



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

배드민턴 운동 수준이
체력 · 심폐기능 · 신체조성 및 혈중지질에
미치는 영향

지도교수 김 영 표

제주대학교 교육대학원

체육교육전공

박 은 석

2007년 8월

배드민턴 운동 수준이
체력 · 심폐기능 · 신체조성 및 혈중지질에
미치는 영향

지도교수 김 영 표

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

2007년 4월

제주대학교 교육대학원 체육교육전공

제출자 박 은 석

박은석의 교육학 석사학위 논문을 인준함

2007년 6월

심사위원장 _____ (인)

위 원 _____ (인)

위 원 _____ (인)

배드민턴 운동 수준이 체력 · 심폐기능 · 신체조성 및 혈중지질에 미치는 영향

박 은 석

제주대학교 교육대학원 체육교육전공
지도교수 김 영 표

본 연구는 배드민턴 운동 수준이 중년 남성의 체력, 심폐기능, 신체조성, 혈중지질에 미치는 영향을 분석하기 위하여, 40대의 중년 남성 24명으로 숙련군 8명, 미숙련군 8명, 통제군 8명을 선정하여 악력, 배근력, 순발력, 근지구력, 유연성, 최대산소섭취량, 체중당최대산소섭취량, 최대환기량, 무산소성 역치, 안정시 심박수, 체지방율, 복부지방율, 제지방량, 체질량지수, 총콜레스테롤, 고밀도지단백 콜레스테롤, 저밀도지단백 콜레스테롤, 중성지방을 비교·분석한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

배근력, 유연성은 집단간 유의한 차이가 나타나지 않았다. 악력은 집단간 유의한 차이가 나타났으며, 미숙련군은 통제군, 숙련군과 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났다. 근지구력은 집단간 유의한 차이가 나타났으며, 미숙련군은 통제군, 숙련군과 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났다. 순발력은 집단간 유의한 차이가 나타났으며, 미숙련군은 통제군, 숙련군과 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났다.

안정시 심박수는 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 최대산소섭취량은 통제군, 미숙련군, 숙련군 순으로 높게 나타났으며, 미숙련군은 통제군, 숙련군과 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났다. 체중당 최대산소섭취량은 통제군, 미숙련군, 숙련군 순으로 높게 나타났으며, 숙련군과 미숙련군은 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 숙련군과 미숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났다. 최대환기량은 통제군, 미숙련군, 숙련군 순으로 높게 나타났으며, 숙련군과 미숙련군은 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 숙련군과 미숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났다. 무산소성역치는 통제군, 미숙련군, 숙련군 순으로 높게 나타났으며, 미숙련군과 통제군은 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 숙련군은 미숙련군과 통제군보다 유의하게 높게 나타났다.

복부지방율, 제지방량, 체질량지수는 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 체지방율은 통제군, 미숙련군, 숙련군 순으로 낮게 나타났으며, 미숙련군은 통제군, 숙련군과 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 숙련군은 통제군보다 유의하게 낮게 나타났다.

총콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방은 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 고밀도 지단백 콜레스테롤은 통제군, 미숙련군, 숙련군 순으로 높게 나타났으며, 미숙련군은 통제군, 숙련군과 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났다.

이상의 결과에서 배드민턴 운동 수준이 악력, 근지구력, 순발력, 최대산소섭취량, 체중당 최대산소섭취량, 최대환기량, 무산소성 역치, 체지방율, 고밀도 지단백 콜레스테롤의 요인에서 유의하게 영향을 미치는 것으로 나타나, 장기간의 지속적인 배드민턴 운동은 중년 남성의 체력, 심폐기능을 향상시키고, 체지방, 혈중지질에 긍정적인 영향을 미친 것으로 사료된다.



【목 차】

I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	2
3. 연구의 문제	2
II. 이론적 배경	3
1. 배드민턴 운동	3
2. 체력과 운동	4
3. 심폐기능과 운동	5
4. 신체조성과 운동	5
5. 혈중지질과 운동	6
III. 연구 방법	8
1. 연구 대상	8
2. 측정 도구	8
3. 측정 절차	9
4. 자료처리방법	10
IV. 연구결과	11
1. 집단별 체력의 비교	11
2. 집단별 심폐기능의 비교	17
3. 집단별 신체조성의 비교	23
4. 집단별 혈중지질의 비교	28
V. 논의	33
1. 체력	33
2. 심폐기능	34

3. 신체조성	36
4. 혈중지질	37
VI. 결론	39
참고문헌	41
ABSTRACT	46



List of Tables

Table 1. Physical characteristics of subjects	8
Table 2. Experimental apparatus	8
Table 3. The result of comparison of Physical Fitness	11
Table 4. The result of one-way ANOVA for Grip Strength	12
Table 5. The result of one-way ANOVA for Back Strength	13
Table 6. The result of one-way ANOVA for Flexibility	14
Table 7. The result of one-way ANOVA for Muscular Endurance	15
Table 8. The result of one-way ANOVA for Power	16
Table 9. The result of comparison of Cardiorepiratory Function	17
Table 10. The result of one-way ANOVA for VO_2 max	18
Table 11. The result of one-way ANOVA for VO_2 max/kg	19
Table 12. The result of one-way ANOVA for VE	20
Table 13. The result of one-way ANOVA for AT	21
Table 14. The result of one-way ANOVA for HRrest	22
Table 15. The result of comparison of Body Composition	23
Table 16. The result of one-way ANOVA for Percent Body Fat	24
Table 17. The result of one-way ANOVA for WHR	25
Table 18. The result of one-way ANOVA for Lean Body Mass	26
Table 19. The result of one-way ANOVA for BMI	27
Table 20. The result of comparison of Blood Lipids	28
Table 21. The result of one-way ANOVA for TC	29
Table 22. The result of one-way ANOVA for HDL - C	30
Table 23. The result of one-way ANOVA for LDL - C	31
Table 24. The result of one-way ANOVA for TG	32

List of Figures

Fig. 1. Bruce Protocol	10
Fig. 2. The result of comparison of Grip Strength	12
Fig. 3. The result of comparison of Back Strength	13
Fig. 4. The result of comparison of Flexibility	14
Fig. 5. The result of comparison of Muscular Endurance	15
Fig. 6. The result of comparison of Power	16
Fig. 7. The result of comparison of VO_2 max	18
Fig. 8. The result of comparison of VO_2 max/kg	19
Fig. 9. The result of comparison of VE	20
Fig. 10. The result of comparison of AT	21
Fig. 11. The result of comparison of HRrest	22
Fig. 12. The result of comparison of Percent Body Fat	24
Fig. 13. The result of comparison of WHR	25
Fig. 14. The result of comparison of Lean Body Mass	26
Fig. 15. The result of comparison of BMI	27
Fig. 16. The result of comparison of TC	29
Fig. 17. The result of comparison of HDL - C	30
Fig. 18. The result of comparison of LDL - C	31
Fig. 19. The result of comparison of TG	32

I. 서론

1. 연구의 필요성

현대사회에서는 기계화와 자동화의 영향으로 힘든 육체적 활동이 요구되는 대부분의 일을 기계가 대신하고 있으며, 이로 인한 신체활동의 부족과 좌업생활은 신체기능의 퇴화와 건강 및 체력의 약화를 촉진하고 있다. 오늘날 많은 사람들이 신체 활동량의 감소로 인한 운동부족증(chronic hypokinesia)으로부터 고통 받고 있으며, 여기에 식생활의 불균형과 과도한 스트레스는 심혈관계 질환, 비만, 고혈압, 뇌졸중, 당뇨병 등 만성퇴행성 질환의 발병을 증가시키고 있다(서영환, 2004).

나이가 들면서 발생률이 높아지는 뇌졸중, 고혈압, 심장질환 등의 순환기계 질환은 불규칙한 생활패턴, 불균형적인 영양섭취, 신체활동 및 운동의 절대적 부족, 과도한 스트레스 등이 주요 요인이다. 특히 심혈관계 건강에 영향을 미치는 요인으로는 심근경색을 비롯한 심장질환 가족력, 흡연, 고혈압, 고지혈증, 당뇨병, 비만, 운동부족 등을 들 수 있다(ACSM, 2006). 김문희·이영익(2005)은 이러한 퇴행성 질환은 자각 증상을 느끼지 못한 상태에서 계속 진행되는 것이 특징이며, 자각 증상을 느낀 후에는 이미 질환이 상당히 진행된 상태이기 때문에 치료가 어렵고 사망률이 높다는 점에서 이들 질환을 사전에 예방하여 발병을 막는 것이 무엇보다도 중요하다고 하였다.

중년기는 인생에 있어서 황금기라고 표현하기도 하지만, 신체적 발육의 최고점을 지나 서서히 내리막길에 접어드는 시기라 할 수 있다. 더욱이 이 시기는 노화 현상으로 체력이 급격하게 떨어지는 것은 물론 여러 생리적 기능의 저하로 성인병 발병의 위험성이 높아지는 시기인데, 중년 남성들은 직장의 조기 퇴진으로 오는 두려움과, 노화 현상, 자녀의 독립에 따라 이제까지 수행해오던 가정에서의 역할이 변화되고 인간관계의 폭이 감소되었음을 실감할 때 나타나는 신체적, 사회적, 심리적 위축으로 체력의 저하가 두드러지게 나타나고, 건강과 관련해서도 각종 성인병에 노출되기 쉽다(오덕자, 2006). 이러한 중년 남성들이 건강한 삶을 영위할 수 있는 튼튼한 몸과 스트레스를 이길 수 있는 강인한 정신 그리고 원만한 사회생활을 할 수 있도록 하는 수단은 적절한 운동을 통해서 건강을 증진·유지시키는 것이다.

ACSM(2006)은 걷기, 달리기, 수영, 에어로빅 댄스, 자전거타기, 줄넘기 등 유산소운동이 성인병 예방에 효과적인 운동으로 권장되고 있으며, 규칙적인 유산소운동은 콜레스테롤, 고혈압, 혈당, 비만 등의 몇 가지 위험 요인들을 동시에 개선시키는 장점이 있어 건강증진을 위하여 권장하고 있고, 심폐지구력을 향상시키기 위한 최근 권장사항으로 운동 방식, 운동의 빈도, 운동의 강도, 운동의 지속시간, 저항 운동, 유연성 운동 등이 있으며, 운동 방식은 대근육군을 사용하며 유산소적이며 지속적인 신체활동을 할 것을 권하고 있다. 운동의 빈도는 매주 3~5회, 운동의 강도는 최대산소섭취량의 60~85%의 강도, 운동의 지속시간은 유산소 운동을 30~60분, 저항 운동은 매주 2~3회 빈도·60~80% 1RM의 강도로 근력 훈련을, 유연성 운동은 신체의 주요 근육군을 신전시켜야 하며, 스트레칭은 안전하고 적절한 기술에 따라 수행되어야 한다고 보고하고 있다. 그리고 유산소성 운동 능력의 개선에 훈련의 강도, 기간, 빈도 등이 매우 밀접한 관련성을 가지고 있다(Ballantyne et al., 1978).

김도희(2001)는 규칙적인 유산소운동 프로그램을 실시하면 성인병의 위험요소를 개선시키고, 관상동맥 질환을 예방할 뿐만 아니라 성인들의 건강 및 체력을 향상 시킨다고 보고하였으며, 규칙적인 신체활동은 체내 항상성을 유지하기 위해 생리적 대사 기능을 촉진시키고, 그 결과 심폐기능이 향상되고 면역기능을 강화시켜 준다고 보고 되고 있다(Van Boxtel et al., 1997). 이배익 등(2003)은 규칙적인 유산소 운

동이 유산소 능력의 증가, 체지방량의 감소, 혈중지질의 개선에 효과가 있으며 고혈압, 비만, 당뇨병 등과 밀접한 연관이 있는 관상동맥성 심장질환을 예방하거나 그 위험 요인을 감소시켜 줄 뿐만 아니라 총 콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방을 감소시키고, 동시에 고밀도 지단백 콜레스테롤을 증가시킴으로써 여러 성인병에 대해 예방적 효과를 나타낼 수 있다고 보고 하였다.

운동의 생활습관화를 일상생활에 정착 시키려는 개념에서 시작된 생활체육은 국민의 건강과 복지 증진을 위해 점차 활성화되어 다양한 생활스포츠 종목들이 등장해왔으며, 이를 즐기고 있는 동호인들이 증가하고 있는 추세이다. 그중에서도 특히 배드민턴 운동은 일반인들의 건강증진과 레크리에이션으로서 손쉽게 즐길 수 있는 운동 종목 중의 하나로서 생활체육 현장에서 널리 보급되고 있다(이미숙 등, 2003). 배드민턴은 달리기, 뛰기, 맞추기, 몸의 회전과 굴곡, 신전 등이 포함되는 전신운동이므로 신체 형태의 변화뿐만 아니라 기능의 발달에 영향을 준다. 샷의 종류에 따라서 근력을 필요로 하는 것, 유연성이 좋아야 하는 것이 있으며, 랠리가 길어짐에 따라서 심폐 및 근지구력을 요구하므로 체력증진에 효과가 많다. 즉, 배드민턴 운동은 폭발적 동작과 부드럽고 정교한 기술이 어우러진 역동적 운동으로서 신경계와 호흡·순환계의 발달에 도움이 되는 전신운동이다. 그리고 셔틀콕을 치는 동작이 주된 경기 내용이므로 타구의 파괴력은 정신적 스트레스의 해소 및 파괴 욕구의 충족을 통하여 정서가 순화된다. 또한 운동시간대나 기후에 영향을 받지 않고 정해진 시간에 운동할 수 있으므로 규칙적인 운동 참여가 가능하여 장기적인 운동의 효과를 기대할 수 있다(임완기 등, 2000).

이상의 선행연구 결과를 종합 해보면 유산소성 운동을 통해 체력, 최대산소섭취량의 증가와 체지방량을 감소시켜 심혈관계 질환을 예방할 수 있는 유산소성 프로그램의 연구는 많으나 배드민턴을 활용한 연구는 거의 없는 실정이다. 배드민턴 경기는 다른 경기에 비해 많은 체력 소모와 에너지가 요구되며, 운동의 시간, 운동 강도, 성별, 연령 등 각 개인의 능력에 따라서도 많은 차이를 나타내며, 중년기를 넘어서면 개인차가 더욱 커지며 같은 연령의 집단 내에서도 운동 수준에 따라서 운동 기능, 체력 수준, 건강 상태의 차이가 나타난다.

따라서 본 연구는 40대 중년 남성에게 배드민턴 운동 수준이 체력, 심폐기능, 신체조성 및 혈중지질에 얼마나 긍정적인 영향을 미치는지 연구하여 규칙적인 운동의 중요성을 분석하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 40대 중년 남성을 통제군, 미숙련군, 숙련군의 세 집단으로 분류하여 장기간 배드민턴 운동참여와 수준이 이들의 체력, 심폐기능, 신체조성 및 혈중지질에 어떠한 영향을 미치는지를 규명하는데 있다.

3. 연구의 문제

본 연구의 목적을 해결하기 위한 연구문제는 다음과 같다.

- 1) 배드민턴 숙련군, 미숙련군, 통제군 간에는 체력에서 유의한 차이가 있을 것이다.
- 2) 배드민턴 숙련군, 미숙련군, 통제군 간에는 심폐기능에서 유의한 차이가 있을 것이다.
- 3) 배드민턴 숙련군, 미숙련군, 통제군 간에는 신체조성에서 유의한 차이가 있을 것이다.
- 4) 배드민턴 숙련군, 미숙련군, 통제군 간에는 혈중지질에서 유의한 차이가 있을 것이다.

II. 이론적 배경

1. 배드민턴 운동

배드민턴 경기란 레저스포츠 종목의 한 종목으로 남녀노소를 막론하고 누구나 참여할 수 있는 운동 경기이며, 타 스포츠 종목에 비하여 장소와 시설에 크게 구애를 받지 않는 특성을 지니고 있어 현대인의 건강 증진에 가장 이상적인 종목으로 인기를 끌고 있다(이재형, 2005).

생활체육으로서 배드민턴 운동은 1965년경부터 서울의 남산, 장충단 공원을 중심으로 보급되기 시작하여 1970년에 서울의 장충클럽을 시작으로 많은 클럽이 조직되었으며, 1978년 한국사회인배드민턴연맹이 창설되어 전국적으로 지금의 생활체육배드민턴의 모체가 되었다. 그 후 1990년에 생활체육배드민턴 연합회로 개칭되었고, 현재는 생활체육 종목 중 가장 보급이 많이 되어 있으며, 전국의 동호인은 약 200만 명 정도로 추산되는 대중스포츠로 활성화 되어가고 있다(임완기 등, 2000).

배드민턴 운동은 신체 고도의 기술을 필요로 하므로 민첩성, 순발력, 지구력 그리고 정확한 판단력 등을 발달시킬 수 있는 스포츠로 근래에 경제적인 성장과 함께 여가를 통한 건강 증진의 방법 즉 레크리에이션으로 실시해오다가 차츰 발전하여 경기화 되었으며, 생활체육으로 대중의 각광을 받고 있다(이재형, 2005).

배드민턴 경기는 탁구와 테니스를 혼합한 듯한 매우 활동적인 경기로서 작은 코트에서 지구력, 민첩성, 판단력이 필요한 종목이고 스매싱한 셔틀의 속도는 약 300km/h 에 달하기 때문에 5~7m의 코트에서 셔틀을 받는다 할 때 순간적인 임팩트가 필요한 운동이다. 이외에도 타법과 기술, 로테이션, 전술의 다양성을 고려한다면 예측과 스피드의 필요성이 높은 경기이고 민첩한 동작의 구사가 절대적으로 필요하다(천길영 등, 2001).

현대의 수많은 생활체육 종목 중에서도 배드민턴이 훌륭한 생활체육으로서의 가치를 인정받을 수 있는 특성은 세 가지로 볼 수 있다.

첫째로 꼽을 수 있는 것은 신체적 건강 유지의 측면이다. 배드민턴 경기는 달리기, 도약, 몸의 회전 및 굴곡과 신전으로 이루어져 전신운동을 하게 됨으로서 우리 몸의 형태적인 변화는 물론 기능적인 변화를 가져다준다. 또한 신경계의 발달과 함께 호흡·순환계의 발달에 도움이 되고 내장기관을 튼튼하게 한다.

두 번째로 정신적 건강의 유지에 도움을 준다는 것이다. 복잡해지고 기계화된 현대생활은 근원적인 인간의 활동 욕구를 충족시키지 못할 뿐만 아니라 극심한 스트레스를 주고 있다. 이러한 측면에서 배드민턴의 활동형태가 달리고 치는 동작으로 이루어져 이므로 파괴적 욕구의 해소는 물론, 정신적인 스트레스를 해소함으로써 맑고 밝은 정서를 유지시켜 줄 수 있다는 것이다.

