



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

요가운동이 여성노인의 신체구성, 일상생활체력
및 노화호르몬에 미치는 영향

제주대학교 교육대학원

체육교육전공

김한균

2017年 2月

요가운동이 여성노인의 신체구성, 일상생활체력 및 노화호르몬에 미치는 영향

지도교수 김 영 표

김 한 균

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

2017년 2월

김한균의 교육학 석사학위논문을 인준함

심사위원장 _____ (인)

위 원 _____ (인)

위 원 _____ (인)

제주대학교 교육대학원 체육교육전공

2017년 2월

<국문초록>

요가운동이 여성노인의 신체구성, 일상생활체력 및 노화호르몬에 미치는 영향

김 한 군

제주대학교 교육대학원 체육교육전공

지도교수 김 영 표

본 연구의 목적은 여성노인을 대상으로 12주간 요가운동 프로그램을 실시하여 신체구성, 일상생활체력 및 노화호르몬에 미치는 영향을 규명하는데 있다. 16명의 실험 대상자 중 8명은 통제군, 8명은 운동군으로 집단을 무선배정 하였다. 요가운동 프로그램은 12주간, 주 3회, 회당 60분간의 운동을 실시하였으며, 통제군은 평소대로 일상생활을 임하도록 하였다. 측정시기는 요가운동 프로그램을 실시 전 그리고 12주 경과 후 총 2회 측정하였고, SPSS ver. 18.0을 이용하여 집단의 측정항목에 대한 평균 및 표준편차를 산출하였다. 집단과 처치기간에 따른 차이검증은 반복측정 분산분석을 사용하였으며, 유의한 차이에 대한 집단 내 전·후 차이검증은 대응표본 t검증을 실시하였고, 집단 간 차이검증은 독립표본 t검증을 실시하였다. 모든 가설의 검증을 위한 유의수준은 $\alpha=0.05$ 로 설정하였다. 본 연구결과, 일상생활체력은 운동 처치 12주 후 집단 간에서 하체근력이 유의한 차이가 나타났으며, 운동군 내에서는 하체근력, 상체근력, 심폐지구력, 하체유연성, 상체유연성, 민첩성&동적평형성이 유의하게 향상된 것으로 나타났으며, 신체구성은 체지방률은 감소하였고, 골격근량, 체지방량은 유의하게 증가하였다. 혈중지질은 운동 처치 12주 후 변화에서 집단 간은 HDL-C, TG에서 유의한 차이가 나타났으며, 운동군 내에서는 TG, HDL-C, LDL-C가 유의하게 향상된 것으로 나타났다. 노화호르몬 중 에스트로겐은 운동군 내에서 유의하게 증가한 것으로 나타났으며, DHEA-S는 통제군에서 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 이상의 결과를 종합해보면, 12주간의 요가운동 프로그램이 여성노인의 삶의 영향을 줄 수 있는 체지방률, 골격근량, 체지방량, 하체근력, 상체근력, 심폐지구력, 하체유연성, 상체유연성, 민첩성&동적평형성, TG, HDL-C, LDL-C, Estrogen에서 유의한 영향을 미치는 것으로 나타나고 있으며, 여성노인의 건강 및 삶의 질을 향상시킬 수 있는 신체를 만들기 위해서 요가운동을 실시한다면 보다 긍정적인 효과가 있을 것으로 생각된다.

※ 본 논문은 2017년 2월 제주대학교 교육대학원 위원회에 제출된 교육학 석사학위 논문임.

목 차

| | |
|-----------------------|----|
| I. 서 론 | 1 |
| 1. 연구의 필요성 | 1 |
| 2. 연구의 목적 | 3 |
| 3. 연구의 가설 | 3 |
| 4. 연구의 제한점 | 4 |
| II. 이론적 배경 | 5 |
| 1. 노인의 신체적 특성 | 5 |
| 2. 요가 운동 | 6 |
| 3. 노화호르몬 | 7 |
| 1) 에스트로겐 | 7 |
| 2) DHEA-S | 8 |
| III. 연구 방법 | 10 |
| 1. 연구대상 | 10 |
| 2. 실험설계 | 10 |
| 3. 요가운동프로그램 | 11 |
| 4. 측정항목 및 방법 | 13 |
| 1) 신체구성 | 13 |
| 2) 일상생활체력 | 13 |
| 3) 혈중지질 및 노화호르몬 | 15 |
| 5. 자료처리 | 16 |

| | |
|----------------------------|----|
| IV. 연구결과 | 17 |
| 1. 신체구성의 변화 | 17 |
| 1) 체지방률 | 17 |
| 2) 골격근량 | 18 |
| 3) 체지방량 | 20 |
| 2. 일상생활체력의 변화 | 21 |
| 1) 하체근력 | 21 |
| 2) 상체근력(R) | 23 |
| 3) 상체근력(L) | 24 |
| 4) 심폐지구력 | 26 |
| 5) 하체유연성 | 27 |
| 6) 상체유연성 | 29 |
| 7) 민첩성&동적평형성 | 30 |
| 3. 혈중지질의 변화 | 32 |
| 1) Total Cholesterol | 32 |
| 2) HDL-Cholesterol | 33 |
| 3) LDL-Cholesterol | 35 |
| 4) TG | 36 |
| 4. 노화호르몬의 변화 | 38 |
| 1) Estrogen | 38 |
| 2) DHEA-S | 39 |
| | |
| V. 논의 | 41 |
| 1. 신체구성 | 41 |
| 2. 일상생활체력 | 43 |
| 3. 혈중지질 | 46 |
| 4. 노화호르몬 | 48 |

VI. 결론 50

참고문헌 52

List of Tables

| | |
|---|----|
| Table 1. Physical characteristics of the subjects | 10 |
| Table 2. Yoga exercise program | 12 |
| Table 3. The results of repeated measure ANOVA for Body fat after 12weeks | 17 |
| Table 4. Comparison of body fat after 12weeks | 17 |
| Table 5. The results of repeated measure ANOVA for Muscle Mass after 12weeks | 18 |
| Table 6. Comparison of Muscle Mass after 12weeks | 19 |
| Table 7. The results of repeated measure ANOVA for Lean Body Mass after 12weeks | 20 |
| Table 8. Comparison of Lean Body Mass after 12weeks | 20 |
| Table 9. The results of repeated measure ANOVA for Chair Stand Test 12weeks | 21 |
| Table 10. Comparison of Chair Stand Test after 12weeks | 22 |
| Table 11. The results of repeated measure ANOVA for Arm Curl Test(R) after 12weeks | 23 |
| Table 12. Comparison of Arm Curl Test(R) after 12weeks | 23 |
| Table 13. The results of repeated measure ANOVA for Arm Curl Test(L) after 12weeks | 24 |
| Table 14. Comparison of Arm Curl Test(L) after 12weeks | 25 |
| Table 15. The results of repeated measure ANOVA for 6-Minute Walk Test after 12weeks | 26 |
| Table 16. Comparison of 6-Minute Walk after 12weeks | 26 |
| Table 17. The results of repeated measure ANOVA for Chair Sit-and-Reach Test after 12weeks | 27 |
| Table 18. Comparison of Chair Sit-and-Reach Test after 12weeks | 28 |

| | |
|--|----|
| Table 19. The results of repeated measure ANOVA for Back Scratch Test after 12weeks | 29 |
| Table 20. Comparison of Back Scratch Test after 12weeks | 29 |
| Table 21. The results of repeated measure ANOVA for 8-foot Up-And-Go Test after 12weeks | 30 |
| Table 22. Comparison of 8-foot Up-And-Go after 12weeks | 31 |
| Table 23. The results of repeated measure ANOVA for Total Cholesterol after 12weeks | 32 |
| Table 24. Comparison of Total Cholesterol after 12weeks | 32 |
| Table 25. The results of repeated measure ANOVA for HDL-Cholesterol 12weeks | 33 |
| Table 26. Comparison of HDL-Cholesterol after 12weeks | 34 |
| Table 27. The results of repeated measure ANOVA for LDL-Cholesterol after 12weeks | 35 |
| Table 28. Comparison of LDL-Cholesterol after 12weeks | 35 |
| Table 29. The results of repeated measure ANOVA for TG after 12weeks | 36 |
| Table 30. Comparison of TG after 12weeks | 37 |
| Table 31. The results of repeated measure ANOVA for Estrogen after 12weeks | 38 |
| Table 32. Comparison of Estrogen after 12weeks | 38 |
| Table 33. The results of repeated measure ANOVA for DHEA-S after 12weeks | 39 |
| Table 34. Comparison of DHEA-S after 12weeks | 40 |

List of figure

| | |
|---|----|
| figure 1. Experimental design | 11 |
| figure 2. Comparison of Body fat after 12 weeks | 18 |
| figure 3. Comparison of Muscle Mass after 12 weeks | 19 |
| figure 4. Comparison of Lean Body Mass 12 weeks | 21 |
| figure 5. Comparison of Chair Stand Test after 12 weeks | 22 |
| figure 6. Comparison of Arm curl Test(R) after 12 weeks | 24 |
| figure 7. Comparison of Arm curl Test(L) 12 weeks | 25 |
| figure 8. Comparison of 6-Minute Walk Test after 12 weeks | 27 |
| figure 9. Comparison of Chair Sit-and-Reach Test after 12 weeks | 28 |
| figure 10. Comparison of Back Scratch Test after 12 weeks | 30 |
| figure 11. Comparison of 8-foot Up-And-Go Test after 12 weeks | 31 |
| figure 12. Comparison of Total Cholesterol after 12 weeks | 33 |
| figure 13. Comparison of HDL-Cholesterol after 12 weeks | 34 |
| figure 14. Comparison of LDL-Cholesterol after 12 weeks | 36 |
| figure 15. Comparison of TG after 12 weeks | 37 |
| figure 16. Comparison of Estrogen after 12 weeks | 39 |
| figure 17. Comparison of DHEA-S after 12 weeks | 40 |

I. 서론

1. 연구의 필요성

노인은 신체적 기능의 퇴화와 더불어 운동부족의 원인으로 질병에 걸릴 위험 인자를 가지고 있으며, 사회적 역할 기능이 약화되는 사람을 말한다. 또한, 노화란 신체를 구성하는 세포의 수가 감소되어 각 세포의 활동력이 점차 줄어들고 신체적 적응력이 손실됨으로써 죽음에 이르는 과정이라고 한다(Spirduso, 2005).

우리나라는 65세 이상의 노인 인구 비율이 9.1%(통계청, 2005)로 고령화 사회에 접어들었으며, 2018년에는 14.3%, 2026년엔 20.8%가 되어 초고령사회가 될 것으로 전망되고 있다(경제협력개발기구, 2014). 노인인구의 비율이 증가함에 따라 기대수명도 남성은 79.0년, 여성은 85.5년으로 2003년에 대비하여 2014년에는 남성 5.2년, 여성 4.6년으로 증가되었다(통계청, 2014).

이러한 고령화 사회에서 우리나라 65세 이상의 노인이 겪는 대표적인 문제로는 경제적 문제(41.4%), 건강문제(40.3%), 소일거리 없음(5.7%), 외로움과 소외감(4.4%), 노인복지 시설부족(2.5%)의 순으로 경제적 문제와 건강문제가 가장 어려운 문제로 인식되고 있다(통계청, 2006). 그 중 노인의 건강문제는 노인의 삶의 질을 저하시키는 가장 직접적인요인으로 우리나라의 경우 65세 이상의 노인 인구 중 89.2%가 이미 한 가지 이상의 만성질환을 가지고 있다(통계청, 2016).

현재 우리나라의 질병으로 인한 사망률은 암(악성신생물), 심장질환, 뇌혈관질환 순으로 보고되고 있지만, 연령이 증가함에 따라 급성 전염성 질병(악성신생물)에서 만성 퇴행성 질병(고혈압, 심장, 폐렴, 만성하기도 등)으로 차지하는 비중이 점차 증가하고 있다(통계청, 2015). 특히 여성노인들의 경우 좌업위주의 생활 패턴으로 인한 운동부족은 각종 퇴행성 질환을 유발 할 수 있으며(Bull & Bauman, 2011), 노화와 함께 나타나는 일상생활체력 감소는 주로 심장기능의 저하와 더불어 근육크기의 감소, 산소 이용능력의 저하 등에 기인하는 것으로 보고되고 있으며(Shepherd, 1987), 움직임과 관련한 근기능력의 경우 지근섬유와 중

간근섬유의 산화능력을 비롯해 근 내부의 모세혈관 기능발달정도에 의한 원활한 에너지원의 공급 등에 영향을 받는 것으로 알려져 있다(최종환 등, 2005). 또한 유연성의 경우 근섬유연결조직들의 퇴행화에 기인한 근조직들의 섬유화(fibrosis) 과정과 근 표면을 감싸고 있는 결합조직들의 가동력약화에 영향을 받는 것으로 보고되고 있다(Devries, 1975).

노화와 관련된 호르몬 중 에스트로겐은 여성노인이 폐경이후 현저하게 감소하는 호르몬으로 뼈의 무기질 감소 및 골다공증 빈도와 밀접한 관련이 있다. 에스트로겐의 부족은 폐경기 이후의 여성노인에게 다양한 증상을 초래하게 되는데 신체적 증상으로는 생식기의 변화, 안면홍조, 요실금, 성역감퇴, 골다공증 및 각종 만성질환에 노출될 가능성이 증가한다. 정신적 증상으로는 기억력의 쇠퇴 등을 포함한 정서적인 불안정 등의 변화가 일어난다고 보고되고 있다(Dalsky 등, 1988; Higuchi 등, 1988). DHEA-S의 감소는 체내 체지방량의 증가, 근력약화, 이화작용의 증가, 면역력 감소, 인슐린 감수성의 감소 및 고령과 폐경과 관련된 골다공증이 연관되어 있을 것으로 보고되고 있다(Katz & Morales, 1998).

이렇듯 노인은 건강하고 삶의 질이 높은 노후를 보내기보다는 만성질환 등의 건강문제로 인하여 고통받는 삶을 살아간다고 볼 수 있다(Verbrugge, 1989). 따라서 노인의 건강문제를 우선적으로 해결 해주어야 할 과제이며 각종질환의 발병률을 최소화하기 위해서는 운동을 통하여 활동체력 및 인체 기관들의 원만한 활동력의 유지가 무엇보다 중요하다. 노인에게 운동은 노화의 진행을 완전하게 막을 수는 없지만 규칙적인 운동을 통하여 노화를 지연시킬 수 있다고 하였으며, 뼈의 밀도와 근육량의 증가(Lexell & Taylor, 1991) 및 근력의 기능적인 능력을 향상시키고 일상생활동작 수행 시 기능적인 독립성과 삶의 질을 개선시켜 정신적인 측면에서도 긍정적인 효과를 준다고 보고하였다(Judge 등, 1993).

그러나 이러한 긍정적인 효과에도 대다수의 노인들의 경우 신체적, 정서적, 경제적 특성 및 여건 등의 이유로 규칙적인 운동참여비율이 낮고 노인의 특성과 안전성 등을 고려한 운동 프로그램을 적용하기 쉽지 않은 실정이다. 이 중 요가는 밸런스와 스트레칭, 근력 등이 복합적으로 요구되는 운동 유형으로 알려져 있으며(Tuzun, 2010), 심신을 이완하는 호흡과 다양한 동작을 반복적으로 수행하여 일상생활체력과 관련된 신체기능의 상체 및 하체근력, 유연성에 긍정적인 영향을

주었으며(홍용, 2012), 율동성이 적은 정적 근 수축과 이완이 반복적으로 실시되기 때문에 신진대사와 혈액순환을 원활하게 하고 체중 및 체지방의 감소, 혈중지질 개선 등의 효과적이고 노인에게 안전한 운동방법으로 제시되었다(임호남 & 임란희, 2008; Ross & Thomas, 2010).

이에 본 연구에서는 여성노인을 대상으로 선호도, 몰입도가 높은 요가운동 프로그램을 개발, 실시하도록 하여 신체구성, 일상생활체력 및 노화호르몬에 미치는 영향을 조사함으로써 여성노인의 삶의 질을 향상시킬 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 65세 이상의 여성노인을 대상으로 12주간 요가운동프로그램을 실시하여 신체구성, 일상생활체력, 혈중지질, 노화호르몬의 변화에 미치는 영향을 규명하고 나아가 여성노인의 삶의 질을 높일 수 있는 신체와 신체를 만들기 위한 효과적인 요가운동프로그램을 제시하는데 그 목적을 두었다.

3. 연구의 가설

본 연구의 목적을 규명하기 위하여 다음과 같은 가설을 설정하였다.

- 1) 12주간 요가운동 프로그램 실시 후 통제군과 운동군 간의 신체구성(체지방률, 골격근량, 체지방량)의 차이가 있을 것이다.
- 2) 12주간 요가운동 프로그램 실시 후 통제군과 운동군 간의 일상생활체력(하체 근력, 상체근력, 심폐지구력, 하체유연성, 상체유연성, 민첩성&동적평형성)의 차이가 있을 것이다.
- 3) 12주간 요가운동 프로그램 실시 후 통제군과 운동군 간의 혈중지질(TC, HDL-C, LDL-C, TG) 및 노화호르몬(Estrogen, DHEA-S)의 차이가 있을 것이다.

4. 연구의 제한점

본 연구는 다음과 같은 제한점을 갖는다.

- 1) 실험기간 동안 대상자들은 본 운동프로그램 이외의 신체활동을 가능한 자제하도록 권장하였다.
- 2) 식이요법과 약물의 복용을 제한하고 일상적인 식사를 실시하였다.

II. 이론적 배경

1. 노인의 신체적 특성

일반적으로 노인을 구분하는 방식은 연령이다.

우리나라에서는 정확히 명시된 연령적 정의는 아직 없지만 ‘연령적으로 65세 이상의 경제적 활동에서 은퇴한 사람’이라고 이해되고 있다(설민신, 한신희, 황승숙, 김은주, 김영돈, 2000).

반면 국제노년학회(1951년)에서는 노화를 ‘신체적·심리적·사회적 변화가 상호작용을 일으키는 복합적인 현상’이라고 정의하였고, 노인의 개념을 다음과 같은 특성으로 나누어 정의 하였다.

