



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

골프운동이 비만 초등학생의 신체조성과 체력,
혈중지질 및 성장호르몬에 미치는 영향

지도교수 이 창 준



제주대학교 대학원

체육학과

김 대 원

2015年 2月

골프운동이 비만 초등학생의 신체조성과 체력, 혈중지질 및 성장호르몬에 미치는 영향

지도교수 이 창 준

김 대 원

이 논문을 체육학 석사학위 논문으로 제출함



김대원의 체육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 _____(인)

위 원 _____(인)

위 원 _____(인)

제주대학교 대학원

2015년 2월

ABSTRACT

Effect of Golf Exercise on the Body Composition, Physical Fitness, Blood Lipids and Growth Hormone in Obese Elementary Children

Kim-Dae, Won

*Department of Physical Education, Graduate School,
Jeju National University, Korea*

Supervised by professor Chang-Joon, Lee



The purpose of the current study was to investigate the effects of golf exercise on the body composition, physical fitness, blood lipids and growth hormone in obese elementary children. Sixteen obese elementary children were divided into exercise (n=8) and control (n=8) groups. The golf exercise program was carried out under the condition of RPE 11-15 for 120 minutes, 3 days a week for 12 weeks. Body composition (body weight, body mass index, percent body fat, body fat mass, skeletal muscle mass, lean body mass, waist-hip ratio, basal metabolism rate), physical fitness (muscle strength, muscle endurance, flexibility), blood lipids (triglyceride, total cholesterol, high density lipoprotein cholesterol, low density lipoprotein cholesterol, fasting glucose) and growth hormone (growth hormone, insulin-like growth factor-1) of all subjects were measured at before and after the program participation. All data were expressed as mean and standard deviation and also independent t-test and paired t-test was performed to test the significant levels of

differences within and between groups by using SPSS program. Significance was set at the $\alpha=.05$.

Percent body fat, body fat mass, waist-hip ratio and fasting glucose was significantly decreased within exercise group. Muscle strength(back strength) was significantly increased within exercise group and control group. Flexibility(sit and reach) and insulin-like growth factor-1 was significantly increased within exercise group. Exercise group was shown that there were significant differences of percent body fat, high density lipoprotein cholesterol and fasting glucose, compared with control group.

Our findings concluded the severity of obese elementary children. There were significant improvements in percent body fat, body fat mass, waist-hip ratio, muscle strength, flexibility, fasting glucose and insulin-like growth factor-1 in obese elementary children after golf exercise program participation.

목 차

ABSTRACT

I. 서 론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	4
3. 연구의 가설	4
4. 연구의 제한점	5
II. 이론적 배경	6
1. 골프의 이해	6
1) 골프의 역사	6
2) 골프의 특성	8
3) 골프의 운동 효과	9
2. 골프의 체력 요인	10
3. 골프의 기술 및 스윙	13
1) 골프의 기술적 요인	13
2) 골프의 스윙	13
3) 헤드 스피드	14
III. 연구 방법	16
1. 연구 대상	16
2. 연구 설계	16
3. 골프운동 프로그램	17
4. 측정 항목 및 방법	17
1) 신체조성	17
2) 체력	19
3) 혈액분석	20
5. 자료 처리	21

IV. 연구 결과	22
1. 신체조성	22
2. 체력	31
3. 혈중지질	37
4. 성장호르몬	43
V. 논의	46
1. 신체조성의 변화	46
2. 체력의 변화	48
3. 혈중지질의 변화	49
4. 성장호르몬의 변화	52
VI. 결론	55
참고문헌	56



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

List of Tables

Table 1. Physical characteristics of subjects	16
Table 2. Golf exercise program	19
Table 3. Homogeneity test between groups at the start of the investigation on body composition	22
Table 4. Comparison of Body weight after 12 weeks	23
Table 5. Comparison of Body mass index after 12 weeks	24
Table 6. Comparison of Percent body fat after 12 weeks	25
Table 7. Comparison of Body fat mass after 12 weeks	26
Table 8. Comparison of Skeletal muscle mass after 12 weeks	27
Table 9. Comparison of Lean body mass after 12 weeks	28
Table 10. Comparison of Waist-hip ratio after 12 weeks	29
Table 11. Comparison of Basal metabolism rate after 12 weeks	30
Table 12. Homogeneity test between groups at the start of the investigation on physical fitness	31
Table 13. Comparison of Left grip strength after 12 weeks	32
Table 14. Comparison of Right grip strength after 12 weeks	33
Table 15. Comparison of Back strength after 12 weeks	34
Table 16. Comparison of Sit-up after 12 weeks	35
Table 17. Comparison of Sit and reach after 12 weeks	36
Table 18. Homogeneity test between groups at the start of the investigation on blood lipids	37
Table 19. Comparison of Triglyceride after 12 weeks	38
Table 20. Comparison of Total cholesterol after 12 weeks	39
Table 21. Comparison of High density lipoprotein cholesterol after 12 weeks	40
Table 22. Comparison of Low density lipoprotein cholesterol after 12 weeks	41
Table 23. Comparison of Fasting glucose after 12 weeks	42
Table 24. Homogeneity test between groups at the start of the investigation on growth hormone	43

Table 25. Comparison of Growth hormone after 12 weeks 44
Table 26. Comparison of Insulin-like growth factor-1 after 12 weeks 45

List of Figure

Figure 1. The experimental design	18
Figure 2. Comparison of Body weight	23
Figure 3. Comparison of Body mass index	24
Figure 4. Comparison of Percent body fat	25
Figure 5. Comparison of Body fat mass	26
Figure 6. Comparison of Skeletal muscle mass	27
Figure 7. Comparison of Lean body mass	28
Figure 8. Comparison of Waist-hip ratio	29
Figure 9. Comparison of Basal metabolism rate	30
Figure 10. Comparison of Left grip strength	32
Figure 11. Comparison of Right grip strength	33
Figure 12. Comparison of Back strength	34
Figure 13. Comparison of Sit-up	35
Figure 14. Comparison of Sit and reach	36
Figure 15. Comparison of Triglyceride	38
Figure 16. Comparison of Total cholesterol	39
Figure 17. Comparison of High density lipoprotein cholesterol	40
Figure 18. Comparison of Low density lipoprotein cholesterol	41
Figure 19. Comparison of Fasting glucose	42
Figure 20. Comparison of Growth hormone	44
Figure 21. Comparison of Insulin-like growth factor-1	45

I. 서론

1. 연구의 필요성

현대사회는 급속한 경제성장과 물질문명의 발달로 인하여 신체활동량이 감소하고 식습관이 서구화됨으로써 비만이 주요한 건강 문제 중 하나로 대두되고 있다. 우리나라 역시 비만인구의 증가현상이 지속적으로 나타남으로써 큰 사회적 문제로 제기되고 있다. 2012년 국민건강영양조사결과에 의하면, 체질량지수 $25\text{kg}/\text{m}^2$ 이상인 우리나라 성인(만 19세 이상) 비만인구는 1998년 25.8%에서 2008년 31.0%, 2010년 31.4%, 2012년 32.8%로 해를 거듭할수록 증가하고 있다(보건복지부, 2013).

비만인구의 증가 현상은 성인기 뿐만 아니라 소아청소년기에서도 유사한 경향을 나타내고 있다. 2013년 교육과학기술부에서 주관한 초·중·고등학생 대상 학교건강검사 표본조사결과에 의하면, 학생들의 신체발달 상황 중 신장은 초등학교 6학년 남학생의 경우 150.9cm로 지난 10년 전인 2003년 148.7cm 보다 1.48%, 20년 전인 1993년 145.5cm 보다 3.71% 커진 반면, 체중은 46.3kg으로 지난 10년 전인 2003년 43.8kg 보다 5.71%, 20년 전인 1993년 39.0kg 보다 18.72% 증가하였다. 학생들의 비만도 역시 2008년 11.2%, 2009년 13.2%, 2010년 14.2%, 2013년 15.3% 로 지속적으로 증가하고 있다(교육과학기술부, 2014). 또한, 중점관리 대상인 고도비만(표준체중의 50%를 넘는 비만) 학생도 2000년 0.56%에서 2006년 0.84%, 2009년 1.08%, 2010년 1.25%를 거쳐 2013년 1.50%로 지속적인 증가 추세를 나타냄으로써 소아청소년기 비만 문제의 심각성이 제기되고 있다(교육과학기술부, 2014).

소아청소년기 비만은 유전적 요인과 함께 생활양식, 식습관, 운동 및 신체활동 부족 등의 환경적 요인이 복합적으로 작용하여 발생하는 것으로 알려져 있고(이선미, 김영혜, 2003), 특히 학력 중심의 과도한 교육활동, 방과 후 학원 활동, TV 시청 및 컴퓨터 게임 등의 좌식활동과 더불어 신체활동 부족이 주요 원인으로 주목받고 있다(Trost, Kerr, Ward & Pate, 2001).

과거에는 소아청소년의 경우 비만하더라도 동 시기에는 대사성질환으로의 이환률이 낮기 때문에 큰 관심을 받지 못하여 왔으나, 최근의 연구들에서 비만이 소아청소년기 당뇨병, 지방간, 고지혈증 및 심혈관질환 등 각종 대사성질환의 발병률을 증가

시키는 주요 원인으로 제기됨으로써 높은 관심의 대상이 되고 있다(Sinha et al., 2002). 이와 더불어 소아청소년기 비만은 약 75%가 성인 비만으로 이환되고 (Whitaker, Wright, Pepe, Seidel & Dietz, 1997), 이는 성인기 고혈압, 당뇨병, 고지혈증 및 심혈관질환 등 각종 대사성질환의 발병률 및 사망률을 증가시키게 된다 (Baker, Olsen & Sorensen, 2007). Vanhala, Vanhala, Kumpusalo, Halonen & Takala(1998)는 소아청소년기 비만이었던 사람은 소아청소년기 정상 체중이었던 사람보다 성인기 대사성질환의 발병 위험률이 56배나 높게 나타난다고 보고하였고, Jekal, Yun, Park, Jee & Jeon(2010)은 우리나라 청소년을 대상으로 소아청소년기 비만도 및 체력 수준과 성인기 대사성질환 위험요인과의 관계를 분석한 연구에서, 소아청소년기 비만도가 높은 사람은 건강한 체중인 사람 보다 성인기 비만 이환률이 19배, 각종 대사성질환 발병 위험률은 1.4~2.3배 높은 것으로 보고한 바 있다.

소아청소년기 비만은 규칙적인 신체활동의 참여를 통하여 효과적으로 예방하고 개선할 수 있다. Butte, Puyau, Adolph, Vohra & Zakeri(2007)는 4~19세 소아청소년 897명을 대상으로 신체활동과 비만 및 대사성질환 위험요인의 관계를 분석한 연구에서 정상 체중의 소아청소년은 비만 소아청소년 보다 신체활동량이 유의하게 높은 것으로 보고하였고, Dencker et al.(2006)은 8~11세 소아청소년을 대상으로 신체활동과 체지방량의 상관관계를 분석한 결과, 신체활동은 체지방량과 부적 상관관계를 갖는 것으로 보고하였다. 이러한 결과는 신체활동량 증가를 통한 활동 에너지의 증가는 과도한 체지방 누적과 대사성질환 발병의 예방 및 개선할 수 있는 효과적인 수단이 될 수 있음을 시사한다(Caspersen, Powell & Christenson, 1985).

미국대학스포츠의학회(American College of Sports Medicine, ACSM)에서는 소아청소년들의 비만을 예방하고, 건강을 증진하여 질 높은 삶을 영위하기 위한 적절한 방법으로 규칙적인 유산소성 운동을 권장하고 있다(ACSM, 2009). 규칙적인 유산소성 운동은 생리적 대사 기능을 촉진시켜 체내 항상성을 유지하고, 면역기능을 강화시켜 주며, 심폐기능 등의 체력 수준을 향상시켜 줄 뿐만 아니라, 체지방을 직접적으로 연소시켜 체지방량과 체지방 체중에 긍정적인 변화를 나타낸다. 또한 지방 대사를 활성화시켜 총 콜레스테롤, 중성지방 및 저밀도 지단백 콜레스테롤 등을 감소시키고, 고밀도 지단백 콜레스테롤의 증가를 유도하여 혈중지질의 구성 비율을 긍정적으로 개선시킴으로써 고혈압, 고콜레스테롤, 당뇨병 및 심혈관계 질환 등 대사성질환의 위험요인들을 개선시키는데 긍정적인 영향을 미친다(김상홍, 손기수, 2002).

유산소성 운동의 방법으로 다양한 방법이 제시되고 있으나 흥미도와 운동지속성을 고려해 볼 때, 최근 골프운동이 많은 사람들에게 각광받고 있다. 골프는 현재 전 세계적으로 많은 인기를 얻고 있고, 국내에서도 대중적인 스포츠로서 연령이나 성별에 관계없이 남녀노소 모두에게 적합한 운동으로 주목받고 있다(Brugger, Berghold & Kullich, 1988). 골프는 유산소성 운동의 형태로 격렬하지는 않지만 장시간 동안 정확한 판단력과 집중력 및 정교한 기술이 요구되고, 과학적이고 합리적인 기술과 강인한 체력을 습득할 수 있는 최상의 스포츠로(박영민, 1993), 심혈관계에 무리가 적고, 지방 에너지 소모 및 의존도가 높아(박우영, 김진해, 권영우, 2001), 비만감소와 더불어 체력향상 및 건강증진을 위한 운동프로그램으로 적합하다고 알려져 있다. Murase, Kamei & Hoshikawa(1989)은 골프는 호흡·순환계 기능을 향상시키고 지방의 소비를 촉진시키는데 효과적인 운동이라고 보고하였고, Stauch, Liu, Giesler & Lehmann(1999)은 골프경기의 운동강도는 최대심박수의 약 50~70%가 되는 운동으로 지방연소에 큰 도움이 되는 운동이라고 보고하였다. Brugger et al.(1988)은 골프 경기의 분당 에너지 소비량은 약 4~6kcal로 18홀을 도는 동안 약 960kcal 이상을 소비함으로써 높은 운동량을 나타낸다고 보고하였고, 손태열(1994)은 골프의 운동강도는 다른 스포츠 종목에 비해 상대적으로 낮을 수 있지만, 낮은 강도의 장시간 운동인 경우, 고강도 운동에 비해 탄수화물보다는 지방에 의한 에너지 소비량이 높기 때문에 신체조성이나 체중조절 측면에서 긍정적인 의미가 있다고 보고하였다. 또한 자연을 접하며 인간의 가장 기본적인 동작인 걷기운동과 팔, 다리 및 대근을 이용한 전신운동으로서 근지구력과 심박출량을 증가시키고 혈당과 체중을 감소시켜 건강과 체력의 유지 및 향상에 긍정적인 효과가 있는 것으로 보고되고 있다(허남양, 2000; Murase et al., 1989).

이러한 관점에서 흥미와 즐거움을 동반하는 골프 운동은 초등학생들의 비만 감소 및 건강증진을 위한 운동으로 가장 적합한 방법 중 하나라고 생각된다. 그러나 지금까지 골프와 관련된 선행연구들은 대부분 경쟁불안, 정서상태, 성취감 등의 심리학적 요인(이강현, 이재훈, 2011)과 고객만족, 소비자 구매 행동, 서비스 마케팅 등의 사회학적 요인(남경완, 권옥동, 2008), 스윙 동작 분석, 신체분절 협응성 분석 등의 운동역학적 요인(장재관, 류지선, 윤석훈, 2011) 등에 집중되어 있어, 골프 운동이 인체의 생리적인 기능을 유지·개선시켜 건강한 삶을 유지하는데 어떠한 영향을 미치는지에 대한 연구는 매우 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는 과체중 또는 비만 초

등학생을 대상으로 12주간 비만예방 및 건강증진을 위한 골프운동의 참여가 신체조성과 체력, 혈중지질 및 성장호르몬의 변화에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 과체중 또는 비만 초등학생을 대상으로 12주간 비만예방 및 건강증진을 위한 골프운동 프로그램의 참여가 신체조성과 체력, 혈중지질 및 성장호르몬에 어떠한 영향을 미치는지를 규명하는데 있다. 이를 통하여 골프운동의 효과를 알리고 과체중 또는 비만 초등학생을 위한 골프운동 프로그램 작성의 기초 자료를 제공하는데 그 의의가 있다.

- 1) 12주간 골프운동 프로그램 참여 전·후 과체중 또는 비만 초등학생의 신체조성과 체력, 혈중지질 및 성장호르몬의 변화를 비교 분석한다.
- 2) 12주간 골프운동 프로그램의 참여 효과를 토대로 과체중 또는 비만 초등학생에게 효과적인 골프운동 프로그램을 제공한다.

3. 연구의 가설

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구 가설을 설정하였다.

- 1) 12주간 골프운동 프로그램의 참여는 신체조성 성분을 개선시킬 것이다.
- 2) 12주간 골프운동 프로그램의 참여는 체력 수준을 향상시킬 것이다.
- 3) 12주간 골프운동 프로그램의 참여는 혈중지질 수치를 개선시킬 것이다.
- 4) 12주간 골프운동 프로그램의 참여는 성장호르몬 수치를 증가시킬 것이다.

4. 연구의 제한점

본 연구는 다음과 같은 제한점을 갖는다.

- 1) 본 연구는 J지역 과체중 또는 비만 초등학생을 대상으로 이루어져 모집단을 대표하기에는 한계가 있다.
- 2) 연구대상자들이 프로그램에 참여하는 동안 식생활을 완전하게 통제하지 못하였다.
- 3) 연구대상자들이 프로그램에 참여하는 동안 일상생활을 완전하게 통제하지 못하였다.
- 4) 연구대상자들의 환경적, 유전적, 심리적, 문화적 특성 및 발육발달 정도를 동일하게 통제하지 못하였다.



Ⅱ. 이론적 배경

1. 골프의 이해

1) 골프의 역사

골프는 다른 운동과 달리 창시자나 그 기원에 대하여 명확한 기록이 없어 확실하지 않다. 따라서 초창기 골프의 역사를 파악하는 일은 거의 대부분 추정에 의한 것이다(이호근, 신수용, 김선중, 신현규, 2003). 골프의 기원에 대해서는 여러 가지 설이 제시되고 있으나, 크게 세 가지로 정리할 수 있다.

첫째는 로마시대 시이저(B.C 10-14) 때 파카니아(Pila Paganica) 스코틀랜드성을 정복한 병사들이 야영지에서 쉬던 중 한쪽 끝이 구부러진 막대기로 새털로 된 공을 치며 즐겼던 놀이가 오늘날 스코틀랜드에 남아 골프로 발전했다는 설이다. 둘째는 네덜란드 지방에서 기원전에 어린이들이 실내에서 즐겨하던 코르프(kolf)라는 경기에서 비롯됐다는 설이다. 13세기 무렵, 네덜란드에서 즐기고 있던 코르(chole)라는 병상경기가 당시 양모를 중심으로 교육이 활발했던 스코틀랜드에 건너가서 그것이 골프로 발전했다는 것이다. 셋째는 스코틀랜드 지방의 양치기 목동들이 양몰이에 사용하던 지팡이로 작은 돌을 쳐서 토끼 굴속에 넣는 놀이가 골프의 시초가 됐다는 설이다. 목동들이 게임을 하던 장소는 잘 정비된 페어웨이, 돌은 골프 공, 양을 몰던 지팡이는 골프 클럽, 여기저기 있던 토끼 굴은 깃발이 꽂혀 있는 홀로 바뀌었다는 것이다. 이렇게 골프의 기원은 크게 세 가지 설로 나뉘지만, 세 가지 설 모두 정확한 근거를 찾아보기는 힘들다. 그러므로 현재로서는 유럽에 있던 골프와 유사한 놀이가 스코틀랜드에서 독자적으로 육성되었다는 견해가 가장 유력하다. 골프의 기원은 확실히 어느 나라인지 알 수 없지만, 한 가지 분명한 사실은 골프가 스코틀랜드 지방에서 꾸준히 발전되었다는 것이다(허남양, 2000).

골프경기가 언제부터 시작되었는지는 명확히 알 수 없으나, 현존하는 가장 오래된 골프에 관한 기록은 1947년 당시 스코틀랜드의 왕이었던 제임스 2세가 국민들이 골프에 너무 몰두하여 영국과의 전쟁에서 국가방위에 필요한 무예연습과 신앙생활을 게을리 하였기 때문에 '12세부터 50세까지의 국민에게 고우프(gouf)를 금지한다.'는 국회의 기록이다. 당시 골프 금지령을 포고할 만큼 골프가 성행한 것을 미루어 보아

골프의 발생연도는 그보다 훨씬 이전인 것으로 추정할 수 있다(류영호, 2002).

골프는 귀족계급에도 만연되어 왕도 즐겼으며, 1502년 제임스 4세는 1세트의 골프채와 공을 구입하여 본격적인 경기를 하였다. 골프에 관해 발견된 기록에 의하면, 1744년 스코틀랜드에서 지금의 에든버러골프인협회의 전신인 신사골프협회가 조직되어 경기를 한 것이 골프클럽과 경기대회의 시초이다. 처음에는 실버클럽대회라 하여 실물 크기로 만든 은제 트로피를 만들어 쟁탈전을 벌였다. 최초의 골프경기 규칙은 1745년 13개조로 된 규칙을 만들었으며, 이것은 현행 골프경기 규칙이 기반이 되었고, 오늘날의 경기 규칙도 대부분 이 13개 조항에 준하고 있다. 스코틀랜드의 세인트앤드루스에서는 세계에서 가장 오래된 것으로 여겨지는 코스(올드코스)가 있고, 이곳에서 1754년 5월 14일 22명이 모여 ‘더 소사이어티 오브 세인트앤드루스 골퍼즈’를 결성하였으며, 경기규칙의 제정, 핸디캡의 통일, 선수권 대회의 개최 및 운영을 담당하였다. 이를 계기로 이 클럽이 영국 골프계를 통괄하게 되었다. 골프가 활발해지자 클럽이나 볼을 전문적으로 만드는 직인이 나타났고, 이들은 골프 기술에도 능했으므로 실기교습에 종사하여 프로페셔널로서 인정받았다. 기록에 나와 있는 최초의 골프 경기는 1766년 영국에서 개최되었고, 그때에는 오늘날과 같은 그린도 없었고 프로나 아마추어의 구별도 없었으며, 골프채와 공 제작자들이 직접 선수가 되었기 때문에 골프클럽과 볼의 기능에 따라 경기의 우열이 가려졌다(대한골프협회, 2001). 세계 최초의 공식적인 경기는 1860년 스코틀랜드에서 열린 제1회 영국 골프 선수권 대회였고, 최초의 프로골퍼는 앨런 로버트슨이었다.