세 번째로 배드민턴 경기는 사회적인 측면으로, 네트를 가운데 두고 신체적인 접촉 없이 행하여지는 운동경기로서 신사적인 인간성의 함양에 도움을 주며, 많은 인원이 필요하지 않으므로 가족, 직장 등의 집단속에서 언제 어디서나 쉽게 행할 수 있어 훌륭한 인간관계를 형성하여 민주시민의 자질함양에 도움이 된다는 것이다. 이 외에도 배드민턴 경기는 실내경기이기 때문에 계절에 구애됨이 없고, 좁은 장소에서도 여러 사람이 함께 즐길 수 있으며, 개인의 신체적 특성에 따라 운동량을 자유로이 조절할 수 있다. 또한 남녀노소에 구애됨이 없으며, 시설과 용구에 큰 비용이 들지 않는다(임완기 등, 2000).

2. 체력과 운동

과거에는 체력을 스포츠 활동과 관련된 운동 능력을 중심으로 중요시 해왔으며, 건강에 관련된 체력 부분에는 관심을 두지 않았지만, 요즘은 현대사회의 기계화로 인한 신체활동의 부족과 좌업 생활로 운동부족증이 야기되어 현대인의 건강한 삶과 관련된 체력이 중요시 되고 있다(양점홍, 2002).

세계보건기구에서는 1968년에 운동부족으로부터 여러 가지 건강장애가 일어나지 않도록 하는 것이 “바람직한 체력” 이라고 정의함으로써 체력의 중요성을 강조해왔다. 그 후 1980년 AAPHERD에서는 “건강관련 체력”을 언급함으로써 체력의 중요성을 재인식시켰다(임미자, 2005).

건강관련 체력 요인은 근력, 근지구력, 심폐지구력, 유연성, 비만도의 구성 요인으로 나누어 볼 수 있다. 근력이 건강에 관련된 체력구성 요소로 고려된 것은 적당한 근력 유지가 좋은 자세 유지와 요통 발생 위험을 감소시키는데 중요하기 때문이다. 근력의 강화는 요통과 내장의 하수를 예방하고 나쁜 자세 교정에 중요한 역할을 담당하고 있다(김기학, 1997). 악력은 전완의 근수축력을 측정하여 상지의 정적 근력을 대표하는 요소로 10대에서 30대까지는 증가하다가 40대부터 서서히 감소하며 60대부터는 급격히 감소하는 경향을 보인다(이미영 등, 2000). 배근력은 복부의 근육 및 상·하지, 요부 등의 전신 근육이 최대로 수축할 때 발휘할 수 있는 힘을 나타낸다고 하였다(김재훈 등, 1999).

유연성은 관절의 가동범위 능력을 나타내는 것으로서 유연성이 결여되면 운동 수행에 제한을 받는다. 신체활동의 결여는 유연하지 못한 신체를 만드는 주요 원인인데, 비활동적인 사람이 활동적인 사람들보다도 유연성이 떨어지는데, 유연성의 감소는 단순히 관절가동범위의 감소에 따른 인대와 건의 탄성 저하를 촉진시킬 뿐만 아니라 근력의 감소도 수반하게 된다(Corbin, 1994). 유연성의 연령별 발육 발달 추이를 보면 남녀 모두 10대 후반부터 20대 초반에 걸쳐 최고 수준에 도달하며, 이후에는 급격하게 저하하여 30대에 들어서면 저하 속도가 감소하는 경향을 나타내고 40~50대에 걸쳐 저하 속도는 현저한 변화를 나타내지 않으며, 장년기 이후의 현저한 저하 현상은 근육의 탄력성 저하에 기인한다고 볼 수 있다(박길준 등, 1997). 유연성은 나이에 관계없이 모든 사람이 실시하여야 하며 건강에 관련된 체력요소 중의 하나로써 관절의 유연성 유지, 요통 방지, 용모 개선, 경기 중 상해를 적게 하기 위해서는 적절한 방법으로 유연성을 높이는 트레이닝을 할 필요가 있다(양점홍, 2002).

근지구력이란 동일한 움직임이나 압력을 반복하는 근의 근력 또는 일정기간 동안 근의 긴장을 지속하는 근의 능력을 뜻하며, 강도의 변화가 있는 운동에서 근의 수축과 이완을 반복할 수 있는 능력을 나타내는 동적 근지구력과 일정 부하에 대해서 근 수축을 지속할 수 있는 능력인 정적 근지구력으로 구분한다. 이때 동적 근지구력은 최대반복횟수를 통해서, 정적 근지구력은 최대지속시간을 통해서 평가하게 되는데 윗몸 일으키기는 동적 근지구력을 측정하는 방법으로써 0.94의 신뢰도와 0.98의 객관도를 보이며 근지구력을 평가하는데 많이 사용하고 있다(김재훈 등, 1999). 그러므로 윗몸 일으키기는 전반적 운동능력의 기본지표로써 이용할 수 있고, 근지구력을 평가하는데 대표성이 높은 검사로 사용할 수 있다(Vivian, 1991).

순발력은 순간적인 힘을 발휘하여 운동을 할 수 있는 능력을 검사하는 것으로 특히, 서전트 점프는 하지 근의 순발력을 나타낸다. 짧은 시간에 폭발적으로 나타나는 힘의 총량을 말하는 순발력을 높이려면 근력과 스피드를 증가시켜야 되는데, 근력의 증가는 3개월 정도의 트레이닝 실시로써 많이 증가되나 스피드의 증가는 쉽게 이루어지지 않으며, 순발력 트레이닝에 있어서는 바벨을 이용한 웨이트 트레이닝이 가장 효과가 크다고 알려져 있다(황수연, 1973).

3. 심폐기능과 운동

심박수는 인체 내에 충분한 혈액을 공급하기 위함과 특히, 운동 시의 심박출량을 증가시키기 위한 중요한 기전이 되는 것으로, 심장의 활동 상태를 쉽게 파악할 수 있고, 측정이 용이하며, 신체적 스트레스에 반응하는 심박수는 운동의 강도 및 운동 효과를 판단할 수 있는 유용한 지표로 이용되고 있으며, 안정시 심박수는 두뇌의 교감신경에 의해 전해지는 신호들에 의해서 조정되며, 교감신경의 기능은 심장 박동을 낮은 강도에서 정규적으로 뛰게 한다. 심폐기능을 향상시키기 위한 운동 프로그램을 지속하게 되면 심장 신경에 대한 예민도를 높아지게 하고 안정시 심박수를 감소시키는 것으로 알려져 있다(구관영 등, 2006).

운동부하를 증가시키에 따라 산소섭취량(VO_2)은 운동부하량에 비례하여 증가하다 최대운동에 도달하면 산소섭취량(VO_2)은 더 이상 증가하지 않는데, 이때의 산소섭취량(VO_2)을 최대산소섭취량(VO_2 max)이라 하며, 최대산소섭취량은 심폐기능의 유용한 지표로 인식되면서 점증적 최대부하 운동을 통한 탈진(all-out)상태의 산소섭취량으로 결정하게 된다. 최대산소섭취량은 1분간에 소비할 수 있는 산소의 최대량으로 유산소계의 파워 또는 능력으로 심폐기능 향상을 위한 트레이닝 효과의 평가 척도로 널리 인정되어 왔다(염원상, 2004).

환기량이란 공기가 폐로 들어가고 나오는 양을 의미하는 것으로써 운동 중에는 수축하는 근육의 의해 분당 소비되는 산소의 양과 생산되는 이산화탄소의 양이 많아짐에 따라 환기량이 증가하게 된다고 하였다. 환기량은 일반인이 최대 운동 시 매분 남자가 60~120L, 여자가 50~70L 정도가 되며, 운동 강도의 증가는 환기량을 증가시키는데, 이는 최대 운동을 할 수 있는 시간이 짧기 때문에 운동이 끝날 때까지 환기량이 계속 증가하기 때문이다(김성수, 정일규, 2000). Bryne 등(1978)은 운동선수와 일반인 사이에 동일한 운동 부하 시 일반인들의 환기량이 현저하게 낮으며, 운동선수 중에서 지구성 운동선수들에게는 더욱 높게 나타난다고 하였다.

운동 시 유산소성 에너지의 생성을 넘는 산소섭취량 수준이 되면 젖산(lactate)과 대사적 산성증(metabolic acidosis)이 증가하는 무산소성 메카니즘에 의해 에너지가 보충되는데 이를 무산소성 역치(anaerobic threshold, AT)라 한다(Wasserman, 1987). 즉, 근육과 동맥혈에 젖산과 젖산/피루브산의 비율이 증가하는 시점을 말하며 대사연료의 사용과 젖산축적에 영향을 미치고 산소의 공급과 수요의 불일치에 의해 발생한다(Gibbons, 1987). 트레이닝 상태나 운동수행 능력을 추정할 때 가장 훌륭하게 사용되는 것이 AT라 하였는데, AT이상의 운동강도와 AT이하의 운동강도에서 나타나는 생리적 반응이 다르기 때문에 운동수행 시 기능적인 경계치가 될 수 있다(Katch et al., 1978). AT이상의 운동에서는 대사적 산성증이 진전되며, 지구력이 감소하고 산소섭취능력이 느려져서 항정상태(stead state)가 지연되며 분당환기량도 대사요구에 반비례로 감소하고 점차 빈맥이 항진되는 반면 AT이하의 운동은 순수하게 유산소성 운동이기 때문에 젖산의 생성이 이루어지지 않으며 장시간의 운동 수행에 유리하다(Wasserman, 1987).

4. 신체조성과 운동

근육의 성분 중에서 제일 많은 것은 물이다. 물은 전체 중량의 약 75%를 차지하고 있으며, 나머지 25%는 고형성분으로 단백질이 80%나 된다. 근육 내 중요한 성분을 살펴보면 단백질, 탄수화물, 지방, 젖산, 색소, 효소, 무기염 등이다. 단백질은 주로 마이오신과 액틴으로 되어 있고, 근장 내에는 붉은 색소를 가진 마이오글로빈이 있다. 마이오글로빈은 약간의 산소를 저장하여 필요할 때 사용한다. 탄수화물

중 중요한 것은 글리코겐으로 중량으로는 0.5~1.5% 가량 포함되어 있다. 글리코겐은 근육 운동 시 필요한 에너지를 만들어 낼 때에 중요한 연료로 쓰인다(정성태 등, 2005).

비만이란 일반적으로 음식물로 섭취된 에너지량이 신체활동을 통해 소비한 에너지량을 초과한 경우에 여분의 에너지가 피하 등의 지방조직에 체지방으로 침착됨으로써 일어나는 체중의 이상증가 현상으로 과체중과는 다른 것인데, 과체중은 뼈가 굵고 단단하거나 근육이 잘 발달됨으로써 초래될 수 있기 때문에 엄격하게 비만과는 구분되어 사용된다(김성찬, 2006). 비만은 체중에 비해 체내의 총지방량이 과도하게 증가된 상태라고 정의할 수 있으며, 비만의 판정에 가장 적합한 지표는 체지방율인데, 평균 체지방율은 남성의 경우 15%이고 여성의 경우 25% 정도이기 때문에 남성은 체지방율이 20%이상일 경우, 여성은 체지방이 30%이상일 경우에 비만이라 한다(ACSM, 2006). 일상생활에서 필요 이상으로 섭취된 칼로리는 지방이 되어 피하에 축적되고 체지방율이 증가되어 여러 가지 성인병을 초래하게 되므로 중요한 요소라 할 수 있다(김기학, 1997). 비만의 발생 원인은 유전적인 요인과 성장기의 영양 과다, 사회 심리적 요인 및 호르몬 불균형에 의한 대사 장애 등 여러 가지 요인이 있으며, 이는 당뇨병, 고혈압, 신장병, 관절염, 담낭병 및 심장병, 비정상적인 혈장 지질과 지단백 농축을 비롯한 대부분의 성인병과 높은 관련성이 있는 것으로 알려져 있다(이석인, 2004).

복부비만을 진단하기 위해서는 허리둘레와 엉덩이둘레를 측정하여 계산하는 방법(WHR)을 주로 사용하는데, 남성의 경우 0.95, 여성의 경우 0.85이상이면 복부비만으로 정의하고 있다. WHR은 내장지방의 간접측정 방법이며, 이는 대사성 질환, 심·혈관계 질환, 인슐린 저항성과 관련이 높다고 알려져 있다(Barakat et al., 1988; Borodulin et al., 2005; Houmard et al., 1991).

신체조성은 체지방(Fat)과 제지방량(LBM)으로 구성되며, 제지방량은 근육, 뼈와 기타 기관요소들로 구성되어 있다. 중년에서부터 신체의 지방이 증가하는 반면에 제지방량은 점차적으로 감소하기 시작하며, 이것은 주로 근육조직의 손실에 의한 것으로 알려져 있다(이옥희, 2001).

과체중과 비만을 분류하는 기준으로는 체질량지수(body mass index, BMI)를 사용한다. 체질량지수가 25를 초과하면 과체중이라 하고, 30을 초과하면 비만으로 간주한다. 체질량 지수($BMI = \text{Weight} / \text{Height}^2$)는 널리 사용되는 비만 판정 방법으로 비만과 높은 상관관계가 있다고 연구되었고, 체중을 신장의 제곱으로 나누어 산출한다(Katzmarzyk et al., 2000).

5. 혈중지질과 운동

콜레스테롤(Cholesterol)은 지방의 일종으로 혈중에서 지단백(lipoprotein) 상태로 운반되고, 모든 세포를 둘러싸고 있는 세포막의 중요한 구성 성분이며, 남성호르몬·여성호르몬 등 여러 가지 호르몬의 기초가 되는 물질로 인체 내에서는 필수적인 성분이다(Dr Mike Laker, 2005).

혈중 콜레스테롤은 그 수치가 적절한 농도가 유지되어야 하는데, 혈중 콜레스테롤이 180mg/dl 이상으로 증가하면 관상동맥질환이 발생 될 위험성이 증가하며, 콜레스테롤의 기준치 범위는 120mg/dl 이고, 200mg/dl 이하를 바람직한 농도로 제시하고 있다(유승희, 박수연, 1997). 또한 Dr Mike Laker(2005)는 일반적으로 총 콜레스테롤 수치(Total Cholesterol, TC)는 200mg/dl 이하로 낮추는 것이 중요하며, 250mg/dl로 높아지면 관상동맥질환의 위험도는 2배가 되며, 300mg/dl로 높아지면 관상동맥질환의 위험도는 3배가 되어 점점 가속된다고 보고 하였다.

Cholesterol이 동맥경화증 및 관상동맥질환에 미치는 영향에 관련된 여러 연구에서 식이요법과 병행하여 규칙적인 유산소 운동이 질병의 예방책으로 활용되고 있으며, TC 농도의 변화는 일정 강도 이상의

규칙적인 운동을 장기간 지속할 때 긍정적으로 낮아진다고 하였다(Prabhakaran et al., 1999).

콜레스테롤은 혈중에서 지단백 상태로 운반되며, 지단백은 초원심분리(ultracentrifugation)방법에 의하여 그 밀도의 차이에 따라 초저밀도 지단백 콜레스테롤(very low density lipoprotein cholesterol, VLDL-C), 저밀도 지단백 콜레스테롤(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C), 고밀도 지단백 콜레스테롤(high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)로 나누어 진다(정일규, 윤진환, 2006).

LDL-C은 콜레스테롤을 운반하는 주된 지방단백질이며, 콜레스테롤의 작용에서 악역을 담당하고 있다. 높아진 LDL-C 수준은 관상동맥 질환, 뇌졸중, 말초혈관 질환 등을 예고하는데, LDL의 입자는 반 Cholesterol이며, 어떠한 다른 Lipoprotein Type에서 발견되는 것보다 더 많이 발견되는데, 혈액순환에서 LDL 집중이 dl 당 100mg 이상으로 상승하면 그 콜레스테롤의 약간은 반점으로 동맥의 벽에 쌓이게 된다. 혈액 속의 LDL 집중은 극적일 정도로 음식에 영향을 받고, Cholesterol의 생산과 소멸에 영향을 받는다(정일규, 윤진환, 2006).

HDL-C은 지방단백질의 가장 작고 밀접한 집합체이며, 그것의 높은 수준과 개인의 동맥경화증을 발달시키려는 경향을 줄이기 때문에 유익한 Cholesterol로 불려져 왔으며, 동맥벽으로부터 약간의 콜레스테롤은 제거하고 콜레스테롤의 조직으로의 흡수를 늦추는 가능성에 의해서 혈관을 보호하며, 동맥의 내벽을 따라 응혈작용을 억제하는 물질인 prostacyclin의 생성을 촉진한다(김성찬, 2006).

중성지방(Triglyceride, TG)은 자연계에 존재하는 지질의 90% 이상을 차지하는 가장 흔한 지질로서 지방세포와 근 골격계에 위치하여 체내에서 유산소 대사에 의해 ATP를 생산하는 에너지원으로 작용한다. 체내의 에너지 중 사용되지 않는 것은 피하지방으로 축적되는데 그 대부분이 중성지방이며, 혈액 중에서 에너지원의 운반이나 저장, 장이나 조직을 유지하는데 중요한 역할을 하는 물질이다. 중성지방의 정상 범위는 $50\sim 150mg/dl$ 이나 $150mg/dl$ 이상이면 여러 질환을 의심해야 한다. 운동 중 중성지방의 특징은 중성지방으로부터 지질대사 과정에 의한 혈중유리지방산 활용을 더욱 극대화하여 지방을 에너지 기질로 사용하는 것을 더욱 더 높일 수 있으며, 근육 내 저장된 내재성 중성 지방이나 혈액에 존재하는 긴 사슬의 지방산 및 케톤체 등은 중성지방의 한 형태로 근 활동에 이용되며, 산화 시 에너지를 생성한다. 혈액 속의 중성지방 상승은 유전적 요인, 지방섭취량 증가, 알코올 섭취, 비만, 당뇨병 발병 등이 원인이 되며, 고중성지방혈증은 흔히 고혈압, 비만, 당뇨병과 함께 나타나는 경향이 있어 주의해야 한다(Fox & Mathews, 1981).

규칙적인 유산소 운동은 HDL-C를 증가시키고, TC, TG, LDL-C의 수준을 저하시켜 각종 심장질환의 예방에 기여하고 비만치료에 효과적이라고 보고 되고 있으며(Olson 등, 1991; Nara 등, 1999), 식이요법과 같이 규칙적인 유산소 운동이 HDL-C 농도를 향상시키며, LDL-C, TG의 농도를 낮춘다고 보고함으로써(Goldberg & Elliot, 1984), 수년 전부터 운동을 성인병과 관련된 질병의 예방책으로 활용하고 있다.

