



저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 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

플라잉요가 운동이 중년여성의
건강관련체력 및 스트레스 호르몬에
미치는 영향

제주대학교 대학원

체육학과

신 소 야

2021년 8월



플라잉요가 운동이 중년여성의 건강관련체력 및 스트레스 호르몬에 미치는 영향

지도교수 김 영 표

신 소 야

이 논문을 체육학 석사학위 논문으로 제출함.

2021년 6월

신소야의 체육학 석사학위 논문을 인준함.

심사위원장 김 미애

위 원 서 태범

위 원 김 영 표



제주대학교 대학원

2021년 6월

목 차

I. 서론	1
1. 연구의 필요성	2
2. 연구의 목적	3
3. 연구의 가설	4
4. 연구의 제한점	4
5. 용어의 정의	5
II. 이론적 배경	6
1. 플라잉요가	6
2. 건강관련체력	6
3. 스트레스 호르몬	8
III 연구 방법	11
1. 연구대상	11
2. 연구설계	12
3. 측정항목 및 방법	13
4. 운동방법	15
5. 자료처리	16
IV. 결과	17
1. 신체 구성의 변화	17
2. 건강관련체력의 변화	21
3. 스트레스 호르몬의 변화	30
V. 논의	32
VI. 결론	42
참고문헌	44

< List of Tables >

<Table 1> Physical characteristics of the subjects	11
<Table 2> Flying yoga program	15
<Table 3> The results of two-way repeated ANOVA for body weight after 12weeks	17
<Table 4> Comparison of body weight after 12weeks	18
<Table 5> The results of two-way repeated ANOVA for lean body mass after 12weeks	19
<Table 6> Comparison of lean body mass after 12weeks	19
<Table 7> The results of two-way repeated ANOVA for percent body fat after 12weeks	20
<Table 8> Comparison of percent body fat after 12weeks	21
<Table 9> The results of two-way repeated ANOVA for grip strength after 12weeks	22
<Table 10> Comparison of grip strength after 12weeks	22
<Table 11> The results of two-way repeated ANOVA for back strength after 12weeks	23
<Table 12> Comparison of back strength after 12weeks	24
<Table 13> The results of two-way repeated ANOVA for muscle endurance after 12weeks	25
<Table 14> Comparison of muscle endurance after 12weeks	25
<Table 15> The results of two-way repeated ANOVA for flexibility after 12weeks	26
<Table 16> Comparison of flexibility after 12weeks	27
<Table 17> The results of two-way repeated ANOVA for cardiovascular endurance after 12weeks	28
<Table 18> Comparison of cardiovascular endurance after 12weeks	28

<Table 19> The results of two-way repeated ANOVA for
saliva cortisol after 12weeks 30

<Table 20> Comparison of saliva cortisol after 12weeks 30

< List of figure >

<figure 1> Experimental design	12
<figure 2> Flying yoga program	16
<figure 3> Comparison of body weight after 12 weeks	18
<figure 4> Comparison of lean body mass after 12 weeks	20
<figure 5> Comparison of percent body fat after 12 weeks	21
<figure 6> Comparison of grip strength after 12 weeks	23
<figure 7> Comparison of back strength after 12 weeks	24
<figure 8> Comparison of muscle endurance after 12 weeks	26
<figure 9> Comparison of flexibility after 12 weeks	27
<figure 10> Comparison of cardiovascular endurance after 12 weeks	29
<figure 11> Comparison of saliva cortisol after 12 weeks	31

플라잉요가 운동이 중년여성의 건강관련체력 및 스트레스 호르몬에 미치는 영향

신 소 야

제주대학교 일반대학원 체육학전공

지도교수 김 영 표

본 연구는 12주간 중년여성을 대상으로 플라잉요가를 시행하여 건강관련체력과 스트레스 호르몬에 어떠한 영향을 미치는지를 검토하여 정확한 운동 효과를 규명하고, 이에 따른 운동프로그램을 제시하는 데 목적이 있다. 총 20명의 대상자를 각각 10명씩 통제 집단과 운동집단으로 무선배정 하였다. 플라잉요가 운동프로그램은 12주간, 주 3회, 60분간의 실시하였다. 프로그램 시작 전과 후에 건강관련체력과 타액 코티졸을 측정하였으며, SPSS ver. 25.0을 이용하여 평균 및 표준편차를 산출하였다. 집단과 측정시기에 따른 차이검증은 이원반복변량분석, 집단 내 전·후 차이 검증은 대응표본 t검증, 집단간 차이검증은 독립표본 t검증을 실시하였다. 모든 가설의 검증을 위한 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다. 본 연구 결과, 신체구성에서 집단간의 비교는 체중은 사후에 운동집단에서 유의하게 낮게 나타났고, 체지방량은 사후에 운동집단에서 유의하게 높게 나타났다. 체지방률은 집단간과 집단내 비교에서 사후에 운동집단에서 유의하게 낮게 나타났다. 건강관련체력에서 악력은 집단내의 비교에서, 운동집단 내에서 유의하게 높게 나타났다. 배근력, 근지구력, 유연성, 심폐지구력은 집단간 비교에서는 사후에 운동집단에서 유의하게 높게 나타났고, 집단내의 비교에서도 운동집단 내에서 유의하게 높게 나타났다. 타액 코티졸은 집단내의 비교에서는 운동집단 내에서 유의하게 낮게 나타났다. 이상의 결과를 종합해보면 12주간 플라잉요가 운동이 중년여성에게 신체구성, 건강관련체력, 스트레스 호르몬인 코티졸의 변화에 긍정적인 효과를 미치는 것으로 나타났다.

I. 서론

1. 연구의 필요성

현대사회는 고도의 산업기술 발달과 여가활동이 늘어나면서 건강과 운동에 대한 인식이 많이 변하고 있다. 세계보건기구(WHO)에서는 식생활의 서구화와 좌식생활 습관에 의한 비만 인구가 계속해서 증가하고 있고, 건강을 위협하는 심각한 원인으로 보고 있으며(WHO, 2017), 신체적 강건함을 바탕으로 사회적, 정신적, 영혼적 건강까지 강조하고 있다. 현재는 웰빙(Wellbing)과 건강(Fitness)의 합성어인 웰리스(Wellness)에 대한 관심도 높아지고 있어서 건강을 추구하는 바람직한 사람들의 기대치도 높아지고 있는데, 특히 정신건강과 신체 건강에 도움을 주는 요가는 많이 대중화되고 있다(정유경, 2020).

요가운동은 동작(Asanas), 호흡(Pranayama), 명상(Dhyana)을 통해서 신체, 정신 및 수행을 통하여 인간의 성격 내면에 존재하고 있는 모든 내적 자원을 활성화하고(Shapiro, Schwartz, Ferguson, Redmond, & Weiss, 1977). 긍정적인 감정을 유지, 증진할 수 있는 대체요법 중의 하나이다(Park & Lim, 2006). 요가의 동작과 호흡은 근력, 유연성, 혈액순환, 산소섭취와 호르몬 기능 등을 증진하고, 자율신경계를 안정시키는 데 도움이 된다(Tran, Holly, Lashbrook, & Amsterdam, 2001). 또한, 스트레스 대처 능력이 높아지고 불안과 우울증이 감소한다(박미성, 김금순, 2014; Javnbakht, Hejazi Kenari, & Ghasemi, 2009). 여성은 나이가 증가할수록 신체활동의 감소로 인해 체중과 체지방이 증가하고(Ervin, 2009), 에스트로젠(Estrogen)분비가 감소하며 근육량과 근 기능이 감소하여 체지방 증가와 체지방 감소에 영향을 미친다(Marquez-Sandoval et al., 2011). 여남회, 오경식, 차유림, 강성훈(2008)은 요가운동은 폐경 전후 중년여성의 신체 구성과 호흡순환기능의 향상과 중추신경전달 호르몬의 분비에 긍정적인 영향을 가져왔다고 하였다. 중년기의 여성은 다양한 생활 변화가 스트레스가 되어 폐경과 노

화로 인한 신체적 변화가 생겨 건강 취약성이 증가하는 시기이다. 50대에 들어가면서 배근력, 근지구력, 유연성, 평형성 등의 전반적인 체력이 저하된다. 그리고 에스트로젠 (Estrogen) 분비량 감소로 인한 피로와 건망증, 손발 저림, 가슴 두근거림과 기억력 저하, 무기력 등의 폐경 증상과 함께 심혈관계 질환의 발생이 증가하고, 골다공증이나 요로감염 발생 등 신체 전반에 걸친 변화를 경험하게 된다 (박미성, 김금순, 2014; The Korea Society of Menopause, 2006). 요가운동은 단순하고 배우기가 쉽고, 모든 연령층이 자신의 신체조건에 맞게 적용할 수 있는 장점이 있어, 중년여성이 요가 운동 후 심폐지구력, 근지구력, 근력과 유연성이 증가하였으며(Kim, Yang, & Sung, 2005), 삶의 질과 생활만족도에 긍정적인 효과가 나타나는 등 신체적, 심리적으로 긍정적인 효과가 있는 것으로 알려져 있다 (Cho, 2007).

플라잉요가는 천정에 고정된 현수점(hanging point) 위치에 따라 각각 다르게 명칭이 붙는다. SKY 요가, 에어리얼 요가, 안티 그래비티 요가 등으로 불리며, 해먹(Hammock)을 이용하여 2,000가지가 넘는 동작을 선보이는 반(反)중력 운동이다. 천정에 고정된 현수점의 위치가 하나 일 경우를 에어리얼 요가 또는 원 포인트 해먹이라고 하고, 현수점의 위치가 두 개일 경우를 플라잉요가 또는 투 포인트 해먹이라고 한다(정유경, 2020). 플라잉요가는 공중에 매달린 해먹을 수련자의 몸통이나 하지에 걸거나 감는 방법 또는 손으로 해먹을 잡고 몸통 틀기(Torso lift), 거꾸로 다리 벌려 올라앉기(Back straddle), 고관절 걸기(Hip hang), 다리 얹기(Leg on), 휴식 자세(Rest pose) 등의 동작들이 수련 목적에 따라 진행된다(정유경, 2020). 해먹 천 안에 눕는 휴식 자세는 중력이 감소 되거나 제거된 상태에서 이완으로 수중에서와 같은 효과를 얻을 수 있을 뿐 아니라 심리적 상태의 안정에도 도움을 준다고 하였다(김선엽, 김택연, 박성진, 2003; 정유경, 2020).

건강관련체력은 피로를 느끼지 않고 열정적, 지속적으로 신체활동을 지속할 수 있는 능력으로 활동에 필요한 신체적인 움직임에 1차 적으로 동원되는 체력요인이라고 할 수 있다. 건강관련체력이 우수할수록 생활습관병에 의한 조기 사망률을 낮추는데 도움이 되며 그 요인에는 신체 구성, 심폐지구력, 근지구력, 근력, 유연성으로 나누어진다(이명희, 2018).

중년 이후 갱년기에 다가갈수록 하체 근력의 부족으로 인하여 허리디스크, 무릎, 발목, 골반 등의 부상 위험성이 커진다. 중년여성은 폐경이 진행된 후 발생하는 에스트로겐의 감소와 운동 부족이 원인이 되어 비만을 초래하고, 체력 저하와 노화를 촉진 시켜 건강한 삶의 질을 떨어뜨리게 된다(정민진, 김도연, 김지현, 2017).

한편 스트레스는 다양한 경로를 통해서 여러 가지 질병을 초래한다. 신체적 정신적 스트레스를 관장하는 호르몬인 코티졸(Cortisol)은 뇌하수체 시상하부의 부신피질에서 생성되는 호르몬으로 부신피질 축의 작용에 의해 스트레스에 대한 생리적 상태를 반영하는 주요 지표이다(Park, H. Y., 2009). 스트레스의 증가는 뇌하수체와 시상하부, 부신피질 축을 통하여 대표적인 스트레스 호르몬인 코티졸 분비를 촉진시킨다(Fontes, Xavier, Marins, Limborço-Filho, Vaz, 2014). 과도한 코티졸의 증가는 인슐린을 과도하게 분비시켜 당뇨병과 같은 대사성 질환의 원인이 되며, 체내 염증반응의 증가와 항염증 작용의 감소로 인하여 면역기능의 저하를 초래한다(백일영, 2006). 그리고 스트레스의 증가는 교감신경계를 자극하여 아드레날린의 분비를 촉진하여 심박출량의 증가를 초래함으로써 심근에 부담을 주며, 노르아드레날린의 분비를 촉진하여 혈액 점성을 증가시켜 혈전을 형성하고 혈중지질에 악영향을 미치며 각종 심혈관계 질환의 원인이 된다(Nebeck, Gelaye, Lemma, Berhane, Bekele, 2012). 따라서 스트레스의 증가를 통하여 각종 질병이 초래되는 과정을 이해하기 위해서는 각종 혈액 성분의 변화를 분석할 필요가 있다(윤택은, 정원상, 이만균, 2016).

이상에서 살펴본 바와 같이, 플라잉요가 운동은 스트레스와 우울증 개선에 효과적일 가능성이 크고, 특히 스트레스를 많이 받는 것으로 알려진 중년여성에게 있어서 플라잉요가의 효과를 검증하는 연구가 매우 중요하다. 아울러 플라잉요가 운동을 통하여 스트레스와 우울증이 개선된다면 그 기전이 무엇인지를 밝히기 위하여 관련 호르몬 성분을 분석하는 연구가 요청되지만, 이와 같은 연구가 아직 매우 미흡한 실정이다. 플라잉요가의 시행에 의한 견인, 이완은 과다하게 긴장된 근육조직의 불균형적인 체형의 변화를 기대할 수 있고, 유연성, 근지구력, 근력의 향상을 기대할 수 있다. 그러나 플라잉요가에 대한 건강관련체력, 스트레스 호르몬에 관한 선행연구는 전무 한 실정이다. 이에 본 연구에서는 12주간의 플라잉요

가 운동이 건강관련체력과 스트레스 관련 호르몬에 어떠한 영향을 미치는가를 규명하고자 하였다.

2. 연구의 목적

본 연구는 12주간 중년여성을 대상으로 반중력 운동 원리를 이용하는 플라잉요가를 시행하여 건강관련체력(신체 구성, 근지구력, 근력, 유연성)과 스트레스 호르몬에 어떠한 영향을 미치는지를 검토하여 플라잉요가를 접하는 일반인들에게 정확한 운동 효과를 규명하여 제시하고, 이에 따른 효과적인 운동프로그램을 제시하는 데 목적이 있다.

3. 연구의 가설

본 연구 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구 가설을 설정하였다.

- 1) 12주간 플라잉요가 운동이 중년여성의 운동 전 · 후 건강관련체력에 유의한 차이가 있을 것이다.
- 2) 12주간 플라잉요가 운동이 중년여성의 운동 전 · 후 스트레스 호르몬에 유의한 차이가 있을 것이다.