- 1) 환경의 변화에 적절히 적응할 수 있는 생체의 조직기능이 감퇴되고 있는 사람
- 2) 생체의 자체통합능력이 감퇴되고 있는 사람
- 3) 생체의 전반적인 기관·조직·기능이 쇠퇴하고 있는 시기에 있는 사람
- 4) 생체의 적응능력이 제대로 활성화 되지 않는 사람
- 5) 생체조직의 예비능력이 감퇴함으로써 적응능력이 떨어지는 사람

이러한 노인의 신체적 특징은 노화로 인한 뼈 구조의 밀도가 낮아지고, 골다공증이 생기며, 잦은 골절이 원인이 된다. 심장질환은 스트레스와 비만과 연관이 있는 것으로 알려져 있으며 여성노인의 경우 전체인구의 12%정도이며 심장질환은 합병증을 유발하기 때문에 매우 위험한 질환이다.

특히 폐경 후 여성은 지방세포가 엉덩이나 허벅지에서 복부로 분포도가 높아지면서 내장형 지방축적이 일어난다. 폐경기 여성의 체지방 분포의 변화는 대부분 에스트로겐의 감소로 지방 세포 대사에 국소적인 특이효과를 나타낸다. 생식적 변화로는 불규칙한 생리주기, 가임능력의 저하가 나타나며, 이러한 생식능력의 종결과 배란의 종결은 폐경기 증후군이라고 한다. 폐경이란 호르몬 변화에 의한 것이며 성적 기능이 변화하는 것을 말한다(Cavanaugh, 1990).

하지만 노인에게 있어 규칙적인 운동은 순환기능을 향상시키고 심장과 폐를 건

강하게하며 뼈의 약화를 방지하고 근육의 톤(Tone)을 회복시키고, 유연성을 향상시키며 관절가동범위를 증가시킨다(Frankel & Richard, 1980). 이렇듯 노인에게 운동은 일상생활을 수행하는데 도움을 줄 수 있는 신체를 만들고(Frankel & Richard, 1980), 소화, 대사, 호흡, 순환과 호르몬 분비에도 자극을 주게 된다.(Flatten, 1982).

2. 요가 운동

파탄잘리는 요가수트라에서 여덟 단계를 통하여 정신과 신체의 정화를 단계적으로 발전시키고, 도달할 수 있는 궁극적인 이야기를 요가의 여덟 단계라고 하였다. 여덟 단계는 야마(yama: 전 인류에 공통되는 보편적 도덕률), 니야마(niyama: 계행에 의한 자기정화), 아사나(asana: 체위법), 프라나야마(pranayama: 호흡법), 프라티야하라(pratyahara: 욕망, 감정 및 외적 대상에 의한 지배로부터 해방과 자율훈련), 다라나(dharana: 집중, 통일), 디아나(dhyana: 정려, 명상), 사마디(samadhi: 삼매) 등이다(유인희, 2006).

요가의 종류는 하타(hatha)요가, 라자(rajya)요가, 만트라(mantra)요가, 까르마(karam)요가, 박띠(bhakti)요가 등으로 나누어져 있다(박광수, 1998).

본 연구에서는 몸과 마음이 밀접한 관련이 있는 하타요가를 적용하였다. 하타요가는 자세, 호흡법, 감각의 철수, 집중, 명상, 삼매로 궁극적인 실재와 결합을 시도하는 방법으로 신경계통을 정화하고 생명력인 프라나 에너지의 통제를 통하여 마음의 기능을 통제하고자 하는 요가법이다(Feuerstein, 1975). 다시 말하자면 몸가짐을 다스리고 숨쉬기훈련을 통하여 인간의 본성적 생명력을 회복하려는 요가이다.

요가운동의 효과는 이완과 명상을 통해 움직임과 운동의 자유로움, 근강도 증진, 자세조정, 긴장완화(Nathaniels, 1984), 다양한 자율신경계와 호흡계의 변화(Telles, 1993)가 생기며 각종 호르몬의 분비작용을 도우며 세포조직에 이르기까지 인체의 모든 부분에 영향을 준다고 하였다(전소영, 2004).

또한, 건강한 노인을 대상으로 요가를 적용하여 신체적·정신적 에너지의 지각의 효과와 긍정적·부정적 기분상태의 효과를 사정하였으며 노인이 단순하게 배우기

쉽고 신체적·정신적 에너지를 높일 수 있으므로 긍정적인 감정을 유지할 수 있다고 주장하였고(Wood, 1993), Bowman(1997)은 건강한 노인 26명을 대상으로 요가와 에어로빅 운동을 실시한 후 바로반사와 혈압을 비교하였을 때 요가 집단이 에어로빅 집단보다 심박동수와 혈압이 감소하고 바로반사가 증가한 것으로 보고하였다. 이는 에어로빅보다 요가운동이 심박동수와 혈압에 좋은 효과를 볼 수 있다고 할 수 있다. 이러한 결과 요가운동은 노인에게 신체적, 정신적 등을 조화롭게 이루어 삶의 질을 향상시키고 건강한 노후를 보낼 수 있도록 도움을 주는 운동이라고 생각한다.

3. 노화호르몬

1) 에스트로겐(Estrogen)

에스트로겐(Estrogen) 중 인체에서 생성되는 가장 강력한 형태는 에스트라디올(Estradiol)이다. 에스트로겐은 체내에 콜레스테롤로부터 합성되어 난소, 고환, 부신피질, 태아태반계에서 분비되는 여성호르몬이며 여성의 2차 성징을 유지시키는 기능을 한다. 또한 에스트로겐은 배자(胚子) 발생, 생식, 세포 성장 등의 중요한 역할을 한다(윤찬호, 2001).

에스트로겐은 골세포에 관여하여 골흡수를 억제하는 역할을 하는데 폐경여성의 에스트로겐의 소실은 급격한 골소실과 골질의 중요한 위험요인이 된다. 에스트로겐의 감소는 낮은 골량, 빠른 골소실과 연관이 있으므로 에스트로겐을 골소실의 예측인자로 보았다(Slemenda C, W., Hui, S. L., Longscope, C, & Johnston, C, C, 1987).

여성의 폐경 후 에스트로겐의 분비감소는 골밀도를 낮추게 되고 골다공증의 발생위험을 높이게 된다. 여성은 30대 중반에 최대골량에 도달하게 되고 그 이후 10년마다 3%씩 감소 속도로 골질량의 감소를 보이게 되고 폐경 이후 9%로 급격한 감소변화를 보인다고 보고하였다. 또한 Dlsky Stoke, Ehsani, Slatoplsky, Lee & Birge, 1988, Higuchi, Yang, & Costa,(1988)도 폐경이후 뼈의 무기질 감소 및 골다공증 빈도는 에스트로겐과 밀접한 관련이 있다고 하였으며 여성에 있어서 다양한 증상으로 골다공증, 안면홍조, 생식기의 변화, 요실금, 성욕감퇴 및 각종

만성질환에 노출될 가능성이 증가한다고 하였으며, 기억력의 쇠퇴, 정서적인 불안정 등 신체적, 정신적 변화가 일어난다고 하였다.

또한 에스트로젠은 면역계에서 복잡한 역할을 하는 호르몬으로 질병에 걸릴 확률을 감소시키거나 혹은 증가시키는 경우도 있다. 여성의 경우 남성보다 전염병에 대한 저항력이 전반적으로 강하지만, 반대로 자가면역질환은 걸리기 쉽다. 여성은 남성의 경우보다 다발성경화증은 2배, 류마티스성 관절염은 3배이며 체내 결합조직을 공격하는 질병인 낭창에 걸릴 확률은 9배나 된다. 면역학자들은 혈액 내 에스트로젠의 양과 증감에 따라 자가면역질환의 변화가 다양하기 때문에 에스트로젠과 관련이 있다고 하였다(Reiter & Robinson, 1995).

또한 폐경 이후의 여성을 대상으로 에스트로젠 보충 요법을 실시한 결과 알츠하이머 병 위험요소의 감소 및 능력이 향상되었고, 파킨슨병의 위험요소가 감소되었다(Rapp et al., 2003).

이렇듯 노화가 진행함에 따라, 자가 면역질환, 관절염, 고혈압, 당뇨병, 심혈관계 질환, 뇌 및 신경질환 등과 같은 성인병의 발병률이 증가한다. 여성에 있어서 노화 과정은 내분비계의 특이할 만 한 변화가 수반되는 폐경이라는 단계를 거쳐 노화의 또 다른 단계에 진입하게 된다. 폐경기가 되면 에스트로젠의 양의 급격한 감소(Currie et al., 2004; Heijer et al., 2003; Rapp et al., 2003; Senanarong et al., 2002; Thal et al., 2003)는 성인병 발생 위험도가 급격하게 증가하게 되며, 이와 관련하여 세포의 노화에 있어서 어떤 세포는 다른 세포보다 노화가 두드러지고 빨라지게 된다고 하였다(Okatani et al., 1993).

에스트로젠과 관련된 선행연구를 보면, 16주간 댄스스포츠 운동을 중년여성(40~49세)에게 실시한 결과(전유정, 2002)와 12주간 규칙적인 운동(웨이트 트레이닝, 트레드밀, 자전거 타기, 유산소운동)을 여성노인에게 실시한 결과 에스트로젠이 유의하게 증가하였다고 보고하였다(김창규 등, 2002).

2) DHEA-S

DHEA-S(dehydroepiandrosterone Sulfate)는 부신피질에서 생성되며, DHEA가 설페에스테르(Sulfa-ester)화 되어 혈액 내에 있을 때 나타나는 화학적 형태를 DHEA-S라고 한다.

DHEA는 부신 안에서 가장 많이 생성되는 호르몬으로 뇌와 피부에 의해서도 생성되고(Vermeulen et al, 1972), 혈액 내 다른 스테로이드 호르몬보다 20배 정도 풍부하게 존재하는 것으로 보고되고 있으며(Orentreich et al., 1984; Roberts & Fitten, 1990), 면역기능을 증가시키고, 항암작용을 나타내고, 심혈관질환과 연관성이 있고, 기억력을 향진시키며 비만도, 골밀도, 인슐린 기능을 조절하는 등 노화예방과 관련된 여러작용을 가진 스테로이드 호르몬이다(조수현, 1997). 또한, 신체에서 DHEA-S의 대사 작용을 보면 DHEA-S의 활성화된 성호르몬으로 전환을 통한 여러 조직에 동화작용을 촉진시키는 것과 DHEA는 중추신경계에서의 작용으로 G6PD의 효소활성을 억제하는 것으로 알려져 있으며, 이러한 억제작용을 통해 NADPH의 oxy-genase를 통한 유리가 반응과 DNA합성을 억제하는 효과를 보여 노화와 암 발생을 억제하는 것으로 볼 수 있다.

DHEA는 혈액 내에서는 대개 DHEA-S의 형태로 순환하며, 혈청 DHEA-S는 다른 부신 스테로이드와 다르게 5-6세 때 부신망상층(reticular layer)에 의해 다시 생산되기 시작하고, 이후 7세 때에 남성과 여성 모두에게 부신피질기능항진(adrenarche)뒤 증가하기 시작한다.

또한, 사춘기가 되면서 급속도로 생산되어 25-30세 사이에 최고 혈중농도에 도달한다(Orentreich et al. 1984). 그 뒤로 DHEA-S농도는 1년에 2%씩 감소하기 시작하여 85세 이후에는 젊을 때의 5-10% 농도만 유지하게 된다(Orentreich, & Brind, 1992).

이렇듯 연령이 증가하면서 DHEA-S 농도의 감소는 노화의 따른 인슐린의 생리 작용, 생합성의 저해, 대사제거율 증가 때문에 감소하게 되며 개인의 농도 차이는 연령, 성별, 체중, 음주, 흡연, 운동 등으로 차이가 난다. 또한 여성노인을 대상으로 24주간의 저항 트레이닝을 실시한 결과 DHEA와 DHEA-S의 변화가 나타나지 않았고(Hakkinen, et al., 2000), 평균 만 65세 이상의 고령자를 대상으로 조사한 결과 활동적인 생활습관을 가진 노인이 좌업생활을 하는 노인에 비해서 DHEA-S가 유의하게 높다는 결과가 있다(Frisoni, et al., 2004). 66세-86세 여성노인을 대상으로 체력과 DHEA-S와의 관계를 조사한 결과 신체활동 수준, 최대 산소섭취량, 대퇴근량과 높은 상관관계를 나타내며 신체활동과 체력수준이 높을 수록 DHEA-S 수치가 높게 나타났다(Thomas, et al., 1994).

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 J도 소재의 거주하는 최근 6개월 간 규칙적인 운동을 실시하지 않은 좌업위주의 65세 이상 여성노인으로 총 16명을 선정하였다. 집단 구성은 통제군 8명, 운동군 8명으로 선정하였다.

모든 대상자에게 실험의 내용과 목적을 충분히 설명하고 실험참여 동의서를 사전에 받은 후 신체적 특성을 세밀히 측정하고 실험에 참여하였다. 연구 대상자의 신체적 특성은 <Table 1>과 같다.

Table 1. Physical characteristics of the subjects

| Group | n | Age (yr) | Height (cm) | Weight (kg) |
|----------|---|------------|-------------|-------------|
| Control | 8 | 71.25±2.91 | 154.12±3.90 | 58.70±4.75 |
| Exercise | 8 | 71.62±4.47 | 153.62±2.44 | 57.49±2.97 |

values are expressed as mean±standard deviation

2. 실험 설계

본 연구의 실험설계는 사전검사와 사후검사로 나누어 진행하였다. 모든 연구대상자는 사전검사로 신체구성, 일상생활체력, 혈중지질, 노화호르몬을 측정하였고, 통제군은 일상생활을 임하도록 하였고, 운동군은 12주간 주3회 1일 60분간 요가 운동을 실시하였다. 사후검사는 12주 후 사전검사와 동일한 방법으로 신체구성, 일상생활체력, 혈중지질, 노화호르몬을 측정하였다.

본 연구의 전체적인 실험 설계는 <Figure 1>과 같다.

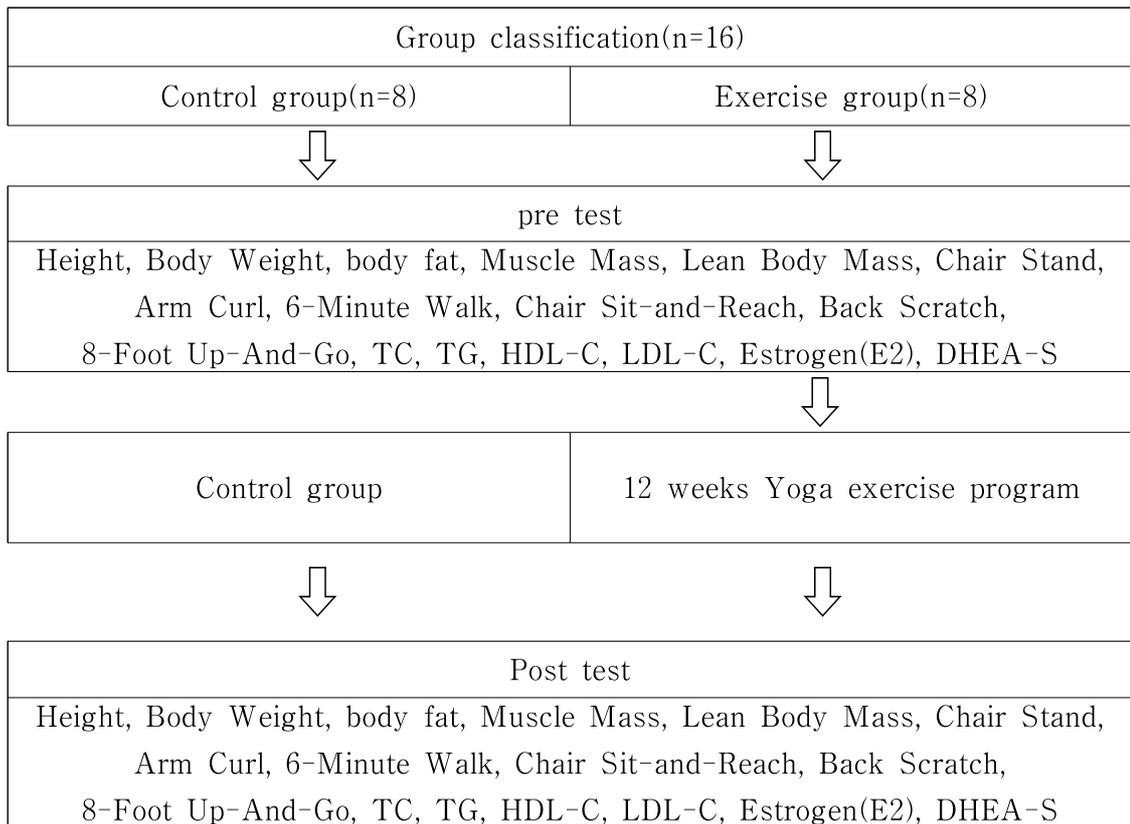


Figure 1. Experimental design

3. 요가운동 프로그램

본 연구의 요가 운동프로그램은 준비운동(10분), 본 운동(40분), 정리운동(10분)으로 구성하여 총 12주간 주 3회(월, 수, 금)로 실시하였다. 운동 강도는 점증적 과부하의 원리를 적용하여 3주기로 나누어 실시하였으며, 개인차를 고려하여 Borg(1998)가 수정한 자각적 운동강도(RPE; rating of perceived exertion)를 이용하여 개인별 운동강도를 유지했으며 구체적인 요가운동프로그램은 <Table 2>와 같다.

Table2. Yoga exercise program

| 순서 | 주 | 시간 | 내용 | 운동강도 |
|------|-------|-----|--|-----------|
| 준비운동 | 1~12주 | 10분 | 호흡 바라보기, 기울기 & 비틀기 자세 | |
| 본운동 | 1~4주 | | <ol style="list-style-type: none"> 1. 분절운동을 통한 척추의 유연성 향상 및 복부운동 원리 이해 2. 발바닥의 안정된 디딤을 인식시켜 다리 근력 강화 3. 손바닥의 안정된 디딤을 인식시켜 어깨 거상화 및 전거근 사용유도 4. 몸통 및 다리의 힘을 통한 상체의 부드러움 인식시켜, 쓸데없이 경직되어진 상체 힘 내려놓기 | RPE 11~12 |
| | 5~8주 | 40분 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 복부운동을 통한 몸통강화 2. 손바닥, 발바닥의 안정된 디딤을 통한 팔, 다리의 근력 강화 3. 서서하는 자세를 통한 골반펴기 및 다리근력 강화 집중 4. 서서하는 자세를 통한 허리, 무릎 통증을 유발하는 단축되어진 근육의 신전 및 강화 5. 스탠딩 전굴자세를 통한 전신 혈액순환 및 척추신경 흐름에 효과적 | RPE 13~14 |
| | 9~12주 | | <ol style="list-style-type: none"> 1. 복부운동을 통한 몸통강화 2. 손바닥, 발바닥의 안정된 디딤을 통한 팔, 다리의 근력 강화 3. 서서하는 자세를 통한 골반펴기 및 다리근력 강화 집중 4. 서서하는 자세를 통한 허리, 무릎 통증을 유발하는 단축되어진 근육의 신전 및 강화 5. 스탠딩 전굴자세를 통한 전신 혈액순환 및 척추신경 흐름에 효과적 | RPE 15~16 |
| 정리운동 | 1~12주 | 10분 | 척추신장 자세, 호흡바라보기 | |

4. 측정항목 및 방법

1) 신체구성

본 연구에서 신장과 체중은 신발을 벗고 최대한 간편한 복장을 착용한 후 자동 측정 장비인 JENIX(동산제닉스, KOREA)를 이용하여 측정하였고, 체성분은 대상자들이 검사하기 24시간 전부터 무리한 신체활동을 삼가하고 12시간이상 공복을 유지한 상태에서 가벼운 옷차림으로 장신구를 모두 착용하지 않은 상태로 임피던스법을 이용한 정밀 체성분분석기인 Inbody720(Biospace Co, Korea)을 이용하여 체지방률, 골격근량, 체지방량을 측정하였다.

