



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 원 저작자를 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 권리와 책임은 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)



2024년 2월

박사학위 논문

기구필라테스와 서킷 웨이트
트레이닝이 여성의 건강체력과
3D 코어 안정성, 등속성 하지근력 및
고관절가동범위에 미치는 영향

조선대학교 대학원

체 육 학 과

정 현 기

기구필라테스와 서킷 웨이트
트레이닝이 여성의 건강체력과
3D 코어 안정성, 등속성 하지근력 및
고관절가동범위에 미치는 영향

Effects of Instrument Pilates and Circuit weight training
on women's health physical fitness,
3D core stability, isokinetic lower extremity muscle
and hip range of motion

2024년 2월 23일

조선대학교 대학원

체 육 학 과

정 현 기

기구필라테스와 서킷 웨이트
트레이닝이 여성의 건강체력과
3D 코어 안정성, 등속성 하지근력 및
고관절가동범위에 미치는 영향

지도교수 안 용 덕

이 논문을 이학박사학위 신청 논문으로 제출함.

2023년 10월

조선대학교 대학원

체 육 학 과

정 현 기

정현기의 이학박사학위 논문을 인준함

위원장

송 채 훈 (인)

위원

나 승희 (인)

위원

박 도 현 (인)

위원

김 현우 (인)

위원

안 용덕 (인)

2024년 1월

조선대학교 대학원

목 차

ABSTRACT

I. 서 론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	6
3. 연구의 가설	6
4. 연구의 제한점	8
II. 이론적 배경	9
1. 기구필라테스	9
2. 서킷 웨이트 트레이닝	10
3. 건강체력	11
4. 3D 코어 안정성	13
5. 등속성 하지근력	14
6. 고관절가동범위	15
III. 연구방법	17
1. 연구대상	17
2. 연구절차	18
3. 측정도구	19
4. 측정항목 및 방법	20
1) 건강체력 측정방법	20
2) 3D 코어 안정성 측정방법	23
3) 등속성 하지근력 측정방법	26

4) 고관절가동범위 측정방법	27
5. 기구필라테스 프로그램	29
6. 서킷 웨이트 트레이닝 프로그램	30
7. 자료처리	31
IV. 연구결과	32
1. 건강체력의 변화	32
1) 근력(악력)의 변화	32
2) 근지구력(윗몸일으키기)의 변화	34
3) 심폐지구력(20m 왕복오래달리기)의 변화	35
4) 유연성(좌전굴)의 변화	37
5) 신체조성(체지방률)의 변화	38
2. 3D 코어 안정성의 변화	40
1) 코어 안정성 0° 의 변화	40
2) 코어 안정성 Left 45° 의 변화	41
3) 코어 안정성 Right 45° 의 변화	43
4) 코어 안정성 Left 90° 의 변화	44
5) 코어 안정성 Right 90° 의 변화	46
6) 코어 안정성 Left 135° 의 변화	48
7) 코어 안정성 Right 135° 의 변화	49
8) 코어 안정성 180° 의 변화	51
3. 등속성 하지근력의 변화	53
1) $60^\circ/\text{sec}$ Left 신근 peak torque의 변화	53
2) $60^\circ/\text{sec}$ Right 신근 peak torque의 변화	54
3) $60^\circ/\text{sec}$ Left 굴근 peak torque의 변화	56
4) $60^\circ/\text{sec}$ Right 굴근 peak torque의 변화	58

5) 180°/sec Left 신근 peak torque의 변화	59
6) 180°/sec Right 신근 peak torque의 변화	61
7) 180°/sec Left 굴근 peak torque의 변화	62
8) 180°/sec Right 굴근 peak torque의 변화	64
4. 고관절가동범위의 변화	65
1) 고관절가동범위 굴곡의 변화	65
2) 고관절가동범위 신전의 변화	67
3) 고관절가동범위 외전의 변화	69
4) 고관절가동범위 내전의 변화	70
5) 고관절가동범위 내회전의 변화	72
6) 고관절가동범위 외회전의 변화	73
 V. 논의	75
1. 건강체력의 변화	75
2. 3D 코어 안정성의 변화	77
3. 등속성 하지근력의 변화	78
4. 고관절가동범위의 변화	79
 VI. 결론	81
 참고문헌	84

표 목 차

<표 1> 연구대상자의 신체적 특성	17
<표 2> 연구절차	18
<표 3> 측정도구	19
<표 4> 기구필라테스 프로그램	29
<표 5> 서킷 웨이트 트레이닝 프로그램	30
<표 6> 근력 변화에 대한 결과	32
<표 7> 근력 일원배치 분산분석 결과	33
<표 8> 근력 집단 간의 사후 검증(Tukey test)	33
<표 9> 근지구력 변화에 대한 결과	34
<표 10> 근지구력 일원배치 분산분석 결과	34
<표 11> 근지구력 집단 간의 사후 검증(Tukey test)	34
<표 12> 심폐지구력 변화에 대한 결과	36
<표 13> 심폐지구력 일원배치 분산분석 결과	36
<표 14> 심폐지구력 집단 간의 사후 검증(Tukey test)	36
<표 15> 유연성 변화에 대한 결과	37
<표 16> 유연성 일원배치 분산분석 결과	37
<표 17> 유연성 집단 간의 사후 검증(Tukey test)	37
<표 18> 신체조성 변화에 대한 결과	39
<표 19> 신체조성 일원배치 분산분석 결과	39
<표 20> 신체조성 집단 간의 사후 검증(Tukey test)	39
<표 21> 코어 안정성 0° 변화에 대한 결과	40
<표 22> 코어 안정성 0° 일원배치 분산분석 결과	40
<표 23> 코어 안정성 0° 집단 간의 사후 검증(Tukey test)	41

<표 24> 코어 안정성 Left 45° 변화에 대한 결과	42
<표 25> 코어 안정성 Left 45° 일원배치 분산분석 결과	42
<표 26> 코어 안정성 Left 45° 집단 간의 사후 검증(Tukey test)	42
<표 27> 코어 안정성 Right 45° 변화에 대한 결과	43
<표 28> 코어 안정성 Right 45° 일원배치 분산분석 결과	44
<표 29> 코어 안정성 Right 45° 집단 간의 사후 검증(Tukey test)	44
<표 30> 코어 안정성 Left 90° 변화에 대한 결과	45
<표 31> 코어 안정성 Left 90° 일원배치 분산분석 결과	45
<표 32> 코어 안정성 Left 90° 집단 간의 사후 검증(Tukey test)	45
<표 33> 코어 안정성 Right 90° 변화에 대한 결과	47
<표 34> 코어 안정성 Right 90° 일원배치 분산분석 결과	47
<표 35> 코어 안정성 Right 90° 집단 간의 사후 검증(Tukey test)	47
<표 36> 코어 안정성 Left 135° 변화에 대한 결과	48
<표 37> 코어 안정성 Left 135° 일원배치 분산분석 결과	49
<표 38> 코어 안정성 Left 135° 집단 간의 사후 검증(Tukey test)	49
<표 39> 코어 안정성 Right 135° 변화에 대한 결과	50
<표 40> 코어 안정성 Right 135° 일원배치 분산분석 결과	50
<표 41> 코어 안정성 Right 135° 집단 간의 사후 검증(Tukey test)	50
<표 42> 코어 안정성 180° 변화에 대한 결과	51
<표 43> 코어 안정성 180° 일원배치 분산분석 결과	52
<표 44> 코어 안정성 180° 집단 간의 사후 검증(Tukey test)	52
<표 45> 60°/sec Left 신근 p.t 변화에 대한 결과	53
<표 46> 60°/sec Left 신근 p.t 일원배치 분산분석 결과	53
<표 47> 60°/sec Left 신근 p.t 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과	54
<표 48> 60°/sec Right 신근 p.t 변화에 대한 결과	55
<표 49> 60°/sec Right 신근 p.t 일원배치 분산분석 결과	55

<표 50> 60°/sec Right 신근 p.t 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과	55
<표 51> 60°/sec Left 굴근 p.t 변화에 대한 결과	57
<표 52> 60°/sec Left 굴근 p.t 일원배치 분산분석 결과	57
<표 53> 60°/sec Left 굴근 p.t 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과	57
<표 54> 60°/sec Right 굴근 p.t 변화에 대한 결과	58
<표 55> 60°/sec Right 굴근 p.t 일원배치 분산분석 결과	58
<표 56> 60°/sec Right 굴근 p.t 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과	58
<표 57> 180°/sec Left 신근 p.t 변화에 대한 결과	60
<표 58> 180°/sec Left 신근 p.t 일원배치 분산분석 결과	60
<표 59> 180°/sec Left 신근 p.t 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과	60
<표 60> 180°/sec Right 신근 p.t 변화에 대한 결과	61
<표 61> 180°/sec Right 신근 p.t 일원배치 분산분석 결과	61
<표 62> 180°/sec Right 신근 p.t 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과	62
<표 63> 180°/sec Left 굴근 p.t 변화에 대한 결과	63
<표 64> 180°/sec Left 굴근 p.t 일원배치 분산분석 결과	63
<표 65> 180°/sec Left 굴근 p.t 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과	63
<표 66> 180°/sec Right 굴근 p.t 변화에 대한 결과	64
<표 67> 180°/sec Right 굴근 p.t 일원배치 분산분석 결과	64
<표 68> 180°/sec Right 굴근 p.t 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과	65
<표 69> 고관절가동범위 굴곡 변화에 대한 결과	66
<표 70> 고관절가동범위 굴곡 일원배치 분산분석 결과	66
<표 71> 고관절가동범위 굴곡 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과	66
<표 72> 고관절가동범위 신전 변화에 대한 결과	68
<표 73> 고관절가동범위 신전 일원배치 분산분석 결과	68
<표 74> 고관절가동범위 신전 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과	68
<표 75> 고관절가동범위 외전 변화에 대한 결과	69

<표 76> 고관절가동범위 외전 일원배치 분산분석 결과	69
<표 77> 고관절가동범위 외전 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과	69
<표 78> 고관절가동범위 내전 변화에 대한 결과	71
<표 79> 고관절가동범위 내전 일원배치 분산분석 결과	71
<표 80> 고관절가동범위 내전 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과	71
<표 81> 고관절가동범위 내회전 변화에 대한 결과	72
<표 82> 고관절가동범위 내회전 일원배치 분산분석 결과	72
<표 83> 고관절가동범위 내회전 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과	73
<표 84> 고관절가동범위 외회전 변화에 대한 결과	74
<표 85> 고관절가동범위 외회전 일원배치 분산분석 결과	74
<표 86> 고관절가동범위 외회전 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과	74

그 림 목 차

<그림 1> WDT-8307-Korea	20
<그림 2> FAS-W601-Korea	21
<그림 3> BS-SR In-Body-Korea	22
<그림 4> WDT-8309-Korea	22
<그림 5> Inbody 270-Korea	23
<그림 6> Centaur BFMC-Germany	24
<그림 7> Centaur Test Findings	24
<그림 8> 3D 코어 안정성 측정방법	25
<그림 9> Biodex System III-U.S.A	26
<그림 10> Goniometer(ROM) 관절각도기-Taiwan	27
<그림 11> 고관절가동범위 측정방법	28
<그림 12> 근력의 변화	33
<그림 13> 근지구력의 변화	35
<그림 14> 심폐지구력의 변화	36
<그림 15> 유연성의 변화	38
<그림 16> 신체조성의 변화	39
<그림 17> 코어 안정성 0°의 변화	41
<그림 18> 코어 안정성 Left 45°의 변화	43
<그림 19> 코어 안정성 Right 45°의 변화	44
<그림 20> 코어 안정성 Left 90°의 변화	46
<그림 21> 코어 안정성 Right 90°의 변화	48
<그림 22> 코어 안정성 Left 135°의 변화	49
<그림 23> 코어 안정성 Right 135°의 변화	51

<그림 24> 코어 안정성 180°의 변화	52
<그림 25> 60°/sec Left 신근 peak torque의 변화	54
<그림 26> 60°/sec Right 신근 peak torque의 변화	56
<그림 27> 60°/sec Left 굴근 peak torque의 변화	57
<그림 28> 60°/sec Right 굴근 peak torque의 변화	59
<그림 29> 180°/sec Left 신근 peak torque의 변화	60
<그림 30> 180°/sec Right 신근 peak torque의 변화	62
<그림 31> 180°/sec Left 굴근 peak torque의 변화	63
<그림 32> 180°/sec Right 굴근 peak torque의 변화	65
<그림 33> 고관절가동범위 굴곡의 변화	67
<그림 34> 고관절가동범위 신전의 변화	68
<그림 35> 고관절가동범위 외전의 변화	70
<그림 36> 고관절가동범위 내전의 변화	71
<그림 37> 고관절가동범위 내회전의 변화	73
<그림 38> 고관절가동범위 외회전의 변화	74

ABSTRACT

Effects of Instrument Pilates and Circuit weight training on women's health physical fitness, 3D core stability, isokinetic lower extremity muscle and hip range of motion

Jung, Hyun-Ki

Advisor : Prof. Ahn, Yong-Duk Ph. D.

Department of Physical Education,

Graduate School of Chosun University

This study conduct for the purpose of examining the effects of Instrument Pilates and Circuit weight training on women's health physical fitness, 3D core stability, isokinetic lower limb strength, and hip range of motion.

For this purpose, 30 women living in metropolitan G were divided into 10 people in the Instrument Pilates group, 10 in the Circuit weight training group, and 10 in the control group. The Instrument Pilates program was applied to the Instrument Pilates group, and the Circuit weight training group was applied to the Circuit weight training program for 50 minutes a day, 3 times a week, for 12 weeks. To test the effect of the exercise program, health physical fitness, 3D core stability, isokinetic lower limb strength, and hip joint range of motion were measured pre- and post-test and compared. The measured data were compared by group and between groups using paired t-test and repeated one-way ANOVA using SPSS 27.0, and Tukey test was performed for post-hoc test between groups. Therefore, the following conclusions were drawn.

First, in terms of health physical fitness, both IPG and CWG had a significant effect on muscle strength, muscular endurance, cardiorespiratory endurance, flexibility, and body fat percentage. Therefore, it was confirmed that Instrument Pilates and Circuit weight training programs are effective exercises for improving health physical fitness.

Second, in 3D core stability, both IPG and CWG had a significant effect on tilt 0°, Left·Right 45°, Left·Right 90°, Left·Right 135°, and 180°. Therefore, it was confirmed that Instrument Pilates and Circuit weight training programs are effective exercises for improving 3D core stability.

Third, in isokinetic lower limb strength, both IPG and CWG had a significant effect on 60°/sec Left·Right extensor·flexor peak torque and 180°/sec Left·Right extensor·flexor peak torque. Therefore, it was confirmed that Instrument Pilates and Circuit weight training programs are effective exercises for isokinetic lower limb strength.

Fourth, in the hip range of motion, IPG influenced changes in flexion, extension, abduction, adduction, internal rotation, and external rotation. Therefore, it was confirmed that the Instrument Pilates program was an exercise that affected changes in the hip range of motion.

As a result, although Instrument Pilates and Circuit weight training are considered suitable exercises for women's health physical fitness, 3D core stability, and constant lower extremity strength, it is judged that only Instrument Pilates exercise has a positive effect on changes in the range of hip motion.

I. 서 론

1. 연구의 필요성

Well-being(웰빙), Happiness(행복), Fitness(건강) 이렇게 3가지 단어를 합쳐 만들어진 합성어 바로 Wellness(웰니스)다. Wellness(웰니스)란 신체·정신·사회·환경적 건강이 조화를 이루는 이상적인 상태를 말한다.

Wellness(웰니스)는 신체적·정신적·사회적·환경적 4가지 영역을 말한다. 먼저 사회적 웰니스는 규칙적인 운동, 건강한 식습관, 휴식 등을 통해 신체적인 건강을 증진시키는 것이다. 정신적인 웰니스는 스트레스 관리, 정서적인 안정, 긍정적인 태도를 강조하여 정신적인 건강을 유지하고 향상시키는 것을 말한다. 사회적 웰니스는 가족, 친구, 사회적인 관계를 통해 소통하고 조화롭게 상호작용하며, 사회적 지지를 받아 삶의 질을 높이는 것을 일컫는다. 마지막으로 환경적 웰니스는 우리가 살아가는 자연 환경과 조화롭게 지내며 지속가능하고 건강한 환경을 유지하는 것을 의미한다.

Wellness(웰니스)는 단순히 질병을 예방하는 것을 넘어, 우리 삶의 질을 향상하고, 전체적인 Well-being(웰빙)을 추구한다.

그러나 현대 사회에서 성인병의 증가로 인해 건강에 대한 관심이 집중되고 있다. 성인병은 생활 습관 병으로 대사증후군 위험 요인이 20대 후반에서 30대 부터 증가되고 있다. 성인병의 가장 큰 원인은 유전적인 가족력과 영양과잉, 운동부족, 피로 및 스트레스가 원인이다(뉴스포스트, 2022). 이를 예방하기 위해 서는 규칙적인 운동과 올바른 식습관, 스트레스 관리가 중요하다고 볼 수 있다.

현재의 상황을 대변한 듯 많은 여성들이 건강에 대한 관심이 증폭되고 스트레스 해소를 위해 운동이 큰 인기를 누리고 있다. 여성에게 인기 있는 운동으로는 헬스, 필라테스, 기구필라테스, 요가, 줄바, 스피닝 등이 있다.

여성에게 인기가 높은 운동으로는 기구필라테스이며 이는 다양한 기구를 이

용하여 근육을 강화하고 유연성을 향상시키며, 몸의 밸런스와 자세를 개선하는데 도움을 주어 많은 여성에게 인기를 누리고 있는 운동이다. 또한 다양한 동작을 이용하여 안전하게 운동 할 수 있도록 디자인 되었으며, 코어 근육의 안정화를 만들어 주는 운동이기도 하다(이진, 서수진, 2016). 무엇보다도 코어 근육 활성화를 기반으로 한 기구필라테스 운동 방법은 체간의 안정성, 척추관절의 유연성 향상에 매우 효과적인 운동으로 주목받고 있다(Kloubec, 2010).

또한 기구필라테스는 열린 사슬운동에 적용되며, 한 부분의 동작이 다른 부분과 조화롭게 연결되어 균형과 유연성을 개선하고자 한다. 열린 사슬운동은 몸의 연쇄적인 움직임에 중점을 둔 운동 방식을 말한다. 이는 한 부분의 신체의 움직임이 다른 부분 신체에 영향을 미치고, 몸 전체의 조화가 이루어지는 동작을 강조하는 것을 의미한다. 이러한 운동은 신체 전체의 조절과 근육 균형을 향상 시키는데 도움이 된다.

뿐만 아니라 기구필라테스는 호흡과 함께 이루어지는 다양한 코어 근력 강화 동작으로 횡격막, 복횡근, 다열근, 골반기저근을 강화시켜 몸의 움직임이 많은 역동적인 동작의 운동이 아니라 일반적으로 잘 사용하지 않은 움직임에 관여하는 다양한 근육들을 운동시킴으로써 신체균형의 개선과 코어 근력을 향상시킨다(박소율, 2017).

기구필라테스는 한 가지의 기구를 이용하여 여러 개의 동작이 가능하며 단계별 강도 조절이 가능하다는 큰 장점을 가지고 있으며, 특히 기구필라테스에서 많이 사용되는 ‘리포머’ 기구는 스프링으로 운동 강도 조절이 가능하기에 개인별 운동 수행 능력에 따라 나이도 조절이 가능하여 완전한 동작을 수행하기 위해 도움을 준다. ‘리포머’ 기구 운동은 스프링의 저항을 이겨내며 수행하기 때문에 우리 신체의 뼈를 지지하고 자세를 유지시키는 속 근육까지도 만들 수 있어 더욱 효과적인 운동이다. 또한 맨몸으로 잘 나오지 않았던 동작들이 ‘리포머’ 기구를 활용하였을 때 신체를 안정화 상태로 잡아주어 운동을 할 수 있다는 점에서 성취감이 크다는 장점이 있다(이양주, 2020).

임태희(2023)는 8주간의 기구필라테스 운동을 통하여 여성들의 유연성, 체간

회전각 및 체형변화에 긍정적인 효과가 나타났고, 이양주(2020) 또한 소도구 및 기구필라테스 운동을 통해 성인 여성의 신체 구성과 균형능력에 긍정적인 효과가 나타난 것으로 보고되었다.

기구필라테스 다음으로 인기있는 운동으로는 퍼스널 트레이닝도 있다. 퍼스널 트레이닝은 여성에게 인기가 있으면서도 반면에 스스로 운동을 해야 하는 지루함이 있어 한편으로는 어려움이 따른 운동이다. 따라서 여성에게 지루함을 없애고 운동의 재미를 주기 위해서 퍼스널 트레이닝이 다양한 운동방법으로 파생되어 나타나고 있다. 그 예로 크로스핏과 같은 서킷 웨이트 트레이닝이 기존의 퍼스널 트레이닝에서 파생된 또 다른 운동 방법이다.