4. 연구의 제한점

본 연구는 다음과 같은 제한점이 있다.

- 1) J시 지역 중년여성으로 한정하였다.
- 2) 대상자들의 생리적, 심리적, 유전적 요인을 통제하지 못하였다.
- 3) 본 연구의 대상자들의 운동프로그램 이외의 일상생활과 영양섭취를 동일하게 통제하지 못하였다.

5. 용어의 정의

1) 플라잉요가

플라잉요가(Flying yoga)는 해먹을 걸고 공중에서 요가, 필라테스 동작을 하는 요가 운동의 일종이며, 에어리얼 요가(Aerial yoga)나 반중력 요가, 안티 그래비티(Anti-gravity) 요가라 부른다. 천정에 고정된 현수점(hanging point)의 위치가 하나 일 경우를 에어리얼 요가 또는 원 포인트 해먹이라고 하며, 현수점의 위치가 두 개일 경우를 플라잉요가 또는 투 포인트 해먹이라고 한다.

2) 코티졸(Cortisol)

스트레스 호르몬이라 불리는 코티졸(Cortisol)은 부신피질에서 만들어지는 스테로이드 호르몬의 일종으로 자발적으로 분비되기도 하지만 다양한 상황에서 생화학물질과 정신적인 자극에 의해 주로 분비된다(손명준, 2018; Van Cauter E. 1987).

3) 타액 코티졸(Saliva Cortisol)

타액에 있는 대부분의 코티졸은 향후 생리적 기능을 반영할 수 있는 비결합형 자유형(unbound free form)으로, 인체 대사, 면역계, 순환계, 인지, 정서 기능 등에 관여하고 있으며, 이 때문에 타액 코티졸은 만성피로 증후군, 인지장애, 외상 후 증후군, 중추신경 퇴행성 질환, 기분장애, 수면장애, 자가 면역 질환, 대사성 질환, 피부질환 등의 진단과 평가에 활용되고 있다(최산호 등, 2014; Erickson, K. et al., 2003).

II. 이론적 배경

1. 플라잉요가

플라잉요가는 행잉 포인트의 위치에 따라 스카이 요가, 에어리얼 요가, 해먹 요가, 안티그래비티 요가(Antigravity yoga) 등으로 불린다. 해먹을 이용하여 2,000가지가 넘는 필라테스, 발레, 공중댄스, 요가 등을 결합한 여러 가지 동작을 선보이는 반중력 운동이다. 플라잉요가의 창시자는 2007년 미국 기계체조 선수가 자 브로드웨이 댄서 출신 크리스토퍼 해리슨(Christopher Harrison)이며(정유경, 2020; Bernasconi & Smith, 2008), 뉴욕에서 시작된 플라잉요가는 북미와 유럽을 중심으로 전 세계적으로 빠르게 확산되고 있다. 공중에서 다양한 움직임을 통해 기존 요가의 형식을 탈피하고 새로운 가능성을 제시하며 요가 수련의 흥미와 재미를 유발 시키기 위해 새롭게 탄생 되었다. 해먹은 공중서커스에서 사용되는 특수 장비로 넓게 펼쳐 놓으면 가로 폭이 3~5cm가 넘어 안전하게 몸을 감싸 준다. 뭉쳐서 잡으면 밧줄의 역할도 하게 되어 안전한 요가 동작을 표현할 수 있다. 500~1,000kg까지, 아기코끼리 한 마리 정도의 무게를 버틸 수도 있다. 골반 높이에서 5cm 높게 해먹의 높이를 고정하면 강한 자극과 효과를 볼 수 있다. 천장에 고정된 현수점(hanging point)의 위치가 하나 일 경우를 에어리얼 요가 또는 one point hammock이라고 하며 현수점의 위치가 두 개일 경우를 플라잉 요가 또는 two point hammock이라고 한다(정유경, 2020).

플라잉요가는 해먹을 이용하여 몸의 유연성과 근력을 향상시키고, 요가의 기본 동작 들을 쉽고 편하게 접근할 수 있게 해 주며 우리 몸을 최적의 상태로 만들어 주고, 항상성을 유지하는데 도움을 주는 운동 프로그램이다(신두이, 2016).

2. 건강관련체력

과거에는 건강에 관련된 체력 부분에는 관심을 두지 않았지만, 일상생활이 기계화됨에 따라 신체활동 필요성이 감소 되고 그 결과가 체력 수준의 저하가 원인이 된 소위 운동부족증(hypokinetic disease)이 문제가 되는 현대사회에서 일반인의 건강을 지지해 주는 기반으로서 건강한 삶과 연관한 체력이 지닌 의미는 매우 중요하다고 할 수 있다(양점홍, 2002).

건강과 관련된 체력 요소 중 근력(muscular strength)은 근수축에 의해 발생하는 물질적인 에너지를 말하며, 저항에 대응해 근육의 수축에 의해 발생하는 것으로 일반적으로 근력은 악력계·배근력계 등을 이용하여 측정한다(김창국, 박상용, 2014). 근력에는 힘을 발휘하는 근육의 수축 방법에 따라 물건을 밀거나 끌어당기거나, 잡을 때 와 천천히 근섬유를 수축시켜 힘을 발휘할 때의 근력을 정적근력이라 하고, 어떤 부하를 얼마만큼 오랫동안 유지할 수 있는가와 같이 근수축을 지속시킬 수 있는 능력을 근지구력(muscular endurance)이라 한다(김기학, 1997).

호흡 순환 기능은 일상생활에서 가장 기본적인 체력 요소로서 운동 부족에 의해 가장 심한 손상을 받는다. 또한, 운동에 의해 개선될 수 있기 때문에 순환기계 질환의 예방을 위한 수단으로 가장 중요시되는 체력 요소이다.

근력과 근지구력이 건강에 관련된 체력구성 요소로 고려된 것은 적당한 근력 유지가 좋은 자세 유지와 요통 발생 위험을 감소시키는 데 중요하기 때문이다(김기학, 1997).

유연성(flexibility)은 관절이 그 가동범위를 어느 정도 크게 움직일 수 있는지를 말하며, 어떤 운동을 할 때 유연성이 저하되면 근육·건·인대 등은 길항근이 펴지는 것을 제한하여 관절의 가동범위가 좁아지게 된다(김창국 등, 2014). 유연성은 근력과 관련을 보이며, 웨이트 트레이닝은 근력, 근 파워, 근지구력 등을 증가시켜 운동 상해를 감소시키는 데 도움을 준다. 또한, 유연성은 신체 관절의 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 한다(김기학, 1997).

신체 구성(body composition)은 인체에 대한 조직, 기관, 분자, 원소 등에 대해 어떻게 구성되었는가를 정량적으로 밝혀 상대적 비율을 구하는 것이다. 신체 구성에 있어서 건강과 관계가 깊은 것은 체지방량(body fat mass)과 체지방량(lean

body mass)의 비율이다. 일상생활에서 필요 이상으로 섭취된 칼로리는 지방이 되어 피하에 축적되고 체지방이 비율이 증가하여 여러 가지 성인병을 초래하게 되므로 중요한 요소라 할 수 있다(고영찬, 김영표, 2012; 김기학, 1997).

체중에서 지방성 세포와 비 지방성 세포가 차지하는 상대적 비율을 체지방률이라고 한다. 우리의 몸은 체지방과 제지방으로 구성되고, 체지방은 다시 필수지방과 저장지방으로 구분되며, 저장지방은 백색지방과 갈색지방으로 이루어져 있다(모경원, 2018).

3. 스트레스 호르몬

스트레스 호르몬이라 불리는 코티졸(Cortisol)은 부신피질에서 만들어지는 스테로이드 호르몬의 일종으로 자발적으로 분비되기도 하지만 다양한 상황에서 생화학물질과 정신적인 자극에 의해 주로 분비된다(손명준, 2018; Van Cauter E. 1987). 긴장, 공포, 고통, 감염 등의 원인에 의해 많은 호르몬이 분비되지만, 그중에 코티졸(Cortisol) 분비량이 가장 많아 붙여진 이름이 스트레스 호르몬으로 코티졸 분비가 증가되는 것은 스트레스 수준이 높아진다고 판단할 수 있다(김정하, 이경호, 윤정수, 백승현, 2013).

인체의 스트레스를 관장하는 호르몬인 코티졸은 뇌하수체 호르몬인 부신피질 자극호르몬에 의해 분비되며, 다양한 외부 스트레스에 대하여 체내의 항상성을 유지하기 위한 작용을 한다(Lee, N. Y., 2010). 코티졸은 과도하게 분비되면 면역세포들의 성장을 방해하고 활동을 억제하여 각종 질병에 걸릴 가능성이 커지고 특정 치료에 대한 효과를 감소시킨다(M. Hernandez-Rief, Ironson, Field, Hurley, Katz, Diego, Burman, 2004). 또한, 장기간 공복과 운동 중 다양한 기전에 의해 혈장 포도당 유지에 관여하는데, 이는 아미노산을 형성하기 위해 단백질 합성을 억제함으로써 조직의 단백질 분해를 촉진하고 간에 의해 새로운 포도당을 생성하며, 지방조직의 유리지방산(FFA) 동원 촉진 및 포도당 합성을 유도하는 대사 경로에 관련된 간 효소를 자극해 포도당이 조직으로 들어가는 것을 방

해하여 조직이 더 많은 지방산을 대사 연료로 이용하도록 유도한다(정일규, 윤진환, 2006). 코티졸은 에너지 기질의 대사, 다른 호르몬의 합성과 분비의 촉진, 생식기능의 조절, 신경계에 대한 영향, 화농의 방지 및 면역기능 그리고 GAS(general adaptation syndrome)라고 하는 스트레스에 대한 단계적 적응에도 관여하며, 교감신경의 말단에서 카테콜라민(Catecholamine)을 합성하는데 필요하며, 카테콜라민의 분해율을 저하시키는 역할도 한다. 코티졸의 분비가 저하되면 신경계의 영향을 미쳐 뇌파의 파형에도 변화가 생길 수 있고, 안정감과 집중력이 감소하고, 후각과 미각에도 변화가 나타날 수 있다(백일영, 2006). 코티졸은 염증의 발진단계에서 대부분 분비되는 효소의 리소좀(lysosome) 막을 안정시켜 차단함으로써 염증의 진전을 저지하기도 하고, 알레르기(allergy) 반응을 저지하는 효과도 있으며, 림프 용해성 활동에 면역 저해 기능을 일으키기도 한다. 그리고 가장 중요한 기능의 하나로 GAS라고 하는 스트레스에 대한 반응의 단계를 거치며, 각종 스트레스에 대한 자기방어 기능을 강화시키기 때문에 여러 가지 기능면에서 인체의 생명을 유지하는데 필수적인 호르몬이라고 할 수 있다(백일영, 2006). 또한 코티졸은 글루코코르티코이드(glucocorticoid) 호르몬의 일종으로 혈당을 올리는 역할을 하여 수시로 변하는 내·외부 환경변화에 적응하기 위한 에너지 공급을 담당한다(박지연, 2020; King & Hegadoren, 2002). 만성적 스트레스에 의해 지속적으로 생성된 코티졸은 호르몬 분비에 악영향을 미쳐 여러 가지 질병을 일으키고, 면역기능 저하, 피로, 생리불순 등을 유발한다(Grossi et al., 2005).

타액 코티졸은 혈액 코티졸에 비해 기능적인 면을 잘 반영하지만, 오랜 시간 안정적이기 때문에 분석 직전까지 타액에 특별한 처치를 할 필요가 없다(Gordon, Elizabeth, Ashley, Mary, 2005). 또한, 타액 수집은 비침습적이므로 스트레스가 적고 장소와 시간에 구애받지 않고 수집할 수 있다는 장점이 있고, 여러 차례 반복측정이 가능하며, 다양한 질환에 응용가능하다(Hershel, Jonathan, Raff, 1998). 그러나 타액 코티졸 측정은 타액 내 코티졸이 극소량이므로 기술적으로 약 10~20배 정도 민감도를 높여야 하며, 식이에 쉽게 영향을 받을 수 있고(Gordon et al., 2005), 피부연고에 포함된 국소적인 호르몬들에도 쉽게 오염될 수 있다(David, Z., 2004). 또한, 치주질환 등으로 인한 출혈에 민감한 변화를 보

인다(최산호 등, 2014; Kivlighan, Granger, Schwartz, Nelson, Curran, 2004). 코티졸 호르몬을 채취하는 방법은 두 가지가 있는데, 하나는 혈액을 채취해서 분석하는 것이고, 다른 하나는 타액을 채취해 분석하는 방법이다. 지금까지 코티졸 호르몬 분석에 의한 연구의 많은 부분은 혈액 분석에 의한 방법이었다. 이 혈액 분석에 의한 연구 방법의 장점은 한 번의 혈액 채취로 코티졸 호르몬 이외에 면역글로불린, 혈중지질, 젖산, 크로아틴키나아제, 성장호르몬, 테스토스테론, 카테콜라민, 인슐린에 이르기까지 다양한 항목의 측정이 가능하다는 것이다. 또한, 혈액 채취는 전문가들에 의해 행해지기 때문에 샘플이 오염될 가능성이 매우 낮다고 볼 수 있다(손명준, 2018). 하지만 혈액채취에 의한 코티졸 호르몬 검사의 단점은 침습적 방법이기 때문에 어떤 자극에 대한 스트레스 변화를 분석하는 것이 연구 설계된 자극 이외에 침습 자체가 개인에 따라 큰 스트레스로 작용할 수 있기 때문이다. 대부분이 사람들은 주사에 대한 거부감을 갖고 있으며, 이에 비해 침을 채취하는 타액 채취법은 주사기를 사용하지 않는 비침습적 방법이므로 채취과정에서의 스트레스가 거의 없고, 시간, 장소에 대한 구애가 적게 수집할 수 있다(손명준, 2018 ; Kivlighan, Granger, Schwartz, Nelson, Curran, 2004).

타액 코티졸은 스트레스를 유발하거나 고통스러운 절차 없이 검체를 얻을 수 있을 뿐만 아니라 시간 적으로 변화를 평가할 수 있는 호르몬 측정 방법이다. 타액 검체의 오염을 막기 위해서는 24시간 동안 술을 마시지 않고, 산성이거나 당이 많이 포함된 음식을 피해야 하며, 3시간 이내에 칫솔질을 하지 않아야 한다. 타액 내 코티졸은 신체활동에 큰 영향을 받지 않으며, 즉각적으로 반응하지 않지만, 자극을 주더라도 코티졸의 변화가 일어나지 않는 경우도 있고, 반응이 반대로 나타나는 경우도 있으며, 혈압약을 복용한 상태에서는 이 검사가 유용하지 않다(박지현, 2018).

III. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 J시 거주 중년여성으로 대상자 선정 시 최근 6개월 동안 규칙적인 운동을 하지 않고, 신체적, 정신적 건강 상태와 약물복용 상태를 고려하여 20명을 선정하였고, 통제집단 10명, 운동집단 10명으로 무선 배정 하였다. 본 연구의 대상자에게 연구의 목적, 과정, 운동프로그램, 기대효과를 설명하고 연구 동의서를 작성한 후 진행하였으며, 타액 채취 등을 위해 J대학 연구윤리심의위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인을 받은 후 진행하였다. 연구 대상자의 신체적 특성은 <Table 1>과 같다.

Table 1. Physical characteristics of the subjects

Item	Age(years)	Height(cm)	Weight(kg)	%fat
Control	54.90±3.18	158.50±4.20	57.98±4.39	32.17±2.92
Exercise	52.10±4.10	162.20±4.29	60.31±9.39	30.01±5.61

2. 연구 설계

본 연구의 설계는 사전측정과 사후 측정으로 나누어 수행하였다. 사전측정은 건강관련체력과 스트레스 호르몬(타액 코티졸)을 측정하였으며, 통제집단은 일상 생활을 유지하도록 하였다. 사후 측정은 12주 후 사전측정과 동일한 방법으로 측정하였다. 실험 설계는 <Figure 1>과 같다.

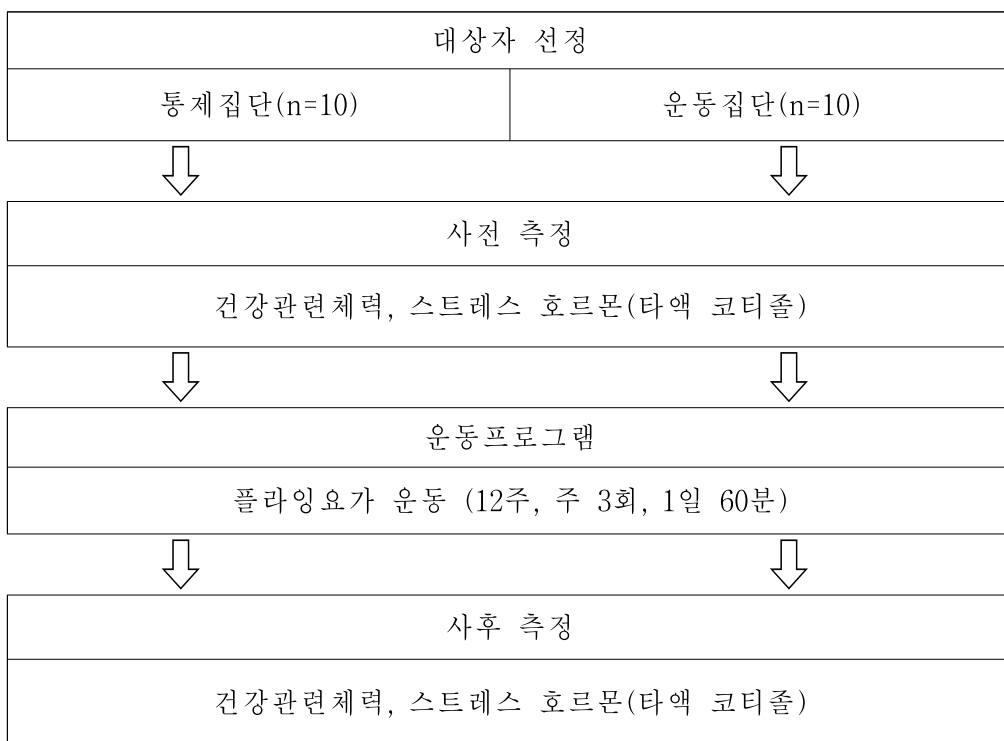


Figure 1. Experimental design

3. 측정항목 및 방법

1) 건강관련체력

(1) 신체 구성(Body composition)

전기 저항을 이용한 생체전기 임피던스 방식의 분석원리를 적용한 Biospace사 제품인 초정밀 체성분 분석기(Inbody 720, Korea)를 사용하여 체중(Body weight), 체지방률(%body fat), 체지방량(LBM)을 측정하였으며, Inbody 720에 올라서서 손 전극을 잡고 발 전극을 밟은 후 직립 자세로 양팔을 약간 벌린 자세를 취한 후 임피던스 측정장치에 의해 양팔과 양다리에서 인체 부위별 전기 저항을 측정하였다.

(2) 근력(Muscular strength)

① 악력(Grip strength)

디지털악력계(T.K.K 5401, japan)을 이용하여 양발을 어깨 넓이로 벌리고 서서 팔을 몸에서 떼어 자연스럽게 늘어뜨린 다음 악력계의 계기판이 밖으로 향하게 하고, 엄지와 집게손가락의 둘째 마디에 닿아 직각이 되도록 조절하여 힘껏 쥐게 하여 각각 2회 실시하고 좋은 기록을 최고치 0.1kg 단위로 기록하였다.

② 배근력(Back muscular strength)

디지털배근력계(T.K.K 5402, japan)을 이용하고 발판 위에 뒤꿈치를 붙이고 양쪽 발끝을 약 15cm 벌리고 선 후 상체를 고관절을 중심으로 30°의 각도로 굽힌 후 무릎과 팔을 곧게 펴서 손바닥이 지면을 향하도록 잡고 최대한 힘껏 잡아당기게 하여, 2회 실시하고 좋은 기록을 최고치 0.1kg 단위로 기록하였다.

(3) 근지구력(Muscular endurance)

윗몸일으키기(bent knee sit-ups) 방법을 이용하여 대상자는 윗몸일으키기대에 편안하게 누운 자세에서 양발을 10cm정도 벌리고 무릎을 직각으로 굽히게 하

여 상체를 일으켰을 때 양 팔꿈치가 무릎에 닿도록 하고, 정확한 동작으로 60초간 실시한 횟수를 기록하였다.

(4) 심폐지구력(간이 하버드 스텝 테스트)

심폐지구력 측정은 간이 하버드 스텝 테스트를 실시하였으며, 중년여성을 대상으로 하는 스텝 테스트의 승강대 높이가 40cm 이상은 피검자에게 너무 과중한 신체적 부담을 주게 되어 정상적인 승강운동을 기대하기 어렵다는곽정구, 엄한주(1999)와 김기진, 안나영(2009)의 선행연구를 참조하였다. 높이 30cm의 스텝 박스에서 3분간 분당 30회(120bpm) 속도로 오르내리기를 실시한 후, 회복기 1분에서 1분 30초, 2분에서 2분 30초, 3분에서 3분 30초의 맥박수를 기록하여 다음 공식에 의해서 신체효율지수(PEI)를 산출하였다.

총 운동시간(초)

$$* \text{신체효율지수(PEI)} = \frac{\text{총 운동시간(초)}}{3 \text{회 맥박수의 총합} \times 2} \times 100$$

(5) 유연성(Flexibility)

유연성은 앉아 윗몸 앞으로 굽히기를 측정하였으며, 좌전굴계(T.K.K 5103)를 이용하여 앉아서 다리를 모아 뒤꿈치를 붙이고 손을 모아 윗몸을 앞으로 굽히기판을 조금씩 밀어 더 이상 밀수 없는 지점에서 손가락 끝이 2초 정도 머물게 하여 2회 측정하여 좋은 기록을 최고치 0.1cm 단위로 기록하였다.

2) 스트레스 호르몬 : 타액 코티졸(Saliva cortisol)

타액 코티졸은 타액 내 포함된 코티졸 양이 극소량이어서 다양한 요인들에 영향을 받거나 오염될 수 있기 때문에 채취할 때 상당한 주의가 필요하다. 타액이 오염되는 것을 막기 위해 입술에 발라진 화장품은 깨끗이 지우게 하였다. 대상자들에게 타액을 수집하는 이유와 방법을 잘 설명한 후, 10분 이상 안정상태를 유지한 상태에서 채취 10분 전 물로 입안을 깨끗이 헹구고 난 후, 타액 채취용 튜브(Salivette)에 입안에 모인 타액 2ml을 수집하고, -80℃로 급냉하여 냉동보관

한 후 E사에 분석 의뢰하였다. 코티졸(Cortisol) 농도는 Cortisol EIA Kit를 사용하여 효소면역분석법(enzyme immunoassay)을 적용하는 분석법을 사용하였다.

4. 운동방법

1) 플라잉요가 운동프로그램 (60분)

Table 2. Flying yoga program

Duration	Program	Intensity	Frequency
Warm-up 5min	해먹 안 전신 스트레칭		
	1. 손목, 발목돌리기		
	2. 양 무릎 감싸 안기		
	3. 양손으로 발끝 잡아 무릎 펴기		
Main exercise 50min	4. 기지개 펴듯 온몸을 늘려 측면 이완시키기	1~6주	
	1. 스탠딩	40~50%HRR	
	2. 와이드 스쿼트	(RPE	
	3. 로우 런지	12~13)	
	4. 토르소 니업		
	5. 힙행 백밴딩		
	6. 힙행 핸드온		
	7. 힙행 몽키자세	7~12주	
	8. 박쥐 자세	50~60%HRR	3days
	9. 힙브리지	(RPE	/
	10. 힙플랭크	13~14)	weeks
	11. 낙타자세 브리지		
	12. 코브라자세		
	13. 상들리에자세	한 동작 당	
	14. 다빈치자세	운동	
15. 활자세			
Cool down 5min	해먹 안 사바 아사나 휴식 (해먹 안에 누워 눈을 감고 온몸에 긴장을 풀 고 잠자듯 편하게 휴식)	2~3min. 운동 간 휴식 1min	



Fig. 2. Flying yoga program

5. 자료처리

본 연구의 모든 자료처리는 통계프로그램 SPSS 25.0 프로그램을 이용하여 집단 기술통계분석을 통한 평균(Mean) 및 표준편차(Standard Deviation)를 산출하였다.

플라잉요가 운동의 효과 검증은 이원반복변량분석(two-way repeated ANOVA)을 실시하였고, 실험 전·후 집단 간의 차이를 비교하기 위해 독립 t-test(Independent t-test) 방법을 사용하였으며, 통제집단과 운동집단 각 집단 내 변화량을 보기 위하여 대응 t-test(Paired t-test)를 사용하였다. 가설의 검증을 위한 유의수준은 $p < .05$ 로 설정하였다.

IV. 결 과

12주간의 플라잉요가 운동이 중년여성의 건강관련체력 및 스트레스 호르몬에 미치는 영향을 규명하기 위해 실시한 본 연구의 결과는 다음과 같다.

1. 신체 구성의 변화

1) 체중

12주간 플라잉요가 운동프로그램 시행 후 통제집단과 운동집단의 체중 변화는 다음 <Table 3>, <Table 4> 및 <Figure 3>와 같다.

Table 3. The results of two-way repeated ANOVA for body weight after 12weeks.

구분	SS	DF	MS	F	P
Group	35.721	1	35.721	.345	.001
Period	7.569	1	7.569	2.773	.113
Group*Period	1.936	1	1.936	.709	.411
Error	49.125	18	2.729		
Total	94.351	21			

이원반복변량분석 결과 집단 간($F=.345$, $p=.001$)에 유의차가 나타났으나 측정시기($F=2.773$, $p=.113$)에 따른 변화는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 집단과 측정시기에 따른 상호작용의 효과($F=709$, $p=.411$)에서도 유의차가 나타나지 않았다.

Table 4. Comparison of body weight after 12weeks.

Group	Body weight(kg)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control	57.98±4.39	57.55±4.36	.776	.457
Exercise	60.31±9.39	59.00±9.29	1.479	.173
<i>t</i>	4.780	5.371		
<i>p</i>	.042	.032		

체중은 집단 간에 비교를 한 결과 사전($t=4.780$, $p=.042$)과 사후($t=5.371$, $p=.032$)에 대해 모두 유의한 차이가 나타났다.

집단 내에서 사전-사후 차이를 분석한 결과 통제집단과 운동집단 모두 유의한 차이가 나타나지 않았다.

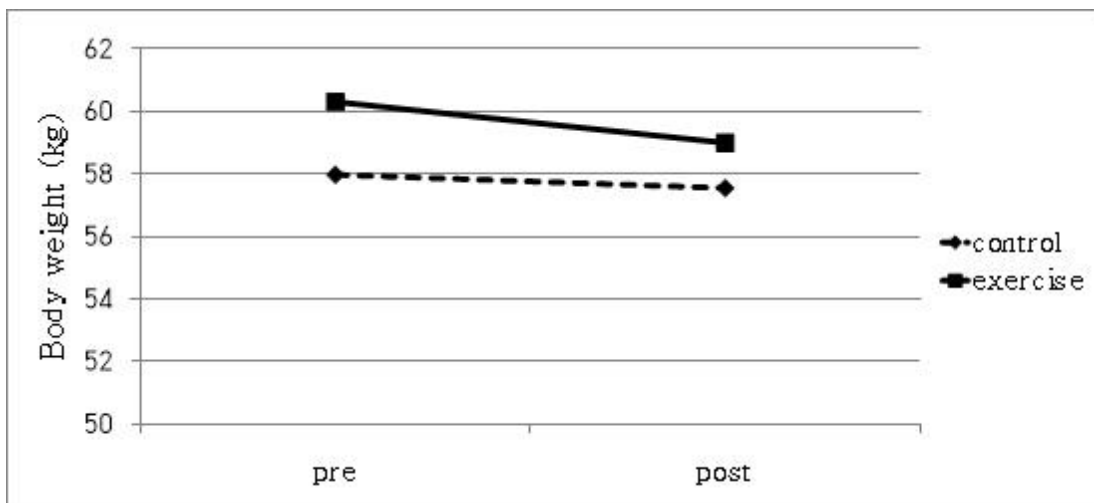


Figure 3. Comparison of body weight after 12weeks.

2) 체지방량(LBM)

12주간 플라잉요가 운동프로그램 시행 후 통제집단과 운동집단의 체지방량 변화는 다음 <Table 5>, <Table 6> 및 <Figure 4>와 같다.

Table 5. The results of two-way repeated ANOVA for lean body mass after 12 weeks.

구분	SS	DF	MS	F	P
Group	50.850	1	50,850	3.44	.080
Period	.042	1	.042	.057	.815
Group*Period	3.782	1	3.782	5.073	.037
Error	13.421	18	.746		
Total	68.095	21			

이원반복변량분석 결과 집단 간(F=3.44, p=.080) 및 측정시기(F=.057, p=.815)에 따른 변화는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 집단과 측정시기에 따른 상호작용의 효과에서는 유의한 차이(F=5.073, p=.037)가 나타났다.

Table 6. Comparison of lean body mass after 12weeks.

Group	Lean body mass(kg)			
	pre	post	t	p
Control	21.16±1.90	20.61±1.89	1.211	.257
Exercise	22.80±3.44	23.48±3.47	-2.242	.052
t	1.319	2.298		
p	.204	.034		

체지방량은 집단 간에 비교를 한 결과 사전에는 유의차가 나타나지 않았으나, 사후에는 운동집단에서 유의하게 높게(t=2.298, p=.034) 나타났다.

