측정될 수 있으며, 건강과 관련하여 더 쉽게 접근할 수 있다는 장점을 가지고 있다(Mak & Faux, 2010). 이러한 건강관련체력은 근력, 근지구력, 유연성, 심폐지구력, 신체조성 등으로 구성되어 있으며(ACSM, 2000), 이들 요인들이 저하 되었을 경우 질병에 걸릴 위험성이 높은 연구결과들이 제시되어 건강관련체력의 의미를 더욱 부각시키고 있다(조완주, 2010).

이중, 근력은 1회 근수축에 의하여 발생하는 물리적인 운동에너지를 말하며, 인간의 모든 신체운동을 포함하여 매일의 작업은 근력의 발생 때문에 이루어진다(정용민, 이영덕, 오경모, 2010). 마방열(2010)은 30년간 축구동호회 활동을 해 온 노인들과 평소 운동에 참여를 하지 않았던 노인들의 체력을 비교해본 결과, 약력의 유의한 차이가 없었다고 하였으며, 이기천(2013)은 12주간 방과 후 축구 활동 참여한 중학교 일반학생과 참여자 간 약력에서 유의한 차이가 없었다고 보고하였고, 유승희, 이재문(1995) 또한, 일반학생과 엘리트 축구선수를 비교한 연구에서 일반학생과 엘리트 축구선수 간에 약력이 유의한 차이를 나타내고 있지 않다고 보고하고 있다. 박광, 김기진(2006) 역시 대상자는 다르지만 성인 남성 생활축구 동호인의 체력과 일반인의 체력을 비교해본 결과, 배근력의 차이가



없었다고 보고하고 있어 축구운동프로그램만으로는 근력이 증가하지 않는다는 연구가 보고되고 있다. 한편, 본 연구에서 근력(악력, 배근력)은 모두 12주 후 운동군 내에서 유의하게 증가 하였는데, 임태범(2007)은 엘리트 축구선수들을 대상으로 웨이트 트레이닝과 서킷 트레이닝을 실시하여 악력이 향상된다고 보고, 최현호(2013)는 엘리트 축구 선수들을 대상으로 저항성 트레이닝과 웨이트 트레이닝을 실시하여 배근력이 향상되었다고 보고하고 있어 본 연구에서도 준비운동에서 무릎대고 팔굽혀펴기를 실시하여 땅을 짚고 저항운동을 한 것으로 악력이 향상되고, 요근과 배근을 지탱하려는 힘이 배근력의 향상을 가져왔다고 사료되며, 향후 연구에서도 근력향상을 위해서는 축구운동프로그램만이 아니라 보강운동을 포함하여야 근력향상을 가져올 수 있다고 판단된다.

근지구력은 신체의 특정 근육의 일정한 부하에 대한 근수축 지속능력이나 동일한 운동강도로 반복할 수 있는 능력을 뜻하며, 신체적 운동 과제를 반복 수행할 수 있는 근력을 의미한다(박철호, 유창재, 박형하, 김영준, 2000). 본 연구에서 근지구력은 12주간 축구운동프로그램 후 유의한 차이를 나타내지 않았다. 박기용, 채수덕(2010)이 방과 후 축구교실 참여가 남자 중학생의 체격과 체력 및 정신건강에 미치는 영향이라는 보고에서 근지구력이 유의한 향상을 나타냈다고 보고 하였는데, 이는 운동프로그램 중 체력운동과 기초기능운동이 중학생의 근지구력을 향상시켰다고 결론 짓고 있으며, 윤진호, 김상훈(2012)의 중학생 지적장애 남학생을 대상으로 한 연구에서도 기초체력운동과 기능운동을 포함시켜 근지구력이 유의하게 향상되었다고 보고하고 있어 본 연구에서와 같이 단순히 축구운동프로그램만으로는 근지구력을 향상시키기 어렵다고 판단되며, 근지구력 발달을 위해서는 기초체력 훈련과 기능운동을 포함시켜야 할 것으로 사료되어진다.

유연성은 운동수행과 일상생활에서 신체활동을 수행함에 있어 중요한 요소로, 유연성의 결핍은 근골격계의 부상이나 요통을 가져올 수도 있다. Jones & Knapik(1999)에 의하면 신체가 경직되어 있거나 과도한 관절가동범위는 다른 골격계 부상보다 위험하다고 보고하였으며, Knudson, Magnusson & McHugh (2000)는 적절한 유연성은 오히려 부상위험으로부터 벗어날 수 있다고 보고 하였다. 본 연구에서 유연성은 12주 후 운동군 내에서 유의한 차이가 나타났는데,

이는 박기용, 채수덕(2010)의 12주간 중학생의 축구교실 참여가 유연성에 유의하게 향상 되었다는 보고, 오희수(2008)의 12주간 변형축구운동프로그램에 참여한 중학생들을 유연성에 유의하게 향상시켰다는 보고, 심준석, 손준호, 류호상(2007)의 12주간 방과 후 축구리그 프로그램이 고등학생의 유연성을 유의하게 향상시켰다는 보고와 유사한 결과를 보이고 있는데, 김의수, 전태원, 강신욱, 최승권, 이용수, 진영수(2003)는 향상성과 과신전의 원리에 따라 스트레칭만큼 유연성 향상에 큰 영향을 미칠 수 있는 운동이 없다고 보고한 것과 같이 본 연구에서 축구운동프로그램 준비운동단계에서의 스트레칭이 유연성 향상에 영향을 미친 것으로 사료된다.