또한 혈중 콜레스테롤은 일시적인 운동에 의해서는 영향을 미치지 않으나, 규칙적인 유산소 운동을 실시하면 동맥질환이나 심장질환등과 밀접한 관계가 있는 저밀도 지단백 콜레스테롤, 초저밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방 등은 감소되고 각종 심장질환의 예방에 기여하는 고밀도 지단백 콜레스테롤은 증가된다(Clarkson 등, 1981).

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 J시에 거주하고 있는 40대의 건강한 남성 24명으로, 본 연구의 목적과 방법을 자세히 설명하였으며, 자발적 참여 의사를 밝힌 대상자들을 숙련군 8명, 미숙련군 8명, 평소 운동을 하지 않은 사무직 종사자 8명을 통제군으로 선정하였다. 이들 집단의 신체적 특성은 <Table 1>과 같다.

Table 1. Physical characteristics of subjects

group (n=24)	age (yr.)	weight (kg)	height (cm)	exercise period (yr.)
skilled (n=8)	44.12±2.35	69.48±9.68	171.72±7.97	9.25±2.31
unskilled (n=8)	45.12±3.22	72.21±10.96	171.4±7.42	3±.75
control (n=8)	45.75±3.01	73.02±5.32	170.46±5.97	0

Value are mean ± standard deviation

2. 측정 도구

Table 2. Experimental apparatus

Experimental apparatus	Manufactory	Nation	Measurement Item
Grip Dynamometer	TAKEI	JAPAN	Grip Strength
Back muscle Dynamometer			Back Strength
Trunk flexion meter			Flexibility
Treadmill	TAEHA	KOREA	VO ₂ max VO ₂ max/kg VE AT
MetaLyzer3B	CORTEX	GERMANY	
Inbody 3.0	BIOSPACE	KOREA	Percent Body Fat Waist-Hip Ratio Lean Body Mass Body Mass Index

3. 측정 절차

1) 체력 측정

피험자는 측정 전 준비운동과 스트레칭을 실시하였으며, 근력의 측정항목으로는 악력계를 이용한 악력(Grip Strength)과 배근력계를 이용한 배근력(Back Strength), 제자리 높이뛰기를 이용한 순발력(Power)을 측정하였으며, 근지구력(Muscular Endurance)은 윗몸 일으키기, 유연성(Flexibility)은 체전굴 측정기를 이용한 윗몸 앞으로 굽히기를 실시하여 측정하였다.

2) 심폐 기능 측정

피험자는 점증적인 부하방식으로 Treadmill를 이용하여 최대산소섭취량(maximal oxygen uptake; VO_2 max), 체중당최대산소섭취량(maximal oxygen uptake; VO_2 max/kg), 최대환기량(maximal ventilation; VE), 무산소성 역치(anaerobic threshold; AT)를 측정하였으며, 실험 전에 30분 이상 안정을 취한 다음 Bruce Protocol을 사용하여 피험자가 의지적으로 더 이상 운동을 계속할 수 없는 탈진(all-out)때까지 실시하였다. 안정시 심박수는 실험 1시간 전에 편안한 마음으로 분당심박수를 측정하였다. 본 연구에서 사용된 호흡가스대사 분석 장치는 MetaLyzer3B system이다.

(1) 운동부하 방법

피험자는 실험시작 60분전에 실험실에 도착하여 약 30분 동안 안정을 취하였으며, 실험자는 Treadmill에 올라서는 법, 자각성 운동 강도 판단법, 탈진 시 중지요령 등 실험상 유의해야 할 사항에 대하여 설명하였다. 이 후에 1.7mph의 트레드밀 속도로 5분간 걷기를 실시하고 3~5분간 Treadmill 위의 의자에 앉아 대기한 후에 운동부하 조건에 따라 실험자의 지시에 따라 실험에 임하였다.

운동부하는 <Fig. 1>에서 보는 바와 같이, Bruce(1973)의 protocol로서 Treadmill 속도 1.7mph로 경사 10%에서 운동을 한 후, 그 다음 3분마다 경사를 2% 올리면서 속도는 2.5, 3.4, 4.2, 5.0, 5.5mph로 점진적으로 증가시키는 방법을 적용하였다.

운동부하 검사 중에 Borg(1982)에 의해 고안된 자각성 운동 강도(Rate of perceived exercise, RPE)에 의해 운동 강도를 피검자가 주관적으로 파악하도록 하였으며, 호흡곤란, 안면홍조, 불규칙한 발걸음, 얼굴 찡그림의 정도 등을 조심스럽게 관찰하면서 언어적 강화로 최대운동을 유도하여 의지적으로 더 이상 운동을 지속할 수 없는 탈진상태에 도달하였다고 생각되면 손을 들게 하여 Treadmill을 중지시켰다. 운동 종료 후 피검자는 의자에 앉아 최대한 편안한 상태에서 휴식(recovery)을 하게 하였다.

한편, 피험자 모두는 검사 24시간 전부터 가벼운 강도 이상의 운동과 과다한 식사를 금지하도록 하였으며, 실험 당일에는 운동을 하지 않도록 하였다.

본 연구에서 사용된 Bruce Protocol은 <Fig. 1>와 같다.

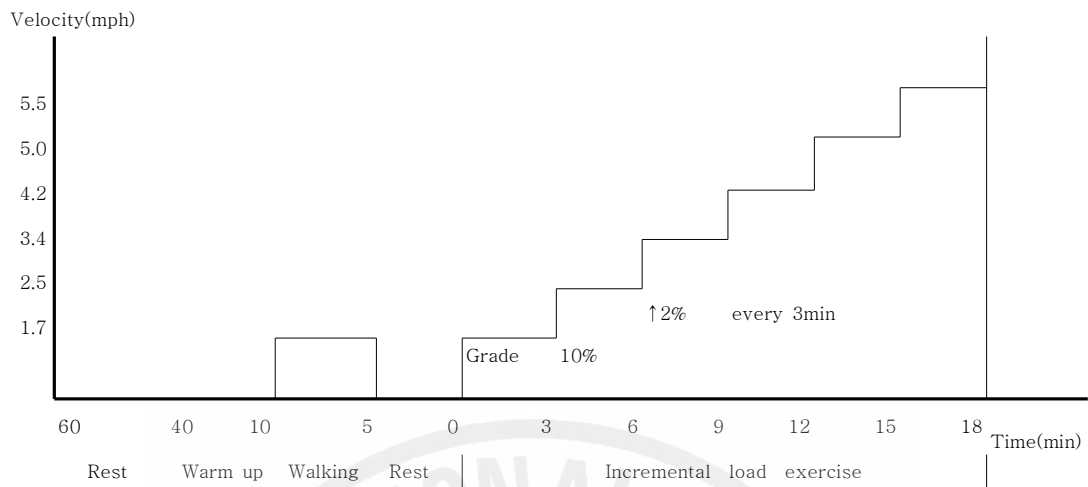


Fig. 1. Bruce Protocol

3) 신체조성 측정

체지방율(Percent Body Fat, %), 복부지방율(Waist-Hip Ratio, WHR), 체지방량(Lean Body Mass, kg), 체질량지수(Body Mass Index, kg/m²)를 Inbody 3.0을 이용하여 측정하였다.

4) 혈중지질 측정

혈중지질 분석에 필요한 혈액 채혈은 채혈 전 12시간 이상 공복을 유지하고 충분한 안정을 취한 후 1회용 주사기를 이용하여 5ml의 혈액을 주정중피정맥(antecubital vein)에서 채혈하였다. 채혈한 혈액은 항응고 처리된 tube에 넣어 즉시 원심분리기를 이용하여 3000rpm으로 10분간 원심분리한 후 혈청을 분리하였다. TC와 HDL-C은 V-Cholesterol 효소법으로 분석하였고, TG은 Cleantech Tg-S 효소법으로 분석하였으며, LDL-C은 Friedwald 등(1972)의 계산공식 [TC - (HDL-C + TG/5)]을 이용하여 분석하였다.

4. 자료처리방법

본 연구에서 측정된 자료의 통계 분석은 SPSS/PC+ 프로그램을 이용하여, 각 변인별 측정 자료는 평균과 표준편차를 산출하였다. 각 집단 간의 차이는 일원분산분석(one-way ANOVA)으로 분석을 실시하였으며, 구체적인 사후검증(post-hoc)은 Duncan의 방법을 이용하였다. 통계적 유의 수준은 .05로 설정하였다.

IV. 연구결과

1. 집단별 체력의 비교

집단별 체력의 비교 결과는 <Table 3>에 나타난 바와 같으며, 각 항목별 구체적인 내용은 <Table 4, 5, 6, 7, 8> 및 <Fig. 2, 3, 4, 5, 6>과 같다.

Table 3 . The result of comparison of Physical Fitness

Item Group	Grip Strength (kg)	Back Strength (kg)	Flexibility (cm)	Muscular Endurance (회/min)	Power (cm)
skilled	57.67±6.24 ^a	153.28±18.13	15.82±5.85	36.75±7.47 ^a	52.75±6.17 ^a
unskilled	50.13±7.29 ^{ab}	137.7±15.99	12.83±5.05	31.62±5.18 ^{ab}	48.97±11.29 ^{ab}
control	48.86±6.06 ^b	134.33±20.12	11.43±4.96	25.12±5.74 ^b	40.6±9.02 ^b
F	4.216	2.479	1.426	7.038	3.754
p	.029	.108	.263	.005	.04

M± S.D ^{a, b}: significant difference between group

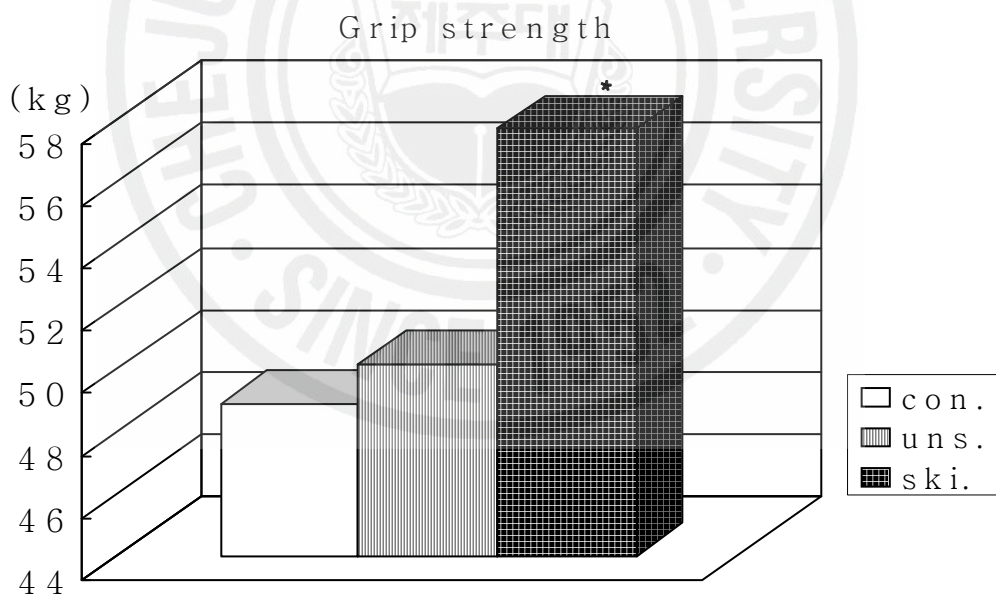
1) 악력

집단별 악력의 결과는 <Table 3>와 <Fig. 2>에서 보는 바와 같다. 악력의 결과 통제군은 48.86 ± 6.06 kg, 미숙련군은 50.13 ± 7.29 kg, 숙련군은 57.67 ± 6.24 kg 순으로 높게 나타났으며, 집단간 유의한($F_{2,21}=.029$) 차이가 나타났다.

한편, <Table 4>에서 보는 바와 같이 집단별 악력에 대한 분산분석 결과 집단간 유의한 차이가 나타났으며, 사후검증 결과 숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났으나, 미숙련군은 통제군, 숙련군과 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 4. The result of one-way ANOVA for Grip Strength

Grip Strength	SS	df	MS	F	p
group - between	362.933	2	181.466	4.216	.029
group - inside	903.853	21	43.041		
total	1266.785	23			



*: Significant difference between skilled group and control group

Fig. 2. The result of comparison of Grip Strength

2) 배근력

집단별 배근력의 결과는 <Table 3>와 <Fig. 3>에서 보는 바와 같다. 배근력의 결과 통제군은 $134.33 \pm 20.12\text{kg}$, 미숙련군은 $137.7 \pm 15.99\text{kg}$, 숙련군은 $153.28 \pm 18.13\text{kg}$ 순으로 높게 나타났으며, 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

한편, <Table 5>에서 보는 바와 같이 집단별 배근력에 대한 분산분석 결과 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았으며, 사후검증 결과 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

Table 5. The result of one-way ANOVA for Back Strength

Back Strength	SS	df	MS	F	P
group - between	1635.677	2	817.839	2.479	.108
group - inside	6927.407	21	329.877		
total	8563.085	23			

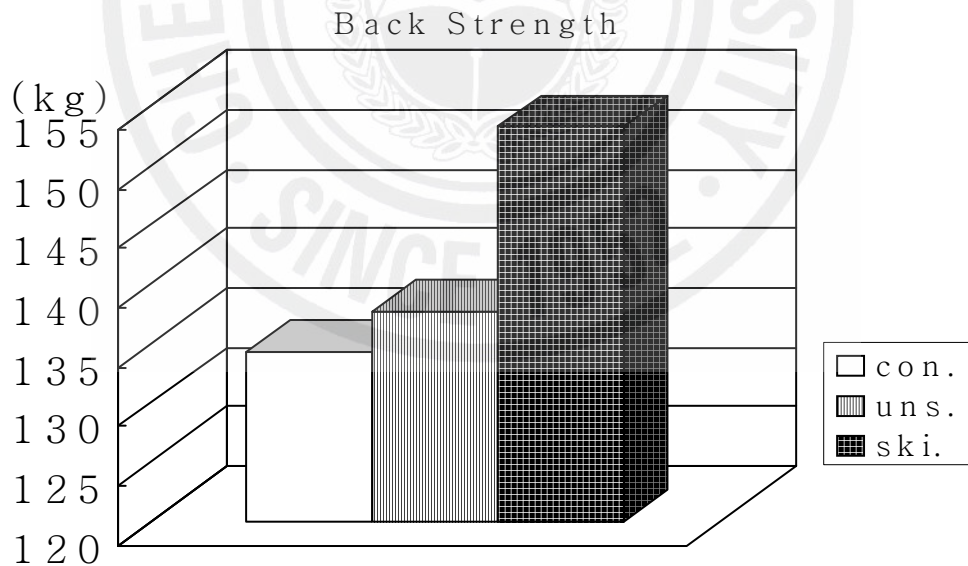


Fig. 3. The result of comparison of Back Strength

3) 유연성

집단별 유연성의 결과는 <Table 3>와 <Fig. 4>에서 보는 바와 같다. 유연성의 결과 통제군은 11.43±4.96cm, 미숙련군은 12.83±5.05cm, 숙련군은 15.82±5.85cm 순으로 높게 나타났으며, 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

한편, <Table 6>에서 보는 바와 같이 집단별 유연성에 대한 분산분석 결과 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았으며, 사후검증 결과 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

Table 6. The result of one-way ANOVA for Flexibility

Flexibility	SS	df	MS	F	p
group - between	80.361	2	40.18	1.426	.263
group - inside	591.733	21	28.178		
total	672.093	23			

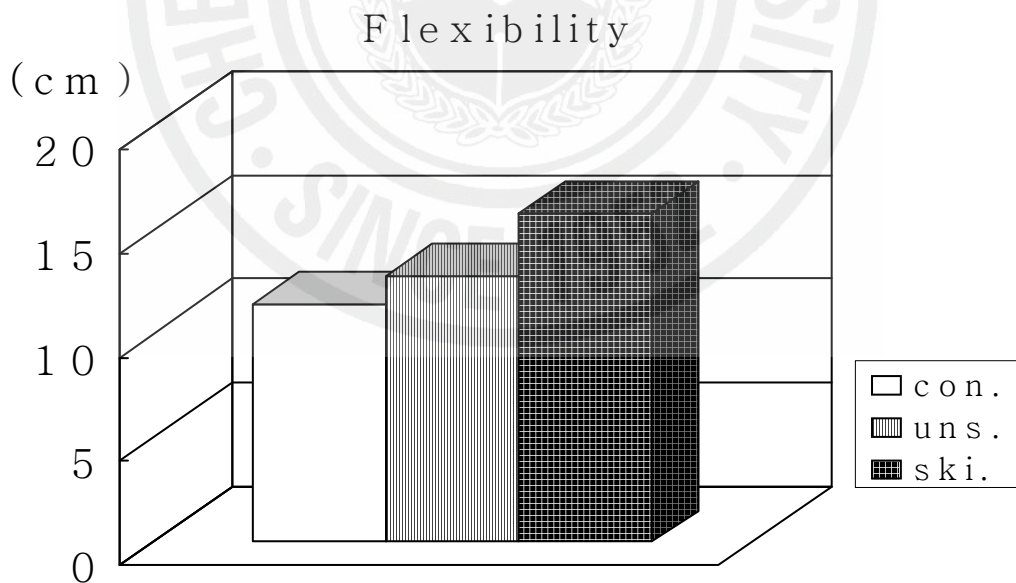


Fig. 4. The result of comparison of Flexibility

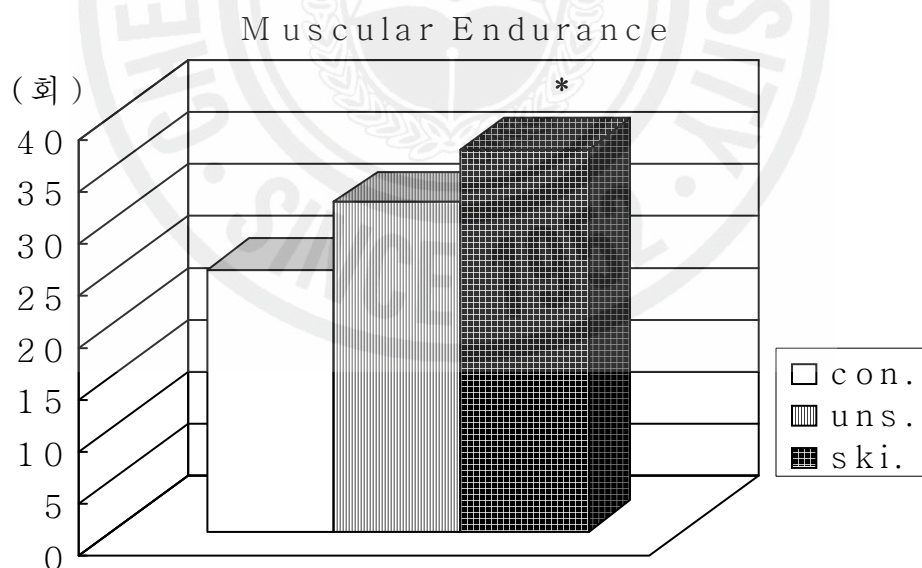
4) 근지구력

집단별 근지구력의 결과는 <Table 3>와 <Fig. 5>에서 보는 바와 같다. 근지구력의 결과 통제군은 25.12±5.74회/min, 미숙련군은 31.62±5.18회/min, 숙련군은 36.75±7.47회/min 순으로 높게 나타났으며, 집단간 유의한 ($F_{2,11}=.005$)차이가 나타났다.