골프는 19세기 후반에 영국에서 미국으로 건너가 1873년 캐나다에 아메리카 대륙 최초로 로열몬트리올골프클럽이 창설되었고, 1887년 미국 최초의 클럽과 코스를 자랑하는 폭스버그골프클럽이 발족되었다. 미국에 골프장이 탄생된 것은 1888년이었고, 1894년 미국골프협회의 전신인 미국아마추어골프협회가 창립되었다. 1895년에는 제1회 아마추어선수권대회가 개최되었고, 같은 해에 전미 오픈선수권대회도 시작되었다. 골프경기가 올림픽 경기종목으로 채택된 것은 1904년 미국 세인트루이스에서 개최된 제3회 대회였고(박영민, 1993), 현재 골프경기를 하고 있는 나라는 150여 개 국으로 전 세계적으로 각종 골프경기대회는 160여 개에 달하고 있다(대한골프협회, 2001).

한편, 우리나라 골프의 시초는 1897년으로 거슬러 올라간다. 일본인 다가바다계의 저서 ‘조선 골프사’에는 영국인에 의해 함경남도 원산 세관 내에 있는 6홀 규모의 코스가 만들어진 사실이 기록되어 있고, 이것이 기록상으로 우리나라 최초의 코스이

다(안용태, 1992). 여기서 중요한 것은 ‘조선은 일본 골프의 발상지이다.’라고 되어 있으며, 일본이 1901년 이태리 무역상에 의해 최초 코스가 설계되었고, 1903년 일본 컨트리클럽이 만들어졌다는 점을 보면, 1897년 세관구내 해변가에 조성된 골프코스는 일본보다 6년이나 앞섰다고 볼 수 있다(대한골프협회, 2001).

골프의 본격적인 도입은 1921년 일본인들에 의해 효창공원에 골프코스가 만들어지고 부터이다(박영민, 2002). 1921년 조선철도국이 직영하던 조선호텔이 손님 유치 수단으로 골프장 설치를 계획하고, 서울 효창공원에 미국인 덴디의 설계로 경성 골프 구락부를 개장하면서 골프가 이 땅에 뿌리를 내렸으나, 이 코스는 1923년 공원으로 폐장되었다. 따라서 실질적인 한국 골프의 시작은 1929년 군자리 골프장(현재 어린이 대공원)이 개장부터라고 할 수 있고, 군자리 골프코스에서 최초로 캐디가 등장했다. 1937년 9월 23일 전국 골프장의 협의 기관인 조선골프연맹이 창립되어 골프가 전국적으로 뿌리를 내리기 시작했고, 이때 규약과 임원이 결정되었다(박시원, 2007). 우리나라의 최초의 골퍼는 영친왕이었고, 최초의 프로골퍼는 언덕춘이었다(월간골프해럴드, 2001). 일제 치하에서의 한국 골프는 별 의미가 없었고, 5.16 군사혁명 이후 급격한 골프의 붐이 불기 시작했다. 1982년 뉴텔리 아시안게임부터 골프가 정식종목으로 채택됨에 따라 오락이나 놀이로 취급받던 골프가 스포츠로 인정받게 되었고, 골프협회도 대한체육회의 산하단체로 가입되었다. 1984년에는 대학골프 연맹의 창설로 각급 학교 입학에 골프도 특기자 제도가 부여되어 많은 청소년들이 골프에 입문하게 되었고, 우수한 청소년 골퍼가 육성되어 각종 대회에서 좋은 성적을 올림으로써 골프의 대중화에 기여하고 있다(송일섭, 2012).

2) 골프의 특성

골프의 어원을 살펴보면, 스코틀랜드의 ‘치다’라는 의미의 고프(gouft)에서 유래되었으며, 영문 GOLF의 G는 green(잔디), O는 oxygen(산소), L은 light(햇빛), F는 foot(걸음)을 의미하고(여인혁, 2004), 현재 남녀노소가 심신을 단련하며 즐길 수 있는 대중적인 스포츠로서 관심과 수요가 급증하고 있다.

골프는 30만평 내외의 넓은 자연환경에 잔디를 심어놓고, 18홀로 구성된 경기장을 티잉 그라운드, 페어웨이, 벙커, 해저드, 그린 등의 코스에 맞게 인위적으로 조성하여, 티잉 그라운드 안에서 1kg 정도 되는 골프 클럽으로 정지해 있는 볼을 친 후 남은 거리와 방향에 따라 골프채를 선택하여 장애물을 피해 마지막으로 홀컵 안에

볼을 넣는 경기이다(서윤호, 2011). 골프경기는 다른 종목과는 달리 체급별 시합이 없고, 프로와 아마추어로 나누어지며, 규칙이 있기는 하지만 자기 자신이 심판이 되어 페어플레이 정신을 강조하는 운동이다. 골프는 개인스포츠로 생각하기 쉽지만 혼자서는 필드에 나갈 수가 없는 단체 스포츠로서, 동반자에 대한 배려나 여러 가지 에티켓을 통해 이루어지는 매너게임이라 할 수 있다.

플레이는 결정된 규칙에 따라 1번부터 18번까지의 홀에서 차례대로 볼을 치게 되고, 18홀을 완전히 도는 것을 1라운드라 한다. 1라운드는 다시 아웃코스 9홀과 인코스 9홀로 나뉘며, 각각 하프라 부른다. 하프는 일반적으로 파 5홀 2개, 파 4홀 5개, 파 3홀 2개로 구성되고, 파 5홀은 431m(여자는 367m) 이상, 파 4는 230m(여자는 193m) 이상, 파 3홀은 229m(여자는 192m) 이하가 된다. 플레이 방법은 각 홀의 제1타를 치는 장소인 티잉 그라운드에서 홀이 있는 퍼팅그린까지 볼을 치고 나아가고, 홀에 볼이 들어가면 1홀의 플레이를 끝내고 홀 아웃하여 다음 홀로 이동한다. 승부는 제1타를 친 직후부터 각 홀에 있는 홀로 볼을 쳐서 넣기까지의 타수를 세어 각 홀마다 스코어 카드에 기재하며, 그 합계 타수의 많고 적음에 따라 승부를 가리게 된다. 이때 기준이 되는 타수를 파라고 하며, 하프에서 36타, 1라운드에서 72타가 파플레이의 표준적인 타수이다. 각 홀마다 모두 파보다 1타가 적은 타수로 홀 아웃하면 버디, 2타가 적으면 이글, 3타가 적으면 엘버트로스라 부르고, 반대로 파보다 1타가 많으면 보기, 2타가 많은 더블보기, 3타가 많으면 트리플보기라 한다. 파 이하의 스코어는 언더파, 이상의 스코어는 오버파가 된다(송일섭, 2012).

3) 골프의 운동 효과

골프는 자연친화적 스포츠로 남녀노소 누구나 즐길 수 있는 운동으로 대중화되어 가고 있다. 골프는 대부분 자연을 접하며 걷는 걷기 형태의 저 강도 유산소성 운동으로 심혈관계에 무리가 적고 지방에너지 소모와 의존도가 높으며, 스윙을 통한 민첩성 운동과 상지 및 하지의 대근군의 근력을 이용한 종합적인 전신운동이다(박우영 등, 2001). 골프의 운동 강도나 칼로리 소비량은 다른 스포츠 종목에 비해 낮지만 낮은 강도의 장시간 운동일 경우, 고강도 운동에 비해 탄수화물보다는 지방에 의한 에너지소비량이 높다. 또한 골프는 유산성 운동의 저 충격 신체활동으로써 근골격계 및 관절에 충격이 적어 비만인에게 권장되는 운동이다(황경식, 황지현, 이사겸, 2005).

골프는 1라운드 시 약 8-10km 정도의 거리를 10,000보 이상 걷는 유산소성 운동

으로서 에너지대사량은 분당 소비량이 약 4-6kcal 정도이고, 18홀을 도는 1라운드 시간이 약 4시간임을 감안하면 총 에너지 소비량은 약 960-1,440kcal에 이르고 (Brugger et al., 1988), 운동강도는 최대심박수의 약 50-70% 수준이다(박웅, 2011). 손태열(1994)은 성인 남성을 대상으로 18홀 골프 운동을 수행한 결과, 운동강도는 최대심박수의 25.19-48.36%의 범위로 평균 33.22%였고, 분당 에너지소비량은 5.79-8.8kcal의 범위로 평균 7.18kcal의 에너지소비량을 보고하였다. Stauch 등(1999)은 성인 남녀를 대상으로 골프 경기 시 심박수를 측정된 결과, 골프경기의 운동강도는 최대심박수의 약 50-74%가 되는 운동으로 지방연소에 큰 도움이 된다고 보고하였고, 김광준, 송홍선, 김효중(2008a)은 골프는 1라운드 동안 매번 다양한 샷을 구사해야 하며 평균 10,000보 이상을 걷고 이동 거리만 10km 이상이 되므로, 필드에서의 골프 경기는 운동 강도는 약하나 운동 지속시간이 길기 때문에 운동량이 매우 많다고 보고하였다. 이와 같이 골프는 높은 운동강도 보다는 전체적인 운동량을 통한 기술습득과 에너지 생성과 이용, 성취욕에 의한 심리적인 효과의 측면에서 그 장점이 강조되고 있는 운동 형태이고, 스윙 동작의 팔, 다리, 몸통을 중심으로 한 회전 동작 등의 관절에서 각 신체부위의 균형을 이룬 체력이 요구되는 것은 물론, 체력을 바탕으로 한 기술의 정확성, 순간동작과 그 연계에 의한 다양한 에너지 대사과정이 동원되는 운동이다(서재명, 1995).

2. 골프의 체력 요인

골프경기는 약 5시간 동안의 샷 뿐만 아니라 그린에서의 집중력, 홀 공략 등과 함께 심폐지구력 및 근지구력, 근력, 유연성, 평형성 등의 체력을 필요로 하는 스포츠이다(Hume, Keogh & Reid, 2005). 박금숙(2009)은 경기력과 체력적 요인과의 관계가 경기수준과 경기력에 유의한 영향을 미친다고 보고하였고, Snead & John(2000)은 경기력을 향상시키기 위한 근력과 유연성의 중요성을 강조하며, 비효율적 신체를 갖고 있는 골퍼들은 정확한 골프수행에 필요한 만큼 강하지도 유연하지도 않다고 보고하였다. 따라서 근력과 유연성을 운동으로 향상시킨다면 기량은 놀랄 만큼 향상될 것이라고 하였다.

골프의 체력적 요인을 고려할 때 실제 경기 수행 시 순간적인 동작에 의한 파워

위주의 체력이 강조되고 있으나, 4라운드의 경기 시 안정된 기술 발휘를 위한 체력의 유지가 바탕을 이룬다는 관점에서 심폐기능 및 근지구력을 중심으로 한 종합적인 지구력이 중요한 역할을 미치게 된다(박금숙, 2007). 이러한 요인들은 심폐기능이 효율적인 산소 운반 기능에 의한 유산소성 대사의 활성화에 의해서 유지된다는 관점에서 지구력 트레이닝이 경기력 향상에 도움을 줄 것이라 생각된다(서재명, 1995). 골퍼에게 있어 근지구력은 운동 수행 중 피로에 대한 저항과 관련된 근육 기능으로서 장시간의 운동수행을 계속하는데 중요한 요소로 작용하게 된다(Fleishman, 1964). 따라서 4라운드 동안 계속되는 골프 경기에서 효율적인 근육 기능을 계속해서 유지할 수 있는 능력이 요구되므로 근지구력은 중요한 체력요인으로 작용하게 된다.

골프 스윙은 여러 근의 복합적인 활동을 통해 이루어지고, 효율적인 근육의 사용은 골프의 경기력을 결정짓는 중요한 요소로 작용한다. 근력은 근 수축에 의해 발생하는 장력의 총합으로, 골프의 가장 기본적인 체력 요소 중 하나이고, 샷의 수행과정에서 볼의 비행거리를 향상시키는데 기여한다(Rogers, Sherwood, Rogers & Bohlken, 2002). 과거에는 골퍼들은 체력을 위해 근육을 강화시키는 것이 골프 스윙에 지장을 준다는 부정적인 견해가 강하였으나, 현재는 많은 연구자들이 골프 경기력 향상을 위한 근력강화의 필요성을 제시하고 있고, 세계적인 골퍼들이 근력 훈련으로 성공적인 경기 결과를 보임으로써 골프를 위한 근력 훈련은 필수적인 요소가 되었다(김광준 등, 2008a). Jobe, Moynes & Antoneli(1986)는 골프 스윙 시 어깨의 회전에 따른 근전도를 연구한 결과, 삼각근의 우측 부위는 전체 스윙에 있어서 거의 활동을 하지 않았으나, 광배근과 대흉근은 임팩트 시에 높은 근전도의 활동을 보였다고 보고하였고, 정성태 등(2000)은 골프 스윙 과정에서 대퇴사두근은 임팩트 시 가장 큰 부하가 가해지고 스윙축과 궤도를 유지하는데 가장 중요한 역할을 하기 때문에, 정확하고 안정된 스윙을 위해서는 대퇴근에 대한 훈련이 집중적으로 이루어져야 하고, 그중에서도 좌측 하지가 중심이 되어야 한다고 보고하였다. 김광준(2009)은 골퍼들의 경기력 향상을 위한 신체능력 중 가장 중요하게 여기고 강화시켜야 할 부위로 하지와 코어근육을 제시하였다. 코어 근육은 척추와 복부 주위의 근육들로서 코어 근육의 안정성은 척추, 골반 등의 균형적인 움직임에 대해 필수적이다(Akuthota, Ferreiro, Moore & Fredericson, 2008). 또한 인체의 안정성과 움직임을 위해서도 코어 근육들의 협응이 중요하게 작용하기 때문에(Omkar, Vishwas & Tech, 2009), 골프 스윙과 임팩트 시에 이 부위의 움직임이 지속적으로 동원되는 골

퍼들에게 코어 근육은 매우 중요하다고 할 수 있다

골퍼들에게 유연성은 기술력을 발휘하기 위한 매우 중요한 체력 요인이다. 그러나 유연성을 향상시키기 위한 운동은 물론 운동 전에 기본적인 스트레칭 조차 하지 않는 골퍼들이 많다. 이는 골프 기술뿐만 아니라 상해 유발에 직접적인 영향을 미칠 수 있다(김광준, 송홍선, 김효중, 2008b). 유연성 운동은 모든 트레이닝에 앞서 골퍼들이 우선적으로 실시하여야 하는 체력 요인으로서 신체 각 관절의 가동 범위를 향상시켜 기술력을 증진시킬 뿐 아니라, 근력 운동과 더불어 상해를 예방할 수 있는 가장 적극적인 대처 방안이 될 수 있다(김광준 등, 2008b).

골프 스윙과 같이 복잡한 스포츠 동작을 수행하는 과정에서 유연성은 미적 능력, 정교한 스윙 동작, 균형, 그리고 안정의 측면에서 매우 중요한 역할을 수행한다. 신체의 어느 한 부분이 경직되어 있거나, 유연성 수준이 낮은 골퍼들은 자신의 기량을 제대로 발휘할 수 없음이 명백하다. 또한 골퍼들은 시합기간 동안 많은 연습과 라운딩을 실시하기 때문에 근육과 인대, 그리고 건에 지속적으로 스트레스가 축적되게 된다. 따라서 적절한 유연성 트레이닝은 골퍼의 경기 수행력 저하를 막아줄 수 있는 적극적인 대처 방안으로 알려져 있다. 최근 들어 골퍼들에게 유연성, 근력, 순발력과 같은 체력의 중요성이 알려지고 있지만, 유연성 향상을 위한 운동은 여전히 소외되고 있는 실정이다. 골퍼들의 주 신체 상해 부위는 허리, 어깨, 무릎 등이고, 특히 허리 부상의 상해는 낮은 근력 상태와 스윙 메커니즘, 과도한 운동에 의하여 가장 빈번하게 발생하고 있다(McHardy & Pollard, 2005). 허리통증을 앓고 있는 아마추어 골퍼들을 대상으로 근력, 유연성 향상 프로그램을 실시한 결과, 근력과 유연성이 향상되면서 요통이 감소하고, 골프수행능력 또한 향상되었다고 보고되고 있다(송일섭, 2012). 결론적으로 운동에 의해 발생하는 다양한 부정적 영향들을 제거하고, 최상의 경기수행력을 위해서 유연성 운동은 반드시 실시하여야 한다(김광준 등, 2008b).

골프경기에 있어 평형성 또한 중요한 체력요인 중 하나이다. 골프에서 가장 주의할 것이 근육의 긴장인데, 심리적 요인을 제외하면 대부분의 경우 균형의 상실로 스윙에 불필요한 근육의 긴장을 유발하게 된다(김성수, 2002). 안정성은 평형 상태를 방해하는 요인에 대하여 인체가 저항력을 행사하는 것을 말한다. 안정성이 클수록 평형을 방해하는 힘에 대항하여 많은 저항력을 발휘할 수 있다(김성수, 2002).

골프 스윙 시 전후, 좌우, 상하의 동작을 볼 때에 골프 밸런스를 취한 상태 즉, 평형성이란 중력 중심으로부터 벗어나려는 몸을 강력하게 잡아줄 수 있는 능력이고,

골프에서의 밸런스의 원리는 지지면을 넓게 하고, 무게 중심을 낮추고, 지지면의 가운데에 가까이 무게중심을 두면 안정성이 향상된다. 골프 스윙의 경우 어드레스 동작에서 피니시 동작까지의 스윙 시간은 보통 2초안에 이루어지는데, 스윙의 경우 신체의 밸런스를 잃어버리면 좋지 않은 결과를 초래할 수 있다. 따라서 평형성의 경우 경기의 전반적인 체력적인 면에는 큰 영향을 미치지 않지만, 스윙을 할 때의 순간에는 골프 샷의 방향 혹은 거리에 미치는 영향은 매우 큰 비중을 차지하므로(손원일, 최용재, 2003), 경기력 향상을 위해 반드시 강화해야 한다.

3. 골프의 기술 및 스윙

1) 골프의 기술적 요인

골프의 경기력을 결정하는 기술적 요인은 크게 나누어 그립(grip), 스탠스(stance), 스윙(swing), 퍼팅(putting) 등으로 구분되고 정확성이 가장 중요하다. 그립의 경우 오버랩(over lap), 인터록(inter lock), 베이스볼(base ball) 등 세 가지 유형이 제시되고 있고, 이러한 그립의 형태는 각각의 장단점을 지니고 있기 때문에 선수 개인의 특성을 고려하여 숙달시키는 것이 적절한 방법이다(Walker, 1964). 스탠스에는 오픈(open), 스퀘어(square), 클로즈(close) 등 세 가지 유형이 있고, 이 또한 개인의 특성과 상황에 따라 적절한 자세를 적용하게 된다. 스윙은 백스윙(back swing), 다운스윙(down swing), 임팩트(impact) 및 팔로우 스로우(follow through) 등으로 구분되어지고, 신체의 동체 움직임을 중심으로 팔과 클럽이 이루는 각 분절의 각도를 비롯하여 복합적인 동작수행이 효율적인 스윙동작을 결정하게 된다. 골프 스윙의 3대 요소는 파워(power), 정확성(accurate), 항상성(constancy)이다(김무영, 2000).

2) 골프의 스윙

골프 경기는 누구를 막론하고 실수를 하면서 경기를 수행하고, 실수가 적을수록 승리할 수 있는 경기이다. 골프의 스윙만큼 매우 단순하고 간단한 동작의 스포츠는 없을 것이다. 골퍼가 스윙을 하기 전에 자세를 취한 후 처음 움직이기 시작한 후부터 골퍼 신체나 클럽헤드의 동작은 연속적인 운동이지만, 어드레스, 백스윙, 다운스

윙, 임팩트, 팔로우 스로우 등 다섯 가지 반복 동작으로 이루어져 있다(Milbum, 1982). 성공적인 스윙을 수행하기 위해서는 각 동작의 근육, 골격, 관절 등의 움직임을 이해하는 것이 매우 중요하다. 이는 스윙이 몸의 골격과 관절 등을 교차하는 근육들의 협응에 의해 이루어지기 때문이다(Richards, Farreall, Kent & Draft, 1985). 특히 스윙을 하는데 있어, 각 관절과 골격을 교차하는 근육의 신전과 수축은 상체와 하체의 적절한 조화를 통해 최상의 스윙을 만들어낸다(Kelly, 1999). 또한 골프 스윙은 클럽의 회전운동을 기본으로 하고, 완벽한 회전은 지면에 닿아 있는 발을 시초로 무릎, 몸통, 어깨, 팔, 손목, 손 등 신체 각 분절의 기계적인 동작에 영향을 받는다. 김소윤 등(2009)은 골프 스윙은 하지의 대근육에서 근수축을 시작하여 생성된 파워는 상지의 어깨, 팔로 전달되어 임팩트 순간까지 손목의 근 긴장을 유지해야 한다고 보고하였다. 좋은 골프의 스윙은 주어진 힘의 효율적 전달로 최대의 파워를 얻을 수 있는 스윙이고, 원하는 목표로 볼을 정확하게 보낼 수 있는 스윙이며, 늘 반복할 수 있는 항상성 있는 스윙이다(심태용, 2004).

결론적으로 가장 이상적인 골프스윙은 자신이 목표한 방향과 거리를 모두 충족시킬 수 있는 올바른 스윙 플레인과 타이밍을 갖는 것으로, 이를 위해서는 자신에게 가장 알맞은 스윙의 형태를 가져야 한다. 즉, 파워와 일관성을 갖춘 스윙을 갖기 위한 전제조건으로서 자신의 체력이나 운동감각에 맞는 자신만의 스윙을 완성하는 과정은 절대적으로 필요하다(이기광, 남기정, 2005).

3) 헤드 스피드

골프 스윙의 운동학적 원리는 신체의 축과 클럽의 작용점을 이용한 원의 크기 및 헤드 무게와 체중 이동을 통해 신체의 리듬과 감각적 타이밍으로 볼을 향해 휘두르는 것이다(김선정, 2001). 골프 스윙의 기본형은 거의 몸 중심을 통과하는 축의 주위에 몸의 각 부위를 회전시키고, 이 운동을 클럽 샤프트를 통해 헤드가 전달하여 큰 헤드스피드를 발생시킨 데에서 클럽을 볼에 충돌시키는 것이다. 이때 헤드 궤도를 안정시키기 위해 회전축은 공간에 고정되어 있어야 한다(배종원, 2006).