서킷 웨이트 트레이닝은 닫힌 사슬운동에 해당된다. 닫힌 사슬운동은 몸의 일부분의 움직임이 다른 부분에 미치는 영향을 최소화하고, 주로 단일 관절 또는 근육에 집중적으로 진행되는 운동을 의미한다. 이는 주로 특정 근육이나 관절을 겨냥하여 근력과 안정성을 향상시키는데 중점을 둔다.

이러한 서킷 웨이트 트레이닝은 강도 높은 운동 세션을 제공하는 효과적인 운동 방법 중 하나이다. 이는 전신 근육을 강화하고 유지하는데 도움이 된다. 서킷 웨이트 트레이닝의 특징으로는 짧은 시간에 고강도로 운동을 수행하고, 휴식 없이 다음 운동으로 전환하는 고강도 운동, 다양한 웨이트 트레이닝 동작을 통하여 상체, 코어, 하체 등의 근육 강화, 다양한 운동 동작을 사용하면서 근육을 여러 각도로 활용하여 유연성을 향상시키고, 고강도로 쉬는 시간 없이 연속적으로 운동을 하기 때문에 유산소와 같은 효과가 있어 칼로리 소모를 촉진하며, 짧은 시간 동안 효과적인 여러 운동을 수행하므로 효율적 시간 활용이 가능하다. 이러한 특징들이 있어 여성에게 인기가 있는 운동 중 하나이다.

무엇보다도 서킷 웨이트 트레이닝은 여러 가지 운동 종목을 하나의 셋트로 조합하여 실시하는 운동으로써 휴식을 취하지 않고 트레이닝을 실시하여 근기능과 심폐 능력을 동시에 발달시키기 위해 적용되어 왔으며 근력, 근지구력, 심폐지구력 향상을 목적으로 신체의 균형 있는 발달과 기초체력 향상에 긍정적인 효과를 얻을 수 있다(유혜영, 2018).

전해진(2004)은 유산소 트레이닝과 서키트 웨이트 트레이닝을 통하여 20대 여성의 심폐기능 및 신체구성이 향상하는 연구결과를 보고 하였고, 또한 서키트 웨이트 트레이닝이 근력, 배근력, 근지구력, 심폐지구력에도 긍정적인 효과를 나타내는 것으로 보고된 바 있다(강근영, 2015). 한편 고강도 서키트 웨이트 트레이닝을 수행하면 근력 및 근 파워를 향상시키는 반면에 저강도로 수행할 경우 근지구력, 심폐지구력, 유산소성 능력 발달에 효율적인 것으로 나타났다(김영표 등, 2000).

현재 여성들은 운동 부족으로 인한 비만과 과잉 스트레스로 인하여 생활 습관 병인 성인병이 20대 후반부터 증가되어지고 있다. 이는 삶의 질을 저하하는 큰 요인이 될 수 있다. 따라서 운동을 통하여 삶의 질을 높이고 스트레스 감소를 통하여 성인병을 예방할 수 있는 건강체력을 높일 필요가 있다.

건강체력은 신체적인 건강과 기능을 말한다. 이는 심폐지구력, 근력, 유연성, 근지구력, 신체조성과 관련이 있으며, 일상생활에서 활동 수행 능력을 향상시키고 질병 예방에 도움을 줄 수 있다. 건강체력이 우수할수록 생활습관 병에 의한 조기 사망률을 낮추는데 도움이 된다(이명희, 2018).

안상균(2022)은 기구필라테스 운동을 통하여 성인여성의 건강체력이 향상하는 결과를 보고 하였고, 김보균과 최경호(2014)는 12주간 서킷 웨이트 트레이닝을 통하여 비만 여성의 건강관련체력 향상에 효율적인 운동이라 시사하였다.

코어 근력 강화 운동으로 알려져 있는 기구필라테스와 서킷 웨이트 트레이닝은 운동량과 시간에 비해 효과가 탁월하여 코어 강화 운동으로 많은 여성들의 관심을 받고 있다. 호흡과 동작이 같이 이루어지며 유연성과 근력강화에 좋은 운동이라는 점에서 필요성을 가진다(박해연, 2018).

코어 근육은 모든 운동방법에 있어 가장 중요한 근력 중에 하나이다. 코어에 대한 안정성을 가지고 운동을 수행하였을 때 근육을 통제하고 강화하여 자세를 유지하고 움직임을 안정적으로 만드는 능력을 나타낸다. 다양한 운동 및 근력 강화 활동을 통해 향상시킬 수 있다.

코어 안정성은 일상생활과 운동 성능을 향상시키며, 소기의 부상 예방에도 도

움을 줄 수 있다.

하지는 신체의 움직임을 통하여 이동을 가능하게 하고 동시에 우리 신체를 지지하는 중요한 역할을 한다. 하지의 근력을 효과적으로 강화하면 일상적인 활동 및 운동 성능을 향상시키고 하지 주변 근육의 부상 예방에 도움이 될 수 있다. 꾸준한 하지 근력 운동은 전체적인 체력과 균형을 유지하는데 도움을 준다.

하지 근력은 우리 신체에 가장 밀접한 관련이 있는 근력 중 하나이다. 따라서 운동 방법에 따라 하지 근력 향상에 많은 연구가 이루어지고 있다. 이나리 (2013)는 젊은 여성을 대상으로 탄성저항운동을 통하여 등속성 하지 근력에 긍정적인 효과가 있다는 것을 증명하였고, 이창현(2022)은 8주간 BOSU 운동프로그램을 통하여 성인 여성의 하지 등속성 근 기능이 향상하는 결과를 보고하였다. 주혜영(2020)은 발목근력 운동을 통하여 여자 청소년태권도 선수의 등속성 근기능과 발목가동범위 향상에 효과적이라고 시사하였다.

관절가동범위는 특정 관절이 어느 정도로 움직일 수 있는지를 나타내며 유연성은 근육과 인대의 길이와 신축성을 나타낸다. 유연성은 근육과 연관이 깊지만, 관절가동범위는 주로 관절의 구조와 기능에 영향을 받는다. 따라서 유연성과 관절가동범위는 서로 다르지만 연관성이 있다고 볼 수 있다. 유연성을 분류할 때는 능동적인 유연성과 수동적인 유연성으로 구분한다. 능동적인 유연성은 근육을 활동시키면서 해당 근육이 관여하는 관절조직을 적극적으로 최대 가동 범위까지 스스로 신전시키는 능력이고, 수동적인 유연성은 외부의 힘으로 능동적인 유연성 범위에 추가적으로 증가될 수 있는 관절의 최대 가동 범위인 것이다.

고관절은 엉덩이 관절을 의미하며, 관절가동범위는 개인에 따라 다를 수 있다. 일반적으로 고관절의 범위는 다리를 옆으로 들어 올리거나 돌리는 등 다양한 동작을 포함한다. 고관절가동범위를 향상하기 위해 엉덩이 근육과 주변 부위를 강화하고 유연성을 향상시키는 운동이 도움이 될 수 있다.

이러한 이유를 바탕으로 고관절가동범위를 향상시키기 위해 유연성과 관련한 많은 연구들이 이루어지고 있다. 박혜지(2018)는 기구 필라테스 운동을 통하여

출산 여성의 고관절가동범위에 긍정적인 결과가 나타났고, 황진아(2023)는 12주간 필라테스 운동을 통해 여성의 관절가동범위에 유의한 변화가 나타났다고 하였다.

따라서 본 연구는 20~30대 여성들이 건강을 유지 및 증진하고 삶의 질을 향상시키기 위하여 참여하고 있는 운동 중에 사슬이 다른 열린 사슬운동과 닫힌 사슬운동의 특성을 가진 기구필라테스와 서킷 웨이트 트레이닝을 통해 종목에 따른 요인별 효과를 검증하고 비교함으로써 여성의 건강체력과 3D 코어 안정성, 등속성 하지근력 및 고관절가동범위에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 12주간 기구필라테스와 서킷 웨이트 트레이닝이 여성의 건강체력과 3D 코어 안정성, 등속성 하지근력 및 고관절가동범위에 어떠한 영향을 미치는지를 규명하여 여성들에게 효과적인 운동에 대한 기초자료를 제시하는데 목적이 있다.

3. 연구의 가설

본 연구에서는 12주간 기구필라테스와 서킷 웨이트 트레이닝이 여성의 건강체력과 3D 코어 안정성, 등속성 하지근력 및 고관절가동범위 변화에 미치는 영향을 규명하기 위해 다음과 같은 연구가설을 세웠다.

1) 기구필라테스와 서킷 웨이트 트레이닝이 건강체력 변화에 영향을 미칠 것이다.

1-1. 근력(악력) 변화에 영향을 미칠 것이다.

- 1-2. 근지구력(윗몸일으키기) 변화에 영향을 미칠 것이다.
- 1-3. 심폐지구력(20m 왕복오래달리기) 변화에 영향을 미칠 것이다.
- 1-4. 유연성(좌전굴)변화에 영향을 미칠 것이다.
- 1-5. 신체조성(체지방률) 변화에 영향을 미칠 것이다.

2) 기구필라테스와 서킷 웨이트 트레이닝이 3D 코어 안정성 변화에 영향을 미칠 것이다.

- 2-1. 코어 안정성 0° 변화에 영향을 미칠 것이다.
- 2-2. 코어 안정성 Left 45° 변화에 영향을 미칠 것이다.
- 2-3. 코어 안정성 Right 45° 변화에 영향을 미칠 것이다.
- 2-4. 코어 안정성 Left 90° 변화에 영향을 미칠 것이다.
- 2-5. 코어 안정성 Right 90° 변화에 영향을 미칠 것이다.
- 2-6. 코어 안정성 Left 135° 변화에 영향을 미칠 것이다.
- 2-7. 코어 안정성 Right 135° 변화에 영향을 미칠 것이다.
- 2-8. 코어 안정성 180° 변화에 영향을 미칠 것이다.

3) 기구필라테스와 서킷 웨이트 트레이닝이 등속성 하지근력 변화에 영향을 미칠 것이다.

- 3-1. $60^\circ/\text{sec}$ Left 신근 peak torque 변화에 영향을 미칠 것이다.
- 3-2. $60^\circ/\text{sec}$ Right 신근 peak torque 변화에 영향을 미칠 것이다.
- 3-3. $60^\circ/\text{sec}$ Left 굴근 peak torque 변화에 영향을 미칠 것이다.
- 3-4. $60^\circ/\text{sec}$ Right 굴근 peak torque 변화에 영향을 미칠 것이다.
- 3-5. $180^\circ/\text{sec}$ Left 신근 peak torque 변화에 영향을 미칠 것이다.
- 3-6. $180^\circ/\text{sec}$ Right 신근 peak torque 변화에 영향을 미칠 것이다.
- 3-7. $180^\circ/\text{sec}$ Left 굴근 peak torque 변화에 영향을 미칠 것이다.

3-8. $180^\circ/\text{sec}$ Right 굴근 peak torque 변화에 영향을 미칠 것이다.

4) 기구필라테스와 서킷 웨이트 트레이닝이 고관절가동범위 변화에 영향을 미칠 것이다.

4-1. 고관절가동범위 굴곡 변화에 영향을 미칠 것이다.

4-2. 고관절가동범위 신전 변화에 영향을 미칠 것이다.

4-3. 고관절가동범위 외전 변화에 영향을 미칠 것이다.

4-4. 고관절가동범위 내전 변화에 영향을 미칠 것이다.

4-5. 고관절가동범위 내회전 변화에 영향을 미칠 것이다.

4-6. 고관절가동범위 외회전 변화에 영향을 미칠 것이다.

4. 연구의 제한점

본 연구를 수행하는데 있어 제한점은 다음과 같다.

1. 여성을 대상으로 하기 때문에 신체적 특성을 고려하지 못하였다.
2. 운동 특성에 따른 환경의 차이를 고려하지 못하였다.
3. 대상자의 식생활 습관과 심리적 측면, 기타 변인을 통제하지 못하였다.

II. 이론적 배경

1. 기구필라테스

조셉 필라테스(Joseph H. Pilates)는 필라테스 운동법을 개발한 사람으로 필라테스 운동법을 통해 몸과 마음의 통합을 추구하고자 하였다.

조셉 필라테스(Joseph H. Pilates)은 유년 시절 류마티스와, 천식 구루병 등을 앓고 지낼 정도로 허약했으며 스스로 건강해지기 위해서 운동을 시작했고 오랫동안 운동을 통하여 신체를 강화하고 향상시킬 방법을 연구하였다(신윤경, 2015).

기구를 활용한 필라테스 운동은 스프링이 장착된 저항 운동기구인 장비를 사용하여 신체의 상, 하, 좌, 우, 앞, 뒤의 균형감각을 향상시킴으로써 나아가 신체의 불균형을 예방하고 이와 연관된 통증을 방지, 보완하는 목적을 추구한다(권오범, 2012).

기구필라테스는 운동자의 몸을 지지하고 안정화시키는 역할을 하며, 무게가 상이한 스프링으로 강도를 알맞게 변경하며 운동할 수 있다는 장점이 있다. 이는 과하게 움직임을 만들거나 가동범위를 넘어서게 동작을 할 경우 발생될 수 있는 부상의 위험을 방지하여 주고 안전하고 정확한 동작을 수행할 수 있다(이나리 등, 2016).

기구필라테스의 종류는 리포머(Reformer), 캐딜락(Cadillac), 체어(Wunda Chair), 래더 배럴(Ladder Barrel)이 있다.

리포머(Reformer)는 긴 침대와 그 위에 부착된 스프링, 로프, 풀리, 풋스트랩 등의 부속품으로 구성되어있다. 리포머 운동은 다양한 동작을 수행하면서 근력을 강화하고 유연성을 향상시키는데 중점을 두고 스프링의 저항을 이용하여 다양한 근육의 강화 운동을 수행 할 수 있다.

캐딜락(Cadillac)은 프레임에 연결된 스프링 시스템과 다양한 악세사리로 구

성되어 신체의 체중을 지탱하고 강화하는데 도움을 주는 운동이다. 이를 이용하여 스트레칭, 근력 강화, 균형 향상을 위한 다양한 운동을 할 수 있어, 전신 근력과 유연성을 향상시키는데 도움이 된다.

체어(Wunda Chair)은 다양한 운동을 수행할 수 있게 해주는 의자 형태의 기구이다. 이를 이용하여 근력 강화, 유연성 향상, 균형 향상을 목표로 하는 다양한 운동을 할 수 있다. 체어는 높이를 조절할 수 있어 사용자의 신체 조건과 운동 목표에 맞게 조절할 수 있다.

래더 배럴(Ladder Barrel)은 곡선 모양의 나무 또는 금속 프레임에 다양한 악세사리와 패들이 부착된 형태로 구성되어 있다. 이를 이용하여 코어 근육, 유연성, 밸런스를 향상시키는 다양한 운동을 수행할 수 있다. 래더 배럴은 특히 척추의 정렬과 근육의 조절에 중점을 두어, 전신근력 및 체형 개선을 향상시키는데 도움이 된다.

2. 서킷 웨이트 트레이닝

서킷 트레이닝은 1953년 리즈대학교의 모건(R.E.Morgan)과 아담슨(G.T.Adamson)에 의해 종합적으로 체력을 증진시키기 위하여 개발된 운동 방법이다. 서킷 트레이닝은 6~15개의 운동을 조합하여 하나의 서킷(Circuit)를 구성하고, 운동을 휴식하지 않고 순차적으로 수행하기 때문에 서킷 트레이닝이라고 부른다. 처음부터 끝까지 여러 가지 종목에 운동을 정하여 모두 행하는 것을 1셋트로 하여 소요되는 시간을 측정하고 수행한다(두산백과, 2023).

운동에서 서킷은 다양한 운동 동작이나 활동을 한 세트로 묶어서 이루어지는 훈련 방식을 말한다. 이는 전신을 강화하고 유연성, 지구력 등 다양한 운동 목표를 향상시키기 위해 사용된다. 서킷 트레이닝(circuit training)은 여러 운동을 연속적으로 수행하는 피트니스 방법 중 하나로, 다양한 운동 동작을 일정 시간 또는 횟수 동안 반복하여 진행한다.

일반적으로 서킷 트레이닝은 여러 종류의 운동이 포함되며, 각 운동 간에 휴식이 짧게 유지된다. 이로 인해 심혈관 기능을 향상시키고 대사활동을 촉진할 수 있다. 주로 다양한 운동 기구나 도구를 사용하여 운동이 진행되며, 이로써 다양한 근육 및 근력, 근지구력, 심폐지구력, 순발력 등을 향상시킨다.

웨이트 트레이닝은 바벨, 머신, 아령 등 다양한 기구를 이용하여 저항의 부하를 걸어서 하는 운동 방법이다.

웨이트 트레이닝은 고대 그리스와 로마 시대부터 시작되었으며 그 시기에는 돌이나 금속 둉이를 들어 체력을 향상시키는 형태의 웨이트 트레이닝이 이루어졌다. 그러나 현대에 들어와서 19세기부터 기구를 이용한 웨이트 트레이닝이 체계적인 형태로 발전 되었다.

일반적으로 각 서킷 사이에 휴식을 취하며 근력과 근지구력을 키우는 웨이트 트레이닝과 달리 서킷 트레이닝은 근력·근지구력과 더불어 순발력과 심폐지구력 기능의 발달에 도움이 된다(두산백과, 2023).

3. 건강체력

경제발전과 고도화된 의학 및 과학기술 발전으로 인하여 현대인들은 생활의 편리함과 풍요로움은 물론 사람들의 평균수명이 크게 연장되었다. 하지만 과다한 영양공급과 운동부족으로 인하여 사람들은 각종 성인병에 시달리는 사람이 증가되고 있으며, 그 주요 요인은 운동부족이라는 사실이 인식됨에 따라 자신의 건강뿐만 아니라 체력관리에 관심이 고조되고 있는 실정이다(서효민, 2015).

건강체력은 건강하고 효율적인 신체기능을 지속적으로 유지할 수 있는 인체 능력을 의미하며 심장질환과 관계되는 여러 가지 위험한 요소들에 긍정적인 영향을 미칠 뿐만 아니라 건강하고 행복한 인생을 즐길 수 있게 하고 정서적인 스트레스를 감소하는 효과가 있다(강귀석, 2010). 과거에는 건강에 관련하여

체력 요소에 관심을 두지 않았지만 일상생활이 기계화됨에 따라 신체활동이 감소되고 그 결과가 체력 수준의 저하가 원인이 된 소위 운동 부족증(hypokinetic disease)이 문제가 되는 현대사회에서 일반인의 건강을 지지해 주는 기반으로서 건강한 삶과 연관한 체력이 지난 의미는 매우 중요하다고 할 수 있다(홍순미 등, 2002).

국민 전체의 체력을 개선하여 질병 예방과 건강 증진을 촉진하는 국민체력 100에서는 건강체력으로 5가지(근력·근지구력·심폐지구력·유연성·신체조성) 방법으로 측정하고 있다.

근력은 근육이 얼마나 크고 강한지를 나타내는 용어이다. 근육은 몸의 구조를 지탱하고 움직이는 데 필요한 기능을 수행한다. 근력은 이러한 근육이 얼마나 힘을 발휘할 수 있는지를 타나내며, 이는 일상적인 활동이나 운동성과에 영향을 미친다. 또한 근력은 나이가 많아짐에 따라 현저하게 떨어지며, 이러한 근기능 저하는 일상생활의 움직임과 활동의 제한, 낙상으로 인한 골절의 위험에 노출되어 건강에 위협이 될 수 있다고 하였다(ACSM, 2011; 이성준, 2018).

근지구력은 오랫동안 지속된 운동 중 근피로가 발생 시까지 반복적인 근육활동을 수행하거나 장시간 동안 1RM의 특정 강도5(%)를 유지할 수 있는 근육군의 능력이다. 휴식 없이 최대한 지속 가능한 팔굽혀펴기나 윗몸일으키기와 같은 간단한 현장검사만으로 각각 상체 근지구력을 평가한다. 근육의 지속성과 반복성에 의한 운동횟수, 운동거리 및 운동지속시간 등에 의해 근육의 수행량을 계산하고, 일정시간의 근육 활동 또는 근육의 피로로 인해 수행불능에 도달하기까지의 최대 수행량을 나타내며, 근육 또는 근육근에 저항이 주어진 상황에서 지속적으로 운동을 수행하는 근력을 말한다(ACSM, 2011).