2) 일상생활체력(Rikli et al., 2013, Senior fitness test manual)

(1) 하체근력 : 의자에 앉았다 일어서기 검사(Chair Stand Test)

① 방법 : 피험자는 의자에 앉아 허리를 펴고 발바닥을 바닥에 고정시킨다.

팔은 X자모양으로 가슴에 놓는다. 시작 신호와 함께 완전히 일어섰다 앉는 동작을 30초 동안 반복한다. 피험자가 검사 내용을 이해할 수 있도록 검사 전 1-2회 연습 기회를 갖는다.

② 평가 : 30초 동안 선 횟수를 기록한다. 검사 종료시점인 마지막 30초 순간에 피험자가 중간보다 위에 서 있으면 횟수에 포함한다. 검사는 1회 실시한다.

(2) 상체근력 : 덤벨 들어올리기 검사(Arm Curl Test)

① 방법 : 피험자는 의자에 앉아 허리를 펴고 발바닥을 바닥에 고정시킨다.

덤벨은 악수하듯이 잡는다. 손바닥을 위로 향하도록 덤벨을 들고 팔을 관절이동범위의 최대로 구부린다. 피험자는 30초 동안 가능한 많은 횟수를 반복하여 덤벨 들어 올리기를 반복한다. 이때 윗 팔은 움직이지 않고 고정해야 하는데 팔꿈치를 몸에 붙이면 윗 팔이 움직이는 것을 막을 수 있다.

② 평가 : 30초 동안 덤벨을 들어올린 횟수를 기록한다. 검사종료 시점인 마지막 30초 순간에 팔이 중간 지점보다 위에 있다면 횟수에 포함한다. 검사는 1회 실시한다.

(3) 심폐지구력 : 6분 걷기 검사(6-Minute Walk Test)

① 방법 : 50m(가로 20m×세로5m)공간에 매 5m마다 마스크킹 테이프나 분필로 표시하고 안 쪽 모서리에 콘을 세워둔다. 출발신호와 함께 6분 동안 가능한 많은 거리를 빠르게 걷는다. 이때 뛰지 않도록 주의하고, 2개의 초시계 중 한 개는 검사시간(6분)을 측정하는데 사용하고 나머지는 피험자가 걸음을 멈추었을 때 사용한다. 보행한 거리를 계산하기 위하여 검사자는 피험자가 한 바퀴 완주할 때 마다 막대기를 하나씩 준다. 검사시간이 약 2분정도 남았을 때 피험자에게 시간을 알려준다. 피험자가 검사 중간에 휴식을 취할 때도 시간은 계속 측정한다.

② 평가 : 검사가 끝나면 피험자가 가진 막대의 개수를 이용하여 총 이동거리를 계산한다. 하나의 막대는 50m를 나타낸다. 검사는 1회 실시한다.

(4) 하체 유연성 : 의자에 앉아 윗몸 앞으로 굽히기(Chair Sit-And-Reach Test)

① 방법 : 피험자는 의자 앞부분 끝에 걸터 앉아 한쪽 다리는 구부려서 발바닥이 바닥에 닿게 하고, 다른 쪽 다리는 일직선으로 쭉 편 상태에서 허리를 앞으로 굽힌다. 손가락이 발 끝에 닿으면(+)로 닿지 않으면(-)로 표기하여 cm단위로 거리를 측정한다. 양쪽 다리 중 어느 쪽 다리가 더 잘 펴지는 지 확인한 후 잘 펴지는 다리 쪽으로 검사를 실시한다.

② 평가 : 2회 반복 실시한 후 둘 중 좋은 기록을 선택한다.

(5) 상체 유연성 : 등 뒤에서 양손닿기(Back Scratch Test)

① 방법 : 피험자는 선 상태로 한 손은 손등이 보이도록 하여 어깨 위에서 등 중간까지 최대한 내린다. 다른 쪽 손은 손바닥을 위로하여 허리의 뒷부분에서 등 중간으로 올려 양손의 중지가 최대한 닿도록 한다. 이때

검사자는 피험자의 양쪽 중지가 제대로 닿도록 방향을 잡아준다.
피험자가 손가락을 움켜잡거나 끌어당기지 않도록 주의시킨다.
오른쪽과 왼쪽 중 어느 쪽이 더 잘 닿는지 연습한 후 잘 닿는 쪽으로
검사를 실시한다.

- ② 평가 : 양 손가락이 닿지 않으면(-), 양손이 겹처지면(+)로 측정한다. 2회
반복실시한 후 둘 중 좋은 기록을 선택한다.

(6) 민첩성&동적평형성 : 2.4m 왕복걷기 검사(8-Foot Up-And-Go Test)

- ① 방법 : 의자를 벽에 기대어 두고 의자로부터 2.4m 떨어진 곳에 콘을 세워
둔다. 콘의 뒷부분부터 의자의 앞 가장자리까지의 거리가 2.4m가 되
는지 확인한다.
- ② 평가 : 2회 반복 실시한 후 가장 빠른 기록을 선택한다.

3) 혈중지질 및 노화호르몬 검사

모든 대상자의 채혈은 12시간 이상 공복상태를 유지한 후 실시하였고, 혈액채취 전 30분 정도 안정을 취하게 한 상태에서 운동프로그램 실험 전과 12주간의 실험 후 채혈하였다. 숙련된 간호사로부터 약 10ml를 상완정맥에서 혈액을 채혈하였다. 대상자는 채혈 당일 24시간 전부터 격렬한 신체활동이나 생활습관의 변화를 초래하지 않도록 하였다. 채혈은 실험전과 12주 후 동일하게 실시하였고, 채혈 후 15분간 원심 분리한 후 혈장 성분만을 추출하여 -80°C에 보관한 뒤 총콜레스테롤(Total Cholesterol), 중성지방(Triglyceride, TG), 고밀도지단백콜레스테롤(High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C), 저밀도 지질단백질 콜레스테롤(Low Density Lipoprotein-Cholesterol, LDL-C)의 농도를 검사하였고, 노화호르몬은 In Vitro Radioactive Product for Diagnostic Use DHEA-S kit "Daiichi Radioisotope Laboratories Lte 시약을 사용하여 방사면역 측정법(Radio Immuno Assay; RIA)으로 수치를 측정하였으며, Tatal FT4, Estrogens I RIA KIT(ICN, U.S.A) 시약을 사용하여, 화학 발광 면역측정법(Chemiluminescent Immunoassay; CLIA)으로 수치를 측정하였다. 혈액 채취 및 분석은 제주 이원임상검사센터에서 실시하였다.

5. 자료처리

본 연구를 위해 측정된 자료는 PASW(Statistical Package for Predictive Analysis Soft Ware)18.0 version 통계프로그램을 사용하여 집단 내 기술통계분석을 통한 평균(mean) 및 표준편차(Standard Deviation)를 산출하였다.

요가운동의 효과를 검증하기 위하여 반복측정 분산분석(repeated measure ANOVA)을 실시하였고, 요가운동 실험 전·후 집단 간의 차이를 비교하기 위해 독립표본 t-test방법을 실시하였고, 통제군과 운동군 각 집단 내 변화량을 보기 위하여 대응표본 t-test방법을 사용하였다.

가설의 검증을 위한 유의수준은 $\alpha=0.05$ 로 설정하였다.

IV. 연구 결과

1. 신체구성의 변화

1) 체지방률

12주간의 요가운동 후 체지방률 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 3>, <Table 4> 및 <Figure 2>과 같다.

Table 3. The results of repeated measure ANOVA for Body fat after 12weeks

| 구분 | SS | df | MS | F | Pr> F |
|--------------|--------|----|--------|--------|-------|
| Group | 12.375 | 1 | 12.375 | .190 | .669 |
| Period | 8.925 | 1 | 8.925 | 8.230 | .012 |
| Group*Period | 16.388 | 1 | 16.388 | 15.112 | .002 |
| Error | 15.182 | 14 | 1.084 | | |
| Total | 52.870 | 17 | | | |

반복측정 분산분석 결과, 집단에는 유의한 차이(F=.190, p=.669)가 나타나지 않았고, 처지기간에는 유의한 차이(F=8.230, p=.012)가 나타났다. 집단과 처지기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이(F=15.112, p=.002)가 나타났다.

Table 4. Comparison of body fat after 12weeks(%)

| Group | Body fat (%) | | | |
|----------|--------------|------------|--------|------|
| | pre | post | t | p |
| Control | 29.65±5.56 | 30.03±5.59 | -5.789 | .001 |
| Exercise | 29.84±5.65 | 27.35±6.17 | 3.391 | .012 |
| t | -.067 | .908 | | |
| p | .948 | .379 | | |

체지방률은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동 후에 유의한 차이가 나타나지 않았다.

실험전과 비교하여 12주 후 통제군은 유의하게($t=-5.789$, $p=.001$) 증가한 것으로 나타났으며, 운동군은 유의하게($t=3.391$, $p=.012$) 감소한 것으로 나타났다.

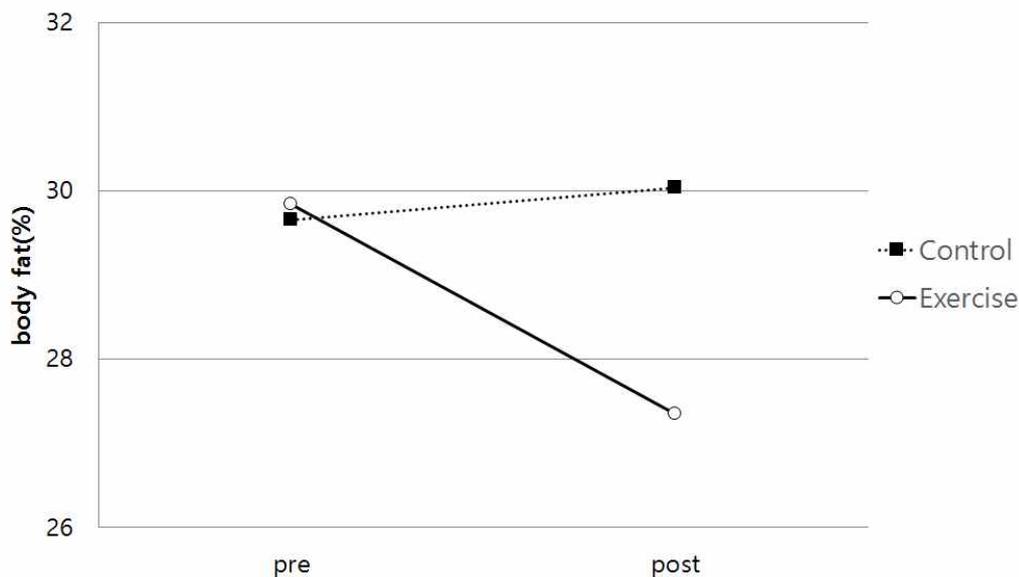


Figure 2. Comparison of body fat after 12weeks

2) 골격근량

12주간의 요가운동 후 골격근량 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 5>, <Table 6> 및 <Figure 3>과 같다.

Table 5. The results of repeated measure ANOVA for muscle mass after 12weeks

| Source | SS | df | MS | <i>F</i> | <i>Pr> F</i> |
|--------------|-------|----|-------|----------|-----------------|
| Group | 1.575 | 1 | 1.575 | .195 | .665 |
| Period | 1.163 | 1 | 1.163 | 6.653 | .022 |
| Group*Period | 2.475 | 1 | 2.475 | 14.163 | .002 |
| <i>Error</i> | 2.447 | 14 | .175 | | |
| <i>Total</i> | 7.660 | 17 | | | |

반복측정 분산분석 결과, 집단에는 유의한 차이($F=.190$, $p=.669$)가 나타나지 않았고, 처치기간에는 유의한 차이($F=6.653$, $p=.022$)가 나타났다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이($F=14.163$, $p=.002$)가 나타났다.

Table 6. Comparison of muscle mass after 12weeks(kg)

| Group | muscle mass(kg) | | | |
|----------|-----------------|------------|----------|----------|
| | pre | post | <i>t</i> | <i>p</i> |
| Control | 21.73±1.80 | 21.55±1.84 | 2.033 | .082 |
| Exercise | 21.61±2.19 | 22.55±2.26 | -3.315 | .013 |
| <i>t</i> | .112 | -.972 | | |
| <i>p</i> | .912 | .347 | | |

골격근량은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동 후에 유의한 차이가 나타나지 않았다.

실험전과 비교하여 12주 후 통제군은 유의한차이($t=2.033$, $p=.082$)가 나타나지 않았으며, 운동군은 유의하게($t=-3.315$, $p=.013$) 증가한 것으로 나타났다.

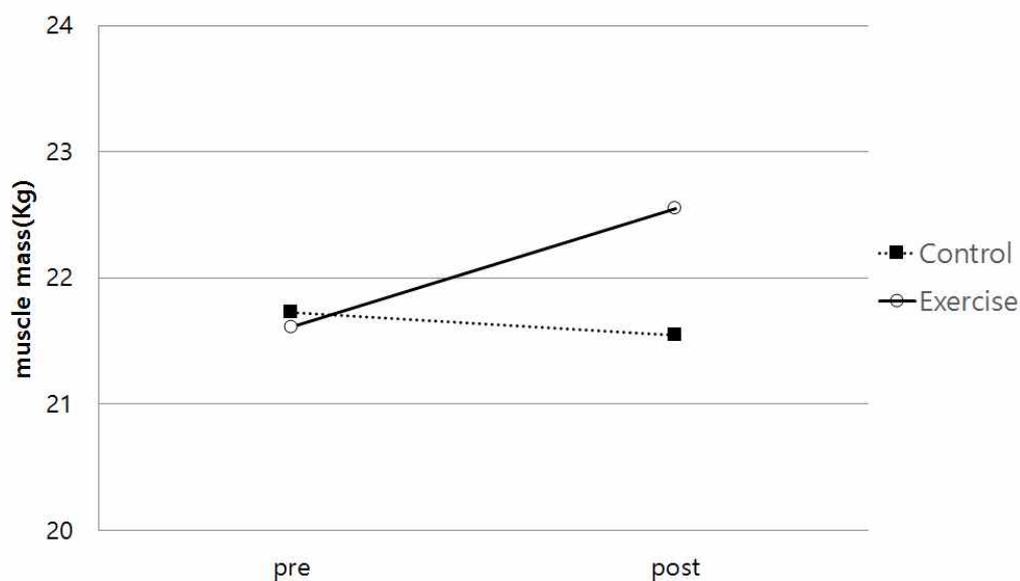


Figure 3. Comparison of muscle mass after 12weeks

3) 체지방량

12주간의 요가운동 후 체지방량 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 7>, <Table 8> 및 <Figure 4>과 같다.

Table 7. The results of repeated measure ANOVA for Lean Body Mass after 12weeks

| Source | SS | df | MS | F | Pr> F |
|--------------|--------|----|-------|--------|-------|
| Group | 6.390 | 1 | 6.390 | .191 | .669 |
| Period | 2.588 | 1 | 2.588 | 4.930 | .043 |
| Group*Period | 7.508 | 1 | 7.508 | 14.302 | .002 |
| Error | 7.349 | 14 | .525 | | |
| Total | 23.835 | 17 | | | |

반복측정 분산분석 결과, 집단에는 유의한 차이(F=.191, p=.669)가 나타나지 않았고, 처지기간에는 유의한 차이(F=4.930, p=.043)가 나타났다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이(F=14.302, p=.002)가 나타났다.

Table 8. Comparison of Lean Body Mass after 12weeks(kg)

| Group | Lean Body Mass(kg) | | | |
|----------|--------------------|------------|--------|------|
| | pre | post | t | p |
| Control | 40.50±4.15 | 40.10±4.15 | 3.802 | .007 |
| Exercise | 40.43±4.31 | 41.96±3.89 | -3.066 | .018 |
| t | .035 | -.926 | | |
| p | .972 | .370 | | |

체지방량은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동 후에 유의한 차이가 나타나지 않았다.

실험전과 비교하여 12주 후 통제군은 유의하게(t=3.802, p=.007) 감소한 것으로 나타났으며, 운동군은 유의하게(t=-3.066, p=.018) 증가한 것으로 나타났다.

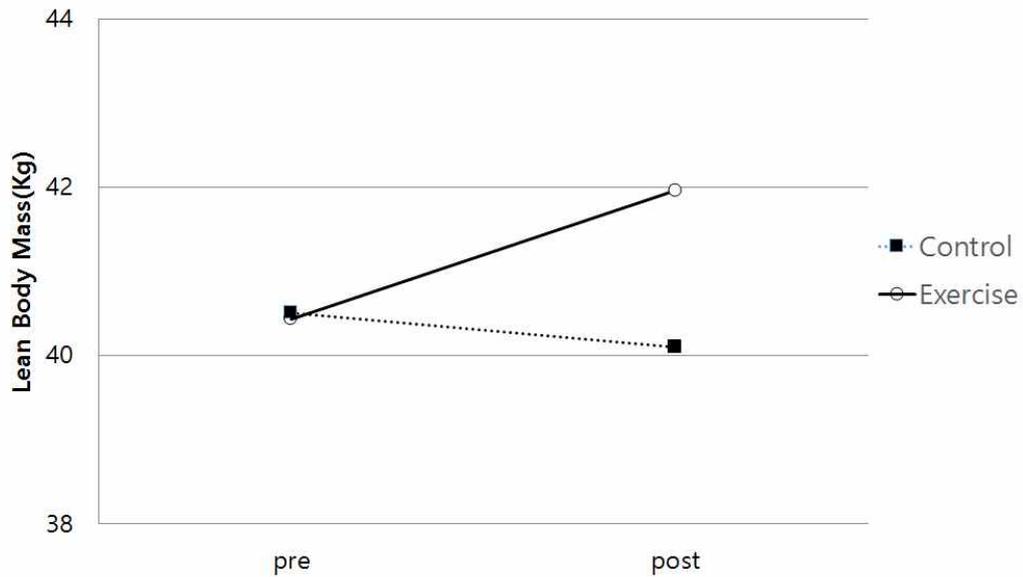


Figure 4. Comparison of Lean body Mass after 12weeks

2. 일상생활체력의 변화

1) 의자에 앉았다 일어서기(Chair Stand Test)

12주간 요가운동 후 하체근력 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 9>, <Table 10> 및 <Figure 5>과 같다.