비거리와 직접적으로 관련이 있는 것은 헤드 스피드이고, 근 수축은 클럽 헤드의 속도를 증가시키는데 중요하며, 근 수축 속도가 빠르면 빠를수록 클럽 헤드의 속도는 증가하게 된다(Broer, 1973). 근 파워는 힘(부하) × 수축 속도로 그 크기가 결정되고, 근육의 부하가 커지면 수축 속도는 느려지는 특성을 갖는다. 따라서 적절한 부하가

매우 중요한 변수이다. 또한 다운스윙의 순서는 발, 다리, 엉덩이, 몸통, 어깨, 팔, 손 순서로 이루어져야 최대의 파워를 내며 소위 일정한 리듬을 갖게 된다(Wiren, 1992).

일반적으로 타격 시 클럽 헤드의 속도는 160km/h이고, 다운스윙 시 이러한 속도를 내는데 걸리는 시간은 약 0.3초이다. 다운스윙에 필요한 총 파워는 적어도 3마력이 요구되고, 이 파워는 근육으로부터 나온다. 다운스윙 시 팔이 낼 수 있는 파워는 1.25마력 미만으로 나머지 필요한 파워는 다리와 엉덩이의 대근육에서 얻어진다(Cochran & Stobbs, 1968). 헤드스피드가 높아지면 볼 스피드도 빨라지는데 타점이 나 스윙에도 좌우된다. 일반 골퍼 평균이 55m/sec 정도이고, 장타자나 프로의 경우 70m/sec 이상이다. 볼의 스피드는 볼의 스위트 스팟(sweet spot)에 맞는 것, 스윙의 궤도가 흔들리지 않는 것도 중요한 요소이다. 즉 에너지를 낭비 없이 볼에 전달하고 헤드의 소재에 따라 헤드스피드도 볼 스피드로 변하여 비거리에 크게 영향을 미치게 되는 것이다(김현경, 2001). 이처럼 빠른 헤드스피드를 몸이 지탱하려면 스윙하는 동안 몸의 밸런스가 좋아야 한다. 드라이버와 같이 크고 빠른 스윙에는 몸의 중심인 코어에 힘이 있어야 중심을 잘 잡을 수 있다. 따라서 드라이빙 레인지에서는 스윙의 기술 연습뿐만 아니라 코어 밸런스 운동도 함께 해야 헤드스피드가 빠른 스윙을 할 수 있게 되는 것이다(김광준, 2009).

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 J시 소재 초등학교에 재학 중인 4-5학년의 과체중 또는 비만 남자 초등학생(만 11-12세)을 대상으로 실시하였다. 연구대상자는 체질량지수(Body mass index, BMI)가 해당연령의 85백분위수 이상(대한소아과학회, 1999)이면서 퇴행성 질환 및 근골격계 질환이 없고 다른 운동프로그램에 참여하고 있지 않은 학생 16명을 선정하여 운동군(Exercise group)과 통제군(Control group)으로 각각 8명씩 무선배정 하였다.

연구대상자들은 프로그램 참여 전 본 연구의 목적, 과정, 기대효과를 충분히 이해하고 자발적으로 참여를 희망하였으며, 본인과 보호자에 의해 작성된 참가 신청서와 동의서를 제출하였다. 연구대상자의 신체적 특성은 <Table 1>과 같다.



Table 1. Physical characteristics of subjects

Group	n	Age (yrs)	Height (cm)	Body weight (kg)	BMI (kg/m ²)	%fat (%)
Exercise	8	10.55±1.05	145.63±6.04	47.90±8.96	22.42±2.83	30.32±5.14
Control	8	10.68±0.52	146.68±5.87	47.76±5.26	22.14±1.27	31.65±4.72

Values are Mean±standard deviation.

BMI: body mass index, %fat: percent body fat.

2. 실험 설계

본 연구는 과체중 또는 비만 남자 초등학생을 대상으로 12주간 골프운동 프로그램의 참여가 신체조성과 체력, 혈중지질 및 성장호르몬에 어떠한 영향을 미치는지를 살펴보았다.

모든 그룹은 실험 전·후에 종속변인인 신체조성(체중, 체질량지수, 체지방률, 체지방량, 골격근량, 제지방량, 복부지방률, 기초대사량)과 체력(근력, 근지구력, 유연성), 혈중지질(중성지방, 총 콜레스테롤, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤, 공복 혈당) 및 성장호르몬(성장호르몬, 인슐린유사성장인자-1)의 측정을 실시하였다. 운동군은 12주간 주 3회의 빈도로, 1회 120분간의 골프운동 처치가 이루어졌고, 통제군은 일상생활에 임하도록 하였다. 전체적 실험설계는 <Figure 1>과 같다.

3. 골프운동 프로그램

골프운동 프로그램은 J 대학 골프연습장 및 J 컨트리클럽을 이용하여 실시하였다. 골프운동 프로그램의 구성은 J도 초·중학생을 대상으로 수행한 골프 꿈나무 교육 프로그램(제주대학교 골프아카데미, 2014)을 참고하여 본 연구의 목적에 맞게 수정·보완하여 실시하였다.

골프운동 프로그램은 12주간 주 3회(수, 토, 일)의 빈도로, 1회 120분간(준비운동 10분, 골프운동 100분, 정리운동 10분) 실시하였다. 운동강도는 Borg(1982)의 자각적 운동강도(Rating of Perceived Exertion scale, RPE)를 이용하여 1주~8주는 RPE 11~13(fairly light~somewhat hard; 알맞음~약간 힘들), 9~16주는 RPE 13~15(somewhat hard~hard; 약간 힘들~힘들)로 점증부하 실시하였다. RPE의 속지는 적응기를 이용하여 사전 충분한 교육을 실시하였다. 구체적인 골프운동 프로그램은 <Table 2>와 같다.

4. 측정항목 및 방법

1) 신체조성

신체조성 성분으로 체중(Body weight)과 체질량지수(Body mass index), 체지방률(Percent body fat), 체지방량(Body fat mass), 골격근량(Skeletal muscle mass), 제지

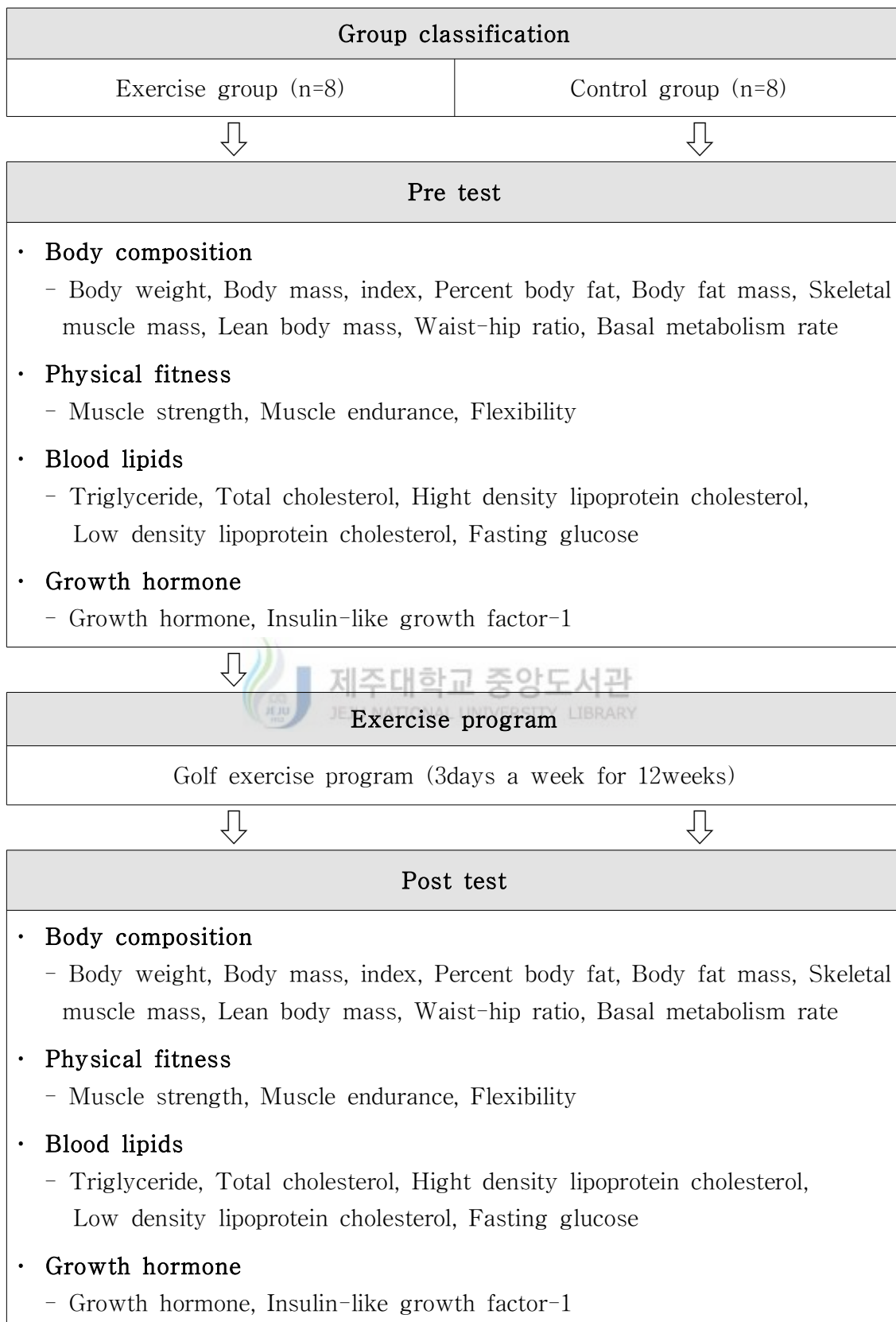


Figure 1. The experimental design

Table 2. Golf exercise program

Component	Period (weeks)	Contents	Intensity (RPE)
Warm-up (10min)	1~12	· Static and dynamic stretching	
Main exercise (100min)	1~6	· Address : 5 repetitions × 10 sets · Half swing : 10 repetitions × 20 sets · Full swing : 10 repetitions × 20 sets · 9 hole rounding after 6 weeks × 1 time	11~13
	7~12	· Address : 10 repetitions × 10 sets · Half swing : 20 repetitions × 20 sets · Full swing : 20 repetitions × 20 sets · 18 hole rounding after 12 weeks × 1 time	13~15
Cool-down (10min)	1~12	· Static and dynamic stretching	

지방량(Lean body mass), 복부지방률(Waist-hip ratio), 기초대사량(Basal metabolism rate)을 측정하였다.

신장과 체중은 신발을 벗고 최대한 간편한 복장을 착용한 후 자동 측정 장비인 JENIX(동산제닉스, Korea)를 이용하여 측정하였고, 측정된 체중(kg)을 신장(m)의 제곱으로 나누어 체질량지수를 계산하였다. 체지방률과 체지방량, 골격근량, 체지방량, 복부지방률, 기초대사량은 인피턴스법을 이용한 정밀 체성분 분석기인 Inbody 720(Biospace Co., Korea)을 이용하여 측정하였다.

2) 체력

체력 요인으로 근력(Muscle strength)과 근지구력(Muscle endurance), 유연성(Flexibility)을 측정하였다.

(1) 근력

근력은 악력과 배근력을 이용하여 측정하였다.

악력(Grip strength)을 측정하기 위해 대상자는 편안한 자세로 서서 양다리를 어깨너비만큼 벌리고 양팔을 자연스럽게 곧게 펴 몸통과 15° 간격을 유지하는 자세로

선다. 악력계(DW-701, Japan)의 표시판이 바깥쪽을 향하도록 하고 자신의 손에 맞게 폭을 조정(손가락 제2관절이 직각이 되도록)한다. ‘시작’ 신호와 함께 2~3초간 힘껏 잡아당기도록 하고, 좌·우 각각 2회씩 실시하여 최고치를 0.1 kg 단위로 기록하였다.

배근력(Back Strength)을 측정하기 위해 대상자는 배근력계(T.K.K.5102, Japan) 발판 위에 서서 발끝을 15 cm 정도 벌리고 선다. 무릎과 팔을 펴고 상체를 30° 정도 앞으로 굽혀서 배근력계의 손잡이를 똑바로 잡는다. 측정자는 대상자의 신장에 맞게 배근력계 줄의 길이를 조정하여 무릎 위 10 cm 정도에서 당길 수 있도록 하고, ‘시작’ 신호와 함께 기울인 상체를 전력을 다하여 일으키며 3초 정도 손잡이를 잡아당기도록 한다. 2회 실시하여 최고치를 0.1 kg 단위로 기록하였다.

(2) 근지구력

근지구력은 윗몸일으키기(Sit-up)를 이용하여 측정하였다. 대상자는 측정대에 편안하게 누운 자세로 발목을 고리에 고정하여 무릎을 직각으로 굽히고, 양손을 가슴에 올려놓는다. ‘시작’ 신호와 함께 복근력만을 이용하여 몸을 일으키도록 하였고, 올라올 때는 양 팔꿈치가 허벅지에 닿도록 하였고 내려갈 때는 양 어깨가 바닥에 닿도록 하였다. 60초 간 실시하여 수행한 회수를 기록하였다.

(3) 유연성

유연성은 앉아윗몸앞으로굽히기(Sit and reach)를 이용하여 측정하였다. 대상자는 맨발로 양다리를 편 채 양 발바닥이 좌전굴계(T.K.K.5103, Japan)의 수직면에 완전히 닿도록 하여 바른 자세로 앉는다. 양손을 모아 무릎을 완전히 편 상태로 윗몸을 앞으로 굽혀 양 중지로 측정기를 최대한 앞으로 천천히 뻗도록 민다. 손가락 끝이 2초 정도 멈춘 지점을 측정하였고, 2회 실시하여 더 멀리 측정된 수치를 0.1 cm 단위로 기록하였다.

3) 혈액 분석

모든 채혈은 12시간 이상 공복상태를 유지한 후 익일 오전 08-09시 사이에 실시하였다. 혈액채취 전 30분 정도 안정을 취하게 한 뒤 항응고제가 들어있지 않은 진공관을 이용하여 상완정맥에서 정맥 채혈을 실시하였다. 채혈 후 15분간 원심 분리한 후

혈장 성분만을 추출하여 -80°C 에 보관한 뒤 중성지방(Triglyceride)과 총 콜레스테롤(Total cholesterol), 고밀도 지단백 콜레스테롤(High density lipoprotein cholesterol), 저밀도 지단백 콜레스테롤(Low density lipoprotein cholesterol), 공복 혈당(Fasting glucose), 성장호르몬(Growth hormone) 및 인슐린유사성장인자-1(Insulin-like growth factor-1)의 수준을 검사하였다. 중성지방은 글리세롤 소거법(glycerol blanked method), 총 콜레스테롤은 효소법(enzyme method), 고밀도 지단백 콜레스테롤은 선택용해 직접법(direct selective method)을 이용한 임상화학-면역분석기(OLYMPUS AU5400, Japan)를 사용하여 분석하였고, 저밀도 지단백 콜레스테롤은 Friedewald, Levy & Fredrickson(1972)의 공식($\text{LDL-C} = \text{TC} - \text{HDL-C} - \text{TG} \div 5$)을 이용하여 계산하였다. 공복 혈당은 HK법(hexokinase method), 성장호르몬은 GH Daiichi kit(INCSTRA, USA)를 사용하여 면역방사계수측정법(Immunoradiometric assay, IRMA)으로 분석하였고, 인슐린유사성장인자-1은 IRMA IGF-1 kit(Immunotech, France)를 사용하여 방사선면역측정법(Radioimmunoassay, RIA)으로 분석하였다.



5. 자료처리

본 연구를 위해 측정된 자료의 분석은 PASW(Statistical Package for Predictive Analytics Soft Ware) 18.0 통계 프로그램을 사용하여 집단의 평균(Mean)과 표준편차(Standard Deviation)를 산출하고, 다음과 같이 분석하였다.

- 1) 사전 측정값을 사용하여 집단 간 동질성 검증을 위해 Independent t-test를 실시하였다.
- 2) 골프운동 프로그램 참여 전·후 측정항목에 대한 집단 내 차이 검증을 위해 Paired t-test를 실시하였다.
- 3) 골프운동 프로그램 참여 전·후 측정항목에 대한 집단 간 차이 검증을 위해 Independent t-test를 실시하였다.
- 4) 가설의 검증을 위한 유의수준은 $\alpha = .05$ 로 설정하였다.

IV. 연구 결과

1. 신체조성

12주간의 골프운동 프로그램 참여 전·후 신체조성 수준의 차이를 알아보기 위하여, 신체조성의 세부 측정변인인 체중과 체질량지수, 체지방률, 체지방량, 골격근량, 체지방량, 복부지방률, 기초대사량의 변화를 알아본 결과는 다음과 같다. 골프운동 프로그램 참여 전 신체조성의 집단별 수준은 <Table 3>과 같고, Independent t-test 결과 집단 간 유의한 차이가 나타나지 않아 집단의 동질성이 확보되었다.

Table 3. Homogeneity test between groups at the start of the investigation on body composition

Variables	Group			
	Exercise (n=8)	Control (n=8)	<i>t</i>	<i>P</i>
Body weight (kg)	47.90±8.96	47.76±5.26	.038	.970
Body mass index (kg/m ²)	22.42±2.83	22.14±1.27	.245	.810
Percent body fat (%)	30.32±5.14	31.65±4.72	-.537	.600
Body fat mass (kg)	14.99±4.83	15.26±3.76	-.127	.901
Skeletal muscle mass (kg)	17.68±3.21	17.30±2.78	.258	.800
Lean body mass (kg)	33.26±5.35	32.54±4.61	.715	.776
Waist-hip ratio	0.90±0.03	0.90±0.02	-.092	.928
Basal metabolism rate (kcal)	1087.88±116.05	1072.50±99.71	.284	.780

Values are mean±standard deviation.

1) 체중

12주간의 골프운동 프로그램 참여 후 체중의 변화는 <Table 4>, <Figure 2>와 같다. 집단 내 검증결과, 체중은 집단 내에서 12주 후 유의한 차이가 나타나지 않았고, 집단 간 차이 검증에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 4. Comparison of Body weight after 12 weeks

Group	Body weight (kg)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise (n=8)	47.90±8.96	47.01±9.40	1.599	.154
Control (n=8)	47.76±5.26	47.79±6.11	-.023	.983
<i>t</i>	.038	-.195		
<i>p</i>	.970	.848		

Values are mean±standard deviation.

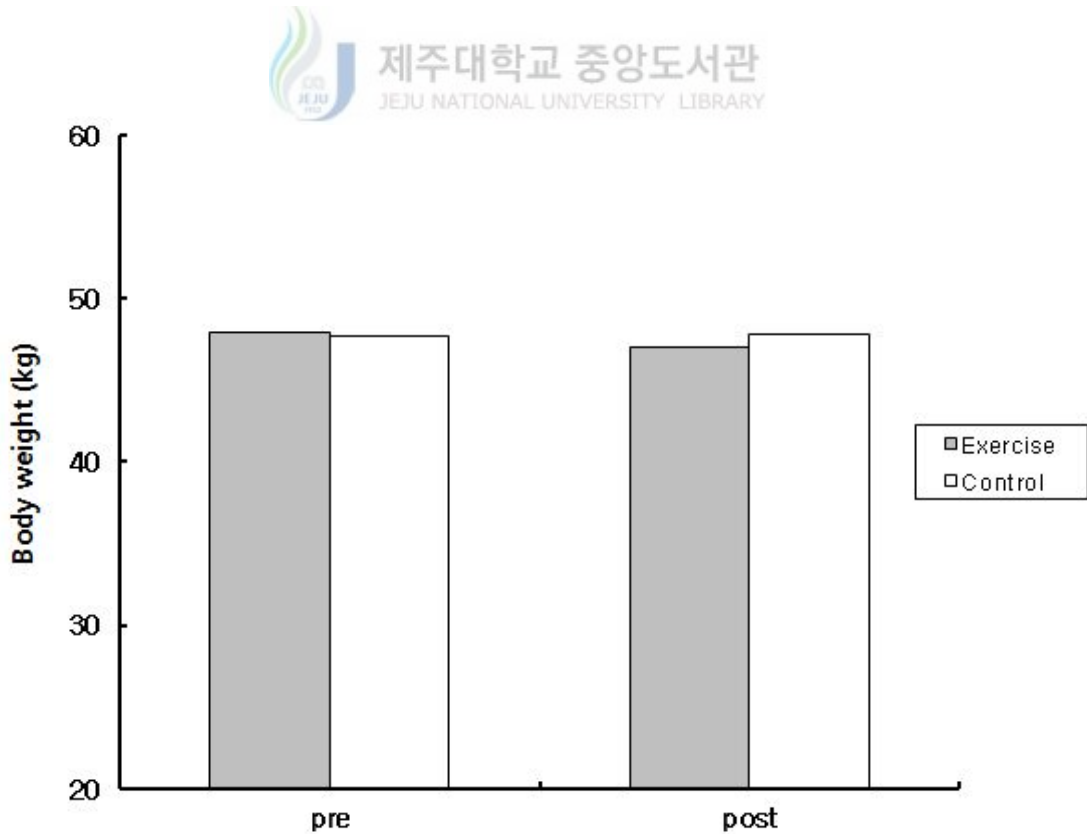


Figure 2. Comparison of Body weight

2) 체질량지수

12주간의 골프운동 프로그램 참여 후 체질량지수의 변화는 <Table 5>, <Figure 3>과 같다. 집단 내 검증결과, 체질량지수는 집단 내에서 12주 후 유의한 차이가 나타나지 않았고, 집단 간 차이 검증에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 5. Comparison of Body mass index after 12 weeks

Group	Body mass index (kg/m ²)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	22.42±2.83	21.99±3.16	1.637	.146
Control	22.14±1.27	22.15±1.84	-.015	.989
<i>t</i>	.245	-.126		
<i>p</i>	.810	.901		

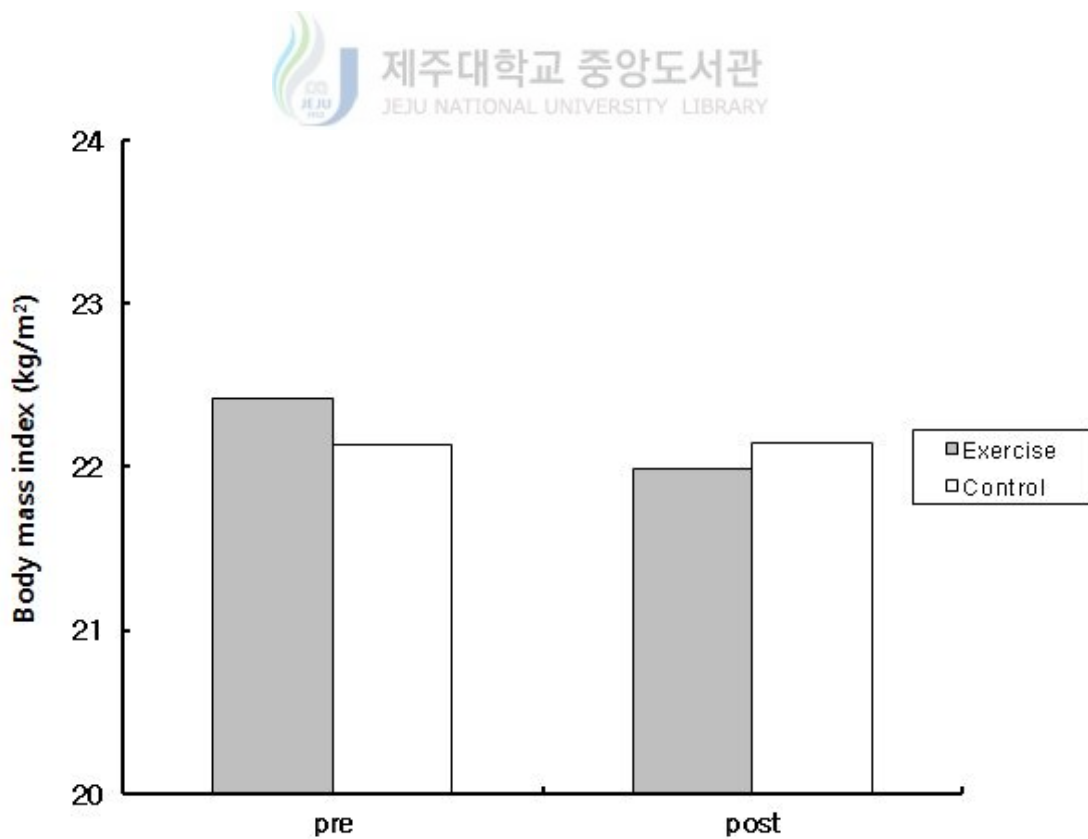


Figure 3. Comparison of Body mass index

3) 체지방률

12주간의 골프운동 프로그램 참여 후 체지방률의 변화는 <Table 6>, <Figure 4>와 같다. 집단 내 검증결과, 체지방률은 운동군에서 12주 후 유의하게 감소($p=.009$)하였고, 집단 간 차이 검증에서는 12주 후에 유의한 차($p=.023$)가 나타났다.

