



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](#)

2023년 8월

박사학위 논문

# 매트 필라테스 운동에 따른 중년여성의 근골격계 정렬 및 신체변화 연구

조선대학교 대학원

체육학과

양도원

# 매트 필라테스 운동에 따른 중년여성의 근골격계 정렬 및 신체변화 연구

A study on the Musculoskeletal System Alignment and  
Body Changes of Middle-aged Women According to Mat  
Pilates Exercise

2023년 8월 25일

조선대학교 대학원

체육학과

양도원

# 매트 필라테스 운동에 따른 중년여성의 근골격계 정렬 및 신체변화 연구

지도교수 윤 오 남

이 논문을 이학박사 학위신청 논문으로 제출함

2023년 4월

조선대학교 대학원

체육학과

양 도 원

## 양도원의 박사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 서영환 (인)

위원 조선대학교 교수 이계행 (인)

위원 전남대학교 교수 김영관 (인)

위원 조선대학교 교수 이숙영 (인)

위원 조선대학교 교수 윤오남 (인)

2023년 6월

조선대학교 대학원

# 목 차

## ABSTRACT

<b>I. 서 론</b> .....	1
1. 연구의 필요성 .....	1
2. 연구의 목적 .....	3
3. 연구 문제 .....	3
4. 연구의 제한점 .....	5
5. 용어의 정의 .....	6
<b>II. 이론적 배경</b> .....	7
1. 필라테스 .....	7
2. 중년 여성의 특성 .....	10
3. 근골격계질환 .....	12
4. 코어 근력 .....	14
5. 무산소성 파워 .....	15
6. 신체정렬 .....	18
<b>III. 연구방법</b> .....	20
1. 연구 대상 .....	20
2. 연구 절차 .....	21
3. 측정 장비 .....	22
4. 운동 프로그램 및 방법 .....	28
5. 자료처리 .....	31

<b>IV. 연구결과</b> .....	<b>32</b>
1. 매트 필라테스 운동에 따른 기초체력 효과 .....	32
2. 매트 필라테스 운동에 따른 신체정렬 효과 .....	34
3. 매트 필라테스 운동에 따른 코어근력 효과 .....	36
4. 매트 필라테스 운동에 따른 하지 무산소성파워 효과 .....	39
5. 매트 필라테스 운동에 따른 근 두께 효과 .....	41
<b>V. 논의</b> .....	<b>43</b>
1. 기초체력의 효과 .....	43
2. 신체정렬의 효과 .....	43
3. 코어근력과 근 두께 효과 .....	45
4. 하지 무산소성파워와 근 두께 효과 .....	46
<b>VI. 결론 및 제언</b> .....	<b>47</b>
1. 결론 .....	47
2. 제언 .....	48
<b>참고문헌</b> .....	<b>49</b>

## 표 목 차

표 1. 참여자의 일반적 특성 .....	20
표 2. 측정항목 및 장비 .....	22
표 3. 전면 체형 검사 .....	24
표 4. 매트 필라테스 프로그램 .....	28
표 5. 기초체력의 변화 .....	33
표 6. 신체정렬의 변화 .....	35
표 7. 코어근력의 변화 .....	37
표 8. 하지 무산소성파워의 변화 .....	40
표 9. 근육 두께의 변화 .....	42



## 그림 목 차

그림 1. 연구 절차 .....	21
그림 2. 코어 근력 검사 자세 .....	23
그림 3. 신체균형 및 초음파 측정장비 .....	24
그림 4. 초음파 측정 화면 영상 .....	25
그림 5. 초음파 측정 방법 및 부위 .....	26
그림 6. 무산소성 파워 측정 .....	27
그림 7. 매트 필라테스 프로그램 1 .....	29
그림 8. 매트 필라테스 프로그램 2 .....	30
그림 9. 매트 필라테스 프로그램 3 .....	31

## ABSTRACT

### A study on the Musculoskeletal System Alignment and Body Changes of Middle-aged Women According to Mat Pilates Exercise

Yang, Do-Won

Advisor : Yoon, Oh-Nam Ph.D.

Department of Physical Education,

Graduate School Chosun University

The purpose of this study is to present the effect of mat Pilates exercise by confirming the function of core muscle strength, muscle thickness of representative core muscle groups, improvement in anaerobic power of lower extremity muscles, and changes in body balance in middle-aged women. and present it as an exercise program for middle-aged women.

For this study, 20 middle-aged women were divided into 10 exercise groups and 10 control groups and performed mat Pilates exercise for 8 weeks.

For this study, muscle strength, muscular endurance, and flexibility were measured for basic physical strength, and differences between the left and right sides of the shoulder, pelvis, and knee joints were checked for body

balance. Core muscle strength was measured to confirm body stability, and muscle thickness was checked using ultrasound equipment for major core muscles. In order to confirm the effect of lower extremity anaerobic power, the effect of mat Pilates exercise for 8 weeks was confirmed using Wingate. Statistical analysis was conducted for this study, and the specific data processing method is as follows. To confirm the difference between the pre- and post-groups, an independent-t test was conducted, and a paired-t test was performed to confirm the effect of mat Pilates exercise. The statistical significance level was set at  $p < .05$ .

The results of this study are as follows. First, it was confirmed that mat Pilates exercise significantly improved basic physical strength, muscular endurance, and flexibility in middle-aged women.

Second, mat Pilates exercise significantly reduced the difference between left and right in the coronal plane of the shoulder, pelvis, and knee joints among middle-aged women's body balance.

Third, mat Pilates exercise positively and significantly improved core strength in 8 directions ( $0^\circ$ , left, right  $45^\circ$ , left, right  $90^\circ$ , left, right  $135^\circ$ ,  $180^\circ$ ) of middle-aged women's core strength.

Fourth, mat Pilates exercise significantly improved the highest power, highest power per body weight, average power, and average power per body weight among middle-aged women's anaerobic power.

Fifth, mat Pilates exercise significantly improved the abdominis, rectus abdominis, brachialis, rectus femoris, vastus medialis, and vastus lateralis muscles among the muscles of middle-aged women.

# I. 서 론

## 1. 연구의 필요성

근육은 균형을 이루기 위해 작용근육과 대항하는 근육 간의 근육의 길이나 근력이 상대적으로 동일하며 이런 근육의 균형은 정상적 기능과 움직임에 필요하지만 근육의 불균형적 기능에 대한 보상적 적응으로 인해 불균형을 초래하게 되어 기능적 불균형을 초래하여 병리적 불균형으로 진행되어질 수 있어 근육운동은 중요하다(Page, Frank, Lardner, 2012).

자세는 특정활동을 위한 신체 각 관절 간 상대적 배열을 의미하는 것으로 위치와 태도 및 신체를 지지하는 방법으로 정의되어진 용어이며(김동대, 2015), 기립자세에 대한 분석은 근육계 상태에 대한 주요 정보를 제공하여 근 불균형의 상태를 설명할 수 있다(Page, Frank, Lardner, 2012)

해부학적 자세처럼 올바르게 이상적 자세는 최소한의 스트레스와 긴장이 유지되는 상태를 말하며 최대의 효율성을 활용할 수 있는 상태와 관련된 이상적 정렬상태인 시상면 중심과 이마면의 중심선(gravity line)이 중력선과 일치되어 질 때 가장 안정적이다(문해리, 2017). 신체를 크게 6개의 고리형(목, 등, 허리, 골반, 무릎, 발목)으로 구조를 정리한다면 사슬구조로 연결되어져 있어 하나의 고리를 움직이면 나머지 고리도 함께 움직임이 발생하여 점차 변형되어 신체 불균형을 초래하게 된다(조다수지, 2012; 황슬기, 2012).

근골격계 질환의 영향은 반복적 작업에 따른 움직임과 부적절한 자세, 불규칙한 생활습관과 적절하지 않은 휴식시간 및 직무 스트레스 등이 큰 영향을 미친다(임선미, 2007).

신체 불균형을 조정하고 자세를 교정하여 건강을 지키기 위한 운동방법으로 소도구 운동과 짐볼운동, 슬링운동 및 요가 운동 등(문해리, 2017; 유재상, 2016; 장진원 2017; 탁아영, 2011)을 제시하고 효과에 대해 안내하고 있다.

필라테스는 12가지 형태의 기본 동작 구성에서 캐딜락(Cadillac), 리포머(Reformer), 페디풀(pedi-pull), 운다철퍼(Wunda chair), 매직서클(magic circle), 하이철퍼(electric or high chair), 스몰철퍼(small barrel), 래더바렐(Ladder barrel), 베이비철퍼(baby chair), 척추교정기(spine corrector), 발가락 교정기(toe corrector), 호흡조절기(breath-a-cizer), 매트(mat)가 있다(Di Lorenzo, 2011). 가장 기본적으로 수행가능하면서 중년여성들에게 어려움없이 참여할 수 있는 것은 매트 운동이라 판단하여 중년여성들을 위한 매트 운동 프로그램으로 구성해 보았다.

중년의 연령에서는 건강에 대한 관심도 높아지며 중요하게 생각하는 시기로 효과적인 건강증진 방법으로 운동을 적극 권장하고 있으며(Plowman & Smith, 2013), 중년여성들의 폐경이후 근골격계와 심폐기능을 향상시키며 각종 질병을 예방하면서 건강을 영위하는 효과적인 방법이 운동이다(안문용, 2000) 필라테스는 건강증진과 함께 미적인 외형적 몸매를 유지시켜 주면서 여성들에게 적절한 운동이라고 인식되어지고 있으며(김남정, 2011; 박승순, 이경주, 2009), 몸매관리와 피부미용 및 노화방지 등 건강유지와 상해예방의 효과가 나타나며 근력과 관절 건강의 강화, 통증의 감소, 균형감각의 향상 등 효과적 운동이라고 하였다(김석일, 2010; 김현나, 2005; 황경숙, 2011). 필라테스의 다양한 움직임 동작은 운동 대상자에 맞추어 쉽게 변형시켜 안전하게 적용할 수 있도록 구성되어져 있고 소도구를 이용한 자유로운 형태의 움직임으로 신체안정성을 향상시킨다(김석일, 2010).

최근 전방두부자세(forward head posture)인 거북목 현상이 많이 나타나고 있으며(문보람, 2020), 치료적 접근으로 약물, 온열, 견인, 관절가동기법, 마사지 등을 적용해 통증을 조절하는데 집중하여 스트레칭을 이용한 척추 정렬에 긍정적인 영향을 미친다(오승현, 2015). 장기적 유연성 훈련이 근력을 향상시켜주고 올바른 자세 유지의 개선과 운동기능의 촉진과 발달에도 도움을 줄 수 있는데 운동을 통해서만 가능하다(고민균, 2015). 필라테스 운동은 몸을 유연하고 균형 있게 만들어주고 올바른 골반의 정렬과 코어근육을 강화시키고 관절 움직임 관련 근육

의 발달시켜준다(문보람, 2020). 필라테스를 12주간 여성 노인들을 대상으로 매트 필라테스를 실시하여 긍정적 효과가 나타났으며(정지은, 2012), 성인 남성 대상으로 신체 자세와 발 균형에 개선되었다(황슬기, 2012). 20~30대 여성들에게 6주간 매트 필라테스를 실시하여 어깨, 엉덩, 무릎관절의 가동범위(range of motion)에 긍정적 영향을 주었다(문보람, 2020).

매트 필라테스는 선행 연구들에서 긍정적 요인들을 많이 나타내 주었기에 본 연구에서도 중년여성들을 대상으로 8주간 실시하여 근골격계 균형 및 신체변화에 영향을 미치는지 확인하여 매트 필라테스 효과에 대해 제시하고자 한다.

## 2. 연구의 목적

본 연구는 매트 필라테스 운동이 중년여성들의 코어근력의 기능과 대표코어 근육군들의 근육의 두께 및 하지 근육의 무산소성 파워의 향상과 신체균형의 변화를 확인함으로써 매트 필라테스 운동의 효과에 대해 제시하고 중년여성들의 운동 프로그램으로 제시하고자 한다.

## 3. 연구 문제

매트 필라테스 운동이 중년여성의 근골격계 정렬 요인과 신체변화 요인들의 변화에 대한 효과를 확인하고자 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 1. 매트 필라테스는 중년여성들의 기초체력에 영향을 미칠 것이다.

- 1-1. 매트 필라테스는 중년여성들의 근력에 영향을 미칠 것이다.
- 1-2. 매트 필라테스는 중년여성들의 근지구력에 영향을 미칠 것이다.
- 1-3. 매트 필라테스는 중년여성들의 유연성에 영향을 미칠 것이다.

가설 2. 매트 필라테스는 중년여성들의 체형변화(신체균형) 정렬에 영향을 미칠 것이다.

- 2-1. 매트 필라테스는 중년여성들의 어깨 정렬에 영향을 미칠 것이다.
- 2-2. 매트 필라테스는 중년여성들의 골반 정렬에 영향을 미칠 것이다.
- 2-3. 매트 필라테스는 중년여성들의 무릎 정렬에 영향을 미칠 것이다.

가설 3. 매트 필라테스는 중년여성들의 코어근력에 영향을 미칠 것이다.

- 3-1. 매트 필라테스는 중년여성들의 코어 근력 0°에 영향을 미칠 것이다.
- 3-2. 매트 필라테스는 중년여성들의 코어 근력 좌 45°에 영향을 미칠 것이다.
- 3-3. 매트 필라테스는 중년여성들의 코어 근력 좌 90°에 영향을 미칠 것이다.
- 3-4. 매트 필라테스는 중년여성들의 코어 근력 좌 135°에 영향을 미칠 것이다.
- 3-5. 매트 필라테스는 중년여성들의 코어 근력 우 45°에 영향을 미칠 것이다.
- 3-6. 매트 필라테스는 중년여성들의 코어 근력 우 90°에 영향을 미칠 것이다.
- 3-7. 매트 필라테스는 중년여성들의 코어 근력 우 135°에 영향을 미칠 것이다.
- 3-8. 매트 필라테스는 중년여성들의 코어 근력 180°에 영향을 미칠 것이다.

가설 4. 매트 필라테스는 중년여성들의 하지 무산소성 파워에 영향을 미칠 것이다.

- 4-1. 매트 필라테스는 중년여성들의 하지 무산소성 최고파워에 영향을 미칠 것이다.
- 4-2. 매트 필라테스는 중년여성들의 하지 무산소성 체중 당 최고파워에 영향을 미칠 것이다.
- 4-3. 매트 필라테스는 중년여성들의 하지 무산소성 평균파워에 영향을 미칠 것이다.