한편, <Table 7>에서 보는 바와 같이 집단별 근지구력에 대한 분산분석 결과 집단간 유의한 차이가 나타났으며, 사후검증 결과 숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났으나, 미숙련군은 통제군, 숙련군과 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 7. The result of one-way ANOVA for Muscular Endurance

Muscular Endurance	SS	df	MS	F	p
group - between	543.083	2	271.542	7.038	.005
group - inside	810.25	21	38.583		
total	1353.333	23			



*: Significant difference between skilled group and control group

Fig. 5. The result of comparison of Muscular Endurance

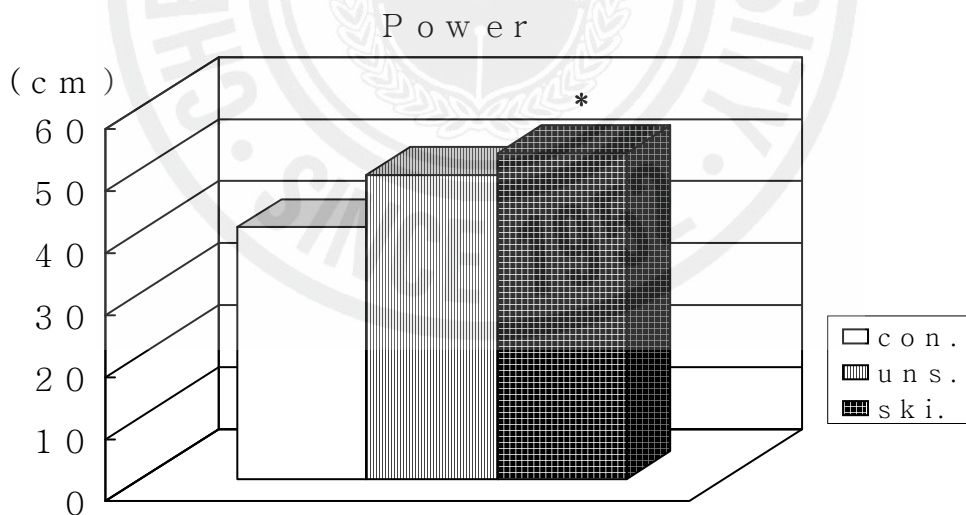
5) 순발력

집단별 순발력의 결과는 <Table 3>와 <Fig. 6>에서 보는 바와 같다. 순발력의 결과 통제군은 $40.6 \pm 9.02\text{cm}$, 미숙련군은 $48.97 \pm 11.29\text{cm}$, 숙련군은 $52.75 \pm 6.17\text{cm}$ 순으로 높게 나타났으며, 집단간 유의한 ($F_{2,21}=.04$) 차이가 나타났다.

한편, <Table 8>에서 보는 바와 같이 집단별 순발력에 대한 분산분석 결과 집단간 유의한 차이가 나타났으며, 사후검증 결과 숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났으나, 미숙련군은 통제군, 숙련군과 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 8. The result of one-way ANOVA for Power

Power	SS	df	MS	F	p
group - between	618.703	2	309.352	3.754	.04
group - inside	1730.615	21	82.41		
total	2349.318	23			



*: Significant difference between skilled group and control group

Fig. 6. The result of comparison of Power

2. 집단별 심폐기능의 비교

집단별 심폐기능의 비교 결과는 <Table 9>에 나타난 바와 같으며, 각 항목별 구체적인 내용은 <Table 10, 11, 12, 13, 14> 및 <Fig. 7, 8, 9, 10, 11>과 같다.

Table 9. The result of comparison of Cardiorepiratory Function

Item Group	VO ₂ max (ℓ /min)	VO ₂ max/kg (ml/min/kg)	VE (ℓ /min)	AT (AT-VO ₂ max/kg)	HRrest (회/min)
skilled	4.14±.47 ^a	55.25±4.92 ^a	115.97±11.77 ^a	41.75±8.74 ^a	72.12±7.51
unskilled	3.78±.73 ^{ab}	52±5.85 ^a	103.55±14.18 ^a	31.37±7.24 ^b	74.62±8.24
control	3.25±.62 ^b	45.12±7.93 ^b	87.61±16.3 ^b	23.12±7.88 ^b	78.87±10.64
F	4.162	5.28	8.009	10.934	1.176
p	.03	.014	.003	.001	.328

M± S.D ^a ^b: significant difference between group

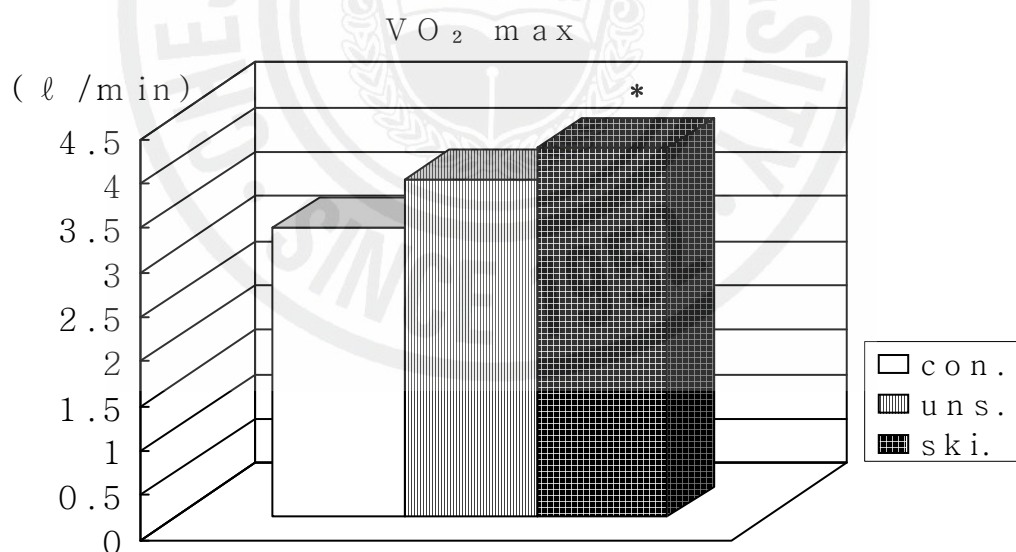
1) 최대산소섭취량

집단별 최대산소섭취량의 결과는 <Table 9>와 <Fig. 7>에서 보는 바와 같다. 최대산소섭취량의 결과 통제군은 $3.25 \pm .62 \text{ l/min}$, 미숙련군은 $3.78 \pm .73 \text{ l/min}$, 숙련군은 $4.14 \pm .47 \text{ l/min}$ 순으로 높게 나타났으며, 집단간 유의한($F_{2,21}=.03$) 차이가 나타났다.

한편, <Table 10>에서 보는 바와 같이 집단별 최대산소섭취량에 대한 분산분석 결과 집단간 유의한 차이가 나타났으며, 사후검증 결과 숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났으나, 미숙련군은 통제군, 숙련군과 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 10. The result of one-way ANOVA for $VO_2 \text{ max}$

$VO_2 \text{ max}$	SS	df	MS	F	p
group - between	3.2	2	1.6	4.162	.03
group - inside	8.075	21	.385		
total	11.275	23			



*: Significant difference between skilled group and control group

Fig. 7. The result of comparison of $VO_2 \text{ max}$

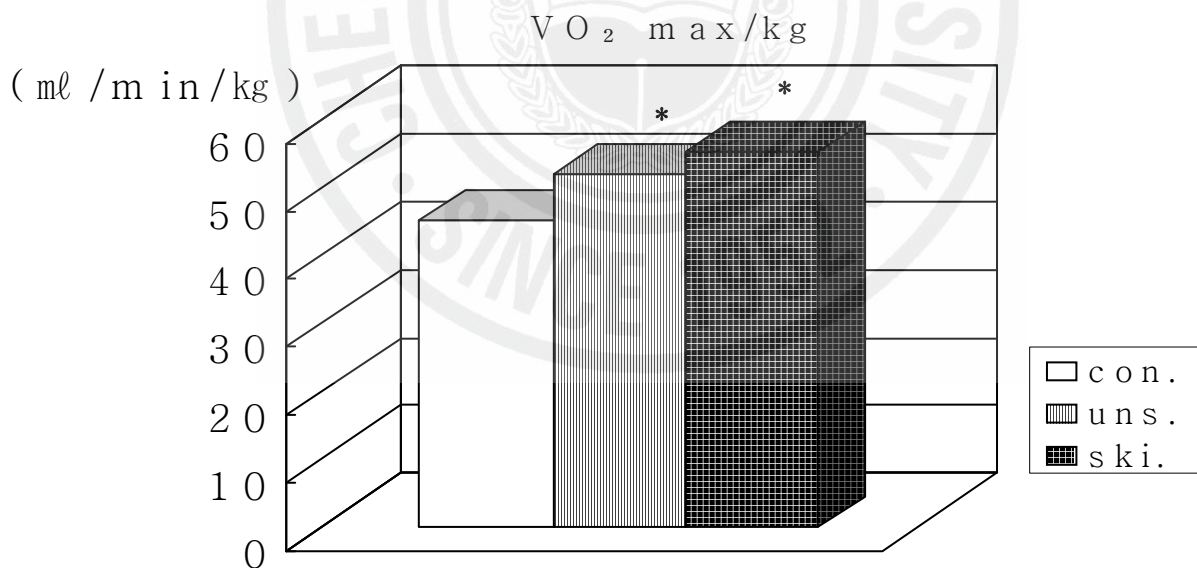
2) 체중당 최대산소섭취량

집단별 체중당최대산소섭취량의 결과는 <Table 9>와 <Fig. 8>에서 보는 바와 같다. 체중당최대산소섭취량의 결과 통제군은 $45.12 \pm 7.93 \text{ ml/min/kg}$, 미숙련군은 $52 \pm 5.85 \text{ ml/min/kg}$, 숙련군은 $55.25 \pm 4.92 \text{ ml/min/kg}$ 순으로 높게 나타났으며, 집단간 유의한($F_{2,21}=.014$) 차이가 나타났다.

한편, <Table 11>에서 보는 바와 같이 집단별 체중당최대산소섭취량에 대한 분산분석 결과 집단간 유의한 차이가 나타났으며, 사후검증 결과 숙련군과 미숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났으나, 숙련군과 미숙련군은 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 11. The result of one-way ANOVA for $\text{VO}_2 \text{ max/kg}$

$\text{VO}_2 \text{ max/kg}$	SS	df	MS	F	p
group - between	427.583	2	213.792	5.28	.014
group - inside	850.375	21	40.494		
total	1277.958	23			



*: Significant difference between skilled group, unskilled group and control group

Fig. 8. The result of comparison of $\text{VO}_2 \text{ max/kg}$

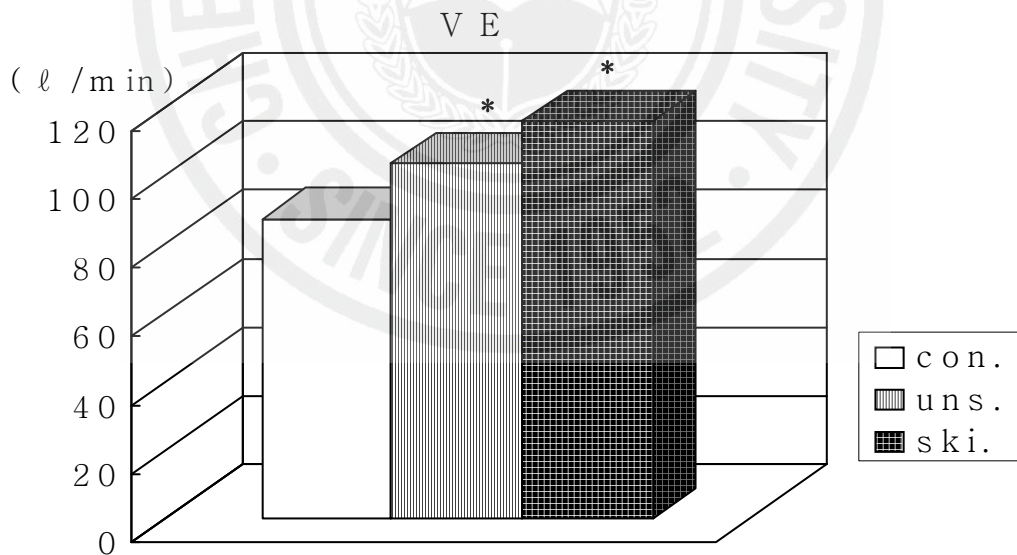
3) 최대환기량

집단별 최대환기량의 결과는 <Table 9>와 <Fig. 9>에서 보는 바와 같다. 최대환기량의 결과 통제군은 $87.61 \pm 16.3 \text{ l/min}$, 미숙련군은 $103.55 \pm 14.18 \text{ l/min}$, 숙련군은 $115.97 \pm 11.77 \text{ l/min}$ 순으로 높게 나타났으며, 집단간 유의한($F_{2,21}=.003$) 차이가 나타났다.

한편, <Table 12>에서 보는 바와 같이 집단별 최대환기량에 대한 분산분석 결과 집단간 유의한 차이가 나타났으며, 사후검증 결과 숙련군과 미숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났으나, 숙련군과 미숙련군은 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 12. The result of one-way ANOVA for VE

VE	SS	df	MS	F	p
group - between	3234.176	2	1617.088	8.009	.003
group - inside	4240.264	21	201.917		
total	7474.440	23			



*: Significant difference between skilled group, unskilled group and control group

Fig. 9. The result of comparison of VE

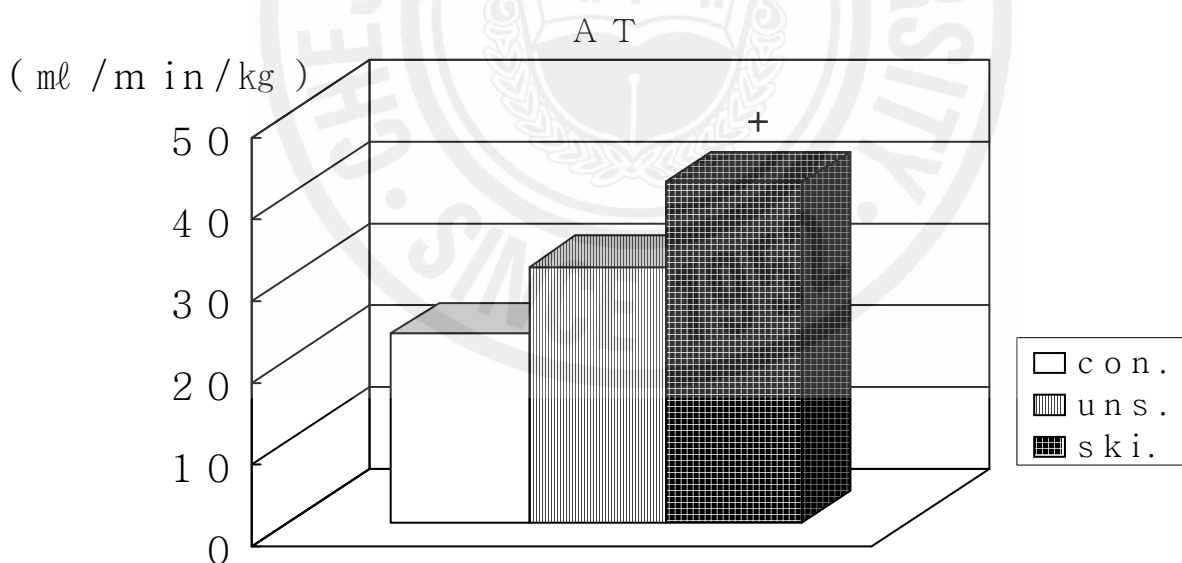
4) 무산소성 역치

집단별 무산소성 역치의 결과는 <Table 9>와 <Fig. 10>에서 보는 바와 같다. 무산소성 역치의 결과 통제군은 $23.12 \pm 7.88 \text{ ml/min/kg}$, 미숙련군은 $31.37 \pm 7.24 \text{ ml/min/kg}$, 숙련군은 $41.75 \pm 8.74 \text{ ml/min/kg}$ 순으로 높게 나타났으며, 집단간 유의한($F_{2,21}=0.001$) 차이가 나타났다.