Table 6. Comparison of Percent body fat after 12 weeks

Group	Percent body fat (%)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	30.32±5.14	28.55±5.79	3.569	.009
Control	31.65±4.72	34.88±3.94	-1.594	.155
<i>t</i>	-.537	-2.553		
<i>p</i>	.600	.023		

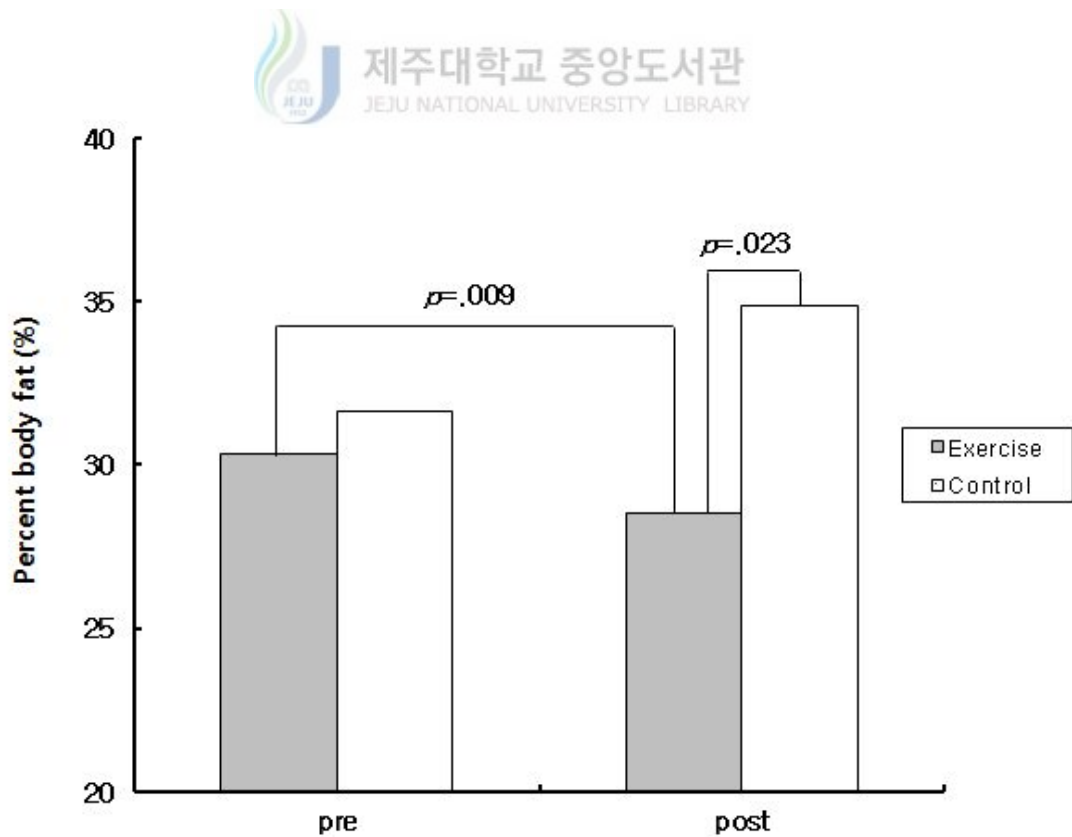


Figure 4. Comparison of Percent body fat

4) 체지방량

12주간의 골프운동 프로그램 참여 후 체지방량의 변화는 <Table 7>, <Figure 5>와 같다. 집단 내 검증결과, 체지방량은 운동군에서 12주 후 유의하게 감소($p=.006$)하였고, 집단 간 차이 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 7. Comparison of Body fat mass after 12 weeks

Group	Body fat mass (kg)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	14.99±4.83	13.75±5.10	3.879	.006
Control	15.26±3.76	17.45±4.02	-1.203	.268
<i>t</i>	-.127	-1.610		
<i>p</i>	.901	.130		

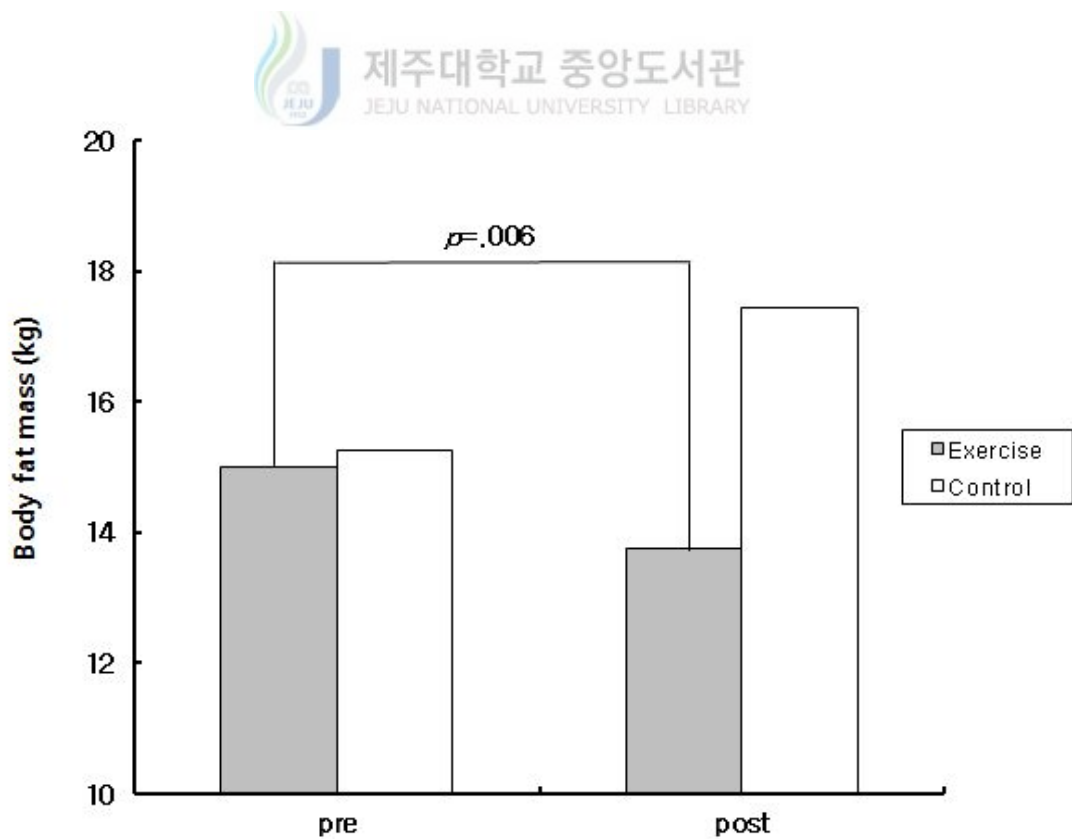


Figure 5. Comparison of Body fat mass

5) 골격근량

12주간의 골프운동 프로그램 참여 후 골격근량의 변화는 <Table 8>, <Figure 6>과 같다. 집단 내 검증결과, 골격근량은 집단 내에서 12주 후 유의한 차이가 나타나지 않았고, 집단 간 차이 검증에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 8. Comparison of Skeletal muscle mass after 12 weeks

Group	Skeletal muscle mass (kg)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	17.68±3.21	17.96±3.20	-1.174	.279
Control	17.30±2.78	17.01±1.82	.273	.793
<i>t</i>	.258	.728		
<i>p</i>	.800	.478		

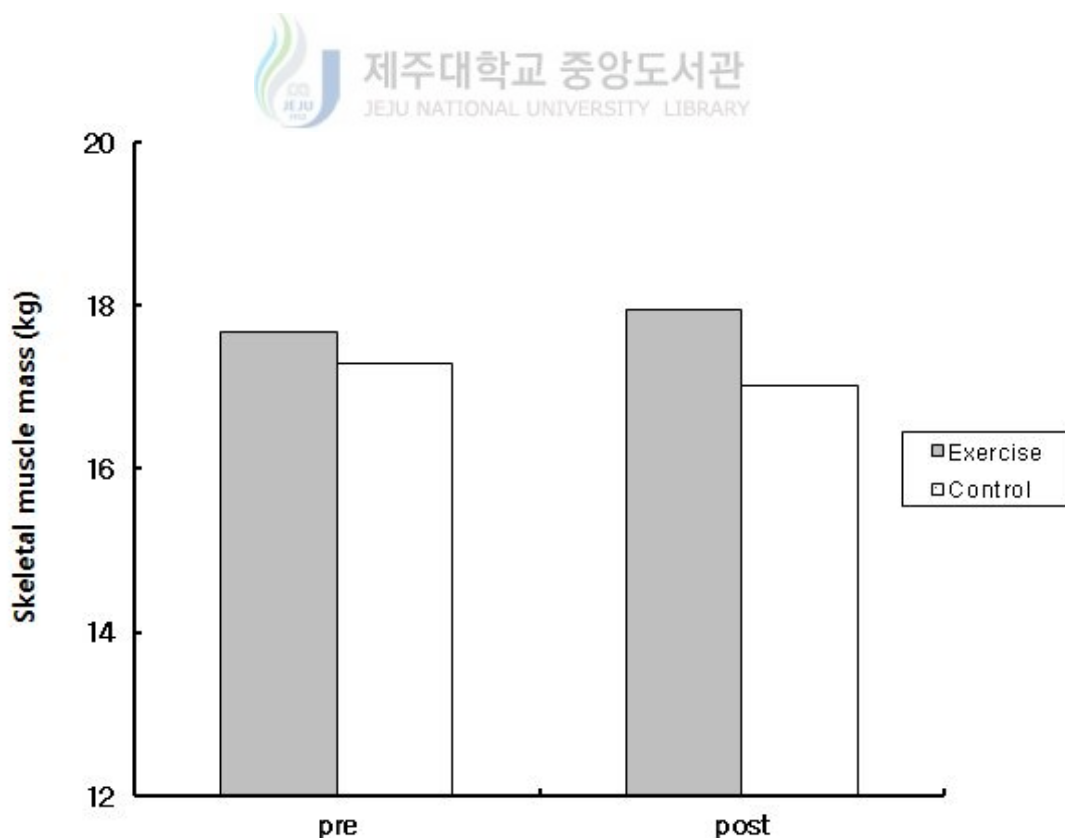


Figure 6. Comparison of Skeletal muscle mass

6) 체지방량

12주간의 골프운동 프로그램 참여 후 체지방량의 변화는 <Table 9>, <Figure 7>과 같다. 집단 내 검증결과, 체지방량은 집단 내에서 12주 후 유의한 차이가 나타나지 않았고, 집단 간 차이 검증에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 9. Comparison of Lean body mass after 12 weeks

Group	Lean body mass (kg)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	33.26±5.35	33.61±5.24	-1.232	.258
Control	32.54±4.61	32.09±3.13	.258	.804
<i>t</i>	.715	.706		
<i>p</i>	.776	.492		

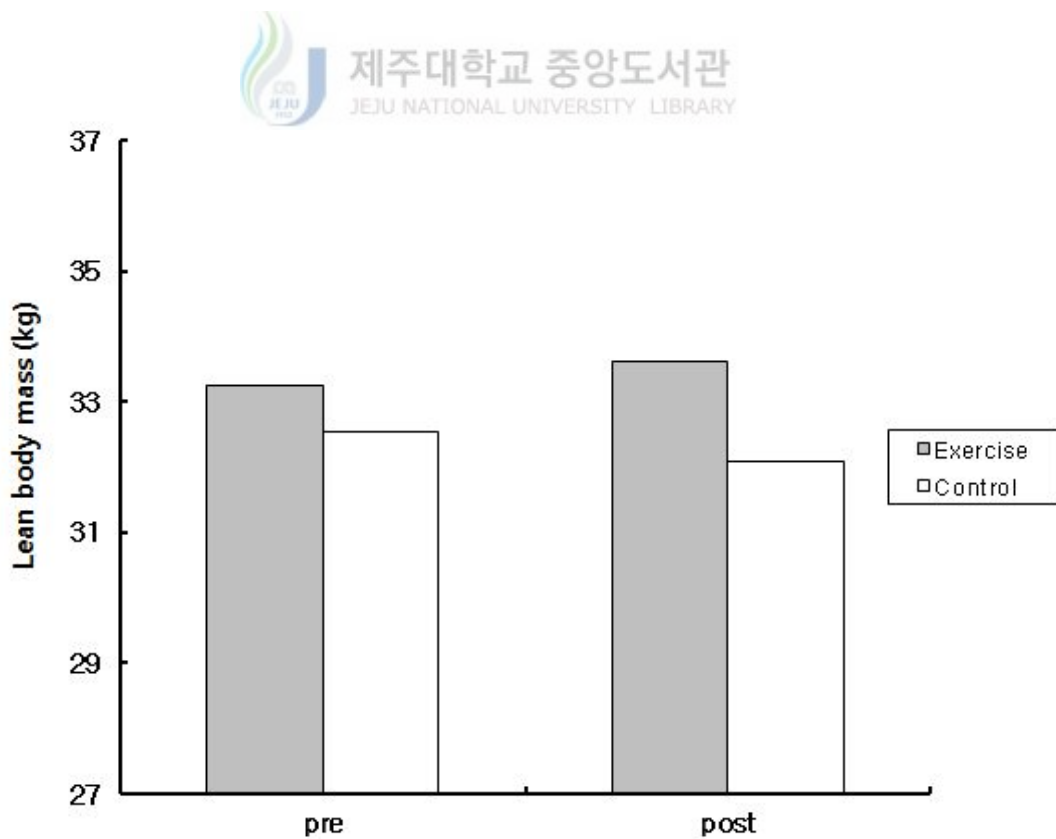


Figure 7. Comparison of Lean body mass

7) 복부지방률

12주간의 골프운동 프로그램 참여 후 복부지방률의 변화는 <Table 10>, <Figure 8>과 같다. 집단 내 검증결과, 복부지방률은 운동군에서 12주 후 유의하게 감소 ($p=.006$)하였고, 집단 간 차이 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 10. Comparison of Waist-hip ratio after 12 weeks

Group	Waist-hip ratio			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	0.90±0.03	0.88±0.03	3.862	.006
Control	0.90±0.02	0.89±0.05	.622	.554
<i>t</i>	-.092	-.059		
<i>p</i>	.928	.954		

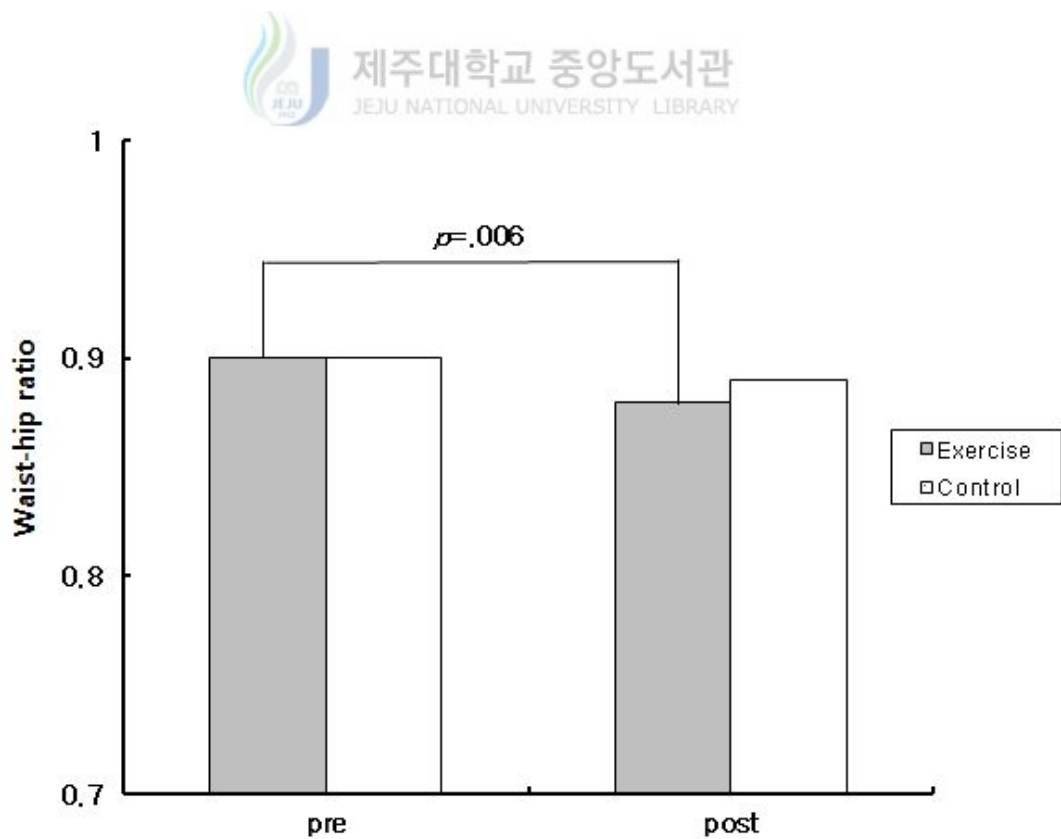


Figure 8. Comparison of Waist-hip ratio

8) 기초대사량

12주간의 골프운동 프로그램 참여 후 기초대사량의 변화는 <Table 11>, <Figure 9>와 같다. 집단 내 검증결과, 기초대사량은 집단 내에서 12주 후 유의한 차이가 나타나지 않았고, 집단 간 차이 검증에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 11. Comparison of Basal metabolism rate after 12 weeks

Group	Basal metabolism rate (kcal)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	1087.88±116.05	1111.00±129.89	-1.092	.311
Control	1072.50±99.71	1062.13±67.47	.276	.791
<i>t</i>	.284	.944		
<i>p</i>	.780	.361		

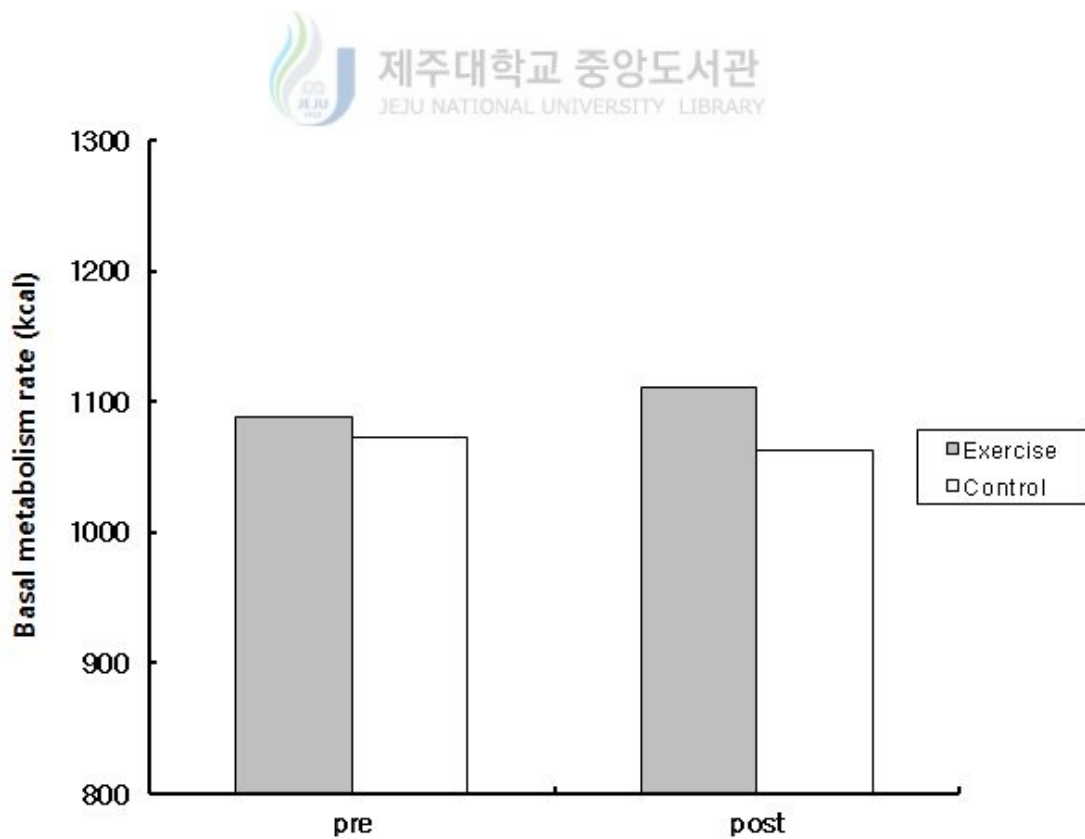


Figure 9. Comparison of Basal metabolism rate

2. 체력

12주간의 골프운동 프로그램 참여 전·후 체력 수준의 차이를 알아보기 위하여, 체력의 세부 측정변인인 근력(왼손 악력과 오른손 악력, 배근력), 근지구력(윗몸일으키기), 유연성(앞아랫몸앞으로굽히기)의 변화를 알아본 결과는 다음과 같다. 골프운동 프로그램 참여 전 체력의 집단별 수준은 <Table 12>와 같고, Independent t-test 결과 집단 간 유의한 차이가 나타나지 않아 집단의 동질성이 확보되었다.