심폐지구력은 대근활동을 포함한 신체활동을 지속적으로 수행할 수 있는 능력이며, 호흡과 순환기능에 의한 산소 섭취, 운반 및 이용 능력을 의미하고, 심폐지구력이 우수하다는 것은 심장근육 기능이 좋다는 의미 외에도 근세포로 필요한 산소를 공급하는 심폐기능이 정상적으로 작용하여 근육세포들이 지속적으로 활동을 수행할 수 있다는 것을 뜻한다. 심폐지구력은 최대산소섭취량과 밀

접한 관계가 있으며, 최대산소섭취량이란 사람의 몸이 운동을 최대로 하는 중에 섭취 가능한 단위 시간당 산소의 양을 뜻하며, 심폐지구력은 인체의 건강과 밀접한 관련이 있기 때문에 심폐체력이 저하되면 심혈관질환으로 인한 사망률이 증가하고, 심폐체력이 향상되면 모든 원인에 의한 사망률이 감소한다고 하였다(김영신, 2015; ACSM, 2011).

유연성은 관절이 가지고 있는 최대 가동범위에 대해서 실제로 어느 정도로 움직일 수 있을지를 진단하는 것이며, 올바른 자세를 유지하도록 하는 중요한 역할을 하므로 유연성을 증가시키기 위해서는 근육 탄력성의 향상 및 관절가동 범위의 증가 능력을 키울 수 있는 운동이 필요하고, 향상된 유연성은 운동 시 발생할 수 있는 여러 가지의 상해를 예방하고, 일상생활에서도 사소한 부상에 대한 예방을 할 수 있다(김영신, 2015).

마지막으로 신체조성은 개인의 신체를 구성하고 있는 요인들의 종류와 양과 같은 것들이 전체에서 차지하는 비율을 일컫는 것이며, 신체조성의 비율에 따라서 운동수행능력과 건강상태에 대한 상관관계를 알 수 있다. 신체조성은 연령, 운동 및 신체활동 등에 의해 변화가 일어날 수 있으며, 신체의 구성성분을 분류하는 방법에는 신체를 화학적 성분(체수분, 단백질, 체지방, 무기질, 탄수화물)으로 구분하는 방법과 해부학적 성분(지방조직, 근육, 기관, 뼈, 등)으로 구분하는 방법이 있고, 대부분의 지방 조직과 제지방 조직으로 구분하는 모델을 사용한다(배병선, 2016).

4. 3D 코어 안정성

코어(core)는 인체의 요추와 골반, 복부의 부분을 이루는 부분을 말하며 코어근의 강화는 주동근(agonist)과 길항근(antagonist)의 길이-장력 관계를 유지하고 요추-골반 복합체에서 정상적인 짹힘(couple-force)을 촉진시키는 데 효과적이다(장영복, 2013).

우리 몸의 중심 축을 구성하고 있는 근육인 ‘코어근육(core muscle)’은 몸속의 지방을 연소시켜 줄 뿐만 아니라 몸의 균형(balance)을 잡아주고 척추를 바르게 지탱해주는 역할을 수행하기 때문에 최근에는 우리 몸의 코어근육 강화훈련이 중요시 여겨지고 강조되고 있는 추세다(뉴스메이커, 2019).

코어 근육이란 몸의 중심에 위치한 근육으로 허리와 배 부분을 포함한다. 이러한 근육들은 척추를 지지하고 안정화하는 역할을 하며, 다양한 일상적인 움직임 및 운동에서 핵심적인 기능을 담당한다. 따라서 코어 근육이 우리 몸에 강하게 자리 잡혀있는 상태라면 나이가 들어도 등이 휘지 않고 곧은 자세를 갖출 수 있다(네이버지식백과, 2023).

코어 운동에서는 파운더(founder)와 네발걷기(quadruped) 그리고 플랭크(plank)등의 맨몸 운동과 도구를 이용한 다양한 동작이 포함되어 있다(네이버지식백과, 2023).

코어 운동은 복부, 허리, 엉덩이 등 중심 부위의 근육을 강화하여 올바른 자세를 유지하는데 도움을 주며 일상생활과 운동 성능을 향상시킨다. 코어 근력 향상에 따라 우리 신체의 안정성을 높여 부상을 예방하는데 기여한다. 또한 유연성을 향상시켜 일상적인 활동과 운동 수행에서의 움직임을 증진시킨다. 최근 코어 안정성에 대한 관심이 높아지면서, 다양한 측면에서 긍정적인 효과를 규명하기 위한 연구가 이루어지고 있다.

5. 등속성 하지근력

등속성 운동은 물체가 시간이 지나도 일정한 속력으로 직선적으로 움직이는 형태의 운동을 의미한다. 물체의 속도가 변하지 않고 일정한 속력을 유지하는 동안 발생하는 운동이며, 이는 가속도가 0인 상태를 나타낸다.

등속성 운동에서 물체는 등속선상을 움직이며, 속력과 방향이 일정하게 유지된다. 등속성 운동은 간단한 수학적 모델로 설명되며, 등속성을 가진 물체

의 이동 거리는 시간에 비례한다.

등속성 운동은 각관절의 변화에 최대의 부하를 발휘 하는 운동으로 근력 향상의 효율성 뿐만 아니라 근 골격계의 손상 예측 및 재활 트레이닝의 효과가 높은 것으로 알려져 있어 이를 이용한 운동선수들의 근력 평가가 이루어지고 있다(나봉순, 김원기, 2005).

하지를 구성하는 주요 근육은 대퇴사두근(Quadriceps), 대둔근(Hamstrings), 종아리근육(Calves)으로 이루어진다.

대퇴사두근(Quadriceps)은 허벅지 앞쪽에 위치하며, 스쿼트와 같은 앞다리 운동에 사용이 된다. 대둔근(Hamstrings)은 허벅지 뒤쪽에 있는 근육으로 런지와 레그 컬과 같은 뒷다리 운동에 관여를 한다. 종아리근육(Calves)은 종아리를 이루는 힌지근과 뒤쪽에 있는 소두근이 종아리 근육을 형성한다.

하지 근력을 다리와 엉덩이 부분의 근육을 강화하는 것을 나타낸다. 하지 근력을 키우는 운동은 다양한 형태로 이뤄질 수 있으며 스쿼트, 런지, 레그 프레스, 데드 리프트 등이 이에 해당된다. 꾸준한 하지 근력 운동은 일상적인 활동 및 스포츠에서의 성능을 향상시키고 하지 부상을 예방하는데 도움을 줄 수 있다.

6. 고관절가동범위

관절가동범위는 특정 관절이 얼마나 움직일 수 있는지를 나타낸다. 이는 주로 활동 범위, 유연성 및 관절의 건강을 평가하는데 사용된다. 관절은 어깨관절, 팔꿈치관절, 손목관절, 고관절, 무릎관절, 발목관절로 이루어져 있다.

관절가동범위는 관절의 구조에 의해 제한되고 근육이나 인대와 관절피막과 관계있는 다른 구조물, 또는 건과 다른 결제 조직에 영향을 받으며 질병이나 상해를 진단하는데 기준이 된다(김보영, 2013).

"관절가동범위"와 "유연성"의 두 가지 용어는 자주 혼용 되고 있다. Karen(1991)은 관절가동범위를 관절의 움직임을 가능하게 하는 관절가동 영역이라고

하고, 반면 유연성은 관절가동범위를 늘리기 위한 근육, 건, 그리고 결합조직과 같은 연조직의 능력이라고 구분하여 정의 하였다. 또한 Zachazewski(1990)는 관절가동범위의 더 큰 개념을 유연성이라고 하고 유연성은 관절주변에 있는 결합 조직을 변화시키는 관절가동범위와 전체 관절가동범위를 움직여 근육의 길이를 늘리는 근육의 능력이라 정의하였다(박혜상, 2001).

고관절의 가동범위는 굴곡·신전·외전·내전·내회전·외회전 6가지 측면으로 이루어진다.

굴곡은 대퇴골과 골반 사이의 관절에서 일어나는 움직임을 의미한다. 신전은 대퇴골이 뒤로 움직이는 것을 의미한다. 외전은 대퇴골이 몸 쪽에서 벗어나는 움직임이고 내전은 대퇴골이 몸 쪽으로 돌아오는 움직임을 말한다. 이러한 동작은 골반과 대퇴골 간의 관절에서 움직임이 발생한다. 내회전은 대퇴골이 몸의 중앙 축을 따라 안쪽으로 회전하는 움직임을 나타내고, 외회전은 대퇴골이 몸 쪽을 벗어나 바깥쪽으로 회전하는 움직임을 나타낸다.

III. 연구방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 G광역시에 거주하는 여성들을 대상으로 기구필라테스와 서킷 웨이트 트레이닝에 대하여 연구자로부터 충분한 설명을 듣게 한 후 자발적으로 동의를 한 여성들에 대해서만 참여하도록 하여 무작위로 30명을 선발하여 기구필라테스 집단(IPG : Instrument Pilates Group) 10명과 서킷 웨이트 트레이닝 집단(CWG : Circuit Weight Training Group) 10명, 통제집단(CG : Control Group) 10명으로 나뉘어 배정 후, IPG(기구필라테스 집단)에게는 12주간 기구 필라테스 프로그램, CWG(서킷 웨이트 트레이닝 집단)에게는 12주간 서킷 웨이트 트레이닝 프로그램을 실시하였다.

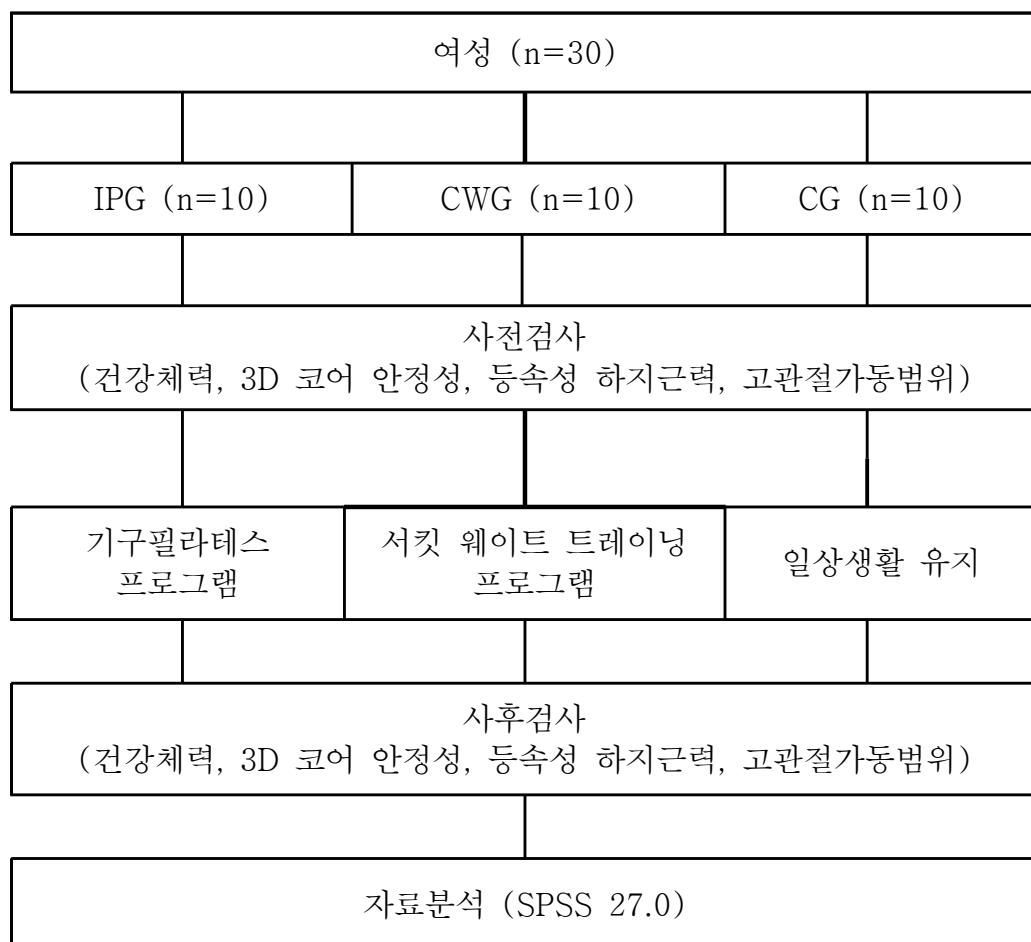
<표 1> 연구대상자의 신체적 특성

연구대상	인원수(N)	나이(year)	신장(cm)	체중(kg)
IPG	10	29.7±2.94	162.3±2.96	52.75±1.96
CWG	10	28.5±3.95	163.2±3.63	53.02±2.55
CG	10	29.1±3.07	163.7±1.64	53.98±3.68

2. 연구절차

본 연구는 G광역시에 거주하는 여성들을 대상으로 기구필라테스 집단(IPG : Instrument Pilates Group)에게 12주간 기구필라테스 프로그램을 실시하고, 서킷 웨이트 트레이닝 집단(CWG : Circuit Weight Training Group)에게는 12주간 서킷 웨이트 트레이닝 프로그램을 실시하여 건강체력과 3D 코어 안정성, 등속성 하지근력 및 고관절가동범위에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고 집단 간의 차이를 비교하기 위해 다음과 같은 프로그램을 구성하였다.

<표 2> 연구절차



3. 측정도구

본 연구에서 사용된 측정항목에 대한 측정도구는 <표 3>과 같다.

<표 3> 측정도구

측정항목		제작회사
신체측정	신장(cm) 체중(kg)	InBody 270(Korea)
건강체력	근력(%)	WDT-8307(Korea)
	근지구력(time)	FAS-W601(Korea)
	심폐지구력(time)	BS-SR In-Body(Korea)
	유연성(cm)	WDT-8309(Korea)
	체지방률(%)	InBody 270(Korea)
3D 코어 안정성	0°, Left 45°, Right 45°, Left 90°, Right 90°, Left 135°, Right 135°, 180° Momentum	Centaur 3D Body Stability Exercise & Monitoring System(Germany)
등속성 하지근력	60°/sec·180°/sec Left·Right extensor·flexor peak power	Biodek System III Biodek Medical(U.S.A)
고관절 가동범위	Flexion, Extension, Abduction, Adduction, Internal rotation, External rotation	Gonionmeter ROM(Taiwan)

4. 측정항목 및 방법

본 연구를 수행하기 위해서 여성의 건강체력과 3D 코어 안정성, 등속성 하지 근력 및 고관절가동범위에 대한 측정 방법은 다음과 같다.

1) 건강체력 측정방법

(1) 근력(악력)

근력 측정방법은 악력계를 사용하여 측정하였다. 먼저 다리를 어깨 넓이로 벌려 서 선 상태로 악력계의 손잡이를 손가락 둘째 마디로 잡는다. 손잡이는 대상자의 맞게 조정하도록 한다. 측정하는 팔을 곧게 편 상태로 몸통과 팔의 각도를 15° 상태로 유지하면서 힘껏 잡아당긴다. 악력계를 잡고 피검사자의 힘을 최대로 주어 5초간 자세를 유지한다. 측정 시 악력계가 몸에 닿지 않도록 하며, 몸을 움직여 반동을 주면 파울로 간주하여 측정을 다시 진행하였다. 좌측과 우측을 교대로 2회씩 측정하여 높은 값은 기록하였다(WDT-8307).



<그림 1> WDT-8307-Korea

(2) 근지구력(윗몸일으키기)

근지구력은 윗몸일으키기 이용하여 측정하였다. 피검자는 장비에 앉아 양발을 지지대에 고정하고 등과 어깨를 대고 눕는다. 양팔은 십자모양으로 교차하여 가슴 앞에 모으고, 두 손은 어깨 위에 올린다. ‘시작’ 신호와 함께 상체를 일으켜 양 팔꿈치가 허벅지에 닿도록 하고 다음으로 등과 양쪽 어깨를 바닥에 닿도록 눕는다. 이러한 방법으로 1분 동안 윗몸일으키기를 실시한다. 정확한 자세로 실시한 횟수만을 세어 1회(time)로 측정하여 기록하였다(FAS-W601).



<그림 2> FAS-W601-Korea

(3) 심폐지구력(20m 왕복오래달리기)

심폐지구력 측정은 20m 왕복오래달리기 검사 도구를 활용하여 20m 거리에 출발선을 표시하고 20m 거리에 또 다른 출발선을 표시한다. 시작 신호가 울리면 20m를 앞으로 달려간다. 반대편 20m에 설치된 선을 완전히 통과해야 한다. 반대편에 도착 후 다시 출발 신호음을 듣고 반대편으로 달려갈 수 있도록 하였다. 이와 같은 측정방법으로 검사를 진행하였다. 단, 반환점에 도달하지 못 했을 경우 그대로 측정을 종료하였다(BS-SR In-Body).



<그림 3> BS-SR In-Body-korea

(4) 유연성(좌전굴)

유연성 측정은 WDT-8309 기기에 앉아 윗몸 앞으로 굽히기 동작으로 측정하였다. 측정 방법은 하지 아랫부분이 바닥면에 닿도록 무릎을 쭉 펴고 바르게 앉아 피검자가 양손을 모아 쭉 펴서 3초간 정지 상태에서 손끝이 닿는 곳의 수치를 cm 단위로 측정하였다. 총 2회 측정을 하였고 가장 높은 값을 기록하였다(WDT-8309).



<그림 4> WDT-8309-Korea

(5) 신체조성(체지방률)

신체조성은 체성분 분석기(Inbody 270)을 이용하여 신장(cm), 체중(kg), 체지방률(%)을 분석하였다. 피검자는 측정 전 2분간 휴식을 취한 후 발판에 발모양에 맞춰 올라가서 측정한다. 양팔은 45°로 벌린 상태에서 시선은 정면을 향하게 하고 바르게 선 자세에서 측정이 종료 될 때까지 말하거나 움직이지 않는다(인바디 포터블 Inbody 270).



<그림 5> Inbody 270-Korea

2) 3D 코어 안정성 측정방법

3D 코어 안정성을 평가하기 위해 Centaur장비를 이용하여 측정하였다. 대상자는 8가지 전신 각도에서 코어근력이 움직임 없이 최대한 버틸 수 있는 기간에 따라 최댓값을 기록하였으며 미동이 발생할 경우 정지하여 재측정을 하였다. 대상자는 검사가 진행되는 동안 두 팔은 가슴 앞으로 교차하여 두고 배근력을 수축시켜 긴장 상태를 유지하면서 각도 별로 기울어 질 때마다 중립 자세를 취할 수 있도록 한다. 8면의 복부 근력을 측정하며 0°, Left 45°, Right 45° Left 90°, Right 90°, Left 135°, Right 135°, 180°의 범위로 각각 한 번씩 측정하였다(CENTAUR® 3D System BFMC).

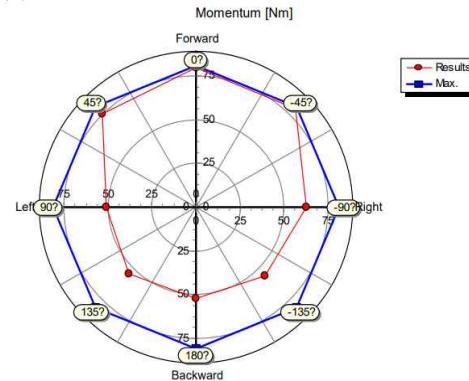


<그림 6> Centaur BFMC-Germany

Results (Table)

Angle	Max.	Momentum [Nm]				Dysbalance [Nm]	
		Left	% Max.	Right	% Max.	Absolute	Percent
0	81	79	97.5	79	97.5	-	-
45	81	75	92.6	80	98.8	2.50	3.2
90	81	51	63.0	63	77.8	6.00	10.5
135	81	54	66.7	55	67.9	0.50	0.9
180	81	-	-	52	64.2	-	-

Results (Graph)



<그림 7> Centaur Test Findings



코어 안정성 기울기 0°



코어 안정성 기울기 Left 45°



코어 안정성 기울기 Right 45°



코어 안정성 기울기 Left 90°



코어 안정성 기울기 Right 90°



코어 안정성 기울기 Left 135°



코어 안정성 기울기 Right 135°



코어 안정성 기울기 180°

<그림 8> 3D 코어 안정성 측정방법

3) 등속성 하지근력 측정방법

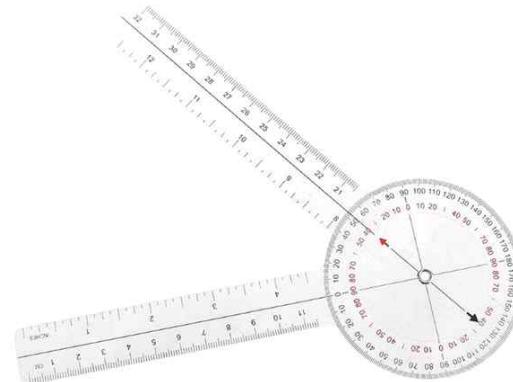
등속성 하지근력은 Biodex System III 장비를 이용하여 측정하였다. 측정방법은 피검자에게 등속성 하지근력 장비에 대하여 설명 후 충분히 준비운동과 휴식을 주어 피검자가 준비가 끝난 후 등속성 하지근력 측정 장비에 앉힌 후 무릎관절의 중심점이 dynamometer(다이나모미터)의 회전축과 일치하도록 조절 후 신근·굴근 운동 시 다른 신체부위가 움직이지 않도록 상체부위와 하지를 고정하였다(박성화, 2018). 하지의 근 기능을 알아보기 위해 $60^{\circ}/\text{sec}$ · $180^{\circ}/\text{sec}$ 에서 Left·Right 신근, Left·Right 굴근의 peak torque를 2회 연습 후 3회 측정하여 가장 높은 값을 측정하여 기록하였다(Biodex System III).