4-4. 매트 필라테스는 중년여성들의 하지 무산소성 체중 당 평균과위에 영향을 미칠 것이다.

4-5. 매트 필라테스는 중년여성들의 하지 무산소성 피로도율에 영향을 미칠 것이다.

가설 5. 매트 필라테스는 중년여성들의 근육 두께 변화에 영향을 미칠 것이다.

5-1. 매트 필라테스는 중년여성들의 배가로근에 영향을 미칠 것이다.

5-2. 매트 필라테스는 중년여성들의 배곧은근에 영향을 미칠 것이다.

5-3. 매트 필라테스는 중년여성들의 못갈래근에 영향을 미칠 것이다.

5-4. 매트 필라테스는 중년여성들의 넓다리곧은근에 영향을 미칠 것이다.

5-5. 매트 필라테스는 중년여성들의 안쪽넓은근에 영향을 미칠 것이다.

5-6. 매트 필라테스는 중년여성들의 가쪽넓은근에 영향을 미칠 것이다.

## 4. 연구의 제한점

본 연구를 진행하는데 있어 다음과 같은 제한점을 두었다.

첫째, 연구 대상자들의 일반적 습관과 환경을 완전히 통제하지 못하였다.

둘째, 신체적 변화와 개선사항들을 모두 필라테스 운동으로 한정하였다.

셋째, 대상자의 거주지역을 G광역시로 한정하였다.



## 5. 용어의 정의

본 연구에서 사용한 용어에 대해 다음과 같이 정의하였다.

### 1) 필라테스 운동

1920년대 독일의 조셉필라테스(Joseph H. Pilates : 1880~1967)에 의해 구성되어진 운동용법으로 척추 중립상태로 운동을 하여 신체 긴장완화와 유연성 및 근력을 강화시켜주는 운동이다(Elle Herman, 2008).

### 2) 중년여성

중년기의 대한 구분은 심리적, 환경적 요인들의 복합적 상호작용에 의한 것으로 학자마다 다른 구분을 하지만 40~60세로 정의하였으며 본 연구에서도 이와 동일하게 정의하였다(김화선, 2012).

### 3) 근골격계 정렬

본 연구에서는 근골격계에 대해 관상면을 중심으로 어깨, 골반, 무릎 관절의 균형으로 정의하였다.

### 4) 신체변화

본 연구에서는 신체적 변화에 대해 기초체력은 근력, 근지구력, 유연성으로 정의하고 코어근력을 8가지 방향으로 정의하여 운동효과에 대해 확인하였으며, 측정 가능한 근육군의 초음파 장비를 이용해 직접 측정을 통해 두께 변화를 확인하였다. 또한, 무산소성파워는 하지근력을 중심으로 측정하여 효과를 확인하였다.

## II. 이론적 배경

### 1. 필라테스

필라테스는 몸을 균형 있고 유연하게 하며 잘못된 자세를 올바른 자세로 바로 잡아주는 동시에 근육을 강화하고 부드럽게 만들어주는 운동으로 요가와 체조, 발레 요소가 조합되었다(김윤정, 2012). 1900년대 독일의 조셉 필라테스에 의하여 개발된 필라테스는 영국 랭커스터 수용소에서 제1차 세계대전 당시 포로들의 건강을 위해 침대와 매트리스에서 다양한 운동법을 고안하며 시작되었는데(조다수지, 2010), 조셉 필라테스는 환자들이 누워있는 침대에서 저항운동을 할 수 있도록 침대의 끝부분에 스프링을 달아서 실험을 시작하였다. 이 실험에서 저항운동이 환자의 근육을 회복시킨다는 것을 깨닫고 이후 4개의 기둥과 행잉바가 있는 침대 ‘캐딜락(Cadillac)’과 침대의 스프링을 설치한 ‘유니버설 리포머(Reformer)’를 개발하였다(박소율, 2017).

필라테스는 기구 필라테스와 매트 필라테스 두 가지이며, 기구로 하는 필라테스는 리포머(reformer), 캐딜락(cadillac), 배럴(barrel), 콤보 체어(combochair) 등이 있다. 기구 필라테스로 하는 운동은 근력을 강화하며 동시에 가늘고 긴 근육을 만들어 준다.

필라테스의 동작은 척추와 복부, 엉덩이 등 자세 근육을 강화하여 골격계를 지지해주며, 몸통 주변을 둘러싼 근육을 강화하여 몸통의 안정성을 강조한다. 몸통 주변의 복부 근육은 척추를 안정시켜 중심을 잡아주는 코르셋 역할을 하여 내부 장기 보호와 몸의 움직임, 구부리거나 비틀 수 있게 한다(김혜진, 2008).

호흡을 통해 일상생활에서의 피로와 긴장 몸의 독소를 배출하며 안정성을 중요하게 여긴다. 또 교정의 효과로 인해 현재 병원에서 재활 운동으로 환자들에게 많이 활용되고 있다. 신체의 한 부분을 집중적으로 반복하여 움직이기에 사용하지 않고 있는 근육들을 강화하는 신체 조절 운동법이라 할 수 있다(임소영,

2008). 필라테스는 몸의 중심부를 강화하고 등의 길이를 확대하며 근육의 탄력성을 구축한다. 또 몸의 인신력 증대와 유연성의 증대와 같은 효과를 가져다주며 (황슬기, 2012), 척추, 무릎, 엉덩이 그리고 어깨 등 반복적으로 스트레싱 부상에 대한 뛰어난 재활 효과를 지니고 있다. 또 몸의 불균형 및 만성적 허약 체질을 균형 있게 향상시키고, 부상의 재발에서 방지한다. 이를 통해 몸의 균형 상태로 되돌린다(Ellie, 2007)...

필라테스는 건강한 신체 및 정신과 건강한 삶을 만들어나가는 운동으로, 현재 많은 사람의 균형 있는 삶을 위해 세계적으로 널리 발전되고 있다(김윤정, 2012).

### 1) 필라테스 원리

황슬기(2012)는 조셉 필라테스가 정신과 신체 컨디션 조절 프로그램을 통해 신체를 부드럽고 균형 있는 움직임을 가능하게 했으며 적은 에너지로 신체를 움직일 수 있는 이 프로그램은 필라테스의 운동법의 주요 요소로 인식된다고 하였다. 필라테스의 기본 원리는 6가지는 호흡(Breathing)과 집중(Concentration), 중심 및 안정화(Centering/Stabilization), 조절(Control), 정확성(Precision)과 흐름(Flowing movement)으로 신체가 기본 원리를 바탕으로 정확하고 효과적인 움직임을 실행할 수 있도록 도와준다고 하였다. 필라테스의 기본 6가지 기본 원리를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 호흡(Breathing)은 필라테스 운동의 가장 중요한 부분으로 필라테스의 중심이다. 완벽하고 완전한 들이쉬, 내쉬는 모든 필라테스 운동의 동작의 한 부분이라 할 수 있다. Siler(2002)은 들이쉬기 호흡(Inhale)과 내쉬기 호흡(Exhale)을 통해 폐 깊숙이 남아 있는 생기 없는 공기와 유해한 가스가 밖으로 나가고 신선하고 생기있는 공기가 들어와 몸을 회복시킨다고 하였다. 이 충분하고 철저한 들이쉬기 호흡(Inhale)과 내쉬기 호흡(Exhale)으로 운동할 때 움직임을 통제하고 조절하는 데 도움을 준다. 각각 운동은 고유의 호흡 패턴을 가지고 있는데 일반적으로 적절한 호흡은 코를 통해 들이쉬고, 입을 통해 내쉬며 호흡을 참아서는 안 된다. 복부를 이용한 정확한 타이밍의 호흡, 확실한 호흡은 과도한 긴장을 막는

다(대한필라테스 연맹, 2005).

둘째, 필라테스의 집중(Concentration)은 단순히 움직임을 흉내 내는 것이 아닌 자신의 몸과 운동에 집중하여 신체 변화를 이룬다(신윤경, 2015). 내적 집중을 통하여 마음을 안정화하고 인체의 감각을 인식하여 동작을 의식적으로 제어한다(이은정, 2018). 필라테스 운동을 하면서 집중을 통하여 몸을 정렬하고, 올바른 정렬을 통해 안정화의 유지에 집중한다고 할 수 있다(Isacowitz & Clippinger, 2012).

셋째, 조셉 필라테스는 신체의 중심(Centering)을 파워하우스(power house)라 하였다. 필라테스 운동은 복부와 둔부, 등과 허리에 있는 근육을 강화하는 데 초점이 맞춰있다(문재원, 2009). 우리 몸의 중심부 역할인 파워하우스(power house)는 몸의 균형을 잡기 위한 받침대 역할로 척추, 골반을 보호해 허리 통증을 완화한다. 필라테스는 몸의 중심부에서 모든 동작을 시작한다. 이는 운동 외 일상생활 속에서도 최상의 기능을 발휘할 수 있으며, 안정되고 안전한 느낌을 준다(구지남, 2011). 몸의 앞쪽과 뒤쪽 그리고 흉곽과 아랫부분, 엉치뼈를 가로지르는 선 사이를 중심으로 보며, 이는 필라테스 운동의 핵심이라 할 수 있다. 이 중심에 튼튼한 근육이 장 기관과 등을 보호하며 근력이 없다면 운동을 수행하는 데 어려움이 있다. 신체 에너지는 중심부 움직임을 조율하는데 이용된다. 필라테스 운동의 동작들은 대부분 신체의 중심을 강화하는 데 초점이 맞춰져 있다(황슬기, 2012).

넷째, 필라테스 운동의 기본 원리 조절(control)은 우리 몸의 모든 동작의 조절(control)이다. 동작을 취하는 것과 동작과 동작 사이의 단계, 도구를 사용하는 방법과 운동하는 동안의 전체적인 것부터 세부적인 주의사항까지 모두 적용된다(황슬기 2012). 필라테스 운동은 동작할 때 부상을 예방하고 좋은 결과를 얻기 위해 자신과 특정한 동작 수행에 대해 적절한 조절을 해야 한다. 각 동작 실행 시 몸 전체를 균형 있게 조절하여 조절수준이 높아지면 과도한 긴장이 줄어들고 실수가 감소해 몸의 정렬이 정확해진다(문보람, 2020).

매트 위에서 필라테스 동작을 실행할 때, 조절은 각 동작의 시작부터 끝까지 모두 이루어진다. 몸을 잘 제어된 방법으로 조절하면 근육이 협력하여 동작을 실

행하면 몸이 전체적으로 균형과 조화있게 개발되어 근육의 훈련이 이루어진다. 이는 동작을 실행할 때 큰 근육으로 취할 필요가 없어지며 근육이 비대해지지 않고 균형 있게 된다(Elle, 2007).

다섯째, 필라테스의 정확성(Precision)은 조절과 비슷하나 공간 인식의 요소가 추가된다. 모든 동작에는 목적이 있으며 각 동작의 부분적인 부분은 전체 동작을 실행하기 위해 매우 중요하다. 불필요한 피로와 신체의 부상을 방지하는데 정확한 동작이 필요하며, 사소한 동작이라도 정확하고 완벽하게 실행하는 것이 중요하다(Latey, 2001). 정확성(Precision)은 동시에 필요한 근육을 통합해 움직이는 것과 근육을 분리해 활용하는 것이 있다(sacowitz & Clippinger, 2012).

마지막으로 여섯째 원리인 흐름(Flowing movement)이다. 필라테스 운동은 흐름에 몸을 맡기며, 균일한 동작이 흐르듯 움직임이 부드럽게 조절되어야 한다(활슬기, 2012). 필라테스는 완전히 멈추어 있는 동작이나 갑작스럽게 움직이는 동작이 없으며, 빠른 동작이나 단절된 동작이 없는 필라테스 운동은 한 동작에서 다른 동작으로 흐름이 깨지지 않게 유지하여 이루어지는 움직임의 연속성이라 할 수 있다. 동작 자체가 빠르거나 과격한 것이 없고 완전히 멈추어 있는 동작도 없기에 동작 수행 시 동작의 흐름이 너무 빠르거나 느리지 않도록 조절해야 하며, 부드러운 움직임이 연속되어야 한다. 필라테스의 차별된 동작의 구성으로 인해 강화된 근육이 조화를 이루어 강함과 유연성이 길고 가는 근육을 만들어 낸다고 할 수 있다. 여기에 우아함과 자유로움이 속도를 대신하며 발레 및 무술을 할 때와 비슷한 흐름을 느낄 수 있다(신옥희, 2002).

## 2. 중년 여성의 특성

중년기는 30세부터 65세까지 청년기와 노년기의 중간시기를 말하나 학자마다 중년기를 규정하는 범위의 폭이 다양하다. 생물학, 직업, 사회학, 가족의 주기 등 개인적 발달과 사회적 발달의 측면에서 큰 변화가 오는 시기라 할 수 있다(전미애, 2011). 특히 여성은 폐경과 호르몬의 변화 등 신체적 경험을 하게 되고 자녀

의 독립과 결혼 등 사회적 요인과 심리적 요인의 다양한 변화에 적응해야 하는 시기이다. 또 자신의 가치와 내적 삶에 초점을 맞추고 지금까지 살아온 삶을 재평가하고, 스스로 새롭게 설립하는 시기라 할 수 있다(전미애, 2011).

### 1) 신체적 특징

중년기에 겪게 되는 신체 변화는 체력 저하부터 신체장애에 이르기까지 다양하고, 사고나 환경에서 오는 스트레스의 영향을 의미한다. 체력 저하에서 오는 신체의 나약함을 새로이 감지하면서 건강을 염려하며, 건강의 관리에 대해 더욱 관심을 둔다(성현수, 2010). 여성의 50세에 전, 후에 나타나는 폐경은 난소에서 난자의 호르몬 분비가 이루어지지 않는 변화로 중년기 여성이 경험하게 된다. 월경이 중단과 난자 생산의 중단으로 출산의 가능 능력이 끝나는 것을 뜻하며, 폐경은 월경 중단을 전후해 2년 정도 지속된다(성현수, 2010). 김명자(1998)은 중년의 여성에게 오는 폐경기는 생물학적 연령의 한 단계이고, 출산 능력의 상실이라 하였다. 또 어머니 역할에서의 해방과 노년기의 시작을 의미하며 여러 신체적 증세와 심리적 불안감을 수반한다고 하였다.