Table 12. Homogeneity test between groups at the start of the investigation on physical fitness

Variables	Group			
	Exercise (n=8)	Control (n=8)	<i>t</i>	<i>P</i>
Left grip strength (kg)	23.71±5.82	20.76±4.49	1.134	.276
Right grip strength (kg)	24.85±4.99	21.09±4.07	1.653	.121
Back strength (kg)	45.55±7.31	48.56±8.95	-.737	.473
Sit-up (times)	36.13±10.97	29.38±9.86	1.294	.217
Sit and reach (cm)	4.63±4.42	5.79±1.75	-.685	.505

Values are mean±standard deviation.

1) 왼손 악력

12주간의 골프운동 프로그램 참여 후 왼손 악력의 변화는 <Table 13>, <Figure 10>과 같다. 집단 내 검증결과, 왼손 악력은 집단 내에서 12주 후 유의한 차이가 나타나지 않았고, 집단 간 차이 검증에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 13. Comparison of Left grip strength after 12 weeks

Group	Left grip strength (kg)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	23.71±5.82	25.14±3.84	-1.183	.275
Control	20.76±4.49	20.94±5.78	-.159	.878
<i>t</i>	1.134	1.710		
<i>p</i>	.276	.109		

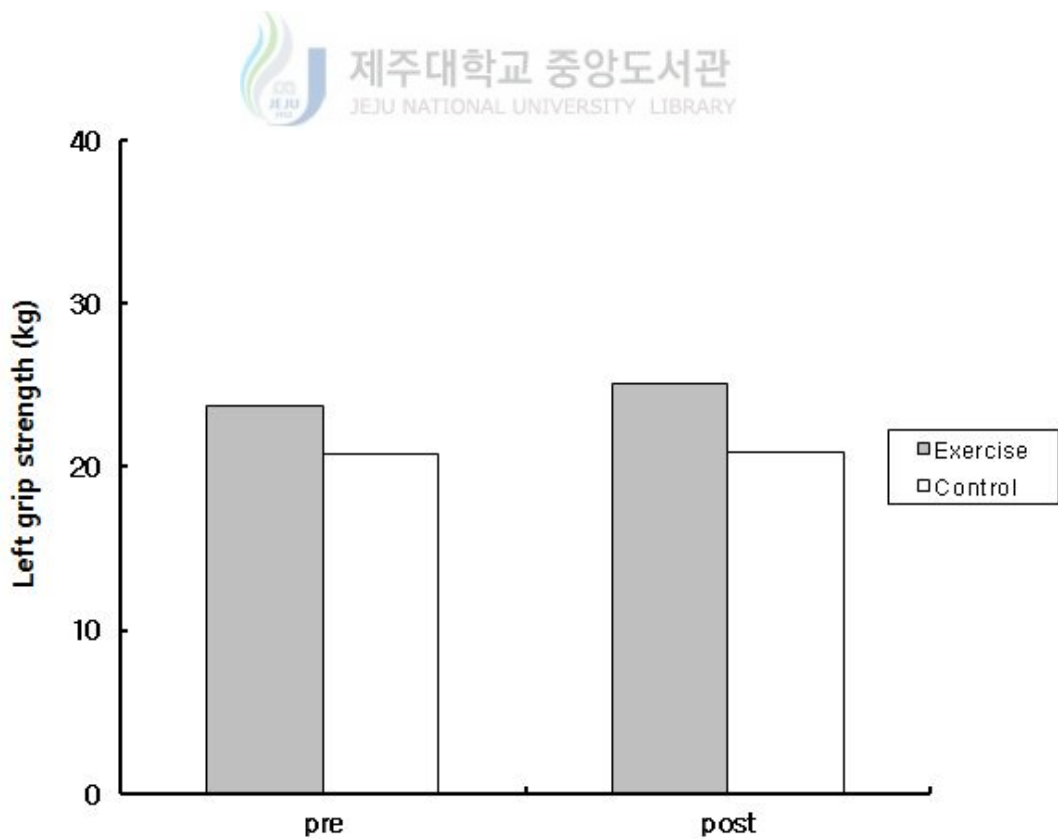


Figure 10. Comparison of Left grip strength

2) 오른손 악력

12주간의 골프운동 프로그램 참여 후 오른손 악력의 변화는 <Table 14>, <Figure 11>과 같다. 집단 내 검증결과, 오른손 악력은 집단 내에서 12주 후 유의한 차이가 나타나지 않았고, 집단 간 차이 검증에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 14. Comparison of Right grip strength after 12 weeks

Group	Right grip strength (kg)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	24.85±4.99	25.49±3.97	-.705	.503
Control	21.09±4.07	20.66±5.88	.500	.633
<i>t</i>	1.653	1.924		
<i>p</i>	.121	.075		

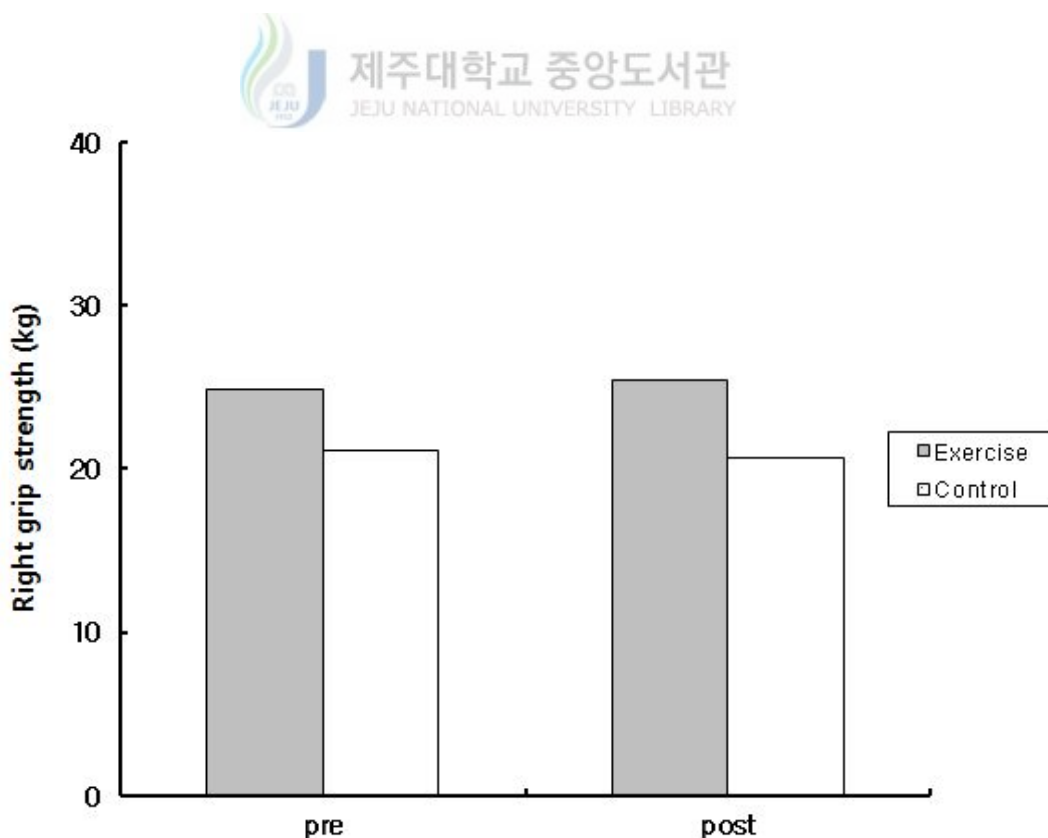


Figure 11. Comparison of Right grip strength

3) 배근력

12주간의 골프운동 프로그램 참여 후 배근력의 변화는 <Table 15>, <Figure 12>와 같다. 집단 내 검증결과, 배근력은 운동군($p=.030$)과 통제군($p=.029$)에서 12주 후 유의하게 증가하였고, 집단 간 차이 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 15. Comparison of Back strength after 12 weeks

Group	Back strength (kg)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	45.55±7.31	52.50±13.42	-2.724	.030
Control	48.56±8.95	62.19±14.34	-2.746	.029
<i>t</i>	-.737	-1.395		
<i>p</i>	.473	.185		

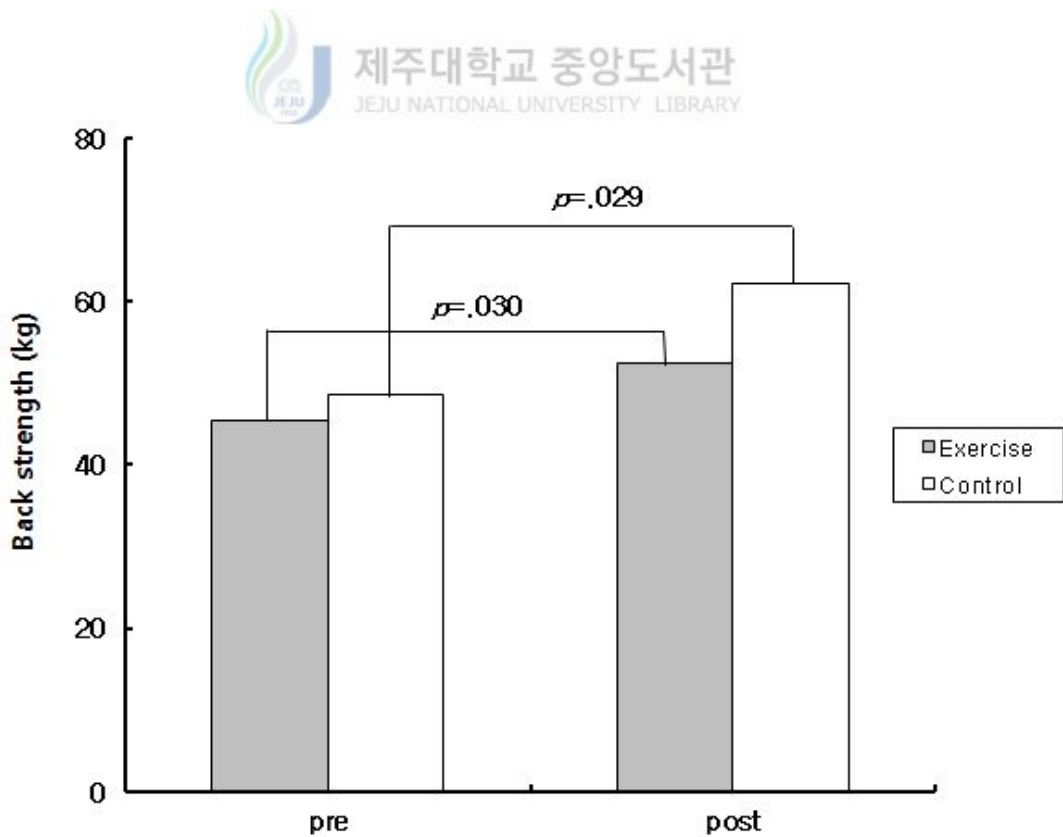


Figure 12. Comparison of Back strength

4) 윗몸일으키기

12주간의 골프운동 프로그램 참여 후 윗몸일으키기의 변화는 <Table 16>, <Figure 13>과 같다. 집단 내 검증결과, 윗몸일으키기는 집단 내에서 12주 후 유의한 차이가 나타나지 않았고, 집단 간 차이 검증에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 16. Comparison of Sit-up after 12 weeks

Group	Sit-up (times)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	36.13±10.97	39.25±11.09	-1.238	.256
Control	29.38±9.86	29.12±10.08	.168	.871
<i>t</i>	1.294	1.911		
<i>p</i>	.217	.077		

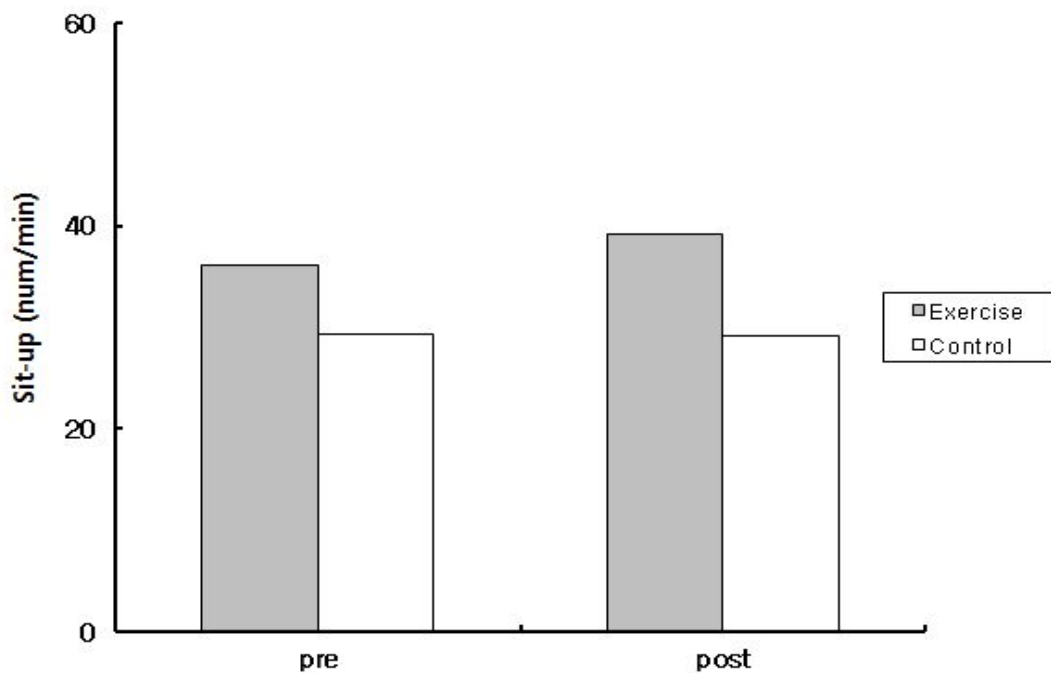


Figure 13. Comparison of Sit-up

5) 앉아윗몸앞으로굽히기

12주간의 골프운동 프로그램 참여 후 앉아윗몸앞으로굽히기의 변화는 <Table 17>, <Figure 14>와 같다. 집단 내 검증결과, 앉아윗몸앞으로굽히기는 운동군에서 12주 후 유의하게 증가($p=.047$)하였고, 집단 간 차이 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 17. Comparison of Sit and reach after 12 weeks

Group	Sit and reach (cm)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	4.63±4.42	6.94±4.75	-2.409	.047
Control	5.79±1.75	6.43±4.37	-.588	.575
<i>t</i>	-.685	.225		
<i>p</i>	.505	.826		

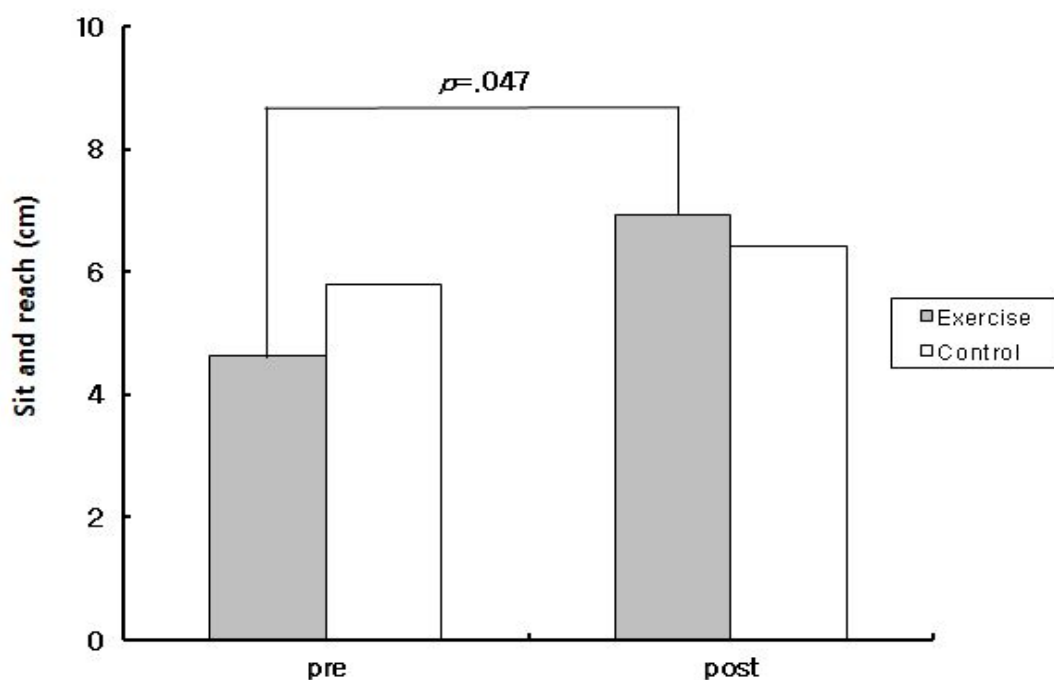


Figure 14. Comparison of Sit and reach

3. 혈중지질

12주간의 골프운동 프로그램 참여 전·후 혈중지질 수준의 차이를 알아보기 위하여, 혈중지질의 세부 측정변인인 중성지방과 총 콜레스테롤, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤, 공복 혈당의 변화를 알아본 결과는 다음과 같다. 골프운동 프로그램 참여 전 혈중지질의 집단별 수준은 <Table 18>과 같고, Independent t-test 결과 집단 간 유의한 차이가 나타나지 않아 집단의 동질성이 확보되었다.

Table 18. Homogeneity test between groups at the start of the investigation on blood lipids

Variables	Group			
	Exercise (n=8)	Control (n=8)	<i>t</i>	<i>P</i>
Triglyceride (mg/dL)	60.75±23.62	63.75±16.25	-.296	.772
Total cholesterol (mg/dL)	173.38±22.12	154.75±26.43	1.528	.149
High density lipoprotein cholesterol (mg/dL)	58.65±11.60	49.00±7.13	2.005	.065
Low density lipoprotein cholesterol (mg/dL)	102.58±24.70	93.00±22.39	.812	.430
Fasting glucose (mg/dL)	90.00±3.78	93.63±4.14	-1.829	.089

Values are mean±standard deviation.