한편, <Table 13>에서 보는 바와 같이 집단별 무산소성 역치에 대한 분산분석 결과 집단간 유의한 차이가 나타났으며, 사후검증 결과 숙련군은 미숙련군과 통제군보다 유의하게 높게 나타났으나, 미숙련군과 통제군은 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 13. The result of one-way ANOVA for AT

AT	SS	df	MS	F	p
group - between	3234.176	2	1617.088	8.009	.003
group - inside	4240.264	21	201.917		
total	7474.440	23			



+ : Significant difference between skilled group and control group, unskilled group

Fig. 10. The result of comparison of AT

5) 안정시 심박수

집단별 안정시 심박수의 결과는 <Table 9>와 <Fig. 11>에서 보는 바와 같다. 안정시 심박수의 결과 통제군은 78.87±10.64회/min, 미숙련군은 74.62±8.24회/min, 숙련군은 72.12±7.51회/min 순으로 낮게 나타났으며, 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

한편, <Table 14>에서 보는 바와 같이 집단별 안정시 심박수에 대한 분산분석 결과 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았으며, 사후검증 결과 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

Table 14. The result of one-way ANOVA for HRrest

HRrest	SS	df	MS	F	p
group - between	186.333	2	93.167	1.176	.328
group - inside	1663.625	21	79.22		
total	1849.958	23			

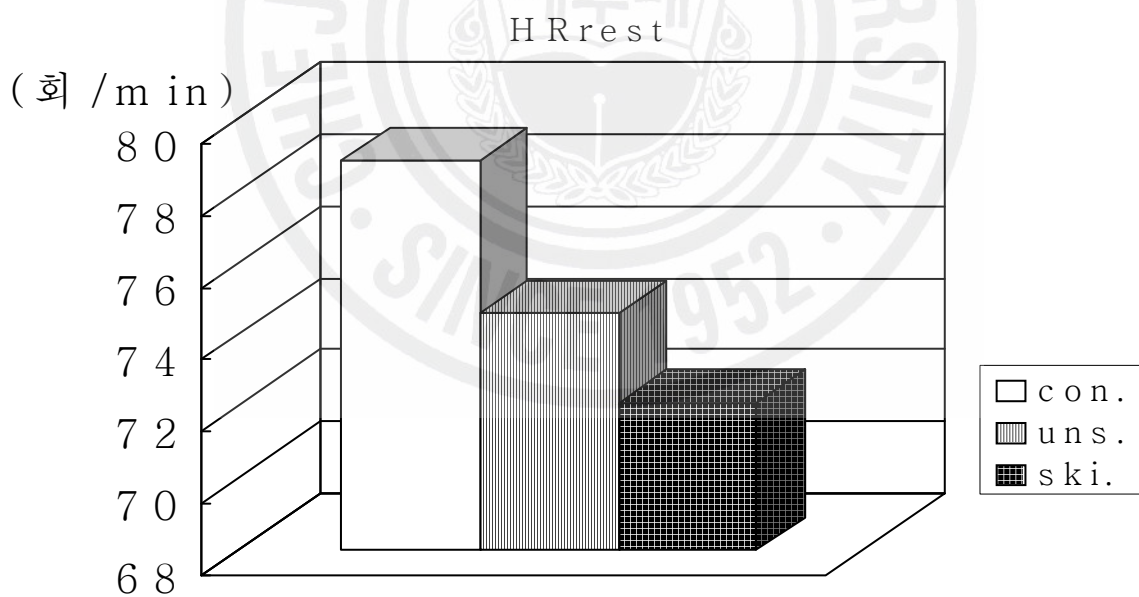


Fig. 11. The result of comparison of HRrest

3. 집단별 신체조성의 비교

집단별 신체조성의 비교 결과는 <Table 15>에 나타난 바와 같으며, 각 항목별 구체적인 내용은 <Table 16, 17, 18, 19> 및 <Fig. 12, 13, 14, 15>와 같다.

Table 15. The result of comparison of Body Composition

Item Group	Percent Body Fat (%)	Waist-Hip Ratio (WHR)	Lean Body Mass (kg)	Body Mass Index (kg/m ²)
skilled	17.03±2.85 ^b	.85±.02	56.3±7.7	23.63±2.36
unskilled	19.52±3.43 ^{ab}	.88±.03	58.08±8.56	25.28±3.01
control	20.98±1.77 ^a	.88±.01	58.2±6.16	24.57±1.73
F	4.143	3.125	.16	.929
p	.03	.065	.853	.411

M± S.D ^{a, b}: significant difference between group

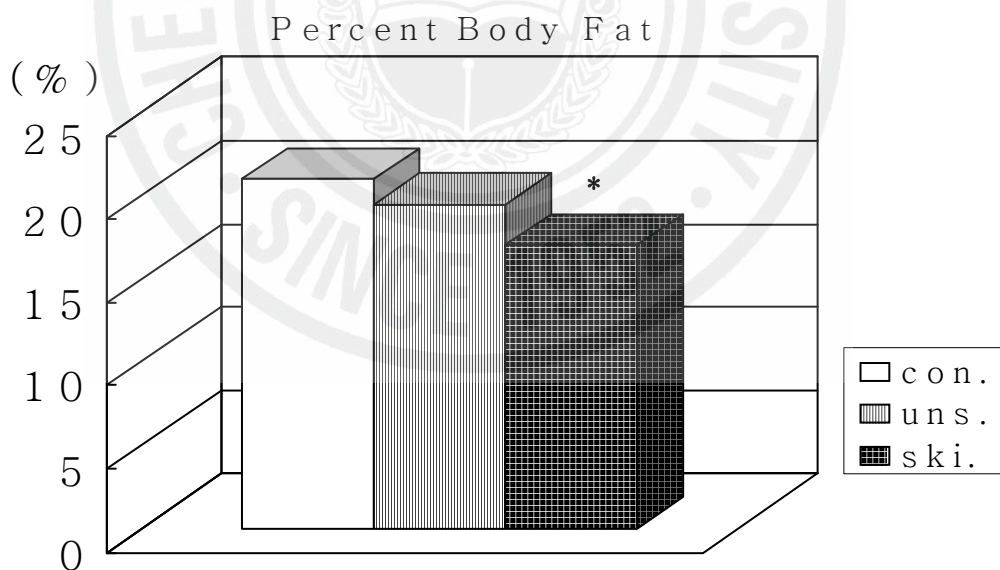
1) 체지방율

집단별 체지방율의 결과는 <Table 15>와 <Fig. 12>에서 보는 바와 같다. 체지방율의 결과 통제군은 $20.98 \pm 1.77\%$, 미숙련군은 $19.52 \pm 3.43\%$, 숙련군은 $17.03 \pm 2.85\%$ 순으로 낮게 나타났으며, 집단간 유의한 ($F_{2,21} = .03$) 차이가 나타났다.

한편, <Table 16>에서 보는 바와 같이 체지방율에 대한 분산분석 결과 집단간 유의한 차이가 나타났으며, 사후검증 결과 숙련군은 통제군보다 유의하게 낮게 나타났으나, 미숙련군은 통제군, 숙련군과 유의한 차이가 나타나지 않았다

Table 16. The result of one-way ANOVA for Percent Body Fat

Percent Body Fat	SS	df	MS	F	p
group - between	63.811	2	31.905	4.143	.03
group - inside	161.703	21	7.7		
total	225.513	23			



*: Significant difference between skilled group and control group

Fig. 12. The result of comparison of Percent Body Fat

2) 복부지방율

집단별 복부지방율의 결과는 <Table 15>와 <Fig. 13>에서 보는 바와 같다. 복부지방율의 결과 미숙련군은 $.88 \pm .03$, 통제군은 $.88 \pm .01$, 숙련군은 $.85 \pm .02$ 순으로 낮게 나타났으며, 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

한편, <Table 17>에서 보는 바와 같이 집단별 복부지방율에 대한 분산분석 결과 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았으며, 사후검증 결과 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

Table 17. The result of one-way ANOVA for WHR

WHR	SS	df	MS	F	p
group - between	.005	2	.002	3.125	.065
group - inside	.016	21	.001		
total	.021	23			

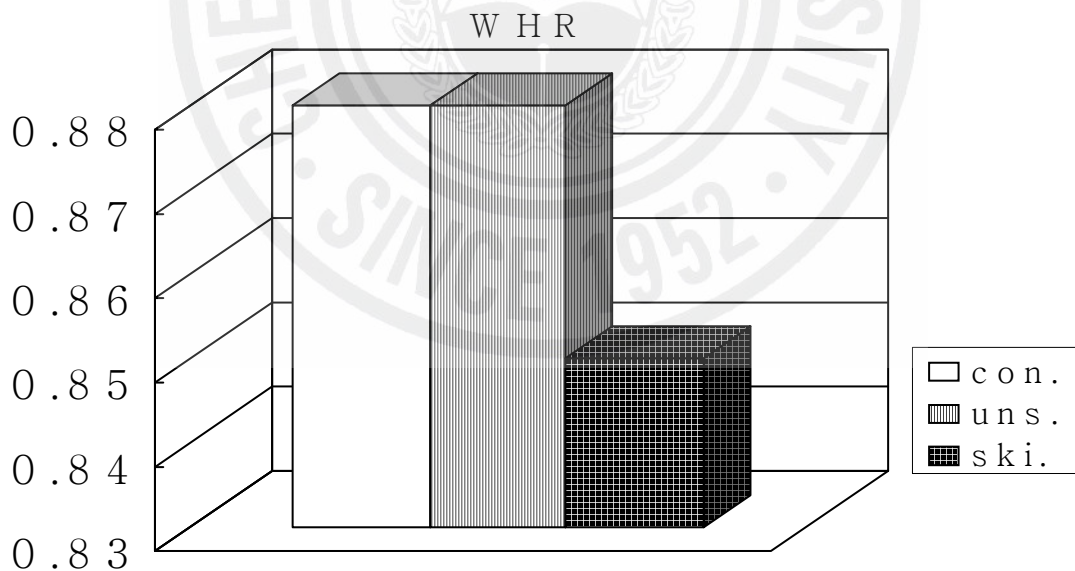


Fig. 13. The result of comparison of WHR

3) 제지방량

집단별 제지방량의 결과는 <Table 15>와 <Fig. 14>에서 보는 바와 같다. 제지방량의 결과 숙련군은 56.3±7.7kg, 미숙련군은 58.08±8.56kg, 통제군은 58.2±6.16kg 순으로 높게 나타났으며, 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

한편, <Table 18>에서 보는 바와 같이 집단별 제지방량에 대한 분산분석 결과 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았으며, 사후검증 결과 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

Table 18. The result of one-way ANOVA for Lean Body Mass

Lean Body Mass	SS	df	MS	F	p
group - between	18.181	2	9.09	.16	.853
group - inside	1195.249	21	56.917		
total	1213.43	23			

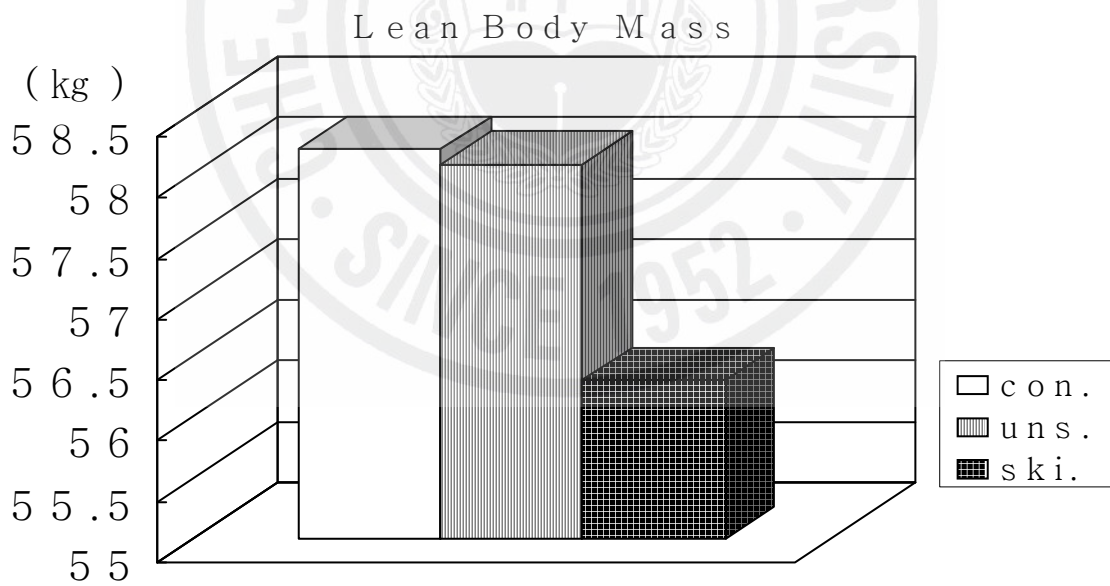


Fig. 14. The result of comparison of Lean Body Mass

4) 체질량지수

집단별 체질량지수의 결과는 <Table 15>와 <Fig. 15>에서 보는 바와 같다. 체질량지수의 결과 숙련군은 $23.63 \pm 2.36 \text{ kg/m}^2$, 통제군은 $24.57 \pm 1.73 \text{ kg/m}^2$, 미숙련군은 $25.28 \pm 3.01 \text{ kg/m}^2$ 순으로 높게 나타났으며, 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

한편, <Table 19>에서 보는 바와 같이 집단별 체질량지수에 대한 분산분석 결과 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았으며, 사후검증 결과 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

Table 19. The result of one-way ANOVA for BMI

BMI	SS	df	MS	F	p
group - between	10.958	2	5.479	.929	.411
group - inside	123.863	21	5.898		
total	134.82	23			

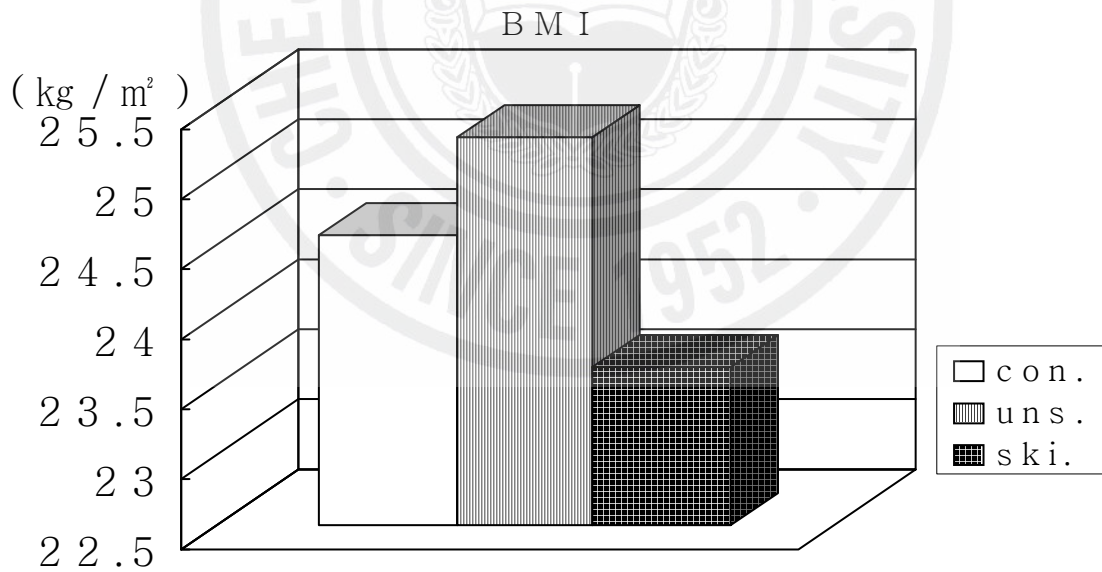


Fig. 15. The result of comparison of BMI

4. 집단별 혈중지질의 비교

집단별 혈중지질의 비교 결과는 <Table 20>에 나타난 바와 같으며, 각 항목별 구체적인 내용은 <Table 21, 22, 23, 24> 및 <Fig. 16, 17, 18, 19>와 같다.

Table 20. The result of comparison of Blood Lipids

Item Group	TC (mg/dℓ)	HDL - C (mg/dℓ)	LDL - C (mg/dℓ)	TG (mg/dℓ)
skilled	166.62±27.71	55.66±10.8 ^a	87.62±14.4	130.37±56.02
unskilled	177.12±24.91	48.6±6.88 ^{ab}	94.25±13.62	153.87±47.8
control	185.62±19.55	41.43±6.71 ^b	99.62±13.13	143.5±53.38
F	1.227	5.8	1.533	.402
p	.313	.01	.239	.674
M± S.D	^{a, b} : significant difference between group			

1) 총콜레스테롤

집단별 총콜레스테롤의 결과는 <Table 20>와 <Fig. 16>에서 보는 바와 같다. 총콜레스테롤의 결과 통제군은 185.62±19.55mg/dl, 미숙련군은 177.12±24.91mg/dl, 숙련군은 166.62±27.71mg/dl 순으로 낮게 나타났으며, 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

한편, <Table 21>에서 보는 바와 같이 집단별 총콜레스테롤에 대한 분산분석 결과 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았으며, 사후검증 결과 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

Table 21. The result of one-way ANOVA for TC

TC	SS	df	MS	F	p
group - between	1449.333	2	724.667	1.227	.313
group - inside	12402.625	21	590.601		
total	13851.958	23			

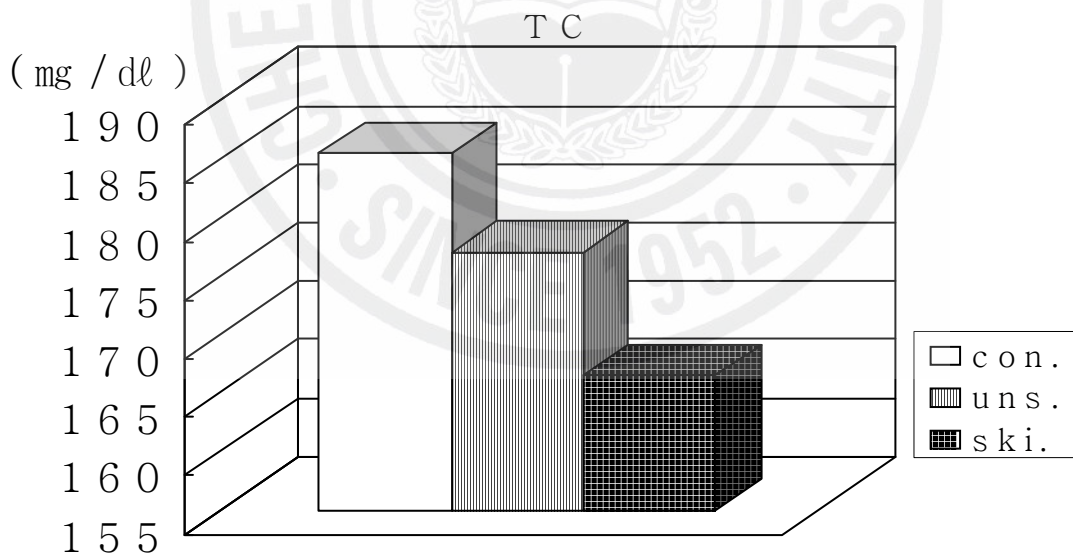


Fig. 16. The result of comparison of TC

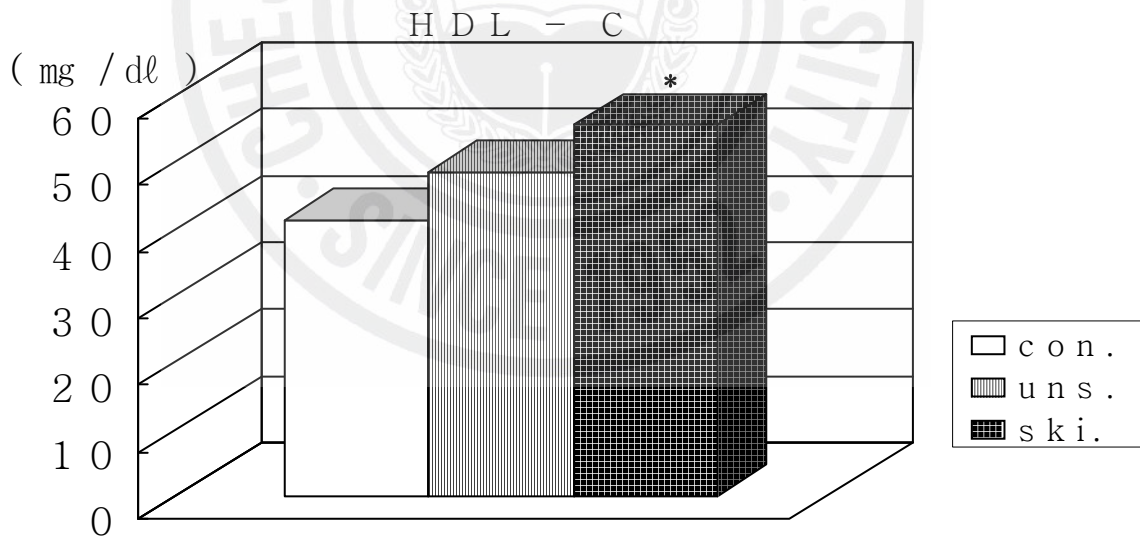
2) 고밀도 지단백 콜레스테롤

집단별 고밀도 지단백 콜레스테롤의 결과는 <Table 20>와 <Fig. 17>에서 보는 바와 같다. 고밀도 지단백 콜레스테롤의 결과 통제군은 $41.43 \pm 6.71 \text{mg/dl}$, 미숙련군은 $48.6 \pm 6.88 \text{mg/dl}$, 숙련군은 $55.66 \pm 10.8 \text{mg/dl}$ 순으로 높게 나타났으며, 집단간 유의한($F_{2,21}=0.01$) 차이가 나타났다.