<그림 9> Biodex System III-U.S.A

4) 고관절가동범위 측정방법

고관절의 가동범위 측정 및 방법으로는 (Goniometer)고니어미터 관절각도기로 이용하여 사전·사후 각각 2회씩 측정 하였다. 측정방법은 피검자가 편안하게 누운 상태에서 굴곡·신전·외전·내전·내회전·외회전 6가지 방법으로 측정하여 결과 값을 기록하였다(Goniometer 관절각도기).



<그림 10> Goniometer(ROM) 관절각도기 – Taiwan



굴곡 동작



신전 동작



외전 동작



내전 동작



내회전 동작



외회전 동작

<그림 11> 고관절가동범위 측정방법

5. 기구필라테스 프로그램

기구필라테스 프로그램은 기구필라테스 집단(IPG : Instrument Pilates Group)에게 일 50분, 주 3회, 12주간으로 1단계에서 시작하여 4주 간격으로 2단계, 3단계로 프로그램으로 다양한 기구를 이용하여 실시하였다. 구체적인 기구필라테스 프로그램은 다음과 같다.

<표 4> 기구필라테스 프로그램

Step	Phase	Exercise contents	Time	RPE
Chapter 1	1~4 week	Warm-up	(Reformer) Stretching	5m
			(Reformer) – Arm circle	
			(Reformer) – Footwork	
			(Reformer) – Curl up	
		Work out	(LadderBarrel) – Roundback	40m 11~12 RPE
			(LadderBarrel) – Tree	
		Cool-down	Cool-down	5m
		Warm-up	(LadderBarrel) – Ballet stretch	5m
			(LadderBarrel) – Sidebend	
			(LadderBarrel) – Swan	
Chapter 2	5~8 week	Work out	(LadderBarrel) – Prone leg circle	40m 13~14 RPE
			(Chair) – Hip bridge	
			(Chair) – Scapula movement	
			Cool-down	5m
			Warm-up	5m
			(Chair) Stretching	
			(Chair) – Jackknife	
			(Chair) –	
			– Hip bridge & pumps	
			(Cadillac) – Roll down	
Chapter 3	9~12 week	Work out	(Cadillac) – Biceps curl	40m 13~14 RPE
			(Cadillac) – Sitting cat	
			Cool-down	5m
			Cool-down	
			Cool-down	

6. 서킷 웨이트 트레이닝 프로그램

서킷 웨이트 트레이닝 프로그램은 서킷 웨이트 트레이닝 집단(CWG : Circuit Weight Training Group)에게 일 50분, 주 3회, 12주간으로 1단계에서 시작하여 4주 간격으로 2단계, 3단계로 프로그램으로 강도를 증가시키는 점진적 부하 방법으로 실시하였다. 구체적인 서킷 웨이트 트레이닝 프로그램은 다음과 같다.

<표 4> 서킷 웨이트 트레이닝 프로그램

Step	Phase	Exercise contents	Time	%1RM
Chapter 1 1 week	Work out	Warm-up	Stretching	5m
		Deadlift - wooden pole		
		Dumbbell press	2set	40-50
		Barbell rows	.	%1RM
		Medicine ball squat	40m	
		Leg raise		
		Cool-down	Cool-down	5m
		Warm-up	Stretching	5m
Chapter 2 2 week	Work out	Barbell rows		
		Deadlift – Barbell	2set	50-60
		Kettlebell snatch	.	%1RM
		Hip thrust	40m	
		Dumbbell squat		
		Leg press		
		Cool-down	Cool-down	5m
		Warm-up	Stretching	5m
Chapter 3 3 week	Work out	Dumbbell press		
		Kettlebell snatch	2set	60-70
		Kettlebell renegade row	.	%1RM
		Hip thrust	40m	
		Barbell squat		
		Leg press		
		Cool-down	Cool-down	5m

7. 자료처리

측정된 자료는 통계프로그램 SPSS Version 27.0을 이용하여 연구대상자인 여성들의 신체적 특성과 IPG : Instrument Pilates Group과 CWG : Circuit Weight Training Group, CG : Control Group의 평균과 표준편차를 산출하였고, 집단별 사전·사후 검증 차이를 위해 대응표본 T-검증(paired t-test)을 실시하였고, 집단 및 측정 시기별 차이의 검증을 위하여 repeated one-way ANOVA를 실시하였다. 집단 간의 관계를 검증하기 위하여 Tukey test를 이용한 사후검정을 실시하였다. 통계적 유의 수준은 $\alpha=.05$ 로 하였다.

IV. 연구 결과

이 연구는 G광역시에 거주하는 여성을 대상으로 12주 동안 기구필라테스와 서킷 웨이트 트레이닝이 건강체력과 3D 코어 안정성, 등속성 하지근력 및 고관절가동범위 변화에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보기 위한 연구로 결과는 다음과 같다.

1. 건강체력의 변화

1) 근력(악력)의 변화

근력의 변화는 <표 6>, <그림 12>과 같다. 근력에서 IPG은 사전 44.24 ± 2.34 에서 사후 45.52 ± 2.62 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다 ($p < .01$). 또한 CWG에서도 사전 44.62 ± 1.21 에서 사후 46.28 ± 1.55 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다 ($p < .01$). 반면 CG는 사전 44.67 ± 1.36 에서 사후 44.62 ± 1.83 으로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표7> 결과에 의하면 CWG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다.

<표 6> 근력 변화에 대한 결과 (단위: %)

집단	사전(pre)	사후(post)	<i>t</i>	<i>p</i>
IPG	44.24 ± 2.34	45.52 ± 2.62	-5.267	.001**
CWG	44.62 ± 1.21	46.28 ± 1.55	-5.191	.001**
CG	44.67 ± 1.36	44.62 ± 1.83	.234	.820

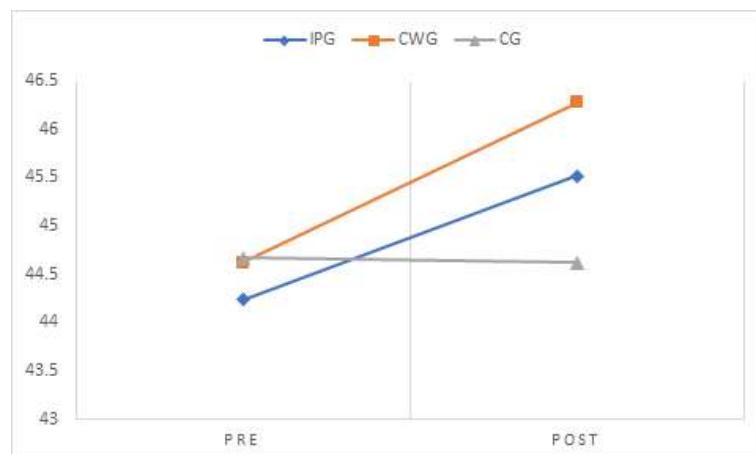
** $p < .01$

<표 7> 근력 일원배치 분산분석 결과

집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	45.47	2.099	1.635	.214	c<a<b
CG ^c						

<표 8> 근력 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집 단	평 균 차	표준오차	p
CWG-IPG	.76	.919	.690
IPG-CG	.90	.919	.596
CG-CWG	-1.6	.919	.187



<그림 12> 근력의 변화

2) 근지구력(윗몸일으키기)의 변화

근지구력의 변화는 <표 9>, <그림 13>과 같다. 근지구력에서 IPG은 사전 32.8 ± 1.22 에서 사후 34.5 ± 1.58 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 또한 CWG에서도 사전 32.6 ± 1.89 에서 사후 36.8 ± 1.54 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .001$). 반면 CG는 사전 32.7 ± 3.40 에서 사후 32.1 ± 3.14 로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 10> 결과에 의하면 CWG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다. 집단 간의 차이를 알아보기 위하여 사후 검증을 실시한 결과 CG-CWG($p < .001$)에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났다.

<표 9> 근지구력 변화에 대한 결과 (단위: time)

집단	사전(pre)	사후(post)	t	p
IPG	32.8 ± 1.22	34.5 ± 1.58	-4.636	.001**
CWG	32.6 ± 1.89	36.8 ± 1.54	-6.034	.000***
CG	32.7 ± 3.40	32.1 ± 3.14	1.108	.297

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

<표 10> 근지구력 일원배치 분산분석 결과

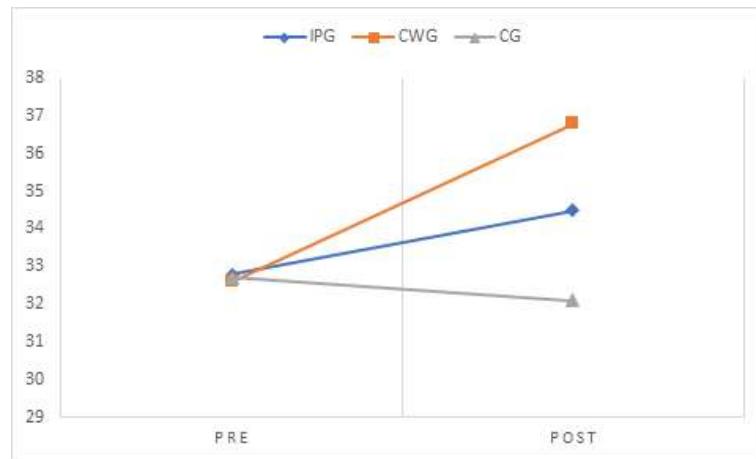
집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	34.47	2.897	11.213	.000***	c < a < b
CG ^c						

*** $p < .001$

<표 11> 근지구력 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집 단	평 균 차	표준오차	p
CWG-IPG	2.3	.993	.070
IPG-CG	2.4	.993	.057
CG-CWG	-4.7	.993	.000***

*** $p < .001$



<그림 13> 근지구력의 변화

3) 심폐지구력(20m 왕복오래달리기)의 변화

심폐지구력의 변화는 <표 12>, <그림 14>과 같다. 심폐지구력에서 IPG은 사전 23 ± 2.21 에서 사후 25.3 ± 1.63 으로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .001$). 또한 CWG에서도 사전 24.3 ± 1.33 에서 사후 27.6 ± 1.35 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .001$). 반면 CG는 사전 25.1 ± 1.66 에서 사후 24.2 ± 1.47 로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 13> 결과에 의하면 CWG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다. 집단 간의 차이를 알아보기 위하여 사후 검증을 실시한 결과 CWG-IPG($p < .01$)에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났으며, CG-CWG($p < .001$)에서도 통계적으로 유의한 변화가 나타났다.

<표 12> 심폐지구력 변화에 대한 결과

(단위: time)

집단	사전(pre)	사후(post)	t	p
IPG	23±2.21	25.3±1.63	-7.667	.000***
CWG	24.3±1.33	27.6±1.35	-8.337	.000***
CG	25.1±1.66	24.2±1.47	2.212	.054

***p<.001

<표 13> 심폐지구력 일원배치 분산분석 결과

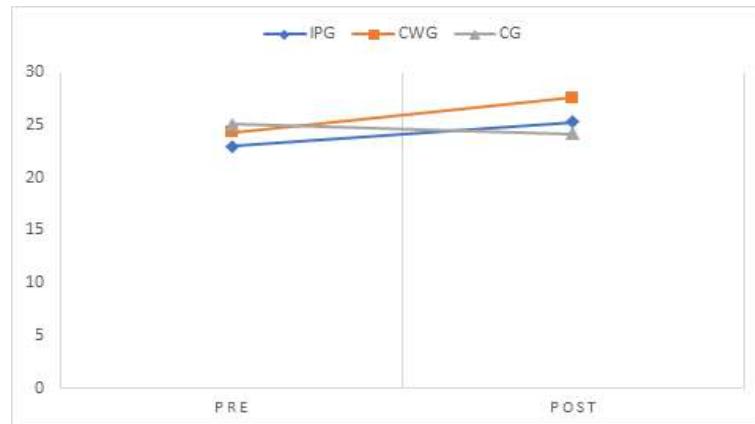
집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	25.7	2.037	13.522	.000***	c<a<b
CG ^c						

***p<.001

<표 14> 심폐지구력 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집단	평균 차	표준오차	p
CWG-IPG	2.3	.667	.005**
IPG-CG	1.1	.667	.243
CG-CWG	-3.4	.667	.000***

p<.01, *p<.001



<그림 14> 심폐지구력의 변화

4) 유연성(좌전굴)의 변화

유연성의 변화는 <표 15>, <그림 15>과 같다. 유연성에서 IPG은 사전 20.17 ± 3.58 에서 사후 23.34 ± 2.73 으로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다 ($p < .001$). 또한 CWG에서도 사전 20.37 ± 3.3 에서 사후 21.38 ± 3.62 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다 ($p < .01$). 반면 CG는 사전 20.01 ± 4.87 에서 사후 19.77 ± 4.52 로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 16> 결과에 의하면 IPG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다.

<표 15> 유연성 변화에 대한 결과 (단위: cm)

집단	사전(pre)	사후(post)	t	p
IPG	20.17 ± 3.58	23.34 ± 2.73	-6.235	.000***
CWG	20.37 ± 3.3	21.38 ± 3.62	-4.307	.002**
CG	20.01 ± 4.87	19.77 ± 4.52	1.170	.272

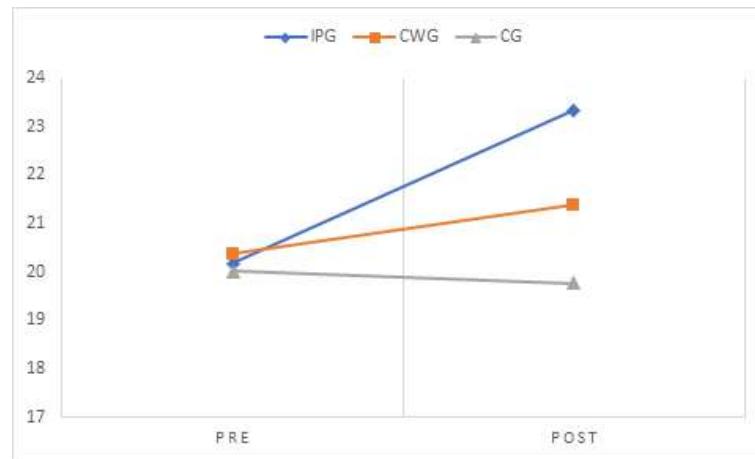
** $p < .01$, *** $p < .001$

<표 16> 유연성 일원배치 분산분석 결과

집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	21.49	3.866	2.334	.116	c < b < a
CG ^c						

<표 17> 유연성 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집 단	평 균 차	표준오차	p
CWG-IPG	-1.9	1.654	.472
IPG-CG	3.5	1.654	.600
CG-CWG	-1.6	1.654	.632



<그림 15> 유연성의 변화

5) 신체조성(체지방률)의 변화

신체조성의 변화는 <표 18>, <그림 16>과 같다. 신체조성에서 IPG은 사전 23.3 ± 1.51 에서 사후 22.04 ± 1.59 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 또한 CWG에서도 사전 23.48 ± 2.3 에서 사후 20.83 ± 1.09 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 반면 CG는 사전 24.39 ± 2.32 에서 사후 24.6 ± 2.33 으로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 19> 결과에 의하면 CWG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다. 집단 간의 차이를 알아보기 위하여 사후 검증을 실시한 결과 IPG-CG($p < .01$)에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났으며, CG-CWG($p < .001$)에서도 통계적으로 유의한 변화가 나타났다.

<표 18> 신체조성 변화에 대한 결과 (단위: %FAT)

집단	사전(pre)	사후(post)	t	p
IPG	23.3±1.51	22.04±1.59	4.865	.001**
CWG	23.48±2.3	20.83±1.09	4.967	.001**
CG	24.39±2.32	24.6±2.33	-1.109	.296

**p<.01

<표 19> 신체조성 일원배치 분산분석 결과

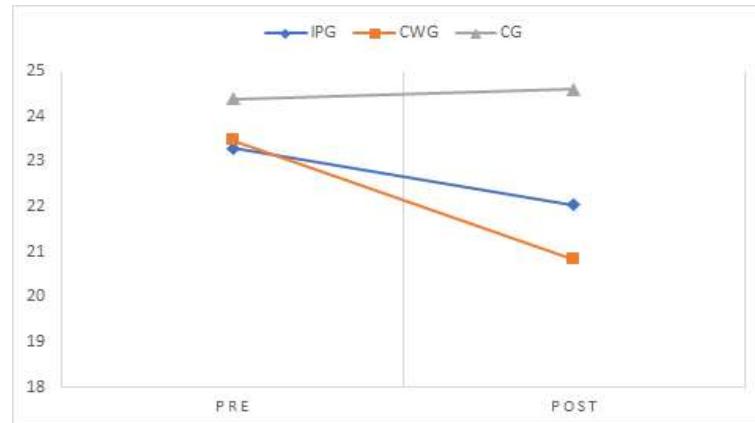
집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	22.49	2.324	12.027	.000***	c<a<b
CG ^c						

***p<.001

<표 20> 신체조성 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집 단	평 균 차	표준오차	p
CWG-IPG	-1.2	.783	.290
IPG-CG	-2.5	.783	.008**
CG-CWG	3.7	.783	.000***

p<.01, *p<.001



<그림 16> 신체조성의 변화

2. 3D 코어 안정성 변화

1) 코어 안정성 0°의 변화

코어 안정성 Left 0°의 변화는 <표 21>, <그림 17>과 같다. IPG은 사전 89.6 ± 9.12 에서 사후 92.3 ± 7.61 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다 ($p < .01$). 또한 CWG에서도 사전 88.7 ± 4.56 에서 사후 92.1 ± 2.65 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다 ($p < .01$). 반면 CG는 사전 89.3 ± 7.79 에서 사후 88.3 ± 7.73 으로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 22> 결과에 의하면 IPG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다.

<표 21> 코어 안정성 0° 변화에 대한 결과 (단위: Nm)

집단	사전(pre)	사후(post)	t	p
IPG	89.6 ± 9.12	92.3 ± 7.61	-3.890	.004**
CWG	88.7 ± 4.56	92.1 ± 2.65	-3.941	.003**
CG	89.3 ± 7.79	88.3 ± 7.73	1.925	.086

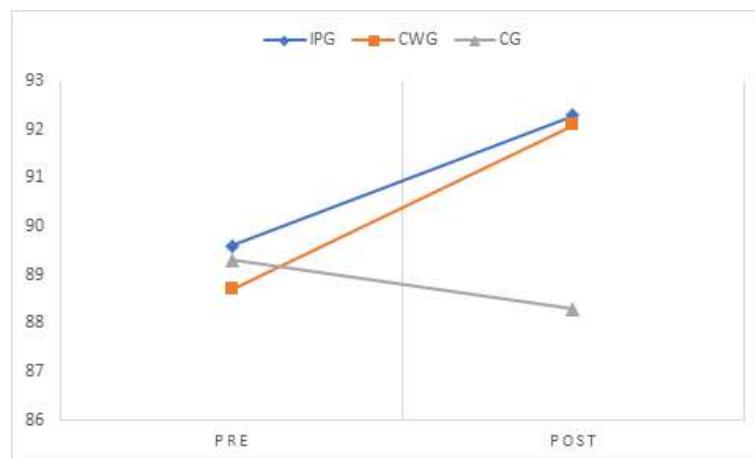
** $p < .01$

<표 22> 코어 안정성 0° 일원배치 분산분석 결과

집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	90.93	6.50	1.22	.309	c < b < a
CG ^c						

<표 23> 코어 안정성 0° 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집단	평균차	표준오차	p
CWG-IPG	-.26	2.885	.996
IPG-CG	4.0	1.555	.355
CG-CWG	-3.7	1.555	.402



<그림 17> 코어 안정성 0°의 변화

2) 코어 안정성 Left 45°의 변화

코어 안정성 Left 45°의 변화는 <표 24>, <그림 18>과 같다. 기울기 Left 45°에서 IPG은 사전 85.4 ± 6.74 에서 사후 87.4 ± 6.05 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 또한 CWG에서도 사전 83.6 ± 4.57 에서 사후 86.8 ± 3.39 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 반면 CG는 사전 86.8 ± 8.17 에서 사후 85.8 ± 7.98 로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 25> 결과에 의하면 IPG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다.