1) 중성지방

12주간의 골프운동 프로그램 참여 후 중성지방의 변화는 <Table 19>, <Figure 15>와 같다. 집단 내 검증결과, 중성지방은 집단 내에서 12주 후 유의한 차이가 나타나지 않았고, 집단 간 차이 검증에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 19. Comparison of Triglyceride after 12 weeks

Group	Triglyceride (mg/dL)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	60.75±23.62	58.75±20.80	.166	.873
Control	63.75±16.25	54.50±21.23	.850	.424
<i>t</i>	-.296	.404		
<i>p</i>	.772	.692		

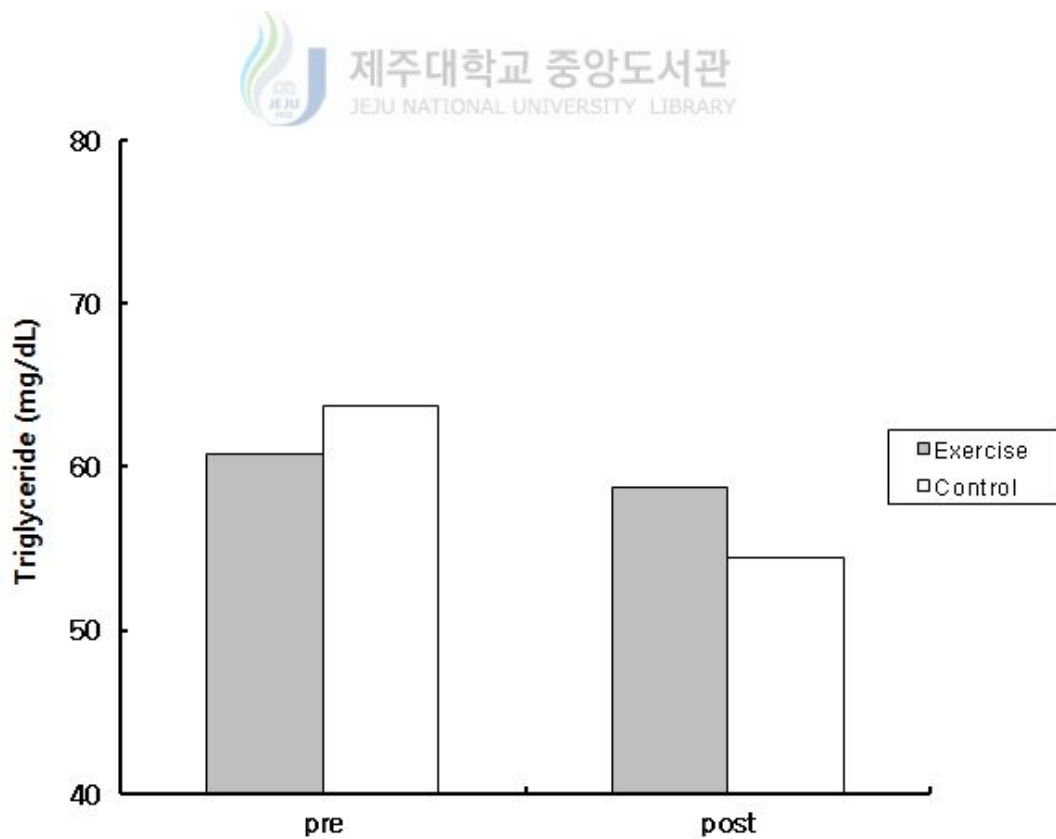


Figure 15. Comparison of Triglyceride

2) 총 콜레스테롤

12주간의 골프운동 프로그램 참여 후 총 콜레스테롤의 변화는 <Table 20>, <Figure 16>과 같다. 집단 내 검증결과, 총 콜레스테롤은 집단 내에서 12주 후 유의한 차이가 나타나지 않았고, 집단 간 차이 검증에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 20. Comparison of Total cholesterol after 12 weeks

Group	Total cholesterol (mg/dL)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	173.38±22.12	164.50±20.51	1.407	.202
Control	154.75±26.43	155.63±22.68	-.109	.916
<i>t</i>	1.528	.821		
<i>p</i>	.149	.425		

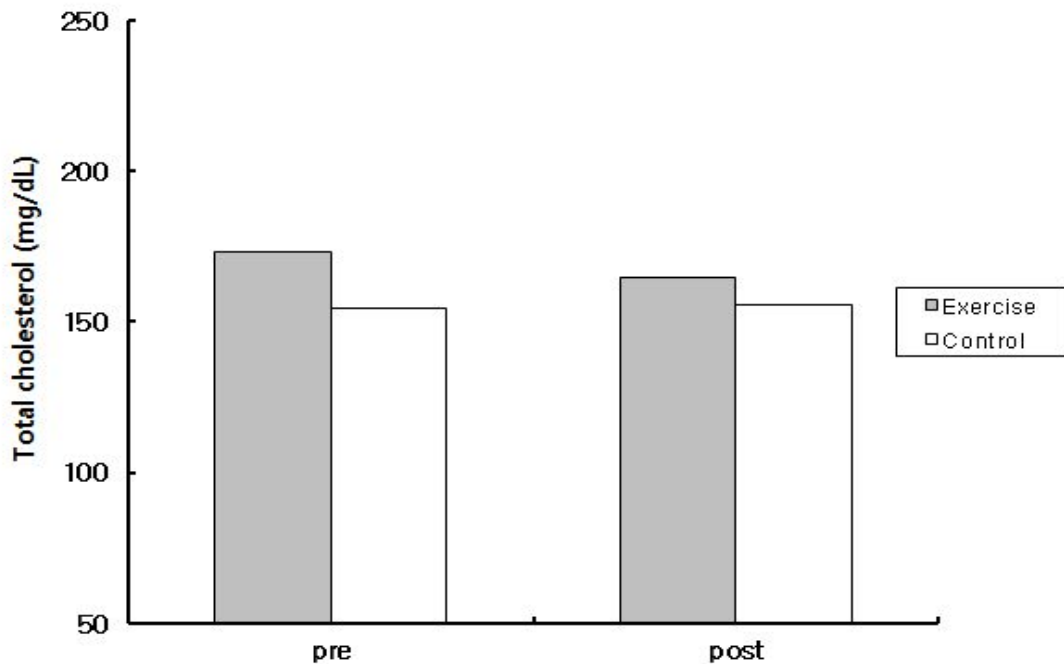


Figure 16. Comparison of Total cholesterol

3) 고밀도 지단백 콜레스테롤

12주간의 골프운동 프로그램 참여 후 고밀도 지단백 콜레스테롤의 변화는 <Table 21>, <Figure 17>과 같다. 집단 내 검증결과, 고밀도 지단백 콜레스테롤은 집단 내에서 12주 후 유의한 차이가 나타나지 않았고, 집단 간 차이 검증에서는 12주 후에 유의한 차($p=.039$)가 나타났다.

Table 21. Comparison of High density lipoprotein cholesterol after 12 weeks

Group	High density lipoprotein cholesterol (mg/dL)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	58.65±11.60	59.08±11.25	-.173	.868
Control	49.00±7.13	47.75±8.41	.537	.608
<i>t</i>	2.005	2.281		
<i>p</i>	.065	.039		

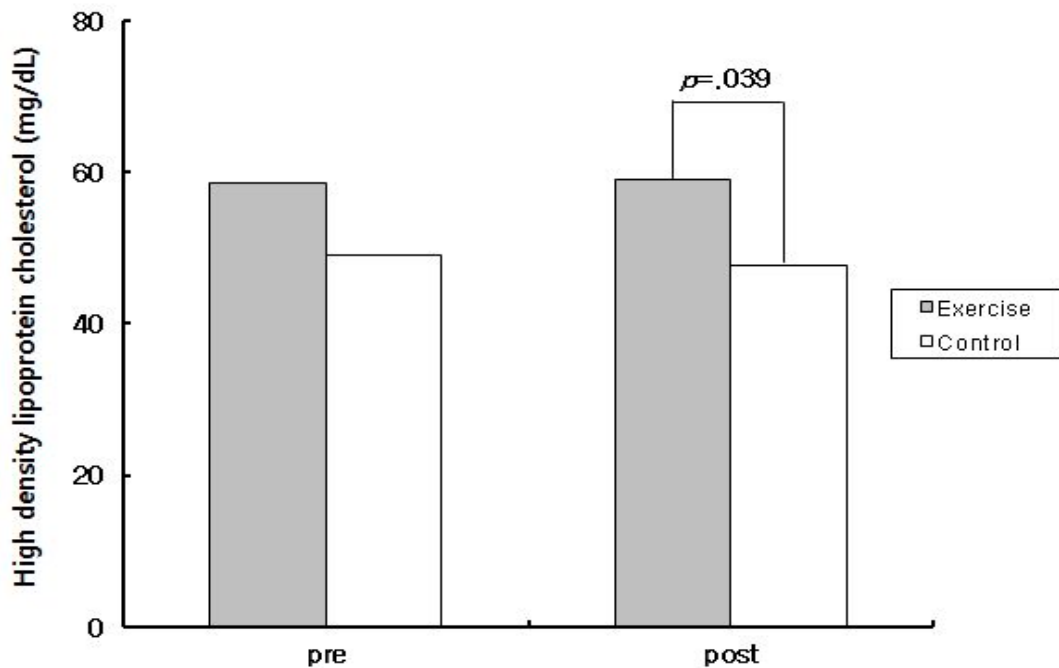


Figure 17. Comparison of High density lipoprotein cholesterol

4) 저밀도 지단백 콜레스테롤

12주간의 골프운동 프로그램 참여 후 저밀도 지단백 콜레스테롤의 변화는 <Table 22>, <Figure 18>과 같다. 집단 내 검증결과, 저밀도 지단백 콜레스테롤은 집단 내에서 12주 후 유의한 차이가 나타나지 않았고, 집단 간 차이 검증에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 22. Comparison of Low density lipoprotein cholesterol after 12 weeks

Group	Low density lipoprotein cholesterol (mg/dL)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	102.58±24.70	93.67±19.88	1.536	.168
Control	93.00±22.39	96.68±14.82	-.756	.474
<i>t</i>	.812	-.377		
<i>p</i>	.430	.712		

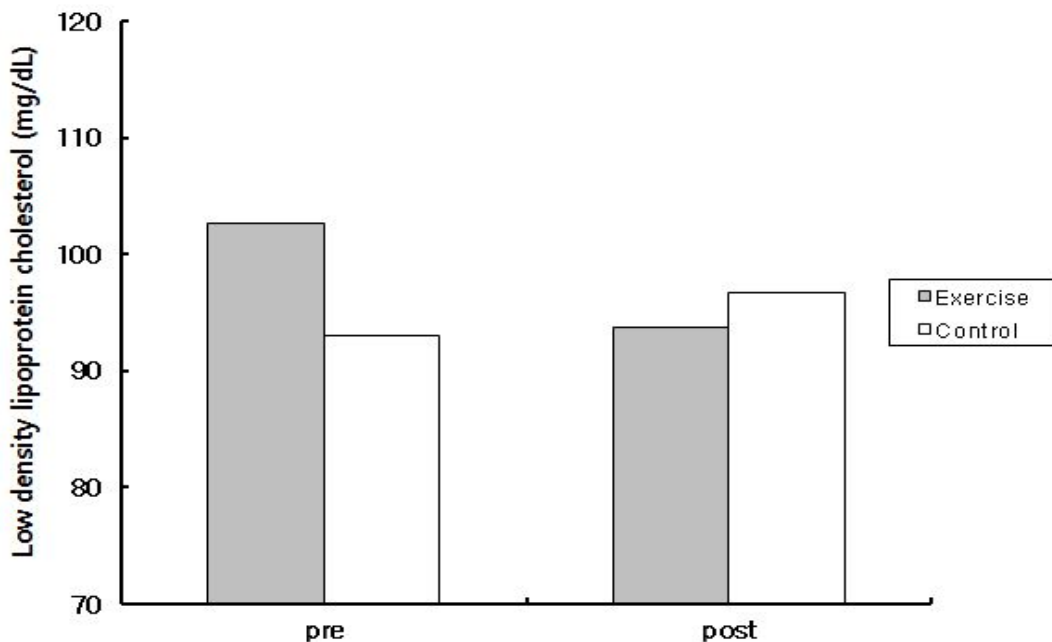


Figure 18. Comparison of Low density lipoprotein cholesterol

5) 공복 혈당

12주간의 골프운동 프로그램 참여 후 공복 혈당의 변화는 <Table 23>, <Figure 19>와 같다. 집단 내 검증결과, 공복 혈당은 운동군에서 12주 후 유의하게 감소 ($p=.049$)하였고, 집단 간 차이 검증에서는 12주 후에 유의한 차($p=.031$)가 나타났다.

Table 23. Comparison of Fasting glucose after 12 weeks

Group	Fasting glucose (mg/dL)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	90.00±3.78	87.63±3.46	2.378	.049
Control	93.63±4.14	94.25±7.01	-.488	.640
<i>t</i>	-1.829	-2.398		
<i>p</i>	.089	.031		

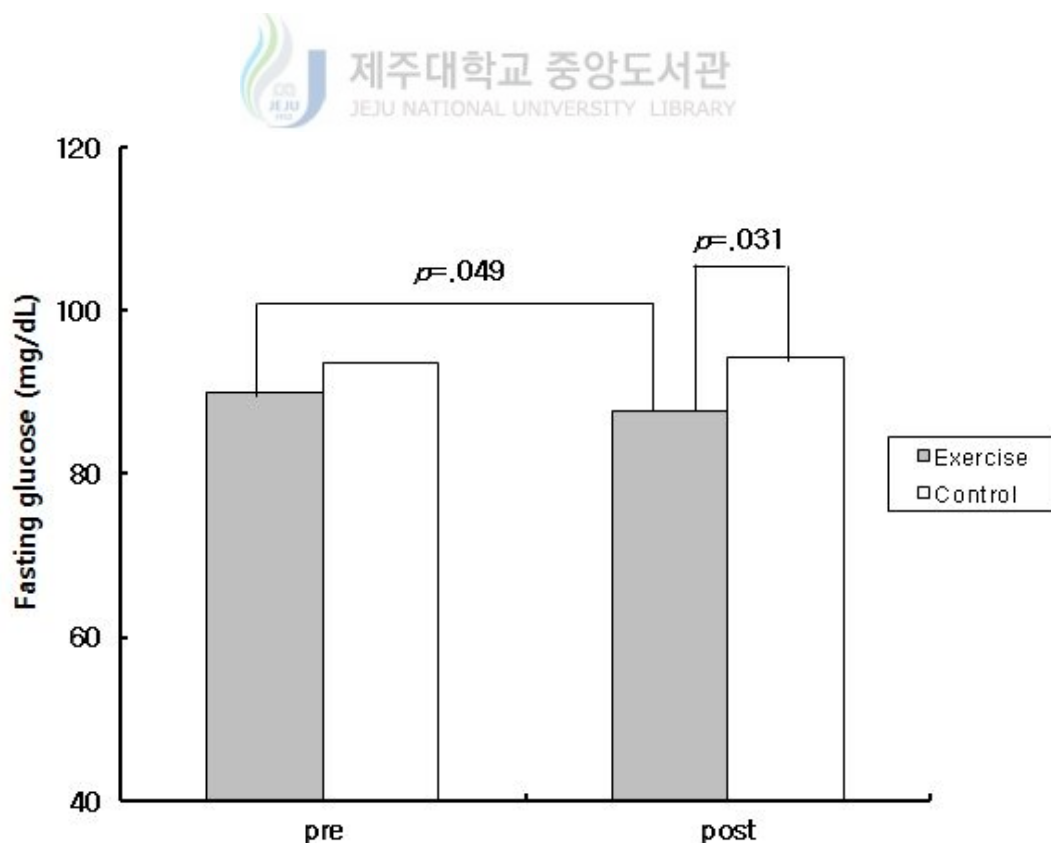


Figure 19. Comparison of Fasting glucose

4. 성장호르몬

12주간의 골프운동 프로그램 참여 전·후 성장호르몬 수준의 차이를 알아보기 위하여, 성장호르몬의 세부 측정변인인 성장호르몬과 인슐린유사성장인자-1의 변화를 알아본 결과는 다음과 같다. 골프운동 프로그램 참여 전 성장호르몬의 집단별 수준은 <Table 24>와 같고, Independent t-test 결과 집단 간 유의한 차이가 나타나지 않아 집단의 동질성이 확보되었다.

Table 24. Homogeneity test between groups at the start of the investigation on growth hormone

Variables	Group			
	Exercise (n=8)	Control (n=8)	<i>t</i>	<i>P</i>
Growth hormone (ng/mL)	1.44±1.37	0.91±1.57	.710	.490
Insulin-like growth factor-1 (ng/mL)	179.91±179.57	304.25±139.85	-1.934	.092

Values are mean±standard deviation.

1) 성장호르몬

12주간의 골프운동 프로그램 참여 후 성장호르몬의 변화는 <Table 25>, <Figure 20>과 같다. 집단 내 검증결과, 성장호르몬은 집단 내에서 12주 후 유의한 차이가 나타나지 않았고, 집단 간 차이 검증에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 25. Comparison of Growth hormone after 12 weeks

Group	Growth hormone (ng/mL)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	1.44±1.37	2.04±3.48	-.435	.677
Control	0.91±1.57	0.41±0.39	1.188	.274
<i>t</i>	.710	1.321		
<i>p</i>	.490	.208		

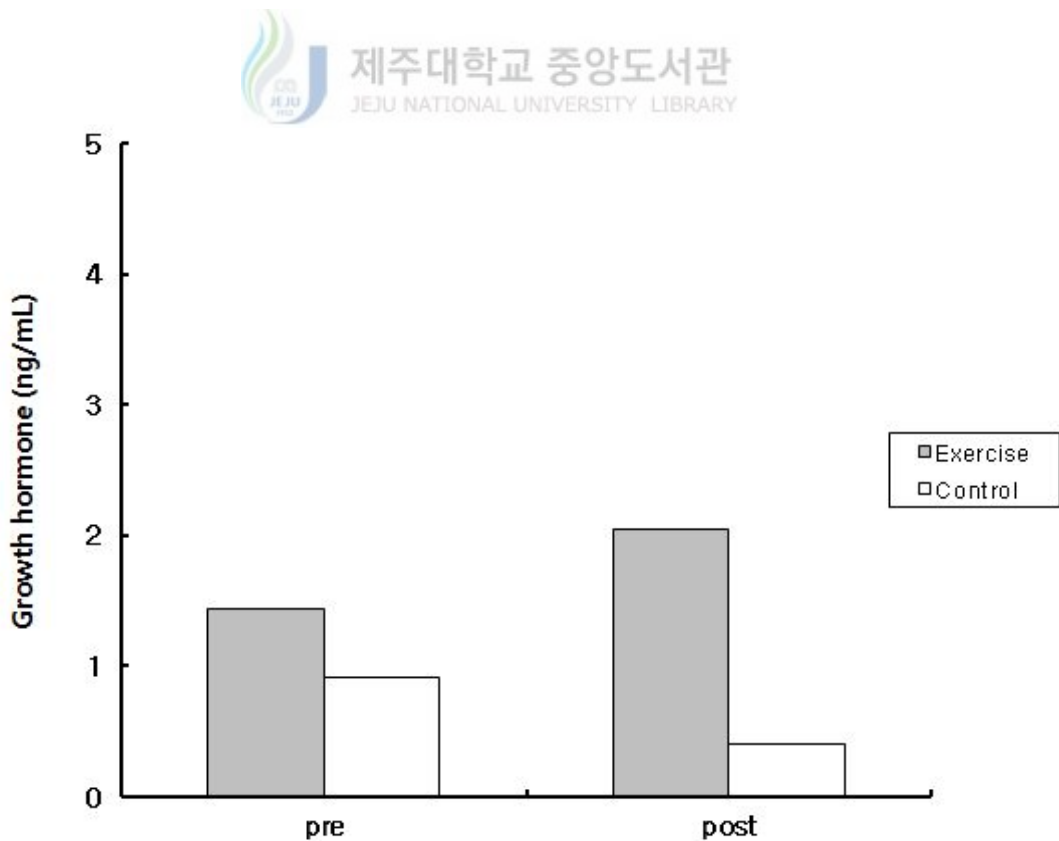


Figure 20. Comparison of Growth hormone

2) 인슐린유사성장인자-1

12주간의 골프운동 프로그램 참여 후 인슐린유사성장인자-1의 변화는 <Table 26>, <Figure 21>과 같다. 집단 내 검증결과, 인슐린유사성장인자-1은 운동군에서 12주 후 유의하게 증가($p=.008$)하였고, 집단 간 차이 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 26. Comparison of Insulin-like growth factor-1 after 12 weeks

Group	Insulin-like growth factor-1 (ng/mL)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Exercise	179.91±179.57	211.64±28.51	-3.647	.008
Control	304.25±139.85	282.00±46.19	1.123	.298
<i>t</i>	-1.934	-1.351		
<i>p</i>	.092	.211		

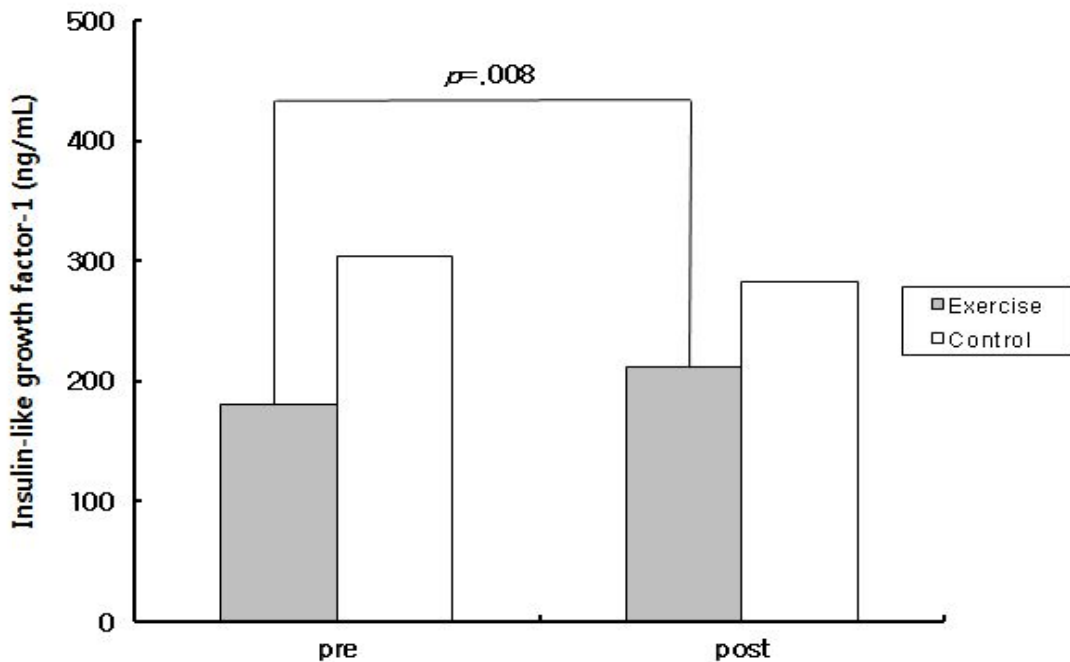


Figure 21. Comparison of Insulin-like growth factor-1

V. 논 의

본 연구는 과체중 또는 비만 초등학생을 대상으로 비만예방 및 건강증진을 위한 골프운동 프로그램의 참여가 신체조성과 체력, 혈중지질 및 성장호르몬에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하였다.

1. 신체조성의 변화

신체조성은 신체에 대한 조직, 기관, 분자, 원소 등이 어떻게 구성되어있는가를 정량적으로 밝혀 신체조건을 분석하는 기본적인 항목으로서 발육, 성장과정, 영양상태, 체력 및 각종 대사성질환 발병 등과 높은 관련성을 지니고 있다. 건강한 사람의 신체는 신체조성 성분의 비율이 균형을 유지하고 있지만, 신체조성 성분들 간 불균형이 발생하여 체지방이 지나치게 많은 경우에는 비만이 되고, 단백질이 부족하면 영양 결핍과 쇠약, 세포 외액이 늘어나면 부종, 무기질이 부족하면 골다공증이 발생하는 등 수많은 질병과 부작용을 초래한다(대한비만학회, 2001). 신체조성 성분을 해부학적으로 분류하면 피부, 근, 지방, 뼈, 내장기관으로 나눌 수 있고, 화학적으로는 탄수화물, 지방, 단백질, 무기질, 수분 등으로 분류할 수 있다. 이 중 지방조직은 신체의 조성성분 중 10~15%를 차지하고, 지방조직의 조성 비율은 지방이 약 83%, 수분이 약 15%, 단백질이 약 2%로 구성되어 있다.

체지방은 인간의 정상적인 생리적 기능을 수행하기에 필요한 필수지방을 포함하는 것으로 일반적으로 체지방률로 표시하며, 남자는 15%, 여자는 25% 이상을 과체중으로 판정하고, 남자 20%, 여자 30% 이상을 비만으로 판정한다(Bray, 1979). 일상 생활에서 필요 이상으로 섭취된 칼로리는 지방이 되어 체내에 축적되고, 과도한 체지방의 축적은 고혈압, 제2형 당뇨병, 고지혈증, 심혈관질환 등 각종 대사성질환 발병의 주요 원인으로 작용한다(ACSM, 2009). 규칙적인 유산소성 운동은 체중과 체지방률을 감소시키고 체지방량을 증가시켜 신체조성 성분을 긍정적으로 개선함으로써 각종 대사성질환의 발병률을 낮추는 것으로 알려져 있다(Epstein, Valoski, Kalarchian & McCurley, 1995).