Table 9. The results of repeated measure ANOVA for Chair Stand Test after 12weeks

| Source | SS | df | MS | <i>F</i> | <i>Pr</i> > <i>F</i> |
|--------------|--------|----|--------|----------|----------------------|
| Group | 11.281 | 1 | 11.281 | 1.727 | .210 |
| Period | 11.281 | 1 | 11.281 | 17.671 | .001 |
| Group*Period | 38.281 | 1 | 38.281 | 59.965 | .001 |
| <i>Error</i> | 8.938 | 14 | | | |
| <i>Total</i> | 69.781 | 17 | | | |

반복측정 분산분석 결과, 집단에는 유의한 차이($F=1.727$, $p=.210$)가 나타나지 않았고, 처치기간에는 유의한 차이($F=17.671$, $p=.001$)가 나타났다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이($F=59.965$, $p=.001$)가 나타났다.

Table 10. Comparison of Chair Stand Test after 12weeks(num/30sec)

| Group | Chair Stand Test(num/30sec) | | | |
|----------|-----------------------------|------------|----------|----------|
| | pre | post | <i>t</i> | <i>p</i> |
| Control | 15.25±2.43 | 14.25±2.12 | 2.646 | .033 |
| Exercise | 14.25±1.49 | 17.63±1.30 | -8.037 | .001 |
| <i>t</i> | .991 | -3.835 | | |
| <i>p</i> | .338 | .002 | | |

하체근력은 통제군과 운동군 간에 운동전에는 차이가 나타나지 않았으나 운동 후에 유의한 차이($t=3.835$ $p=.002$)가 나타났다.

실험전과 비교하여 12주 후 통제군은 유의하게($t=2.646$, $p=.033$) 감소한 것으로 나타났으며, 운동군은 유의하게($t=-8.037$, $p=.001$) 증가한 것으로 나타났다.

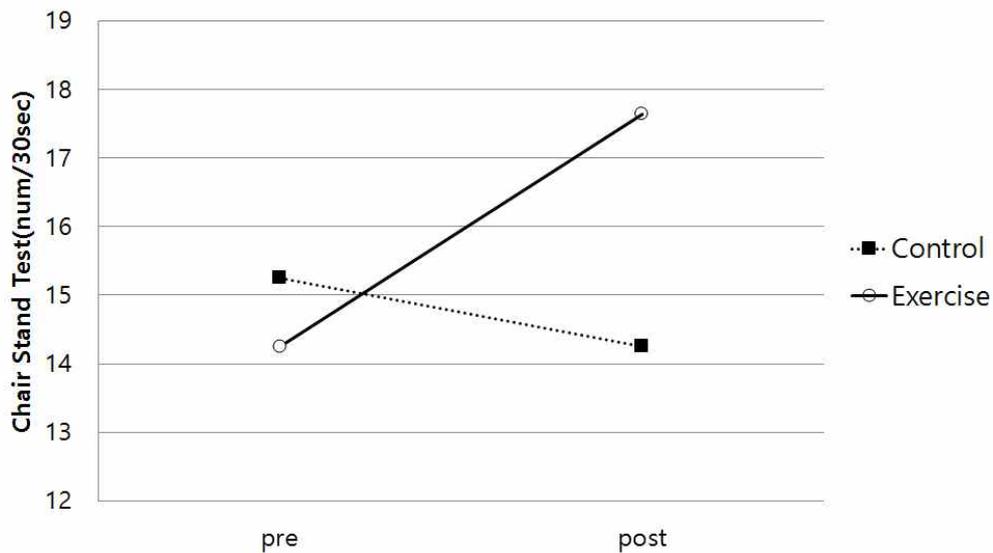


Figure 5. Comparison of Chair Stand Test after 12weeks

2) 덤벨 들어올리기(Arm Curl Test)

12주간 요가운동 후 상체근력(R) 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 11>, <Table 12> 및 <Figure 6>과 같다.

Table 11. The results of repeated measure ANOVA for Arm Curl Test (R) after 12weeks

| Source | SS | df | MS | F | Pr> F |
|--------------|--------|----|--------|--------|-------|
| Group | 7.031 | 1 | 7.031 | .291 | .598 |
| Period | 1.531 | 1 | 1.531 | 2.333 | .149 |
| Group*Period | 22.781 | 1 | 22.781 | 34.714 | .001 |
| Error | 9.188 | 14 | .656 | | |
| Total | 40.531 | 17 | | | |

반복측정 분산분석 결과, 집단(F=.291, p=.598), 처치기간(F=2.333, p=.149)에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이(F=34.714, p=.001)가 나타났다.

Table 12. Comparison of Arm Curl Test(R) after 12weeks(num/30sec)

| Group | Arm Curl Test(num/30sec) | | | |
|----------|--------------------------|------------|--------|------|
| | pre | post | t | p |
| Control | 21.13±2.95 | 19.88±3.18 | 7.638 | .001 |
| Exercise | 20.38±4.07 | 22.50±3.78 | -3.871 | .006 |
| t | .422 | -1.503 | | |
| p | .679 | .155 | | |

상체근력(우)은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동 후에 유의한 차이가 나타나지 않았다.

실험전과 비교하여 12주 후 통제군은 유의하게(t=7.638, p=.001) 감소한 것으로 나타났으며, 운동군은 유의하게(t=-3.871, p=.006) 증가한 것으로 나타났다.

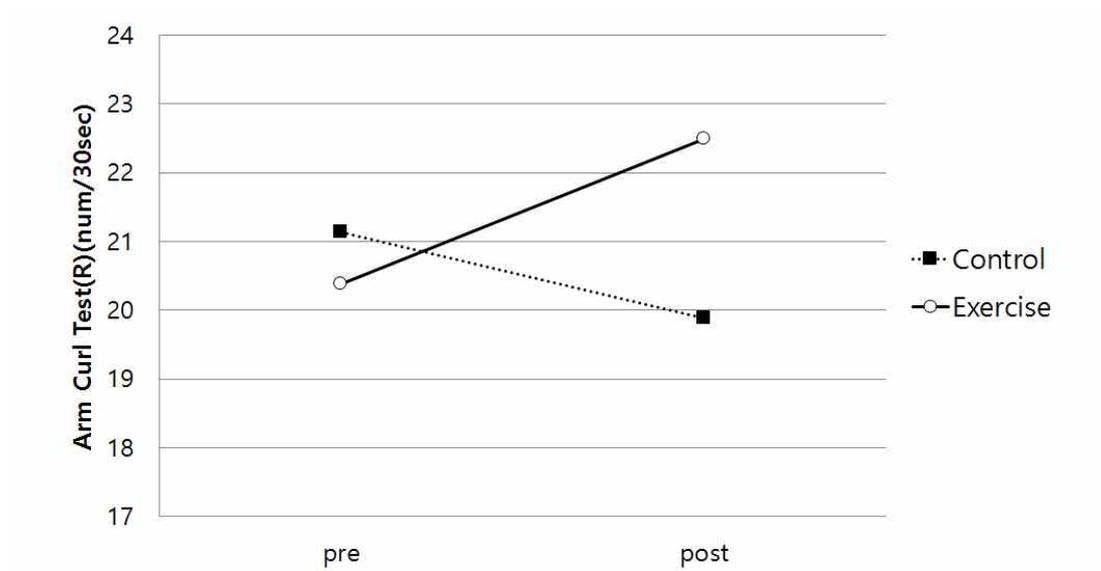


Figure 6. Comparison of Arm Curl Test(R) after 12weeks

12주간 요가운동 후 상체근력(L) 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 13>, <Table 14> 및 <Figure 7>과 같다.

Table 13. The results of repeated measure ANOVA for Arm Curl Test (L) after 12weeks

| Source | SS | df | MS | F | Pr> F |
|--------------|--------|----|--------|--------|-------|
| Group | 2.531 | 1 | 2.531 | .107 | .749 |
| Period | 1.531 | 1 | 1.531 | 2.468 | .139 |
| Group*Period | 26.281 | 1 | 26.281 | 42.353 | .001 |
| Error | 8.688 | 14 | | | |
| Total | 39.031 | 17 | | | |

반복측정 분산분석 결과, 집단(F=.107, p=.749), 처치기간(F=2.468, p=.139)에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이(F=42.353, p=.001)가 나타났다.

Table 14. Comparison of Arm Curl Test(L) after 12weeks(num/30sec)

| Group | Arm Curl Test(num/30sec) | | | |
|----------|--------------------------|------------|----------|----------|
| | pre | post | <i>t</i> | <i>p</i> |
| Control | 21.00±2.93 | 19.63±3.07 | 7.514 | .001 |
| Exercise | 19.75±4.03 | 22.00±3.82 | -4.277 | .004 |
| <i>t</i> | .710 | -1.372 | | |
| <i>p</i> | .489 | .192 | | |

상체근력(좌)은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동 후에 유의한 차이가 나타나지 않았다.

실험전과 비교하여 12주 후 통제군은 유의하게($t=8.104$, $p=.001$) 감소한 것으로 나타났으며, 운동군은 유의하게($t=-4.096$, $p=.005$) 증가한 것으로 나타났다.

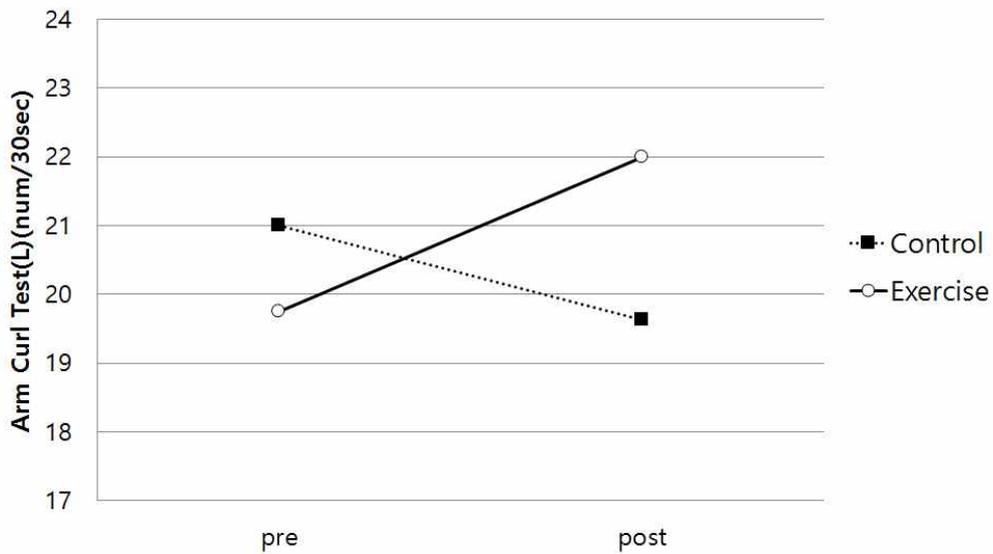


Figure 7. Comparison of Arm Curl Test(L) after 12weeks

3) 6분 걷기(6-Minute Walk Test)

12주간 요가운동 후 심폐지구력 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 15>, <Table 16> 및 <Figure 8>과 같다.

Table 15. The results of repeated measure ANOVA for 6-Minute Walk Test after 12weeks

| Source | SS | df | MS | F | Pr> F |
|--------------|----------|----|----------|--------|-------|
| Group | 1845.281 | 1 | 1845.281 | 1.644 | .221 |
| Period | .781 | 1 | .781 | .018 | .895 |
| Group*Period | 731.531 | 1 | 731.531 | 17.035 | .001 |
| Error | 601.188 | 14 | 42.942 | | |
| Total | 3178.781 | 17 | | | |

반복측정 분산분석 결과, 집단(F=1.644, p=.221), 처치기간(F=.018, p=.895)에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이(F=17.035, p=.001)가 나타났다.

Table 16. Comparison of 6-Minute Walk Test after 12weeks(m)

| Group | 6-Minute Walk Test(m) | | | |
|----------|-----------------------|--------------|--------|------|
| | pre | post | t | p |
| Control | 530.50±11.77 | 521.25±7.61 | 3.703 | .008 |
| Exercise | 536.13±32.79 | 546.00±32.55 | -2.530 | .039 |
| t | -.457 | -2.094 | | |
| p | .655 | .055 | | |

심폐지구력은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동 후에 유의한 차이가 나타나지 않았다.

실험전과 비교하여 12주 후 통제군은 유의하게(t=e.703, p=.008) 감소한 것으로 나타났으며, 운동군은 유의하게(t=-2.530, p=.039) 증가한 것으로 나타났다.

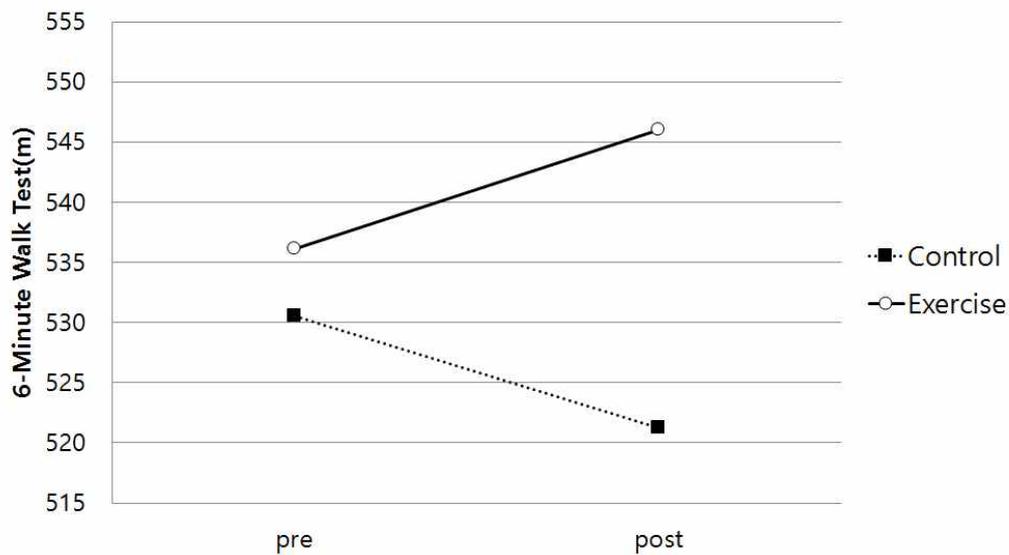


Figure 8. Comparison of 6-Minute Walk Test after 12weeks

4) 의자에 앉아 윗몸 앞으로 굽히기(Chair Sit-And-Reach Test)

12주간 요가운동 후 하체유연성 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 17>, <Table 18> 및 <Figure 9>과 같다.

Table 17. The results of repeated measure ANOVA for Chair Sit-And-Reach test after 12weeks

| Source | SS | df | MS | F | Pr> F |
|--------------|--------|----|--------|--------|-------|
| Group | 29.838 | 1 | 29.838 | .658 | .431 |
| Period | 2.588 | 1 | 2.588 | 12.748 | .003 |
| Group*Period | 16.675 | 1 | 16.675 | 82.148 | .001 |
| Error | 2.842 | 14 | .203 | | |
| Total | 51.943 | 17 | | | |

반복측정 분산분석 결과, 집단에는 유의한 차이(F=.658, p=.431)가 나타나지 않았고, 처치기간에는 유의한 차이(F=12.748, p=.003)가 나타났다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이(F=82.148, p=.001)가 나타났다.

Table 18. Comparison of Chair Sit-And-Reach test after 12weeks(cm)

| Group | Chair Sit-And-Reach Test(cm) | | | |
|----------|------------------------------|-----------|----------|----------|
| | pre | post | <i>t</i> | <i>p</i> |
| Control | 6.91±4.99 | 6.04±5.01 | 4.267 | .004 |
| Exercise | 7.40±4.29 | 9.41±4.76 | -8.254 | .001 |
| <i>t</i> | -.210 | -1.381 | | |
| <i>p</i> | .837 | .189 | | |

하체유연성은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동 후에 유의한 차이가 나타나지 않았다.

실험전과 비교하여 12주 후 통제군은 유의하게($t=4.267$, $p=.004$) 감소한 것으로 나타났으며, 운동군은 유의하게($t=-8.254$, $p=.001$) 증가한 것으로 나타났다.

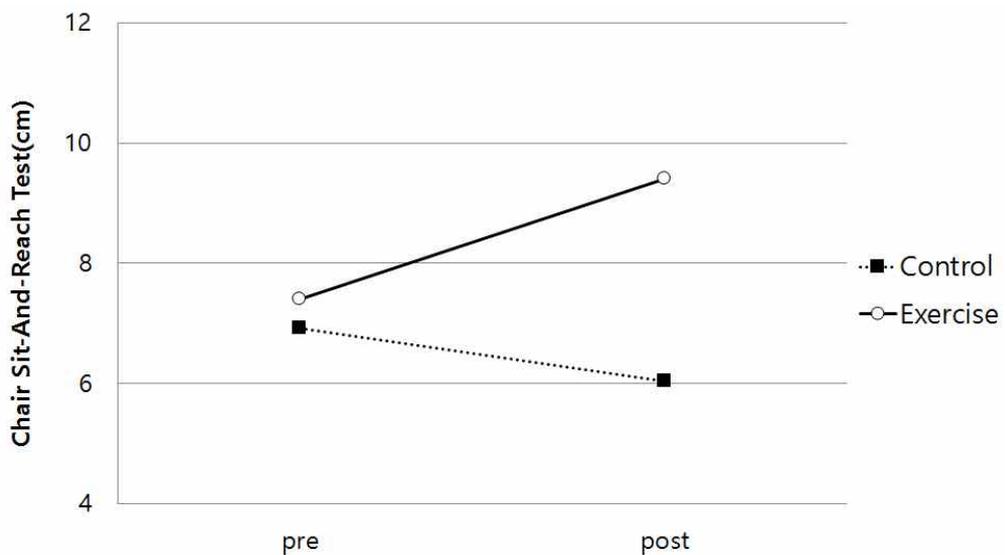


Figure 9. Comparison of Sit-And-Reach Test after 12weeks

5) 등 뒤에서 양손닿기(Back Scratch Test)

12주간 요가운동 후 상체유연성 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 19>, <Table 20> 및 <Figure 10>과 같다.