<표 24> 코어 안정성 Left 45° 변화에 대한 결과 (단위: Nm)

집단	사전(pre)	사후(post)	t	p
IPG	85.4±6.74	87.4±6.05	-4.232	.002**
CWG	83.6±4.57	86.8±3.39	-4.215	.002**
CG	86.8±8.17	85.8±7.98	2.204	.055

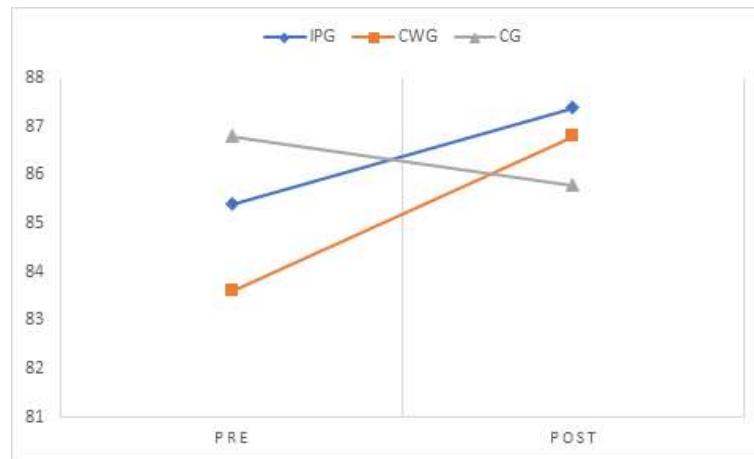
** $p < .01$

<표 25> 코어 안정성 Left 45° 일원배치 분산분석 결과

집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	86.72	5.92	.161	.852	c < b < a
CG ^c						

<표 26> 코어 안정성 Left 45° 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집단	평균차	표준오차	p
CWG-IPG	-.56	2.731	.977
IPG-CG	1.5	2.731	.842
CG-CWG	-.97	2.731	.933



<그림 18> 코어 안정성 Left 45°의 변화

3) 코어 안정성 Right 45°의 변화

코어 안정성 Right 45°의 변화는 <표 27>, <그림 19>과 같다. 기울기 Right 45°에서 IPG은 사전 83.8 ± 14.98 에서 사후 86.4 ± 13.61 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 또한 CWG에서도 사전 83.6 ± 4.07 에서 사후 86.2 ± 3.14 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 반면 CG는 사전 84.1 ± 5.62 에서 사후 83.1 ± 4.94 로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 28> 결과에 의하면 IPG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다.

<표 27> 코어 안정성 Right 45° 변화에 대한 결과 (단위: Nm)

집단	사전(pre)	사후(post)	t	p
IPG	83.8 ± 14.98	86.4 ± 13.61	-4.223	.002**
CWG	83.6 ± 4.07	86.2 ± 3.14	-3.794	.004**
CG	84.1 ± 5.62	83.1 ± 4.94	2.222	.053

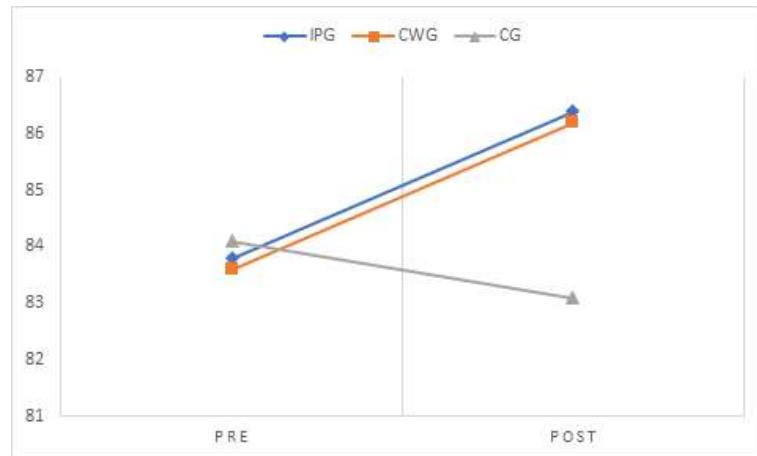
** $p < .01$

<표 28> 코어 안정성 Right 45° 일원배치 분산분석 결과

집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	85.24	8.40	.469	.631	c<b<a
CG ^c						

<표 29> 코어 안정성 Right 45° 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집단	평균 차	표준오차	p
CWG-IPG	-.21	3.827	.998
IPG-CG	3.3	3.827	.667
CG-CWG	-3.1	3.827	.700



<그림 19> 코어 안정성 Right 45°의 변화

4) 코어 안정성 Left 90°의 변화

코어 안정성 Left 90°의 변화는 <표 30>, <그림 20>과 같다. 기울기 Left 90°

에서 IPG은 사전 72.3 ± 9.77 에서 사후 75.2 ± 10.22 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 또한 CWG에서도 사전 74.2 ± 3.96 에서 사후 76.9 ± 3.07 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 반면 CG는 사전 69.1 ± 5.92 에서 사후 67.9 ± 5.15 로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 31> 결과에 의하면 CWG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다. 집단 간의 차이를 알아보기 위하여 사후 검증을 실시한 결과 CG-CWG($p < .05$)에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났다.

<표 30> 코어 안정성 Left 90° 변화에 대한 결과 (단위: Nm)

집단	사전(pre)	사후(post)	t	p
IPG	72.3 ± 9.77	75.2 ± 10.22	-3.988	.003**
CWG	74.2 ± 3.96	76.9 ± 3.07	-4.335	.002**
CG	69.1 ± 5.92	67.9 ± 5.15	2.198	.056

** $p < .01$

<표 31> 코어 안정성 Left 90° 일원배치 분산분석 결과

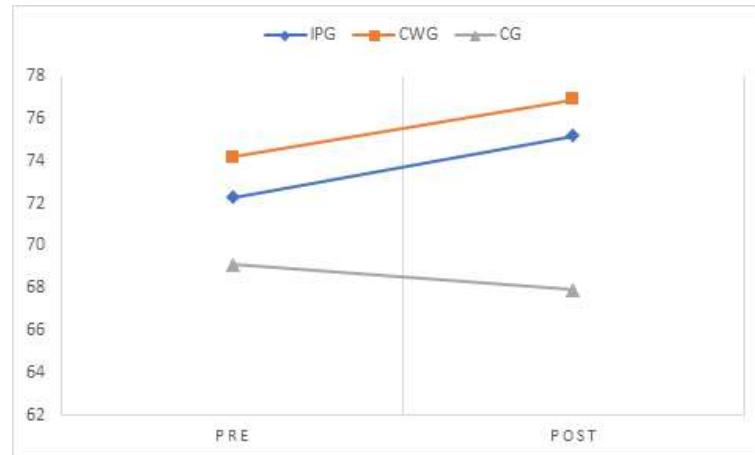
집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	73.37	7.69	4.810	.016*	c < a < b
CG ^c						

* $p < .05$

<표 32> 코어 안정성 Left 90° 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집 단	평 균 차	표준오차	p
CWG-IPG	1.6	3.062	.846
IPG-CG	7.2	3.062	.063
CG-CWG	-8.9	3.062	.019*

* $p < .05$



<그림 20> 코어 안정성 Left 90°의 변화

5) 코어 안정성 Right 90°의 변화

코어 안정성 Right 90°의 변화는 <표 33>, <그림 21>과 같다. 기울기 Right 90°에서 IPG은 사전 69.3 ± 5.80 에서 사후 72.5 ± 4.73 으로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 또한 CWG에서도 사전 73.5 ± 3.50 에서 사후 75.6 ± 3.65 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다 ($p < .01$). 반면 CG는 사전 70.4 ± 5.32 에서 사후 69.7 ± 4.75 로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 34>결과에 의하면 CWG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다. 집단 간의 차이를 알아보기 위하여 사후 검증을 실시한 결과 CG-CWG($p < .05$)에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났다.

<표 33> 코어 안정성 Right 90° 변화에 대한 결과

(단위: Nm)

집단	사전(pre)	사후(post)	t	p
IPG	69.3±5.80	72.5±4.73	-3.994	.003**
CWG	73.5±3.50	75.6±3.65	-4.417	.002**
CG	70.4±5.32	69.7±4.75	1.796	.106

**p<.01

<표 34> 코어 안정성 Right 90° 일원배치 분산분석 결과

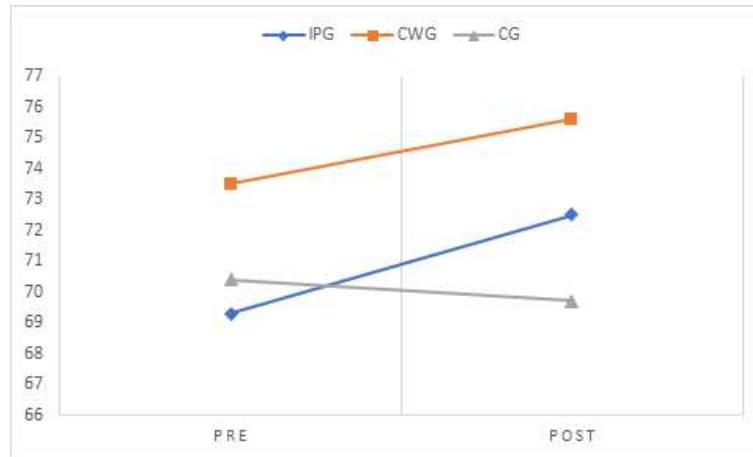
집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	73.37	7.69	4.415	.022*	c<a<b
CG ^c						

*p<.05

<표 35> 코어 안정성 Right 90° 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집 단	평 균 차	표준오차	p
CWG-IPG	3.0	1.972	.290
IPG-CG	2.8	1.972	.338
CG-CWG	-5.8	1.972	.016*

*p<.05



<그림 21> 코어 안정성 Right 90°의 변화

6) 코어 안정성 Left 135°의 변화

코어 안정성 Left 135°의 변화는 <표 36>, <그림 22>과 같다. 기울기 Left 135°에서 IPG은 사전 56.0 ± 7.46 에서 사후 57.4 ± 7.16 으로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 또한 CWG에서도 사전 61.8 ± 4.76 에서 사후 63.3 ± 4.72 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 반면 CG는 사전 62.4 ± 7.39 에서 사후 61.5 ± 6.93 으로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 37> 결과에 의하면 CWG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다.

<표 36> 코어 안정성 Left 135° 변화에 대한 결과 (단위: Nm)

집단	사전(pre)	사후(post)	<i>t</i>	<i>p</i>
IPG	56.0 ± 7.46	57.4 ± 7.16	-3.807	.004**
CWG	61.8 ± 4.76	63.3 ± 4.72	-4.786	.001**
CG	62.4 ± 7.39	61.5 ± 6.93	1.767	.111

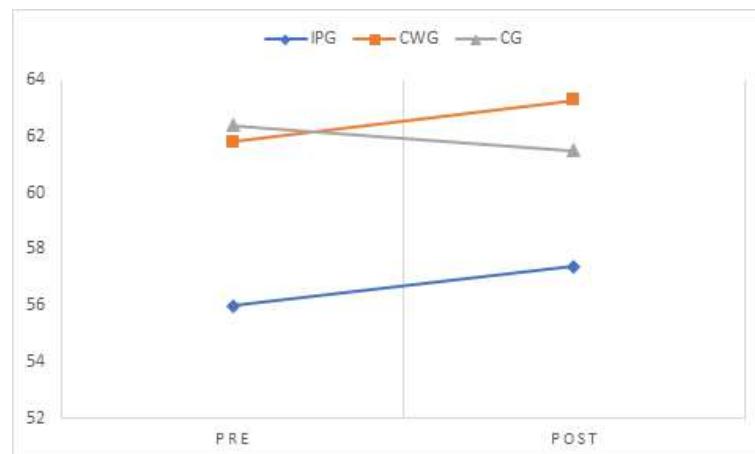
** $p < .01$

<표 37> 코어 안정성 Left 135° 일원배치 분산분석 결과

집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	60.76	6.65	2.312	.118	c<a<b
CG ^c						

<표 38> 코어 안정성 Left 135° 집단 간의 사후 겸증(Tukey test) 결과

집단	평균 차	표준오차	p
CWG-IPG	5.9	2.849	.108
IPG-CG	-4.1	2.849	.334
CG-CWG	-1.8	2.849	.788



<그림 22> 코어 안정성 Left 135°의 변화

7) 코어 안정성 Right 135°의 변화

코어 안정성 Right 135°의 변화는 <표 39>, <그림 23>과 같다. 기울기 Right

135°에서 IPG은 사전 59.7 ± 7.11 에서 사후 62.9 ± 7.01 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 또한 CWG에서도 사전 61.4 ± 4.01 에서 사후 63.4 ± 4.47 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .001$). 반면 CG는 사전 61.7 ± 3.08 에서 사후 61.2 ± 3.69 로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 39> 결과에 의하면 CWG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다.

<표 39> 코어 안정성 Right 135° 변화에 대한 결과 (단위: Nm)

집단	사전(pre)	사후(post)	t	p
IPG	59.7 ± 7.11	62.9 ± 7.01	-4.888	.001**
CWG	61.4 ± 4.01	63.4 ± 4.47	-5.718	.000***
CG	61.7 ± 3.08	61.2 ± 3.69	1.260	.240

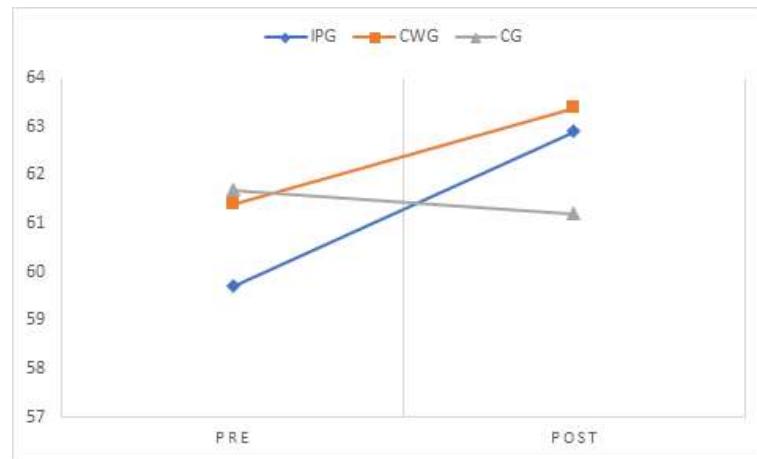
** $p < .01$, *** $p < .001$

<표 40> 코어 안정성 Right 135° 일원배치 분산분석 결과

집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	62.54	5.15	.456	.639	c < a < b
CG ^c						

<표 41> 코어 안정성 Right 135° 집단 간의 사후 겸증(Tukey test) 결과

집단	평균차	표준오차	p
CWG-IPG	.55	2.350	.970
IPG-CG	1.6	1.972	.774
CG-CWG	-2.1	1.972	.633



<그림 23> 코어 안정성 Right 135°의 변화

8) 코어 안정성 180°의 변화

코어 안정성 180°의 변화는 <표 42>, <그림 24>과 같다. 기울기 180°에서 IPG은 사전 55.9 ± 8.63 에서 사후 59.5 ± 7.38 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 또한 CWG에서도 사전 53.3 ± 5.51 에서 사후 56.3 ± 4.08 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 반면 CG는 사전 57.6 ± 3.02 에서 사후 56.6 ± 2.94 로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 43> 결과에 의하면 IPG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CWG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다.

<표 42> 코어 안정성 180° 변화에 대한 결과 (단위: Nm)

집단	사전(pre)	사후(post)	<i>t</i>	<i>p</i>
IPG	55.9 ± 8.63	59.5 ± 7.38	-4.112	.003**
CWG	53.3 ± 5.51	56.3 ± 4.08	-4.591	.001**
CG	57.6 ± 3.02	56.6 ± 2.94	2.029	.073

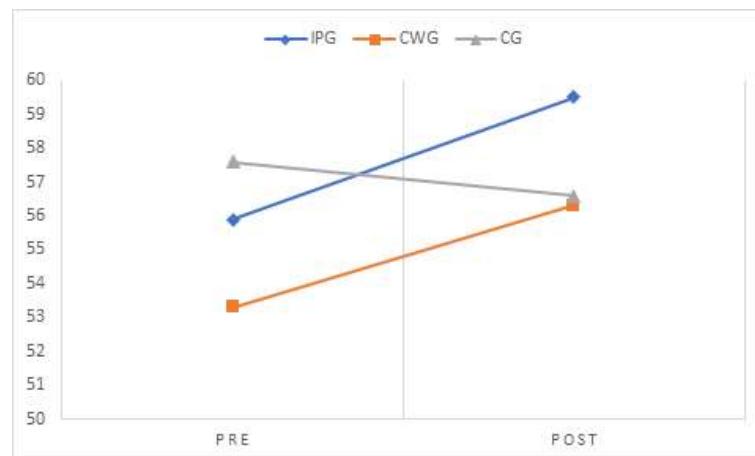
** $p < .01$

<표 43> 코어 안정성 180° 일원배치 분산분석 결과

집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	57.12	5.10	1.917	.167	b<c<a
CG ^c						

<표 44> 코어 안정성 180° 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집 단	평 균 차	표준오차	p
CWG-IPG	-4.2	2.214	.153
IPG-CG	2.8	2.214	.410
CG-CWG	1.3	2.214	.809



<그림 24> 코어 안정성 180°의 변화

3. 등속성 하지근력의 변화

1) 60°/sec Left 신근 peak torque의 변화

60°/sec Left 신근 peak torque의 변화는 <표 45>, <그림 25>와 같다. IPG은 사전 198.3±8.78에서 사후 206.3±7.57로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p<.001$). 또한 CWG에서도 사전 198.7±9.23에서 사후 209.3±8.11로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p<.001$). 반면 CG는 사전 195.5±6.55에서 사후 193.7±6.55로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 46> 결과에 의하면 CWG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다. 집단 간의 차이를 알아보기 위하여 사후 검증을 실시한 결과 IPG-CG($p<.01$)에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났으며, CG-CWG($p<.001$)에서도 통계적으로 유의한 변화가 나타났다.

<표 45> 60°/sec Left 신근 p.t 변화에 대한 결과 (단위: Nm)

집단	사전(pre)	사후(post)	<i>t</i>	<i>p</i>
IPG	198.3±8.78	206.3±7.57	-12.312	.000***
CWG	198.7±9.23	209.3±8.11	-11.818	.000***
CG	195.5±6.55	193.7±6.55	1.090	.304

*** $p<.001$

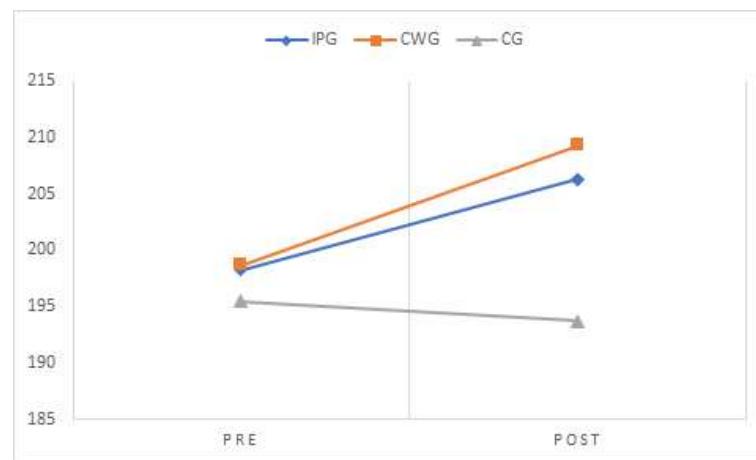
<표 46> 60°/sec Left 신근 p.t 일원배치 분산분석 결과

집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	203.1	9.93	12.38	.000***	c<a<b
CG ^c						

*** $p<.001$

<표 47> 60°/sec Left 신근 p.t. 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집단	평균차	표준오차	p
CWG-IPG	3.0	3.327	.644
IPG-CG	12.6	3.327	.002**
CG-CWG	-15.6	3.327	.000***

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

<그림 25> 60°/sec Left 신근 peak torque의 변화

2) 60°/sec Right 신근 peak torque의 변화

60°/sec Right 신근 peak torque의 변화는 <표 48>, <그림 26>와 같다. IPG은 사전 191.4 ± 2.63 에서 사후 200.2 ± 3.73 으로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p<.001$). 또한 CWG에서도 사전 193.4 ± 3.56 에서 사후 203.8 ± 4.80 으로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p<.001$). 반면 CG는 사전 195.8 ± 4.96 에서 사후 194.5 ± 6.31 로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 49> 결과에 의하면 CWG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다. 집단 간의 차이를 알아보기 위하여 사후 검증을 실시한 결과 IPG-CG($p<.05$)에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났으며, CG-CWG($p<.01$)에서도 통계적으로 유의한 변화가 나타났다.