### 2) 심리적 특징

중년기의 여성들은 심리적인 공허함과 신체적 무력감을 느끼게 되는데, 혼자 있으면 우울하거나 삶에 대한 회의가 생긴다. 생활의 김장감과 삶의 의욕이 왕성한 시기를 거쳐 자식들을 뒷바라지하던 시절 폐경기를 거치게 되면 심리적 에너지 고갈되고, 무기력 상태에 빠진다. 중년 여성 중 전업주부의 경우 자녀 성장과 독립에서 오는 상실감과 남편으로부터의 소외감을 경험하게 된다. 또 중주신 경계의 기능 저하로 인해 인지적 적응속도가 늦기도 하며, 조심성과 불안 등의 요인에 대한 반응속도가 둔화되기 시작한다(전은주, 2011). 또 중년기 여성은 친구들의 죽음과 부모세대가 세상을 떠나는 등 죽음에 노출되며 본인 자신도 죽음의 공포에 노출된다. 이는 당혹감과 고통에 빠지기도 하며 지나치면 심리적인 영향이 생긴다. 즉, 건강 염려증에 대한 증세로 건강에 관심이 커진다.

### 3) 사회적 특징

중년 여성은 가족 구성원들의 성장 및 발달을 도모할 수 있는 안정된 생활과 직장에서 사회에 영향을 끼칠 수 있는 위치에 있는 시기라 할 수 있다. 자녀의 독립과 부모 등 친밀한 대상을 점차 상실해 가는 시기로, 자녀가 자율적 존재로 독립하여 부모 곁을 떠나면, 부모는 마음의 상처와 상실감을 얻게 되는데, 이는 자녀의 독립 전까지 부모의 역할에 집중하여 살아온 부모, 즉 중년 여성에게 자녀 독립 이후 부부만의 삶을 살아야 하는 것이 삶의 커다란 변화로 다가오며 새로운 적응을 해야 하는 스트레스가 오는 상황이 될 수 있다(전미애, 2011).

하지만 다양한 대인관계와 부모, 친구의 친밀함을 통해 자녀의 독립에 대한 상실의 문제점을 극복하고 혈연 중심의 가족생활에서 다양한 관계를 맺는 것이 필요로 하다. 임영희(2004)는 중년 여성은 친척들과 관계에서의 기능수행이 나이가 증가함에 따라 감소하고, 가족 생활주기가 진행됨에 따라 사회관계망에 자발적으로 참여하는 것으로 나타났다고 하였다. 이로 인해 타인의 관심을 받고 사회관계망의 일원으로 소속감을 느끼게 되는 시기이다(전은주, 2011).

## 3. 근골격계 질환

근골격계 부위에 생기는 질환을 근골격계질환이라 한다. 무리의 힘의 사용이나 반복적인 동작, 부적절한 작업 자세에서 오는 요인으로 인해 근육이나 신경, 인대, 관절 등 조직이 손상되어 건강장해가 신체에 나타나는 것을 총칭한다(차현준, 2020).

최근 직업성 근골격계질환의 발생 건수가 증가하고 사회적 문화가 되고 있다. 사업장에서는 근골격계질환에 관한 관심이 증폭되고, 근골격계질환의 예방과 복지향상을 위한 추구로 사업장에서 미치는 경제적 영향과 사회적 영향을 고려해야 할 단계가 되었다(한성규, 2003).

근골격계질환은 현행 법령상 특정 신체 부위에 부담을 주는 업무로 업무와 관

런 있는 근육과 인대, 힘줄, 연골, 추간판, 뼈 또는 관련된 신경, 혈관에 미세한 손상이 누적되어 기능 저하나 통증이 초래되는 급성, 만성 질환을 말한다. 산업 보건에 관한 규칙에는 반복적인 동작과 부적절한 작업 자세, 날카로운 면과의 신체접촉이나 무리한 힘 사용, 진동이나 온도 등 요인에 의해 발생하는 건강장해를 뜻하며, 어깨 및 허리, 상·하지의 근육, 그 주변의 신체조직 등에 나타나는 질환을 말한다고 규정되어 있다(김대성, 2002).

김정룡(2004)는 생산성의 증대에 따라 단순히 반복하는 작업의 횟수와 작업 동작의 속도증대에 따른 작업환경의 변화가 작업자 개인의 심리적 특성 및 여러 작업 조건들이 상호 복합적 요인으로 작용한다고 하였다. 또 이러한 작용이 몸의 미세한 손상을 일으키게 되고 누적되어 근골격계질환을 발병하는 원인이 된다고 하였다.

근골격계질환을 일으키는 개인적 요인은 나이 및 성별의 신체조건과 과거 병력, 작업의 습관, 운동이나 취미의 습관 등 인적 요인이 해당된다. 개인적 요인에 따른 위험 가능성을 최소화하기 위해 작업 시 개인의 기술적 차이가 고려되어야 하며 신규 작업자의 경우 작업에 익숙하지 않기에 숙련된 상태가 될 때까지 충분한 시간이 제공되어야 한다. 또 작업장 환경을 개인의 신체적 특성을 반영하여야 하는데, 신체적 차이가 반영되지 않은 작업환경의 경우, 같은 규격의 작업대 등이 근골격계질환의 발생률을 높인다(김석원, 2009).

부적절하고 불안정한 작업 자세는 근골격계에 지나친 작업의 부하를 발생시킨다. 과도한 힘이나 작업의 지속시간 동안 진동이나 반복성이 근골격계에 부담을 가중시키며, 과도한 힘을 요구하는 자세는 반복되지 않더라도 작업자가 회복을 위해 충분한 시간이 주어지지 않는다면 근골격계에 피로를 누적시킨다(오영수, 2007).

작업 시 필요한 힘은 유지하기 위해 또 다른 신체적 요구를 유발하게 된다. 이는 근골격계에 부담을 주며, 무게가 가벼운 물체이더라도 무게중심이 멀거나, 부적절한 형태의 손잡이가 있는 물체의 경우에도 과도한 힘을 발생시킨다. 연속적이고 오랜 시간 동안 진동에 노출되면 장해 위험률이 증가한다(윤민웅, 2013).



또 작업의 지속시간은 근골격계질환 유발의 요인에 노출된 시간이며, 이 시간과 근골격계질환 위험도는 비례한다(권윤아, 2008). 동일한 근육이 지속적으로 사용되거나 장시간 동안 빈번한 움직임 요구되는 작업을 반복성의 작업이라 하는데, 장시간 동안 이루어진다면 회복을 위한 휴식시간의 제약이 발생해 근골격계질환의 위험 가능성이 커진다(김석원, 2009).

작업의 근무 조건 만족도와 상사 및 동료와의 관계에서 오는 업무적 스트레스는 근골격계질환을 일으키는 사회 심리적 요인이라 할 수 있다. 사회 심리적 요인은 근골격계질환과의 관련성으로 점차 새로이 주목받고 있다(김석원, 2009).

#### 4. 코어 근력

코어(core)는 복부와 엉덩이 근육, 목뼈부터 꼬리뼈까지의 척추를 뜻한다. 코어 근육은 척추와 복부 주변의 근육으로 척추와 골반 등 균형적 움직임을 위해 필수적이다(Akuthota et al., 2008). 코어(core)는 코어 근육을 뜻하며, 인체의 중심이 되는 체간 부위의 근육으로(송홍선, 2009) 허리, 골반, 엉덩이의 복합체로 중력의 중심이 위치하며, 움직임이 시작되는 곳이다. 29개의 근육으로 구성되어 있는 코어는 작용근과 대항 근의 길이와 장력 관계를 기능적으로 유지, 최상의 관절 운동 현상학을 가능하게 한다. 신경근 효율성을 제공하여 기능적인 운동 동작을 수행하는 동안, 가속과 감속, 동적인 안정화를 가능하게 한다(William, 2012).

힘을 발생시키는 원천의 코어근육(core muscle)은 신체의 움직임을 안정시키는 기능을 가지고 있다. 중추신경계에서 근육의 긴장도를 조절하여 안정성을 유지하며 코어 근육에서 움직임으로 발생한 충격을 척추에 감쇠시키는 역할을 한다(Barr, Griggs, & Cadby, 2005). 코어근육(core muscle)의 협응력이 중요한데 이는 움직임과 안정성을 위해서이며, 몸의 안정성을 유지하는 관절과 근육, 힘줄 등의 능력과 압력을 감지하는 고유수용 감각 기능도 매우 중요한 역할을 한다(이

형진, 2016).

코어는 운동 동작의 중심부로 코어의 안정화는 경기력과 직접적인 밀접한 관계가 있다고 할 수 있다. 인체가 움직이기 위해 근육 간의 기능적 연결성이 필요 한데, 코어는 운동 연쇄(kinetic chain)와 연광성이 높으며, 코어를 단련하면 안정 적이고 폭발적인 힘을 낼 수 있다(송홍선, 2009). 코어를 강화하면 근골격계 상해 의 예방이 가능하고 운동 수행 능력을 높인다(Akuthota & Nadler, 2004). 운동은 대부분 수행할 때 팔과 다리가 직접적 수행 주체이나 사지는 몸통의 영향을 받 는데, 팔과 다리는 신체의 중심부가 강해야만 강해질 수 있으며 코어가 좋을수록 신체의 에너지를 최대한 이끌어내 팔과 다리에 그 에너지를 전달할 수 있다(권보 영, 2008).

William(2012)은 코어 안정화 훈련프로그램이 허리와 골반, 엉덩이 복합체의 근력과 신경근의 조절과 근 지력을 확보하여 운동 사슬의 균형 잡힌 근 기능을 촉진해 생체역학적으로 효율적 위치 제공과 운동 사슬에서 최적 신경근 효율성 을 제공한다고 하였다. 신경근의 효율성이 감소하면, 동적인 안정화와 적절한 힘 을 유지하기 위한 운동 사슬의 능력은 감소한다. 이는 보상과 대상 패턴이 나타 나 기능적 활동 수행 활동 중 나쁜 자세를 유발하게 된다. 또 수축성 조직과 비 수축성 조직에 역학적 스트레스가 가해지는데 이는 비정상적인 생체역학과 반복 적인 미세외상 상해를 유발한다(William, 2012). 코어 근력은 필라테스 운동에서 5가지 필수요소인 호흡과 목 정렬, 갈비, 어깨뼈의 안정화와 골반의 가동성 그리 고 배가그론근의 사용에서 나온다. 각각의 운동은 코어의 안정화에 의해 시작되 며, 이후 조절된 운동 범위로 운동이 진행된다고 할 수 있다(Kloubec, 2011).

## 5. 무산소성 파워

무산소성 운동능력은 산소가 없거나 부족한 상태에서의 운동 수행 능력을 의 미한다. 파워(power)와 능력(capacity)을 구분하여 사용하고 있으며, 파워(power)

는 일정한 단위 시간에 발휘되는 에너지를 의미한다. 능력(capacity)은 에너지 총 가용능력을 말한다(Simoneau, 1986).

무산소성 파워(Anaerobic Power)는 유산소성 에너지공급에 의존하지 않고 수행 가능한 단위 시간당 최대 작업량을 말한다. 이 무산소성 능력은 무산소성 에너지공급에 의존해 강한 수축 활동의 반복 및 유지의 능력으로, 무산소성 파워(Anaerobic Power)는 단시간 동안 전신운동으로 발휘되는 파워로 에너지 공급체계가 무산소성 기전에 의존한다(조현철, 1998)..

신체 활동과 스포츠 활동은 에너지를 이용하며, 이 에너지 대사는 무산소성 대사와 유산소성 대사로 나뉜다. 산소 공급이 제약된 범위 내에서 ATP(Adenosinetriphosphate)를 생성하는 것을 무산소성 대사라 하고, 적절한 산소 공급에서 ATP를 생성하는 것을 유산소성이라 한다(송종근, 2018).

무산소성 파워(Anaerobic Power)는 에너지를 생산하는 무산소 과정의 최대능력이다. 육상 100m 종목이나 단거리 스피드 스케이팅 등과 같은 단거리 경기는 무산소성 파워 운동능력이 경기력에 결정적인 요인으로 작용한다고 할 수 있다(Holum, 1984).

무산소성 파워는 에너지 공급과정에서 해당 과정의 에너지공급이 주체가 된다. 무산소적 해당 과정은 식품을 섭취하고 당질이 소화되는 과정을 거쳐 포도당이 되고, 포도당이 우리 몸에 흡수돼서 일부는 직접 혈액 중의 혈당으로 순환 및 세포 공급이 된다. 에너지 생성과정에서 해당작용은 글리코젠, 포도당, 과당과 갈락토스 등 6탄당이 단계적 분해과정을 거쳐 피루빅산으로 생성되는 과정이다. 이 과정에서 한 분자의 6탄당에서 2개의 ATP가 생성되고 14kcal의 열이 발생한다(홍승택, 2013).

조현철(2998)은 무산소성 파워(Anaerobic Power)를 발휘하기 위한 근수축 에너지원은 근중 ATP-PC 시스템과 해당작용에 의한 젖산 시스템에 의존한다고 하였다. ATP-PC 시스템의 에너지는 저장량이 적어 7초에서 8초밖에 이용할 수 없어 운동시간 및 운동 거리의 증가에 따라 ATP-PC 시스템의 에너지만 이용되는 것이 아닌 젖산 시스템도 관여하게 된다. 이는 단시간의 고강도 운동의 수행

에 필요한 에너지가 대부분 무산소성 대사과정으로 공급된다고 할 수 있다. 수초 이내의 수행 완료 운동은 ATP-PC 시스템에 의해 에너지를 대부분 공급받고, 그 이상 지속되는 운동은 시간이 지남에 따라 젖산 시스템에서 에너지를 공급받는다(체육과학연구원, 2001).

갑자기 심한 운동을 하거나 산소가 공급되지 않으면 피루빅산이 젖산으로 전환된다. 해당작용에서 생성된 피루빅산이 산소가 공급되지 않은 상태에서 젖산이 만들어지는데, 즉 산소의 공급 제한에 의해 혈중에 젖산이 생성된다고 할 수 있다. 젖산 농도는 무산소적 과정의 중요한 지표로 이용된다. 젖산은 피로물질을 해당작용과 구연산 회로의 대사적 연계에서 대사 불균형인 상태로 해당작용에 에너지 요구를 많이 하거나 산소 공급이 부족한 상태에서 생성된다.