심폐지구력은 피로를 느끼지 않고 활발한 신체 활동을 지속적으로 유지할 수 있는 능력을 말한다. 오덕자, 김희은 및 홍예주(2014)는 12주간 주 3회 배드민턴 운동프로그램을 최대심박수의 50~70%의 강도로 실시한 후 심폐지구력이 향상되지 않았다고 보고 하였으며, 송종국, 김현배, 강효정, 정현철(2013)은 청소년을 대상으로 12주간 주 3회 태권품세를 최대심박수의 60~70%의 강도로 실시한 후 심폐지구력의 향상이 없었다고 보고하고 있어 본 연구와 유사한 결과를 나타내고 있다. 박상희(2008)는 12주간 강도 차이에 따라 중강도(HRmax50%), 고강도(HRmax70%이상)의 유산소 운동프로그램을 실시하여 중강도 유산소성 운동프로그램과 비교하여 고강도 유산소성 운동프로그램에서 심폐지구력이 확연하게 향상되었다고 보고하고 있어 심폐지구력은 보다 강렬한 운동을 실시할수록 향상되어진다고 보고하였다. 이러한 여러 선행연구의 결과로 미루어보아 본 연구의 강도는 1주기 HRmax 50~60%, 2주기 HRmax 60~70%, 3주기 HRmax 70~80%로 설정하였는데 1주기에서 HRmax 50~60%의 강도가 낮아 운동의 효과가 미비했다고 판단되며, 향후 연구에서는 심폐지구력의 향상을 위해서 2주기로 나누어 1주기 HRmax 60~70%, 2주기 HRmax 70~80%로 초기 강도를 높여야 할 것으로 사료된다.

신체조성은 신체조성을 분석하는 기본적인 항목으로서 발육, 성장과정, 성인병, 영양상태, 체력 및 경기력 등과 관련성이 있다. 건강한 사람의 신체는 이러한 신체조성 성분의 비율이 균형을 유지하고 있지만, 신체조성 성분들 간의 불균형이 발생하여 체지방이 지나치게 많은 경우 비만이 되며, 단백질이 부족하면

영양 결핍과 쇠약, 세포 외액이 늘어나면 부종, 무기질이 부족하면 골다공증 등 수많은 질병과 부작용을 초래한다(소위영 등, 2008). 본 연구에서 체중과 근육량, BMI, 체지방율, WHR은 운동군내에서 12주 후 유의한 차이를 보이고 있다. 이는 Andersen(2014)이 제 2형 당뇨병 남성의 혈당 조절을 위한 축구 훈련에서 체중과 근육량, BMI, 체지방율, WHR의 유의한 차이를 나타냈다는 보고와 한진만(2009)이 중학생을 대상으로 한 12주간 주2회 방과 후 축구 운동프로그램으로 체중과 체지방이 유의하게 감소되었다고 보고와 유사한 결과를 나타내고 있다. 이 외에 여러 선행연구에서 유산소운동이 체중(Body Weight), 체지방률(% Body fat), 체질량지수(BMI)를 유의하게 감소시켰다고 보고되고 있어, 운동처방만으로 어느 정도에 유의한 감소를 보여주는 것이라고 사료 되며, 더불어 올바른 식사습관과 운동 방법을 꾸준히 실시할 때 더욱 효과적으로 자신의 신체를 유지 및 발달시키는데 도움이 될 수 있을 것이라 사료된다.

## 2. 혈중지질에 미치는 영향



혈액은 고형성분과 혈장으로 분류되는데 이들 성분 자체의 비율이나 상태가 직접적인 건강의 판단기준이 될 뿐만 아니라 혈중에 용해되어 있는 성분 또한 여러 가지 생활습관병을 예측하는 척도로 이용되며, 혈장성분 중 혈중지질 성분은 심혈관계 질환의 판단기준으로 활용되고 있다(안정미, 2005).

TG는 체내의 지방세포와 지단백의 구성성분이며 주요 에너지원으로 지방조직에 저장되고 혈중지질의 95% 정도를 차지한다(김경숙 등, 2004), TG는 150mg/dl 이하로 심혈관계 병에 가장 유용한 지표로 나타나며(ACSM, 2006), 주용 에너지원의 저장 창고이며, 혈중 지질의 95%를 차지한다. TG는 장기간의 운동에 의해 농도를 감소시키는 원인은 골격근과 지방조직내에서의 Lipoprotein lipase 활동의 증가와 관련이 있으며, Haskell(1984)과 Schokman, Rutishauser & Wallace(1999)는 운동에 의해 TG를 감소시킬 수 있다고 보고하였다. 하지만 본 논문의 연구 결과 TG는 최무현(2005)의 남녀대상으로 한 고강도 웨이트트레이닝 훈련에 있어 지질과 지단백질농도의 변화에 영향을 미치지 않았다는 보고

와 박준배(2008)의 비만 남성을 대상으로 유산소성 운동을 실시한 결과 유의한 차이를 보이지 않았다는 보고와 유사하게 유의한 차이를 나타내지 않고 있다. 그 이유를 살펴보면 연구대상자들이 앞서 언급되었던 TG의 정상수치에 포함되어 있었으며, 식이습관 등에 많은 영향을 받은 것으로 사료되어지며, 또한 12주간 축구운동프로그램이 다소 짧은 기간이었다고 판단된다. 추 후 후속연구에서는 연구의 대상자들을 비만한 학생들을 대상으로 하거나 식이습관을 통제하는 연구를 실시한다면 본 운동프로그램의 긍정적인 효과를 볼 수 있다고 사료된다.