Table 19. The results of repeated measure ANOVA for Back Scratch Test after 12weeks

| Source | SS | df | MS | F | Pr> F |
|--------------|--------|----|--------|--------|-------|
| Group | 3.485 | 1 | 3.485 | .138 | .716 |
| Period | 1.428 | 1 | 1.428 | 1.918 | .188 |
| Group*Period | 20.544 | 1 | 20.544 | 27.590 | .001 |
| Error | 10.425 | 14 | .745 | | |
| Total | 35.882 | 17 | | | |

반복측정 분산분석 결과, 집단(F=.138, p=.716), 처치기간(F=1.918, p=.188)에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이(F=27.590, p=.001)가 나타났다.

Table 20. Comparison of Back Scratch Test after 12weeks(cm)

| Group | Back Scratch Test(cm) | | | |
|----------|-----------------------|------------|--------|------|
| | pre | post | t | p |
| Control | -5.35±4.08 | -6.53±3.88 | 2.378 | .049 |
| Exercise | -7.61±3.15 | -5.59±3.21 | -5.705 | .001 |
| t | 1.242 | -.530 | | |
| p | .235 | .605 | | |

상체유연성은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동 후에 유의한 차이가 나타나지 않았다.

실험전과 비교하여 12주 후 통제군은 유의하게(t=2.378, p=.049) 감소한 것으로 나타났으며, 운동군은 유의하게(t=-5.705, p=.001) 증가한 것으로 나타났다.

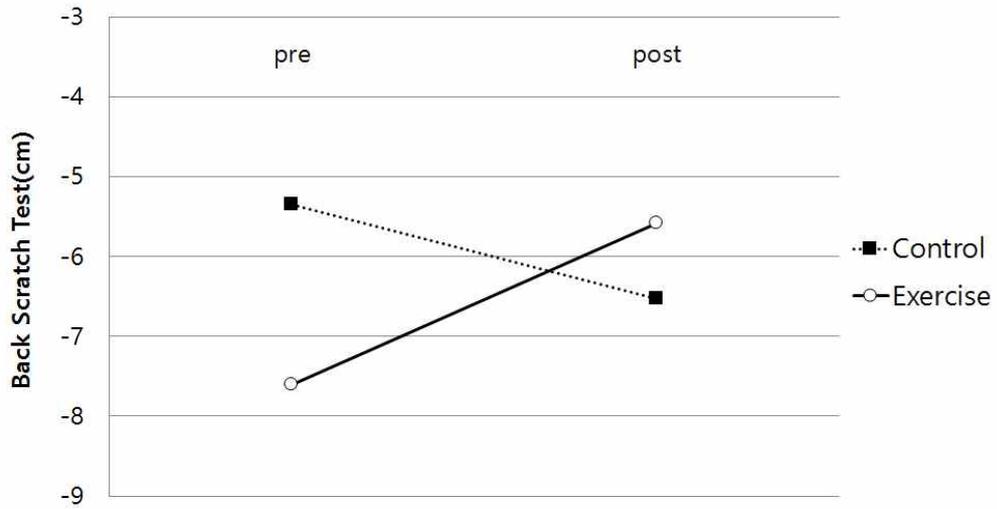


Figure 10. Comparison of Back Scratch Test after 12weeks

6) 2.4m 왕복걸기(8-Foot Up-And-Go Test)

12주간 요가운동 후 민첩성,동적평형성 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 21>, <Table 22> 및 <Figure 11>과 같다.

<Table 21> The results of repeated measure ANOVA for 8-foot Up-And-Go Test after 12weeks

| Source | SS | df | MS | F | Pr> F |
|--------------|-------|----|------|--------|-------|
| Group | .221 | 1 | .221 | .073 | .790 |
| Period | .101 | 1 | .101 | 1.779 | .204 |
| Group*Period | .589 | 1 | .589 | 10.343 | .006 |
| Error | .797 | 14 | .057 | | |
| Total | 1.708 | 17 | | | |

반복측정 분산분석 결과, 집단(F=.073, p=.790), 처치기간(F=1.779, p=.204)에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이(F=10.343, p=.006)가 나타났다.

Table 22. Comparison of 8-foot Up-And-Go Test after 12weeks(times)

| Group | 8-foot Up-And-Go Test(times) | | | |
|----------|------------------------------|-----------|----------|----------|
| | pre | post | <i>t</i> | <i>p</i> |
| Control | 7.06±1.28 | 7.22±1.38 | -1.525 | .171 |
| Exercise | 7.16±1.15 | 6.78±1.13 | 2.891 | .023 |
| <i>t</i> | -.173 | .694 | | |
| <i>p</i> | .865 | .499 | | |

민첩성, 동적평형성은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동 후에 유의한 차이가 나타나지 않았다.

실험전과 비교하여 12주 후 통제군은 유의한 차이가 없었으며, 운동군은 유의하게($t=2.891$, $p=.023$) 감소하여 향상된 것으로 나타났다.

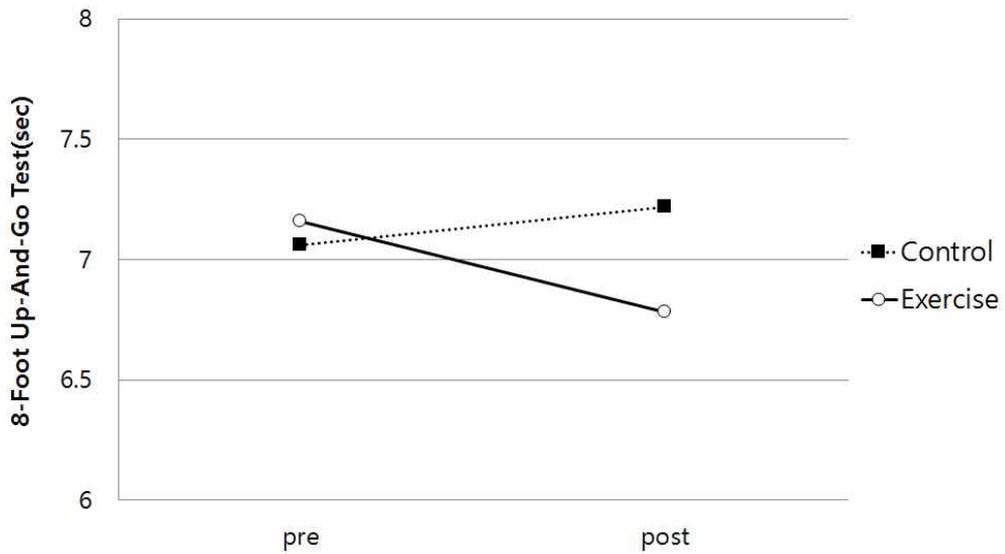


Figure 11. Comparison of 8-foot Up-And-Go Test after 12weeks

3. 혈중지질의 변화

1) 총콜레스테롤(Total cholesterol)

12주간 요가운동 후 총콜레스테롤(Total cholesterol) 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 23>, <Table 24> 및 <Figure 12>과 같다.

Table 23. The results of repeated measure ANOVA for TC after 12weeks

| Source | SS | df | MS | F | Pr> F |
|--------------|----------|----|----------|--------|-------|
| Group | 1624.50 | 1 | 1624.50 | 1.002 | .334 |
| Period | 946.125 | 1 | 946.125 | 3.708 | .075 |
| Group*Period | 2775.125 | 1 | 2775.125 | 10.878 | .005 |
| Error | 3571.750 | 14 | 255.125 | | |
| Total | 8917.500 | 17 | | | |

반복측정 분산분석 결과, 집단(F=1.002, p=.334), 처치기간(F=3.708, p=.075)에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이(F=10.878, p=.005)가 나타났다.

Table 24. Comparison of TC after 12weeks

| Group | TC (mg/dl) | | | |
|----------|--------------|--------------|--------|------|
| | pre | post | t | p |
| Control | 186.25±25.09 | 194.00±23.63 | -5.261 | .001 |
| Exercise | 190.63±30.39 | 161.13±40.50 | 2.634 | .034 |
| t | -.314 | 1.983 | | |
| p | .758 | 0.67 | | |

Total cholesterol는 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동 후에 유의한 차이가 나타나지 않았다.

실험전과 비교하여 12주 후 통제군은 유의하게(t=-5.261, p=.001) 증가한 것으로 나타났으며, 운동군은 유의하게(t=2.634, p=.034) 감소한 것으로 나타났다.

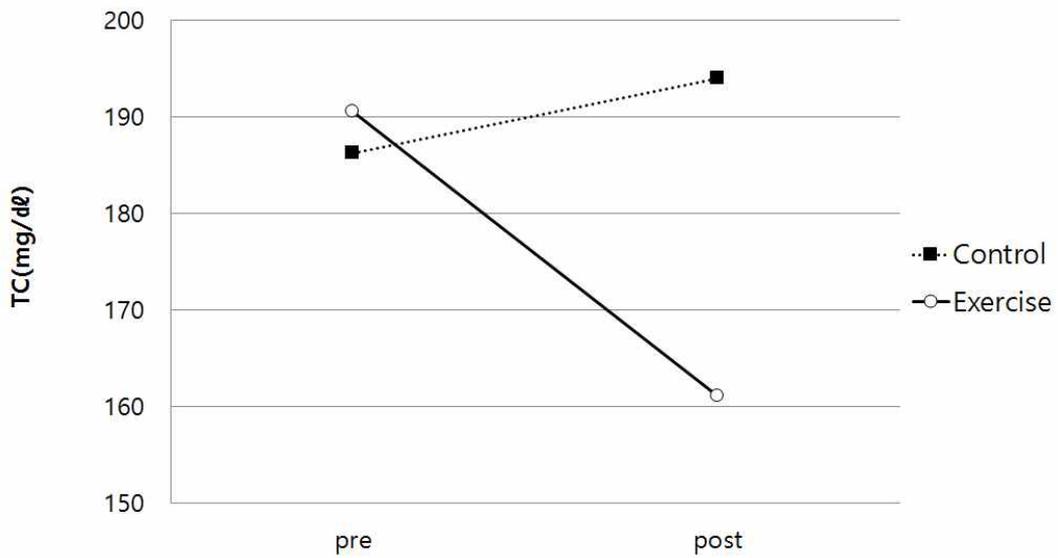


Figure 12. Comparison of TC after 12weeks

2) 고밀도 지단백 콜레스테롤(HDL-cholesterol)

12주간 요가운동 후 고밀도 지단백 콜레스테롤(HDL-cholesterol) 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 25>, <Table 26> 및 <Figure 13>과 같다.

Table 25. The results of repeated measure ANOVA for HDL-C after 12weeks

| Source | SS | df | MS | F | Pr> F |
|--------------|---------|----|---------|--------|-------|
| Group | 133.253 | 1 | 133.253 | 1.393 | .258 |
| Period | 40.725 | 1 | 40.725 | 5.630 | .033 |
| Group*Period | 96.258 | 1 | 96.258 | 13.308 | .003 |
| Error | 101.262 | 14 | 7.233 | | |
| Total | 371.498 | | | | |

반복측정 분산분석 결과, 집단에는 유의한 차이($F=1.393$, $p=.258$)가 나타나지 않았고, 처치기간에는 유의한 차이($F=5.630$, $p=.033$)가 나타났다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이($F=13.308$, $p=.003$)가 나타났다.

Table 26. Comparison of HDL-C after 12weeks

| Group | HDL-C(mg/dl) | | | |
|----------|--------------|------------|----------|----------|
| | pre | post | <i>t</i> | <i>p</i> |
| Control | 48.06±6.16 | 46.85±5.84 | 5.895 | .001 |
| Exercise | 48.68±8.96 | 54.40±7.31 | -3.028 | .019 |
| <i>t</i> | -.159 | -2.282 | | |
| <i>p</i> | .876 | .039 | | |

HDL-C는 통제군과 운동군 간에 운동전에는 차이가 나타나지 않았으나 운동 후에 유의한 차이($t=2.282$, $p=.039$)가 나타났다.

실험전과 비교하여 12주 후 통제군은 유의하게($t=5.895$, $p=.001$) 감소한 것으로 나타났으며, 운동군은 유의하게($t=-3.028$, $p=.019$) 증가한 것으로 나타났다.

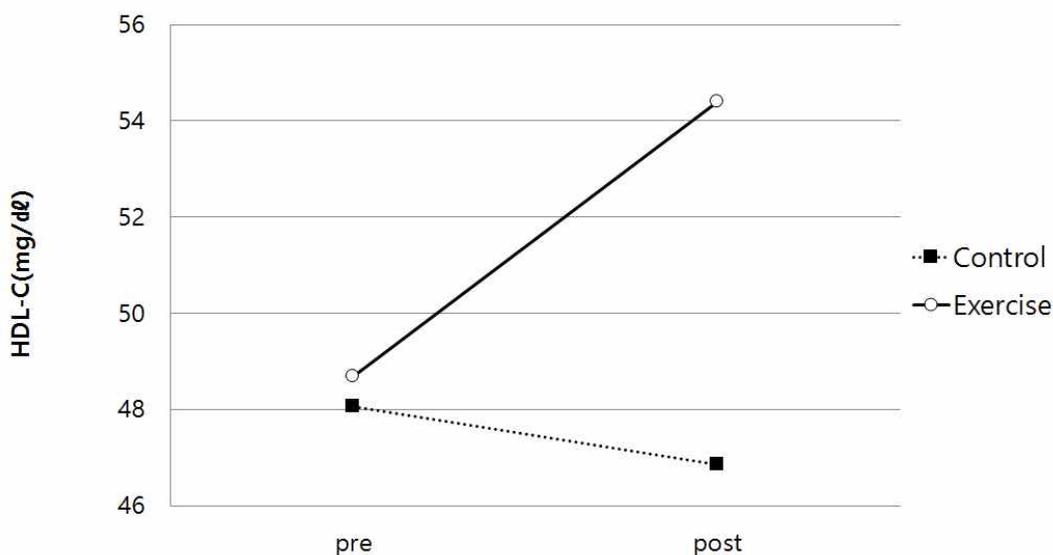


Figure 13. Comparison of HDL-C after 12weeks

3) 저밀도 지단백 콜레스테롤(LDL-cholesterol)

12주간 요가운동 후 저밀도 지단백 콜레스테롤(LDL-cholesterol) 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 27>, <Table 28> 및 <Figure 14>과 같다.

Table 27. The results of repeated measure ANOVA for LDL-C after 12weeks

| Source | SS | df | MS | F | Pr> F |
|--------------|----------|----|---------|--------|-------|
| Group | 52.531 | 1 | 52.531 | .046 | .833 |
| Period | 185.281 | 1 | 185.281 | 4.119 | .062 |
| Group*Period | 892.531 | 1 | 892.531 | 19.844 | .001 |
| Error | 629.688 | 14 | 44.978 | | |
| Total | 1760.031 | 17 | | | |

반복측정 분산분석 결과, 집단(F=.046, p=.833), 처치기간(F=4.119, p=.062)에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이(F=19.844, p=.001)가 나타났다.

Table 28. Comparison of LDL-C after 12weeks

| Group | LDL-C(mg/dl) | | | |
|----------|--------------|--------------|--------|------|
| | pre | post | t | p |
| Control | 120.13±22.78 | 125.88±22.00 | -7.027 | .001 |
| Exercise | 128.13±27.95 | 112.75±24.29 | 3.292 | .013 |
| t | -.628 | 1.133 | | |
| p | .540 | .276 | | |

LDL-C는 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동 후에 유의한 차이가 나타나지 않았다.

실험전과 비교하여 12주 후 통제군은 유의하게(t=-7.027, p=.001) 증가한 것으로 나타났으며, 운동군은 유의하게(t=3.292, p=.013) 감소한 것으로 나타났다.

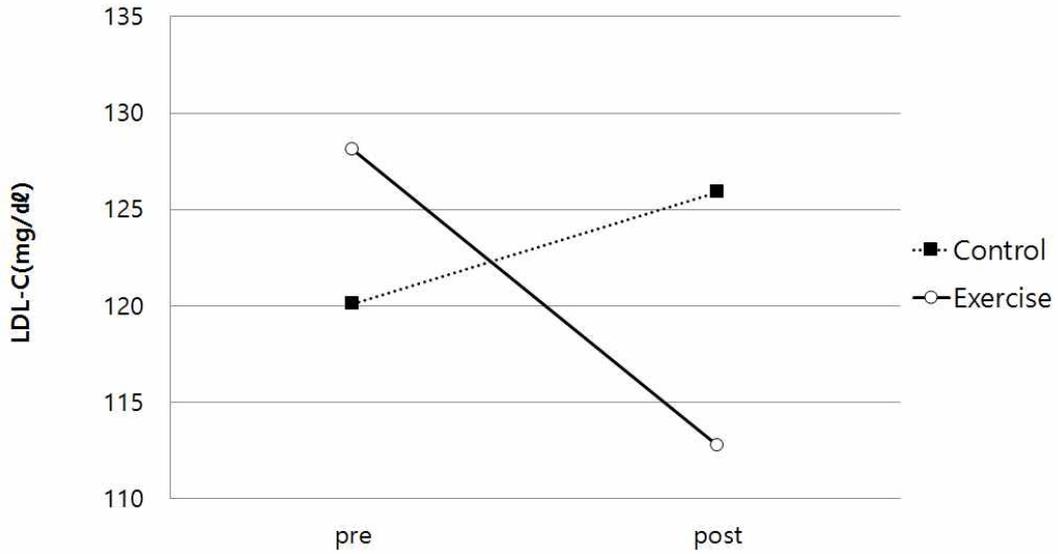


Figure 14. Comparison of LDL-C after 12weeks

4) 중성지방(triglyceride)

12주간 요가운동 후 중성지방(TG) 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 29>, <Table 30> 및 <Figure 15>과 같다.