이는 젖산이 축적되면 인체에 생리적 변화가 일어나고, 근육 내 pH감소와 등장성 수축력 감소, 근형질 세망의 방출을 억제해 근 수축력을 감소시켜 운동을 지속할 수 없도록 만든다. 이러한 생리적 현상이 피로를 가져와 운동능력을 감소하게 하고, 지속적으로 운동을 수행할 수 없게 한다 (홍승택, 2013).

무산소성 시스템은 산소를 공급하는 시간적 여유가 없거나 높은 강도로 필요한 산소 공급이 적절히 이루어지지 않을 때 체내 저장된 에너지원으로 에너지를 생성하는데, 이러한 시스템에 의해 얻어지는 에너지를 이용해 약 3분 정도의 짧은 시간 동안, 효율적으로 수행되는 운동능력이다(김기진, 1992).

무산소성 에너지 내사는 몸이 섭취하는 음식물을 직접 에너지로 쓰지 않고 ATP라는 고에너지 분자를 합성해 이용한다. 인체 세포가 직접적으로 사용하는 에너지원 ATP를 지속적으로 공급하지 않으면 운동 수행을 지속할 수 없게 되고, ATP가 분해되며 방출하는 에너지는 근수축과 여러 생리적 일을 수행하는데 이용된다(송종근, 2008).

## 6. 신체정렬

인간은 두 발을 지지해 회전하거나 앞뒤와 좌우 등의 활동으로 일상생활을 한다. 이러한 일련의 활동은 골반을 기초로 척추를 중심으로 해 균형을 잡아간다(이상길, 2011). 균형은 일상생활에서 모든 동작을 수행할 때 큰 영향을 주고, 신체를 평형 상태로 유지하는 능력이다(Kerry, 1997). 신체의 이동 시 평형을 지속적으로 유지할 수 있는 능력, 기저면 내에서 무게중심을 유지하는 능력을 균형으로 정의하며(Nashner, 1990), 동적 균형과 정적 균형으로 나누어진다. 동적 균형은 움직임에 의해 중심이 흔들리는 반응을 뜻하고, 흔들리는 것에 대한 자동적 자세의 반응을 포함한다(Soderberg,Dostal,1978). 정적 균형은 개인이 중력에 대한 안정적인 항중력의 자세를 만드는 것으로, 움직임이 멈춰있는 동안 기저면 내에서 몸의 중심을 유지하는 능력을 말한다(이다애, 2022).

몸의 중심을 조절하는 작용을 균형이라 하며 일반적으로 안전성의 한계 내 가능하다. 균형은 움직일 때, 멈춰있을 때 모두 나타난다(김윤정, 2012).

신체의 균형을 적절히 유지하기 위해 환경에 대한 정확한 인식이 필요하고, 올바른 대응 전략이 있어야 한다. 그에 따른 대응 전략은 감각계(sensory system)를 통해 환경 및 자신의 신체 위치 정보를 지속적으로 수집해야 한다. 수집된 정보에 따라 적절하고 효과적인 반응인 중앙 처리 과정이 필요하다. 또 근력과 관절 가동 범위, 유연성 등의 효과계(effectorsystem)의 반응이 있어야 한다(Chandle&Duncal, 1992). 이 요소 중 한 부분의 결함이 있으면 신체균형을 유지하기가 어렵다. 이는 기능적인 활동을 제한받거나 낙상을 초래하게 된다(Kauffman,1990).

신체의 균형은 기능적 활동을 위해 필수적인 요소로 보행의 어려움과 운동 수행, 수단적 일상생활의 동작에서 균형능력과 높은 연관이 있다(Judge,King,Whipple,1995).

균형은 인간이 자세를 유지하거나 보행하는 등 목적을 이루기 위한 활동을 수행하는 데 있어서 가장 기본이 되는 필수요소이다. 나이가 많아질수록 그 기능은

감소하게 되며(Piirtola & Era, 2006), 하지의 근력 약화보다 체간 근력 약화를 가져온다(Hicks et al., 2005). 근력의 약화와 유연성의 감소는 균형조절 능력이 저하되어 낙상 발생률을 높인다(Winter et al. 1990). 정적 균형, 즉 고정된 자세로 가만히 서서 유지하는 상황일 때, 자세의 흔들림 크기와 빈도는 나이가 낮은 사람보다 높은 사람, 노인에게서 더 크다(Brocklehurst, Robertson & James-Groom, 1982). 전·후 방향 흔들림 역시 30대의 대상들보다 70에서 80대의 대상들이 약 52% 이상 더 큰 것으로 나타났다(Lucy & Hayes, 1985). 균형능력은 나이가 많은 사람에게 있어 필수적 기본 체력이며 균형을 향상해 낙상이나 기능적인 활동의 제한을 낮출 수 있다(이다애, 2022).

### Ⅲ. 연구방법

본 연구는 8주동안 중년여성들을 대상으로 매트 필라테스 운동을 실시하고 근 골격계의 변화와 신체적 변화의 영향을 확인하였으며, 다음과 같은 연구대상과 검사도구 및 방법으로 연구를 진행하고 자료를 분석하여 수행하였다.

#### 1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 중년여성들로 최근 6개월 의학적 병력이 없었으며 매트 필라테스 운동 참여에 어려움이 없는 운동군 10명과 통제군 10명 전체 20명을 선정하였다. 일반적 특성인 신장을 측정하기 위해 BSM330(InBody, Korea)를 이용하였으며, Inbody 770(Inbody, Korea)을 이용하여 신체구성을 측정하였다.

연구에 참여한 대상자들의 일반적 특성은 <표 1>의 내용과 같다.

표 1. 참여자의 일반적 특성

	M(SD)				
	연령(yr)	신장(cm)	체중(kg)	골격근량(kg)	체지방량(kg)
운동군 (n=10)	57.4(3.56)	157.96(3.98)	60.72(2.85)	21.62(1.83)	20.73(1.72)
통제군 (n=10)	57.1(2.70)	156.76(4.06)	59.51(4.85)	21.44(2.27)	21.92(2.19)
Independent t(p)	.202(.842)	.633(.535)	.645(.529)	.178(.861)	-1.276(.218)

실험 대상자들 간 일반적 특성의 차이를 확인한 결과 유의미한 차이가 나타나지 않아( $p>.05$ ) 동일한 집단으로 구성된 것으로 정의하고 연구를 실시하였다.

## 2. 연구 절차

본 연구는 다음의 <그림 1>과 같은 방법으로 실시하였으며, 8주간 통제집단의 일상생활 중 개인적 운동을 제외한 일반적 움직임은 통제하지 못하였다.

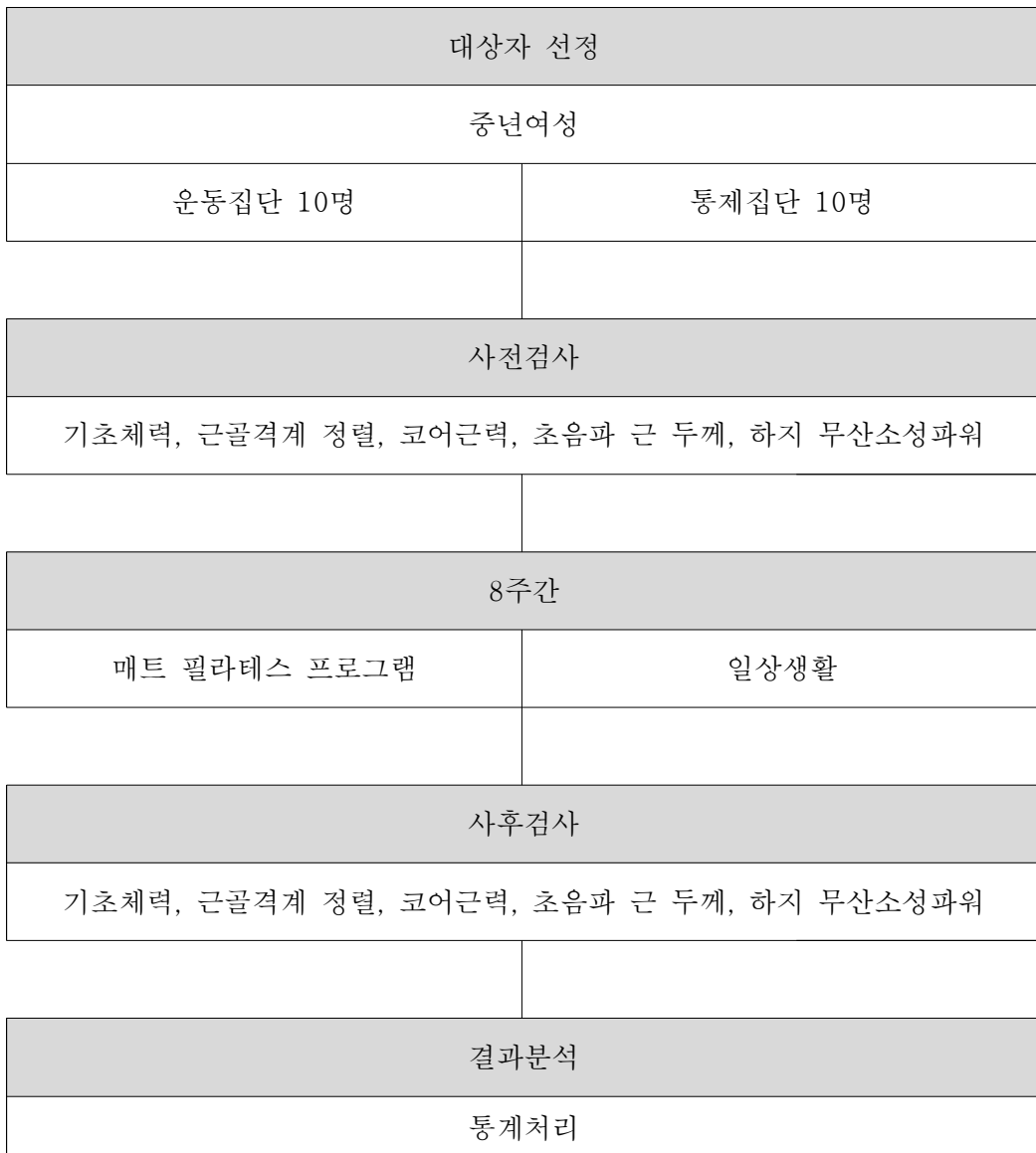


그림 1. 연구 절차



### 3. 측정 장비

본 연구에 사용된 측정 장비는 다음 <표 2>와 같으며 측정의 전문성과 일관성을 위해 신체조성, 기초체력, 신체안정성, 근 활성화도, 신체균형, 무산소성 파워의 세부요인별 각 측정 전문가 1인이 운동전과 후를 측정하였다.

표 2. 측정항목 및 장비

분류	측정내용	제품 및 제조사
일반적 특성	신장	BSM330 (Inbody, Korea)
	체중, 골격근량, 체지방량,	InBody770 (Inbody, Korea)
	근력	BS-HG (Inbody, Korea)
기초체력	근지구력	BS-SU (Inbody, Korea)
	유연성	BS-FF (Inbody, Korea)
코어근력	코어근력	CENTAUR (CENTAUR 3D System, Bio Feedback Motor Control, Germany)
초음파 근 두께	근육두께	M-Turbo Ultrasound system (FUJIFILM Sonosite, USA)
근골격계 정렬	신체정렬	exbody 9100 (exbody, Korea)
하지 무산소성 파워	하지 무산소성파워	Excalibur Sport (Lode For Life, Netherlands)

## 1) 3차원 척추 안정성 검사

피검자는 3차원 척추 안정화 분석기 장비(CENTAUR 3D System, Bio Feedback Motor Control, Germany)에 발뒤꿈치를 기기와 밀착시켜 직립 자세를 유지한 채 피검자의 골반과 대퇴골 부위가 움직이지 않도록 고정하여, 배곧은근(rectus abdominis, RA), 배가로근(transversus abdominis, TRA), 척추기립근의 수축을 유도할 수 있도록 신체를 지면 방향으로 기울여 최대 근력을 측정하였다(오시연, 2018).

양손은 교차해 어깨에 올리고 시선을 정면으로 고정된 상태에서 8방향(0도, 좌우 45도, 좌우 90도, 좌우 135도, 180도)으로 기울기를 설정하여 측정을 진행하였으며, 측정 자세는 <그림 2>와 같다. 자세 유지의 불안정성이 보이거나 그에 따른 보상적 움직임이 보이면 검사자의 판단 아래 기기의 작동을 정지하고 정지한 기울기까지를 체간 근력으로 측정하였다. 검사자의 주관적인 판단이 개입될 수 있기에 기기를 다루는 데 능숙한 건강운동관리사 한 명에 의해 측정되었다.

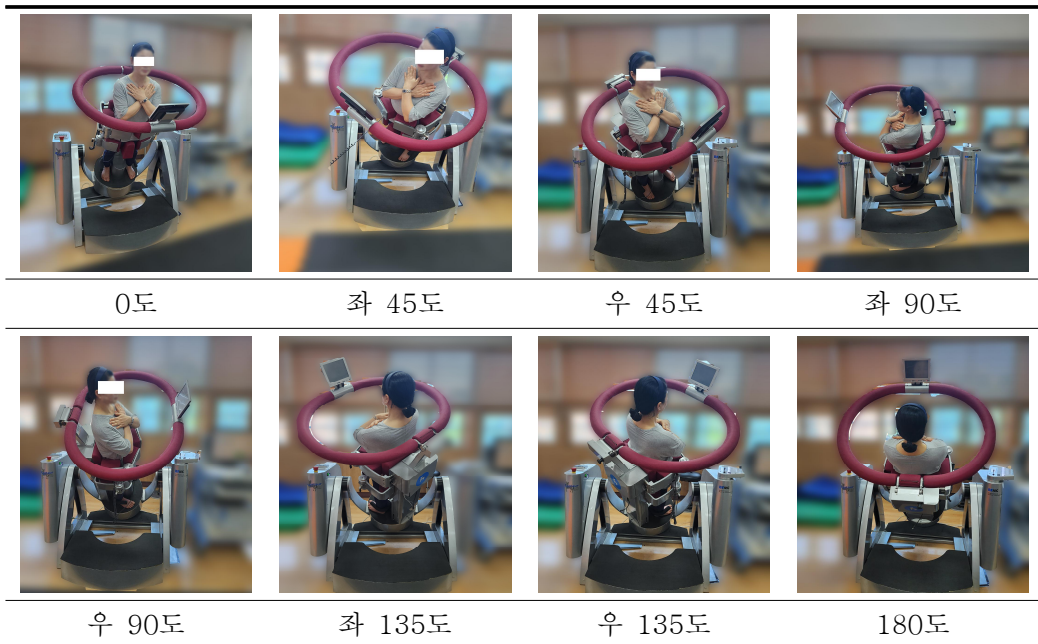



그림 2. 코어 근력 검사 자세

## 2) 신체 정렬 검사

체형 정렬 검사의 사용된 장비는 exbody 9100(exbody, Korea)를 사용하였다 <그림 3>. 체형 검사는 전면 자세의 측정을 진행하였으며, 어깨, 골반, 무릎의 수평 기울기를 측정하였다. 표기 방법은 오른쪽을 기준으로 하며, 오른쪽에 비교해서 왼쪽 대칭 부위가 낮을 때 음(-)의 단위로 표기했다. 표기 단위는 mm로 하고 다음의 <표 3>과 같이 측정하였다.