콜레스테롤은 지방의 일종으로 주로 간장에서 만들어져 세포의 작용을 유지하거나 성 호르몬, 부신피질 호르몬의 재료가 되는 정적인 역할 뿐만 아니라 동맥경화와 관상동맥질환의 원인이 되기도 한다. 인체의 총 콜레스테롤은 신체의 여러 부분과 간장, 혈액, 그리고 뇌에서 함유되어 있다. 콜레스테롤은 물에 잘 녹지 않으며 동맥혈관내부에 콜레스테롤과 콜레스테롤 에스테르와 같은 침전물이 달라붙어 죽상을 형성하여 혈액의 흐름을 막게 되는데 이러한 증상을 동맥경화라 한다. TC이 동맥경화증 및 CAD에 미치는 영향은 이미 여러 연구들을 통해 잘 알려져 있다. TC의 정상범위의 평가기준은 200mg/dl이하로 나타난다 (ACSM, 2006). TC 변화에서 서영환(2005)은 비만 여대생의 16주간 유산소성 운동을 주3회, 1일, 40분, 60-80%HRmax로 실시한 후 TC의 유의한 감소를 보고 하였으며, 이러한 결과와 동일하게 나타나는 연구는 많이 보고되었다 (Cooper, Pollock & Marton, 1976; Upton et al., 1984). 본 연구결과에서는 TC는 유의한 감소를 나타내지 않았는데, 이는 장경태, 김민정, 김선영(2002)의 저중강도의 운동에서 TC의 개선효과를 보이고는 있으나 유의한 변화를 보이지 않았다는 보고, 최은영(2007)이 유산소성운동과 덤벨운동을 실시한 결과 개선효과를 보이고는 있으나 유의한 변화를 보이지 않았다는 보고, 최은영(2007)이 중년 여성에게 에어로빅댄스와 덤벨운동을 적용한 트레이닝 후 TC가 개선효과를 보이나 통계적으로 유의하지 않다는 보고와 본 연구가 유사한 결과를 보이고 있다. 이와 같이 TC의 농도가 감소는 하였으나 유의한 차이가 나타나지 않은 것은 혈중 콜레스테롤 농도의 변화는 운동시간이 길수록, 운동강도가 높을수록, 장기간 지속할수록, 빈도가 잦을수록 낮아지는데 반해 본 연구에서 적용한 축구운동프로그램의 운동기간은 12주로 다소 적으며, 주 3회로 빈도도 높은 편이 아니

라 생각되며, TC의 감소를 유의하게 나타내기에 부족했다고 사료된다. 또한, 혈중 콜레스테롤 수준의 변화정도는 단지 운동강도 및 운동시간에 의해서만 영향을 받는 것이 아니라 인체의 콜레스테롤 수준, 체지방, 연령과 성별 그리고 식사 등의 요인들에 의해서도 영향을 받는다는 것도 또 하나의 원인이라 사료된다. 그러나 전태원 등(2002)은 축구 활동이 비만 초등학생의 TC에 유의한 감소를 보였다는 보고와 같이 상반되는 결과도 보고되고 있어 선행연구 및 본 연구의 결과를 토대로 하여 향후 축구운동프로그램의 기간과 강도, 빈도를 재조정하고 지속적으로 축구 운동프로그램이 이루어진다면 TC의 감소에 보다 효과적으로 작용할 수 있을 것으로 사료된다.

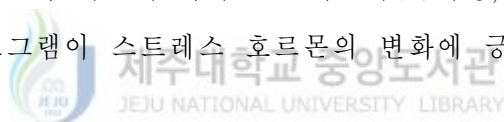
HDL-C은 단백질이 풍부하고 콜레스테롤과 인지질의 비율이 높고 TG의 함유량이 낮는데 이러한 HDL-C은 혈장 안에 존재하는 LDL보다 더 작은 분자이고 간에서 신진대사가 이루어진다. 또한 HDL-C은 동맥벽과 신체로부터 과도한 콜레스테롤을 제거함으로써 방어기능을 하는 것으로 알려져 있으며, 최희남(1992)은 HDL-C 농도가 높을수록 관상심장질환, 동맥경화증 등의 유발을 방지시켜주며 운동에 의해 증가한다고 보고하였다. 이러한 HDL-C의 정상범위의 평가기준은 29-85mg/dl이하로 나타난다(ACSM, 2006). HDL-C 변화에서 본 연구의 결과는 박준배(2008)의 비만 남성을 대상으로 유산소성 운동을 실시한 결과 유의한 차이를 보이지 않았다는 보고와 최은영(2007)이 유산소성운동과 덤벨운동을 실시한 결과 개선효과를 보이고는 있으나 유의한 변화를 보이지 않았다는 보고와 유사하다. 이는 최춘길, 이용수(2004)가 HDL-C은 운동유형과 강도, 시간 그리고 칼로리 소비의 이용에 따라 다르게 나타난다는 보고, 마방열(2010)이 주2회 축구 운동프로그램의 참여로 HDL-C이 유의한 차이를 보이지 않는다는 보고가 본 연구의 결과를 뒷받침하고 있다. 반면 Barefoot et al.(1996)은 규칙적인 유산소운동 후 HDL-C의 증가 및 LDL-C 수치를 낮추어 동맥경화증의 진행을 지연시키며, 고혈압과 관상동맥질환의 개선이 있음을 보고하였다. 본 논문의 운동군이 정상범위에 속하는 혈액 성분 검사의 결과를 보이고 있지만, 운동빈도, 강도, 호르몬 등과 같은 가외변인적인 요소에 영향을 많이 받는다고 사료되어진다. 추후의 연구에서는 대상자들의 특성을 사전에 파악하고 더욱 높은 빈도로 축구운동프로그램을 실시한다면 HDL-C의 개선을 나타낼 수 있을 것으로 사료된다.

LDL-C은 콜레스테롤, 콜레스테롤 에스테르, TG등을 간에서 말초조직으로 운반하는 세포 내 주요 물질로서 LDL-C의 수치가 높으면 LDL 수용기에 의하여 LDL을 흡수하게 되고 과잉 흡수하게 되면 수용기에서 제어되지 않고, 대식세포에 의하여 혈관 내 콜레스테롤의 함량이 높아짐으로써 세포막에 콜레스테롤이 침착하게 되어 동맥경화증의 발병원인이 된다(Miller et al., 1985). LDL-C은 130mg/dl 이상이면 동맥경화가 시작되며 총 콜레스테롤이 300mg/dl인 경우는 200mg/dl에 비해 심장마비의 확률이 3배나 더 높다. LDL-C의 정상 범위는 51-160mg/dl로 50대까지는 연령과 함께 증가한다(황성빈, 2006). LDL-C 변화에서 본 연구의 결과는 이수운, 신원태(2012)가 12주간 주3회 저항성밴드운동을 비만 청소년을 대상으로 실시한 결과 유의한 차이를 보이지 않았다는 보고와 이지현(2009)의 12주간 주3회 대학생에서 매트운동을 실시하여 LDL-C의 차이를 나타내는 보고에서도 본 연구의 결과와 유사한 보고하고 있다. 혈장 콜레스테롤 중 가장 큰 비중을 차지하고 있는 LDL-C의 감소는 유산소성 트레이닝 후에 최대산소섭취량이 증가됨에도 불구하고 항상 감소가 나타나지 않으며(김상경, 1991), 운동 후에도 아무런 변화가 없었다는 보고(박상갑, 2005; 왕석우, 2004; 황남일, 1997)가 있다. 혈중 콜레스테롤 농도는 연령, 체중, 신체활동, 영양 및 호르몬에 많은 영향을 받는다는 점을 고려할 때 앞으로도 운동 효과규명을 위한 다각적인 연구가 필요할 것이라 사료된다. 여러 선행 연구들과 본 연구의 결과를 토대로 향후 연구에서는 운동강도를 높이고 다양한 운동프로그램을 적용한다면 LDL-C의 농도를 보다 효과적으로 감소시킬 수 있을 것이라 사료된다.