집단 내에서 사전-사후 차이를 분석한 결과 통제집단과 운동집단 모두 유의차가 나타나지 않았다.

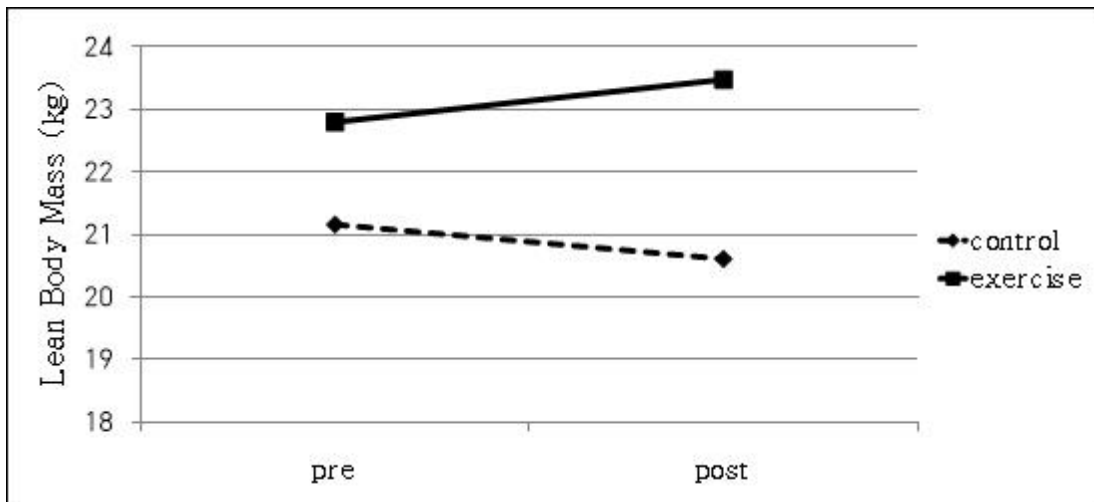


Figure 4. Comparison of lean body mass after 12weeks.

3) 체지방률(fat %)

12주간 플라잉요가 운동프로그램 시행 후 통제집단과 운동집단의 체지방률 변화는 다음 <Table 7>, <Table 8> 및 <Figure 5>와 같다.

Table 7. The results of two-way repeated ANOVA for percent body fat after 12weeks.

구분	SS	DF	MS	F	P
Group	116.622	1	116.622	3.621	.073
Period	50.400	1	50.400	11.056	.004
Group*Period	15.750	1	15.750	3.455	.079
Error	82.055	18	4.559		
Total	264.827	21			

이원반복변량분석 결과 집단 간(F=3.621, p=.073)에는 유의차가 나타나지 않았으나 측정시기(F=11.056, p=.004)에 따른 변화에서 유의차가 나타났다. 집단과 측정시기에 따른 상호작용의 효과에서는 유의한 차이(F=3.455, p=.079)가 나타나지 않았다.

Table 8. Comparison of percent body fat after 12weeks.

Group	Percent body fat(%)		<i>t</i>	<i>p</i>
	pre	post		
Control	32.17±2.92	31.18±2.69	1.086	.457
Exercise	30.01±5.61	26.51±5.12	3.512	.007
<i>t</i>	-1.080	-2.551		
<i>p</i>	.295	.020		

체지방률은 집단 간에 비교를 한 결과 사전에는 유의한 차이가 나타나지 않았으나 사후에 운동집단에서 유의하게 낮게($t=-2.551$, $p=.020$) 나타났다.

집단 내에서 사전-사후 차이를 분석한 결과 통제집단은 유의차가 나타나지 않았으나, 운동집단은 유의하게 감소($t=3.512$, $p=.007$)한 것으로 나타났다.

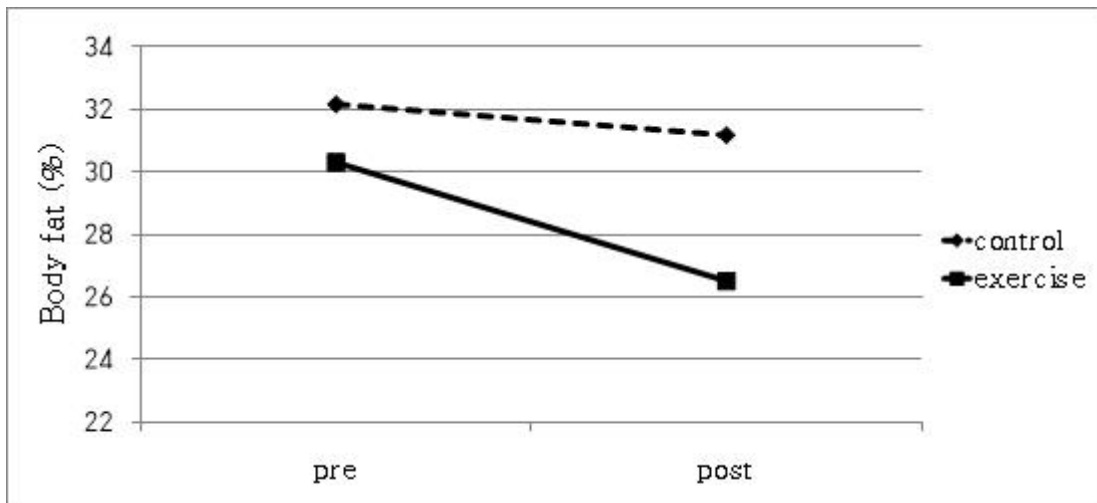


Figure 5. Comparison of percent body fat after 12weeks.

2. 건강관련체력의 변화

1) 악력(Grip strength)

12주간 플라잉요가 운동프로그램 시행 후 통제집단과 운동집단의 악력 변화는 다음 <Table 9>, <Table 10> 및 <Figure 6>과 같다.

Table 9. The Results of two-way repeated ANOVA for grip strength after 12weeks.

구분	SS	DF	MS	F	P
Group	13.225	1	13.225	.344	.565
Period	11.236	1	11.236	6.416	.021
Group*Period	44.944	1	44.944	25.666	.001
Error	31.520	18	1.751		
Total	100.925	21			

이원반복변량분석 결과 집단 간(F=.34, p=.565)에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 측정시기(F=6.416, p=.021)에 따른 변화에서는 유의한 차이가 나타났다. 집단과 측정시기에 따른 상호작용의 효과에서도 유의한 차이(F=25.666, p=.001)가 나타났다.

Table 10. Comparison of grip strength after 12weeks.

Group	Grip strength(kg)			
	pre	post	t	p
Control	24.18±5.15	23.12±5.08	2.902	.018
Exercise	20.91±3.92	24.09±3.55	-4.482	.002
t	-1.598	.495		
p	.128	.627		

악력은 집단 간에서 비교를 한 결과 사전과 사후 모두에서 유의한 차이가 나타나지 않았다.

집단 내에서 사전-사후 차이를 분석한 결과 통제집단에서 유의하고 감소($t=2.902$, $p=.018$)하였으며, 운동집단에서도 유의하게 증가($t=-4.482$, $p=.002$)한 것으로 나타났다.

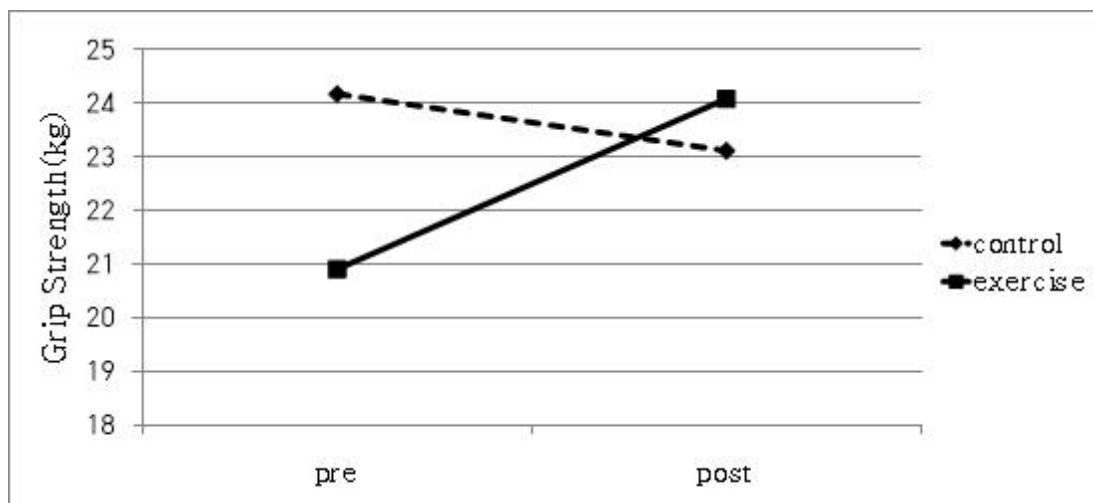


Figure 6. Comparison of grip strength after 12weeks.

3) 배근력(Back strength)

12주간 플라잉요가 운동프로그램 시행 후 통제집단과 운동집단의 배근력 변화는 다음 <Table 11>, <Table 12> 및 <Figure 7>과 같다.

Table 11. The Results of two-way repeated ANOVA for back strength after 12weeks.

구분	SS	DF	MS	F	P
Group	751.689	1	751.689	1.322	.265
Period	288.369	1	288.369	7.750	.012
Group*Period	927.369	1	927.369	24.922	.001
Error	699.792	18	37.211		
Total	2,667.219	21			

이원반복변량분석 결과 집단 간($F=1.322$, $p=.265$)에는 통계적으로 유의한 차이

가 나타나지 않았으나, 측정시기($F=7.750$, $p=.012$)에 따른 변화에서는 유의한 차이가 나타났다. 집단과 측정시기에 따른 상호작용의 효과에서도 유의한 차이($F=24.922$, $p=.001$)가 나타났다.

Table 12. Comparison of back strength after 12weeks.

Group	Back strength(kg)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control	59.06±21.62	54.80±21.11	2.219	.054
Exercise	58.10±9.90	73.10±14.15	-4.482	.002
<i>t</i>	-0.128	2.277		
<i>p</i>	.900	.035		

배근력은 집단 간에서 비교를 한 결과 사전에는 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 사후에 운동집단에서 유의하게 높게($t=2.277$, $p=.035$) 나타났다.

집단 내에서 사전-사후 차이를 분석한 결과 통제집단은 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 운동집단에서는 유의하게 증가($t=-4.9482$, $p=.002$)한 것으로 나타났다.

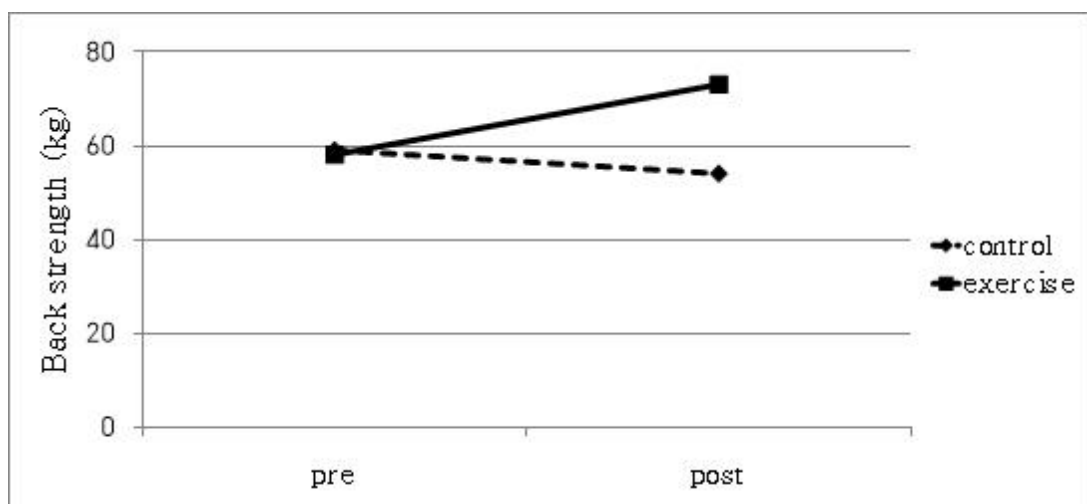


Figure 7. Comparison of back strength after 12weeks.

4) 근지구력 (Muscle endurance)

12주간 플라잉요가 운동프로그램 시행 후 통제집단과 운동집단의 근지구력 변화는 다음 <Table 13>, <Table 14> 및 <Figure 8>과 같다.

Table 13. The results of two-way repeated ANOVA for muscle endurance after 12weeks.

구분	SS	DF	MS	F	P
Group	1221.025	1	1221.025	34.642	.001
Period	60.025	1	60.025	12.585	.002
Group*Period	75.625	1	75.625	15.856	.001
Error	85.850	18	4.769		
Total	1,442.525	21			

이원반복변량분석 결과 집단 간(F=34.642, p=.001)에는 통계적으로 유의한 차이가 나타났고, 측정시기(F=12.585, p=.0012)변화에서도 유의한 차이가 나타났다. 집단과 측정시기에 따른 상호작용의 효과에서도 유의한 차이(F=15.856, p=.001)가 나타났다.

Table 14. Comparison of muscle endurance after 12weeks.

Group	Muscle endurance(times/60sec)			
	pre	post	t	p
Control	12.60±4.38	12.30±3.50	.293	.776
Exercise	20.90±5.43	26.10±4.38	-5.600	.001
t	3.765	7.782		
p	.001	.001		

근지구력은 집단 간에 비교를 한 결과 사전에 유의한 차이(t=3.765, p=.001)가 나타나왔고, 사후에 운동집단에서 유의하게 높게(t=7.782, p=.001) 나타났다.

집단 내에서 사전-사후 차이를 분석한 결과 통제집단은 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 운동집단에서는 유의하게 증가($t=-5.600$, $p=.001$)한 것으로 나타났다.

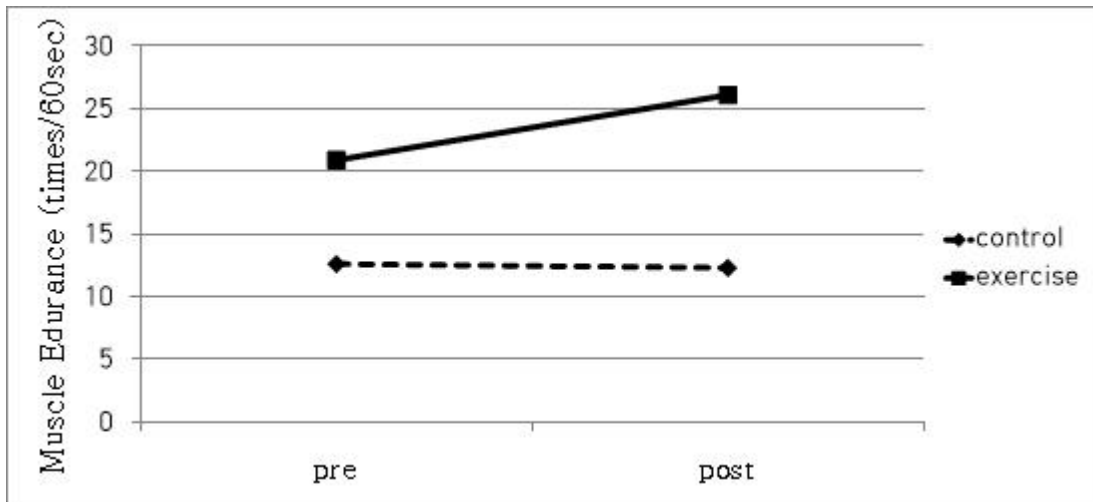


Figure 8. Comparison of muscle endurance after 12weeks.