본 연구에서 골프운동 프로그램의 참여가 과체중 또는 비만 초등학생의 신체조성

성분에 미치는 효과를 분석한 결과, 12주 후 운동군에서 신체조성 성분 중 비만지표인 체지방률과 체지방량, 복부지방률이 유의하게 감소하였다. 이러한 결과는 골프운동 프로그램의 참여가 체중 및 체지방률 등 비만도를 감소시켜 신체조성 성분의 유의한 개선효과를 보고한 선행연구들과 유사한 견해를 나타내는 것이다(조상우, 정용택, 이수재, 2011).

일반적으로 체중 및 체지방량, 체지방률의 감소를 위한 운동처치는 고강도 트레이닝보다는 골프와 같은 유산소성의 저·중강도 트레이닝을 선호하고 수행되고 있다. 이는 고강도 운동에 비해 저·중강도의 운동 시 교감신경 자극을 통한 카테콜라민 농도 증가와 이로 인한 글루카곤의 증가 그리고 운동에 따른 활동근으로의 혈류량 증가 등으로 지방의 산화율을 높일 수 있기 때문이다(Power & Howley, 2001). 본 연구에서 체지방률과 체지방량의 유의한 감소는 본 연구의 골프운동 프로그램은 팔, 다리 및 대근군을 이용하는 스윙 운동과 함께 필드 라운딩에서 걷기 운동 등의 전신 유산소성 운동으로 구성함으로써 지방조직의 지질 분해율의 증가와 지방산의 활동근육으로의 유입증가에 의해 β 산화 과정을 통한 지방기질의 이용이 증가(Horowitz, 2003)한데 기인한 것이라 볼 수 있다.

복부비만은 고혈압, 이상지질혈증, 제2형 당뇨병 및 관상동맥질환 등 대사성질환과 높은 관련성을 지니고 있고(St-Pierre et al., 2002), 복부지방률(Waist-hip ratio, WHR)은 내장지방의 간접측정 방법으로 복부지방을 판정하는 효율적인 지표로 사용되고 있다(Borodulin et al., 2005). 본 연구에서 골프운동 프로그램 참여 후 과체중 또는 비만 초등학생의 복부비만을 예측할 수 있는 복부지방률이 유의하게 감소하였고, 이와 같이 운동프로그램의 참여를 통한 복부지방률의 감소는 복부 내장지방의 감소를 의미한다고 할 수 있다(Slantz et al., 2005). 본 연구에서 복부의 내장지방을 분석에 포함시키지 않아 통계적인 결과를 산출하지는 못하였지만, 복부지방률의 유의한 감소는 복부 내장지방의 감소가 원인일 것으로 추측할 수 있는 만큼 매우 의미 있는 결과라 사료된다.

2. 체력의 변화

체력이란 인간 활동 및 생존의 기본이 되는 신체활동을 수행하는 능력과 관련된 것으로 사람들이 지니고 있거나 달성하게 되는 일련의 속성들을 의미하고(ACSM, 2009), 특히 성장기에 있는 소아·청소년에게 있어 체력은 평생 동안 자신의 건강과 밀접하게 관련된다는 점에서 매우 중요하다고 할 수 있다(고흥환, 1998).

근력은 근육이나 근 조직이 한 번 수축할 때 발현할 수 있는 힘의 총합을 의미하고, 발현 부위에 따라 악력, 배근력, 완력, 복근력 등으로 구분된다(조관식, 2009). 근력이 크면 클수록 큰 힘을 낼 수 있고, 큰 힘을 요구하는 활동을 해낼 수 있으며, 일상생활에서 신체활동능력은 근력의 정도에 따라 크게 좌우된다(한준식, 2003). 근지구력은 신체의 특정 근육의 일정한 부하에 대한 근수축 지속능력 및 동일한 운동 강도로 반복할 수 있는 능력으로, 신체적 운동을 지속, 반복할 수 있는 근력을 의미한다(박철호, 유창재, 박형하, 김영준, 2000). 골프에서는 전반적으로 신체 대부분의 근육들을 사용하고, 골프 스윙에서는 주로 흉근, 어깨 주변근, 광배근, 복근, 힙 등의 근육이 많이 사용된다(Jobe, Perry & Pink, 1989). 이러한 근육의 수축력은 골프에서 요구되는 체력 요인 중 기본을 이루고 있고, 이는 골프 수행력 결정 요인의 주요 변인으로 작용하게 된다.

본 연구에서 골프운동 프로그램의 참여가 과체중 또는 비만 초등학생의 체력수준에 미치는 효과를 분석한 결과, 12주 후 운동군과 통제군에서 근력요인 중 배근력이 유의하게 증가하였고, 운동군에서 유연성 요인인 앉아윗몸앞으로굽히기가 유의하게 증가하였다. 이러한 결과는 골프운동 프로그램의 참여가 근력 및 근지구력, 유연성 등 체력수준의 유의한 향상효과를 보고한 선행연구들과 유사한 견해를 나타내는 것이다(조상우 등, 2011). 배근력은 등에 있는 승모근, 활배근, 견갑거근, 삼각근 등의 신근과 하지신근과 굴근 등의 공동작용에 의하여 발휘되는 종합근력의 최대 근력을 나타낸다(김태현, 신민철, 2008). 배근력의 중심인 등 근육 중 척추기립근은 골프에 있어서 어드레스(address)에서 자세를 잡고 균형을 유지하며, 스윙의 마지막 단계인 팔로우 스로우(follow through)에서 상체와 몸통을 똑바로 세우는데 중요한 역할을 수행한다. 본 연구의 골프운동 프로그램에서는 올바른 어드레스 자세에 중점을 두고 스윙의 처음과 마지막에 흔들림 없는 자세를 일관적으로 유지하도록 구성함으로써 배근력의 향상에 유의한 영향을 미친 것이라 사료된다.

유연성은 근·골격계가 정상적으로 기능을 발현하기 위해 모든 관절의 가동범위를 최대한으로 할 수 있는 능력으로(Woods, Bishop & Jones, 2007), 운동과 일상생활을 수행하는데 중요한 요인이다. 특히 골프 운동에 있어 유연성은 근력과 더불어 가장 중요한 기초체력으로 제시되고 있다(손원일 등, 2003). 골프 스윙과 같이 복잡한 스포츠 동작을 수행하는 과정에서 유연성은 미적 능력, 정교한 스윙 동작, 균형, 그리고 안정의 측면에서 매우 중요한 역할을 수행한다. 신체의 어느 한 부분이 경직되어 있거나 유연성 수준이 낮으면 자신의 기량을 제대로 발휘할 수 없을 뿐만 아니라, 다양한 운동 상해를 유발하게 된다(양점홍, 2002). 즉 골프 스윙은 제한된 운동 범위 내에서 빠른 스피드를 이용하여 몸을 비틀어 스윙하기 때문에 기본적으로 유연성을 유지하여야 상해의 위험성을 줄일 수 있게 되는 것이다(신혁수, 2006). 본 연구에서는 운동 전·후에 실시한 준비운동과 정리운동의 스트레칭과 함께 골프운동 프로그램에서의 스윙 동작이 지속적으로 몸통의 전신 회전운동을 수반함으로써 유연성의 향상에 유의한 영향을 미친 것이라 사료된다.

3. 혈중지질의 변화 제주대학교 중앙도서관 JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

혈액은 고형성분과 혈장으로 분류되고, 이들 성분 자체의 비율이나 상태 및 혈장에 용해되어 있는 성분은 건강의 직접적인 판단기준이 되어 다양한 생활습관병을 예측하는 척도로 이용되고, 혈장성분 중 혈중지질 성분은 심혈관계질환 등 대사성질환의 판단기준으로 활용되고 있다(안정미, 2005). 비만에 의한 체지방량의 증가 현상은 혈중 지단백 대사의 이상으로 인해 혈중 총 콜레스테롤과 저밀도 지단백 콜레스테롤의 증가 및 고밀도 지단백 콜레스테롤의 감소 현상을 초래하여 심혈관계질환 등 각종 대사성질환의 중요한 원인으로 제시하고 있으며, 운동을 통한 체중 및 체지방의 감소는 이러한 혈중지질 수치를 개선시키는 것으로 보고되고 있다(Katzmarzyk et al., 2001).

중성지방은 체내에 있는 지방의 일종이다. 중성지방은 체내의 지방세포와 리포프로테인의 구성성분으로 지방조직에 주요 에너지원으로 저장되고, 혈중지질 성분의 약 95%를 차지한다(최춘길, 이용수, 2004). 중성지방은 각종 심혈관계 질환에 대한 가장 유용한 지표로 활용되고(ACSM, 2009), 규칙적인 유산소성 운동은 혈장 내의

중성지방 농도를 감소시킨다고 보고되고 있다(Brown et al., 1984). 총 콜레스테롤은 세포의 조직, 특히 뇌신경조직을 구성하고, 담즙산으로 변화되어 지방흡수를 도우며, 부신 및 성선의 스테로이드 호르몬 합성재로서 인체의 중요한 지질이나, 수치가 높을 경우에는 동맥경화증 등 대사성질환의 주요 원인이 된다(이석인, 2004). 총 콜레스테롤의 수치는 활동 수준, 체력 수준, 체중, 식습관, 알콜, 계절 등의 다양한 요인에 의해 영향을 받는 것으로 알려져 있고, 반복적이고 지속적인 운동은 총 콜레스테롤 수치를 감소시켜 대사성질환의 발병 위험성을 감소시킬 수 있다(정진욱 등, 2003). 고밀도 지단백 콜레스테롤은 임파관 혈관 내를 순환하는 지질과 단백질의 아주 작은 복합체로서, 동맥벽의 지방 침착을 방지하거나 콜레스테롤을 제거하는 작용이 있어 관상동맥질환의 주요 예방인자로 작용한다(Gordon et al., 1989). 운동은 혈장콜레스테롤의 LPL의 활성화와 중성지방의 대사에 기인하여 고밀도 지단백 콜레스테롤을 증가시키고(Haskell, 1984), 고밀도 지단백 콜레스테롤의 수치가 증가할수록 관상심장질환, 동맥경화증 등 대사성질환의 발병 위험성이 감소하게 된다(최희남, 1992). 저밀도 지단백 콜레스테롤은 콜레스테롤을 동맥벽으로 이동시켜 혈관 벽에 콜레스테롤을 축적시키고, 심혈관질환 및 동맥경화증 등 대사성질환의 주요 발병 원인으로 제시되고 있다(Wilmore & Costill, 1999). 저밀도 지단백 콜레스테롤의 감소는 심혈관질환 발병률 및 사망률을 감소시키고, 운동은 저밀도 지단백 콜레스테롤의 수치를 감소시키는데 효과적이라고 보고되고 있다(Huttunen et al., 1979). 혈당은 소장의 모세혈관에서 흡수되어 세포대사과정에서 가장 중요한 에너지원으로 이용되고, 그 여유분은 주로 간이나 골격근에 글리코겐의 형태로 저장된다(정우영, 2001). 운동과 혈당의 관계는 운동의 지속시간과 강도에 따라 영향을 받는다. 마라톤과 같이 지속시간이 긴 운동은 글리코겐 고갈상태가 야기되어 저혈당을 일으킬 수 있고, 운동강도가 과도하게 높을 경우에는 간에서의 글리코겐 분해가 증가되면서 혈당의 농도가 매우 높은 수치를 나타내는 고혈당 현상을 나타낼 수 있다(서재명, 1995).

본 연구에서 골프운동 프로그램의 참여가 과체중 또는 비만 초등학생의 혈중지질에 미치는 효과를 분석한 결과, 12주 후 운동군과 통제군 간 고밀도 지단백 콜레스테롤의 유의한 차이가 나타났고, 운동군에서 공복혈당이 유의하게 감소하였다. 한편 중성지방과 총 콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤은 운동군에서 감소하는 경향을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이가 나타나지는 않았고, 고밀도 지단백 콜레스테롤은 운동군에서 증가하는 경향을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이가 나타나지

는 않았다. 이러한 결과는 골프운동 프로그램 참여 후 중성지방과 총 콜레스테롤, 고밀도 지단백 콜레스테롤 및 저밀도 지단백 콜레스테롤의 유의한 변화가 나타나지 않았다는 선행연구 결과와 유사한 견해를 나타내는 것이다(조상우 등, 2011). 이와 같이 골프운동 프로그램 참여 후 혈중지질 성분이 개선되기는 하였으나 유의한 차이가 나타나지 않은 것에 대하여, Huttunen et al.(1979)은 중성지방과 콜레스테롤 등 혈중지질 성분의 농도가 운동 전 높았을 경우 운동으로 인해 낮아지지만, 운동 전에 보통이하의 수치를 보이는 경우 운동 후 유의한 감소가 나타나지 않는다고 보고하였고, Fox & Mathew(1981)도 규칙적인 운동은 중성지방의 수준을 감소시킬 수 있지만, 이런 변화는 운동 전의 중성지방 수준이 비교적 높은 집단에서 더욱 뚜렷하게 나타난다고 보고하였다. 김상희(2011)의 연구에서도 운동과 총 콜레스테롤 농도 간의 직접적인 연관성에 대한 결론적으로 단언한 연구결과를 찾아볼 수 없고, 규칙적인 운동을 통한 총 콜레스테롤 수준의 변화 정도는 연구자들 사이에서도 의견의 일치를 보이고 있지 않으며, 총 콜레스테롤 농도의 감소가 운동량에 비례하지 않고 연령과 성별, 인종, 체격, 체중, 비만도, 식습관 및 흡연, 비타민 섭취, 운동의 형태, 기간 및 운동 시작 전 총 콜레스테롤 수준, 콜레스테롤의 생합성과 배설 정도, 효소나 호르몬의 차이 등에 따라 차이가 나타나고 있다(Gaesser & Rich, 1984)고 보고하고 있다. 또한 일반적으로 콜레스테롤은 운동시간이 길수록, 운동 강도가 높을수록 낮아지고(Upton et al., 1984), 혈중 지단백 수준도 낮은 강도의 운동으로는 변화를 가져올 수 없으며, 높은 강도의 운동을 통해 긍정적인 개선효과를 나타낼 수 있다고 알려져 있다(Wood et al., 1983). Williams et al.(1992)도 단기간의 운동은 고밀도 지단백 콜레스테롤의 증가에 영향을 미치지 않으며, 36주 동안 주당 16.1km 이상의 거리를 달렸을 때의 운동량이 있어야 고밀도 지단백 콜레스테롤의 유의한 증가 효과를 나타낼 수 있다고 하였고, Durstine, Grandjean, Cox & Thompson(2002)도 낮은 강도의 유산소성 운동에서는 고밀도 지단백 콜레스테롤의 유의한 변화는 없고, 운동에 의해 고밀도 지단백 콜레스테롤의 농도를 증가시키기 위해서는 운동의 강도를 높이거나 운동량과 기간을 늘려야 한다고 보고하였다. 이러한 선행연구 결과와 본 연구 결과를 종합해볼 때, 본 연구에서는 연구대상자의 골프운동 프로그램 참여 전 최초 혈중지질 수준이 정상범위 내에 있어 높지 않았고, 운동 강도를 점증적으로 부하함으로써 운동 강도 및 기간이 혈중지질 성분의 유의한 효과를 나타내기에 다소 부족했던 것으로 사료된다. 또한 혈중지질 수준은 운동 전 혈중지질의 수준

과 운동형태, 기간 빈도, 강도뿐만 아니라 효소와 호르몬, 피지후, 체지방의 축적 정도, 연령과 식사 및 흡연 정도 등의 가외변인적인 요소에 의한 영향을 많이 받는다는 점도 하나의 원인으로 사료된다.

한편, 규칙적인 유산소성 운동 및 근력 운동을 실시할 경우 근육량이 증가함으로써 인슐린 감수성과 혈당 저장능력이 증가되고, 순환 시 혈당제거율을 증가시키게 된다(Ivy, 1998). 혈당은 체지방 감소에 따라 내장지방의 감소와 인슐린 감수성 증진에 의해 말초조직에서의 당 흡수 및 간의 당생성 억제 능력이 개선되어 감소된다(Sarafidis & Bakris, 2006). 본 연구 결과, 운동군에서 혈당의 유의한 감소 효과는 체지방률의 유의한 감소와도 연관되어 있는 것으로 보이고, 운동 강도는 다소 낮지만 규칙적인 골프운동의 참여가 혈당조절 능력 개선에 효과를 나타낸 것이라 생각된다.

4. 성장호르몬의 변화

아동들의 정상적인 성장은 조직에서 성장을 조절하는 성장호르몬과 성장 매개체 시스템을 구성하는 인슐린유사성장인자-1의 작용을 통해 조절된다(Le Roith, Bondy, Yakar, Liu & Butler, 2001). 성장호르몬은 인체에서 뼈와 연골조직, 골격근 및 다른 조직의 성장과정과 밀접하게 관련되어 있다(Galbo & Gollnick, 1984). 성장호르몬의 분비는 스트레스, 수면, 영양, 저혈당, 운동 등의 많은 요인에 의해 영향을 받고, 특히 규칙적인 운동은 성장호르몬의 자연분비를 촉진시키게 Kanaley, Weatherup-Dentes, Jaynes & Hartman, 1999). 성장호르몬의 생성 및 분비는 뇌하수체 전엽의 성장호르몬 분비세포에서 일어나고, 분비의 조절은 시상하부에서 분비를 증가시키는 성장호르몬 방출 호르몬(growth hormone releasing hormone, GHRH)과 분비를 억제시키는 소마토스타틴에 의해서 이루어지며(Salomon, Cuneo, Hesp & Sonksen, 1989), 탄수화물과 지방대사에 영향을 미치는 인슐린 활동과 성장 조절에 중요한 역할을 한다(Simon, 1996). 성장호르몬과 밀접한 관계가 있는 인슐린 유사성장인자-1은 골격근의 동화적 과정을 비롯한 여러 가지 생화학적 반응을 촉진시키고, 성장호르몬의 성장촉진 작용에 관여하며 서로 밀접한 관련이 있다(김선호, 김동희, 고영호, 김성철, 최석준, 2001). 인슐린유사성장인자-1의 증가는 체지방의 감

소, 체질량지수의 감소, 성장호르몬 수용체 수의 증가, 인슐린 작용의 증가가 주된 요인이고(Allen, Monke, Talmadge, Roy & Edgerton, 1995), 장기간의 규칙적인 운동은 인슐린유사성장인자-1의 합성을 촉진하게 되며 운동에 따른 근 수축의 증대로 골격근의 성장과 비대를 나타낸다(김선호 등, 2001). 또한 신체활동을 통한 체지방 감소는 성장호르몬 및 중간매개체들과 함께 하나의 시스템으로 작용하여 아동들의 안정 시 간 조직으로부터 여러 세포들과 상호작용을 하면서 단백질 합성, 골격의 성장, 세포의 증식에 중요한 역할을 하는 인슐린유사성장인자-1을 증가시켜 성장 촉진, 뼈의 길이 성장, 골 재흡수에도 영향을 미치게 되고, 근 질량과 체력수준을 향상시킨다(Le Roith et al., 2001).

본 연구에서 골프운동 프로그램의 참여가 성장호르몬 및 인슐린유사성장인자-1에 미치는 효과를 분석한 결과, 12주 후 운동군에서 인슐린유사성장인자-1이 유의하게 증가하였다. 이러한 결과는 아동들을 대상으로 장기간의 운동프로그램에 참여한 결과 인슐린유사성장인자-1의 유의한 증가를 보고한 Koziris et al.(1999)의 연구 결과와 2주 동안 2회의 운동프로그램에 참여한 결과 안정 시 인슐린유사성장인자-1의 수준이 유의하게 증가하였다는 Roelen et al.(1997)의 연구 결과와 유사한 견해를 나타내는 것이다. 이러한 결과는 골프운동 프로그램의 참여가 인슐린유사성장인자-1의 분비능을 향상시켜줄 수 있는 가능성을 보여주는 것이라 생각되고, 본 연구와 유사한 연구 결과들을 종합해 볼 때, 다소 차이가 있을 수 있으나 규칙적인 운동의 참여가 대부분 인슐린유사성장인자-1의 분비를 증가시키는데 긍정적인 역할을 하는 것이 분명하다고 생각된다. 한편 운동을 통한 인슐린유사성장인자-1의 농도는 일반적으로 성장호르몬 농도의 증가와 비례하여 증가하는 것으로 보고(Eliakim, Scheett, Newcomb, Mohan & Cooper, 2001)되고 있으나, 본 연구에서는 인슐린유사성장인자-1의 농도만 유의한 증가를 나타내고 있다. 이는 성장호르몬의 분비는 개인차나 프로그램의 내용(운동강도, 운동빈도, 운동시간, 주 근육군, 운동간격 등), 피험자의 연령(Hakkinen & Pakarinen, 1995) 등 외부환경의 변화에 따라 다르게 나타날 수 있다는 연구결과(김선호 등, 2001)와 인슐린유사성장인자-1은 성장호르몬의 중개 없이 간세포 이외의 세포에서 분비 될 가능성이 있고, 세포들은 말초 순환에 들어가지 않고 그들이 작용하는 곳에서 인슐린유사성장인자-1를 생성하고 유지할 수 있다는 연구결과(신현무, 2010)로 설명할 수 있다.

이와 같이, 본 연구는 과제중 또는 비만 초등학생을 대상으로 흥미와 즐거움을 동

반하면서 전반적인 체력 및 건강을 증진 시킬 수 있는 골프운동 프로그램을 실시하여 긍정적인 결과를 얻었다. 본 연구결과를 토대로 향후 연구에서는 보다 많은 연령대와 보다 다양한 운동 프로그램을 적용한 지속적인 연구가 요구된다.



VI. 결 론

본 연구는 과체중 또는 비만 초등학생을 대상으로 12주간 비만예방 및 건강증진을 위한 골프운동 프로그램의 참여가 신체조성과 체력, 혈중지질 및 성장호르몬에 어떠한 영향을 미치는지를 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 골프운동 프로그램 참여가 신체조성 성분의 변화에 미치는 영향을 분석한 결과, 운동군에서 비만지표인 체지방률과 체지방량, 복부지방률이 유의하게 감소하였다.
2. 골프운동 프로그램 참여가 체력 수준의 변화에 미치는 영향을 분석한 결과, 운동군과 통제군에서 근력 요인의 배근력이 유의하게 증가하였고, 운동군에서 유연성 요인의 앉아윗몸앞으로굽히기가 유의하게 증가하였다.
3. 골프운동 프로그램 참여가 혈중지질 수준의 변화에 미치는 영향을 분석한 결과, 12주 후 운동군과 통제군 간 고밀도 지단백 콜레스테롤의 유의한 차이가 나타났고, 운동군에서 공복혈당이 유의하게 감소하였다.
4. 골프운동 프로그램 참여가 성장호르몬 수준의 변화에 미치는 영향을 분석한 결과, 운동군에서 인슐린유사성장인자-1이 유의하게 증가하였다.