### 3. 코티졸에 미치는 영향

스트레스 호르몬인 코티졸은 에너지 대사물질의 이화작용은 물론 스트레스 반응과 면역억제 작용을 담당한다. 코티졸의 증가는 단백질의 합성 억제 및 혈당을 유지하기 위해 지속적인 에너지 대사 물질의 분해를 촉진하고 정상적인 면역 반응을 억제 할 수 있다. 또한, 대부분의 연구에서 규칙적인 운동에 의해서 코티졸의 농도가 긍정적으로 개선될 수 있다는 보고가 다소 지배적인 견해라고

볼 수 있다. 본 연구의 결과 축구운동프로그램의 적용에 따른 스트레스 호르몬의 변화는 12주간의 운동프로그램 후 운동군내에서 유의한 감소를 나타내고 있으며, 운동군과 통제군간의 비교에서도 유의한 감소를 나타내고 있다. 이는 문채련(2009)의 8주간 현대무용 프로그램 참여가 스트레스 호르몬 중 코티졸의 농도를 감소시켰다는 보고, 이선애(2010)의 지체장애인을 대상으로 12주간 파크골프 운동프로그램을 실시한 결과 코티졸이 감소하였다는 보고와 유사한 결과이다. 코티졸은 신체적, 정신적 스트레스에 대해 변화된 생리적 상태를 반영하는 주요지표로(박희영, 2009), 다른 스트레스 호르몬보다 선택적으로 반응하고, 불안과 같은 급성 스트레스, 신체적 스트레스와 우울과 같은 정신적 스트레스를 잘 반영한다. 코티졸이 과도하게 분비되면 면역세포의 성장과 활동을 억제하여 각종 질병에 대한 감염이 높아지고 치료 효과를 감소시킨다(Hernandez-Rief et al., 2004). 그리고 코티졸은 수술, 외상, 공포와 같은 급성 스트레스반응에 직접 관여하여 분비를 증가시키고(문채련, 2009), 스트레스에 의해 코티졸이 상승하고 이 코티졸 상승은 면역 기능의 저하를 초래한다(박희영, 2009)는 보고들은 본 연구의 축구운동프로그램이 스트레스 호르몬의 변화에 긍정적인 영향을 미치고 있다.



## VI. 결론

본 연구는 12주간의 축구운동프로그램이 남자 중학생의 건강관련체력과 혈중 지질 및 코티졸의 변화에 미치는 영향을 분석하기 위하여, 중학생 14명을 선정하여 통제군 7명, 운동군 7명으로 무선배정하여 근력, 근지구력, 유연성, 심폐지구력, 체중, BMI, 근육량, 체지방율, WHR, TG, TC, HDL-C, LDL-C, 코티졸에 어떠한 개선 효과를 보이는지 비교·분석한 결과는 다음과 같다.

1. 근지구력, 심폐지구력은 12주간 축구운동프로그램 후 유의한 차이가 나타나지 않았다.
2. 근력, 유연성은 12주간 축구운동프로그램 후 운동군에서 유의하게 향상되었다.
3. 체중, 근육량, BMI, 체지방율, WHR은 12주간 축구운동프로그램 후 운동군에서 유의하게 개선되었다.
4. TG, TC, HDL-C, LDL-C은 12주간 축구운동프로그램 후 유의한 차이가 나타나지 않았다.
5. 코티졸은 12주간 축구운동프로그램 후 운동군내에서 유의한 감소를 나타내었으며, 운동군과 통제군간에서도 유의한 감소를 나타내었다.

이상의 결과를 종합해 보면, 12주간의 축구운동프로그램으로 근력, 유연성, 체중, 근육량, BMI, 체지방율, WHR, 코티졸에서 유의한 차이를 나타내어 긍정적인 효과를 보였으며, 근지구력, 심폐지구력, 혈중지질에서는 유의차는 없었으나 운동군에서 개선효과를 나타내고 있다. 향후 본 연구와 선행 연구들의 결과를 토대로 하여 운동강도를 재조정하고 운동프로그램을 수정·보완하여 지속적이고 규칙적인 축구운동프로그램을 실시한다면 중학생의 건강관련체력을 향상시키고 혈중지질 수준, 코티졸의 수준 개선에 보다 긍정적인 영향을 미칠 것으로 사료된다.



## 참고문헌

- 강신복(2007). 2007개정 체육과 교육과정의 내용 분석. **스포츠과학리뷰**, 1(2), 1-12.
- 강은정(2013). 도시의 건조환경이 신체활동에 미치는 영향에 대한 문헌 고찰. 한국보건행정학회학술대비 논문집, 11.
- 김경숙, 서혜림, 김세종, 이현미, 조현숙, 전병학, 백영호(2004). 댄스 스포츠가 중년여성의 혈중지질 및 렙틴에 미치는 영향. **생명과학회지**, 14(1), 8-13.
- 김귀봉, 송주호, 박주영(2000). 노인의 신체활동 참여가 고독감, 우울에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 39, 217-216.
- 김백중(2008). 12주간 비만관리 운동프로그램과 식습관 관리가 중년 비만여성의 신체구성, 체력, 허리둘레 및 혈중지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 성균관대학교 대학원.
- 김상경(1991). 유산소성 운동이 40대 여성의 혈장지질 및 지단백에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 한양대학교 대학원.
- 김영일, 손원일, 김정규(2008). 12주 규칙적인 유산소 트레이닝이 중년의 2형 당뇨병환자의 회복기 심박수와 심혈관계 요인에 미치는 영향. **운동과학**, 17(4), 423-432.
- 김원희(2010). 청소년의 활동체험이 생활스트레스 대처능력에 미치는 영향분석. 미간행 박사학위논문. 명지대학교 대학원.
- 김의수, 오현경(2000). 과제제시형태와 강화가 자폐아의 축구공차기 과제참여시간과 숏성공률에 미치는 영향. **한국특수체육학회지**, 8(1), 63-76.
- 김의수, 전태원, 강신욱, 최승권, 이용수, 진영수(2003). **운동요법**, 서울: 학술자요사.
- 김재수(1998). 레지스던트 트레이닝과 수영이 청년기와 폐경기 비만 여성의 인체형태, 혈중지질 및 신체조성에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문, 부산대학교 대학원.
- 김찬희(1997). 생활화된 유산소성 운동습관이 폐경전후 중년여성의 혈중지질 및