5) 유연성(Flexibility)

12주간 플라잉요가 운동프로그램 시행 후 통제집단과 운동집단의 유연성 변화는 다음 <Table 15>, <Table 16> 및 <Figure 9>와 같다.

Table 15. The results of two-way repeated ANOVA for flexibility after 12weeks.

구분	SS	DF	MS	F	P
Group	84.100	1	84.100	1.803	.196
Period	22.500	1	22.500	4.236	.054
Group*Period	88.209	1	88.209	16.608	.001
Error	95.601	18	5.311		
Total	290.41	21			

이원반복변량분석 결과 집단 간($F=1.803$, $p=.196$) 및 측정시기($F=4.236$, $p=.054$)에 따른 변화는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 집단과 측정시기에 따른 상호작용의 효과에서는 유의한 차이($F=16.608$, $p=.001$)가 나타났다.

Table 16. Comparison of flexibility after 12weeks.

Group	Flexibility(cm)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control	17.33±3.76	15.86±5.58	1.217	.254
Exercise	17.26±5.41	21.73±5.42	-5.477	.001
<i>t</i>	-.034	2.385		
<i>p</i>	.974	.028		

유연성은 집단 간에 비교를 한 결과 사전에 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 사후에 운동집단에서 유의하게 높게($t=2.385$, $p=.028$) 나타났다.

집단 내에서 사전-사후 차이를 분석한 결과 통제집단은 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 운동집단에서는 유의하게 증가($t=-5.477$, $p=.001$)한 것으로 나타났다.

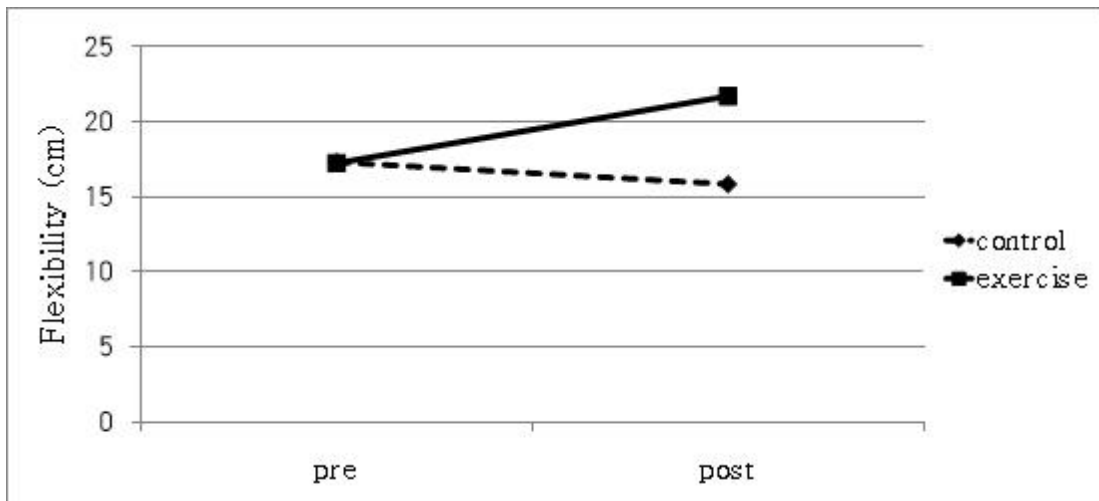


Figure 9. Comparison of flexibility after 12weeks.

6) 심폐지구력(Cardiovascular endurance)

12주간 플라잉요가 운동프로그램 시행 후 통제집단과 운동집단의 심폐지구력 변화는 다음 <Table 17>, <Table 18> 및 <Figure 10>과 같다.

Table 17. The results of two-way repeated ANOVA for cardiovascular endurance after 12weeks.

구분	SS	DF	MS	F	P
Group	315.282	1	315.282	2.717	.117
Period	219.492	1	219.492	10.950	.004
Group*Period	248.502	1	248.502	12.398	.002
Error	360.801	18	20.044		
Total	1,144.077	21			

이원반복변량분석 결과 집단 간(F=2.717, p=.117)에 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 측정시기(F=10.950, p=.004)에 따른 변화에서는 유의한 차이가 나타났다. 집단과 측정시기에 따른 상호작용의 효과에서도 유의한 차이(F=12.398, p=.002)가 나타났다.

Table 18. Comparison of cardiovascular endurance.

Group	Cardiovascular endurance(PEI)			
	pre	post	t	p
Control	61.63±6.09	61.53±6.47	1.217	.544
Exercise	62.46±7.66	72.13±11.60	-3.909	.004
t	.204	2.523		
p	.841	.021		

심폐지구력은 집단 간에 비교를 한 결과 사전에 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 사후에 운동집단에서 유의하게 높게(t=2.523, p=.021) 나타났다.

집단 내에서 사전-사후 차이를 분석한 결과 통제집단은 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 운동집단에서는 유의하게 향상($t=-3.909$, $p=.004$)된 것으로 나타났다.

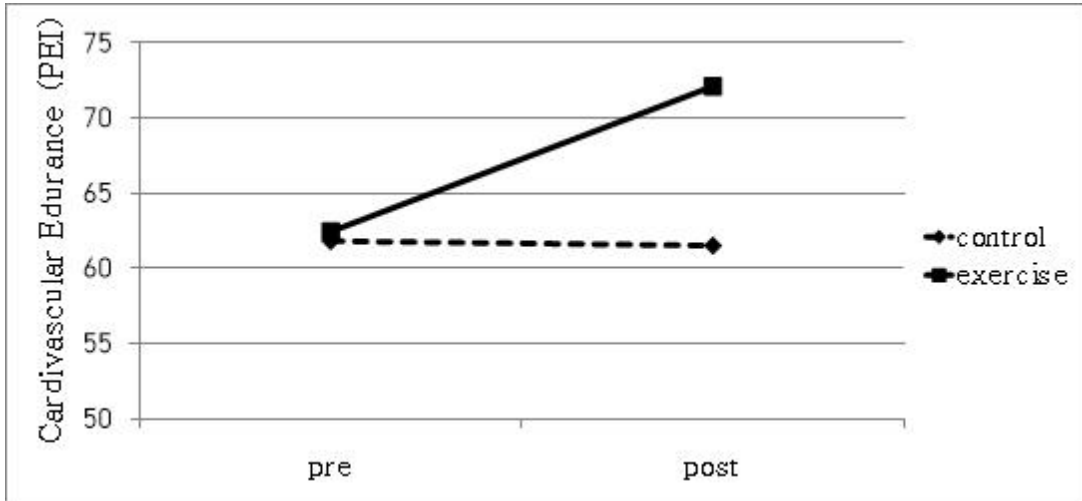


Figure 10. Comparison of cardiovascular endurance(PEI) after 12weeks.

3. 스트레스 호르몬의 변화

1) 타액 코티졸 (Saliva cortisol)

12주간 플라잉요가 운동프로그램 시행 후 통제집단과 운동집단의 타액 코티졸 변화는 다음 <Table 19>, <Table 20> 및 <Figure 11>과 같다.

Table 19. The results of two-way repeated ANOVA for saliva cortisol after 12weeks.

구분	SS	DF	MS	<i>F</i>	<i>P</i>
Group	.804	1	.804	.304	.885
Period	31.631	1	31.631	14.352	.001
Group*Period	30.923	1	30.923	14.031	.001
<i>Error</i>	30.672	18	2.204		
<i>Total</i>	94.03	21			

이원반복변량분석 결과 집단 간($F=.304$, $p=.885$)에 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 측정시기($F=14.352$, $p=.001$)에 따른 변화에서는 유의한 차이가 나타났다. 집단과 측정시기에 따른 상호작용의 효과에서도 유의한 차이($F=14.031$, $p=.001$)가 나타났다.

Table 20. Comparison of saliva cortisol after 12weeks.

Group	Saliva cortisol(ug/dl)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control	4.62±3.77	4.60±3.31	.034	.974
Exercise	6.66±4.48	3.12±8.247	4.830	.001
<i>t</i>	1.104	-1.128		
<i>p</i>	.284	.274		

타액 코티졸은 집단 간에 비교를 한 결과 사전과 사후 모두에서 유의한 차이가 나타나지 않았다.

집단 내에서는 사전-사후 차이를 분석한 결과 통제집단은 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 운동집단에서는 유의하게 감소($t=4.830$, $p=.001$)한 것으로 나타났다.

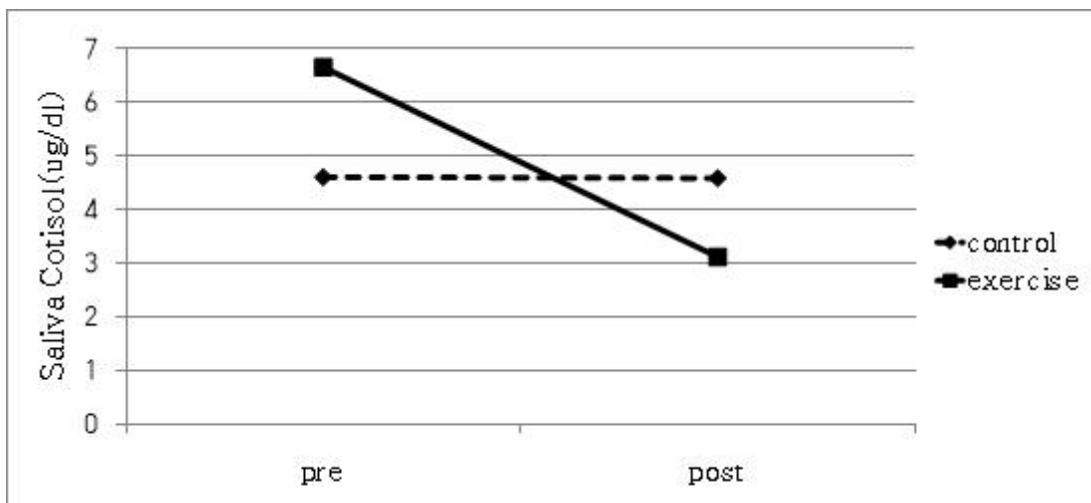


Figure 11. Comparison of saliva cortisol after 12weeks.

V. 논 의

본 연구는 J시 소재 중년여성 20명을 대상으로 플라잉요가 운동을 12주 동안 시행 한 후 건강관련체력(체중, 체지방률, 제지방량, 악력, 배근력, 근지구력, 심폐지구력)과 스트레스 호르몬(타액 코티졸)의 변화에 미치는 영향을 규명하고자 하였다. 본 연구를 통하여 관찰된 변인들의 분석 결과를 토대로 다음과 같이 논의하고자 한다.

1. 건강관련체력

건강관련체력의 구성요소에는 신체 구성, 근력, 근지구력, 유연성, 심폐지구력 등이 있다(ACSM, 2014).

1) 신체 구성(Body composition)

미국스포츠의학회(American College of Sports Medicine: ACSM)에서는 신체 활동이 증가할수록 체중감소와 체력증진에 긍정적인 효과가 있다고 보고 된 것을 근거로 매일 30분 이상 40~75% HRmax의 운동강도로 운동할 것을 권고한 바 있다(ACSM, 2014).

신체 구성은 기본적으로 체지방, 체지방률, 제지방량 등과 같은 여러 가지 요소로 구성되어 있으며, 크게 제지방과 체지방으로 나누는데 제지방은 근육, 뼈, 각종 내장기관, 무기질, 체수분을 포함하며 체지방은 필수 지방산과 저장지방으로 분류한다. 이러한 신체 구성의 변화는 연령 증가 및 신체활동 등에 의하여 근육량의 증감과 체지방의 증감 등에 의하여 일어날 수 있다(Dengel et al., 1994). 이러한 신체 구성은 건강관련체력의 중요한 요소인데 이 중에서 건강과 관계가 깊은 것은 체지방과 제지방의 비율이며 일상생활에서 필요 이상 섭취된 칼로리는

지방이 되어 우리 몸의 피하에 축적되고 체지방률이 증가하여 여러 가지 성인병을 초래하게 되므로 중요한 요소라 할 수 있다(고영찬, 김영표, 2012)

또한, 신체 구성은 나이가 증가하면서 근육량은 감소하고, 체중과 체지방은 증가하며(Sziva et al., 2009), 비만도가 높을수록 운동을 통해 높은 수준의 체중과 BMI가 감소하는 양이 높아지는 것으로 보고하였다(김지운, 2017; 신정훈, 김미선, 2016). 규칙적인 신체활동은 에너지 소비량을 증가시켜 체중과 체지방을 감소시키며, 근육량을 증가시켜 신체 구성 개선에 긍정적인 작용을 하는 것으로 알려져 있다(유정식, 이만균, 강창균, 2008). 일반적으로 체중, 체지방률, 체지방량의 개선을 위해서는 주 3회, 30분 이상, 중강도의 운동을 권장하고 있다(ACSM, 2014). 이처럼 신체 구성의 긍정적 변화를 위해서는 운동유형, 운동강도, 운동빈도, 운동시간 설정이 과학적으로 이루어져야 한다.

본 연구에서는 중년여성을 대상으로 12주간 플라잉요가 운동 시행 후 신체 구성 요소 중 체중의 변화를 보면 집단 간에는 유의차가 나타났지만, 집단 내 사전, 사후 차이를 분석한 결과 모두 유의차가 나타나지 않았다. 이는 정유경(2020)이 12주간 에어리얼 요가 실시 후 통계적으로 유의한 변화가 나타나지 않았다는 연구와 일치하였지만, 김도연, 이정아, 양점홍(2011), 김보경, 이성기, 정석률(2015), 조완주, 임영란, 정진영(2011), 조중연(2019)의 요가운동 실시 후 통계적으로 체중이 유의하게 감소하였다는 선행연구와는 상반되는 결과였다. 그러나 본 연구 결과 유의차는 나타나지 않았지만, 운동집단에서 사후에 1.3kg의 체중 감량을 보였고, 체지방률은 0.68kg의 증가가 보여 플라잉요가 운동이 체중 감량에도 도움이 되는 운동임을 시사하고 있다.