한편, <Table 22>에서 보는 바와 같이 집단별 고밀도 지단백 콜레스테롤에 대한 분산분석 결과 집단간 유의한 차이가 나타났으며, 사후검증 결과 숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났으나, 미숙련군은 통제군, 숙련군과 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 22. The result of one-way ANOVA for HDL - C

HDL - C	SS	df	MS	F	p
group - between	809.274	2	404.637	5.8	.01
group - inside	1465.057	21	69.765		
total	2274.331	23			



*: Significant difference between skilled group and control group

Fig. 17. The result of comparison of HDL - C

3) 저밀도 지단백 콜레스테롤

집단별 저밀도 지단백 콜레스테롤의 결과는 <Table 20>와 <Fig. 18>에서 보는 바와 같다. 저밀도 지단백 콜레스테롤의 결과 통계군은 $99.62 \pm 13.13 \text{ mg/dl}$, 미숙련군은 $94.25 \pm 13.62 \text{ mg/dl}$, 숙련군은 $87.62 \pm 14.4 \text{ mg/dl}$ 순으로 낮게 나타났으며, 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

한편, <Table 23>에서 보는 바와 같이 집단별 저밀도 지단백 콜레스테롤에 대한 분산분석 결과 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았으며, 사후검증 결과 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

Table 23. The result of one-way ANOVA for LDL - C

LDL - C	SS	df	MS	F	p
group - between	578.083	2	289.042	1.533	.239
group - inside	3959.25	21	188.536		
total	4537.333	23			

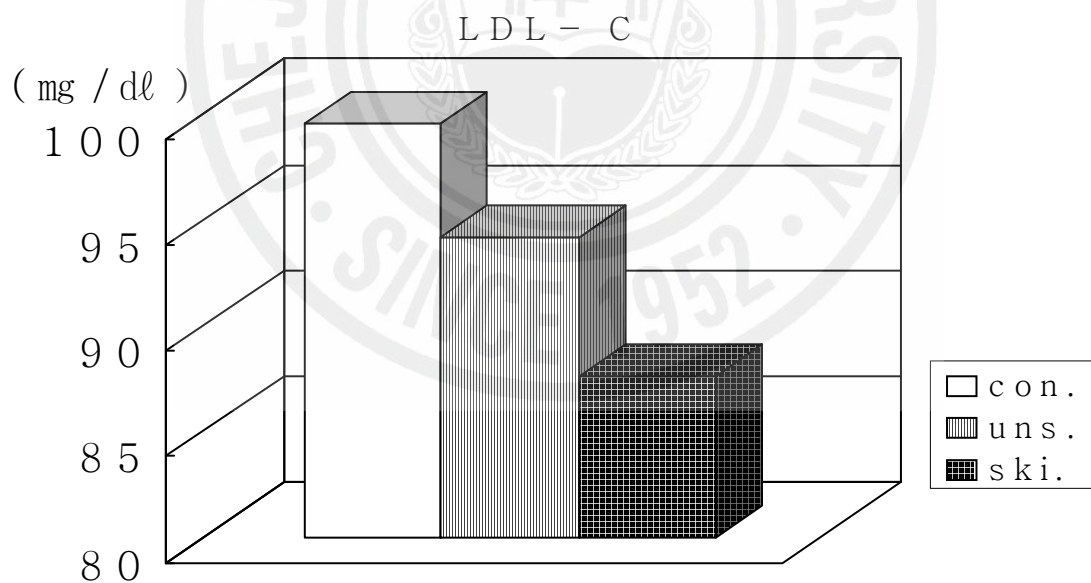


Fig. 18. The result of comparison of LDL - C

4) 중성지방

집단별 중성지방의 결과는 <Table 20>와 <Fig. 19>에서 보는 바와 같다. 중성지방의 결과 미숙련군은 153.87±47.8mg/dl, 통제군은 143.5±53.38mg/dl, 숙련군은 130.37±56.02mg/dl 순으로 낮게 나타났으며, 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

한편, <Table 24>에서 보는 바와 같이 집단별 중성지방에 대한 분산분석 결과 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았으며, 사후검증 결과 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

Table 24. The result of one-way ANOVA for TG

TG	SS	df	MS	F	p
group - between	2219.083	2	1109.542	.402	.674
group - inside	57916.75	21	2757.94		
total	60135.833	23			

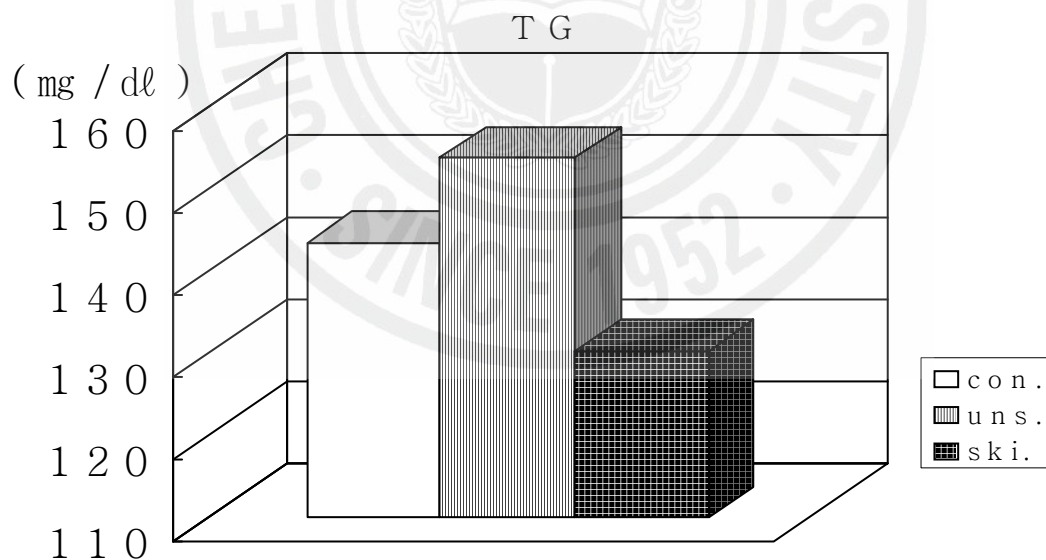


Fig. 19. The result of comparison of TG

V. 논의

1. 체력

일상생활을 위한 손의 필수적이고 최우선적인 기능인 쥐기(grip)라고 할 수 있다. 악력은 손으로 물건을 쥐는 힘으로 전완의 근수축력을 측정하여 상지의 정적 근력을 대표하는 요소이다(이미영 등, 2000). 박인기 등(1999)은 배드민턴 운동을 실시하는 중년 여성의 운동군이 비운동군보다 악력이 우수하다고 보고 하였으며, 이창규·현광석(2002)은 중년 여성을 대상으로 테니스 운동 프로그램을 실시한 결과 악력이 유의하게 증가하였다고 보고 하였다. 또한, 차정훈 등(2005)은 장시간의 규칙적인 테니스 운동 수행 결과 중년 여성의 좌, 우측 악력이 유의하게 증가하였다고 보고 하였다. 본 연구에서도 악력은 집단간 유의한 차이가 나타났으며, 미숙련군은 통제군과 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났다. 이는 배드민턴 운동이 라켓을 이용하여 셔틀을 맞춤으로써 타법과 기술을 구사하고, 이러한 수행이 반복적이고 지속적으로 이루어지기 때문에 악력이 높게 나타난 것으로 사료된다.

배근력은 등, 어깨, 팔, 허리 부위의 제근력의 총합체이다(김재수, 2003). 이형석·김기진(1999)은 중년 남성을 대상으로 배드민턴 동호인의 경기력 수준에 따른 배근력의 비교 결과 우수선수가 초보선수보다 유의하게 높게 나타났다고 보고하였으며, 차정훈 등(2005)은 중년 여성을 대상으로 장시간의 규칙적인 테니스 운동 수행 결과 배근력이 유의하게 증가하였다고 보고 하였다. 반면, 이창규·현광석(2002)은 중년 여성을 대상으로 테니스 운동 프로그램을 실시한 결과 배근력의 유의한 차이가 나타나지 않았다고 보고 하였다. 배드민턴 운동은 하지, 엉덩이, 허리, 등, 어깨, 팔, 손목으로의 운동량의 전이가 이루어져야 셔틀콕에 큰 힘이 가해질 수 있다. 본 연구 결과 배근력은 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았으나, 운동 참여기간에 따라서 증가하는 것으로 나타나, 배드민턴 운동을 더 지속적이고 장기간 실시할 경우 배근력의 향상에도 긍정적인 영향을 미칠 것으로 사료된다.

유연성은 신체관절의 가동범위를 평가하는 것으로 이들을 둘러싼 인대, 근육, 건, 지방조직, 피부 등 제조조직의 영향을 직접 받고 있다. 또한 온도나 피로의 영향도 쉽게 받을 수 있으며, 신체활동을 수행할 때 중요한 역할을 할 뿐만 아니라 운동장애의 예방에도 영향을 미친다(김기학, 1997). 유연성은 관절구조에 의하여 주로 영향을 받지만 움직임의 크기, 근육과 결합조직의 탄성, 신장성, 과도한 체지방에 의해서도 제약을 받으며, 스트레칭에 의해서 발달 된다(양점홍, 2002). 김도희(2001)는 중년 여성을 대상으로 조깅과 자전거 타기 운동을 실시한 결과 유연성이 유의하게 증가한 것으로 보고 하였으며, 차정훈 등(2005)은 중년 여성을 대상으로 장시간의 규칙적인 테니스 운동 수행 결과 유연성이 유의하게 증가하였다고 보고 하였다. 반면, 중년 남성을 대상으로 배드민턴 동호인의 경기력 수준에 따른 우수선수와 초보선수의 유연성 비교 결과 유의한 차이는 나타나지 않았다고 보고하였으며(이형석, 김기진, 1999), 이창규·현광석(2002)은 중년 여성을 대상으로 테니스 운동 프로그램을 실시한 결과 유연성의 유의한 차이가 나타나지 않았다고 보고 하였다. 본 연구 결과 유연성은 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았으나, 운동 참여기간이 보다 긴 숙련군에서 증가하는 것으로 나타나, 규칙적이고 장기간의 배드민턴 운동은 유연성의 향상에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 사료된다.

근지구력이란 동일한 움직임이나 압력을 반복하는 근의 근력 또는 일정기간 동안 근의 긴장을 지속하는 근의 능력을 뜻하며(김재훈 등, 1999), 윗몸 일으키기는 전반적 운동능력의 기본지표로써 이용할 수

있고, 근지구력을 평가하는데 대표성이 높은 검사로 사용할 수 있다(Vivian, 1991). 규칙적이고 지속적인 근 트레이닝은 신경근 연결부의 활동을 활발하게 해주고, 모세혈관의 증가로 인해 근 수축을 증가시키고 활동시간을 연장하는 결과를 가져온다고 하였다(Bell et al, 1992). 중년 남성을 대상으로 배드민턴 동호인의 경기력 수준에 따른 근지구력의 비교 결과 우수선수가 초보선수보다 유의하게 높게 나타났다고 보고하였으며(이형석, 김기진, 1999), 이창규·현광석(2002)은 중년 여성을 대상으로 테니스 운동 프로그램을 실시한 결과 근지구력이 유의하게 증가하였다고 보고 하였다. 또한, 조성봉(2003)은 스쿼시 운동을 실시하는 우수선수가 초보선수보다 높은 근지구력을 나타냈다고 보고하였으며, 장성환(2005)은 우수한 근지구력을 장시간 유지함으로 인해 근피로가 낮게 나타나 효율적인 근기능을 수행한다고 보고 하였다. 본 연구에서 근지구력은 집단간 유의한 차이가 나타났으며, 미숙련군은 통제군과 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났다. 이는 배드민턴 운동 중 달리고, 뛰고, 도약하는 반복적인 스텝과 랠리가 지속되는 전신운동으로서 근지구력이 향상된 것으로 사료된다.

순발력이란 제한된 시간에 많은 양의 일을 할 수 있는 능력을 뜻하는 것으로, 순발력 트레이닝은 근력의 강화가 1차적으로 이루어져야 하고, 2차적으로는 속도가 떨어지지 않도록 반복 횟수를 늘리고 운동 속도를 빨리 하는 두 가지 방법으로 실시해야 하며 특히, 서전트 점프는 하지 근의 순발력을 나타내는 대표성이 높은 검사로 사용할 수 있다(황수연, 1973). 이형석·김기진(1999)은 중년 남성을 대상으로 배드민턴 동호인의 경기력 수준에 따른 순발력의 비교 결과 우수선수가 초보선수보다 유의하게 높게 나타났다고 보고하였으며, 조성봉(2003)은 스쿼시 운동을 실시하는 우수선수가 초보선수보다 높은 순발력을 나타냈다고 보고하였다. 본 연구에서 순발력은 집단간 유의한 차이가 나타났으며, 미숙련군은 통제군과 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났다. 이는 배드민턴 운동의 공격과 방어의 전환 시 자세의 변화와 전·후·좌·우의 스텝으로 중심을 유지하기 위해 하체의 힘을 사용함으로써 하지의 비복근 및 대퇴근의 발달이 이루어져 순발력의 긍정적인 영향을 나타낸 것으로 사료된다.

2. 심폐기능

일반적으로 심폐기능을 판단하는 주요 지표로 최대산소섭취량이 사용되는데, 이는 심폐지구력이나 유산소성 능력을 평가하는 기준으로 널리 이용되고 있다. 최대산소섭취량은 인체가 최대로 운동 중에 섭취할 수 있는 단위 시간당 산소의 양으로 정의하며, 활동군이 산소를 이용하는 능력을 뜻하는 것으로 산소소비계와 활동근량의 관계는 인간의 작업 능력에 중요한 자료가 된다(고기준 등, 2000). 심폐지구력을 요하는 운동의 경우 되도록 많은 산소가 요구되는데, 이것은 일정한 시간 내에 강도 높은 운동을 수행할 수 있는 능력이 높다는 것을 의미한다(김현 등, 1999). 또한, Garber 등(1992)은 규칙적인 유산소운동은 최대산소섭취량과 환기량을 증가시킨다고 하였다. 장원기·김기봉(2000)은 장기간의 테니스 운동이 중년 여성에게 최대산소섭취량의 유의한 증가를 나타냈다고 보고하였으며, 장창현(2002)은 중년 남성을 대상으로 배드민턴 프로그램을 실시한 결과 최대산소섭취량의 유의하게 증가하였다고 보고 하였다. 전종귀 등(2002)은 중년 여성을 대상으로 테니스 운동을 실시한 결과 최대산소섭취량 및 체중당 최대산소섭취량이 유의하게 증가하였다고 보고 하였으며, 이철호 등(2005)은 운동참가 경험이 많을수록 최대산소섭취량이 증가한다고 보고하였다. 본 연구에서 최대산소섭취량은 장기간 배드민턴 운동을 실시한 숙련군에서 최대산소섭취량이 높게 나타나 배드민턴이 유산소성 운동의 효과를 나타낸 것으로 사료된다. 그리고 체중당 최대산소섭취량의 결과 숙련군과 미숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났으며, 숙련

군과 미숙련군 사이에는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 따라서 규칙적이고 장기적으로 배드민턴을 참여하면 건강관련체력에 가장 중요한 최대산소섭취량 향상에 긍정적인 영향을 미쳐 심혈관계질환 예방에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 사료된다.

환기량이란 공기가 폐로 들어가고 나오는 양을 의미하는 것으로써 운동 중에는 수축하는 근육의 의혜 분당 소비되는 산소의 양과 생산되는 이산화탄소의 양이 많아짐에 따라 환기량이 증가하게 된다고 하였다(김성수 등, 2000). 운동을 하면 우선 필요한 산소량을 공급하기 위해 폐포환기량이 증가하고 동시에 체내에서 소비하는 산소의 양이 많아진다. 처음 급격히 증가했던 환기량은 안정이 되어 보통 정도의 운동을 하면서 최대가 되며, 최대 운동을 하면 환기량은 운동이 끝날 때까지 계속 증가한다(정상태 등, 2005). 전종귀 등(2002)은 중년 여성을 대상으로 테니스 운동을 실시한 결과 최대환기량의 유의한 차이는 나타나지 않았다고 보고 하였다. 본 연구에서 최대 환기량은 통제군, 미숙련군, 숙련군 순으로 높게 나타났으며, 숙련군과 미숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났다. 이는 달리기, 도약, 몸의 회전 및 굴곡과 신전으로 이루어진 전신운동의 배드민턴 운동을 반복적이고 지속적인 장시간의 운동 수행으로 최대 환기량이 증가하는 것으로 사료된다.