- 혈당 수준에 미치는 영향. **대한스포츠의학지**, 16(1), 158-163.
- 노명희, 송재웅, 정소용, 문홍만, 오현숙, 권현영, 심문정, 조윤경, 조경진(2001). **혈액학**. 서울: 고려의학.
- 대한비만학회(2001). **임상 비만학**, 제2판. 서울: 고려의학.
- 마방열(2010). **노인의 축구동호회 활동이 건강관련체력 및 관상동맥위험인자에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 경희대학교 대학원.
- 문채련(2009). **현대무용 프로그램 참여가 지단백질, 스트레스 호르몬 및 면역세포에 미치는 영향**. 미간행 박사학위 논문. 전남대학교 대학원,
- 민현기(1990). **임상내분비학**. 서울: 고려의학.
- 박광, 김기진(2006). **성인 남성 생활축구 동호인의 신체구성, 체력 및 생활습관**. 과학논집, 32.
- 박기용, 채수덕(2010). **방과 후 축구교실 참여가 남자 중학생의 체격과 체력 및 정신건강에 미치는 영향**. **한국사회체육학회지**, 41, 785-793.
- 박남용(2003). **수영과 근저항복합운동이 비만중년여성의 신체구성 및 혈중지질 성분에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 창원대학교 교육대학원.
- 박봉섭(2007). **12주산의 운동프로그램이 비만 중년여성의 체형, 체력, 신체구성 및 혈청지질에 미치는 영향**. 미간행 박사학위논문, 중앙대학교 대학원.
- 박상갑(2001). **유산소 및 저항트레이닝이 비만중년여성의 복부지방에 미치는 영향**. **한국체육학회지**, 40(4), 773-784.
- 박상갑(2005). **유산소 운동이 비만여성의 좌심실기능과 혈청지질에 미치는 영향**. **한국스포츠리서치**, 16(1), 357-366.
- 박상희(2008). **12주 유산소운동 강도차이가 비만중년여성의 심폐지구력과 혈중지질, 신체구성에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 국민대학교 교육대학원.
- 박성태(2002). **축구 활동이 비만 초등학생의 혈중지질에 미치는 영향**. 서울대학교 체육연구소논집. 23(2), 37-47.
- 박수현, 한태경, 이신호, 강유철, 강현식(2007). **12주 걷기 운동 프로그램의 운동강도가 비만여성의 신체조성, 복부지방, 심폐체력에 미치는 영향**. **운동과학**, 16(1), 1-10

- 박준배(2008). 24주간 유산소 운동프로그램(웰빙댄스)이 비만 중년여성의 체지방을, 혈액성분 및 체력요인에 미치는 효과. 미간행 석사학위논문, 건양대학교 보건복지대학원.
- 박철호, 유창재, 박형하, 김영준(2000). 체육측정평가. 부산: 세종출판사.
- 박현규(2001). 에어로빅운동이 중년여성의 신체구성 성분과 혈중지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 인천대학교 대학원.
- 박현숙, 권윤희, 박경민(2007). 청소년의 인터넷게임 중독 영향 요인. 대한간호학회지, 37(5), 754-761.
- 박희영(2009). 발달장애아동 어머니의 아동마사지와 스트레칭이 어머니와 장애아동의 반응성 상호작용 및 타액 코티졸과 면역글로블린 A에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 한양대학교 대학원.
- 소위영, 전태원, 서동일, 장혁기, 서한교, 엄우섭, 박성태, 박재영, 이호준, 박수경(2008). 12주간의 탄력저항운동이 비만중년여성의 신체조성, 심폐기능 및 체력에 미치는 영향. 대한비만학회지, 17(3)
- 송종국, 김현배, 강효정, 정현철(2013). 12주간 태권도 품새 수련이 남자청소년의 신체구성, 건강관련체력과 식이섭취량에 미치는 영향. 국기원 태권도연구, 4(1), 61-76.
- 신군수, 김현진(2003). 기초체력 트레이닝이 체육계열학과 입시여학생의 혈중지질 성분에 미치는 영향. 한국체육학회지, 42(1), 627-637.
- 신준설(1999). 조기축구활동이 여가만족 및 생활만족에 미치는 영향. 관동대학교 대학원 미간행 석사학위논문.
- 심준석, 손준호, 류호상(2007). 방과 후 축구리그 프로그램이 고등학생의 체력과 신체적 자기개념 및 학업성적에 미치는 영향. 코칭능력개발지, 9(4), 115-126.
- 안정미, 양정옥, 이중숙(2005). 스포츠댄스가 여성의 신체조성 및 혈액성상에 미치는 효과. 한국스포츠리서치지, 16(4), 291-300.
- 양점홍(2002). 최신 트레이닝학. 부산: 부산대학교 출판부.
- 양정옥(1993). 난포기, 황체기 여성의 운동 전, 중, 후에 나타나는 ACTH, catecholamine, cortisol 및 FSH, Progesterone의 농도 변화에 관한 연