Table 29. The results of repeated measure ANOVA for TG after 12weeks

| Source | SS | df | MS | F | Pr> F |
|--------------|-----------|----|----------|-------|-------|
| Group | 4324.500 | 1 | 4324.500 | 1.008 | .332 |
| Period | 3362.000 | 1 | 3362.000 | 3.475 | .083 |
| Group*Period | 5151.125 | 1 | 5151.125 | 5.325 | .037 |
| Error | 13542.875 | 14 | 967.348 | | |
| Total | 26380.500 | 17 | | | |

반복측정 분산분석 결과, 집단(F=1.008, p=.332), 처치기간(F=3.475, p=.083)에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이(F=5.325, p=.037)가 나타났다.

Table 30. Comparison of TG after 12weeks

| Group | TG(mg/dℓ) | | <i>t</i> | <i>p</i> |
|----------|--------------|--------------|----------|----------|
| | pre | post | | |
| Control | 148.50±37.44 | 153.38±32.50 | -1.276 | .243 |
| Exercise | 150.63±81.27 | 104.75±38.12 | 2.118 | .072 |
| <i>t</i> | -.067 | 2.746 | | |
| <i>p</i> | .947 | .016 | | |

TG는 통제군과 운동군 간에 운동전에는 차이가 나타나지 않았으나 운동 후에 유의한 차이($t=-2.746$, $p=.016$)가 나타났다.

실험전과 비교하여 12주 후 통제군($t=-1.276$, $p=.243$), 운동군($t=2.118$, $p=.072$) 모든 집단에서 유의한 차이가 나타나지 않았다.

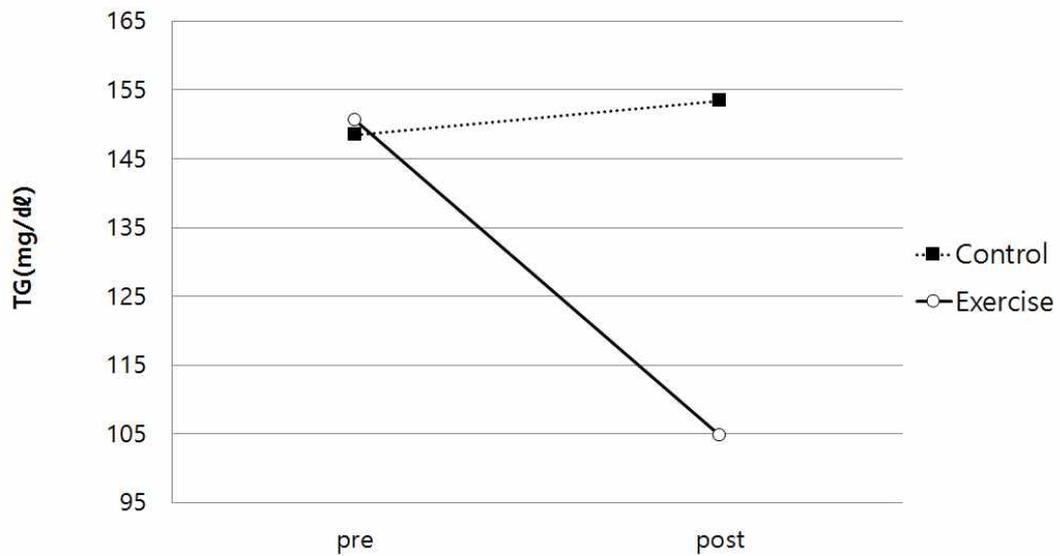


Figure 15. Comparison of TG after 12weeks

4. 노화호르몬의 변화

1) 에스트로겐

12주간 요가운동 후 에스트로겐 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 31>, <Table 32> 및 <Figure 16>과 같다.

Table 31. The results of repeated measure ANOVA for Estrogen after 12weeks

| Source | SS | df | MS | F | Pr> F |
|--------------|--------|----|-------|--------|-------|
| Group | 8.518 | 1 | 8.518 | .760 | .398 |
| Period | 4.198 | 1 | 4.198 | 8.440 | .012 |
| Group*Period | 8.684 | 1 | 8.684 | 17.461 | .001 |
| Error | 6.963 | 14 | .497 | | |
| Total | 28.363 | 17 | | | |

반복측정 분산분석 결과, 집단에는 유의한 차이(F=.760, p=.398)가 나타나지 않았고, 처지기간에는 유의한 차이(F=8.440, p=.012)가 나타났다. 집단과 처지기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이(F=17.461, p=.001)가 나타났다.

Table 32. Comparison of Estrogen after 12weeks

| Group | Estrogen(mg/dl) | | | |
|----------|-----------------|------------|--------|------|
| | pre | post | t | p |
| Control | 8.63±1.96 | 8.32±1.69 | 1.205 | .267 |
| Exercise | 8.62±2.51 | 10.39±3.22 | -4.172 | .004 |
| t | .009 | -1.612 | | |
| p | .993 | .129 | | |

Estrogen은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동 후에 유의한 차이가 나타나지 않았다.

실험전과 비교하여 12주 후 통제군은 유의한 차이(t=1.205, p=.267)가 나타나지 않았으며 운동군은 유의하게(t=-4.172, p=.004) 증가한 것으로 나타났다.

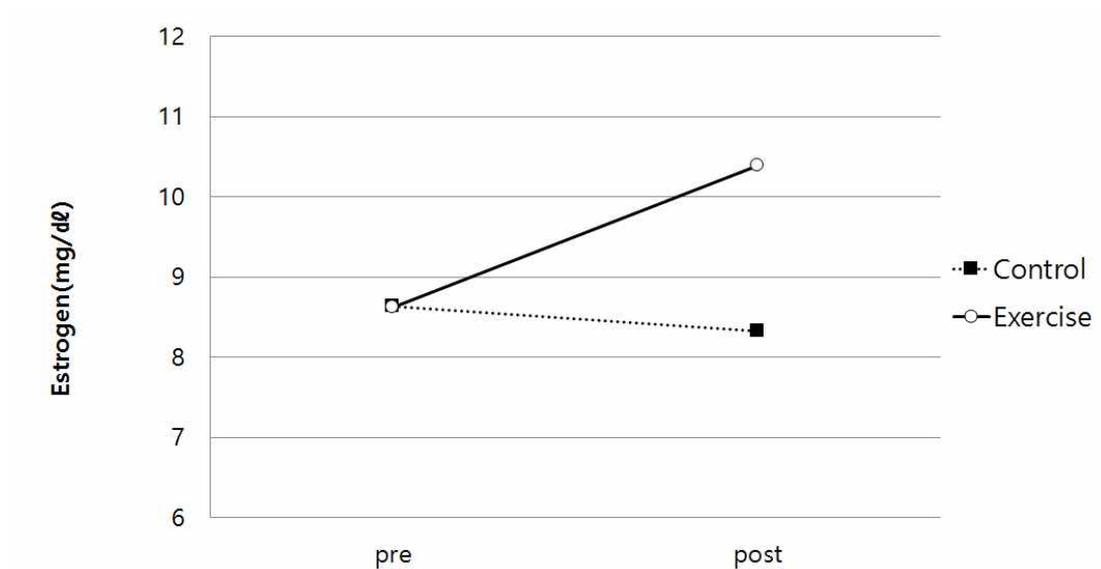


Figure 16. Comparison of Estrogen after 12weeks

2) DHEA-S

12주간 요가운동 후 DHEA-S 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 33>, <Table 34> 및 <Figure 17>과 같다.

Table 33. The results of repeated measure ANOVA for DHEA-S after 12weeks

| Source | SS | df | MS | F | Pr> F |
|--------------|----------|----|---------|-------|-------|
| Group | 194.933 | 1 | 194.933 | .312 | .585 |
| Period | 167.445 | 1 | 167.445 | 3.934 | .067 |
| Group*Period | 76.818 | 1 | 76.818 | 1.805 | .201 |
| Error | 595.907 | 14 | 42.565 | | |
| Total | 1035.103 | 17 | | | |

반복측정 분산분석 결과, 집단($F=.312$, $p=.585$), 처치기간($F=3.934$, $p=.067$)에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과도 유의한 차이($F=1.805$, $p=.201$)가 나타나지 않았다.

Table 34. Comparison of DHEA-S after 12weeks

| Group | DHEA-S(mg/dl) | | | |
|----------|---------------|-------------|----------|----------|
| | pre | post | <i>t</i> | <i>p</i> |
| Control | 47.92±21.05 | 40.24±18.29 | 2.624 | .034 |
| Exercise | 49.75±15.54 | 48.28±17.78 | .414 | .691 |
| <i>t</i> | -.199 | -.891 | | |
| <i>p</i> | .845 | .388 | | |

DHEA-S는 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동 후에 유의한 차이가 나타나지 않았다.

실험전과 비교하여 12주 후 통제군은 유의하게($t=2.624$, $p=.034$) 감소하였지만 운동군은 유의한 차이($t=.414$, $p=.691$)가 나타나지 않았다.

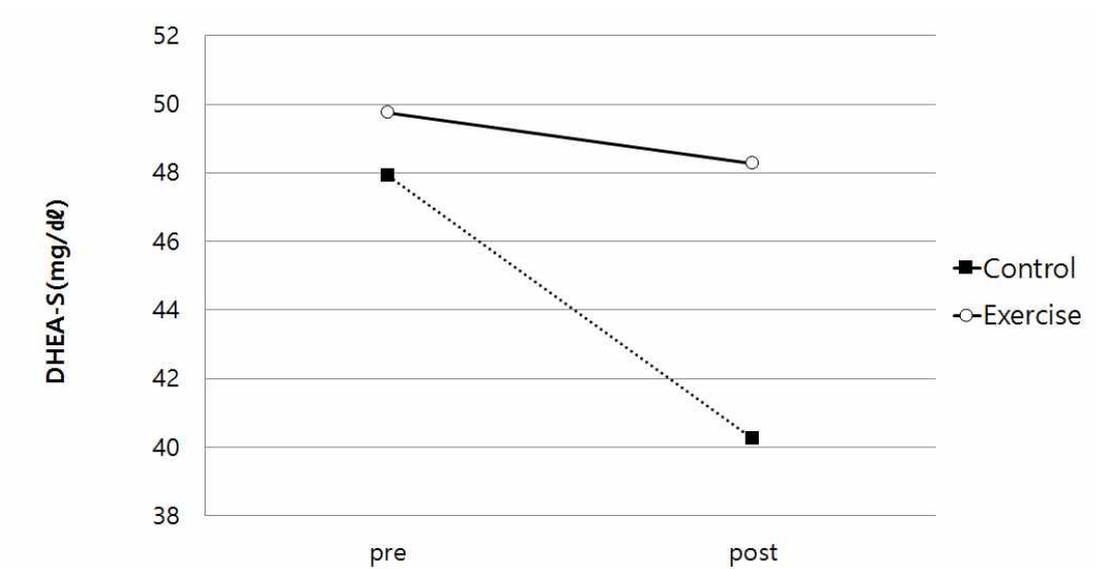


Figure 17. Comparison of DHEA-S after 12weeks

V. 논의

본 연구는 규칙적인 운동을 하지 않는 좌업위주의 65세이상 여성노인을 대상으로 12주간 요가운동 프로그램을 실시하여 신체구성, 일상생활체력, 혈중지질 및 노화호르몬에 미치는 영향을 규명하였다.

1. 신체구성

신체구성은 일반적으로 이구성 성분모형인 체지방과 체지방은 체중으로 구성되며 체중은 근육, 뼈, 기타요소들로 구성되지만(Fox, 1984) 정확히는 사구성 성분모형으로 단백질, 지방, 수분, 무기질로 세분화하게 된다(이복환 등, 2001). 신체구성은 나이, 성별, 운동, 식이요법과 같은 여러 요인에 의해 영향을 받는다(한상철, 1995).

체지방률은 체중에 대한 체지방량의 비율을 백분율로 나타내고 체지방량은 인체의 모든 지방 무게를 나타낸 것이다. 건강한 여성의 체지방률은 20-25%(정성림, 2007)이며 폐경 후 여성은 여성호르몬의 감소로 인해 지방조직의 대사변화가 일어나게 된다. 이는 체지방 분포에도 변화가 생겨 복부비만 및 복부내장지방의 증가를 시킨다(Pasquali et al., 1994; Sowers et al., 2007). 이는 인슐린저항성을 유도하고, 이상지질혈증과 동맥경화를 유발하여 당뇨병, 심혈관질환의 발병률과 사망률을 높인다(Lindheim et al., 1994; Gohlke-Barwolf, 2000; Carr, 2003).

본 연구에서 체지방률을 분석한 결과 처치기간에서 유의한 차이가 나타났으며, 집단과 처치기간에 상호작용 효과를 검증한 결과에서도 유의한 차이가 나타났다. 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교하여 통제군은 유의하게 증가하였고 운동군은 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 이는 이지현(2011)의 실버요가프로그램이 여성노인(65세이상)의 신체구성과 체력에 미치는 영향 연구에서 실험 후 운동군에서 체지방률이 유의하게 감소한 것으로 나타났으며, 남유진(2008)의 연구결과에서 비만여성노인(65세이상)을 대상으로 12주간 유산소운동을 실시한 결과 운

동군에서 체지방률이 유의하게 감소하였다고 보고하였다. 이는 선행연구와 본 연구의 결과가 일치하며 요가운동이 체지방률을 감소시켜 긍정적인 개선효과를 줄 수 있을 것이라고 생각된다.

인체의 근육은 골격근, 내장근, 심장근으로 분류되며, 그 중 골격은 힘줄을 통해 뼈에 붙거나 뼈에 직접 붙어서 뼈의 움직임을 담당하는 근육을 말한다. 노화의 진행으로 신경근 기능과 일상수행의 감소로 골격근부피의 부분적 감소(Hunter et al., 2004; Narici et al., 2003)와 골격근 구조의 변화로 근력과 힘의 소실(Macaluso & De Vito, 2004)이 발생한다고 보고하였다.

본 연구에서 골격근량을 분석한 결과 처치기간에서 유의한 차이가 나타났으며, 집단과 처치기간에 상호작용 효과를 검증한 결과에서도 유의한 차이가 나타났다. 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교하여 운동군이 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 이는 김아영(2010)의 65세이상 여성노인을 대상으로 12주간 탄성밴드 운동을 실시한 결과 운동군에서 골격근량의 변화는 평균값은 증가하였지만 유의한 차이는 나타나지 않았으며, 이지현(2011)의 12주간 여성노인을 대상으로 실버 요가프로그램을 실시한 결과 운동군에서 골격근량의 변화는 평균값은 증가하였지만 유의한 차이는 없었다고 하였다. 이는 본 연구결과와 다르지만 운동강도 및 운동방법에 따른 차이라고 생각하며 본 요가운동프로그램은 골격근량 변화의 긍정적인 개선효과를 줄 수 있을 것이라고 생각된다.

체지방량은 체중에서 체지방을 제외한 나머지 성분으로 주로 단백질, 수분 및 무기질과 글리코젠으로 이루어져 있다. 골격근 조직의 체지방량을 구성하는 주요 성분이며, 체지방은 체지방량이라는 용어로 사용되며 필수지방산을 포함한다(김동미, 2006).

본 연구에서 체지방량을 분석한 결과 처치기간에서 유의한 차이가 나타났으며, 집단과 처치기간에 상호작용 효과를 검증한 결과에서도 유의한 차이가 나타났다. 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교해서 통제군은 유의하게 감소한 것으로 나타났고, 운동군은 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 이는 민병주(2010)의 12주간 여성노인(75-80세)을 대상으로 한국무용프로그램을 실시한 결과 운동군은 체지방량이 유의하게 증가한 것으로 나타났으며, 주애란(2013)의 12주간 70세 이상 여성노인을 대상으로 에어로빅운동과 요가운동을 각각 실시한 결과 실험 후에

어로빅 운동군의 경우 제지방량이 유의하게 증가하였고, 요가운동군은 유의한 차이가 없었다. 이는 선행연구의 결과와 다르지만 운동강도 및 운동방법에 따른 차이라고 생각하며 본 요가운동프로그램이 제지방량 변화의 긍정적인 개선효과를 줄 수 있을 것이라고 생각된다.

2. 일상생활체력

근력은 근육의 수축에 의하여 생기는 힘을 말하며, 노화와 신체활동의 저하로 인해 근력이 약화되며 노인의 운동을 제한하게 된다. 이로 인해 근육은 빠르게 퇴화하게 되고, 근력약화는 일상생활의 영향을 주어 노인의 삶의 질을 떨어뜨리게 된다(신재신, 1985). 하체근력은 보행, 계단 오르내리기, 의자에서 일어설 때 등 일반 활동에 필요한 기능 수행에 사용되며, 상체근력은 일상생활에서 필요한 가사활동, 물건을 들거나 옮길 때 등 일상생활 수행과 관계가 있다(Segulin et al., 2002). 이렇듯 근력은 노인들의 독립적인 일상생활을 수행하는데 큰 영향을 미치는 체력요인이다(Hyatt 1990).

본 연구에서 하체근력을 분석한 결과 처치기간에서 유의한 차이가 나타났으며, 집단과 처치기간에 상호작용 효과를 검증한 결과에서도 유의한 차이가 나타났다. 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교하여 통제군은 유의하게 감소하였고, 운동군이 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 두 집단 간의 하체근력 비교에서는 운동 전에는 차이가 나타나지 않았지만 운동 후에는 유의한 차이가 나타났다. 상체근력을 분석한 결과 집단과 처치기간에 상호작용 효과를 검증한 결과에서 유의한 차이가 나타났다. 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교하여 통제군은 유의하게 감소하였고, 운동군은 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 이는 최동실(2016)의 요가운동이 여성노인(65세이상)의 인지력 및 체력에 미치는 영향 연구에서 운동군의 하체근력(의자에 앉았다 일어서기)이 유의하게 증가하였고, 조운정(2012)은 12주간 65세이상 여성노인을 대상으로 복합(저항성, 유산소)운동프로그램을 실시한 결과 운동군에서 상체근력(악력계), 하체근력(의자에 앉았다 일어서기)기록이 실험 전보다 향상된 결과를 보였으며, 유주연(2009)은 12주간 초기 혈관성 치매노인을 대상으로 요가운동을 실시한 후 운동군에서 상체근력(덤벨들어올리기), 하

체근력(의자에 앉았다 일어서기)이 유의하게 증가한 것으로 보고하였다. 이는 선행연구와 본 연구의 결과가 일치하며 요가운동프로그램 중 손바닥, 발바닥의 안정된 디딤을 통한 팔, 다리의 근력 강화운동이 여성노인의 하체근력, 상체근력을 향상시켜 독립적인 일상생활을 수행하는데 도움이 될 것이라고 생각된다.