표 3. 전면 체형 검사

	신체 부위	평가 기준
	어깨 높이	양쪽 어깨 수평
	골반 높이	골반 높이 수평
	무릎 높이	무릎의 중앙의 수평



exbody 9100



M-Turbo

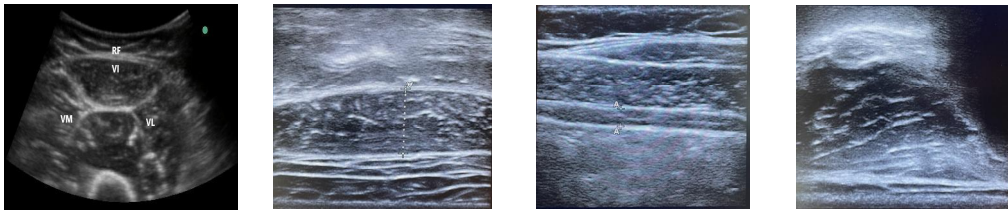
그림 3. 신체균형 및 초음파 측정장비

### 3) 근 초음파

본 연구에서는 <그림 3>과 같이 선형탐촉자인 13-16MHz와 M-Turbo Ultrasound System (FUJIFILM Sonosite, USA)을 사용하여 심부근 두께 변화를 측정하였다. 전,후 측정을 동일한 위치에서 측정하기 위하여 줄자와 마커 펜을 사용해 동일한 위치를 표시하였다. 두께 측정은 시스템 내의 길이 측정 도구인 Caliper를 이용하여 측정하였고, 측정은 대상자가 최대 수축을 3회를 시행한 것을 2회 반복 측정하여 나타난 평균값을 사용하였다. 검사는 초음파 영상측정에 능숙하고 해부학적 지식을 가지고 있는 건강운동관리사 한 명에 의해 측정되었다.

바로 누운 자세에서 배꼽 좌우측 3cm 지점에서 좌우측 배곧은근(RA)의 횡단 영상을 추출하였다. 배가로근(TRA) 측정시에는 고관절을 45도 기울이고 슬관절을 90도 구부린 상태에서 좌우측 방향의 중간 겨드랑 선부터 전면으로 2.5cm 지점의 12번 갈비뼈와 엉덩뼈 능선 중간에서 영상을 추출하였다(Mannion et al., 2008). 못갈래근(MF)은 엎드린 후 쿠션을 고관절에 받치고 측정하였으며(Hides, Stanton, McMahon, Sims, & Richardson, 2008), 4-5번 요추 가시돌기를 촉진하여 위치를 확인하고 좌, 우측 2cm 지점에 측정을 실시하였다(Stokes, Rankin, & Newham, 2005).

측정화면 영상은 <그림 4>와 같으며, 초음파 측정 부위와 자세는 <그림 5>와 같다. 각 측정 부위에서 좌우 결과 중 우세한 값을 선정하여 비교하였으며, 호흡이 측정에 영향을 끼칠 수 있어 모든 측정은 호기가 마친 상태에서 측정하였다(김아영, 조현덕, 김맹규 2022; 오제겸, 2020).



넙다리베갈래근

배곧은근(RA)

배가로근(TRA)

뭇갈래근(MF)

그림 4. 초음파 측정 화면 영상

배곧은근 (RA)	바로 누운 자세에서 배꼽 좌우측 3cm 지점	
배가로근 (TRA)	TRA 측정시에는 고관절을 45도 기울이고 슬관절을 90도 구부린 상태에서 좌우측 방향의 중간 겨드랑 선부터 전면으로 2.5cm 지점의 12번 갈비뼈와 엉덩뼈 능선 중간 점	
뭇갈래근 (MF)	MF는 엎드린 자세에서 고관절과 족관절에 쿠션을 받쳐준 상태로 4-5번 요추 가시돌기를 촉진하여 위치를 확인하고 좌, 우측 2cm 지점	
넙다리곧은근 RF	위앞엉덩뼈가시(전상장골극)와 무릎뼈 바닥 가장 윗면의 중간 점	
안쪽넓은근 VM	RF 촬영 높이와 무릎뼈 바닥 가장 윗면의 몸쪽 2/3 지점	
가쪽쪽넓은근 VL	RF 촬영 높이와 무릎뼈 바닥 가장 윗면의 중간 점	

그림 5. 초음파 측정 방법 및 부위

#### 4) 하지 무산소성 파워 검사

피검자의 하지 무산소성 운동능력을 확인하기 위해 에르고미터(Excalibur Sports, Lode. co., Netherland)를 이용하였다. 피검자의 호흡과 심박수가 안정범위에 들어오면 간단한 스트레칭과 준비운동을 통해 고관절과 대퇴근육을 이완시켜 부상과 사고의 가능성을 최소화하여 시작하였다. 안장의 높이는 무릎이 완전히 펴진 상태에서 약 15도 구부러졌을 때의 위치로 고정하였으며 측정 자세는 <그림 8>과 같다. 측정 시 발이 페달에서 벗어나는 것을 방지하기 위해 신발과 페달을 고정하였으며, 피검자에게 핸들과 안장에서 신체가 떨어지는 것에 주의를 요구했다. 피검자의 체중과 성별을 입력하고 1kg 당 0.075kg으로 부하량 기준을 설정하였다. 측정은 20초간 준비 동작으로 60rpm을 유지하며 페달을 돌리고 30초간 최대로 수행할 수 있도록 설명, 요구하였다. 본 연구에서는 실험결과의 변인 중 최고파워, 평균파워, 체중 당 최고파워, 체중 당 평균파워, 피로도율을 선정하여 결과를 산출하였다.



그림 6. 무산소성 파워 측정

## 4. 운동 프로그램 및 방법

매트 필라테스 운동은 총 18종류로 구분하여 실시하였다. 운동 프로그램의 구성은 주 3회 60분으로 구성하고 준비운동, 본 운동, 정리운동으로 실시하였다.

준비운동은 관절부위의 간단한 스트레칭과 호흡을 통해 본 운동에 부담이 가지 않도록 조절하였으며, 본 운동은 총 18가지의 운동 프로그램을 실시하였으며 운동 강도 조절은 개인차에 따라 다를 수 있으나 호흡이나 동작의 구성을 정확히 수행할 수 있는 강도로 조절(RPE 8~10)하여 실시하는데 집중하였다. 정리운동을 실시하며 운동 수행 중 어려웠거나 특정 근육이나 관절의 통증이 있었는지 확인하였다. 본 연구를 위한 운동 프로그램은 <표 4>와 같으며, 각 동작은 <그림 7>, <그림 8>, <그림 9>와 같다.

표 4. 매트 필라테스 프로그램

Warm-up (10min)		stretching		
	Type	rep/set	Frequency	intensity
Exercise (40min)	Double Leg Stretch	8/3	3 day/ Week	8~10 RPE
	Scissors	8/3		
	Bicycle	8/3		
	shoulder Bridge 1	5/3		
	shoulder Bridge 2	5/3		
	Roll raise up	5/3		
	Roll Over	5/3		
	Spine Twist	10/3		
	Roll up	8/3		
	Teaser	5/3		
	One Leg stretch	5/3		
	Upper body crossing	5/3		
	Push up	5/3		
	Leg pull Front	5/3		
	Side Kick 1,2	8/3		
	Swan Dive	5/3		
	Side kick kneeling	5/3		
	Hundred	5/3		
	Cool down (10min)			





Double Leg Stretch



Scissors



Bicycle



shoulder Bridge 1



shoulder Bridge 2



Roll raise up



Roll Over



Spine Twist

그림 7. 매트 필라테스 프로그램 1





Roll up



Teaser



One Leg stretch



Upper body crossing



Push up



Leg pull Front



Side Kick 1



Side Kick 2

그림 8. 매트 필라테스 프로그램 2

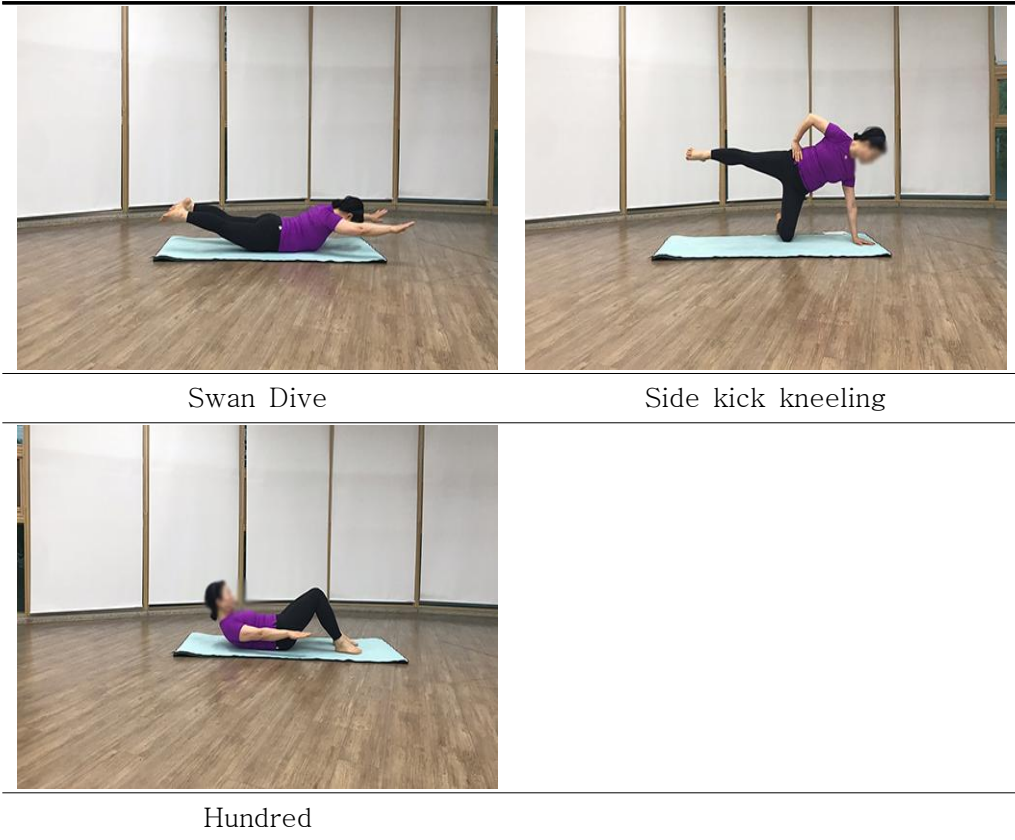


그림 9. 매트 필라테스 프로그램 3

## 5. 자료처리

본 연구의 자료처리는 SPSS 27.0 프로그램을 이용하여 통계 분석을 하였으며 구체적인 자료처리 방법은 다음과 같다. 운동군과 통제군 집단 간 차이를 확인하고자 독립(Independent)-t 검정을 실시하고, 매트 필라테스 운동에 따른 효과에 대한 확인을 위한 대응(Paired)-t 검정을 실시하였다. 통계적 유의수준은  $p < .05$ 로 설정하였다.

## IV. 연구결과

매트 필라테스 8주간 운동 참여가 중년여성들의 근골격계(기초체력, 신체균형) 및 신체변화(코어안정성, 무산소성파워, 근 두께) 효과에 대해 다음과 같은 결과를 도출하였다.

### 1. 매트 필라테스 운동에 따른 기초체력 효과

매트 필라테스를 8주간 참여한 중년여성들의 기초체력(근력, 근지구력, 유연성)의 효과에 대해 확인했으며 운동전과 후의 집단 간 차이에 대한 결과는 <표 5>와 같다.

근력은 필라테스 참여 집단에서 약 1.6kg 향상 되었으며( $p < .001$ ), 통제군에서는 평균적 차이가 나타나지 않았으며 유의미한 차이도 없었다( $p > .05$ ). 운동 참여 전 집단의 차이는 유의미하지 않았으나 운동 후 운동군이 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < .001$ ).

근지구력은 필라테스 참여 집단에서 약 3회 향상 되었으며( $p < .001$ ), 통제군에서는 약 1회 하향 되었으나 유의미한 차이는 나타나지 않았다( $p > .05$ ). 운동 참여 전 집단의 차이는 유의미하지 않았으나 운동 후 운동군이 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < .001$ ).

유연성은 필라테스 참여 집단에서 약 8cm 향상 되었으며( $p < .001$ ), 통제군에서는 평균적 차이가 나타나지 않았으며 유의미한 차이도 없었다( $p > .05$ ). 운동 참여 전 집단에서 운동군이 유의미하게 우수한 것으로 나타났으며( $p < .05$ ), 운동 후에도 집단 간 운동군이 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < .001$ ).

표 5. 기초체력의 변화

구성		M±SD		Paired t
		pre	post	
근력 (kg)	EG	22.01±2.36	23.69±2.04	-7.129***
	CG	21.73±2.48	21.47±2.34	1.388
Independent t		.266	2.257*	
근지구력 (회)	EG	10.70±1.77	13.10±2.38	-5.041***
	CG	9.80±1.55	8.70±1.49	2.012
Independent t		1.211	4.954***	
유연성 (cm)	EG	3.80±1.75	11.00±2.16	-10.854***
	CG	1.20±1.99	1.30±3.74	-.130
Independent t		3.103*	7.098***	

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

EG(n=10) : excise group, CG(n=10) : control group

## 2. 매트 필라테스 운동에 따른 신체정렬 효과

매트 필라테스를 8주간 참여한 중년여성들의 관상면을 중심으로 좌,우 정렬의 차이와 운동전과 후의 집단 간 차이에 대한 결과는 <표 6>과 같이 나타났다.