- 구. 박사학위논문. 한양대학교 대학원.
- 양지(2010). **복합운동프로그램에 참여한 중년여성의 신체구성 및 혈중지질의 변화**. 미간행 석사학위논문, 삼육대학교 대학원.
- 오덕자, 김희은, 홍예주(2014). 배드민턴 운동이 비만 초등학생의 체지방률과 건강관련체력에 미치는 영향. **한국여성체육학회지**, 28(1), 1-11.
- 오희수(2008). **변형축구운동프로그램이 중학생들의 체력과 신체조성에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 조선대학교 교육대학원.
- 왕석우(2004). 비만유전자 변이 유무에 따른 12주간의 운동이 대사조절호르몬, 혈중지질, 신체구성에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 43(3), 699-711.
- 유승희, 이재문(1995). 중학교 축구선수와 일반학생들의 체력 및 심폐기능에 관한 비교연구. **체육학논문집**, 23, 135-155.
- 윤진호, 김상훈(2012). 축구가 지적장애 남학생의 대사증후군 위험요인과 체력에 미치는 영향. **한국운동재활학회지**, 8(4), 125-133
- 이경관, 백성익, 박태섭, 심재희(2007). 방과후 체육활동이 정신지체 청소년의 체력향상에 미치는 효과. **한국체육학회지-자연과학**, 46(1), 795-802.
- 이귀녕, 권오현(2003). **임상병리파일(3판)**. 서울: 도서출판 의학문화사.
- 이규진, 이경영, 신윤아(2007). 여자 청소년의 대사증후군, 인슐린저항성, 아디포사이토카인 및 심폐체력의 관련성 비교. **운동과학**, 16(3), 201-212
- 이기찬(2013). **방과 후 체육활동 참여가 중학생의 신체조성 및 건강관련체력에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 부경대학교 교육대학원.
- 이선애(2010). **장기간 지체장애노인의 파크골프 운동이 스트레스호르몬 및 정신건강에 미치는 영향**. 재활복지, 14(2), 23-40.
- 이수운, 신원태(2012). 12주간 저항성 밴드운동이 비만 청소년의 혈중지질 및 염증지표에 미치는 영향. **운동과학**, 21(4).
- 이승엽(1999). 운동과 건강생활. 서울: 운동과 건강생활 편찬회, 97-117.
- 이용수, 오동근(2000). 일반대학생과 지구성 훈련 선수간의 최대지방연소 운동강도 비교. **한국체육학회지**, 39(1), 467-475.
- 이원재, 이소정, 이정재(2013). 고교축구선수의 포지션별 체력, 무산소성파워 및 축

- 구기능 분석. **코칭능력개발지** 15(2), 132-140.
- 이지현(2009). 12주간 필라테스 매트운동이 여자대학생의 건강체력요인 및 혈중 지질지단백성분에 미치는 영향. **한국무용과학회지**, 18
- 임태범(2007). **웨이트트레이닝과 서킷 트레이닝이 축구선수의 체격과 체조성 및 운동능력에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 경성대학교 교육대학원.
- 장경태, 김민정, 김선영(2002). 저, 중강도 운동프로그램이 중, 노년 고혈압 여성의 혈압, 신체조성, 혈중지질에 미치는 영향. **한국사회체육학회지**. 18, 1357-1367.
- 장경태, 이정숙(2008). **건강한 삶을 위한 운동처방기초**. 서울: 대한미디어.
- 전태원, 박익렬, 엄우섭, 이동기, 우재홍, 김경래, 김은경, 서한교, 전병환, 김광준, 정진욱, 박성태(2002). 축구 활동이 비만 초등학생의 혈중 지질에 미치는 영향. **서울대학교 스포츠과학연구소**, 23(2), 37-47.
- 전인혜(2011). **남자 중학생의 걷기운동 시 음악템포가 운동속도, 심박수, 운동강도 및 코티졸 농도에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문. 대구가톨릭대학교 대학원.
- 정용민, 이영덕, 오경모(2010). 장기간 웨이트 트레이닝이 폐경 후 여성의 골밀고, 등속성 근력 및 신체구성에 미치는 영향. **코칭능력개발지**, 12(2), 131-142.
- 정일규, 윤진한(2006). **휴먼퍼포먼스와 운동생리학**. 서울; 대경북스.
- 조수현(2002). **댄스스포츠가 정상과 비만 여중생의 신체조성과 혈청지질에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 부산대학교 대학원.
- 조완주(2010). 복합운동프로그램이 비만중년여성의 건강관련체력과 혈액성분에 미치는 영향. **한국사회체육학회지**, 39(2), 645-658.
- 조현철(2011). 중년 남성들의 조기 축구 클럽 활동이 피로도 및 혈중지질에 미치는 영향. **한국사회체육학회지**, 43, 651-658.
- 지용석(2006). **임상운동처방 기전**. 서울: 21세기 교육사.
- 차성웅(1999). **유상소성 운동이 비만 여고생의 면역기능과 신체조성 및 혈액성분에 미치는 영향**. 미간행 박사학위논문, 부산대학교 대학원.
- 최무현(2005). 8주간 고강도 웨이트 트레이닝이 지단백농도 및 체지방의 변화에

- 미치는 영향. *한국스포츠리서치*, 16(5), 909-920.
- 최은영(2007). *비만중년여성들의 발레 프로그램과 유산소성 운동 참여간의 신체 구성 및 혈중지질 효과 비교*. 미간행 박사학위논문, 한양대학교 대학원.
- 최춘길, 이용수(2004). 유산소 운동과 유산소 및 저항운동 병행이 비만 남자 중학생의 혈중지질, 렙틴 및 인슐린에 미치는 영향. *한국체육학회지*, 43(1), 579-598.
- 최현소(2013). *복합트레이닝 프로그램이 축구선수의 하지근력에 미치는 효과*, 미간행 석사학위논문.
- 최희남(1992). *유산소 운동이 중년여성의 혈중지질, 체지방, 근력 및 심폐기능에 미치는 효과*. 미간행 박사학위논문, 세종대학교 대학원.
- 한상철, 정한영(2005). 운동 강도에 따른 혈장 코티졸, 백혈구의 변화. *스포츠리서치지*. 16(5), 421-428.
- 한진만(2009). *방과 후 축구교실을 통한 중학생의 신체조성과 스트레스 변화*. 미간행 석사학위논문. 신라대학교 교육대학원.
- 황남일(1997). *10주간 씨키테 웨이트 트레이닝이 비만아의 혈청콜레스테롤, 지단백 및 신체조성에 미치는 영향*. 미간행 석사학위논문, 서강대학교 대학원.
- 황성빈(2006). *에어로빅운동이 체지방과 혈중지질에 미치는 영향*. 미간행 석사학위논문, 원광대학교 교육대학원.
- ACSM(1990). The recommended quantity of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. *Medicine and Science & Sports Exercise*. 22(2), 265-274.
- ACSM(2000). ACSM Guideline for exercise testing and prescription. 6th ed. Philadelphia, Lippincott Williams and Wilkins. 63.
- ACSM(2006). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (7th ed.). 216-219.
- ACSM(2006). Guidelines for exercise testing and prescription 7th. *American College of Sports Medicine*.