점증적 운동 부하 검사 동안에 무산소성 대사의 발생을 추정할 수 있는 무산소성 역치(anaerobic threshold, AT)가 운동 능력의 지표로 이용되고 있다. 운동 중에 근육이 무산소화 되는 것을 방지하기 위해서는 심혈관계 체계에 적당한 비율의 산소가 공급되는 능력을 평가하는 것이 중요한데, 이때 바로 AT가 고려되어 진다. 이러한 AT는 현재 운동선수와 환자들의 유산소성 능력의 측정을 목적으로 광범위하게 사용되고 있으며, 지구성 운동 능력을 측정하고 추정할 수 있는 척도로 사용할 수 있다(강성기, 2006). AT가 $\dot{V}O_2\max$ 의 40% 이상이면 정상으로 간주되는데 규칙적인 운동을 하지 않는 성인 남성은 49~65% 정도로 보고 되고 있으며, marathon과 같은 지구력훈련을 받은 우수한 선수의 경우는 AT가 일반인보다 높아서 $\dot{V}O_2\max$ 의 70-90%까지 도달하여 장기간 규칙적인 운동은 AT를 유의하게 증가시킨다(Davies et al., 1979; Matsumura et al., 1983). 위승두(1996)는 장거리 선수와 축구선수가 야구선수나 체조선수보다 AT가 유의하게 높게 나타나 지구성 선수군이 심폐기능이 우수하다고 하였다. 이와 같이 지구성 운동선수들이 AT가 높은 것은 근섬유와 모세혈관이 발달되고, 근육의 산화능력이 증대된 결과이며, 이로 인해 젖산 제거율이 더 높으므로 젖산의 축적을 감소시킨다고 하였다(Farrell, et al., 1979). 박은석·김영표(2005)는 중년 남성에게 장기간의 배드민턴 운동이 무산소성 역치의 유의한 영향을 가져왔다고 보고 하였으며, 본 연구에서 무산소성역치는 통제군, 미숙련군, 숙련군 순으로 높게 나타났으며, 미숙련군은 통제군과 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났다. 이는 배드민턴 운동을 실시하는 미숙련군과 숙련군이 통제군 보다 AT가 늦게 나타나, 배드민턴 운동이 무산소성 대사의 발생이 지연되어 피로를 지연시키고 심폐기능에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 사료된다.

심박수는 심혈관계의 기능을 알아보는 가장 간단한 지표중의 하나로서, 운동을 할 때에 체내에 증가된 요구를 충족시키기 위하여 심장이 수축해야 하는 일을 나타낸 것이다. 안정시 심박수는 보통 60~80회 이며, 여성이 남성보다 높은 것으로 알려져 있다. 운동을 하지 않고 좌업 생활을 주로 하는 일반 중년층에서는 안정시 심박수가 100회 이상인 경우도 있으며, 유산소성 트레이닝을 많이 하는 육상 선수들은 28~40회로 매우 낮다고 보고하고 있다(염원상, 2004). 이석인(2004)의 트레드밀 운동 프로그램 연구에서 안정시 심박수가 훈련 전보다 감소하였다고 보고하고 있는데, 김성수 등(2000)은 장기간 트레이닝을 하면 심근 수축력이 강해지고, 1회 박출량이 커지므로 서맥이지만 인체에 순환하는 혈액의 양은 감소하지 않는다고 하였다. 장원기·김기봉(2000)은 중년 여성을 대상으로 장기간의 테니스 운동 결과 안정시

심박수가 유의하게 감소하였다고 보고 하였고, 전종귀 등(2002)은 중년 여성을 대상으로 테니스 운동을 실시한 결과 안정시 심박수가 유의하게 감소하였다고 보고하였다. 반면, 장창현(2002)은 중년 남성을 대상으로 실시한 배드민턴 훈련이 훈련 전보다 훈련 후 안정시 심박수가 유의하게 증가하였다고 보고하였다. 본 연구에서 안정시 심박수는 통제군, 미숙련군, 숙련군 순으로 낮게 나타났으며, 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 이러한 결과는 운동기간이 증가할수록 안정시 심박수가 낮아져 더 장기적이고 운동강도를 높일 경우에 안정시 심박수에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 사료된다.

3. 신체조성

체지방은 일반적으로 체지방률로 표시하는데 남자는 15% 이상, 여자는 25% 이상을 과체중이라 하고, 남자는 20% 이상, 여자는 30% 이상을 비만으로 보고 있다(Pierson et al., 1974). 일상생활에서 필요 이상으로 섭취된 칼로리는 지방이 되어 피하에 축적되고 체지방율이 증가되어 여러 가지 성인병을 초래하게 되므로 중요한 요소라 할 수 있다(김기학, 1997). 비만의 발생 원인은 유전적인 요인과 성장기의 영양과다, 사회 심리적 요인 및 호르몬 불균형에 의한 대사 장애 등 여러 가지 요인이 있으며, 이는 당뇨병, 고혈압, 신장병, 관절염, 담낭병 및 심장병, 비정상적인 혈장 지질과 지단백 농축을 비롯한 대부분의 성인병과 높은 관련성이 있는 것으로 알려져 있다(이석인, 2004). 지속적인 유산소성 운동은 체지방량을 감소시키는 것으로 보고 되고 있는데(Pacy et al., 1986), 박인기 등(1999)은 중년 여성을 대상으로 배드민턴 운동실시군과 비실시군을 비교하여 체지방률의 유의한 감소가 나타났다고 보고하였고, 장창현(2002)은 중년 남성을 대상으로 배드민턴 운동프로그램을 실시한 후 체지방률의 유의한 감소가 나타났다고 보고하였다. 또한 중년 여성을 대상으로 테니스 운동 프로그램을 실시한 후 체지방률의 유의한 감소가 나타났다고 보고하였다(이창규, 현광석, 2002). 이용금 등(2003)은 유산소 운동이 체지방률의 유의한 감소를 나타냈다고 보고하였고, 유명근 등(2004)은 걸기트레이닝 실시 후 체지방률이 유의하게 감소하였다고 보고하였다. 본 연구에서 체지방률은 통제군, 미숙련군, 숙련군 순으로 낮게 나타났으며, 미숙련군은 통제군과 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 숙련군은 통제군보다 유의하게 낮게 나타났다. 이는 배드민턴이 장기간 지속하는 유산소성 운동으로서 주요 에너지원으로 지방이 연료로 사용되어 체지방률 감소에 긍정적인 효과를 주었다고 사료된다.

복부비만은 심혈관계 질환을 포함한 만성질환의 유병률과 관련성이 높고, 특히 내장지방면적이 100cm² 이상에서 대사장애 및 심혈관계 합병증의 증가를 보고하고 있다(이원재, 2005). 복부비만을 진단하기 위해서는 허리둘레와 엉덩이둘레를 측정하여 계산하는 방법(WHR)을 주로 사용하는데, 남성의 경우 0.95, 여성의 경우 0.85이상이면 복부비만으로 정의하고 있다. WHR은 내장지방의 간접측정 방법이며, 이는 대사성 질환, 심혈관계 질환, 인슐린 저항성과 관련이 높다고 알려져 있다(Barakat et al., 1988; Borodulin et al., 2005; Houmard et al., 1991). 노호성 등(1999)과 박상갑 등(2001)은 비만중년여성을 대상으로 유산소 운동을 실시한 결과 WHR이 유의한 차이가 나타나지 않았다고 보고 하였으나, 이용금 등(2003)은 유산소 운동을 실시한 후 WHR이 유의하게 감소하였다고 보고 하였다. 한편, 조성봉(2003)은 스쿼시 운동을 실시하는 우수선수와 초보선수를 비교한 결과 WHR의 유의한 차이는 나타나지 않았지만, 우수선수가 낮은 경향을 나타냈다고 보고 하였다. 본 연구 결과 WHR은 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았지만, 운동경력이 긴 숙련군의 WHR이 유의성 가깝게 낮게 나타나, 규칙적이고 장기적으로 배드민턴 운동을 실시한다면 복부비만 예방에 효과가 있을 것으로 사료된다.

노화에 의해 일반적으로 체지방률이 증가하나 복부내장지방의 증가가 더 현저하며 체단백질량은 감소

하여 체지방량은 감소한다. 체지방량은 주로 골격과 근육으로 구성되어 있는데, 그중 근육 감소는 신체 생리적 변화 중에 가장 현저하게 일어나 체지방량 감소의 가장 주요한 요인이 된다(이옥희, 2001). 이충일(2002)의 중년 여성을 대상으로 실시한 종합 체력프로그램인 서킷트레이닝과 이석인(2004)의 유산소성 운동인 트레드밀 프로그램을 실시한 연구에서 체중 및 체지방율은 감소하고 체지방량은 증가하였다고 보고하고 있다. 반면, 이창규·현광석(2002)의 중년여성을 대상으로 실시한 테니스 운동 프로그램과 전종귀 등(2002)의 중년 여성을 대상으로 실시한 테니스 운동의 결과 체지방량의 유의한 차이는 나타나지 않았다고 보고 하였다. 본 연구에서도 체지방량은 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 이러한 결과는 배드민턴이 유산소성 운동으로 지방을 주 연료원으로 사용하게 됨으로써 체지방량에는 긍정적인 영향을 미치나, 체지방량에는 긍정적인 영향을 미치지 못한 것으로 사료된다.

과체중과 비만을 분류하는 기준으로는 체질량지수(BMI)를 사용한다. 체질량지수($BMI = \text{Weight} / \text{Height}^2$)가 25를 초과하면 과체중이라 하고, 30을 초과하면 비만으로 간주한다(Katzmarzyk et al., 2000). 조성봉(2003)은 스쿼시 운동을 실시하는 우수선수과 초보선수를 비교한 결과 유의한 차이는 나타나지 않았다고 보고 하였다. 본 연구에서 체질량지수는 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 체지방량은 숙련군이 유의하게 낮게 나타났으나, BMI가 집단간 유의한 차이가 나타나지 않은 결과는 배드민턴과 같이 장시간 지속되는 유산소성 운동이 신체조성의 평가에 있어서 BMI보다는 직접적인 체지방 분석이 더 바람직하다고 사료된다.

4. 혈중지질

콜레스테롤(TC)은 혈관의 강화 유지에 중요한 역할을 하며, 부신피질호르몬(adrenal cortical hormone)과 에스트로젠(estrogen), 안드로젠(androgen), 프로게스테론(progesterone) 등의 성호르몬을 합성시키며, 또한 쓸개즙을 생성하며 지방 소화를 위해 분비되지만, 많을 경우 동맥경화증 등의 성인병의 원인이 된다(이석인, 2004). 콜레스테롤의 기준치 범위는 120~200 mg/dl로 세포내강에 콜레스테롤이 260 mg/dl 이상 나타나는 사람은 콜레스테롤 200 mg/dl 이하인 사람에 비해 관상동맥질환의 위험이 3~4배 정도 높다고 알려져 있다(유승희, 박수연, 1997). 한재웅 등(2000)은 유산소 운동을 실시한 결과 TC와 TG가 운동 전후에 유의하게 감소하였다고 보고 하였고, HDL-C은 유의하게 증가한 것으로 보고하고 있으며, 신창호(2000)는 규칙적인 운동이 중년비만여성을 대상으로 한 연구 결과에서 TC와 TG는 유의하게 감소하였고, HDL-C은 유의하게 증가하였다고 보고하였다. 정진욱 등(2003)은 혈중 콜레스테롤에 변화를 주기 위해서는 유산소 운동이 필요하며, 유산소 운동이 체지방과 혈중콜레스테롤을 감소시켜 관상동맥질환을 감소시킬 수 있다고 보고 하였다. 장원기·김기봉(2000)은 중년 여성을 대상으로 장기간의 테니스 운동 결과 TC의 유의한 차이가 나타나지 않았다고 보고 하였으나, 장창현(2002)은 중년 남성을 대상으로 배드민턴 운동프로그램을 실시한 결과 총콜레스테롤의 유의한 감소가 나타났다고 보고하였고, 차정훈 등(2005)은 중년 여성을 대상으로 장시간의 규칙적인 테니스 운동 수행 결과 총콜레스테롤의 유의한 감소가 나타났다고 보고하였다. 본 연구에서 총콜레스테롤은 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았으나, 통제군에 비하여 운동경력이 긴 숙련군이 TC가 낮게 나타났다. 따라서 지속적이고 운동강도를 증가시킬 경우 총콜레스테롤에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 사료된다.

고밀도 지단백 콜레스테롤(HDL-C)은 그것의 높은 수준과 동맥경화증을 유발시키는 경향을 줄이기 때문에 유익한 콜레스테롤로 불려져 왔으며, 혈액 내에 HDL-C 함량이 많으면 동맥 내에 콜레스테롤의 축적을 예방한다. 그 이유는 동맥 혈관 벽의 콜레스테롤을 간으로 이동시키기 때문이다(Ward et al, 1991).

Gayle(1990)은 HDL-C 농도의 증가가 관상동맥질환의 위험요인을 감소시켜 준다고 보고하였으며, 장원기·김기봉(2000)은 중년 여성을 대상으로 장기간의 테니스 운동 결과 운동그룹이 비운동그룹보다 HDL-C이 유의하게 높게 나타났다고 보고 하였고, 박상갑 등(2001)은 유산소 운동을 실시 후 HDL-C이 유의하게 증가 하였다고 보고 하였다. 장창현(2002)은 중년 남성을 대상으로 배드민턴 운동프로그램을 실시한 결과 고밀도 지단백 콜레스테롤이 유의하게 증가하였다고 보고 하였고, 오형렬(2003)은 유산소 운동을 실시 후 HDL-C이 유의하게 증가하였다고 보고하였다. 또한, 차정훈 등(2005)은 중년 여성을 대상으로 장시간의 규칙적인 테니스 운동 수행 결과 HDL-C이 유의하게 증가하였다고 보고 하였다. 본 연구에서 고밀도 지단백 콜레스테롤은 통제군, 미숙련군, 숙련군 순으로 높게 나타났으며, 미숙련군은 통제군과 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났다. 이는 유산소성 운동인 배드민턴을 운동을 통한 HDL-C의 증가가 심혈관질환 예방에 도움이 될 것으로 사료된다.

저밀도 지단백 콜레스테롤은 콜레스테롤을 동맥벽으로 이동시키는 역할을 하여 혈관 벽에 콜레스테롤을 축적시키며, 심장혈관 질환의 주요한 요인뿐만 아니라 동맥경화증을 가속화시키는 주된 위험 요소이다(Wilmore et al, 1999). 장원기·김기봉(2000)의 중년 여성을 대상으로 실시한 장기간의 테니스 운동 결과에서도 운동그룹이 비운동그룹 보다 LDL-C이 유의하게 낮게 나타났다고 보고 하였고, 장창현(2002)은 중년 남성을 대상으로 배드민턴 운동프로그램을 실시한 결과 저밀도 지단백 콜레스테롤의 유의한 감소가 나타났다고 보고하였다. 또한, 차정훈 등(2005)은 중년 여성을 대상으로 장시간의 규칙적인 테니스 운동 수행 결과 LDL-C이 유의하게 감소하였다고 보고하였다. 반면, 권유찬 등(2003)은 중년여성에게 복합트레이닝 실시한 결과 LDL-C의 유의한 차이가 없었다고 보고하였으며, 유병강(2003)은 비만 중년여성을 대상으로 유산소 운동을 실시한 결과 유의한 차이가 없었다고 보고하였다. 본 연구에서 저밀도 지단백 콜레스테롤은 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 하지만 배드민턴 운동을 지속적으로 실시한 숙련군이 미숙련군과 통제군보다 저밀도 지단백 콜레스테롤이 낮게 나타나, 장기간 규칙적인 운동을 실시할 경우 저밀도 지단백 콜레스테롤에 긍정적인 효과가 있을 것으로 사료된다.

중성지방은 자연계에 존재하는 지질의 90% 이상을 차지하는 가장 흔한 지질로서 지방세포와 근 골격계에 위치하여 체내에서 유산소대사에 의해 ATP를 생산하는 에너지원으로 작용한다. 비만인의 경우 TG의 생성이 증가되기 때문에 비만은 지질 대사의 이상을 초래하거나 악화시키는 요소로 작용한다. 혈중 TG는 음식물에 의해서 가장 큰 영향을 받지만, 신체적 훈련에 의해 혈중 TG가 16~19%까지 감소시킬 수 있다고 하였다(Tompson, 1980). 중성지방은 각종 심혈관계 질환에 가장 유용한 지표로 나타나며(ACSM, 2006), 규칙적인 유산소 운동은 혈청 내의 중성지방을 감소시킨다고 보고 하였다(Brown, 1990). 장원기·김기봉(2000)은 중년 여성을 대상으로 장기간의 테니스 운동 결과 운동그룹이 비운동그룹 보다 중성지방이 유의하게 낮게 나타났다고 보고 하였고, 장창현(2002)은 중년 남성을 대상으로 배드민턴 운동 프로그램을 실시한 결과 중성지방의 유의한 감소가 나타났다고 보고하였다. 본 연구에서 중성지방은 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 하지만 배드민턴 운동을 지속적으로 실시한 숙련군이 미숙련군과 통제군보다 중성지방이 낮게 나타나, 장기간 규칙적인 운동을 실시할 경우 중성지방에 더 효과가 있을 것으로 사료된다.

VI. 결론

본 연구는 배드민턴 운동 수준이 중년 남성의 체력, 심폐기능, 신체조성, 혈중지질에 미치는 영향을 분석하기 위하여, 40대의 중년 남성 24명으로 숙련군 8명, 미숙련군 8명, 통제군 8명을 선정하여 악력, 배근력, 순발력, 근지구력, 유연성, 최대산소섭취량, 체중당최대산소섭취량, 최대환기량, 무산소성 역치, 안정시 심박수, 체지방율, 복부지방율, 제지방량, 체질량지수, 총콜레스테롤, 고밀도지단백 콜레스테롤, 저밀도지단백 콜레스테롤, 중성지방을 비교·분석한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 체력

- 1) 배근력, 유연성은 통제군, 미숙련군, 숙련군 사이에 유의한 차이가 나타나지 않았다.
- 2) 악력은 집단간 유의한 차이가 나타났으며, 미숙련군은 통제군과 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났다.
- 3) 근지구력은 집단간 유의한 차이가 나타났으며, 미숙련군은 통제군과 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났다.
- 4) 순발력은 집단간 유의한 차이가 나타났으며, 미숙련군은 통제군과 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났다.

2. 심폐기능

- 1) 안정시 심박수는 통제군, 미숙련군, 숙련군 사이에 유의한 차이는 나타나지 않았다.
- 2) 최대산소섭취량은 통제군, 미숙련군, 숙련군 순으로 높게 나타났으며, 미숙련군은 통제군과 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났다.
- 3) 체중당 최대산소섭취량은 통제군, 미숙련군, 숙련군 순으로 높게 나타났으며, 숙련군과 미숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났다.
- 4) 최대환기량은 통제군, 미숙련군, 숙련군 순으로 높게 나타났으며, 숙련군과 미숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났다.
- 5) 무산소성역치는 통제군, 미숙련군, 숙련군 순으로 높게 나타났으며, 미숙련군과 통제군은 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 숙련군은 미숙련군과 통제군보다 유의하게 높게 나타났다.

3. 신체조성

- 1) 복부지방율, 제지방량, 체질량지수는 통제군, 미숙련군, 숙련군 사이에 유의한 차이는 나타나지 않았다.
- 2) 체지방율은 통제군, 미숙련군, 숙련군 순으로 낮게 나타났으며, 미숙련군은 통제군과 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 숙련군은 통제군보다 유의하게 낮게 나타났다.