<표 48> 60°/sec Right 신근 p.t 변화에 대한 결과 (단위: Nm)

집단	사전(pre)	사후(post)	t	p
IPG	191.4±2.63	200.2±3.73	-12.100	.000***
CWG	193.4±3.56	203.8±4.80	-7.889	.000***
CG	195.8±4.96	194.5±6.31	1.186	.266

*** $p<.001$

<표 49> 60°/sec Right 신근 p.t 일원배치 분산분석 결과

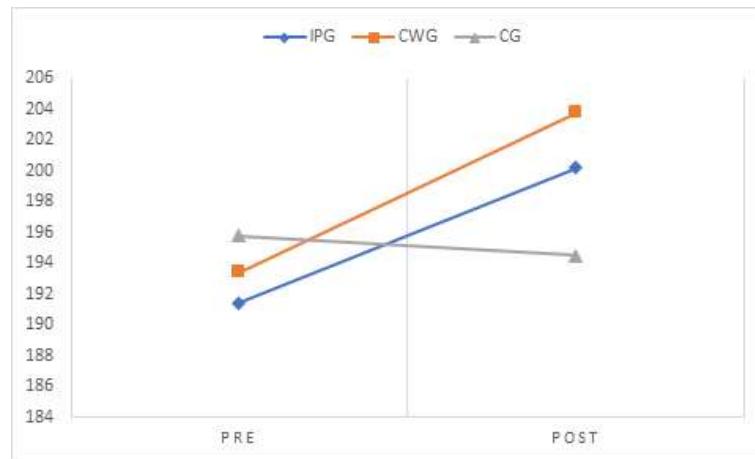
집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	199.5	6.24	8.58	.001**	c<a<b
CG ^c						

** $p<.01$

<표 50> 60°/sec Right 신근 p.t 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집 단	평 균 차	표준오차	p
CWG-IPG	3.6	2.264	.267
IPG-CG	5.7	2.264	.046*
CG-CWG	-9.3	2.264	.001**

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



<그림 26> 60°/sec Right 신근 peak torque의 변화

3) 60°/sec Left 굴근 peak torque의 변화

60°/sec Left 굴근 peak torque의 변화는 <표 51>, <그림 27>와 같다. IPG은 사전 137.5 ± 2.36 에서 사후 141.6 ± 2.17 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .001$). 또한 CWG에서도 사전 138.2 ± 2.82 에서 사후 145.6 ± 3.27 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .001$). 반면 CG는 사전 138 ± 2.30 에서 사후 136.9 ± 3.98 로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 52> 결과에 의하면 CWG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다. 집단 간의 차이를 알아보기 위하여 사후 검증을 실시한 결과 CWG-IPG($p < .05$)에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났고 IPG-CG($p < .01$)에서 통계적으로도 유의한 변화가 나타났으며, CG-CWG($p < .001$)에서도 통계적으로 유의한 변화가 나타났다.

<표 51> 60°/sec Left 굴근 p.t 변화에 대한 결과

(단위: Nm)

집단	사전(pre)	사후(post)	t	p
IPG	137.5±2.36	141.6±2.17	-6.997	.000***
CWG	138.2±2.82	145.6±3.27	-10.781	.000***
CG	138±2.30	136.9±3.98	1.009	.339

***p<.001

<표 52> 60°/sec Left 굴근 p.t 일원배치 분산분석 결과

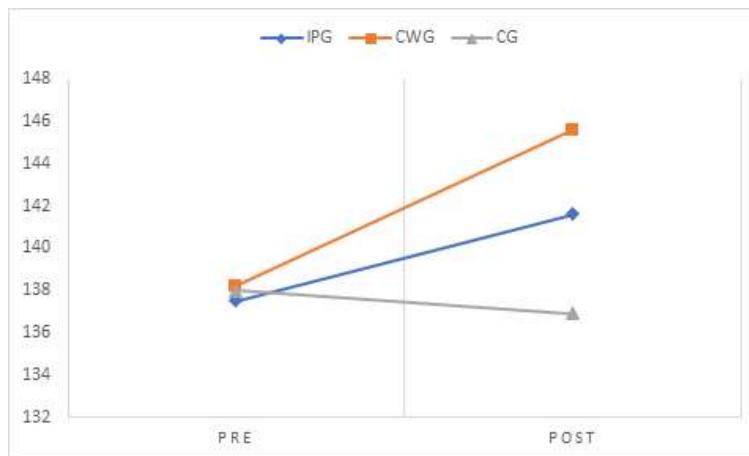
집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	141.3	4.77	18.17	.000***	c<a<b
CG ^c						

***p<.001

<표 53> 60°/sec Left 굴근 p.t 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집단	평균차	표준오차	p
CWG-IPG	4.0	1.445	.026*
IPG-CG	4.7	1.445	.008**
CG-CWG	-8.7	1.445	.000***

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



<그림 27> 60°/sec Left 굴근 peak torque의 변화

4) 60°/sec Right 굴근 peak torque의 변화

60°/sec Right 굴근 peak torque의 변화는 <표 54>, <그림 28>와 같다. IPG은 사전 136±4.42에서 사후 140.4±3.40으로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p<.001$). 또한 CWG에서도 사전 135.5±3.37에서 사후 142.3±2.98로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p<.001$). 반면 CG는 사전 140.7±2.05에서 사후 139±5.18로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 55> 결과에 의하면 CWG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다.

<표 54> 60°/sec Right 굴근 p.t 변화에 대한 결과 (단위: Nm)

집단	사전(pre)	사후(post)	<i>t</i>	<i>p</i>
IPG	136±4.42	140.4±3.40	-5.659	.000***
CWG	135.5±3.37	142.3±2.98	-8.652	.000***
CG	140.7±2.05	139±5.18	1.484	.339

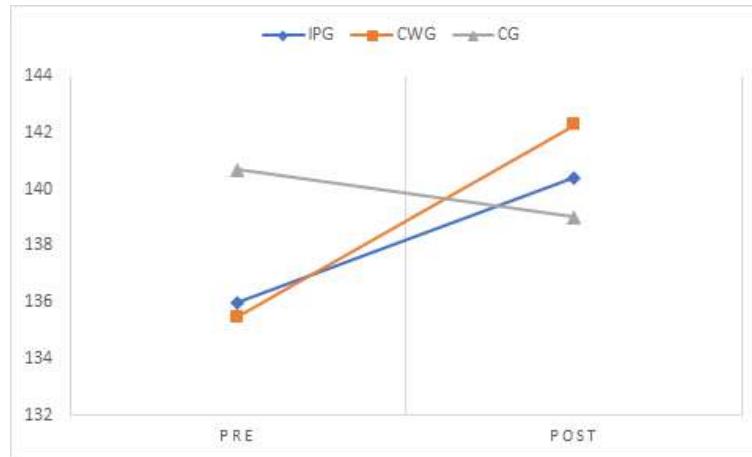
*** $p<.001$

<표 55> 60°/sec Right 굴근 p.t 일원배치 분산분석 결과

집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	140.5	4.07	1.73	.195	c<a<b
CG ^c						

<표 56> 60°/sec Right 굴근 p.t 집단 간의 사후 겸증(Tukey test) 결과

집 단	평 균 차	표준오차	<i>p</i>
CWG-IPG	1.9	1.777	.541
IPG-CG	1.4	1.777	.714
CG-CWG	-3.3	1.777	.171



<그림 28> 60°/sec Right 굴근 peak torque의 변화

5) 180°/sec Left 신근 peak torque의 변화

180°/sec Left 신근 peak torque의 변화는 <표 57>, <그림 29>와 같다. IPG은 사전 103.3 ± 2.86 에서 사후 109.4 ± 3.50 으로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p<.001$). 또한 CWG에서도 사전 105.5 ± 3.92 에서 사후 112.4 ± 3.16 으로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p<.001$). 반면 CG는 사전 106.7 ± 2.45 에서 사후 105.4 ± 3.02 로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 58> 결과에 의하면 CWG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다. 집단 간의 차이를 알아보기 위하여 사후 검증을 실시한 결과 IPG-CG($p<.05$)에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났으며, CG-CWG($p<.001$)에서도 통계적으로 유의한 변화가 나타났다.

<표 57> 180°/sec Left 신근 p.t 변화에 대한 결과 (단위: Nm)

집단	사전(pre)	사후(post)	t	p
IPG	103.3±2.86	109.4±3.50	-9.796	.000***
CWG	105.5±3.92	112.4±3.16	-9.000	.000***
CG	106.7±2.45	105.4±3.02	1.013	.337

***p<.001

<표 58> 180°/sec Left 신근 p.t 일원배치 분산분석 결과

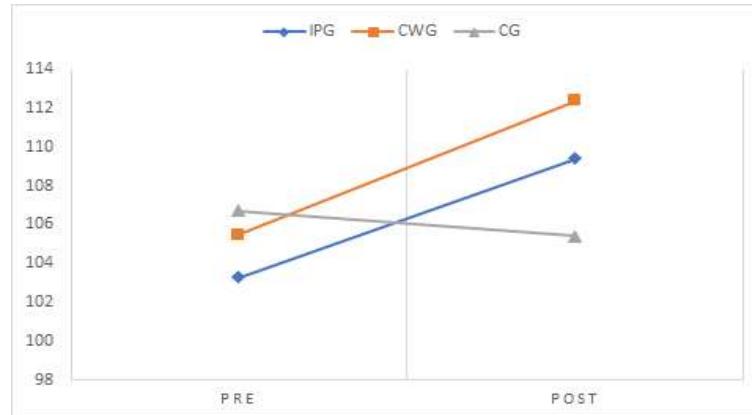
집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	109.0	4.27	11.75	.000***	c<a<b
CG ^c						

***p<.001

<표 59> 180°/sec Left 신근 p.t 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집 단	평 균 차	표준오차	p
CWG-IPG	3.0	1.448	.115
IPG-CG	4.0	1.448	.027*
CG-CWG	-7.0	1.448	.000***

*p<.05, ***p<.001



<그림 29> 180°/sec Left 신근 peak torque의 변화

6) 180°/sec Right 신근 peak torque의 변화

180°/sec Right 신근 peak torque의 변화는 <표 60>, <그림 30>와 같다. IPG은 사전 105.6 ± 4.42 에서 사후 112.3 ± 5.57 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .001$). 또한 CWG에서도 사전 106.4 ± 4.03 에서 사후 114.6 ± 3.65 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .001$). 반면 CG는 사전 104 ± 3.19 에서 사후 103.1 ± 4.14 로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 61> 결과에 의하면 CWG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다. 집단 간의 차이를 알아보기 위하여 사후 검증을 실시한 결과 IPG-CWG($p < .001$)에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났으며, CG-CWG($p < .001$)에서도 통계적으로 유의한 변화가 나타났다.

<표 60> 180°/sec Right 신근 p.t 변화에 대한 결과 (단위: Nm)

집단	사전(pre)	사후(post)	<i>t</i>	<i>p</i>
IPG	105.6 ± 4.42	112.3 ± 5.57	-8.199	.000***
CWG	106.4 ± 4.03	114.6 ± 3.65	-10.250	.000***
CG	104 ± 3.19	103.1 ± 4.14	.770	.461

*** $p < .001$

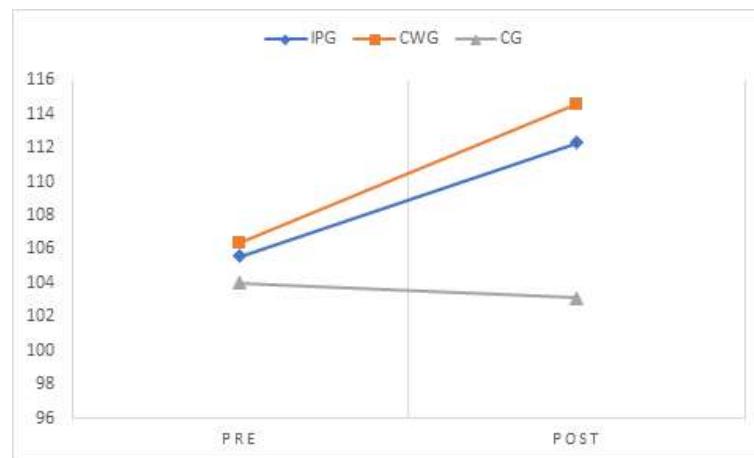
<표 61> 180°/sec Right 신근 p.t 일원배치 분산분석 결과

집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	110	6.68	18.00	.000***	c < a < b
CG ^c						

*** $p < .001$

<표 62> 180°/sec Right 신근 p.t 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집단	평균차	표준오차	p
CWG-IPG	2.3	2.028	.502
IPG-CG	9.2	2.264	.000***
CG-CWG	-11.5	2.264	.000***

*** $p<.001$ 

<그림 30> 180°/sec Right 신근 peak torque의 변화

7) 180°/sec Left 굴근 peak torque의 변화

180°/sec Left 굴근 peak torque의 변화는 <표 63>, <그림 31>와 같다. IPG은 사전 93.1 ± 3.41 에서 사후 100 ± 3.77 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p<.01$). 또한 CWG에서도 사전 94.9 ± 3.84 에서 사후 102.5 ± 2.63 으로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p<.001$). 반면 CG는 사전 92.7 ± 4.87 에서 사후 90.5 ± 3.17 로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 64> 결과에 의하면 CWG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균

값을 나타냈다. 집단 간의 차이를 알아보기 위하여 사후 검증을 실시한 결과 IPG-CG($p<.001$)에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났으며, CG-CWG($p<.001$)에서도 통계적으로 유의한 변화가 나타났다.

<표 63> 180°/sec Left 굴근 p.t 변화에 대한 결과 (단위: Nm)

집단	사전(pre)	사후(post)	t	p
IPG	93.1±3.41	100±3.77	-5.037	.001**
CWG	94.9±3.84	102.5±2.63	-10.585	.000***
CG	92.7±4.87	90.5±3.17	1.332	.216

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

<표 64> 180°/sec Left 굴근 p.t 일원배치 분산분석 결과

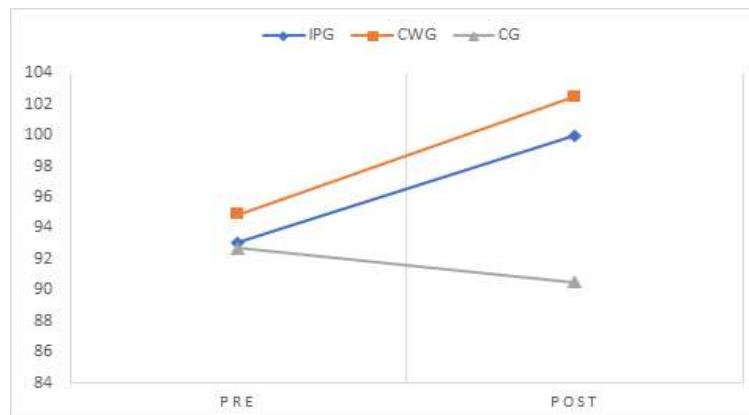
집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	97.67	6.11	38.51	.000***	c<a<b
CG ^c						

*** $p<.001$

<표 65> 180°/sec Left 굴근 p.t 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집단	평균 차	표준오차	p
CWG-IPG	2.5	1.443	.212
IPG-CG	9.5	1.443	.000***
CG-CWG	-12.00	1.443	.000***

*** $p<.001$



<그림 31> 180°/sec Left 굴근 peak torque의 변화

8) 180°/sec Right 굴근 peak torque의 변화

180°/sec Right 굴근 peak torque의 변화는 <표 66>, <그림 32>와 같다. IPG은 사전 93.7±3.40에서 사후 101±3.68로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p<.001$). 또한 CWG에서도 사전 94.7±4.19에서 사후 104.3±3.33으로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p<.001$). 반면 CG는 사전 96.8±4.36에서 사후 95.6±3.40으로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 67> 결과에 의하면 CWG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다. 집단 간의 차이를 알아보기 위하여 사후 검증을 실시한 결과 IPG-CG($p<.01$)에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났으며, CG-CWG($p<.001$)에서도 통계적으로 유의한 변화가 나타났다.

<표 66> 180°/sec Right 굴근 p.t 변화에 대한 결과 (단위: Nm)

집단	사전(pre)	사후(post)	<i>t</i>	<i>p</i>
IPG	93.7±3.40	101±3.68	-13.064	.000***
CWG	94.7±4.19	104.3±3.33	-10.157	.000***
CG	96.8±4.36	95.6±3.40	.992	.347

*** $p<.001$

<표 67> 180°/sec Right 굴근 p.t 일원배치 분산분석 결과

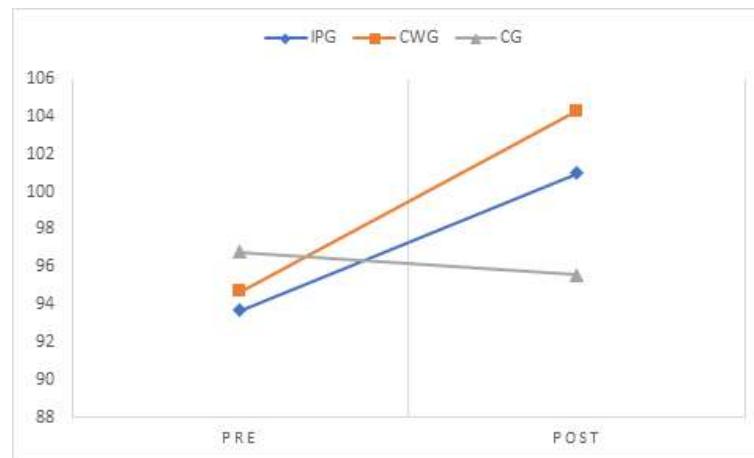
집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	100.3	4.95	15.95	.000***	c<a<b
CG ^c						

*** $p<.001$

<표 68> 180°/sec Right 굴근 p.t 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집단	평균차	표준오차	p
CWG-IPG	3.3	1.555	.104
IPG-CG	5.4	1.555	.005**
CG-CWG	-8.7	1.555	.000***

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



<그림 32> 180°/sec Right 굴근 peak torque의 변화

4. 고관절가동범위 변화

1) 고관절가동범위 굴곡의 변화

고관절가동범위 굴곡의 변화는 <표 69>, <그림 33>와 같다. 굴곡의 변화에서 IPG는 사전 114.4 ± 3.56 에서 사후 117.6 ± 2.31 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 하지만 CWG에서는 사전 115.4 ± 2.5 에서 사후 115.7 ± 1.88 로 변화가 나타났지만 통계적으로 유의한 변화는 없었다. CG는 사전

115±4.54에서 사후 114.3±4.69로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 70> 결과에 의하면 IPG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다.

<표 69> 고관절가동범위 굴곡 변화에 대한 결과 (단위: °)

집단	사전(pre)	사후(post)	t	p
IPG	114.4±3.56	117.6±2.31	-4.951	.001**
CWG	115.4±2.5	115.7±1.88	-1.000	.343
CG	115±4.54	114.3±4.69	1.076	.310

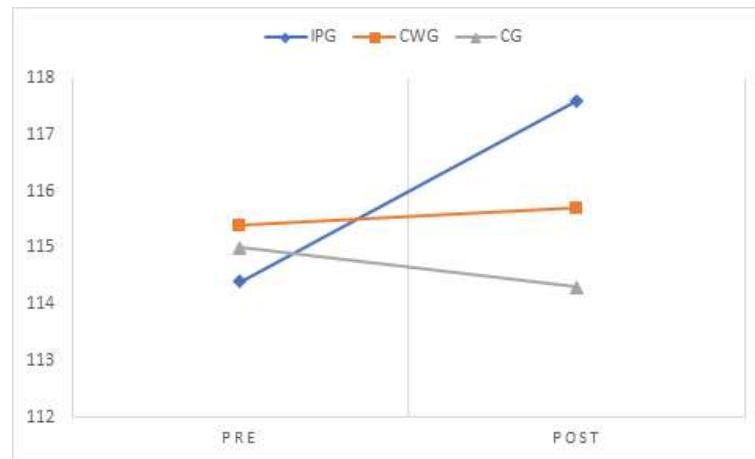
** $p<.01$

<표 70> 고관절가동범위 굴곡 일원배치 분산분석 결과

집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	115.87	3.391	2.659	.088	c<b<a
CG ^c						

<표 71> 고관절가동범위 굴곡 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집 단	평 균 차	표준오차	p
CWG-IPG	-1.9	1.437	.395
IPG-CG	3.3	1.437	.073
CG-CWG	-3.3	1.437	.073



<그림 33> 고관절가동범위 굴곡의 변화

2) 고관절가동범위 신전의 변화

고관절가동범위 신전의 변화는 <표 72>, <그림 34>와 같다. 신전의 변화에서 IPG는 사전 26.3 ± 2.05 에서 사후 29.2 ± 1.03 으로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .001$). 하지만 CWG에서는 사전 26.6 ± 0.96 에 사후 27.1 ± 1.19 로 변화가 나타났지만 통계적으로 유의한 변화는 없었다. CG는 사전 27 ± 2.44 에서 사후 26.8 ± 2.39 로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 73> 결과에 의하면 IPG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다. 집단 간의 차이를 알아보기 위하여 사후 검증을 실시한 결과 CWG-IPG($p < .05$)에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났으며, IPG-CG($p < .01$)에서도 통계적으로 유의한 변화가 나타났다.