체지방률은 체중에 대한 체지방량의 비율을 백분율로 나타낸 것으로 중년여성은 난포호르몬과 황체호르몬의 감소로 인해 근육량이 감소하고 지방이 축적되며 지방분해 활동이 저하되어 체지방률이 증가된다(박종임, 김승환, 2017).

윤신중, 신명희, 백승현(2015)은 요가 수행이 비만 중년여성의 체지방 감소에 긍정적으로 작용하여 유의한 감소를 나타냈다고 보고하였는데, 본 연구에서도 측정 시기에 따른 변화에서 체지방 감소가 유의한 차이를 나타냈다. 중년여성을 대상으로 한 요가운동 선행연구를 보면 정선영 등(2013), 김미숙, 박태곤, 김재호, 이은남(2008), 백승옥, 오윤선, 신윤정(2006), 이정민, 오덕자(2019), 강서정(2006),

김도연 등(2011), 윤신중 등(2015), 조중연(2019)도 유사한 결과를 보여주고 있어, 요가나 플라잉요가가 체지방 감소에 매우 긍정적인 운동임을 시사하고 있다고 볼 수 있다. 체력 향상에 긍정적인 영향을 미치고 신체활동의 증가로 인한 에너지 대사의 활성화로 지방분해가 일어나 체지방이 감소한 것으로 생각된다. 특히 동적인 플라잉요가는 대부분 공중에서 행해지면서 정적인 하타요가보다 전신 근육과 코어근육을 많이 사용하게 되면서 대사량이 증가하여 체지방 감소에 더 긍정적 효과를 가져온 것으로 생각된다.

체지방(LBM)은 단백질, 수분 그리고 소량의 무기질과 글리코젠으로 이루어져 있고, 모든 내장 기관을 포함한다. 체지방이 20%인 사람의 체지방은 80%이고, 이 중 수분과 단백질을 포함한 뼈의 전체 무게가 전체 체중의 12~15%지만 무기질 함량은 전체 체중의 약 3~4% 정도이다(고영찬, 김영표, 2012).

본 연구에서 플라잉요가를 시행한 그룹은 이원반복변량분석결과 집단과 측정 시기에 따른 상호작용의 효과에서 유의한 차이가 나타났지만, 집단 내에서 사전 사후 차이에서는 운동집단에서 약간의 증가가 보였지만 유의차가 나타나지는 않았다. 이는 12주간 에어리얼 요가를 실시한 정유경(2020), 8주간의 요가운동 프로그램을 중년여성에게 실시한 김보경 등(2015), 김미숙 등(2008), 윤신중 등(2009), 조완주 등(2011)의 선행연구와 동일한 결과였다. 하지만 16주간 하타요가를 실시한 후 체지방이 유의하게 증가하였다는 김도연 등(2011)과 마찬가지로 요가운동 프로그램 실시 후 체지방량이 유의하게 증가하였다는 백승옥 등(2006), 조중연(2019)의 연구와는 다른 결과였다. 이는 요가 운동의 형태, 운동시간, 기간, 운동 강도 등의 차이와 개인 간의 차이가 원인으로 판단 된다. 본 연구에서는 비록 체지방량은 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 근 손실이 많은 중년여성이 플라잉 요가 운동으로 인해 증가 된 체지방량이 0.68kg인 점을 고려하였을 때 해먹을 통한 플라잉요가 운동이 전신 근육을 활성화하면서, 나이에 따른 체지방 감소가 최소를 유지하고 있다고 볼 수 있다. 체지방량의 유지는 중년여성의 비만을 효과적으로 개선하기 위해서 체지방 감소와 더불어 체지방량의 감소를 최소화하는 것이 중요하고, 노년기에 근육 감소에 의한 비만 예방에 도움을 주기 때문에(김지운, 2017; Miller, Nicklas & Loeser, 2008; Weiss et al., 2007) 매우 긍정적인 결과라고 생각된다.

또한, 이후 연구에서는 프로그램을 수정·보안 하여 운동강도와 빈도를 높인다면 체지방량 또한 증가시킬 수 있는 운동프로그램이 될 수 있을 것으로 생각된다.

2) 건강관련체력

체력이란 여가활동과 일상생활 등을 지나친 피로감 없이 수행할 수 있는 능력을 뜻한다(Heyward, V. H., 2002). 체력은 크게 건강 관련 체력과 기술 관련 체력으로 분류되며, 건강 관련 체력의 구성요소에는 신체 구성, 근력, 근지구력, 유연성, 심폐지구력 등이 있다(ACSM, 2014). 이 요인들이 저하 되었을 때는 각종 질병에 걸릴 위험성이 높다(Corbinet al., 2001). 또한, 건강 관련 체력은 피로 감소, 운동능력 증가로 인한 신체활동을 원활히 수행할 수 있는 운동능력으로서, 현대인에게 부족한 운동능력을 높여주고 그에 따라 각종 질병을 예방할 수 있는 점을 포함한다(Pate, 1988). 안기용 등(2010)은 근지구력 및 심폐 체력의 수준이 낮은 사람이 심폐 체력 수준이 높은 사람에 비해 심혈관질환 위험지수가 더 높다고 보고하였으며, 이에 규칙적인 운동은 체지방을 분해하여 체중을 감량시키며 신체 구성을 개선시켜 건강 관련 체력을 향상시키는 것으로 알려져 있다(Church et al., 2006).

근력의 발달은 신체활동 능력을 증가시켜 주고, 각종 질병과 질환의 위험으로부터 벗어날 수 있게 하고, 운동을 통해 발달한 근력은 노년기가 되어서도 체력 유지 및 증진하는데 중요한 요인이 된다(문경찬, 2019). 이러한 근력을 측정하는 방법으로 특정 관절에서 근육의 명확한 움직임이 없는 정적 또는 동적 근력은 악력계와 배근력계를 이용하여 측정이 가능하다(이대회, 2018). 코어(Core)란 인체의 중심을 뜻하는 것으로 복부, 대퇴, 엉덩이 근육 및 골반을 포함한 경추부터 미추까지의 척추를 의미하며 몸 속 깊은 곳에 있는 작은 근육들, 척추에 바로 붙어 있는 기저부에 해당하는 근육들도 포함한다. 따라서 코어 근육은 척추, 골반, 대퇴, 엉덩이 및 복부 근육들이다(이하안, 2015; Brill & Couzen, 2002). 코어 운동은 약해진 체간 근육을 이완 및 신장시키고 강화하여 신체 척추 전반에 대한 안정성과 체형의 정렬에 도움을 주고 근력 강화에 효과적인 운동이다(김석희, 2012). 플라잉요가 운동 시 주로 사용되어 강화되는 코어 근육은 척추기립근, 복횡근과 장요근, 요방형근과 둔근, 골반기저근과 햄스트링, 횡격막 등이 있다.

악력은 근력을 측정하는 가장 일반적인 방법이다(Volaklis et al., 2015). 악력은 물건을 쥐었을 때의 최대근력을 나타내며, 악력이 유지되는 것은 물건을 쥐거나 이동하는 등의 일상생활 동작이 가능함을 나타낸다. 따라서 노화현상으로 근력이 서서히 감소하기 시작하는 중년여성에게 악력과 균형의 증가는 의미가 있다고 하겠다(박미성, 2014).

본 연구에서 12주간 플라잉요가 운동을 시행한 후 이원반복변량분석 결과 근력은 악력과 배근력 모두 유의한 차이가 나타났으며, 집단과 측정 시기에 따른 상호작용 효과에 유의한 차이가 나타났다. 주요 효과 검증 결과 악력과 배근력은 운동집단 내에서 모두 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 이는 비만중년여성에게 16주간 하타요가 운동 후 악력과 배근력이 유의하게 증가하였다고 보고한 김도연 등(2011), 조완주 등(2011), 12주간 반야사 요가 운동 후 중년여성들의 근력이 증가했다는 정선영 등(2013), 신재숙, 허만동(2011), 박미성, 김금순(2014)의 선행 연구와 일치하였다. 이는 플라잉요가 운동 중 해먹을 잡고있는 전완근과 배근력 강화에 사용된 요방형근과 척추기립근 등의 코어 근육의 발달로, 악력과 배근력이 모두 긍정적인 효과를 가져온 것으로 생각된다. 또한 플라잉요가 동작 중 해먹에 골반을 고정하여 거꾸로 매달리는 자세(손선미 등, 2012)가 경추의 압력을 줄여주고, 요부의 견인과 복부근력의 증가, 복부의 둘레를 감소시켜 준다고 하였다(정유경, 2020; Ellen & Staffan, 2015). 특히 ‘힙브리지 자세’, ‘낙타자세 브리지’, ‘코브라 자세’, ‘상들리에 자세’는 평소에 잘 사용하지 않은 후면 코어 근육과 대각선 코어 근육을 활성화하는 데 도움을 주고, 바른 자세를 유지하게 하고 중년여성의 약해진 허리 근력을 강화하는데도 긍정적인 효과를 주는 것으로 생각된다.

근지구력이란 근육이 압력이나 부하를 극복하고 반복해서 움직일 수 있는 능력으로, 제한 시간 없이 최대수준의 힘을 오래 유지할 수 있는 근육의 능력을 말한다(김보균, 최경호, 2014; 김지운, 2017). 일반적으로 근지구력을 평가하는 항목은 윗몸일으키기이며, 최대근력의 일정 비율의 강도에 해당하는 근력을 되풀이하여 몇 회를 소화할 수 있는가를 측정한다. 지구력을 요구하는 운동을 수행하면 근지구력은 향상된다(이태희, 2018).

본 연구에서 12주간 플라잉요가 운동을 시행한 후 이원반복변량분석 결과 근지구력은 측정시기 및 집단과 측정 시기에 따른 상호작용의 효과에서 유의한 차이가 나타났으며, 주요 효과 검증 결과 운동집단 내에서 유의하게 증가하였으며, 사전과 사후에 운동집단에서 유의하게 높게 나타났다. 이는 비만중년여성을 12주간 하타요가운동 시행한 후 근지구력이 유의한 증가가 보였다는 신재숙 등(2011), 김도연 등(2011), 윤신중 등(2009), 조완주 등(2011), 김보경 등(2015)의 연구와 동일한 결과를 보였다. 하지만 12주간 중년여성에게 반야사 요가운동을 실시하였지만 근지구력이 유의차는 나타나지 않았다는 정선영 등(2013)의 연구와는 차이가 있었는데, 이러한 이유는 요가 운동의 형태, 개인간의 차이 등에 의한 요인으로 보여진다. 본 연구 결과 근지구력이 유의하게 증가한 것은 프로그램 구성 요소 중 ‘힙행 백밴드’, ‘힙행 핸드온’, ‘힙행 몽키자세’, ‘힙행 플랭크’ 동작에 의해서 코어근육이 강화되면서 향상된 것으로 생각된다. 이 운동들은 대부분 복부 코어근육을 강화해 근지구력 향상에 긍정적인 효과를 가져온 것으로 생각된다.

유연성은 신체의 관절 가동범위를 평가하는 것으로, 운동을 수행할 때 중요한 역할을 하며, 근골격계의 요통을 예방하며 보편적인 생활과 기능적 운동에 있어 매우 중요한 요소이다(Brown & Rose, 2005). 규칙적인 유연성 운동이 근 힘줄 손상의 감소, 허리통증 및 지연성 근 통증의 예방을 지연시킬 수 있다(김지운, 2017; Garber et al., 2011).

여자는 20대 후반부터 운동 가동범위가 줄어드는데 이는 나이가 들면서 신체 활동의 부족과 인대와 건을 구성하는 연결조직인 콜라겐 섬유 크기가 증가하면서 유연성이 감소한다(김도은, 2017). 요가 운동은 정적 근력운동과 스트레칭을 동시에 시행하여 몸의 유연성을 증가시키고, 마음을 가라앉히고 정신을 맑게 하는 효과가 있다.

본 연구에서 12주간 플라잉요가 운동을 시행한 후 이원반복변량분석 결과 유연성은 집단과 측정시기에 따른 상호작용의 효과에서 유의한 차이가 나타났다. 주요 효과 검증 결과도 운동집단 내에서 유의하게 증가한 것으로 나타났으며, 사후에는 운동집단에서 유의하게 높게 나타났다. 이는 12주간 반야사 요가 운동을 시행한 중년여성들이 유연성이 유의하게 증가하였다는 정선영 등(2013), 백승욱 등(2006), 김보경 등(2015), 조완주 등(2011), 윤신주 등(2009)의 연구 결과와 일치

하였으나, 폐경 전 중년여성을 대상으로 12주간 요가 운동을 시행한 조중연(2019)의 연구와는 상반된 결과였다. 대부분의 요가프로그램 자체가 스트레칭이나 근이완 향상을 목적으로 진행이 되기에 관절의 가동범위가 증가하여 유연성 개선 효과는 당연한 결과라 여겨진다. 플라잉요가 운동에 의한 신장, 견인, 이완은 과다하게 긴장된 근육조직의 근막통증을 감소시키고 불균형적 체형의 변화를 기대할 수 있고(김선엽 등, 2003; 정유경, 2020), 이러한 요가 자세가 일반적인 생활 자세와 다르게 관절의 가동범위를 향상시켜 근육과 관절에 자극을 주며 단련함으로써 체력 향상에 긍정적인 영향을 미치고, 특히 유연성 기능을 향상하는데 효과적인 운동이라 할 수 있다. 본 연구에서 유연성이 향상된 것은 다양한 근육군의 사용과 함께 반복적인 근육의 수축, 이완이 잘 사용하지 않는 근육과 관절을 유연하게 하여 신체기능 향상과 변화에 효과가 있음을 알 수 있다. 또한 플라잉요가 운동은 유연성이 감소하고 관절의 가동범위가 감소하는 중년기에, 유연성을 향상시키고 건강을 개선할 수 있는 좋은 운동 중 하나임을 시사한다.

심폐지구력은 호흡기관이나 순환계가 오랜 시간 지속되는 운동을 견딜 수 있는 능력을 말하며, 근육이 운동할 때 필요한 산소를 운반하는 심장, 혈관, 혈액의 순환기능과 폐, 기관지 등의 호흡 능력이 중요하다(Heyward, V. H., 2002). 높은 심폐지구력은 운동 중에 에너지 효율과 삶의 질을 향상시킬 수 있으며, 이에 비해 낮은 심폐지구력은 비효율적인 에너지 축적과 빠른 에너지 소모로 인하여 제한된 생활을 가져오게 된다(ACSM, 2014). 그러나 이러한 심폐지구력의 저하는 기초대사량과 제지방량의 감소를 초래하여 체지방 누적을 촉진시킴으로서 젊은 성인들의 비만뿐만 아니라(Bouchard et al., 2007), 당뇨병과 심혈관질환과 위험까지 증가시킨다고 알려져 있다(김지운, 2017; Hara et al., 2005). 플라잉요가 운동프로그램이 대부분 코어 근육을 발달시키는 운동이고, 매달리고 하는 동작이 많아 중력에 저항하여 복부와 요부 및 골반 부위의 근력이 향상되며 신체를 균형있게 발달시킨다. 운동을 통한 우리 몸의 코어의 주요근육과 보조근육 및 횡경막이 강화되어 몸의 안정성을 높여줬기 때문에 심폐지구력이 향상된다(이하안, 2015).