4. 혈중지질

- 1) 총콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방은 통제군, 미숙련군, 숙련군 사이에 유의한 차이는 나타나지 않았다.
- 2) 고밀도 지단백 콜레스테롤은 통제군, 미숙련군, 숙련군 순으로 높게 나타났으며, 미숙련군은 통제군과 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 숙련군은 통제군보다 유의하게 높게 나타났다.

이상의 결과에서 배드민턴 운동 수준이 악력, 근지구력, 순발력, 최대산소섭취량, 체중당 최대산소섭취량, 최대환기량, 무산소성 역치, 체지방율, 고밀도 지단백 콜레스테롤의 요인에서 유의하게 영향을 미치는 것으로 나타나, 장기간의 지속적인 배드민턴 운동은 중년 남성의 체력, 심폐기능을 향상시키고, 체지방, 혈중지질에 긍정적인 영향을 미친 것으로 사료된다.



【참고문헌】

- 강성기(2006). 무산소성 역치: 측정 방법과 원리. 한국체육측정평가학회지, 8(1), 19~35.
- 고기준, 김태운, 신군수, 김종인, 이광무, 전재영, 김종원, 김현준, 권해주, 신기옥, 김효은(2000). 비만 여중생과 정상 여중생의 신체조성과 심폐기능 및 심박수 회복율에 관한 연구. 제 38회 한국체육학회 학술발표회, 452~462.
- 구란영, 안나영, 장인현(2006). 한국 무용이 중년 여성의 체지방율, 혈중지질 및 안정시 심박수에 미치는 영향. 한국스포츠리서치, 17(1), 519~526.
- 권유찬, 윤미숙, 김은희, 광병철, 서정민, 박상갑(2004). 복합트레이닝이 내장지방형 비만 중년여성의 Ghrelin 농도 및 혈중지질에 미치는 영향. 제 85회 전국대회기념 및 제 42회 한국체육학회 학술발표회, 172~179.
- 김기학(1997). 체육측정평가. 형설출판사.
- 김도희(2001). 건강 운동프로그램이 중년 여성의 신체조성과 심폐기능 및 체력에 미치는 영향. 건강증진학회지, 11(3), 175~184.
- 김문희, 이영익(2005). 아쿠아로빅과 에어로빅 댄스 병행운동이 비만 중년 여성의 골밀도, 신체구성 성분 및 체력에 미치는 영향. 한국스포츠리서치, 16(5), 393~403.
- 김성수, 정일규(2000). 운동생리학. 도서출판 대경.
- 김성찬(2006). 건강교육. 도서출판 온누리.
- 김재수(2003). 트레이닝의 과학. 도서출판 21세기 교육사.
- 김재훈, 진영수, 박정태, 지용석, 김근수, 이현, 배기택(1999). 건강관련 체력과 주관적 건강인식에 관한 연구. 보건교육·건강증진학회지, 16(1), 83~100.
- 김현, 남상남, 이수영(1999). 태권도 겨루기 시 최대산소섭취량, 심박수, 환기량, 혈중젖산, 암모니아 농도에 관한 연구. 운동과학, 8(2), 197~206.
- 노호성, 최성근, 임기원(1999). 운동과 식사요법이 비만 여성의 복부 지방면적에 미치는 영향. 한국체육학회지, 38(3), 427~437.
- 박길준, 박태섭, 박형섭(1997). 성장 단계별 신체의 발육발달론. 서울 상조사.
- 박상갑, 권유찬, 윤미숙(2001). 유산소 운동 및 저항트레이닝이 비만 중년 여성의 복부 지방에 미치는 영향. 한국체육학회지, 40(4), 773~784.
- 박은석, 김영표(2005). 배드민턴 운동 참여기간에 따른 체력, 심폐기능, 신체구성에 미치는 영향. 제주대학교 체육과학연구소, 11호, 87~99.
- 박인기, 박준병, 이창규(1999). 배드민턴 운동 참여에 따른 중년 여성의 체력에 관한 연구. 충남대학교 체육과학연구지, 17(1), 30~36.
- 서영환(2004). 성인병 예방을 위한 올바른 운동처방과 영양. 한국스포츠리서치, 15(4), 1705~1716.
- 신창호(2000). 16주간의 규칙적인 운동이 중년 비만 여성의 혈중지질 수준과 WHR에 미치는 영향. 한국운동과학회 하계 학술대회 논문, 67~77.
- 양점홍(2002). 최신 트레이닝학. 부산대학교 출판부.
- 염원상(2004). 댄스스포츠가 중년 여성의 신체조성 및 심폐기능에 미치는 영향. 한국스포츠리서치, 15(6), 243~255.
- 오덕자(2006). 댄스스포츠가 중년 직장 남성들의 신체조성, 체력 및 골밀도에 미치는 영향. 한국여성체육

- 학회지, 20(1), 39~51.
- 오형렬(2003). 규칙적인 달리기 운동이 혈중지질과 혈청효소에 미치는 영향. 대한스포츠의학회지, 18(1), 126~137.
- 유명근, 문황운, 이만균(2004). 12주간 걷기 운동 트레이닝이 중년 여성의 체력, 체지방률 및 혈액 성분에 미치는 영향. 제 85회 전국대회 기념 및 제 42회 한국체육학회 학술발표회, 362~371.
- 유병강(2003). 유산소 운동과 웨이트트레이닝 복합훈련이 비만여성의 신체조성과 혈청지질에 미치는 영향. 제 84회 전국체육대회기념 제 41회 한국체육학회 학술발표회, 319~364.
- 유승희, 박수연(1997). 운동처방, 서울 태근문화사.
- 위승두(1996). 운동종목별 특성이 최대산소섭취량($\dot{V}O_2\max$)과 AT(anaerobic threshold) 수준에 미치는 영향. 운동과학, 5(2), 137-150.
- 이미숙, 박기현, 김연자(2003). 생활체육 배드민턴 중·고령 동호인의 활동체력 평가. 한국체육측정평가학회지, 5(1), 61~73.
- 이미영, 정인성, 이충원(2000). 일부 생산직 근로자들에서 악력의 정상범위. 계명의대논문집, 19(1), 91~98.
- 이배익, 정일호, 권만근(2003). 중고령자에 있어서 적절한 운동처방의 연구. 한국스포츠리서치, 14(4), 1353~1362.
- 이석인(2004). 웨이트트레이닝과 트레드밀 운동프로그램이 중년 비만 여성의 근력, 신체구성, 심폐기능 및 혈청지질에 미치는 효과. 한국스포츠리서치, 15(2), 1371~1381.
- 이옥희(2001). 중년기, 노년기 여성에서 무지방조직과 악력, 식이섭취 및 운동습관과의 관계. 한국영양학회지, 34(4), 449~457.
- 이용금, 김창환, 김병완(2003). 12주 유산소 운동이 부위별 체지방 감소에 미치는 영향. 한국체육학회지, 42(5), 687~696.
- 이원재(2005). 복부비만의 12주간 유산소 운동시 신체조성 및 건강관련체력에 미치는 효과. 한국스포츠리서치, 16(4), 187~194.
- 이재형(2005). 코리아오픈 남자 단식 배드민턴 경기 내용 분석. 한국스포츠리서치, 16(3), 397~408.
- 이창규, 현광석(2002). 테니스 운동 프로그램이 중년 여성의 신체구성, 기초체력, 등속성 근기능에 미치는 영향. 한국사회체육학회지, 18, 1327~1336.
- 이철호, 최대혁(2005). 자발적 운동 참여가 중년 여성의 골밀도, 최대산소섭취량, 건강관련체력에 미치는 영향. 한국체육학회지, 44(1), 255~264.
- 이충일(2002). 서킷트레이닝이 성인 비만 여성의 신체조성, 혈압 및 혈청지질에 미치는 효과. 한국사회체육학회지, 18호, 1337~1346.
- 이형석, 김기진(1999). 중년 남성 배드민턴 동호인의 경기력 수준에 따른 체력 및 경기시 심박수 변화의 비교. 한국유산소운동과학회지, 3(1), 43~55.
- 임미자(2005). 청소년의 체지방율과 유산소 능력. 2005년 제 23차 대한비만학회 춘계 학술대회. 94~106.
- 임완기, 임영무, 이철원, 김재중, 한광령, 진성룡, 김수철(2000). 페펙트 배드민턴. 도서출판 흥경.
- 장성환(2005). 트레이닝 형태별 훈련 프로그램 적용이 중학교 선수들의 기록 및 근력, 근지구력에 미치는 영향. 한국스포츠리서치, 16(5), 762~774.
- 장원기, 김기봉(2000). 장기간의 테니스운동이 중년여성의 혈압, 심폐기능 및 혈중지질에 미치는 영향. 한국체육학회지, 39(4), 589~600.
- 장창현(2002). 중년 남성의 규칙적인 배드민턴 운동이 최대산소섭취량, 체지방 및 혈액 성분에 미치는 영

- 향. *운동과학*, 11(2), 515~524.
- 전종귀, 조민행, 조병준, 김학수(2002). 중년 여성의 테니스 운동 참가가 등속성 근기능, 심폐기능 및 신체구성에 미치는 영향. *한국체육학회지*, 41(2), 645~653.
- 정성태, 김광희, 김현수, 남상남, 박계순, 여남희, 옥정석, 이복환, 전태원(2005). *운동생리학*. 형설출판사.
- 정일규, 윤진환(2006). 휴먼 퍼포먼스와 운동생리학. 대경북스.
- 정진욱, 전태원, 김연수, 김은경, 김광준, 이경영, 박성태, 전병환(2003). 댄스스포츠 트레이닝이 여대생의 심폐기능과 신체구성 및 혈중 콜레스테롤에 미치는 영향. *운동과학*, 12(1), 83~94.
- 조성봉(2003). 스쿼시 선수의 체격 및 체력적 특성의 분석. *한국사회체육학회지*, 19, 1445~1454.
- 차정훈, 조인호, 한민규(2005). 규칙적인 테니스 운동이 중년 여성들의 혈중콜레스테롤 및 신체적 자기효능감에 미치는 효과. *한국여성체육학회지*, 19(4), 93~102.
- 천길영, 홍부표, 박정훈, 정주섭(2001). 초등학교, 중학교 배드민턴 선수들의 경기 전 상태불안에 관한 연구. *한국스포츠리서치*, 12(3), 345~354.
- 한재웅, 차성웅, 염중우, 남태호, 김태운, 백영호(2000). 유산소 운동과 서킷트레이닝이 비만 여고생의 신체조성 및 혈청지질에 미치는 영향. *운동영양학회지*, 4(2), 85~100.
- 황수연(1973). 체력요소 보강운동이 상급체력 급수 획득에 미치는 영향. *대한체육회 학교체육연구논문집*, 1, 35~76.
- American College of Sports Medicine.(2006). *Guidelines for Exercise Testing and prescription*(7th Ed). Lippincott Williams & Wilkins.
- Ballantyne, D., Clark, A., Dylcer, G.S., Gillis, C.R., Hawthorne, V.M., Henry, D.A., Hole, D.S., Muedock, R.M., & Steward, G.M.(1978). Prescribing exercise for the healthy assessment of compliance and effects on plasma lipids and lipoprotein. *Health Bull(Edinb)*, 39(4), 169-176.
- Barakat, H.A., Burton, D.S., Carp[enter, J.W. Holbert, D. & Israel, R.G.(1988). Body fat distribution, plasma lipoproteins and the risk of coronary heart disease of male subjects. *Int. J. Obes.*, 12(5), 473-480.
- Bell, C. J., & Wenger, H. A.(1992). Physiological adaptation to velocity controlled resistance training. *Sport Med*, 13(4), 234~244.
- Borg, G. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 14, 377-381.
- 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. *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.*, 12(2), 126-131.
- Brown, D. R.(1990). Exercise, fitness and mental health. IN *exercise, Fitness and Health*, ed.
- Bruce, R. A., Kusumi, F., & Hosmer, D. (1973). Maximal oxygen intake and monographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. *Am. Heart J.*, 85, 546-562.
- Bryne, E., Weil, J.W., G.F., & Grover, R.F.(1978). Ventilatory control in the athlete. *J. Appl. Physical, Sodal, I.*, 45(6), 65~69.
- Clarkson, P.M., Hintermister, R., Fillyaw, M., & Stylos, L.(1981). High density lipoprotein cholesterol in young adult weight lifters, runners, and untrained subjects. *Hum. Biol.*, 53(2), 251-257.
- Corbin, C.B.(1994). *Concepts of physical fitness and wellness with laboratories*. M.W: Brown &

Benchmark Publishers.

- Davies, J.A., Frank, M.H., Whipp, B.J., & Wasserman, K.(1979). Anaerobic threshold alterations caused by endurance training in middle-aged men. *J. Appl. Physiol.*, 46(6), 1039-1046.
- Dr Mike Laker(2005). 패밀리닥터 시리즈 콜레스테롤. 아카데미아.
- Farrel, P.A., Willmore, J.H., Coyle, E.F., Billing, J.E., & Costill, D.L.(1979). Plasma lactate accumulation and distance running performance. *Med. Sci. Sport. Exer.* 11, 338-344.
- Fox, E. L., & Mathews, D. K.(1981). *The physiological Basis of Education and Athletics* Sanders College Publishing. 56. 44~54.
- Friedwald, W. T., Levy, R. I., & Fredrickson, D. S.(1972). Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clinical Chemistry*, 18: 499~502.
- Garber, C.E., Mckinney, J. & Carleton, R.A.(1992). Is aerobic dance an effective alternative to walk-jog exercise training. *J. Sports Med. Phys. Fit.*, 32, 136-141.
- Gayle, G.W.(1990). Cardiorespiratory and perceptual responses to arm crank and wheelchair exercise using various handrims in male paraplegics, *Res. Quar. Exerc. Sport*, 61.
- Gibbons, E.S.(1987). The significance of anaerobic threshold in exercise rescription. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 27(3), 357-361.
- Goldberg, L. D., & Elliot, L.(1984). changes in lipid and lipoprptein levels after weight training. *JAMA*. 252, 504~506.
- Houmard, J.A., Wheeler, W.S., McCammon, M.R., Wells, J.M., Truitt, N. & Hamad, S.F.(1991). An evaluation of waist to hip ratio measurement methods in relation to lipid and carbohydrate metabolism in men. *Int. J. Obes.*, 15(3), 181-188.
- Katch, V., Weltman, A., Sady, S., & Freedson, P.(1978). Validity of the relative percent concept for equating training intensity. *Europ. J. Appl. Physil. Occup. Physiol.* 39(4), 219-227.
- Katmarzyk, P. T., Louis perusse, D., Lao, D. C., & Bouchard, C.(2000). Familial Risk of overweight and Obesity in the Canadian population using the WHO/ Criteria. *Obesity Research*, 8: 194~197.
- Matsumura, N., Nishijima, H., Kojima, S., Hashimoto, F., Minami, M., & Yasuda, H.(1983). Determination of anaerobic threshold for assement of functional state in patients with chronic heart failure. *Circulation*, 68, 360-367.
- Nara, M., Kanda, T., Tuskui, S., Inukai, T., Umeda, T., Inous, S., & Kobayashi, I.(1999). Reduction of leptin precedes fat loss from running exercise in insulin-resistant rats. *Exp. Clin. Endocrinol Diabetes*. 107(7), 431-434.
- Olson, M. S., Williford, H. N., Blessing, D. L., & Greathouse, R.(1991). The cardiovascular and metabolic effect of bench stepping exercise in females. *Med. Sci. Sports Exer.* 23(1), 311-318.
- Pacy, P.J., & Webster, J., Garrow, J.S.(1986). Exercise and Obesity. *Sports Med.*, 3(2), 89~113.
- Pierson, R. N., Lin, D. H. Y., & Phillips, R. A.(1974). Total body potassium in health: Effects or age, sex, height and fat. *Am. J. Physiol.*, 226, 206~212.
- Prabhakaran, B., Dowling, E. A., Brach, J. D., Swain, D. P., and Euthotz, B. C.(1999). Effect of 14 weeks of resistance training on lipid profile and body fat percentage in premenopausal

- women. *Br. J. Sports Med.*, 33(3): 190~195.
- Tompson, p. D., Eileen, M. C., & Stanley, P.(1998). Modest changes in high density lipoprotein concentration and metabolism with prolonged exercise training *circulation*, 78, 25~34.
- Van Boxtel, M. P. J., Pass, F. W. C., Houx, P. J., Adam, J. J., Teeken, J. C., & Jolles, J.(1997). Aerobic capacity and cognitive performance in across-sectional aging study. *Med. Sports Exercise*, 29(10), 1357~1365.
- Vivian, H.H.(1991). *Advanced Fitness Assessment & Exercise Prescription*(2nd Ed). Human Kinetics Books.
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L.(1999). *physiology of sport and exercise*(2nd Ed). Human kinetics.
- Ward, P. E., & Ward, R. D.(1991). *Encyclopedia of weight training*, laguna Hills: QPT Publications.
- Wasserman, K.(1987). Determinants and detection of anaerobic threshold and consequences of exercise above it. *Circulation*, 76(6 Pt 2), V129~137 Review.



ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effects of exercise level of badminton on physical fitness, cardiorepiratory function, body composition, blood Lipids. The subjects for this study were composed of twenty-four middle-aged men. The subjects were classified to three groups; unskilled group(UG, n=8), skilled group(SG, n=8) about exercise level of badminton, a control group(CG, n=8). For the physical fitness(grip strength, back strength, power, muscular endurance, flexibility), the cardiopulmonary function($\dot{V}O_2\text{max}$, $\dot{V}O_2\text{max/kg}$, $\dot{V}E$, AT, HRrest), body composition(percent body fat, WHR, lean body mass, body mass index) and blood Lipids(TC, HDL-C, LDL-C, TG) were measured of exercise level of badminton.

The results of this study are as follow;

1. Back strength, flexibility were not significant differences among groups. Grip strength showed significantly high in SG compared to CG. Muscular endurance showed significantly high in SG compared to CG. And power showed significantly high in SG compared to CG.
2. HRrest was not significant differences among groups. $\dot{V}O_2\text{max}$ showed significant increase in SG compared to CG. $\dot{V}O_2\text{max/kg}$, $\dot{V}E$ showed significant increase in SG, UG compared to CG. And AT showed increased significantly in SG compared to UG, CG.
3. No significant differences were observed in WHR, lean body mass, body mass index among groups. However, percent body fat showed significantly lower in SG than CG.
4. No significant differences were observed in TC, LDL-C, TG among groups. However, HDL-C showed significantly higher in SG than CG.

In conclusion, the results of this study observed that a level exercise of badminton was very effective in grip strength, muscular endurance, power, $\dot{V}O_2\text{max}$, $\dot{V}O_2\text{max/kg}$, $\dot{V}E$, AT, percent body fat and HDL-C in middle-aged men.