<표 72> 고관절가동범위 신전 변화에 대한 결과 (단위: °)

집단	사전(pre)	사후(post)	t	p
IPG	26.3±2.05	29.2±1.03	-6.018	.000***
CWG	26.6±0.96	27.1±1.19	-1.464	.177
CG	27±2.44	26.8±2.39	.391	.705

***p<.001

<표 73> 고관절가동범위 신전 일원배치 분산분석 결과

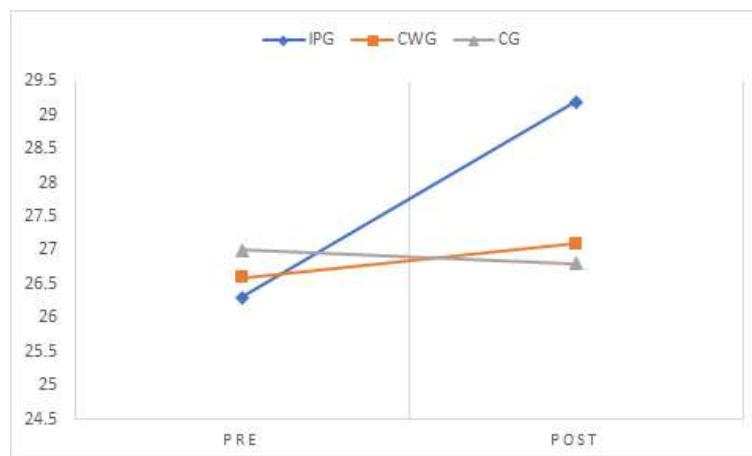
집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	27.7	1.932	6.231	.006**	c<b<a
CG ^c						

**p<.01

<표 74> 고관절가동범위 신전 집단 간의 사후 겹증(Tukey test) 결과

집 단	평 균 차	표준오차	p
CWG-IPG	-2.1	.741	.023*
IPG-CG	2.4	.741	.009**
CG-CWG	-.30	.741	.914

*p<.05, **p<.01



<그림 34> 고관절가동범위 신전의 변화

3) 고관절가동범위 외전의 변화

고관절가동범위 외전의 변화는 <표 75>, <그림 35>와 같다. 외전의 변화에서 IPG는 사전 35.1 ± 2.42 에서 사후 37.3 ± 2.62 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 하지만 CWG에서는 사전 35.2 ± 2.34 에서 사후 35.8 ± 2.2 로 변화가 나타났지만 통계적으로 유의한 변화는 없었다. CG는 사전 35.1 ± 3.63 에서 사후 35 ± 3.59 로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 76> 결과에 의하면 IPG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다.

<표 75> 고관절가동범위 외전 변화에 대한 결과 (단위: °)

집단	사전(pre)	사후(post)	t	p
IPG	35.1 ± 2.42	37.3 ± 2.62	-4.975	.001**
CWG	35.2 ± 2.34	35.8 ± 2.2	-1.964	.181
CG	35.1 ± 3.63	35 ± 3.59	.171	.868

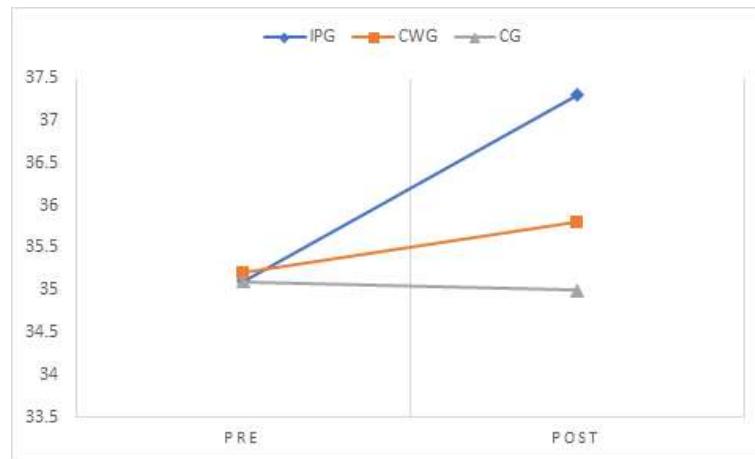
** $p < .01$

<표 76> 고관절가동범위 외전 일원배치 분산분석 결과

집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	36.03	2.93	1.660	.209	c < b < a
CG ^c						

<표 77> 고관절가동범위 외전 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집 단	평 균 차	표준오차	p
CWG-IPG	-1.5	1.281	.480
IPG-CG	2.3	1.281	.190
CG-CWG	-.80	1.281	.808



<그림 35> 고관절가동범위 외전의 변화

4) 고관절가동범위 내전의 변화

고관절가동범위 내전의 변화는 <표 78>, <그림 36>와 같다. 내전의 변화에서 IPG는 사전 31.5 ± 1.78 에서 사후 34.1 ± 1.1 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p<.001$). 하지만 CWG에서는 사전 31.2 ± 1.68 사후 31.4 ± 1.5 로 변화가 나타났지만 통계적으로 유의한 변화는 없었다. CG는 사전 32.4 ± 1.95 에서 사후 32 ± 2 로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 79> 결과에 의하면 IPG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CWG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다. 집단 간의 차이를 알아보기 위하여 사후 검증을 실시한 결과 CWG-IPG($p<.01$)에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났으며, IPG-CG($p<.05$)에서도 통계적으로 유의한 변화가 나타났다.

<표 78> 고관절가동범위 내전 변화에 대한 결과 (단위: °)

집단	사전(pre)	사후(post)	t	p
IPG	31.5±1.78	34.1±1.1	-5.750	.000***
CWG	31.2±1.68	31.4±1.5	-.688	.509
CG	32.4±1.95	32±2	.937	.373

***p<.001

<표 79> 고관절가동범위 내전 일원배치 분산분석 결과

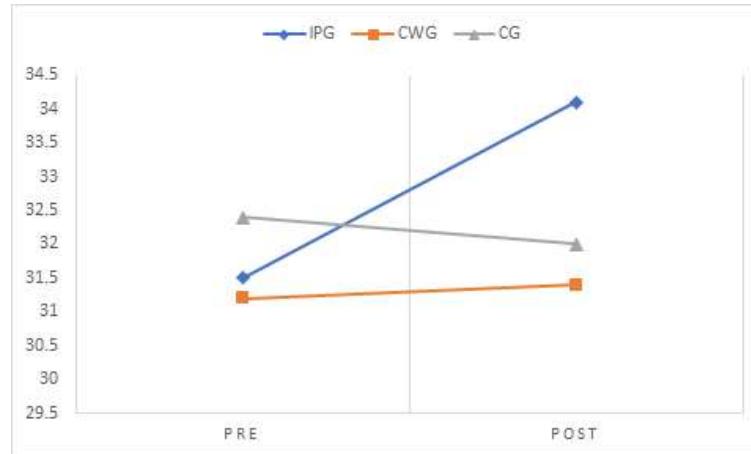
집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	32.5	1.92	8.064	.002**	b<c<a
CG ^c						

**p<.01

<표 80> 고관절가동범위 내전 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집 단	평 균 차	표준오차	p
CWG-IPG	-2.7	.706	.002**
IPG-CG	2.1	.706	.016*
CG-CWG	.60	.706	.676

*p<.05, **p<.01



<그림 36> 고관절가동범위 내전의 변화

5) 고관절가동범위 내회전의 변화

고관절가동범위 내회전의 변화는 <표 81>, <그림 37>와 같다. 내회전의 변화에서 IPG는 사전 41.9 ± 1.72 에서 사후 44 ± 1.24 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p < .001$). 하지만 CWG에서는 사전 41.2 ± 1.03 에서 사후 41.6 ± 1.17 로 변화가 나타났지만 통계적으로 유의한 변화는 없었다. CG는 사전 42.5 ± 2.06 에서 사후 42.2 ± 2.09 로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 82> 결과에 의하면 IPG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CWG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다. 집단 간의 차이를 알아보기 위하여 사후 검증을 실시한 결과 CWG-IPG($p < .01$)에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났으며, IPG-CG($p < .05$)에서도 통계적으로 유의한 변화가 나타났다.

<표 81> 고관절가동범위 내회전 변화에 대한 결과 (단위: °)

집단	사전(pre)	사후(post)	t	p
IPG	41.9 ± 1.72	44 ± 1.24	-6.678	.000***
CWG	41.2 ± 1.03	41.6 ± 1.17	-1.809	.104
CG	42.5 ± 2.06	42.2 ± 2.09	.519	.616

*** $p < .001$

<표 82> 고관절가동범위 내회전 일원배치 분산분석 결과

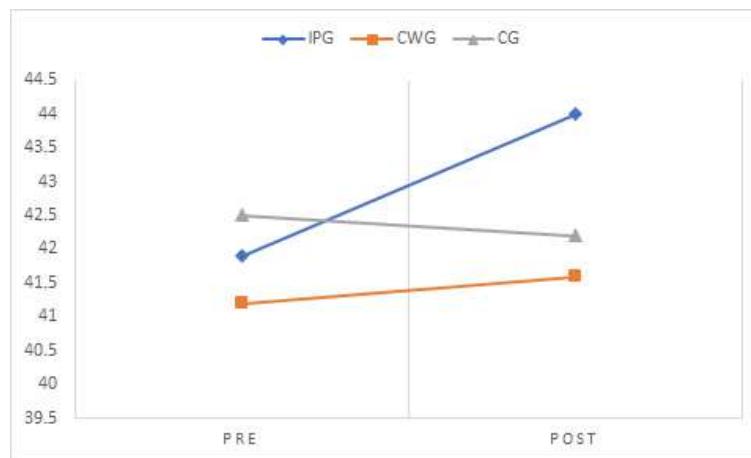
집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	42.6	1.83	6.382	.005**	b < c < a
CG ^c						

** $p < .01$

<표 83> 고관절가동범위 내회전 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집 단	평 균 차	표준오차	p
CWG-IPG	-2.4	.699	.005**
IPG-CG	1.8	.699	.041*
CG-CWG	.60	.699	.671

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



<그림 37> 고관절가동범위 내회전의 변화

6) 고관절가동범위 외회전의 변화

고관절가동범위 외회전의 변화는 <표 84>, <그림 38>와 같다. 외회전의 변화에서 IPG는 사전 41.6 ± 2.06 에서 사후 43.5 ± 1.58 로 증가되어 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다($p<.01$). 하지만 CWG에서는 사전 41.7 ± 0.94 에서 사후 41.5 ± 1.08 로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다. CG는 사전 42 ± 2.62 에서 사후 41 ± 2.49 로 감소되어 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

<표 85> 결과에 의하면 IPG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다. 집단 간의 차이를 알아보기 위하여 사후 검증을 실시한 결과 IPG-CG($p<.05$)

에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났다.

<표 84> 고관절가동범위 외회전 변화에 대한 결과 (단위: °)

집단	사전(pre)	사후(post)	t	p
IPG	41.6±2.06	43.5±1.58	-3.767	.004**
CWG	41.7±0.94	41.5±1.08	.802	.443
CG	42±2.62	41±2.49	2.236	.052

**p<.01

<표 85> 고관절가동범위 외회전 일원배치 분산분석 결과

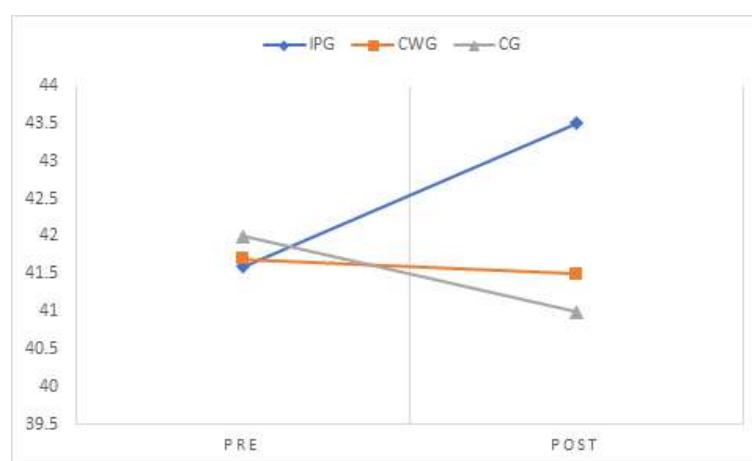
집단	n	평균	표준편차	F	P	Tukey test
IPG ^a						
CWG ^b	30	42	2.06	5.309	.011*	c<b<a
CG ^c						

*p<.05

<표 86> 고관절가동범위 외회전 집단 간의 사후 검증(Tukey test) 결과

집 단	평 균 차	표준오차	p
CWG-IPG	-2.0	.812	.052
IPG-CG	2.5	.812	.013*
CG-CWG	-.50	.812	.813

*p<.05



<그림 38> 고관절가동범위 외회전의 변화

V. 논 의

본 연구는 G광역시에 거주하는 여성을 대상으로 12주 동안 기구필라테스와 서킷 웨이트 트레이닝이 건강체력과 3D 코어 안정성, 등속성 하지근력 및 고관절가동범위에 미치는 영향을 비교·분석하기 위한 목적으로 실시되었다. 이에 대한 구체적인 논의는 다음과 같다.

1. 건강체력의 변화

건강체력은 건강하고 효율적인 신체기능을 지속적으로 유지할 수 있는 인체 기관을 의미하며 심장질환과 관계되는 여러 가지 위험한 요소들에 긍정적인 영향을 미칠뿐만 아니라 건강하고 행복한 인생을 즐길 수 있도록 정서적인 스트레스를 감소하는 필수 요소이다.

건강체력은 근력, 근지구력, 심폐지구력, 유연성, 신체조성으로 평가 할 수 있으며 운동 특성에 따라 항목별로 차이가 있을 것이라고 사료된다.

IPG(Instrument pilates Group)에서는 건강체력에서 근력, 근지구력, 심폐지구력, 유연성이 향상되고 체지방률이 감소되어 통계적으로 유의한 변화가 나타났다. 사후검증결과 그룹간의 평균 차이가 나타났으며, IPG(Instrument pilates Group)은 유연성 부분에서 가장 높은 평균값을 나타냈다. 이는 장유진(2022)의 12주간의 기구 필라테스가 비만 중년 여성의 건강관련체력에 중 유연성에 영향을 미친것과, 안상균(2020)의 기구 필라테스 운동이 성인여성의 신체변화와 건강관련체력에 부분 중 유연성이 향상된다는 연구 결과를 본 연구에 부분적으로 지지해 주고있다.

CWG(Circuit Weight Training Group)에서는 건강체력에서 근력, 근지구력,

심폐지구력, 유연성이 향상되고 체지방률이 감소되어 통계적으로 유의한 변화가 나타났으며, 사후검증 결과 그룹간의 평균 차이 또한 나타났다. 이는 김건우 (2009)의 서킷 웨이트 트레이닝 및 웨이트 트레이닝이 중년여성의 건강관련 체력 향상에 긍정적인 영향을 미쳤고, 박일석(2012)은 써킷 웨이트 트레이닝이 중년 여성의 신체구성 및 건강 체력이 향상된다는 연구 결과가 본 연구를 지지해 주고 있다.

지속적은 운동을 반복적으로 수행하는 서킷 웨이트 트레이닝은 대부분의 근력 운동을 기반으로 한 맨몸운동과 바벨, 케틀벨을 이용하여 중량을 사용하여 근육을 강화하고 체력을 향상시켜 기구필라테스 보다 유연성을 제외한 나머지 건강 체력 부분에서 가장 높은 평균값이 나타났으며 유연성은 신체의 균형에 중심을 두고 운동을 실시하기에 기구필라테스 그룹에서 가장 높은 값을 보였다.

또한 집단 간 사후 검증 결과로는 근지구력, 심폐지구력, 체지방률에서 유의한 차이가 나타났다.

근지구력 부분에서는 CG-CWG에서 유의한 차이가 나타났다. 근지구력은 근육이 오랫동안 지속되는 활동을 수행하는데 능력을 말하는데 이는 서킷 웨이트 트레이닝이 다른 그룹과 다르게 근육을 지속적으로 더 강화시키기에 집단 간의 차이가 있는 것으로 나타났다.

심폐지구력에서는 CWG-IPG와 CG-CWG에서 집단 간 차이가 나타났다. 심폐지구력은 심장과 폐의 기능에 관련된 운동 능력을 나타내고, 심박수와 호흡을 증가시켜 전체적인 심폐체력을 향상하는데 기여한다. 서킷 웨이트 트레이닝은 다양한 운동방법으로 여러 기구를 운동하며 다양한 운동을 빠르게 전환하면서 휴식 없이 진행함으로써 심폐체력을 향상시키기에 서킷 웨이트 트레이닝이 집단 간의 차이가 있는 것으로 나타났다.

신체조성 중 체지방률은 전체 체중에서 지방이 차지하는 비율을 뜻한다. 체지방률에서는 IPG-CG와 CG-CWG에서 집단 간의 차이가 나타났다. CG와는 다르게 기구필라테스와 서킷 웨이트 트레이닝을 집단 별로 12주간 주 3회 운동을 실시하여 지방을 감소하고 근력을 증가시켜 집단 간의 차이가 있는 것으

로 나타났다.

서킷 웨이트 트레이닝 또한 유연성 향상에 도움이 된다고 하였지만 기구 필라테스 운동에는 미치지 못하였다. 그러나 건강체력 부분에서 기구필라테스와 서킷 웨이트 트레이닝 모두 유의한 차이가 나타났으므로 이는 기구필라테스와 서킷 웨이트 트레이닝이 건강체력 향상에 긍정적인 영향을 미친 것으로 사료된다.

2. 3D 코어 안정성의 변화

여성의 행복한 삶을 영위하기 위한 기본적인 체력은 우리 몸의 중심인 Core에서 시작된다. Core는 몸의 균형을 잡아주고 모든 동작들의 힘의 원천으로 신체 균형에 있어서 아주 중요한 역할을 한다. 기구필라테스와 서킷 웨이트 트레이닝 또한 가장 중요한 역할을 하는게 Core이다.

IPG(Instrument pilates Group)와 CWG(Circuit Weight Training Group)에서 3D 코어 안정성 8면의 기울기 0° , Left 45° , Right 45° , Left 90° , Right 90° , Left 135° , Right 135° , 180° 도에서 모두 통계적으로 유의하게 증가하였다. 집단 간 사후검증결과 그룹간의 평균 차이도 나타났다. 0° , Left 45° , Right 45° , 180° 에서는 IPG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, Left 90° , Right 90° , Left 135° , Right 135° 에서는 CWG가 가장 높은 평균값을 나타냈다.

기구필라테스는 열린 사슬운동으로 신체 전반적인 근육의 균형을 향상시켜 3D 코어 안정성에 영향을 준 것으로 보이며, 서킷 웨이트 트레이닝은 닫힌 사슬운동 특성상 단일 근육을 집중적으로 진행하여 운동을 수행하기 때문에 3D 코어 안정성에도 영향을 준 것으로 사료된다.

기구필라테스와 관련된 선행 연구에 따르면 매트필라테스 운동이 중년 여성들의 코어 근력의 기능과 대표 코어 근육의 두께 및 하지 근육의 무산소성 파워의 향상과 신체 균형의 향상을 시킨다고 하였고(양도원, 2023), 필라테스 운동을 이용해 코어 트레이닝을 실시한 결과 12주간의 참여한 노인 여성들의 골밀도와 코어 근

력 향상을 시켰다고 하였다(홍서연 등, 2018). 또한 송채은(2022)은 8주간의 기구필라테스 프로그램을 통하여 청년기 여성의 코어 안정화에 긍정적인 영향을 주어 본 연구의 기구필라테스 운동이 코어 안정화 향상에 긍정적인 영향을 미치고 있다는 연구 결과를 지지해 주고 있다.

김순정, 양춘호, 한승혜(2005)는 중년 여성의 웨이트 트레이닝이 코어 근력과 관련이 있는 근력과 근지구력 향상에 긍정적인 영향을 미친다고 하였고, 김태운(2005)도 써키트 웨이트 트레이닝과 웨이트 트레이닝이 중년 비만 여성에게 8주간 운동을 실시하여 코어 근력과 관련이 있는 배근력을 향상시킨 것을 보아 본 연구 결과와 같은 견해를 보이고 있다.