본 연구에서 12주간 플라잉요가 운동을 시행한 후 이원반복변량분석 결과 심폐지구력은 집단 및 집단과 측정 시기에 따른 상호작용 효과에 유의한 차이가

나타났다. 주요 효과 검증 결과 운동집단 내에서는 유의하게 향상된 것으로 나타났으며, 사후에 운동집단에서 유의한 증가가 나타났다. 이는 12주간 중년여성을 대상으로 하타요가를 실시한 후 심폐지구력이 유의하게 향상되었다고 보고한 신재숙 등(2011), 김도연 등(2011), 조완주 등(2011)의 결과와 일치하였고, 12주간 중년여성에게 반야사요가 프로그램을 실시한 정선영 등(2013)의 연구와도 일치한 결과였다. 그러나 8주간 중년여성에게 요가 운동을 실시한 김보경 등(2015), 12주간 요가프로그램을 진행한 백승옥 등(2006)의 선행연구와는 다른 결과였다. 이는 요가의 유형과 운동기간, 운동빈도 등의 요인에 의해 유의차가 나타나지 않은 것으로 보여지며, 본 연구에서는 플라잉요가에서 실시되는 복식호흡이 유산소성 대사 기전을 더 촉진시킨 것으로 판단되며, 동작마다 계속해서 연결되는 복식호흡의 심복부 강화와 호흡 대사 활성화, 심폐기능 강화에 긍정적인 영향을 미친 것으로 생각된다.

위 내용들을 종합해 보면 플라잉요가는 평소 사용하지 않던 작은 근육까지 사용함으로써 잘못된 자세와 몸매를 개선하고 신체의 균형적인 발달을 도모한다. 특히 플라잉요가 운동은 복부 및 요부, 대퇴부, 둔부 등을 강화시키는데, 힙행 동작, 힙플랭크, 코브라자세, 활자세 등은 복부 근육 강화와 함께 복부의 근 활성도를 높여 활발한 대사활동을 도모하고, 신체 기능향상에 효과적이어서 건강한 체력 및 체형 유지를 위해 중년여성들이 즐기면서 할 수 있는 좋은 운동으로 생각된다.

2. 스트레스 호르몬(타액 코티졸)

스트레스 호르몬으로 불리는 코티졸(Cortisol)은 뇌의 작은 기관인 뇌하수체에서 분비되는 부신피질자극호르몬(ACTH)에 의해 조절되는데, 뇌하수체는 시상하부에서 부신피질자극호르몬 촉진호르몬(CRH)의 증가가 일어나게 되면 바로 코티졸의 증가를 유발한다(김진우, 2015). 스트레스를 받으면 혈액 중의 코티졸 농도가 증가하여 혈압 및 맥박을 증가시키고, 체온을 상승시키며, 만성적 스트레스에

의해 지속적으로 생성된 코티졸은 호르몬 분비에 악영향을 미쳐 질병을 일으키고 면역기능 저하, 피로, 생리불순 등을 유발하며, 무기력증에 빠지게 한다(박지연, 2020; 신미자, 2011).

스트레스로 인한 코티졸의 증가는 식욕 증가와 갑상선호르몬의 변화를 통하여 복부비만을 유도하고, 고지혈증의 원인이 되며, 호르몬 분비에 악영향을 미쳐 질병을 일으키고, 면역기능 저하와 피로를 유발한다(Park et al., 2003).

타액 코티졸은 체내 순환하는 모든 코티졸을 포함하고 있어 혈중 농도와 스테로이드호르몬의 성분을 반영하므로 스트레스에 대한 반응으로 타액 코티졸을 측정하는 것이 혈장 코티졸을 측정하는 것보다 더 정확한 측정 방법이라고 제시하고 있다(유오근 등, 2015; Moreira, Arsati, Arsati, da Silva, & de Araujo, 2009). 이러한 코티졸은 감정적인 스트레스에 대한 반응에서도 빠르게 증가한다(Adlercreutz, et al., 1986).

본 연구에서 12주간 플라잉요가 운동을 시행한 후 이원반복변량분석 결과 타액 코티졸의 측정시기 및 집단과 측정시기에 따른 상호작용의 효과에 유의한 차이가 나타났다. 집단 간 및 집단 내 주 효과 검증 결과 운동집단 내에서 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 이는 중년여성에게 16주간 요가운동 실시 후 코티졸 호르몬이 유의하게 감소하였다는 김유섭 등(2007), 요가운동이 노인여성의 코티졸 변화에 유의한 감소를 보였다는 이현주, 최봉길(2015), 실온요가와 핫요가 수행에서 유의하게 감소하였다는 신명희 등(2015)의 연구 결과와 일치하였다. 또한 중년여성을 대상으로 요가 수련을 시행한 결과 코티졸이 유의하게 감소 되었다고 보고한 West et al.(2004), Ko et al.(2014)의 연구 결과와 일치하였다. 또한 요가 프로그램이 스트레스 수준을 감소시키고 신체화 증상과 정서적으로 나타나는 스트레스 반응을 감소시킨다는 기존 연구들과도 일치하고 있다(박미성, 2014; Javnbakht et al., 2009; Kauts & Sharma, 2009; Wang, 2010).

특히 플라잉요가 프로그램에서 활자세는 상체를 충분히 확장 시키고 폐용적을 증가시키며, 깊고 느리게 복식호흡을 함께 진행하여 신체 및 심리적 이완 효과로 심폐기능 증상과 중추신경계 증상이 감소하게 해주고, 쿨다운 운동인 사바 아사나 휴식은 해먹 안에서 눈을 감고 온몸에 긴장을 풀고, 마치 어머니 배 속에 있는 태아의 편안한 모습을 연상케 하여 불안과 스트레스를 감소하는 효과를 주게

되어 스트레스 호르몬이 감소한 것으로 보인다.

이상의 결과를 통해 볼 때 해먹을 통한 플라잉요가 운동은 신체활동과 더불어 깊은 호흡, 그리고 이완과 휴식을 통하여 자율신경계를 안정시켜 심리적 스트레스의 민감한 지표인 코티졸을 감소시키고, 결과적으로 스트레스 개선에 효과적이라고 할 수 있다.

VI. 결 론

본 연구는 중년여성을 대상으로 12주간의 플라잉요가 운동을 시행한 후 건강 관련체력과 스트레스 호르몬(타액 코티졸)에 미치는 영향을 규명하였다. 의학적 질환이 없는 중년여성 20명을 통제집단 10명과 플라잉요가 운동집단 10명으로 무선 배정하여 본 연구에 참여시켰고, 운동집단은 12주간 주 3회 플라잉요가 운동프로그램을 시행하였으며, 통제집단은 평소의 생활습관을 유지하도록 하여 본 연구에서 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 신체 구성은 12주간 플라잉요가 운동을 시행한 후 체중과 체지방량은 통제집단과 운동집단 내에서 모두 유의차가 나타나지 않았으나, 운동집단에서 체지방량은 유의하게 감소하였고, 집단 간에 비교에서는 사전에는 체중, 체지방량, 체지방률 모두 유의차가 나타나지 않았지만, 사후에는 운동집단에서 체지방량의 유의한 증가와 체지방률이 유의한 감소가 나타났다.

둘째, 건강관련체력은 12주간 플라잉요가 운동을 시행한 후 집단 간에 변화에서는 운동집단에서 악력과 근지구력은 사전 사후 모두 유의한 증가가 나타났고, 배근력과 유연성, 심폐지구력은 사후에만 유의한 증가가 나타났다. 또한, 집단 내의 변화에서는 통제집단은 악력만 유의하게 감소하였고, 운동집단은 악력, 배근력, 근지구력, 심폐지구력 모두 유의하게 증가한 것으로 나타났다.

셋째, 타액 코티졸은 12주간 플라잉요가 운동을 시행한 후 집단 간에는 사전과 사후 모두 유의차가 나타나지 않았으나, 집단 내의 변화에서 운동집단에서만 유의하게 감소한 것으로 나타났다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 플라잉요가 운동프로그램이 대부분 매달리고 시행하는 동작이 많아 중력에 저항하여 복부와 요부 및 골반 부위의 코어 근력이

향상되어 신체를 균형 있게 발달시켰기 때문에 근력, 근지구력, 유연성 및 심폐 지구력 향상과 스트레스 호르몬에 긍정적인 영향을 미쳤다고 보이며, 결론적으로, 12주간의 플라잉요가 운동은 중년여성의 신체 구성을 개선하고 건강체력을 증가시키며 스트레스 호르몬을 감소시키는 데 긍정적인 효과를 미치는 것으로 나타났다.

향후 연령차를 좀 더 세분화하여 대상자를 선정하면 보다 구체적으로 연령차에 따른 플라잉요가 운동의 효과를 비교 분석할 수 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

- 강서정(2006). 빈야사, 하타요가가 심혈관질환 위험요인에 미치는 영향. *운동과학*, 15(3), 193-200.
- 고영찬, 김영표(2012). 저항운동과 유산소성 운동 순서에 따른 복합운동이 건강관련체력, 에너지기질에 미치는 영향. *한국사회체육학회지*, 48, 925-936.
- 곽정구, 엄한주(1999). 일반 여성들의 심폐지구력 측정을 위한 스텝테스트 개발. *체육과학연구*, 10(1), 73-88.
- 김기진, 안나영(2009). 중년여성의 유산소·저항성 운동 후 체지방량 및 심폐기능 변화에 따른 혈중 CRP농도 및 HOMA-IR의 변화 비교. *한국운동생리학회지*, 18(3), 317-325.
- 김기학(1997). *체육측정평가*. 서울: 형성출판사.
- 김도연, 이정아, 양집홍(2011). 하타요가 운동이 비만중년여성의 신체조성, 혈청지질 및 건강체력에 미치는 영향. *생활과학*, 21(4), 521-528.
- 김도은(2017). 코어운동이 여성노인의 체력, 척추심부근, 하지근기능 및 보행 변화에 미치는 영향. *조선대학교 일반대학원, 미간행 박사학위논문*.
- 김미숙, 박태곤, 김재호, 이은남(2008). 8주간의 다이내믹 요가가 폐경기 중년여성의 신체조성과 혈중지질에 미치는 영향. *근관절건강학회지*, 15(2), 166-174.
- 김보경, 이성기, 정석률(2015). 8주간의 요가운동 프로그램이 중년여성의 건강체력 및 대사증후군 인자에 미치는 영향. *한국과학예술융합학회*, 20, 93-101.
- 김보균, 최경호(2014). 12주 서킷 웨이트 트레이닝이 비만 성인의 신체구성과 건강관련체력에 미치는 영향. *한국엔터테인먼트 산업학회논문지*, 8(2), 75-82.
- 김석희(2012). 12주간 코어운동 프로그램이 여성노인의 관절가동범위 및 등속성근기능에 미치는 영향. *한국여성체육학회지*, 26(1), 145-156.
- 김선엽, 김택연, 박성진(2003). 슬링운동치료에서 Hanging Point의 원리와 임상적 적용. *대한정형도수치료학회지*, 9(2), 25-45.
- 김정하, 이경호, 윤정수, 백승현(2013). 한국무용 수행이 노인여성의 타액 코티졸과 면역글루블린 변화에 미치는 영향. *한국무용과학회지*, 30(3), 197-207.

- 김지운(2017). 순환운동이 여자대학생의 건강관련체력, 대사증후군 위험요인 및 랩틴에 미치는 영향. 제주대학교 교육대학원, 미간행 석사학위논문.
- 김진우(2015). 12주간 축구운동프로그램이 중학생의 건강관련 체력과 혈중지질 및 코티졸 변화에 미치는 영향. 제주대학교 교육대학원, 미간행 석사학위논문.
- 김유섭, 백종수, 이계훈, 백용수, 정혜민, 윤선미, 김주영, 민범일(2007). 중년여성의 요가운동이 Cortisol과 DHEA에 미치는 영향. 한국스포츠리서치, 18(5), 679-686.
- 김창국, 박상용(2014). 트레이닝방법론, 서울: 대경북스.
- 모경원(2018). 8주간의 대둔근 트레이닝을 병행한 코어운동이 여고생의 신체조성, 체력, 혈중지질, 항산화효소 및 성장호르몬에 미치는 영향. 선문대학교 일반대학원, 미간행 박사학위논문.
- 문경찬(2019). 수영운동이 중년여성의 코어근육과 건강관련체력 변화에 미치는 영향. 조선대학교 대학원, 미간행 석사학위논문.
- 박미성, 김금순(2014). 요가운동 프로그램이 중년여성의 스트레스 반응, 체력 자아존중감에 미치는 효과. 한국성인간호학회지, 26(1), 22-33.
- 박종임, 김승환(2017). 유산소운동 트레이닝이 비만 중년여성의 신체구성, 심혈관 기능, 인슐린저항성 및 Leptin에 미치는 영향. 한국스포츠학회지, 15(4), 413-424.
- 박지연(2020). 여성의 스트레스, 불안, 우울과 타액 코티졸 수준과의 관련성. 국제뇌교육종합대학원, 미간행 석사학위논문.
- 박지현(2018). 등 마사지가 폐경 후 중년여성의 순환계와 체성분 및 타액 코티졸에 미치는 영향. 창원대학교 보건대학원, 미간행 석사학위논문.
- 백승욱, 오윤선, 신윤정(2006). 요가 운동프로그램이 중년여성의 건강관련체력에 미치는 영향. 코칭능력개발지, 8(1), 185-197.
- 백일영(2006). 운동과 에너지 대사. 서울: 대한미디어.
- 손명준(2018). 스포츠 경영정보 데이터 추출로서 타액 코티졸 활용에 관한 연구. 한국스포츠학회지, 16(2), 279-288.
- 손선미, 박응미, 임미희, 진준장, 김재학, 장준영, 이민걸, 윤대진, 조영현, 지용석

- (2012). 역중력 운동이 만성요통환자의 주관적 통증지수 및 등속석 요부 회전력에 미치는 영향. 한국운동재활학회지, 8(3), 213-223.
- 신두이(2016). 신두이의 플라잉요가. 서울: 버튼박스.
- 신미자(2011). 등 마사지에 의한 여성 텔레마케터의 스트레스 완화 효과. 대한피부미용학회지, 12(4), 585-593.
- 신정훈, 김미선(2016). 걷기 운동이 중년여성의 비만도 분류에 따른 신체구성과 건강관련체력 및 대사증후군요인 변화에 미치는 영향. 코칭능력개발지, 18(1), 39-46.
- 신재숙, 허만동(2011). 비만여대생과 비만중년여성의 12주간 하타요가 수행이 체력과 대사증후군에 미치는 영향. 한국무용연구, 29(3), 305-325.
- 신명희, 윤신중, 백승현(2015). 실온요가와 핫 요가 수행이 CLBP 중년여성의 혈중지질과 요통자각도 및 스트레스호르몬의 개선에 미치는 영향. 한국무용과학지, 32(3), 113-122.
- 안기용, 김은성, 제갈윤석, 전용관(2010). 남자 고등학생들의 근지구력, 심폐체력과 인슐린 저항성 및 심혈관질환 위험요인의 관계. 한국생활환경학회지, 17(4), 477-486.
- 양점홍(2002). 최신티레이닝학. 부산: 부산대학교 출판부.
- 여남희, 오경식, 차유림, 강성훈(2008). 요가운동 프로그램 수행이 폐경 전·후 중년여성의 카테콜라민과 성장호르몬에 미치는 영향. 체육과학연구, 19(1), 31-40.
- 유오근, 백승현(2015) 노인여성의 에어로빅댄스 참여가 일상적 스트레스(stress) 변화에 미치는 영향. 한국무용과학회지, 32(4), 103-112.
- 유정식, 이만균, 강창균(2008). 석문호흡과 석문행공 수련이 중년여성의 신체구성, 체력, 폐기능 및 혈액성분에 미치는 영향. 한국체육학회지, 47(5), 351-361.
- 윤신중, 신명희, 백승현(2015). 요가수행이 비만중년여성의 신체조성성분과 혈중지질 및 혈중염증지표에 미치는 영향. 한국무용학회지, 32(3), 133-141.
- 윤신중, 백승현, 신명희, 김대식(2015). 요가수련과 BCAA 아미노산 섭취가 중년여성의 건강관련체력 및 체형에 미치는 영향. 대한피부미용학회지, 7(3), 175-183.