이상의 결과를 종합해 보면, 골프운동 프로그램의 참여가 과체중 또는 비만 초등학생의 신체조성과 체력, 혈중지질 및 성장호르몬의 개선에 전반적으로 긍정적인 효과가 있음을 알 수 있다. 이는 골프운동이 과체중 또는 비만 초등학생들의 비만 개선 및 건강증진에 효과적인 처치임을 입증하는 것으로, 과체중 또는 비만 초등학생들을 위한 골프운동 프로그램 작성의 기초자료를 제공할 수 있을 것으로 생각된다. 향후 연구에서는 본 연구결과를 토대로 보다 많은 연령대와 보다 다양한 골프운동 프로그램을 적용한 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

- 고흥환(1998). **체육의 측정평가**. 서울: 연세대학교 출판부.
- 교육과학기술부(2014). **2013년도 학교건강검사 표본조사 결과**.
- 김광준(2009). 코어 근육 강화 트레이닝이 여자 프로 골퍼의 유연성, 근력 및 드라이버 수행력에 미치는 영향. **체육과학연구**, 20(2), 212-221.
- 김광준, 송홍선, 김효중(2008a). **엘리트 골퍼를 위한 웨이트 트레이닝**. 서울: 대한미디어.
- 김광준, 송홍선, 김효중(2008b). **엘리트 골퍼를 위한 유연성 트레이닝**. 서울: 대한미디어.
- 김무영(2000). **골프 선수들의 기초 체력 훈련 성과분석을 통한 기초 체력 훈련 모형 개발**. 체육과학연구원 1급경기지도자 현장보고서.
- 김상홍, 손기수(2002). 프로골프 선수와 일반인의 신체조성, 기초체력 차이. **한국사회체육학회지**, 18(2), 999-1007.
- 김상희(2011). **골프훈련이 중년여성의 지단백 대사, 과산화지질 변화 및 항산화효소 활성에 미치는 영향**. 미간행 박사학위논문, 원광대학교 대학원.
- 김선정(2001). **골프 드라이버 스윙 시 어드레스와 임팩트 동작의 운동학적 비교 연구**. 미간행 석사학위논문, 연세대학교 대학원.
- 김선호, 김동희, 고영호, 김성철, 최석준(2001). 저항성운동이 비만 여중생의 혈중지질, 성장호르몬 및 인슐린양성인자-1에 미치는 영향. **운동과학**, 10(1), 57-68.
- 김성수(2002). **골프 스윙의 원리**. 서울: 전원문화사.
- 김소윤, 이중숙, 양정옥, 이상돈, 김영수, 이범진, 김인형(2009). 골프 드라이버 스윙 시 성별에 따른 하지근육활동의 비교. **한국운동역학회지**, 19(3), 557-566.
- 김태현, 신민철(2008). 서킷 웨이트 트레이닝이 골프 선수의 드라이버 샷 비거리에 미치는 영향. **국민건강증진연구논집**, 4, 81-91.
- 김현경(2001). **웨이트 트레이닝이 여성 골프초보자의 체력과 골프수행능력에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 국민대학교 스포츠산업대학원.
- 남경완, 권육동(2008). 한국 여자프로골프 대회 방송의 상표인식도 분석. **한국스포츠산업·경영학회지**, 13(4), 167-178.
- 대한골프협회(2001). **한국골프 100년**. 서울: 사단법인 대한골프협회.

- 대한비만학회(2001). **임상 비만학, 제2판**. 서울: 고려의학.
- 대한소아과학회(1999). **한국 소아 및 청소년 신체 발육 표준치**. 서울: 대한소아과학회 보건통계위원회.
- 류영호(2002). **업그레이드 골프**. 서울: 대경북스.
- 박금숙(2007). **한국여자프로골퍼(KLPGA)의 전문체력 특성 비교**. 미간행 석사학위논문, 경희대학교 체육대학원.
- 박금숙(2009). **여자 프로골프 선수의 경기수준별 체력적, 심리적 요인 비교 분석**. 미간행 박사학위논문, 경희대학교 체육대학원.
- 박시원(2007). **한국 프로골프의 발달과정**. 미간행 석사학위논문, 단국대학교 교육대학원.
- 박우영, 김진해, 권영우(2001). 4일간의 골프 라운드에 따른 좌·우 각근력의 비교 연구. **한국스포츠리서치**, 12(1), 189-196.
- 박용(2011). **골프 운동시 카트 탑승 유·무에 따라 운동강도와 에너지소비량 비교**. 미간행 박사학위논문, 경희대학교 대학원.
- 박영민(1993). **골프의 이론과 실제**. 서울: 을지서적.
- 박영민(2002). 골프의 한국 도입과 발전과정. **한국체육사학회지**, 10, 77-92.
- 박철호, 유창재, 박형하, 김영준(2000). **체육측정평가**. 부산: 세종출판사.
- 보건복지부(2013). **2012 국민건강통계. 국민건강영양조사 제5기 3차년도(2012)**.
- 배종원(2006). **아마추어 여자 골프선수들의 드라이버 스윙 시 운동역학적 비교 분석**. 미간행 석사학위논문, 국민대학교 교육대학원.
- 서운호(2011). **실외 골프연습장 서비스품질이 고객만족에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 경기대학교 교육대학원.
- 서재명(1995). **골프경기시 생리적 변인과 경기성과의 관련성 연구**. 미간행 박사학위논문, 한양대학교 대학원.
- 손원일, 최웅재(2003). 체력요인에 의한 골프 경기의 경기력 결정요인 분석. **한국스포츠리서치**, 14(1), 207-216.
- 손태열(1994). 골프 운동중의 에너지 소비량과 운동강도에 관한 연구. **한국체육학회지**, 33(3), 3276-3282.
- 송일섭(2012). **특이적 코어 운동 프로그램이 엘리트 골프선수의 신체구성, 등속성 근기능 및 무산소성 능력에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 한남대학교

교육대학원.

- 신현무(2010). 태권도 수련이 중학생의 기초체력, 심폐기능 및 성장호르몬에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문, 상지대학교 대학원.
- 신혁수(2006). 근력과 유연성 트레이닝이 골프의 드라이버 스윙시 비거리에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 한국체육대학교 대학원.
- 심태용(2004). 골프스윙시 근육협응관계 규명을 위한 EMG 분석. **한국운동역학회지**, 14(3), 177-189.
- 안용태(1992). **골프장 관리의 기본과 실제**. 서울: 지엠아이미디어.
- 안정미(2005). 스포츠댄스가 여성의 신체조성 및 혈액성상에 미치는 효과. 미간행 석사학위논문, 신라대학교 교육대학원.
- 양점홍(2002). **최신 트레이닝학**. 부산: 부산대학교 출판부.
- 여인혁(2004). **골프연습장의 서비스 물리적 환경에 대한 인식이 고객행동에 미치는 영향에 대한 연구**. 미간행 석사학위논문, 성균관대학교 대학원.
- 월간골프해럴드(2001). **녹색의 장정**. 서울: 월간골프해럴드사.
- 이강현, 이재훈(2011). 아마추어 골퍼의 골프참여과정과 성취경로분석. **한국스포츠심리학회지**, 22(4), 1-15.
- 이기광, 남기정(2005). 골프 스윙에 있어서 기술수준이 운동학적 요인의 일관성에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 44(6), 669-676.
- 이선미, 김영혜(2003). 초등학교 비만아동에 대한 교육적 효과. **한국학교보건학회지**, 16(1), 149-160.
- 이석인(2004). 웨이트트레이닝과 트레드밀 운동프로그램이 중년 비만 여성의 근력, 신체구성, 심폐기능 및 혈청지질에 미치는 효과. **한국스포츠리서치**, 15(2), 1371-1381.
- 이호근, 신수용, 김선중, 신현규(2003). 골프의 기원과 형성과정 연구. **한국체육철학회지**, 11(1), 152-162.
- 장재관, 류지선, 윤석훈(2011). 골프 스윙 시 클럽헤드의 운동에너지에 대한 신체 분절의 기여도. **한국운동역학회지**, 21(3), 317-325.
- 정성태, 전태원, 우재홍, 정영수, 정덕조, 엄우섭, 박익렬, 박성태(2000). 프로골프 선수들의 슬관절 등속성 근력에 관한 굴곡근과 신전근의 비교연구. **운동과학**, 9(1), 201-209.

- 정우영(2001). **골프운동 수행시 혈액 성분의 변화**. 미간행 석사학위논문, 경상대학교 교육대학원.
- 정진욱, 전태원, 김연수, 김은경, 김광준, 이경영, 박성태, 전변환(2003). **댄스스포츠 트레이닝이 여대생의 심폐기능과 신체구성 및 혈중 콜레스테롤에 미치는 영향**. *운동과학*, 12(1), 83-94.
- 제주대학교 골프아카데미(2014). **미래골프 꿈나무 인재육성**. 제주: 제주대학교 골프아카데미.
- 조관식(2009). **건강달리기 프로그램이 비만 초등학생의 건강관련 체력에 미치는 영향**. 한국체육대학교 교육대학원, 석사학위논문.
- 조상우, 정용택, 이수재(2011). **중년여성의 규칙적인 골프운동이 신체구성, 혈액성분 및 기초체력에 미치는 영향**. *한국골프학회지*, 5(2), 17-26.
- 최춘길, 이용수(2004). **유산소 운동과 유산소 및 저항운동 병행이 비만 남자 중학생의 혈중지질, 랩틴 및 인슐인에 미치는 영향**. *한국체육학회지*, 43(1), 579-598.
- 최희남(1992). **유산소 운동이 중년여성의 혈중지질, 체지방, 근력 및 심폐기능에 미치는 효과**. 미간행 박사학위논문, 세종대학교 대학원.
- 한준식(2003). **12주간 생활체조 프로그램 참여가 여성노인의 체력과 신체조서에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 인제대학교 교육대학원.
- 황경식, 황지현, 이사결(2005). **골프 우드 드라이버 스윙 운동 시 에너지 소비량과 운동강도**. *한국스포츠리서치*, 16(2), 11-18.
- 허남양(2000). **골프선수의 신체조성, 기초체력 및 등속성 운동과 경기성적의 상관관계**. *한국체육학회지*, 39(4), 654-661.
- ACSM(2009). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Wolters Kluwer: Lippincott Williams & Wilkins.
- Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T., & Fredericson, M.(2008). **Core stability exercise principles**. *Current Sports Medicine Reports*, 7(1), 39-44.
- Allen, D. L., Monke, S. R., Talmadge, R. J., Roy, R. R., & Edgerton, V. R.(1995). **Plasticity of myonuclear number in hypertrophied and atrophied mammalian skeletal muscle fibers**. *Journal of Applied Physiology*, 78(5), 1969-1976.

- Baker, J. L., Olsen, L. W., & Sorensen, T. I.(2007). Childhood body-mass index and the risk of coronary heart disease in adulthood. *The New England Journal of Medicine*, 357(23), 2329-2337.
- Borg, G. A. V.(1982). Psychophysical Bases of perceived exercise on the immune system in the elderly population. *Immunology and Cell Biology*. 78, 523-531.
- Borodulin, K., Laatikainen, T., Lahti-Koski, M., Lakka, T. A., Laukkanen, R., Sarna, S., & Jousilahti, P.(2005). Associations between estimated aerobic fitness and Cardiovascular risk factors in adults with different levels of abdominal obesity. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, 12(2), 126-131.
- Bray, G. A.(1979). *Obesity in America*. International Journal of Obesity.
- Broer, M. R.(1973). *Efficiency of humanmotion (3rd ed)*. Philadelphia W. B. Saunders.
- Brown, G. D., Whyte, L., Gee, M. I., Crockford, P. M., Grace, M., Obertle, K., Williams, H. T., & Hutchison, K. J.(1984). Effects of two lipid-lowering diets on plasma lipid levels of patients with peripheral vascular disease. *Journal of American Dietetic Association*, 34(5), 546-550.
- Brugger, P., Berghold, F., & Kullich, W.(1988). Sports and coronary heart disease. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 138(14), 357-361.
- Butte, N. F., Puyau, M. R., Adolph, A. L., Vohra, F. A., & Zakeri, I.(2007). Physical activity in nonoverweight and overweight Hispanic children and adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(8), 1257-1266.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M.(1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131.
- Cochran, A., & Stobbs, J.(1968). *The search for the perfect swing*. London: Heinemann Educational.
- Dencker, M., Thorsson, O., Karlsson, M. K., Linden, C., Eiberg, S., Wollmer, P.,

- & Andersen, L. B.(2006). Daily physical activity related to body fat in children aged 8-11 years. *The Journal of Pediatrics*, 149(1), 38-42.
- Durstine, J. L., Grandjean, P. W., Cox, C. A., & Thompson, P. D.(2002). Lipids, lipoproteins, and exercise. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 22(6), 385-398.
- Eliakim, A., Scheett, T. P., Newcomb, R., Mohan, S., & Cooper, D. M.(2001). Fitness, training, and the growth hormone→insulin-like growth factor 1 axis in prepubertal girls. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 86(6), 2797-2802.
- Epstein, L. H., Valoski, A. M., Kalarchian, M. A., & McCurley, J.(1995). Do children lose and maintain weight easier than adults; a comparison of child and parent weight changes from six months to ten years. *Obesity Research*, 3(5), 411-417.
- Fleishman, E. A.(1964). *The structure and measurement of physical fitness*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Fox, E. L., & Mathew, D. K.(1981). *The physiological basis of physical education and athlrtics (3rd ed)*. New York: Saunders college publishing.
- Gaesser, G. A., & Rich, R. G.(1984). Effect of high and low-intensity exercise training on aerobic capacity and blood lipids. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 16(3), 269-274.
- Galbo, H., & Gollnick, P.(1984). Hormonal changes during and after exercise. *Medicine and Sport Science*, 17, 97-100.
- Gordon, D. J., Probstfield, J. L., Garrison, R. J., Neaton, J. D., Castelli, W. P., Knoke, J. D., Jacobs, D. R. Jr., Bangdiwala, S., & Tyroler, H. A.(1989). High-density lipoprotein cholesterol and cardiovascular disease. Four prospective American studies. *Circulation*, 79(1), 8-15.
- Hakkinen, K., & Pakarinen, A.(1995). Acute hormonal responses to heavy resistance exercise in men and women at different ages. *International Journal of Sports Medicine*, 16(8), 507-513.
- Haskell, W. L.(1984). The influence of exercise on the concentrations of

- triglyceride and cholesterol in human plasma. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 12, 205-244.
- Horowitz, J. F.(2003). Fatty acid mobilization from adipose tissue during exercise. *Trends in Endocrinology and Metabolism*, 14(8), 38-392.
- Hume, P. A., Keogh, J., & Reid, D.(2005). The role of biomechanics in maximising distance and accuracy of golf shots. *Sports Medicine*, 35(5), 429-449.
- Huttunen, J. K., Lansinies. E., Voutilainen, E., Ehnolm, C., Hietanen, E., Penttila, I., Sitonen, O., & Rauramaa, R.(1979). Effect of moderate physical exercise on serum lipoprotein. a controlled clinical trial with special reference to serum high-density lipoprotein. *Circulation*, 60(6), 1220-1229.
- Ivy, J. L.(1998). Role of exercise training in the prevention and treatment of insulin resistance and non-insulin dependent diabetes mellitus. *Sports Medicine*, 24(5), 321-336.
- Jekal, Y., Yun, J. E., Park, S. W., Jee, S. H., & Jeon, J. Y.(2010). The Relationship between the Level of Fatness and Fitness during Adolescence and the Risk Factors of Metabolic Disorders in Adulthood. *Korean Diabetes Journal*, 34(2), 126-134.
- Jobe, F. W., Moynes, D. R., & Antoneli, D. J.(1986). Rotator cuff function during a golf swing. *The American Journal of Sports Medicine*, 14(5), 388-392.
- Jobe, F. W., Perry, J., & Pink, M.(1989). Electromyographic shoulder activity in men and women professional golfers. *The American Journal of Sports Medicine*, 17(6), 782-787.
- Kanaley, J. A., Weatherup-Dentes, M. M., Jaynes, E. B., & Hartman, M. L.(1999). Obesity attenuates the growth hormone response to exercise. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 84(9), 3156-3161.
- Katzmarzyk, P. T., Leon, A. S., Rankinen, T., Gagnon, J., Skinner, J. S., Wimore, J. H., Rao, D. C. & Bouchard, C.(2001). Changes in blood lipids consequent to aerobic exercise training related to changes in body fat-ness and aerobic fitness. *Metabolism*, 50(7), 841-848.

- Kelly, B.(1999). *Exercise for elite golf performance*. IL: Human Kinetics.
- Koziris, L. P., Hickson, R. C., Chatterton, R. T. Jr., Groseth, R. T., Christie, J. M., Goldflies, D. G., & Unterman, T. G.(1999). Serum levels of total and free IGF-1 and IGFBP-3 are increased and maintained in long-term training. *Journal of Applied Physiology*, 86(4), 1436-1442.
- Le Roith, D., Bondy, C., Yakar, S., Liu, J. L., & Butler, A.(2001). The somatomedin hypothesis: 2001. *Endocrine Reviews*, 22(1), 53-74.
- McHardy, A., & Pollard, H.(2005). Lower back pain in golfers: a review of the literature. *Journal of Chiropractic Medicine*, 4(3), 135-143.
- Milbum, P. D.(1982). Summation of segmental velocity in the golf swing. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14(1), 60-64.
- Murase, Y., Kamei, S., & Hoshikawa, T.(1989). Heart rate and metabolic responses to participation in golf. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 29(3), 269-272.
- Omkar, S. N., Vishwas, S., & Tech, B.(2009). Yoga techniques as a means of core stability training. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 13(1), 98-103.
- Power, S., & Howley, E.(2001). *Exercise Physiology: Theory and Application to Fitness and Performance*. 4th ed. St. Louis, McGraw-Hill.
- Richards, J., Farreall, M., Kent, J., & Draft, R.(1985). Weight transfer patterns during the swing. *Research Quarterly for Exercise and Sports*, 56(4), 361-365.
- Roelen, C. A., de Vries, W. R., Koppeschaar, H. P., Vervoorn, C., Thijssen, J. H., & Blankenstein, M. A.(1997). Plasma insulin-like growth factor-1 and high affinity growth hormone-binding protein levels increase after two weeks of strenuous physical training. *International Journal of Sports Medicine*, 18(4), 238-241.
- Rogers, M. E., Sherwood, H. S., Rogers, N. L., & Bohlken, R. M.(2002). Effect of dumbbell and elastic band training on physical function in older inner city African woman. *Women and Health*, 36(4), 33-41.

- Salomon, F., Cuneo, R. C., Hesp, R., & Sonksen, P. H.(1989). The effects of treatment with recombinant human growth hormone on body composition and metabolism in adults with growth hormone deficiency. *The New England Journal of Medicine*, 321(26), 1797-1803.
- Sarafidis, P. A., & Bakris, G. L.(2006). Insulin resistance, hyperinsulinemia, and hypertension: an epidemiologic approach. *Journal of the Cardiometabolic Syndrome*, 1(5), 334-342.
- Simon, S.(1996). *Endocrinology*. A Viacom Company Upper Saddle River, NJ. Prentice.
- Sinha, R., Fisch, G., Teague, B., Tamborlane, W. V., Banyas, B., Allen, K., Savoye, M., Rieger, V., Taksali, S., Barbetta, G., Sherwin, R., S., & Caprio, S.(2002). Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. *The New England Journal of Medicine*, 346(11), 802-810.
- Slentz, C. A., Aiken, L. B., Houmard, J. A., Bales, C. W., Johnson, J. L., Tanner, C. J., Duscha, B. D., & Keaus, W. E.(2005). Inactivity, exercise, and visceral fat. STRRIDE: a randomized, controlled study of exercise intensity and amount. *Journal of Applied Physiology*, 99(4), 1613-1618.
- Snead, J. C., & John, L. J.(2000). *Golf Today*. Wadsworth.
- Stauch, M., Liu, Y., Giesler, M., & Lehmann, M.(1999). Physical activity level during a round of golf on a hilly course. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 39(4), 321-327.
- St-Pierre, J., Lemieux, I., Vohl, M. C., Perron, P., Tremblay, G., Despres, J. P., & Gaudet, D.(2002). Contribution of abdominal obesity and hypertriglyceridemia to impaired fasting glucose and coronary artery disease. *The American Journal of Cardiology*, 90(1), 15-18.
- Trost, S. G., Kerr, L. M., Ward, D. S., & Pate, R. R.(2001). Physical activity and determinants of physical activity in obese and non-obese children. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 25(6), 822-829.

- 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.
- Vanhala, M., Vanhala, P., Kumpusalo, E., Halonen, P., & Takala, J.(1998). Relation between obesity from childhood to adulthood and the metabolic syndrome: population based study. *British Medical Journal*, 317(7154), 319.
- Walker, M.(1964). *The relationship of distance and accuracy to three golf grip*. Springfield College.
- Whitaker. R. C., Wright, J. A., Pepe, M. S, Seidel, K. D., & Dietz, W. H.(1997). Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *The New England Journal of Medicine*, 337(13), 869-873.
- Williams, P. T., Wood, P. D., Krauss, R. M., Haskell, W. L., Vranizan, K. M., Blair, S. N., Terry, R., & Farguhar, J. W.(1992). Does weight loss cause the exercise-induced increase in plasma high density lipoproteins? *Atherosclerosis*, 47(2), 173-185.
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L.(1999). *Physiology of sport and exercise (2nd ed)*. Human Kinetics.
- Wiren, G.(1992). *Golf, building a sold game*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Woods, K., Bishop, P., & Jones, E.(2007). Warm-up and stretching in the prevention of muscular injury. *Sports Medicine*, 37(12), 1089-1099.
- Wood, P. D., Haskell, W. L., Blair, S. N., Williams, P. T., Krauss, R. M., Lindgren, F. T., Albers, J. J., Ho, P. H., & Farquhar, J. W.(1983). Increased exercise level and plasma lipoprotein concentrations: a one-year, randomized, controlled study in sedentary, middle-aged men. *Metabolism*, 32(1), 31-39.