이러한 연구 결과로 비추어 볼 때 기구필라테스와 서킷 웨이트 트레이닝이 여성의 3D 코어 안정성 8면의 기울기 0° , Left 45° , Right 45° , Left 90° , Right 90° , Left 135° , Right 135° , 180° 도 변화에 긍정적인 운동임을 입증하였고, 3D 코어 안정성과 관련된 근육인 복직근, 외복사근, 내복사근, 복횡근이 강화되어 3D 코어 안정성 기울기에 긍정적인 영향을 미친 것으로 판단된다.

3. 등속성 하지근력의 변화

여성들은 남성에 비해 신체구성상 체지방이 많고 근육이 부족함으로 적절한 운동을 통하여 체중과 체지방을 관리하고 건강유지에 필요한 체력을 강화시킬 필요가 있다. 체력은 코어 근력 뿐만 아니라 하지근력에도 중요하다고 보여진다. 이러한 흐름을 비추어 볼 때 기구필라테스와 서킷 웨이트 트레이닝이 여성의 등속성 하지근력에 미치는 효과를 검증하는 것이 필요하다.

IPG(Instrument pilates Group)와 CWG(Circuit Weight Training Group)에서 모두 통계적으로 유의하게 증가하였다.

선행 연구에 따르면 8주 동안의 필라테스 운동이 얇은 여성의 등속성 하지근력 발달에 도움을 주고 신체의 안정성을 높이는데 효과적이라고 하였고(이나리 등, 2016), 12주간 필라테스 운동이 비만 여대생의 하지 등속성 근력,

혈중 Cortisol 및 건강관련 삶의 질에 미치는 영향에서 비만을 해소 시키고 하지 등속성 근력을 향상시켜 건강관련 삶의 질을 향상시켰다고 보고하였다 (양순희 등, 2016).

김재홍(2008)은 웨이트 트레이닝이 중년 여성들의 하지근력에 긍정적인 영향을 미친다고 보고하였고, 이혁형(2005) 또한 웨이트 트레이닝을 통하여 여성노인의 하지 근력이 향상 된 것으로 보아 본 연구 결과와 같은 견해를 보이고 있다.

한 가지 살펴볼 부분은 CWG가 가장 높은 평균값을 나타냈고 다음으로는 IPG, CG는 가장 낮은 평균값을 나타냈다. 이는 기구필라테스는 신체의 조화와 균형을 이루는 운동 방법으로 근력 강화보다는 유연성의 초점을 맞추고 서킷 웨이트 트레이닝은 하지를 기반 한 운동 프로그램이 다수 포함된 것으로 나타났다.

기구필라테스 운동은 다양한 기구를 이용하여 운동을 하는데 하지를 기반 한 운동방법이 포함되어 등속성 하지근력에도 긍정적인 영향을 미쳤다. 서킷 웨이트 트레이닝은 근력 운동을 바탕으로 상체, 하체를 반복하면서 다양한 운동방법으로 진행한다. 그러나 여기에 중심은 하체에 있기에 하지가 기반이 되어야 서킷 웨이트 트레이닝을 하면서 이와 관련이 있는 근력 운동을 수행 할 수 있기 때문에 등속성 하지 근력에 긍정적인 영향을 미쳤다고 볼 수 있다.

이러한 연구를 바탕으로 결과로 비춰볼 때 기구필라테스와 서킷 웨이트 트레이닝이 여성의 등속성 하지근력 60°/sec Left 신근 peak torque, 60°/sec Right 신근 peak torque, 60°/sec Left 굴근 peak torque, 60°/sec Right 굴근 peak torque, 180°/sec Left 신근 peak torque, 180°/sec Right 신근 peak torque, 180°/sec Left 굴근 peak torque, 180°/sec Right 굴근 peak torque 향상에 긍정적인 운동임을 입증하였다.

4. 고관절가동범위의 변화

기구필라테스 운동은 Core 강화 운동 뿐 만 아니라 유연성 강화에도 좋은 운동이라고 알려져 있다. 기구필라테스 운동은 한 가지 기구로만 하는 운동이 아닌

리포머, 캐딜락, 체어, 래더 배럴의 각각의 기구를 이용하여 우리 신체를 균형 있고 유연하게 가꾸며 올바른 골반의 정렬과 호흡을 통하여 관절과 관절 사이의 속 근육을 발달시키는 유연성 운동이기 때문에 고관절가동범위에 영향을 미친다.

기구필라테스 집단에게 12주간 기구필라테스 프로그램을 진행하였고, 서킷 웨이트 트레이닝 집단에게는 12주간 점진적 부하 방법으로 서킷 웨이트 트레이닝 프로그램을 실시하였다.

서킷 웨이트 트레이닝 집단에서 건강체력 부분 중 유연성에서는 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났으나, 고관절가동범위에서는 통계적으로 유의한 변화가 나타나지 않았다.

기구필라테스는 코어를 중심으로 다양한 기구를 이용하여 운동을 진행하여 고관절가동범위에서는 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다.

고관절가동범위는 IPG에서 굴곡, 신전, 외전, 내전, 내회전, 외회전 변화에 모두 통계적으로 유의하게 증가하였다. IPG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, CG가 가장 낮은 평균값을 나타냈다.

문보람(2020)의 연구에 의하면 매트 필라테스 프로그램이 관절가동범위에 긍정적인 영향을 미친 것으로 나타났고, 박혜지(2018) 또한 기구필라테스 운동이 천장관절 불안정성을 동반한 만성요통 출산 여성의 고관절 가동범위에도 영향을 미친 것으로 나타났다. 또한 12주간의 대면과 비대면 필라테스 운동이 여성의 관절가동범위 긍정적인 영향을 주었다(황진아 2023).

이러한 선행연구로 비춰볼 때 기구필라테스 운동이 여성들의 고관절가동범위 굴곡, 신전, 외전, 내전, 내회전, 외회전 변화에 긍정적인 영향을 미친 운동임을 입증하였다.

VI. 결론

본 연구는 G광역시에 거주하는 20~30대 여성들이 건강을 유지 및 증진하고 삶의 질을 향상시키기 위하여 참여하고 있는 운동 중에 사슬이 다른 열린 사슬운동과 닫힌 사슬운동의 특성을 가진 기구필라테스와 서킷 웨이트 트레이닝을 통해 종목에 따른 요인별 효과를 검증하고 비교함으로써 여성의 건강체력과 3D 코어 안정성, 등 속성 하지근력 및 고관절가동범위에 미치는 영향을 규명하는 연구로 다음과 같은 방법에 따라 실시하였다.

기구필라테스 프로그램은 일 50분, 주 3회, 12주간 1단계에서 시작하여 4주 간격으로 2단계, 3단계로 나누어 다양한 기구필라테스 운동방법으로 진행하였다. 운동의 부하 방법은 신체 활동의 강도 수준을 측정하는 운동자각도(RPE)를 1단계에서는 11~12RPE, 2단계와 3단계는 13~14RPE로 적용하였다. 서킷 웨이트 트레이닝 프로그램은 중량이 있는 기구를 사용하기 때문에 1RM으로 1 단계에서는 40~50% 1RM, 2단계는 50~60% 1RM, 3단계는 60~70% 1RM인 점진적 운동 부하 방법을 적용하였다.

자료처리 방법으로는 평균과 표준편차를 산출하였고, 집단별 사전·사후 검증 차이를 위해 대응표본 T-검증(paired t-test)을 실시하였고, 집단 및 측정 시기별 차이 검증을 위하여 repeated one-way ANOVA를 실시하였다. 집단 간의 관계를 검증하기 위하여 Tukey test를 이용한 사후검정을 실시하였다.

실험 전·후 건강체력(근력, 근지구력, 심폐지구력, 유연성, 신체조성)을 측정하였고 3D 코어 안정성은 기울기 0°, Left 45°, Right 45°, Left 90°, Right 90°, Left 135°, Right 135°, 180°의 기울기로 측정하였으며 등속성 하지근력은 60°/sec 와 180°/sec 의 Left·Right 신근·굴근을 측정하였다. 그리고 고관절가동범위는 굴곡, 신전, 외전, 내전, 내회전, 외회전으로 6 가지 방법으로 측정하여 분석을 통해 검증하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 건강체력의 변화에서는 IPG와 CWG 모두 근력(악력), 근지구력(윗몸일으키기), 심폐지구력(20m 왕복오래달리기), 유연성(좌전굴), 신체조성(체지방률)에 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다. 건강체력 중 유연성 부분에서 IPG가 가장 높은 평균값을 나타냈고, 근력·근지구력·심폐지구력·신체조성에서는 CWG가 가장 높은 평균값을 나타냈다. 집단 간 사후 검증 결과 근지구력(윗몸일으키기)은 CG-CWG에서 유의한 변화가 있는 것으로 나타났고, 심폐지구력(20m 왕복오래달리기)은 CWG-IPG와 CG-CWG에서 유의한 변화가 있는 것으로 나타났으며, 신체조성(체지방률)은 IPG-CG와 CG-CWG에서 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다.
2. 3D 코어 안정성의 변화에서는 IPG와 CWG 모두 기울기 0° , Left 45° , Right 45° , Left 90° , Right 90° , Left 135° , Right 135° , 180° 의 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다. 집단 간 사후 검증 결과 기울기 Left 90° , Right 90° 에서 CG-CWG가 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다.
3. 등속성 하지 근력의 변화에서는 IPG와 CWG 모두 $60^\circ/\text{sec}$ Left·Right 신근·굴근 peak torque에서 모두 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났고, $180^\circ/\text{sec}$ Left·Right 신근·굴근 peak torque에서도 모두 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다. 집단 간 사후 검증 결과 $60^\circ/\text{sec}$ Left·Right 신근 peak torque에서 IPG-CG와 CG-CWG에서 유의한 변화가 있는 것으로 나타났고, $60^\circ/\text{sec}$ Left 굴근 peak torque는 CWG-IPG, IPG-CG와 CG-CWG에서 유의한 변화가 있는 것으로 나타났으며, $180^\circ/\text{sec}$ Left·Right 신근·굴근 peak torque에서 IPG-CG와 CG-CWG에서 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다.
4. 고관절가동범위의 변화에서는 IPG가 굴곡·신전·외전·내전·내회전·외회전에서 모두 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다. 집단 간 사후 검증 결과 신전·내전·내회전에서 CWG-IPG와 IPG-CG가 유의한 변화가 있는 것으로 나타

났고, 외회전에서는 IPG-CG가 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다.

이상과 같은 결과로 보아 기구필라테스와 서킷 웨이트 트레이닝 프로그램이 여성의 건강체력과, 3D 코어 안정성, 등속성 하지근력 변화에 적합한 운동이라 생각되며, 고관절가동범위 변화에 영향을 미치는 것은 서킷 웨이트 트레이닝 보다는 기구필라테스 운동이 적합한 운동이라 사료된다.

참 고 문 헌

- 강귀석 (2010). 고령자의 12주간 복합트레이닝 참여와 체력, 운동행동 및 건강지각 변화의 관계. 수원대학교 박사학위논문.
- 강근영 (2015). 서키트 웨이트 트레이닝이 카누선수의 기초체력 및 무산소성과워에 미치는 영향. 한국체육대학교 석사학위논문.
- 권오범 (2012). 여성 노인의 코어(CORE)안정화 운동이 척추형태 및 낙상관련체력요인에 미치는 영향. 한국체육대학교 석사학위논문.
- 김건우 (2009). 서키트 웨이트 트레이닝 및 웨이트 트레이닝이 중년여성의 건강관련체력에 미치는 영향. 대구대학교 석사학위논문.
- 김보영 (2013). 수중운동이 노인여성의 건강체력과 관절가동범위에 미치는 영향. 부경대학교 석사학위논문.
- 김보균, 최경호 (2014). 12주 서킷 웨이트 트레이닝이 비만 여성의 신체구성과 건강관련체력에 미치는 영향. 한국엔터테인먼트산업학회. 8(2). 75-82.
- 김순정, 양춘호, 한승혜 (2005). 중년여성의 웨이트 트레이닝과 건강관련체력 및 신체조성. 코칭능력개발지. 7(4). 235-244.
- 김영신 (2015). 복합운동 강도의 차이가 중년비만 여성의 대사증후군 위험인자 및 정신건강에 미치는 영향. 서울대학교 석사학위논문.
- 김영표, 천병옥, 이계영 (2000). 웨이트 트레이닝과 서키트 웨이트 트레이닝이 근력, 심폐기능 및 혈중 젖산에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 9(1), 683-694.
- 김태운 (2005). 써키트 웨이트 트레이닝과 웨이트 트레이닝 및 유산소 병행운동이 중년비만 여성에게 신체조성 및 건강관련 체력에 미치는 영향. 국민대학교 스포츠산업대학원 석사학위논문.
- 나봉순, 김원기 (2005). 운동생리학:고등학교 태권도 선수의 신체구성과 슬관절등속성 근력. 한국체육학회지, 44(4), 317-324.

- 네이버지식백과 (2023). www.terms.naver.com
- 뉴스메이커 (2019, 04, 02). 바쁜 현대인의 건강 책임지는 '헬스핀'
- 뉴스포스트 (2022, 12, 06). 20대 여성의 위험하다...스트레스 등으로 고혈압 증가.
- 두산백과 (2023). www.doopedia.co.kr
- 문보람 (2020). 매트필라테스 프로그램이 관절가동범위(ROM)와 통증강도(VAS)에 미치는 영향. 한양대학교 석사학위논문.
- 박성화 (2017). 트레이닝 유형에 따른 중학교 축구선수의 포지션별 운동관련 체력과 등속성 하지근력 및 균형능력 변화에 관한 연구. 조선대학교 박사학위논문.
- 박소율 (2017). 무용과 필라테스의 상호연관성 및 교육 현황. 경희대학교 석사학위논문.
- 박일석 (2012). 써킷 웨이트트레이닝과 유산소성 운동이 중년여성의 신체구성 및 건강 체력에 미치는 영향. 원광대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박해연 (2018). 바디롤러 코어안정화운동이 여성요통 환자의 요부근력, 근활성, 근피로 및 주관적 통증에 미치는 영향. 창원대학교 박사학위논문.
- 박혜상 (2001). 세가지 유형의 스트레칭이 노인의 관절가동범위에 미치는 효과. 이화여자대학교 석사학위논문.
- 박혜지 (2018). 기구필라테스 운동이 천장관절 불안정성을 동반한 만성요통 출산 여성의 흉추·고관절 가동범위, 요부안정화, 통증에 미치는 영향. 한국체육대학교 석사학위논문.
- 배병선 (2016). 유산소 운동이 연령에 따른 비만여성의 안정시대사량과 신체조성 변화에 미치는 영향. 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 서효민 (2015). 초등학생의 생활습관이 체력에 미치는 영향. 강원대학교 석사학위논문.
- 신윤경 (2015). 지면의 종류와 숙련도에 따른 필라테스 티저(Teaser)동작의 코어안정화 근육 균형 차이 연구. 이화여자대학교 석사학위논문.
- 안상균 (2020). 기구 필라테스 운동이 성인여성의 신체변화와 건강체력에 미치는

영향. 조선대학교 석사학위논문.

양도원 (2023). 매트 필라테스 운동에 따른 중년여성의 근골격계 정렬 및 신체변화 연구. 조선대학교 박사학위논문.

양순희, 김유경 (2016). 12주간 필라테스 운동이 비만 여대생의 하지 등속성 근력, 혈중 Cortisol 및 건강관련 삶의 질에 미치는 영향. 한국생활환경학회. 23(5). 636-644.

유혜영 (2018). 1RM 강도가 다른 단기간 써킷 웨이트 트레이닝이 건강한 여성의 신체조성, 근력 및 기초체력에 미치는 영향. 단국대학교 스포츠과학대학원 석사학위논문.

이나리 (2013). 젊은 여성에 있어서 탄성저항운동이 등속성 하지 근력과 밸런스에 미치는 영향. 우석대학교 석사학위논문.

이명희 (2018). 자기주도 신체활동이 건강관련체력에 미치는 영향. 한림대학교 대학원, 석사학위논문.

이성준 (2018). 스텝박스 운동이 비만 여중생의 건강 관련 체력, 골밀도 및 신체적 자기개념에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문.

이양주 (2020). 소도구 및 기구 필라테스 운동이 성인 여성의 신체 구성과 균형 능력에 미치는 영향. 울산대학교 산업대학원 석사학위논문.

이진, 서수진 (2016). 중년여성의 필라테스 자세에 따른 근활성도와 주관적인 몸의 변화. 한국무용학회지. 33(4). 109-123.

이창현 (2022). 8주간 BOSU 운동프로그램이 성인 여성의 하지 등속성 근기능과 균형감각에 미치는 영향. 대전대학교 보건의료대학원 석사학위논문.

이혁형 (2005). 웨이트트레이닝이 여성노인의 체간 및 하지 근력과 체격변화에 미치는 영향. 충남대학교 석사학위논문.

임태희 (2023). 8주간 기구필라테스 운동이 여성들의 유연성, 체간회전각 및 체형 변화에 미치는 영향. 조선대학교 보건대학원 석사학위논문.

장유진 (2022). 12주간의 기구 필라테스가 비만 중년 여성의 건강체력, 심혈관기능 및 혈관내피세포기능에 미치는 영향. 경희대학교 석사학위논문.

- 전해진 (2004). 유산소 트레이닝과 서키트 웨이트 트레이닝이 20대 여성의 심폐 기능 및 신체구성에 미치는 영향. 대전대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 주혜영 (2020). 발목근력운동이 여자 청소년태권도선수의 발목가동범위, 등속성 근기능 및 균형에 미치는 영향. 단국대학교 석사학위논문.
- 홍서연, 이원영, 김미량 (2018). 12주간의 필라테스 코어 트레이닝이 노인여성의 골 밀도와 등속성 근기능에 미치는 영향. 한국체육학회지, 57(2), 585–597.
- 홍순미, 양점홍, 이명수 (2022). 5주간 Pilates 매트운동이 중년여성의 신체조성과 유연성에 미치는 효과. 한국발육발달학회, 10(2), 185–190.
- 황진아 (2023). 12주간 대면과 비대면 필라테스 운동이 여성의 체력, 관절가동범위 및 삶의 질에 미치는 영향. 한국체육대학교 사회체육대학원 석사학위논문.
- ACSM (2011). 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*, 30(6), 1334–1359.
- ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 10th. (2018). HNMI Medical Publishing Co., Seoul.
- Batibay, S., Külcü, D. G., Kaleoğlu, Ö., & Mesci, N. (2021). Effect of Pilates mat exercise and home exercise programs on pain, functional level, and core muscle thickness in women with chronic low back pain. *Journal of Orthopaedic Science*, 26(6), 979–985.
- Correia, J. P., Oliveira, R., Vaz, J. R., Silva, L., & Pezarat-Correia, P. (2016). Trunk muscle activation, fatigue and low back pain in tennis players. *Journal of science and medicine in sport*, 19(4), 311–316.
- Kloubec, J. A. (2010). Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(3), 661–667.
- Kloubec, J. A. (2010). Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance,

- and posture. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(3), 661–667.
- Maria, T., Vasilica, G., & Iulian-Doru, T. (2014). The role of pilates techniques in improving components of the coordinative capacity. *Procedia—Social and Behavioral Sciences*, 117, 16–20.
- Marques, N. R., Morcelli, M. H., Hallal, C. Z., & Gonçalves, M. (2013). EMG activity of trunk stabilizer muscles during Centering Principle of Pilates Method. *Journal of bodywork and movement therapies*, 17(2), 185–191.
- Maturo, C. C., & Cunningham, S. A. (2013). Influence of friends on children's physical activity: a review. *American Journal of Public Health*, 103(7), e23–e38.
- Panhan, A. C., Gonçalves, M., Eltz, G. D., Villalba, M. M., Cardozo, A. C., & Bérzin, F. (2018). Neuromuscular efficiency of the multifidus muscle in pilates practitioners and non-practitioners. *Complementary Therapies in Medicine*, 40, 61–63.
- Patti, A., Bianco, A., Paoli, A., Messina, G., Montaldo, M. A., Bellafiore, M., ... & Palma, A. (2015). Effects of Pilates exercise programs in people with chronic low back pain: a systematic review. *Medicine*, 94(4).
- Mascarin, N., & Andrade, M. S. (2019). The effects of Pilates vs. aerobic training on cardiorespiratory fitness, isokinetic muscular strength, body composition, and functional tasks outcomes for individuals who are overweight/obese: a clinical trial. *PeerJ*, 7, e6022.
- Reiman, M. P., Krier, A. D., Nelson, J. A., Rogers, M. A., Stuke, Z. O., & Smith, B. S. (2012). Comparison Of Different Trunk Endurance Testing Methods In College Aged Individuals. *International journal of sports physical therapy*, 7(5), 533.