- 윤택은, 김형준, 정원상, 이만균(2017). 12주간의 요가수련 프로그램이 중년여성의 체력과 호흡순환기능에 미치는 영향. 한국체육학회지, 56(6), 561-572.
- 윤택은, 정원상, 이만균(2016). 12주간의 요가수련 프로그램이 스트레스와 우울증 지표에 미치는 영향. 한국운동생리학회지, 25(4), 265-273.
- 이명희(2018). 자기주도 신체활동이 건강관련체력에 미치는 영향. 한림대학교 대학원, 미간행 석사학위 논문.
- 이정민, 오덕자(2020). 8주간 복합운동프로그램이 중년여성의 신체조성, 에스트라디올 및 세로토닌에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 29(5), 947-954.
- 이태희(2018). 고강도 간헐적 운동이 여자 중학생의 건강관련체력 및 골밀도에 미치는 영향, 한국교원대학교, 미간행 석사학위 논문.
- 이하얀(2015). 12주간 코어운동이 비만여중생의 신체조성, 체력, 혈중지질 및 바른 자세에 미치는 영향. 부산대학교 대학원, 미간행 석사학위 논문.
- 이현주, 최봉길(2015). 요가운동이 노인여성의 코티졸 및 면역글로블린에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 24(1), 1123-1131.
- 정민진, 김도연, 김지현(2017). 유산소성 저항트레이닝 서킷이 폐경 후 비만여성의 건강체력, 혈중지질 및 코티졸에 미치는 영향. 한국산학기술학회, 18(4), 550-559.
- 정선영, 정현철, 송종국(2013). 반야사 요가 운동이 중년여성들의 건강관련체력과 CDV위험요인에 미치는 영향. 한국체육학회지, 52(3), 441-452.
- 정유경(2020). 12주간의 에어리얼요가 실시가 성인여성의 유산소 체형 및 기능성 움직임에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 29(2), 929-940.
- 정일규, 윤진환(2006). 휴먼 퍼포먼스와 운동생리학. 서울: 대경북스.
- 조완주, 임영란, 정진영(2011). 요가와 저항성 운동프로그램이 비만중년여성의 건강관련체력과 혈중지질에 미치는 영향. 한국체육학회지, 50(3), 571-579.
- 조중연(2019). 요가운동이 중년여성의 신체조성, 유연성 및 HOMA-IR에 미치는 영향. 한국스포츠학회, 17(1), 435-443.
- 최산호, 이일석, 송인자, 권오중, 박기언, 송해진, 성강경, 이상관(2014). 타액코티졸 측정을 위한 타액수집 방법 조사. 동의생리병리학회지, 28(2), 223-232.
- Adlercreutz H., Härkönen M., Kuoppasalmi K., Näveri H., Huhtaniemi I.,

- Tikkanen H., Remes K., Dessypris A., & Karvonen J.(1986). Effect of training on plasma anabolic and catabolic steroid hormones and their response during physical exercise. *International journal of sports medicine*, 1, 27-28.
- American College of Sports Medicine(2014). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription(9th ed). Lippincott Williams & Wilkins.
- Bernasconi, J. C., & Smith, N. E.(2008). Aerial Dance. Human Kinetics.
- Bouchard, D. R., Beliaeff, S., Dionne, I. J., & Brochu, M.(2007). Fat mass but not fat-free mass is related to physical capacity in well-functioning older individuals: nutrition as a determinant of successful aging (NuAge)–the Quebec Longitudinal Study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 62(12), 1382-1388.
- Brill P. W., & Couzen G. S.(2002). The core program, 1st ed, New York BanTam Books, 1-231.
- Brotzman, S.B. & Manske, R.C.(2011). Clinical Orthopaedic Rehabilitation: An Evidence-Based Approach. 3rd ed., Philadelphia: Elsevier Mosby.
- Brown, M., & Rose, D. J.(2005). Flexibility training. In C. J. Jones & D.J. Rose(Eds.). Physical activity instruction for older adults. Champaign, IL: *Human Kinetics*, 155-174.
- Cho, O. S.(2007). The relations between the quality of life and the satisfaction of life through the participation of hatha yoga in the middle aged women. Unpublished doctoral dissertation, Woosuk University, Wanju.
- Church, T. S., Kuk, J. L., Ross, R., Priest, E. L., Biltoff, E., & Blair, S. N.(2006). Association of cardiorespiratory fitness, body mass index, and waist circumference to nonalcoholic fatty liver disease. *Gastroenterology*, 130(7), 2023-2030.
- Corbin C. B., & Lindsey, R.(2001). Concepts of physical fitness with laboratories. *Brown and Benchmark Publishers*, 79, 123-131.
- David, Z.(2004). Saliva hormone testing. Townsend letter for doctors &

- patients, 120-124.
- Ellen, G. H., & Staffan, E.(2015). *Yoga Therapy: Theory and Practice*. Routledge(Ed), New york and London. Tatler & Francis Group.
- Erickson, K., Drevets, W., Schulkin, J.(2003). Glucocorticoid regulation of diverse cognitive functions in normal and pathological emotional states. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 27(3), 233-246.
- Ervin, R. B.(2009). Prevalence of metabolic syndrome among adults 20 years of age and over, by sex, age, race and ethnicity, and body mass index: United States, 2003-2006. *National Health Statistics Report*, 5(13), 1-7.
- Fontes, Xavier, Marins, Limborço-Filho & Vaz.(2014). Emotional stress and sympathetic activity: contribution of dorso-medial hypothalamus to cardiac arrhythmias. *Brain Research*, 1554, 49-58.
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., et. al.(2011). American college of sports medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-1359.
- Gordon, M. K., Elizabeth, P., Ashley, A., Mary, D.(2005). Effect of flavored beverage crystals on salivary cortisol enzyme-immunore active assay measurements. *Developmental Psychobiology*, 47(2), 189-195.
- Grossi, G., Perski, A., Ekstedt, M., Johansson, T., Lindstrom, M., Holm, K..(2005). The morning salivary cortisol respone in burnout. *J Psychosom Res*, 59(2), 103-111.
- Hara, T., Fujiwara, H., Nakao, H., Mimura, T., Yoshikawa, T., & Fujimoto, S.(2005). Body composition is related to increase in plasma adiponectin levels rather than training in young obese men. *European journal of applied physiology*, 94(5-6), 520-526.
- Hershel, R., Jonathan, L., Raff, J.W.(1998). Late-night salivary cortisol as a

- Screening test for cushing's Syndrome. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 83(8), 2681-2686.
- Heyward, V. H.(2002). Advanced fitness assessment and exercise prescription. champaign, *IL Human Kinetic*.
- Javnbakht, M., Hejazi Kenari, R., & Ghasemi, M. (2009). Effect of yoga on depression and anxiety of women. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 15(2), 102-104.
- Kim, M. S., Yang, J. H., & Sung, H. R.(2005). Effects of yoga based on breathing and asana on pulmonary function and functional fitness in middle-aged women. *Journal of Sport and Leisure Studies*, 25, 277-286.
- King, S. L., Hegadoren, K. M.(2002). Stress hormones: how do they measure up?. *Biol Res Nurs*, 4(2), 92-103.
- Kivlighan, K. T., Granger, D. A., Schwartz, E. B., Nelson, V., & Curran, M.(2004). Quantifying blood leakage into the oral mucosa and its effect son the measurement of cortisol, dehydroepi androsterone, and testosterone in saliva. *Hormones and Behavior*, 46(1), 39-46.
- Ko, J.E., Kang C.G., Lee M.G.(2014). Effects of a 10 week combined program of hatha and raja yoga on stressrelated variables in middle aged women. *Korean Journal of Sports Science*, 23(1), 993-1006.
- Lee N. Y.(2010). Effects of temperature difference to change of blood lipid & stress hormone during long time exercise. Master's thesis, Kyungwon University, Kyunggi.
- Márquez-Sandoval, F., Macedo-Ojeda, G., Viramontes-Hörner, D., Fernández Ballart, J. D., Salas Salvadó, J., & Vizmanos, B.(2011). The prevalence of metabolic syndrome in latin America: a systematic review. *Public Health Nutrition*, 14(10), 1702-1713.
- M. Hernandez-Rief, Ironson, Field, Hurley, Katz, Diego, Burman.(2004). Breast cancer patients have improved immune and neuroendocrine functions following massage therapy. *Journal of Psychosomatic Research*, 57(1),

45-52.

- Miller, G. D., Nicklas, B. J., & Loeser, R. F.(2008). Inflammatory biomarkers and physical function in older, obese adults with knee pain and self reported osteoarthritis after intensive weight loss therapy. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56(4), 644-651.
- Moreira, A., Arsati, F., Arsati, Y. B. D. O. L., da Silva, D. A. & de Araujo, V. C.(2009). Salivary cortisol in top-level professional soccer players. *Eur. J . Appl. Physiol*, 106(1), 25-30.
- Nebeck, Gelaye, Lemma, Berhane, Bekele.(2012). Hematologi-cal parameters and metabolic syndrome: findings from an occupa-tional cohort in ethiopia. *Diabetes and Metabolic Syndrome*, 6(1), 22-27.
- Park, H. Y.(2009). Effects of massage and stretching for infants and children on responsive interaction between children with developmental disorders and their mothers, their salivary cortisol and immunoglobulin A, Doctorate thesis. Hanyang university, Seoul, Korea.
- Park, J. G., & Lim, R. H.(2006). An investigation of effects for yoga practice positive emotional change. *Journal of Sport and Leisure Studies*, 27, 451-459.
- Park, Y.J., Choi, Y.S., Hong, M.H., Kim, J.H., Kim, J.A.(2003). The effect of water exercise on stress relief in the aged. *Korean Journal of Family Medicine*, 23(10), 1202-1209.
- Pate, R.(1988). The evolving definition of physical fitness. *Quest*, 40, 174-179.
- Shapiro, A. P., Schwartz, G. E., Ferguson, D. C. E., Redmond, D. P., & Weiss, S. M.(1977). Behavioral approaches to the treatment of hypertension. *Progress in Brain Research*, 47(C), 309-316.
- Sziva, A., Meszaros, Z., Kiss, K., Mavroudes, M., Ng, N., & Meszaros, J.(2009). Longitudinal differences in running endurance and body mass index – a 25-year comparison. *Acta Physiologica Hungarica*, 96(3), 359-368.

- The Korea Society of Menopause.(2006). Health of Menopausal Women(3rd ed). Seoul: Koonja.
- Tran, M. D., Holly, R. G., Lashbrook, J., & Amsterdam, E. A.(2001). Effects of hatha yoga practice on the health-related aspects of physical fitness. *Preventive Cardiology*, 4(4), 165-170.
- Van Cauter, E.(1987). Pulsatile ACTH secretion. In Wagner T. Filicori M(Ed). Episodic hormone secretion: From basic science to clinical application. *TM-verlag, Hameln*, 65-75.
- Volaklis, K., Halle, M., and Meisinger, C.(2015). Muscular strength as a strong predictor of mortality: a narrative review. *Eur. J. Intern. Med*, 26, 303 - 310.
- Weiss, E. P., Racette, S. B., Villareal, D. T., Fontana, L., Steger-May, K., Schechtman, K. B., et. al.(2007). Lower extremity muscle size and strength and aerobic capacity decrease with caloric restriction but not with exercise-induced weight loss. *Journal of Applied Physiology*, 102(2), 634-640.
- West, J., Otte, C., Geher, K., Johnson, J., & Mohr, D.(2004). Effects of hatha yoga and african dance on perceived stress, affect, and salivary cortisol. *Ann. Behav. Med*, 28(2), 114-118.
- WHO(2017). Overweight and obesity. Geneva: *World Health Organization*.

<Abstract>

The Effect of Flying yoga on Health-related Physical Fitness,
and Stress Hormones in middle-aged women

Shin, So-Ya

Physical Education
Jeju National University
Jeju, Korea

Supervised by professor Kim, Young-Pyo

The purpose of this study was to examine the effects of flying yoga for 12 weeks on health-related fitness and stress hormone in middle-aged women. A total of 20 subjects were randomly assigned to a control group (CON) and an exercise group (EG). The flying yoga program was conducted for 60 minutes per session, 3 times a week, for a total of 12 weeks. Health-related fitness and salivary cortisol were measured before and after the flying yoga program. In this study, the repeated two-way ANOVA, paired t-test, and independent t-test were performed using SPSS ver. 25.0.

As a result, the body weight was significantly lower in the EG and lean body mass was significantly higher in the EG ($p < 0.05$). The %Body fat was significantly lower in the EG between and within groups ($p < 0.05$). The grip strength was significantly higher in the EG compared to the CON ($p < 0.05$). Muscular endurance ($p < 0.01$), back strength, flexibility, and cardiorespiratory endurance were significantly higher in the EG compared to the CON

($p < 0.05$). Salivary cortisol was significantly lower in the EG compared to the CON ($p < 0.01$). These results suggest that flying yoga for 12 weeks could be the effective exercise in middle-aged women to induce a positive change in the body composition, health-related fitness, and a stress hormone.