- Adner M. M., & Castilli, W. P.(1980). Elevated high density lipoprotein levels in marathon runners. *JAMA.*, 243, 534-536.
- Andersen TR, Schmidt JF, Thomassen M, Hornstrup T, Frandsen U, Randers MB, Hansen PR, Krstrup P, Bangsbo J.(2014). A preliminary study: effects of football on glucose control, body composition, and performance in men with type 2 diabetes. *Scandinavian Journal of medicine & science in sports.* 24(1), 43-56.
- Baker, J. L., Olsen, L. W., & Sorensen, T.(2007). Childhood body-mass index and the risk of coronary heart disease in adulthood. *The New England Journal of Medicine*, 357(23), 2329-2337.
- Baker. T., Allen, D., Lei, K. Y., & Willcox, K. K.(1986). Alterations in lipid and protein profiles of plasma lipoproteins in middle-aged men consequent to an aerobic exercise program. *Metabolism*, 35, 1037-1045.
- Barefoot, J. C., Helms, M. J., Mark, D. B., Blumenthal, J. A., Califf, R. M., Haney, T. L., O'Connor, C. M., Siegler, I. C., and Williams, R. B.(1996). Depression and long-term mortality risk in patients with coronary artery disease. *The American journal of cardiology*, 78: 613-617.
- Baron, R. A. (1986). *Behavior in organizations* (2nd ED).
- Berg, A., Ringwald, G., & Keul, J.(1980). Lipoprotein cholesterol in well-trained athletes. *International Journal of Sports Medicine.* 1, 137-138.
- Bouchard, C., R. Shephard., T. Stephens., J. Sutton., & B. McPherson.(1990). *Exercise, Fitness, and Health: A Consensus of Current Knowledge.* Champaign, IL: Human Kinetics.
- Cho, K. O., Nam, S. N., & Kim, Y. S. (2011). Assessments of Nutrient intake and metabolic profiles in Korean adolescents according to exercise regularity using data from the 2008 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Nutrition Research and Practice*, 5(1), 66-72.
- Cometti, G. Maffiuletti, M.A., Pousson, M., Chatard, J.C., & Maffuli, N.(2001).

- Isokinetic strength and Anaerobic power of Elite, subelite, and Amateur French soccer. *International Journal of Sports Medicine*. 22, 45-51.
- Cooper, K. H., Pollock, M. L. & Marton, R. P.(1976) Physical fitness level vs. selected coronary risk factors; a cross-sectional Study. *JAMA*. 236, 166-169.
- Cureton, T. K.(1949). Physical fitness, Appraisal and guidance. London, Kimton.
- Davies, C. T. M., & Few, J. D.(1973). Effects of exercises on adrenocortical function. *Journal of Applied Physiology*. 35. 887.
- Despres, J. P.(1991). Loss of abdominal fat and metabolic response to exercise training in obese women. *The American Journal of Physiology*, 261, 159-167.
- Donahue, B.(1987). Delayed effects of prolonged exercise on serum lipoproteins. *Metabolism*. 35, 352-357.
- Ekelund, U., Aman, J., Yngve, A., Renman, C., Westerterp, K., & Sjostrom, M.(2002). Physical activity but not energy expenditure is reduced in obese adolescents: a case control study 1-3 *American Journal of Clinical Nutrition*, 76, 935-941.
- Farrell, P. A.(1982). Increase in plasma  $\beta$ -endorphin/ $\beta$ -lipotropin immunoreactivity after treadmill running in humans. *Journal of Applied Physiology*. 52(5).
- Fox, E.L., Bowers, R.W., & Foss, M.L.(1989). The physiological basis of physical education and athletics. 4th ed, Wm. C. Brown Pub. Dubuque, USA, 204-209.
- Haskell, W. L. (1984). The influence of exercise on the concentration of triglyceride and cholesterol in human plasma. *Exercise Sport Science, Review*, 205-214.
- Hartley, L. H., Mason, J. W., Hogan, R. P., Jones, L. G. Kotchen, T. A., Mougey, E. H., Wherry, F. E., Pennington, L. L., & Ricketts, P. T.(1992). Multiple hormonal responses to graded exercise in relation to



- physical training. *Journal of Applied Physiology*. 33. 602-610.
- Henriksen, E. J.(2002). Effects of acute exercise and exercise training on insulin resistance. *Journal of Applied Physiology*, 93, 788-796.
- Hernandez-Rief, M., Ironson, G., Field, T., Hurley, J., Katz, G., Diego, M., & Burman, I. (2004). Breast cancer patients have improved immune and neuroendocrine functions following massage therapy. *Journal of Psychosomatic Research*, 57(1), 45-52.
- Hicks, A. L., Macdougall, J., D., & Muckle, T., J.(1987). Acute changes in HDL cholesterol with exercise of different intensities. *Journal of Applied Physiology*, 63(5), 1956-1960.
- Jill A. K., Judy, Y. W., Karen S. P.(2001). Cortisol and growth hormone responses to exercise at different times of day. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 86(6), 2881-2889.
- Jones, B. H., & Knapik, J. J.(1999). Physical training and exercise-related injuries. *Sports Medicine*, 27, 111-125.
- Kiess, B., Jergenson, L. & Lewis, S.(1980). Increased plasma HDL-cholesterol and Apo A-I in sedentary middle-aged men after physical conditioning. *Eur. The Journal of Clinical Investigation*., 10. 203-209.
- Knudson, D. V., Magnusson, P., & McHugh, M.(2000). "Current Issue in Flexibility Fitness." *President's Council on Physical Fitness and Sports Research Digest*, 3(10), 18.
- Koupasalmi, K.(1980). Plasma cortisol, androstenedione, testosterone and luteinizing hormone in running exercise of different intensities. *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation*. 40.
- Laaksonen, D. E.(2003). Role of physical exercise, fitness and aerobic training type 1 diabetic and healthy men in relation to the lipid profile peroxidation and metabolic syndrome. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2, 1-65.
- Malina, R. M.(1994). Physical Activity: Relationship to Growth Maturation and