어깨관절의 운동군은 약 4mm의 차이가 줄어들며 유의미한 차이가 나타났으며 ( $p < .001$ ), 통제군은 0.9mm 차이가 더 늘어났으며 통계적 유의미한 차이는 나타나지 않았다( $p > .05$ ). 운동 참여 전 집단의 차이는 유의미하지 않았으나 운동 후 운동군이 차이가 줄어들면서 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다 ( $p < .001$ ).

콜반관절의 운동군은 약 0.8mm의 차이가 줄어들며 유의미한 차이가 나타났으며 ( $p < .05$ ), 통제군은 평균적 차이는 나타나지 않고 통계적 유의미한 차이도 나타나지 않았다( $p > .05$ ). 운동 참여 전 집단에서 운동군이 유의미하게 우수한 것으로 나타났으며 ( $p < .001$ ), 운동 후에도 집단 간 운동군이 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < .001$ ).

무릎관절의 운동군은 약 0.6mm의 차이가 줄어들며 유의미한 차이가 나타났으며 ( $p < .01$ ), 통제군은 0.3mm 차이가 줄어들었으나 통계적 유의미한 차이는 나타나지 않았다( $p > .05$ ). 운동 참여 전 집단의 차이는 유의미하지 않았으나 운동 후 운동군이 차이가 줄어들었으나 유의미한 차이는 나타나지 않았다( $p > .05$ ).

표 6. 신체정렬의 변화

Unit : mm

구성	M±SD		Paired t	
	pre	post		
어깨	EG	6.50±1.35	1.50±.97	9.682***
	CG	5.00±2.00	5.90±1.10	-1.274
Independent t		1.964	-9.477***	
골반	EG	2.40±1.07	1.60±1.17	2.449*
	CG	4.80±.92	4.80±1.03	0.000
Independent t		-5.367***	-6.472***	
무릎	EG	3.10±.74	2.50±.85	3.674**
	CG	3.10±.74	2.80±.79	1.000
Independent t		.000	-.818	

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

EG(n=10) : excise group, CG(n=10) : control group

### 3. 매트 필라테스 운동에 따른 코어근력 효과

매트 필라테스를 8주간 참여한 중년여성들의 코어근력을 8가지 방향에 대해 확인한 결과는 <표 7>과 같이 나타났다.

0°에서는 운동군이 13% 향상되었으며 유의미한 차이가 나타났으며( $p < .001$ ), 통제군은 2% 향상되었지만 유의미한 차이는 나타나지 않았다( $p > .05$ ). 운동 참여 전 운동군이 유의미하게 우수한 것으로 나타났으며( $p < .05$ ), 운동 후에도 운동군이 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < .001$ ).

좌 45°에서는 운동군이 8% 향상되었으며 유의미한 차이가 나타났으며( $p < .001$ ), 통제군은 1% 향상되었지만 유의미한 차이는 나타나지 않았다( $p > .05$ ). 운동 참여 전 운동군이 유의미하게 우수한 것으로 나타났으며( $p < .05$ ), 운동 후에도 운동군이 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < .001$ ).

우 45°에서는 운동군이 4% 향상되었으며 유의미한 차이가 나타났으며( $p < .01$ ), 통제군은 1% 향상되었지만 유의미한 차이는 나타나지 않았다( $p > .05$ ). 운동 참여 전 운동군이 유의미하게 우수한 것으로 나타났으며( $p < .05$ ), 운동 후에도 운동군이 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < .001$ ).

좌 90°에서는 운동군이 4% 향상되었으며 유의미한 차이가 나타났으며( $p < .001$ ), 통제군은 1% 하향되었으나 유의미한 차이는 나타나지 않았다( $p > .05$ ). 운동 참여 전 운동군이 유의미하게 우수한 것으로 나타났으며( $p < .05$ ), 운동 후에도 운동군이 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < .001$ ).

우 90°에서는 운동군이 6% 향상되었으며 유의미한 차이가 나타났으며( $p < .001$ ), 통제군은 평균이 동일했으며 유의미한 차이는 나타나지 않았다( $p > .05$ ). 운동 참여 전 운동군이 유의미하게 우수한 것으로 나타났으며( $p < .05$ ), 운동 후에도 운동군이 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < .001$ ).

좌 135°에서는 운동군이 4% 향상되었으며 유의미한 차이가 나타났으며( $p < .001$ ), 통제군은 1% 하향되었으나 유의미한 차이는 나타나지 않았다( $p > .05$ ). 운동 참여

전 집단 간 차이는 나타나지 않았으나( $p>.05$ ), 운동 후 운동군이 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ).

우 135°에서는 운동군이 5% 향상되었으며 유의미한 차이가 나타났으며( $p<.001$ ), 통제군은 1% 하향되었으나 유의미한 차이는 나타나지 않았다( $p>.05$ ). 운동 참여 전 집단 간 차이는 나타나지 않았으나( $p>.05$ ), 운동 후 운동군이 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ).

180°에서는 운동군이 7% 향상되었으며 유의미한 차이가 나타났으며( $p<.001$ ), 통제군은 1% 하향되었으나 유의미한 차이는 나타나지 않았다( $p>.05$ ). 운동 참여 전 집단 간 차이는 나타나지 않았으나( $p>.05$ ), 운동 후 운동군이 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ).

표 7. 코어근력의 변화

Unit : %

구성	M±SD		Paired t	
	pre	post		
0°	EG	76.58±6.20	89.04±3.94	-6.557***
	CG	67.74±4.43	69.72±4.29	.042
Independent t		2.837*	10.490***	
좌 45°	EG	58.88±5.80	65.38±3.01	-6.229***
	CG	52.25±5.20	51.89±5.73	.689
Independent t		2.558*	6.593***	
우 45°	EG	59.10±6.32	63.97±3.77	-3.497**
	CG	52.94±4.66	53.13±3.99	-.340
Independent t		2.480*	6.245***	
좌 90°	EG	51.34±5.05	55.29±4.25	-6.823***
	CG	45.44±4.19	44.92±4.57	1.530
Independent t		2.843*	5.256***	



우 90°	EG	51.46±4.33	57.04±3.48	-9.924***
	CG	45.44±3.70	45.23±3.35	.743
<b>Independent t</b>		<b>3.281*</b>	<b>7.721***</b>	
좌 135°	EG	32.41±1.58	36.83±2.68	-5.786***
	CG	31.29±1.27	30.27±.73	2.178
<b>Independent t</b>		<b>1.752</b>	<b>7.472***</b>	
우 135°	EG	32.26±1.48	37.21±2.03	-10.627***
	CG	31.19±1.38	30.87±1.38	.845
<b>Independent t</b>		<b>1.675</b>	<b>8.154***</b>	
180°	EG	18.38±1.95	25.25±3.23	-6.492***
	CG	18.97±3.45	17.98±3.24	1.916
<b>Independent t</b>		<b>-.470</b>	<b>5.023***</b>	

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

EG(n=10) : excise group, CG(n=10) : control group

#### 4. 매트 필라테스 운동에 따른 하지 무산소성 파워 효과

매트 필라테스를 8주간 참여한 중년여성들의 하지 무산소성 파워 효과에 대한 확인한 결과는 <표 8>과 같이 나타났다.

평균파워는 운동군이 약 50 Watt 향상되었으며 통계적으로 유의미하게 나타났으며( $p < .001$ ), 통제군의 평균적 변화는 나타나지 않았으며 유의미한 차이도 나타나지 않았다( $p > .05$ ). 운동 참여 전 집단 간 차이는 나타나지 않았으나( $p > .05$ ), 운동 후 운동군이 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < .001$ ).

체중 당 평균파워는 운동군이 약 2.0 Watt/kg 향상되었으며 통계적으로 유의미하게 나타났으며( $p < .001$ ), 통제군은 약 1.0 Watt/kg 떨어졌으며 통계적 유의미한 차이도 나타나지 않았다( $p > .05$ ). 운동 참여 전 집단 간 차이는 나타나지 않았으나( $p > .05$ ), 운동 후 운동군이 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < .001$ ).

최고파워는 운동군이 약 2.5 Watt 향상되었으며 통계적으로 유의미하게 나타났으며( $p < .001$ ), 통제군의 평균적 변화는 나타나지 않았으며 유의미한 차이도 나타나지 않았다( $p > .05$ ). 운동 참여 전 집단 간 차이는 나타나지 않았으나( $p > .05$ ), 운동 후 운동군이 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < .001$ ).

체중 당 최고파워는 운동군이 약 1.2 Watt/kg 향상되었으며 통계적으로 유의미하게 나타났으며( $p < .001$ ), 통제군은 약 1.0 Watt/kg 떨어졌으며 통계적 유의미한 차이도 나타나지 않았다( $p > .05$ ). 운동 참여 전 집단 간 차이는 나타나지 않았으나( $p > .05$ ), 운동 후 운동군이 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < .001$ ).

피로도율은 운동군이 약 4% 높아졌으며 통계적으로 유의미하게 나타났으며( $p < .05$ ), 통제군은 약 1% 높아졌으나 유의미한 차이도 나타나지 않았다( $p > .05$ ). 운동 참여 전 집단 간 차이는 나타나지 않았으며( $p > .05$ ), 운동 후에도 유의미한 차이가 나타나지 않았다( $p > .05$ ).

표 8. 하지 무산소성 파워의 변화

구성		M±SD		Paired t
		pre	post	
평균파워 (Watt)	EG	222.97±37.17	271.96±30.69	-7.472***
	CG	203.86±8.46	203.31±6.78	.564
<b>Independent t</b>		<b>1.585</b>	<b>6.908***</b>	
체중 당 평균파워 (Watt/kg)	EG	4.66±.82	6.69±.64	-7.014***
	CG	4.66±.39	4.56±.32	2.62
<b>Independent t</b>		<b>.010</b>	<b>9.425***</b>	
최고파워 (Watt)	EG	21.38±4.49	26.15±4.00	-7.077***
	CG	21.28±2.15	21.23±2.49	.149
<b>Independent t</b>		<b>.063</b>	<b>3.302**</b>	
체중 당 최고파워 (Watt/kg)	EG	4.16±.32	5.39±.45	-10.723***
	CG	4.02±.18	3.98±.17	1.595
<b>Independent t</b>		<b>1.152</b>	<b>9.345***</b>	
피로도율 (%)	EG	43.95±3.99	47.21±4.15	-2.668*
	CG	46.42±2.73	47.93±4.94	-1.864
<b>Independent t</b>		<b>-1.617</b>	<b>-.353</b>	

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

EG(n=10) : excise group, CG(n=10) : control group

## 5. 매트 필라테스 운동에 따른 근 두께 효과

매트 필라테스를 8주간 참여한 중년여성들의 주요 근육의 두께 변화를 확인한 결과는 <표 9>와 같이 나타났다.

배가로근은 운동군이 0.06mm 두꺼워졌으며 유의미한 차이가 나타났으며 ( $p < .001$ ), 통제군은 평균적 변화가 나타나지 않았으며 유의미한 차이도 나타나지 않았다 ( $p > .05$ ). 운동 참여 전 집단 간 차이는 나타나지 않았으나 ( $p > .05$ ), 운동 후 운동군이 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다 ( $p < .001$ ).

배곧은근은 운동군이 0.06mm 두꺼워졌으며 유의미한 차이가 나타났으며 ( $p < .001$ ), 통제군은 0.01mm 얇아졌으며 유의미한 차이도 나타나지 않았다 ( $p > .05$ ). 운동 참여 전 집단 간 차이는 나타나지 않았으나 ( $p > .05$ ), 운동 후 운동군이 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다 ( $p < .001$ ).

뭇갈래근은 운동군이 0.1mm 두꺼워졌으며 유의미한 차이가 나타났으며 ( $p < .001$ ), 통제군은 평균적 변화가 나타나지 않았으며 유의미한 차이도 나타나지 않았다 ( $p > .05$ ). 운동 참여 전 집단 간 차이는 나타나지 않았으나 ( $p > .05$ ), 운동 후 운동군이 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다 ( $p < .01$ ).

넙다리곧은근은 운동군이 0.16mm 두꺼워졌으며 유의미한 차이가 나타났으며 ( $p < .001$ ), 통제군은 0.05mm 얇아졌으며 유의미한 차이도 나타나지 않았다 ( $p > .05$ ). 운동 참여 전 집단 간 차이는 나타나지 않았으나 ( $p > .05$ ), 운동 후 운동군이 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다 ( $p < .001$ ).

안쪽넓은근은 운동군이 0.25mm 두꺼워졌으며 유의미한 차이가 나타났으며 ( $p < .001$ ), 통제군은 0.02mm 얇아졌으며 유의미한 차이가 나타났으며 ( $p < .05$ ). 운동 참여 전 집단 간 차이는 나타나지 않았으나 ( $p > .05$ ), 운동 후 운동군이 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다 ( $p < .05$ ).

가쪽넓은근은 운동군이 0.13mm 두꺼워졌으며 유의미한 차이가 나타났으며 ( $p < .001$ ), 통제군은 0.02mm 얇아졌으며 유의미한 차이도 나타나지 않았다

( $p>.05$ ). 운동 참여 전 집단 간 차이는 나타나지 않았으나( $p>.05$ ), 운동 후 운동군이 우수하게 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ).

표 9. 근육 두께의 변화

Unit : mm

구성	M±SD		Paired t
	pre	post	
배가로근	EG	0.19±.03	-7.750***
	CG	0.19±.02	.287
<b>Independent t</b>		<b>-.248</b>	<b>5.422***</b>
배곧은근	EG	1.12±.08	-5.576***
	CG	1.06±.05	.327
<b>Independent t</b>		<b>2.128</b>	<b>5.149***</b>
뭇갈래근	EG	1.46±.09	-8.385***
	CG	1.46±.05	-.349
<b>Independent t</b>		<b>.206</b>	<b>3.559**</b>
넓다리곧은근	EG	2.87±.05	-9.568***
	CG	2.83±.04	1.684
<b>Independent t</b>		<b>2.040</b>	<b>6.420***</b>
안쪽넓은근	EG	3.04±.26	-6.054***
	CG	3.12±.09	2.482*
<b>Independent t</b>		<b>-.008</b>	<b>2.405*</b>
가쪽넓은근	EG	2.86±.06	-6.377***
	CG	2.82±.07	1.693
<b>Independent t</b>		<b>1.156</b>	<b>6.266***</b>

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ , \*\*\* $p<.001$

EG(n=10) : excise group, CG(n=10) : control group

## V. 논 의

중년여성들을 대상으로 8주간 매트 필라테스에 참여한 운동군과 일상생활을 지속하게 한 통제군에 대한 기초체력, 신체정렬, 코어근력, 무산소성파워, 주요 근육 두께 변화에 대한 결과를 확인하였으며, 선행연구 결과와 비교하여 본 연구의 결과에 대한 논의를 다음과 같이 제시하였다.