심폐지구력은 심장, 폐 및 혈관계가 작동하여 전신의 조직에 산소와 영양분을 공급하여 운동을 지속하는 능력이다. 노인에게 심폐지구력은 적당한 걷기, 스포츠 활동, 오락적인 일의 수행과 같은 많은 일상 활동을 수행할 때 필요하다(Bouchard et al., 1993).

본 연구에서 심폐지구력을 분석한 결과 집단과 처치기간에 상호작용 효과를 검증한 결과에서 유의한 차이가 나타났다. 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교하여 통제군은 유의하게 감소하였고, 운동군은 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 이는 송명란(2013)의 16주간의 히타요가프로그램이 여성노인(65세이상)의 혈압, 혈중RASS 및 노인체력에 미치는 영향연구에서 운동군의 심폐지구력이 유의하게 향상되었고, 강혜영(2015)은 초고령(80-90대)노인을 대상으로 8주간 실버요가스트레칭을 실시한 결과 운동군에서 유산소지구력이 향상된 것으로 보고하였다. 이는 선행연구와 본 연구결과가 일치하며 요가운동프로그램 중 호흡바라보기 및 호흡운동자세가 심폐지구력을 향상시켜 일상생활활동을 수행하는데 효과적인 운동방법일 것이라고 생각된다.

유연성은 하나 또는 복수의 관절과 근육에 관계된 관절을 둘러싼 근육이 최대한 어디 범위까지 관절을 움직이는지 나타내는 능력을 말한다. 노인의 유연성저하는 관절의 경직으로 관절의 가동범위가 감소하고 골밀도의 저하 및 신체활동의 독립성과 안전성을 저하시킨다(chesnut, 1984). 이는 몸을 굽히거나 들기, 뺨기, 걷기, 계단 오르기과 같은 일상생활의 필요한 동작을 제약하는 것으로 보고되고 있다(Badley et al., Konczak et al, 1992).

본 연구에서 하체유연성을 분석한 결과 처치기간에서 유의한 차이가 나타났으며, 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과를 검증한 결과에서도 유의한 차이가 나타났다. 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교하여 통제군은 유의하게 감소하였고, 운동군은 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 상체유연성을 분석한 결과 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과를 검증한 결과에서 유의한 차이가 나타났

다. 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교하여 통제군은 유의하게 감소하였고, 운동군에서는 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 이는 이지현(2011)의 실버요가 프로그램이 여성노인(65세이상)의 신체구성과 체력에 미치는 영향 연구에서 운동군의 상체유연성, 하체유연성이 유의하게 증가한 것으로 나타났으며, 서유정(2008)은 30대를 대상으로 12주간 힐링요가 및 파워요가를 실시한 결과 운동군에서 유연성이 유의하게 증가한 것으로 나타났고, 김진선(2010)은 65세 이상의 여성노인을 대상으로 12주간 요가프로그램을 실시한 결과 운동군에서 상체유연성, 하체유연성이 유의하게 증가한 것으로 보고하였다. 이는 선행 연구와 본 연구 결과가 일치하며 요가운동프로그램 중 분절운동 및 손바닥의 안정된 디딤을 인식시켜 어깨 거상화 및 전거근 사용유도, 골반펴기 및 다리근력 강화운동을 통하여 하체, 상체유연성을 향상시키고 일상생활을 수행하는데 있어 독립성과 안정성을 향상시킬 수 있을 것이라고 생각된다.

민첩성은 신체를 신속하게 조작하는 능력으로 반응속도라고도 한다. 반응속도는 자극신호로부터 행동을 실행하기까지의 시간을 뜻하며 노화가 진행함에 따라 민첩성은 점진적으로 저하되며 저하정도는 단순반응보다 전신반응 또는 복합반응시간으로 뚜렷하게 두드러진다(Lupinacci et al., 1990). 이러한 민첩성의 감소는 연령이 증가함에 따라 신체를 사용하지 않음으로 관절가동성이 줄어들고 골밀도가 감소하여 골절의 위험이 있으며 독립적인 일상생활을 수행하는데 문제를 발생시킬 수 있다(신세훈, 2009). 동적평형성은 신체를 움직일 때 균형을 유지하는 능력으로 60대 이후 급속도로 감소하게 된다(Wade & Jones, 1997). 이러한 동적평형성은 낙상과 관련된 위험의 증가를 높이는데 이는 자세조절에 관여하는 전정감각기관, 시각체성감각기관과 밀접한 관계가 있기 때문이다(이승범, 2003).

본 연구에서 민첩성, 동적평형성을 분석한 결과 집단과 처치기간에 상호작용 효과를 검증한 결과에서 유의한 차이가 나타났다. 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교하여 운동군에서 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 이는 최동실(2016)의 65세이상 여성노인을 12주간 요가운동프로그램을 실시한 결과 운동군에서 동적평형성은 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 송명란(2013)은 16주간 65세이상 여성노인에게 히타요가프로그램을 실시한 결과 민첩성, 동적평형성(2.44m 왕복 걷기)의 유의한 감소로 운동효과가 있는 것으로 보고하였다. 이는 선행연구결과 본

연구결과가 일치하지만 운동유형, 운동방법, 운동강도의 따른 변화의 폭이 다를 것이라고 생각되며 요가운동프로그램 중 허리, 무릎근육의 신전 및 강화운동이 민첩성&동적평형성을 향상시켜 여성노인의 독립적인 일상생활과 낙상의 대한 위험도를 줄일 수 있을 것이라고 생각된다.

3. 혈중지질

혈중지질은 제한된 수용성을 지닌 유기성분의 한 종류이며, 지방산, 중성지방, 스테로이드, 인지질, 지단백과 같은 형태로 존재하며(박현정, 2007), 특히 지단백질은 단백질과 지질의 결합물로 중요한 지질성분은 TC(총 콜레스테롤), TG(중성지방), HDL-C(고밀도 지단백 콜레스테롤), LDL-C(저밀도 지단백 콜레스테롤)로 구분된다(지용석, 2006). 콜레스테롤은 생체활성에 주요물질로 혈중농도의 정상수치는 150-230mg/ml로 보고되고 있으며 300mg/ml이상으로 높게 되면 혈액순환에 방해요인이 되고 심할 경우 동맥경화증과 같은 심혈관계 질환(정아영, 2008), 당뇨병, 동맥경화증, 갑상선기능의 원인이 되기도 한다(최기덕, 2008). 하지만 콜레스테롤의 농도의 수준이 똑같이 높더라도 HDL-C와 LDL-C의 비율에 따라 전혀 다른 심혈관계 질환이 발생할 수 있다. 이는 HDL-C는 혈중 지방 성분의 축적을 방지하기 위해서 동맥벽 안쪽에 막을 형성하여 기름 보호층을 제공하며, 말초조직의 콜레스테롤을 간으로 운반하고 지방의 축적되었을 때 콜레스테롤을 제거하는 기능을 하여 관상동맥질환의 중요한 예방인자로 간주된다. 반면 LDL-C는 콜레스테롤, 중성지방을 간에서 말초조직으로 운반하는 세포내 주요물질로 혈관 내 콜레스테롤을 축적시켜 동맥경화의 발병원인이 된다(Miller et al., 1981). TG는 가장 흔한 지질(98-99%)이며, 에너지원의 운반, 저장, 장기나 조직을 유지하는데 중요한 물질이다. 하지만 운동부족으로 에너지를 소비하지 않으면 피하와 내장에 중성지방이 축적되어 비만을 일으키고, 고지혈증(민헌기, 1990), 동맥경화증의 위험률을 높일 수 있다(한국체육과학연구원, 1998).

본 연구에서 TC를 분석한 결과 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과를 검증한 결과에서 유의한 차이가 나타났다. 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교하여 통제군은 유의하게 증가한 것으로 나타났으며 운동군에서는 유의하게 감소

한 것으로 나타났다.

본 연구에서 HDL-C를 분석한 결과 처치기간에서 유의한 차이가 나타났으며, 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과를 검증한 결과에서도 유의한 차이가 나타났다. 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교하여 통제군은 유의하게 감소하였고, 운동군은 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 두 집단 간의 HDL-C 비교에서는 통계적으로 운동전에는 차이가 나타나지 않았지만, 운동 후에는 유의한 차이가 나타났다.

본 연구에서 LDL-C를 분석한 결과 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과를 검증한 결과에서 유의한 차이가 나타났다. 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교하여 통제군은 유의하게 증가하였고, 운동군은 유의하게 감소한 것으로 나타났다.

본 연구에서 TG를 분석한 결과 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과를 검증한 결과에서 유의한 차이가 나타났다. 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교하여 통제군과 운동군 모든 집단에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 두 집단 간의 비교에서는 통계적으로 운동전에는 차이가 나타나지 않았지만, 운동 후에는 유의한 차이가 나타났다. 이는 유주연(2009)의 12주간의 요가운동이 초기 혈관성 치매노인의 신체조성, 체력, 혈중지질 및 신경전달물질에 미치는 영향 연구에서 TC, HDL-C, LDL-C는 유의한 차이가 나타나지 않았으나 TG는 유의하게 감소하였으며, 강영수(2008)의 히타요가와 비타민C 섭취가 중년여성의 혈중지질, 지질과산화 및 총항산화능에 미치는 영향의 연구에서 히타요가+비타민C섭취군은 TC, HDL-C, LDL-C는 통계적으로 유의하게 감소하였고, TG는 유의한 차이가 없었고, 히타요가군은 TC, TG, HDL-C, LDL-C가 감소하였지만 유의한 차이는 없었고, 비타민C섭취군은 TG는 감소하였고, TC, HDL-C, LDL-C는 증가하였지만 유의한 차이는 없었다. 이는 본 연구와 선행 연구가 상반된 결과로 운동강도, 운동유형, 운동시간, 운동빈도, 식이요법, 약물 등에 따라 차이가 나타난 것으로 생각되며, 본 연구의 결과 TC, HDL-C, LDL-C의 긍정적으로 개선시킬 수 있었고, TG의 경우 긍정적인 효과를 기대할 수는 없지만, TG의 농도를 유지하는데 도움을 줄 수 있을 것이라고 생각된다.

4. 노화호르몬

에스트라디올은 에스트로겐의 대부분을 차지하는 호르몬(Thomas, et al., 1994)으로 에스트로겐의 분비가 감소하게 되면 점액분비가 줄어들게 되고 골질량의 감소로 골절의 위험이 높아진다(전유정, 2002). 또한 비뇨기계, 생식기계, 소화기계, 신경 내분비계 등의 생리적 능력을 감소시키는 역할을 하고(안기중, 2008), 여성노인의 AD형 치매에 영향을 준다고 보고하였다(Gordon, 1993).

본 연구에서 에스트로겐을 분석한 결과 처치기간에서 유의한 차이가 나타났으며, 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과를 검증한 결과에서도 유의한 차이가 나타났다. 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교하여 운동군에서 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 이는 임춘규(2010)의 12주간 폐경기여성(50-55세)을 대상으로 탄성밴드운동과 라인댄스를 실시한 결과 운동군의 에스트로겐이 유의하게 증가한 것으로 보고하였고, 한정규(2006)은 12주간 여성노인(60~65세)을 대상으로 유산소운동, 저항운동, 복합운동을 실시한 결과 운동군의 에스트로겐의 수치가 복합운동, 저항운동, 유산소운동 순으로 증가한다고 보고하였다. 이는 선행연구와 본 연구가 일치하며 요가운동이 에스트로겐의 분비를 촉진시켜 골다공증 및 치매방지, 면역기능의 향상으로 여성노인의 건강문제를 예방할 수 있을 것이라고 생각된다.

DHEA-S는 25~30세 사이에 최고 혈중농도로 도달하여 이후 1년에 2%씩 감소하기 시작하여 85세 이후에는 5~10%정도만 유지하게 된다. DHEA-S의 감소는 체내의 이화작용, 체지방량의 증가, 근력약화 및 면역력, 인슐린 감수성의 감소 및 폐경과 관련된 골다공증과 연관이 있다고 보고하였다(Katz & Morales, 1988).

본 연구에서 DHEA-S를 분석한 결과 주 효과 검증결과에서 실험전과 비교하여 통제군은 유의하게 감소하였고, 운동군은 유의한 차이가 나타나지 않았다. 한정규(2006)의 여성노인의 트레이닝 유형에 따른 노화관련호르몬 및 뇌 활성화의 변화 연구에서 저항운동, 복합운동, 유산소운동을 12주간 실시한 결과 저항운동, 복합운동, 유산소운동 순으로 DHEA-S농도의 증가가 나타났고, 김성옥(2009)의 한국무용 참여가 여성노인의 기능체력과 혈중지질 및 노화관련 호르몬에 미치는 영향 연구에서 12주간 통제군과 운동군을 비교한 결과 통제군에서 DHEA-S농도

가 유의하게 감소하였고, 운동군은 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이는 선행연구결과와 운동유형에 따른 농도의 변화가 있을 것이라고 생각되며, 본 연구결과 DHEA-S농도 수치가 통제군은 감소하였지만, 운동군은 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며 DHEA-S농도의 긍정적인 효과를 기대할 수는 없지만, 연령증가에 따른 자연적 감소현상을 지연시킬 수 있다고 생각한다.

VI. 결론

본 연구는 12주간 요가운동이 여성노인의 신체구성, 일상생활체력 및 노화호르몬에 미치는 영향을 분석하기 위하여, 65세 이상의 여성 노인 16명을 선정하여 후 운동집단 8명과 통제집단 8명으로 분류하였다. 신체구성(체지방률, 골격근량, 체지방량), 일상생활체력(하체근력, 상체근력, 심폐지구력, 하체유연성, 상체유연성), 혈중지질(TG, HDL-C, LDL-C, TG), 노화호르몬(Estrogen, DHEA-S)에 어떠한 개선효과를 보이는지 비교·분석한 결과는 다음과 같다.

1. 신체구성

요가운동프로그램 실시 후 처치기간에서 체지방률, 골격근량, 체지방량이 유의한 차이가 나타났다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과에서도 체지방률, 골격근량, 체지방량에서 유의한 차이가 나타났다. 실험전과 비교하여 운동군 내에서 체지방률은 유의하게 감소하였고, 골격근량, 체지방량은 유의하게 증가한 것으로 나타났다.

2. 일상생활체력

요가운동프로그램 실시 후 처치기간에서 하체근력, 하체유연성이 유의한 차이가 나타났다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 하체근력, 상체근력, 심폐지구력, 하체유연성, 상체유연성, 민첩성&동적평형성에서 유의한 차이가 나타났다. 실험전과 비교하여 통제군과 운동군 간에는 하체근력에서 유의한 차이가 나타났으며, 운동군 내에서는 하체근력, 상체근력, 심폐지구력, 하체유연성, 상체유연성, 민첩성&동적평형성에서 유의하게 향상된 것으로 나타났다.

3. 혈중지질

요가운동프로그램 실시 후 처치기간에서 HDL-C가 유의한 차이가 나타났다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 TC, HDL-C, LDL-C, TG에서 유의하게 차이가 나타났다. 실험전과 비교하여 통제군과 운동군 간에서는 실험 후 HDL-C, TG에서 유의한 차이가 나타났으며, 운동군 내에서는 TC, LDL-C는 감소하였고, HDL-C는 유의하게 증가한 것으로 나타났다.

4. 노화호르몬

요가운동프로그램 실시 후 처치기간에서 Estrogen이 유의한 차이가 나타났다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과에서도 Estrogen이 유의한 차이가 나타났다. 실험전과 비교하여 통제군에서 DHEA-S가 유의하게 감소하였고, 운동군은 Estrogen에서 유의하게 증가한 것으로 나타났다.

이상의 결과를 종합해보면 12주간 요가운동 프로그램이 여성노인의 체지방률, 골격근량, 체지방률, 하체근력, 상체근력, 심폐지구력, 하체유연성, 상체유연성, 민첩성&동적평형성, TC, HDL-C, LDL-C, Estrogen 요인에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나고 있으며, TG, DHEA-S 요인에서 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았지만 TG의 농도는 감소하였고, DHEA-S의 농도를 유지시켜 긍정적인 효과를 보여주었다.

향 후 선행연구 결과와 본 연구의 결과를 토대로 운동기간, 운동시간, 운동빈도, 운동방법, 운동강도를 조정하고 규칙적인 요가운동을 실시한다면 여성노인의 일상생활체력 향상과 노화호르몬 수준의 개선이 여성노인의 삶의 질을 향상시킬 수 있을 것이라고 생각된다.

참고문헌

- 강영수(2008). 하타요가와 비타민 C 섭취가 중년여성의 혈중지질, 지질과산화 및 총항산화능에 미치는 영향, 석사학위논문, 부산대학교 대학원.
- 강혜영(2015) 초고령 노인(80~90대)을 위한 실버요가스트레칭의 체력변화연구. 석사학위논문, 건국대학교 대학원.
- 경제협력개발기구(2014). 한눈에 보는 사회상(相), 주요 내용: 한국 OECD 사회지표.
- 김동미(2006). 남자대학생의 신체조성과 신체효율지수와의 상관관계. 석사학위 논문, 건국대학교 교육대학원.
- 김성옥(2009) 한국무용 참여가 여성노인의 기능체력과 혈중지질 및 노화 관련 호르몬에 미치는 영향. 박사학위논문, 단국대학교 대학원.
- 김아영(2010) 탄성밴드를 이용한 근력강화 운동이 여성노인의 건강체력 및 골 밀도에 미치는 영향. 석사학위논문, 한국체육대학교 대학원.
- 김진선(2010) 요가운동이 노인여성의 신체 형태와 구성 및 유연성, 평형성에 미치는 영향. 석사학위논문, 조선대학교 대학원
- 김창규, 이운용(2002). 규칙적인 운동이 노인의 면역과 호르몬에 미치는 영향. 스포츠과학연구소 논총, 21, 35-44
- 남유진(2008) 12주간의 규칙적인 운동참여가 비만여성노인의 건강체력, 혈중 지질성분 및 간기능에 미치는 영향. 석사학위논문, 동덕여자대학교 비만과학대학원.
- 민병주(2010) 12주간의 한국무용 프로그램이 여성노인의 신체조성, 체력, 혈중 지질, 성장호르몬, 뇌혈류 및 신경전달물질에 미치는 영향. 석사학위논문, 숙명여자대학교 교육대학원.
- 민헌기(1990) 임상내분비학. 서울: 고려의학 399.
- 박광수(1998) 쿤탈리니 탄트라, 도서출판양문, 서울, 195
- 박장근, 임란희(2003). 12주 히타요가 수련이 여성의 신체기능에 미치는 영향. 한국체육학회지, 43(6), 959-966.