- physical fitness. physical activity, fitness. and health. *Champaign, IL; Human Kinetics* p145.
- Margen, s.(1992). *The Wellness Encyclopedia*. Boston: *Houghton Mifflin*.
- Mak, J. C. S. & Faux, S.(2010). Use of complementary and alternative medicine by patients with osteoporosis in Australia. *Medical Journal of Australia*, 192(1).
- Mattsson, E., Larsson, U. E., & Rosnner, S.(1997). Is walking for exercise too exhausting for obese women?. *Internation Journal of Obese Related Metabolic Disorder*, 21, 380-386.
- Mckay, J. M., Selig, S. E., Carlson, J. S., & Morris, T.(1997). Psychophysiological stress in elite golfers during practice and competition. *Australian Journal of Science and Medicine in Sportst, Jun.* 29(2). 55-61.
- Mckee, M. G.(1993). Stress of living, In Martzen R. N., Lang R. S.; *Clinical preventive medicine. Mosby. St.-Louis*, 191-216.
- Melissa, C.(2005). Article and Resource. cortisol//sress. about. com:sress Management.
- Metivier, G., Poortmans, J., Vanroux, R., Le Clereq, R., & Coponschi, G.(1971). Arterial blood plasma cotisol and human growth hormone changes in male trained subjects submitted to various physical work intensity levels. *Medicine Science of Sports*, 3, 9-16.
- Miller, N. E., Hammettm F., Saltissi, S., Vanller, J., Coltart, J., & Lewis, B.(1985). Relation of angiographically defided coronary arter disease to plasma lipoprotein subfractions and apolipoproteins. *British Journal of medicine*. 282, 1741.
- Moncloa, F., Carcelen, A., & Berera, L.(1970). Physical exercise, acid-base balance and adrenal function in newcomers to high altitude. *Journal of Applied Physiology*. 28(2). 151-155.
- O'Connor, P. J., Morgan, W. P., Raglin, J. S., Barksdale, C. M., & Kalin, N.

- H.(1990). Mood state and salivary cortisol levels following overtraining in female swimmers. *Psychoneuroendocrinology*, 14, 303-310.
- Pollock, M., & Wilmore.(1990). Exercise in Health and Disease. Philadelphia: *W. B. Saunders*.
- Robergs, R., & S. Roberts.(2001). Fundamental Principles of Exercise Physiology: For Fitness, Performance, and Health. St. Louis, McGraw-Hill.
- Schokman, C. P., Rutishauser, I. H. & Wallace, R. J. (1999). Pre-and postgame macronutrient intake of a group of elite Australian football players. *International Journal of Sport Nutrition*, 9(1), 60-69.
- Siegel, W., Blomquist, G., & Mitchell, J. E.(1979). Effects of physical training program on middle-aged sedentary men. *Circulation*, 41, 19-29.
- Upton, S. J., Hagan, R. D., Lease, B., Rosentswieg, J., Gettman, L. R., & Duncan, J. J.(1984). Comparative physiological profiles among young and middle-aged female distance runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 16(1), 67-71.
- Wessel, T. R., Arant, C. B., Olson, M. B., Jojson, B. D., Reis, S. E., Sharaf, B. F., Shaw, L. J., Hanberg, E., Spoko, G., Kelsey, S. F., & Pepine, C. J.(2004). Relationship of physical fitness vs body mass index with coronary artery disease and cardiovascular events in women. *Journal of American Medicine Association*, 292(10), 1179-1187.
- WHO Expert Committe(1995). Physical status: The use and interpretation of antropometry, Geneva. *WHO Technical Report Series no*, 854.
- WHO(World Health Organization)(2006). Obesity and Overweight. Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications>.

<Abstract>

**Effects of 12-week soccer exercise program on health-related physical fitness, blood lipid and cortisol in middle school students**

**Kim, Jin-Woo**

**Physical Education Major  
Cheju National University  
Jeju, Korea**

**Supervised by professor Lee, Chang-Joon**



The purpose of this research was to examine the effect of 12 weeks soccer exercise program on health-related physical fitness, blood lipids and cortisol in middle school students. 14 subjects were divided into exercise (N=7) and control (N=7) groups. Soccer exercise program was carried out under the condition of 50~80% of HRmax for 120 minutes, 3 days a week for 12 weeks. Health-related physical fitness (muscle strength, muscular endurance, flexibility, cardio-respiratory endurance, body composition), blood lipids (TG, TC, HDL-C, LDL-C) and cortisol of all subjects were measured before and after the experiment participation. All data were expressed as mean and standard deviation and also paired and independent t-test was performed to test the significant levels of differences within and between groups by using

SPSS program. Significance was set at the  $\alpha=0.05$ . Consequently, muscle strength, flexibility, body weight, BMI, muscle mass, % body fat, WHR were significantly enhanced within exercise group after application of soccer exercise program. However, blood lipids were not shown that there were any significant differences within and between group. On the other hand, cortisol was significantly decreased within exercise group, and exercise group was shown that there was significant difference of cortisol, compared with control group. In summary, when considering the above results, soccer exercise could improve the levels of body composition. Furthermore soccer exercise program could decrease the concentration of cortisol in middle school students.