### 1. 기초체력의 효과

중년여성들을 대상으로 매트 필라테스를 실시하고 근력 및 근지구력과 유연성이 유의미하게 향상되었으며 통제군은 평균적 차이가 조금씩 나타났으나 통계적 유의미한 차이는 나타나지 않았다. 서진주(2017)는 매트 필라테스 운동에 참여한 중년여성들의 근육량을 향상시켰다고 했으며 본 연구에서도 운동군만 향상되어 지지하게 나타났으며, 중년여성들의 필라테스 매트 운동을 15주간 참여한 집단에서도 근력과 근지구력과 유연성이 유의하게 증가하였다(홍순미, 양점홍, 최재현, 2006). Irez, Ozdemir, Evin, Irez & Korkusuz(2011)은 유연성과 평형성 및 협응성이 향상되어 여성 노인의 낙상빈도를 낮춰 주었다고 하여 긍정적 향상 요인에서 본 연구도 지지하게 나타났다. 여성노인에 대한 연구에서도 필라테스 운동은 건강관련 체력요인에서 긍정적 효과를 보여 건강증진에 도움이 된다고 하였다(장지은, 2017). 필라테스 운동은 중년 여성 및 노인 여성들의 건강체력의 향상이 나타나며 건강한 삶을 위한 방법으로 적극 추천할 수 있는 대표적 운동인 것이다.

### 2. 신체정렬의 효과

신체정렬이 올바르다는 것은 건강한 신체적 움직임과 건강에 무엇보다 중요하

다 할 수 있다. 그래서 본 연구에서 관상면 중심의 좌,우 차이에 대해 정의하여 살펴보았다.

매트 필라테스 운동을 참여한 집단은 운동 참여 전과 후의 차이가 긍정적 효과로 유의미하게 나타났다. 가장 향상이 높았던 관절의 기준은 어깨관절이었으며 운동에 참여한 집단은 약 5mm의 차이가 줄었으나 참여하지 않은 집단은 0.9mm의 차이가 더 커지며 악화된 것을 확인할 수 있었다. 그로 인해 사전에는 집단 간 유의한 차이가 나타나지 않았으나 운동 이후에는 유의한 차이가 나타날만큼 향상된 것을 확인할 수 있었다. 골반(엉덩관절)에서는 운동집단의 유의미한 향상이 있었으며 운동 후 그 차이는 더 커졌다. 무릎관절에서는 운동 참여가 유의미하게 향상된 것으로 나타났으나 통제군과의 유의미한 차이로 나타나지는 않았다. 본 연구의 집단 간 차이에서 신체정렬 측면에서는 특정 집단으로 일반화 하는 것에 대한 특성이라 판단된다. 다만, 어깨관절이 해부학적으로 골반이나 무릎에 비해 더 긴만큼 차이값이 커져 유의미한 차이도 큰 것으로 판단된다.

적절한 정렬 유지를 위해 신체의 안정감, 대칭성, 동적 안정성을 적절히 조절할 수 있는지에 대한 능력을 갖추는 것이 매우 중요하다고 하였으며(김연희, 신재은, 김두환, 우영근, 김남균, 2004), 본 연구의 긍정적 측면은 선행연구에서도 충분히 지지하고 있는 것으로 나타났다. 윤숙향(2008)은 필라테스 운동 이후 어깨 높이차이와 골반 대칭이 개선되어 신체정렬에 교정 효과가 있다고 하였으며, 대표적 신체 대칭적 운동인 필라테스는 전체적 정렬을 이루어 중심을 안정화 시키고 양측의 평형성을 이루어 균형을 완성하는 것으로 인체의 감각인지를 향상시켜 협응에 도움이 되고 유니버설 리포머를 통해 균형 조절 능력의 향상과 평형성을 향상시켰다고 보고 하였다(문재원, 정옥조, 2009; 이은성, 김병완, 김창완, 2008; Latey, 2001).

본 연구의 결과와 선행 연구들에 기반해 매트 필라테스 운동은 신체균형을 유지하는데 긍정적 효과가 있는 것으로 나타나 중년여성들에게 적극 권장되어야 할 운동이라 할 수 있다.

### 3. 코어근력과 근 두께 효과

본 연구에서 코어 근력을 8방향으로 구분하여 매트 필라테스 운동에 대한 효과를 확인한 결과 8방향(0°, 좌,우 45°, 좌,우 90°, 좌,우 135°, 180°)에서 유의미하게 향상된 것으로 나타났으며, 운동참여 집단은 8주 이후 통제군에 비해 유의미하게 긍정적 효과가 있는 것을 확인할 수 있었다.

이러한 효과에 더불어 관련 주요 근육들에 대한 근 두께 향상에 대한 초음파 검사를 실시해보니 배가로근과 배곧은근, 뭇갈래근에서 운동참여 집단에서 유의미하게 향상되었으며, 통제군과 유의미하게 운동 후 차이가 나타나 실제 코어근력 활용과 함께 관련 근육군의 두께가 향상되어 효과가 있게 나타났다.

선행연구에서도 필라테스를 운동을 이용해 코어 트레이닝을 실시한 결과 12주간의 참여한 노인 여성들의 골밀도를 향상시켜주었으며(홍서연, 이원영, 김미량, 2018), 노인을 대상으로 코어 안정화 운동이 중심 근력강화 및 골밀도 증가에 효과가 있었다고 보고하였다(김화영, 2011; 안기중, 2008). 또한, 필라테스 숙련도에 따라 코어근력의 활성도가 동작에 따라 차이가 있었으나 복직근과 외복사근의 근활성도에서 유의하게 사용할 수 있다고 하였으며(고현서, 2023), 신체 중심부의 심부근육을 집중 강화시켜 신체 균형을 증진시키고 생리적 작용을 원활하게 하여 복부지방에 긍정적 영향을 미친다고 하였다(이진, 정익수, 2017; 박승순, 윤숙향, 이에덕, 2006).

이는 필라테스 운동을 지속적으로 참여하면 운동효과는 더욱 높아지고 중년여성들을 비롯한 여성들의 최대 감량 신체부위 인 복부지방 예방효과와 골밀도 증가 등의 효과들을 모두 지지하게 나타났다.



## 4. 하지 무산소성 파워와 근 두께 효과

본 연구에서 무산소성 파워 효과에 대해 평균파워, 체중 당 평균파워, 최고파워, 체중 당 최고파워, 피로도율의 요인에 대해 확인했으며, 피로도율을 제외한 요인들에서 운동참여 집단이 8주 후 유의미하게 긍정적 효과가 나타나고 통제군에 비해 유의미하게 긍정적 효과가 있는 것을 확인할 수 있었다. 피로도율은 필라테스 참여집단의 최고파워 및 하지 근력의 활성도와 활용이 높아졌으나 피로도율이 높아졌으며 이는 최대 하지 근육 활용을 더욱 집중해서 할 수 있는 능력이라고 해석하였다. 결국, 필라테스 참여를 통해 하지 근육 활성도에 기여한 것으로 판단 된다. 선행 연구들에서 필라테스 운동 효과에 대해 등속성 장비를 이용한 근 활성화도 및 슬관절의 근력 향상에 효과가 있다고 하였으며(Oliveira, Oliveira, & Pires-Oliveira, 2015), 골반 안정화 및 고관절과 슬관절 관련 하지 근육을 발달시키는 효과가 있다고 하였다(Lange, Unnithan, Larkam, & Latta, 2000). 최근 송주은(2023)도 주요 관절에 대한 등척성 측정을 통해 필라테스 운동이 폐경기 여성들에게 긍정적 효과가 있다고 하였다. 본 연구에서도 중년여성들의 하지 근력의 무산소성파워에서 유의한 향상이 있어 지지하게 나타났다.

또한, 하지 근육 비율 중 가장 높은 넙다리네갈래근의 주요근육인 넙다리곧은근과 안쪽넓은근, 가쪽넓은근의 근육 두께가 8주간 필라테스 참여를 통해 유의하게 향상되었으며, 통제군과도 유의한 차이가 있는 것을 확인하였다. 선행 연구들의 사례들은 근육의 활성도를 이용한 파워 측정이었으며 실제 근육의 두께 변화에 미치는 영향에 대한 연구가 미비하였다.

본 연구를 이용한 결과가 앞으로의 필라테스 참여자들의 운동효과에 대한 효과 검증 방법의 기초자료로 활용되어지길 바란다.

## VI. 결론 및 제언

### 1. 결론

본 연구는 매트 필라테스 운동이 중년여성들의 코어근력의 기능과 대표코어 근육군들의 근육의 두께 및 하지 근육의 무산소성 파워의 향상과 신체균형의 효과를 확인하였으며 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, 매트 필라테스 운동이 중년여성의 근력, 근지구력, 유연성인 기초체력의 유의미한 향상이 있는 것을 확인하였다.

둘째, 매트 필라테스 운동이 중년여성의 신체균형 중 어깨, 골반, 무릎 관절의 관상면에 대한 좌,우 차이가 유의미하게 감소하였다.

셋째, 매트 필라테스 운동이 중년여성의 코어근력의 8방향(0°, 좌,우 45°, 좌,우 90°, 좌,우 135°, 180°)에서 긍정적으로 유의미하게 향상되었다.

넷째, 매트 필라테스 운동이 중년여성의 무산소성 파워 중 최고파워, 체중 당 최고파워, 평균파워, 체중 당 평균파워가 유의미하게 향상되었다.

다섯째, 매트 필라테스 운동이 중년여성의 근육 중 배가로근, 배곧은근, 못갈래근, 넓다리곧은근, 안쪽넓은근, 가쪽넓은근이 유의미하게 향상되었다.

## 2. 제언

본 연구의 결론을 통해 다양한 연구방법들과 적용하여 연구가 지속되어질 수 있도록 다음과 같은 제언을 제시한다.

첫째, 본 연구에서 제시한 매트 필라테스는 다양한 기구 필라테스와 비교하여 손쉽게 적용할 수 있으나 운동강도에서의 차이가 있을 수 있으므로 다양한 필라테스 프로그램을 적용하여 본 연구의 측정요인들과 비교하여 각 필라테스 운동방법들의 효과 특성을 확인하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

둘째, 본 연구에서 중년여성들에 대한 효과를 확인하였으므로 본 연구의 방법을 현장에서 참여빈도가 다양하므로 연령에 따른 효과 차이를 통해 적절한 운동 참여 연령을 구분 하거나 연령에 따른 효율성 높은 운동방법이 제시 되어질 수 있도록 지속적 연구가 필요하다 판단된다.

셋째, 초음파 장비를 이용한 근육 두께의 변화에 대한 연구가 매우 미비하므로 지속적으로 초음파 장비를 이용한 근 두께에 대한 데이터 축적과 함께 직관적 효과를 제시할 수 있는 방법으로써 활성화 되어져야 할 것이다.

넷째, 매트 필라테스 운동 참여를 8주간 지속한 운동효과가 지속적으로 유지되어질 수 있는 기간에 대한 연구를 통해 운동효과 지속기간에 대해 제시하여 필라테스 참여가 일회성이 아닌 지속적 참여에 대한 효과와 운동 재참여에 대한 기간을 제시하여 필라테스 운동 참여 활성화에 대한 연구가 필요할 것으로 판단된다.

## 참고문헌

- 고민균(2015). 진동보조 스트레칭 기법이 발레무용수의 유연성, 근활성도, 통증에 미치는 즉각적인 효과. 미간행 석사학위논문, 삼육대학교 대학원.
- 고현서(2023). 필라테스 숙련도에 따른 기능적 움직임 및 코어 근육 활성화도 비교. 미간행 석사학위논문, 경희대학교 대학원.
- 구지남(2011). JosephH. Pilates의 생애사 고찰. 미간행 석사학위논문, 경성대학교 대학원.
- 권보영(2008). 기압을 이용한 코어 안정성·운동성 훈련 프로그램이 리듬체조선수의 운동역학적 균형, 자세, 근력 및 민첩성에 미치는 효과. 미간행 박사학위논문, 이화여자대학교 대학원.
- 권윤아(2008). 보건의료 종사자들의 근골격계질환의 실태조사와 개선대책. 미간행 석사학위논문, 서울산업대학교 대학원.
- 김기진(1992). 무산소성 운동 시 대사변인의 변화와 근 섬유조성비의 관련성. 미간행 박사학위논문, 성균관대학교 대학원.
- 김남정(2011). 탄력밴드와 필라테스의 복합운동이 사무직 직장여성의 골밀도와 신체구성에 미치는 영향. 한국여성체육학회지, 25(2), 13-22.
- 김대성(2002). 사업장에서의 근골격계질환에 대한 의학적관리, 『안전보건』 10월호. 산업안전보건연구원 직업병 연구센터.
- 김동대(2015). 임상 운동학. 서울:현문사.
- 김명자(1998). 중년기 발달. 서울:교학사.
- 김석원(2009). OWAS 근골격계질환 분석에 관한 연구. 미간행 석사학위논문, 충주대학교 대학원.
- 김석일(2010). 필라테스 매트워킹 프로그램 참여자의 운동정서와 낙관성 및 희망의 관계. 한국스포츠심리학회지, 21(2), 63-76.
- 김아영, 조현덕, 김맹규(2022). 8주간의 비대면 필라테스 운동이 체간 근육의 구조 및 질적 변화와 기능적 움직임에 미치는 영향. 코칭능력개발지, 24(5),

- 204-214.
- 김연희, 신재은, 김두환, 우영근, 김남균(2004). 뇌졸중 환자에서 시각적 바이오피드백을 이용한 균형 훈련 효과. **대한재활의학회지**, 28, 515-522.
- 김윤정(2012). **필라테스 운동이 여자 중학생 신체조성과 자세 및 균형감에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 명지대학교 대학원.
- 김정룡(2004). **작업관련성 근골격계질환 예방을 위한 인간공학**. 한국경영자총협회.
- 김창민(2018). **필라테스 매트와 필라테스 기구를 이용한 코어운동이 정상 성인의 자세에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 서강대학교 대학원.
- 김현나(2005). 느낌의 운동, 슬로우 엑사사이즈의 정의와 의미. 요가, 태극권, 필라테스, 코어를 중심으로. **한국여가레크리에이션학회지**, 29, 23-34.
- 김혜진(2008). **소도구필라테스 운동프로그램이 근골격계질환 여성농업인의 신체안정성과 감각운동조절능력에 미치는 영향**. 미간행 박사학위논문, 한양대학교 대학원.
- 김화선(2012) **필라테스 운동이 중년여성의 신체조성과 신체정렬 및 균형감에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 명지대학교 대학원.
- 김화영(2011). **코어(Core) 안정화 복합운동이 요통이 있는 노인여성의 관절가동범위, 근력, 근활성에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 울산대학교 대학원.
- 대한필라테스연맹(2005). <http://www.kpf.name>.
- 문보람(2020). **매트필라테스 프로그램이 관절가동범위(ROM)와 통증강도(VAS)에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 한양대학교 대학원.
- 문재원(2009). **필라테스 운동이 현대무용 전공자의 근력 강화에 미치는 영향 연구**. 미간행 석사학위논문, 숙명여자대학교 대학원.
- 문재원, 정옥조(2009). **필라테스 운동이 현대무용 전공자의 신체조성과 기초체력 및 등속성 하지근력에 미치는 영향**. **대한무용학회지**, 60, 135-152.
- 문해리(2017). **소도구 운동 프로그램이 농촌 예비노인의 자세와 유연성에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원.