- 박현정(2007) 여성 고령자의 한국무용 활동 참여와 β 3-아드레날린 수용체 유전자변이 유무가 면역계, 혈관염증인자 및 항혈전 기능에 미치는 영향. 박사학위논문, 숙명여자대학교 대학원.
- 서유정(2008). 힐링요가 및 파워요가가 신체질량지수와 기초체력향상에 미치는 효과. 석사학위논문, 용인대학교 교육대학원
- 설민신, 한신희, 황승숙, 김은주, 김영돈(2002). 노인건강을 위한 운동프로그램. 서울 : 학문사
- 송명란(2013) 16주간 히타요가 프로그램이 노인 여성의 혈압, 혈중RASS 및 노인체력에 미치는 영향. 석사학위논문, 부산대학교 대학원
- 신세훈(2009). 노인종합복지관 여가프로그램 참여노인의 신체활동량, 체력과 대사증후군 위험 요인 분석. 석사학위논문, 전남대학교 대학원
- 신재신(1985) 노인의 근관절 운동이 자가간호 활동과 우울에 미치는 영향. 박사학위논문, 연세대학교 대학원.
- 안기중(2008) 12주간의 복합운동프로그램이 노인의 골밀도와 성호르몬에 미치는 영향. 석사학위논문, 충북대학교 교육대학원.
- 유인희(2006). 주부의 요가운동 참여와 정신건강의 관계. 석사학위논문, 전주대학교 대학원.
- 유주연(2009). 12주간의 요가운동이 초기 혈관성 치매노인의 신체조성, 체력, 혈중 지질 및 신경전달물질에 미치는 영향. 석사학위논문, 숙명여자대학교 교육대학원
- 윤찬호(2001). 근력운동이 폐경기 후 노인 여성의 여성호르몬 분비와 신체구성에 미치는 영향. 한국스포츠리서치, 12(4), 651
- 이복환, 정성태, 김해리, 정덕조(2001) "운동강도에 따른 지질 과산화물과 체내 항산화효소의 활성정도와 항산화제의 방어효과." 한국체육학회지 40, 661-674.
- 이승범(2003) 노인종합복지관의 운동프로그램이 노화, 체력 및 삶의 질에 미치는 영향 : 노인여성을 중심으로. 석사학위논문, 연세대학교 대학원
- 이지현(2011) 실버요가프로그램이 여성노인의 신체구성과 체력에 미치는 영향. 석사학위논문, 단국대학교 교육대학원.

- 임춘규(2010) 탄성밴드운동과 라인댄스가 폐경후기 여성의 건강관련체력·에스트로젠·골 대사 지표·면역기능에 미치는 영향. 박사학위논문, 부산대학교 대학원.
- 임호남, 임란희(2008) 요가수련이 여성노인의 신체조성에 미치는 효과. **한국여성체육학회지**, 22(2), 57-66.
- 전소영(2004) 요가수련이 현대인의 심신에 미치는 영향. 석사학위논문, 대전대학교 보건스포츠대학원.
- 전유정(2002) 댄스 스포츠 운동이 폐기능, 혈중 지단백 및 성호르몬 변화에 미치는 영향. 박사학위논문, 원광대학교 대학원
- 정성림(2007) 순환 운동과 유산소 운동이 비만 중년여성의 대사성 증후군 위험 인자, 동맥경화 지수 및 혈관 염증지표 변화에 미치는 영향. 박사학위논문, 창원대학교 대학원.
- 정아영(2009). 운동과 식이제한의 병행이 염증성 인자 신체구성 및 혈중지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 동덕여자대학교 대학원.
- 조수현(1997). Dehydroepiandrosterone과 노화. **한양의대학술지**, 17(1) : 27-33.
- 조윤정(2012) 12주간 복합운동프로그램이 노인여성의 체력 및 신체조성에 미치는 영향. 석사학위논문, 대구카톨릭대학교 교육대학원
- 주애란(2013). 12주간 노인운동프로그램 참여가 신체조성, 체력, 대사증후군에 미치는 영향. 석사학위논문, 상명대학교 대학원.
- 지용석. (2004). 임상운동처방. 서울, 21, 160-168.
- 최기덕(2007). 카페인 섭취가 유산소성 웨이트트레이닝시 신체조성, 체력 및 갑상선 호르몬에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 계명대학교 대학원
- 최동실(2016) 요가운동이 여성노인의 인지력 및 체력에 미치는 영향. 석사학위논문, 우송대학교 보건대학원
- 최중환, 김현주(2005) 부가적 PNF-weight training 과 detaining이 여성고령자의 생활관련 신체적 기능과 슬관절 등속성 근 기능에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 14(5), 913-922
- 통계청(2005). 인구총조사
- 통계청(2006). 노인들이 겪는 가장 어려운 문제
- 통계청(2014). 기대수명.

- 통계청(2015). **연령별 사망률**
- 통계청(2016). **노인실태조사 : 노인(65세 이상)의 만성질환 수**
- 한국체육과학연구원(1998). **국민체력실태조사**, 문화관광부
- 한상철(1995). "스포츠영양학." 서울: 태근문화사.
- 한정규(2006) **여성노인의 트레이닝 유형에 따른 노화관련 호르몬 및 뇌 활성
화의 변화**. 박사학위논문, 중앙대학교 대학원
- 홍용(2012). **여성 노인에 있어 웰빙요가 프로그램이 신체조성 및 일상생활관
련 신체적 기능에 미치는 영향**. 예술문화논총, 예술문화, 219-229
- Badley, E. M., & Tennant, A. (1992). Changing profile of joint disorders with age: findings from a postal survey of the population of Calderdale, West Yorkshire, United Kingdom. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 51(3), 366-371.
- Bouchard, C., Shephard, R. J., & Stephens, T. (1993). *Physical activity, fitness, and health*. Human Kinetics Publishers.
- Browman, A. J., Clayton, R. H., Murray, A., Reed, J. W., Subhan, M. M. F., Ford, G. A.(1997). Effects of aerobic exercise training and yoga on the baroreflex in healthy elderly persons . *European Jpurnal of Clinical In vestigation*, 27(5), 443- 449.
- Bull, F. C., & Banman, A. E. (2011). Physical inactivity: the cinderella risk factor for noncommunicable disease prevention. *Journal of Health Communication*, 16, 13-26.
- Carr, M. C. (2003). The emergence of the metabolic syndrome with menopause. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 88(6), 2404-2411.
- Cavanaugh, J. C. (1990). Adult Development and aging, Blmont. *California: WadsworthPublishingCompany*, 60-94
- Chesnut, C. (1984). Treatment of postmenopausal osteoporosis. *Comprehensive therapy*, 10(7), 41-47.

- Currie, L. J., Harrison, M. B., Trugman, J. M., Bennett, J. P., & Wooten, G. F. (2004). Postmenopausal estrogen use affects risk for Parkinson disease. *Archives of neurology*, *61*(6), 886-888.
- Dalsky, G. P., Stocke, K. S., Ehsani, A. A., SLATOPOLSKY, E., LEE, W. C., & BIRGE, S. J. (1988). Weight-bearing exercise training and lumbar bone mineral content in postmenopausal women. *Annals of internal medicine*, *108*(6), 824-828.
- DeVries, H. A. (1975). Physiology of exercise and aging. *Aging*, 257-276.
- Feurstein, G. (1975) Text of Yoga. *London: Rider and Company*.
- Frisoni, G. B., Padovani, A., & Wahlund, L. O. (2004). The prodementia diagnosis of Alzheimer disease. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, *18*(2), 51-53.
- Gohlke-Bärwolf, C. (2000). Coronary artery disease - is menopause a risk factor?. *Basic research in cardiology*, *95*(1), 177-183.
- Gordon, G.B., Helzsouer, K.J., Alberg, A.J. & Comstock, G.W. (1993) Serum levels of dehydroepiandrosterone and dehydroepiandrosterone sulfate and the risk of developing gastric cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prevention*, *2*: 33-35
- Hakkinen, K., Pakarinen, A., Kraemer, W. J., Newton, R. U., & Alen, M. (2000). Basal concentrations and acute responses of serum hormones and strength development during heavy resistance training in middle-aged and elderly men and women. *Journals of Gerontology-Biological Sciences and Medical Sciences*, *55*(2), B95.
- den Heijer, T., Geerlings, M. I., Hofman, A., de Jong, F. H., Launer, L. J., Pols, H. A., & Breteler, M. M. (2003). Higher estrogen levels are not associated with larger hippocampi and better memory performance. *Archives of neurology*, *60*(2), 213-220.
- DeVries, H. A. (1974). Physiology of exercise for physical education and athletics.

- Pollock, M. L., Wilmore, J. H., & Fox, S. S. M. (1984). *Exercise in health and disease: evaluation and prescription for prevention and rehabilitation*. Saunders.
- Henderson, V. W., Paganini-Hill, A., Emanuel, C. K., Dunn, M. E., & Buckwalter, J. G. (1994). Estrogen replacement therapy in older women: comparisons between Alzheimer's disease cases and nondemented control subjects. *Archives of Neurology*, *51*(9), 896-900.
- Higuchi, H., Yang, H. Y. T., & Costa, E. (1988). Age Related Bidirectional Changes in Neuropeptide Y Peptides in Rat Adrenal Glands, Brain, and Blood. *Journal of neurochemistry*, *50*(6), 1879-1886.
- Hunter G. R., McCarthy J. P., Bamman M. M. (2004). Effects of resistance training on older adult. *Sports Medicine*, *34*(5); 329-348.
- Hyatt, R. H., Whitelaw, M. N., Bhat A., Scott., S., & Maxwell, J. D. (1990) Association of muscle strength with functional status of elderly people. *Age and Ageing*, *19*(5), 330-336
- Judge, J. O., Lindsey, C., Underwood, M., & Winsemius, D. (1993). Balance Improvements in older women: effects of exercise training. *Physical therapy*, *73*(4), 254-262.
- Katz, S., & Morales, A. J. (1998, June). Dehydroepiandrosterone (DHEA) and DHEA-sulfate (DS) as therapeutic options in menopause. In *Seminars in reproductive endocrinology* (Vol. 16, No. 02, pp. 161-170). Copyright © 1998 by Thieme Medical Publishers, Inc..
- Konczak, J., Meeuwse, H. J., & Cress, M. E. (1992). Changing affordances in stair climbing: The perception of maximum climbability in young and older adults. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *18*(3), 691.
- Lexell, J., & Taylor, C. C. (1991). Variability in muscle fibre areas in whole human quadriceps muscle: effects of increasing age. *Journal of anatomy*, *174*, 239.

- Lindheim, S. R., Buchanan, T. A., Duffy, D. M., Vijod, M. A., Kojima, T., Stanczyk, F. Z., & Lobo, R. A. (1994). Original Articles Comparison of Estimates of Insulin Sensitivity in Pre- and Postmenopausal Women Using the Insulin Tolerance Test and the Frequently Sampled Intravenous Glucose Tolerance Test. *Journal of the Society for Gynecologic Investigation*, 1(2), 150-154.
- Lukert, B., Higgins, J., & Stoskopf, M. (1992). Menopausal bone loss is partially regulated by dietary intake of vitamin D. *Calcified tissue international*, 51(3), 173-179.
- Lupinacci, S. E. (1990). *Clinical psychology: a study of the development and conceptualization of narcissism in psychoanalysis*.
- Macaluso, Andrea, and Giuseppe De Vito. "Muscle strength, power and adaptations to resistance training in older people." *European journal of applied physiology* 91.4 (2004): 450-472.
- Miller, N. E., Hammett, F., Saltissi, S., Rao, S., Van Zeller, H., Coltart, J., & Lewis, B. (1981). Relation of angiographically defined coronary artery disease to plasma lipoprotein subfractions and apolipoproteins. *Br Med J (Clin Res Ed)*, 282(6278), 1741-1744.
- Narici M. V., Magnaris C., Reeves N. D., Capodaglio P. (2003). Effect of aging on human muscle architecture. *Journal of Applied Physiology*, 95(6); 2229-2234
- Nathaniels(1984). *Yoga for all. Nursing Times, Jan, 4-10:80(1)*, 52-54
- ORENTREICH, N., BRIND, J. L., RIZER, R. L., & VOGELMAN, J. H. (1984). Age changes and sex differences in serum dehydroepiandrosterone sulfate concentrations throughout adulthood. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 59(3), 551-555.
- Pasquali, R., Casimirri, F., Labate, A. M., Tortelli, O., Pascal, G., Anconetani, B., ... & Barbara, L. T. (1994). Body weight, fat distribution and the menopausal status in women. The VMH Collaborative Group. *Internati*

- onal journal of obesity and related metabolic disorders: journal of the International Association for the Study of Obesity, 18(9), 614-621.*
- Rapp, S. R., Espeland, M. A., Shumaker, S. A., Henderson, V. W., Brunner, R. L., Manson, J. E., ... & Johnson, K. C. (2003). Effect of estrogen plus progestin on global cognitive function in postmenopausal women: the Women's Health Initiative Memory Study: a randomized controlled trial. *Jama, 289(20), 2663-2672.*
- Reiter, R. J., & Robinson, J. (1995). *Melatonin: Your body's natural wonder drug*. Bantam.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2013). *Senior fitness test manual*. Human Kinetics.
- Roberts, E., & Fitten, L. J. (1990). The Biological Role of Dehydroepiandrosterone (DHEA).
- Ross, A. & Thomas, S.(2010). The health benefits of yoga and exercise: a review of comparison studies. *Journal of alternative and complementary medicine, 16(1), 3-12.*
- Segulin, R. A., Epping, J. N., Buchner, D. M., Bloch, R., & Nelson, M. E. (2002). Growing stronger: strength training for older adults.
- Senanarong, V., Vannasaeng, S., Pongvarin, N., Ploybutr, S., Udompuntharak, S., Jamjumras, P., ... & Cummings, J. L. (2002). Endogenous estradiol in elderly individuals: cognitive and noncognitive associations. *Archives of neurology, 59(3), 385-389.*
- Shephard, R. J. (1987). *Physical activity and aging*. Taylor & Francis.
- Slemenda, C., Hui, S. L., Longcope, C., & Johnston, C. C. (1987). Sex steroids and bone mass. A study of changes about the time of menopause. *Journal of Clinical Investigation, 80(5), 1261.*
- Sowers, M., Zheng, H., Tomey, K., Karvonen-Gutierrez, C., Jannausch, M., Li, X., ... & Symons, J. (2007). Changes in body composition in women over six years at midlife: ovarian and chronological aging. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 92(3), 895-901.*

- Spiriduso, W. W. (2005). *Dimensões físicas do envelhecimento*. Editora Manole Ltda.
- Telles, S., Nagarathna, R., Nagendra, H. R., & Desiraju, T. (1993). Physiological changes in sports teachers following 3 months of training in Yoga.
- Thal, L. J., Thomas, R. G., Mulnard, R., Sano, M., Grundman, M., & Schneider, L. (2003). Estrogen levels do not correlate with improvement in cognition. *Archives of neurology*, *60*(2), 209–212.
- Thomas, G., Frenoy, N., Legrain, S., Sebag-Lanoe, R., Baulieu, E. E., & Debuire, B. (1994). Serum dehydroepiandrosterone sulfate levels as an individual marker. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, *79*(5), 1273–1276.
- Tüzün, S., Aktas, I., Akarirmak, Ü., Sipahi, S., & Tüzün, F. (2010). Yoga might be an alternative training for the quality of life and balance in postmenopausal osteoporosis. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, *46*(1), 69–72.
- Verbrugge, L. M. (1989). Gender, aging, and health. *Aging and health: Perspectives on gender, race, ethnicity, and class*, 23–78.
- Vermeulen, A., Rubens, R., & Verdonck, L. (1972). Testosterone secretion and metabolism in male senescence. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, *34*(4), 730–735.
- Wade, M. G., & Jones, G. (1997). The role of vision and spatial orientation in the maintenance of posture. *Physical therapy*, *77*(6), 619–628.
- Wood, C. (1993). Mood change and perceptions of vitality: a comparison of the effects of relaxation, visualization and yoga. *Journal of the Royal Society of Medicine*, *86*(5), 254–258.
- Okatani, Y., Morioka, N., Wakatsuki, A., Nakano, Y., & Sagara, Y. (1993). Role of the free radical-scavenger system in aromatase activity of the human ovary. *Hormone Research in Paediatrics*, *39*(Suppl. 1), 22–27.

<ABSTRACT>

**The Effect of Yoga Exercise on Body Composition, Daily-Living Fitness
and Aging Hormone in Elderly Women**

Kim, Hankyun

Physical Education Major

Jeju National University

Jeju, Korea

Supervised by professor Kim, Young-Pyo

The purpose of this study is to examine The Effect of Yoga Exercise Program on Body Composition, Daily-Living Fitness and Aging Hormone in Elderly Women. The subjects for this study were the 16 participants of elderly women, eight were randomized to the control group, while the other eight were randomized to the exercise group. The yoga exercise was as 12-week program with three sessions per week and 60 minutes per session. The control group was instructed to continue their normal routines without participating in the exercise program. The measurements were taken at the baseline and after 12 weeks. The two measurements were analyzed via SPSS ver. 18.0 to calculate the mean and the standard deviation of each measurement item. The difference between the groups and the treatment period was verified through the repeated measurement ANOVA analysis. And, the verification of the differences in a group before and after the program based on the significant differences was performed via the paired

t-test. The differences between groups was verified through the independent t-test. The significance level to verify all hypotheses was set as $\alpha=.05$. The result of the study showed that the daily-living fitness showed a significant difference in the lower- body muscular strength between groups after 12 weeks. The exercise group also showed a significant improvement after the exercise program in the lower-body muscular strength, the upper-body muscular strength, cardiovascular endurance, lower body flexibility, upper body flexibility, agility and balance. The body composition was improved significantly in the skeletal muscle mass, and the FFM. The blood lipid, the two groups showed a significant difference in HDL-C and TG after the 12-week program. In the exercise group, the TG, HDL-C, and LDL-C were improved significantly. In the aging hormones, estrogen increased significantly in the exercise group, while the DHEA-S decreased significantly in the control group. These results suggest that the 12-week yoga exercise program affected the body-fat ratio, the skeletal muscle mass, FFM, lower-body muscular strength, upper-body muscular strength, cardiovascular endurance, lower-body flexibility, upper-body flexibility, agility, balance, TG, HDL-C, LDL-C, and estrogen, which could affect the quality of life for older female participants. Therefore, yoga exercise program could be helpful in enhancing the health and quality of life for these populations.