- 박소울(2017). 무용과 필라테스의 상호연관성 및 교육 현황. 미간행 석사학위논문, 경희대학교 대학원.
- 박승순, 윤숙향, 이애덕(2006). 내방에서 하는 필라테스. Denise Austlin 저. 서울: 대한미디어.
- 박승순, 이경주(2009). 필라테스와 댄스스포츠 운동 참여가 대학생의 신체조성과 근력, 유연성에 미치는 영향. 한국여성체육학회지, 23(1), 49-58.
- 서진주(2017). 매트 필라테스가 중년여성의 체구성 변인, 요부 근력과 유연성에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 고려대학교 대학원.
- 송종근(2008). 8주간의 에어로빅스 운동이 남자 고등학생의 신체구성, 최대유·무산소성능력 및 등속성 각근력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 중앙대학교 대학원.
- 송주은(2023). 8주간의 필라테스 운동이 폐경기 중년여성의 폐경증상과 하지근력 및 균형능력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 한국체육대학교 대학원.
- 송홍선(2009). 코어 근육을 바르게 알자. 스포츠과학, 109, 29-37.
- 신옥희(2002). 파워 필라테스. 서울: 아카데미 북.
- 신윤경(2015). 지면의 종류와 숙련도에 따른 필라테스 티저(Teaser) 동작의 코어안정화 근육 균형 차이 연구. 미간행 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원.
- 안기중(2008). 12주간의 복합운동프로그램이 노인의 골밀도와 성호르몬에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 충북대학교 대학원.
- 안문용(2000). 규칙적인 운동이 중년여성이 체지방 및, 혈당, 중성지방에 미치는 영향. 한국체육학회지, 39(2), 351-358.
- 오승현(2015). 스트레칭과 슬링 안정화 운동이 일자목 환자의 관절가동범위, 통증 및 척추 정렬에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 남서울대학교 대학원.
- 오시연(2018). Swiss Ball, Sling, Centaur 운동에 따른 대학 태권도 품새 선수

들의 코어의 안정성과 Detraining 기간별 변화 분석. 미간행 박사학위논문, 조선대학교 대학원.

오영수(2007). 건설작업자들의 근골격계질환의 실태조사와 개선대책. 미간행 석사학위논문, 서울산업대학교 대학원.

오제겸(2020). 슬링을 이용한 체간 안정화 운동이 비 특이적 요통환자의 통증과 체간안정성 및 심부근 두께에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 조선대학교 대학원.

유재상(2016). 짐볼과 보수 운동에 따른 두부 전방전위 자세, 근 활성화도 및 호흡기능의 변화에 대한 연구. 미간행 석사학위논문, 단국대학교 대학원.

윤민웅(2013). 10가지 업종에 대한 인간공학적인 평가기법 분석에 관한 연구. 미간행 석사학위논문, 서울과학기술대학교 대학원.

윤숙향 (2008), Pilates운동프로그램을 통한 신체의 자세와 발란스에 관한 연구. 미간행 박사학위논문, 명지대학교 대학원.

이다애(2022). 필라테스와 탄력밴드 저항운동이 여성노인의 신체조성, 건강체력 및 균형능력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 전남대학교 대학원.

이상길(2011). 특별성 척추 측만증 청소년의 체질량 지수와 신체균형능력. 미간행 석사학위논문, 한국체육대학교 대학원.

이은성, 김병완, 김창완(2008). 8주간의 필라테스 유니버설 리포머 운동이 중년여성의 신체조성, 하지근력 및 균형조절능력에 미치는 영향. 한국스포츠리서치, 19(4), 217-228.

이은정(2018). 시니어 세대를 위한 발레 필라테스 프로그램 개발. 미간행 박사학위논문, 상명대학교 대학원.

이진, 정익수(2017). 코어강화 필라테스 운동이 중년여성의 근활성도에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 26(3), 1377-1388.

이형진(2016). 성별에 따른 코어운동이 하지근력 및 파워에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 서강대학교 대학원.

임선미(2007). 일부 앉아서 작업하는 여성 근로자들의 근골격계 질환에 영향을

- 주는 요인. 미간행 석사학위논문, 순천향대학교 대학원.
- 임소영(2008). 필라테스 운동이 초등학생의 체력과 신체구성변화에 미치는 효과. 미간행 석사학위논문, 조선대학교 대학원.
- 임영희 (2004). 중년 기혼여성의 스트레스와 대처방안에 관한연구. 미간행 석사학위논문, 경희대학교 대학원.
- 장지은(2017). 필라테스 매트운동이 여성노인의 신체조성, 기초체력, 요부근력 및 혈관탄성도에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 동신대학교 대학원.
- 장진원(2017). 슬링운동과 맥켄지운동이 머리전방자세에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 삼육대학교 대학원.
- 전미애(2011). 중년여성의 여가활동과 스트레스 대처방식에 대한 연구. 미간행 박사학위논문, 명지대학교 대학원.
- 전은주(2011). 중년여성의 비만도에 따른 건강관련 특성 및 식습관. 미간행 석사학위논문, 원광대학교 대학원.
- 정지은(2012). 필라테스 매트운동이 여성노인의 신체조성, 기초체력, 요부근력 및 혈관탄성도에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 동신대학교 대학원.
- 조다수지(2010). 필라테스 매트 운동에 따른 20대 여성의 기초체력과 체성분 및 발균형 분석. 미간행 석사학위논문, 원광대학교 대학원.
- 조현철, 정한상, 김종규(2003). 무산소성 파워테스트의 수행시간이 파워관련지수 및 혈중 대사성 변인들에 미치는 영향. 용인대학교 논문집 21, 173-183.
- 차현준(2020). 육군 경장비와 중장비 정비관의 직무스트레스와 근골격계질환에 대한 연구. 미간행 석사학위논문, 인하대학교 대학원.
- 탁아영(2011). 여자 중학생의 요가운동을 통한 자세 및 건강관련 체력의 변화. 미간행 석사학위논문, 경성대학교 대학원.
- 한성규(2003). 산업재해에 있어서 업무상재해에 관한 연구. 미간행 석사학위논문, 창원대학교 대학원.
- 한숙희 (2004). 중년여성의 폐경증상과 폐경질환 관리 및 삶의 질. 미간행 석사



- 학위논문, 이화여자대학교 대학원.
- 한승용(2013). **대학 태권도 선수들의 자기관리 전략 및 승부근성이 경기력에 미치는 영향**. 미간행 박사학위논문, 서남대학교 대학원
- 홍서연, 이원영, 김미량(2018). 12주간의 필라테스 코어 트레이닝이 노인 여성의 골밀도와 등속성근기능에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 57(2), 585-597.
- 홍순미, 양점홍, 최재현 (2006). Pilates Metwork이 중년여성의 건강관련체력과 근대계에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 45(2), 545-556.
- 홍승택(2013). **대학생들의 ACE유전자 다형성에 따른 신체조성 및 유.무산소성 파워 차이 검증**. 미간행 석사학위논문, 공주대학교 대학원.
- 황슬기(2012). **필라테스 매트 운동이 성인남성의 신체 자세 및 발 균형에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 명지대학교 대학원.
- 황경숙(2011). 필라테스 경험에 대한 현상학적 접근, 움직임의 철학. **한국체육철학회지**, 19(3), 175-188.
- 황슬기(2012). **필라테스 매트 운동이 성인남성의 신체 자세 및 발 균형에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 명지대학교 대학원.
- Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T.; and Fredericson, M.(2008). Core stability exercise principles. *Current Sports Medicine*, 7(1), 39-44
- Barr, K. P.; Griggs, M.; and Cadby, T.(2005). Lumbar stabilization :Coreconcepts and current literature, part1. *American Journal of physical medicine rehabilitation*, 84(6), 473-480.
- Brocklehurst( Robertson & James-Groom( 1982) Lucy, S. D., & Hayes, K. C. (1985). Postural sway profiles: normal subjects and subjects with cerebellar ataxia. *Physiotherapy Canada*, 37, 140-148.
- Brocklehurst,J.C.,Robvertson,D,& James-groom,P.(1982). Clinicalcorrelatesof swayinoldage:Sensorymodalities.Agoandaging,11,1-10.
- Brooke Siler(2002). 전홍조 옮김 『Pilates Body』 출판사 한언 200
- Chandle,J.M,Duncal,P.W.(1992). Balanceand fallsin theelderly.

- In:GuccioneAA,ed.Geriatricphysicaltherapy. St.Louis,MosbyCo.
- Di Lorenzo, C. E. (2011). Pilates: What Is It? Should It Be Used in Rehabilitation? *Sports Health*, 3(4), 352 - 361.
- Ellie Herman(2007). Ellie Herman's Pilates Mat. Ellie Herman Books.
- Ellie Herman.(2008). *엘리 허먼의 필라테스 매트 운동*. 서울:대한미디어.
- Hides, J., Stanton, W., McMahon, S., Sims, K., & Richardson, C. (2008). Effect of stabilization training on multifidus muscle cross-sectional area among young elite cricketers with low back pain. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 38(3), 101-108.
- Holum, D.(1984). The Complete Handbook of Speed Skating. Hillside, NJ: Enslow Pub.
- Irez, G. B., Ozdemir, R. A., Evin, R., Irez, S. G., & Korkusuz, F. (2011). Integrating Pilates exercise into an exercise program for 65+ year-old women to reduce falls. *Journal of sports science & medicine*, 10(1), 105-111.
- Isacowitz & Clippinger(2012). 엘 아이자코비츠·캐런 클리핑어 지음, 이지혜·오재근·최세환·한규조 옮김. 『PILATES Anatomy』, 도서출판 푸른솔, 2012
- Judge,J,O,King,MB,Whipple,R (1995). Dynamic balance in older persons: Effects of reduced visual and proprioceptive input. *J Gerontol* 50, M263-M270.
- Kauffman,T.(1990). Impac to faging - related musculoskeletal and postural changes on fall. *Top geriatr rehabil*, 5, 34-43.
- Kerry(1997). Kerry, J. D. Ambrogio and George, B. R.(1997), Positional Release Therapy, Mosby-YearBook. 1-38.
- Kloubec, J (2011). Pilates: how does it work and who needs it? *Muscles Ligaments Tendons J*, 1(2), 61 - 66.
- Lange, C., Unnithan, V. B., Larkam, E., & Latta, P. M. (2000). Maximizing

- the benefits of Pilates-inspired exercise for learning functional motor skills. *Journal of bodywork and Movement Therapies*, 4(2), 99-108.
- Latey, P. (2001). *Modern pilates: the step by step, at home guide to a stronger body*. Blake Education.
- Latey,P(2001). The pilates method: history and philosophy *Journal of bodywork and movement therapies*.
- Mannion, A. F., Pulkovski, N., Gubler, D., Gorelick, M., O’Riordan, D., Loupas, T., ... & Sprott, H. (2008). Muscle thickness changes during abdominal hollowing: an assessment of between-day measurement error in controls and patients with chronic low back pain. *European Spine Journal*, 17, 494-501.
- Nashner(1990). Nashner, L. M.(1990), Sensory, neuromuscular, and biomechanical contributions to human balance. In Duncal, P. M. ,Ed. *Balance: Proceedings of the APTA Form*. Alexandria: APTA Publication
- Oliveira, L. C., Oliveira, R. G., & Pires-Oliveira, D. A. (2018). Effects of the Pilates exercise compared to whole body vibration and no treatment controls on muscular strength and quality of life in postmenopausal women: A randomized controlled trial. *Isokinetics and Exercise Science*, 26(2), 149-161.
- Phil Page, Clare C. Frank, & Robert Lardner. (2012). *안다(Janda)의 근육 불균형의 평가와 치료*. 서울:영문출판사.
- Piirtola, M., & Era, P. (2006). Force platform measurements as predictors of falls among older people - a review. *Gerontology*, 52(1), 1-16.
- Plowman, S. A & Smith, D. L, (2013). *Exercise Physiology for Health Fitness and Performance*. Lippincott Williams & Wilkin: philadelphia.
- Simoneau, J. A., Lortie, G., Leblance, C. and Bouchard, C.(1986). Anaerobic alactacid work capacity in adopted and biological siblings. *Medicine &*

- Science in Sports & Exercise. 86(3), 218-225
- Soderberg GL, Dostal WF. (1978). Electromyographic study of three parts of the gluteus medius muscle during functional activities. *Phys Ther* 58:691-696.
- Soderberg, G. L, Dostal WF. (1978), Electromyographic study of three parts of the gluteus medius muscle during functional activities. *Phys Ther* 58, 691-696.
- Stokes, M., Rankin, G., & Newham, D. J. (2005). Ultrasound imaging of lumbar multifidus muscle: normal reference ranges for measurements and practical guidance on the technique. *Manual therapy*, 10(2), 116-126.
- William E. Prentice (2012). 스포츠 재활 총론. 번역: 장정훈 외, 서울: 범문 에듀케이션.
- Winter, D. A., Patla, A. E., Frank, J. S., & Walt, S. E. (1990). Biomechanical walking pattern changes in the fit and healthy elderly. *Physical Therapy*, 70(6), 340-347.