



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](#)

최 승 욱 교수 지도
박사학위 청구논문

12주 필라테스 운동이
산모의 골반 정렬, 복직근 분리 및
요통에 미치는 영향

2024

성신여자대학교 일반대학원
체육학과
천 쇼 찬(陳曉倩)

12주 필라테스 운동이
산모의 골반 정렬, 복직근 분리 및
요통에 미치는 영향

최 승 욱 교수 지도

이 논문을 박사학위논문으로 제출함

2024년 4월

성신여자대학교 일반대학원

체육학과

천 쇼 찬(陳曉倩)

인 준 서

천쇼첸의 박사학위 논문으로 인준함

2024년 6월

심사위원장 양 윤 권



심사위원 백 승 희



심사위원 권 정 현



심사위원 윤 성 진



심사위원 최 승 욱



성신여자대학교 일반대학원

논문개요

본 연구는 출산 후 여성을 대상으로 12주간의 필라테스 운동을 통해 출산 후 여성의 골반 정렬, 복직근 분리 및 요통에 미치는 영향을 확인하고자 하였다. 연구대상은 중국 W시의 산후 회복센터에서 산후 42일에서 1년 이내의 여성 20명으로 대조군 10명, 실험군 10명 나누어 실시하였다. 실험군은 필라테스 운동, 12주 동안 일주일에 3회, 60분 실시했다. 12주간의 필라테스 운동 중재에 따라 산모의 신체 구성, 골반 정렬, 복직근 분리 및 요통에 미치는 영향을 비교 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 12주 필라테스 운동 후 산모의 신체 구성을 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

대조군은 체지방이 8.19% 유의하게 증가하였으며, 골격근은 7.42% 유의하게 감소하였다($p<.05$). 실험군은 체중 4.62%, 체지방 15.01%, BMI 4.76% 유의하게 감소하였으며($p<.05$), 골격근 5.70% 유의하게 증가하였다($p<.05$). 12주 필라테스 운동 중재 후 체지방과 골격근에서 그룹간 유의한 차이를 보였다($p<.05$).

2. 12주 필라테스 운동 후 산모의 골반 정렬을 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

대조군은 골반 앞-뒤 기울기, 골반 좌-우 기울기에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험군은 골반 앞-뒤 기울기 19.43%, 골반 좌-우 기울기 47.86% 유의하게 감소하였다($p<.05$). 12주 필라테스 운동 중재 후 그룹간 유의한 차이를 보였다($p<.05$).

3. 12주 필라테스 운동 후 산모의 복직근 분리를 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

대조군은 복직근 분리에 유의한 차이가 없었다. 실험군은 35.81% 유의하게 감소하였다($p<.05$). 12주 필라테스 운동 중재 후 그룹 간 유의한 차이가 나타났다($p<.05$).

4. 12주 필라테스 운동 후 산모의 요통을 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

대조군은 ODI, VAS에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험군은 ODI 44.64%, VAS 63.63% 유의하게 감소하였다($p<.05$). 12주 필라테스 운동 중재 후 그룹 간 유의한 차이를 보였다($p<.05$).

이상의 결과에 따르면 12주 필라테스 운동 중재는 산후 42일~1년 이내의 산모의 체지방, 골격근, 골반 정렬, 복직근 분리 및 요통에 긍정적인 영향을 미친다는 것이 확인되었다.

따라서 필라테스 운동 중재는 산모의 산후 회복에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 시사하였으며, 향후 다각적인 방면의 연구가 필요할 것으로 사료된다.

목 차

논문개요

I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	4
3. 연구의 가설	4
4. 연구의 제한점	5
5. 용어 정리	5
II. 이론적 배경	7
1. 필라테스 운동	7
2. 산후 골반 정렬	9
3. 복직근 분리	11
4. 산후 요통	13
III. 연구 방법	15
1. 연구 대상	15
2. 연구 절차	17
3. 연구 기간	18
4. 측정 도구	19
5. 측정 항목 및 방법	20
6. 필라테스 운동프로그램	24
7. 자료처리	39

III. 연구 결과	40
1. 신체 조성의 변화	40
2. 골반 정렬의 변화	46
3. 복직근 분리의 변화	49
4. 요통의 변화	51
IV. 논의	54
1. 신체 조성의 변화	54
2. 골반 정렬의 변화	59
3. 복직근 분리의 변화	62
4. 요통의 변화	64
V. 결론	66

참고문헌

ABSTRACT

표 목 차

<표 1> 연구 대상의 신체적 특징	15
<표 2> 연구 대상 선정 기준 및 제외 기준	16
<표 3> 연구 기간	18
<표 4> 측정 도구	19
<표 5> 1단계, 1-4주 필라테스 운동 종목	24
<표 6> 2단계, 5-8주 필라테스 운동 종목	25
<표 7> 3단계, 9-12주 필라테스 운동 종목	26
<표 8> 1-4주 필라테스 운동 그림	27
<표 9> 5-8주 필라테스 운동 그림	31
<표 10> 9-12주 필라테스 운동 그림	35
<표 11> 실험 전후 대조군과 실험군의 신체 조성 분석 결과	41
<표 12> 실험 전후 대조군과 실험군의 골반 정렬 분석 결과	46
<표 13> 실험 전후 대조군과 실험군의 복직근 분리 분석 결과	49
<표 14> 실험 전후 대조군과 실험군의 요통 분석 결과	51

그림 목 차

<그림 1> 연구 절차	17
<그림 2> 신체 조성 측정 방법	20
<그림 3> 복직근 분리 측정 방법	21
<그림 4> 골반 정렬 측정 방법	22
<그림 5> 실험 전·후 대조군과 실험군의 체중(kg) 분석 결과	42
<그림 6> 실험 전·후 대조군과 실험군의 체지방량(kg) 분석 결과	43
<그림 7> 실험 전·후 대조군과 실험군의 골격근(kg) 분석 결과	44
<그림 8> 실험 전·후 대조군과 실험군의 BMI(kg/m ²) 분석 결과	45
<그림 9> 실험 전·후 대조군과 실험군의 골반 앞-뒤 기울기 분석 결과 ...	47
<그림 10> 실험 전·후 대조군과 실험군의 골반 좌-우 기울기 분석 결과 ·	48
<그림 11> 실험 전·후 대조군과 실험군의 복직근 분리 분석	50
<그림 12> 실험 전·후 대조군과 실험군의 ODI 분석 결과	52
<그림 13> 실험 전·후 대조군과 실험군의 VAS 분석 결과	53

I. 서론

1. 연구의 필요성

사회의 진보와 사람들의 생활 수준이 높아짐에 따라 여성의 '출산 후 회복'에 많은 관심을 받고 있다. 특히 최근 몇 년간 국가 인구정책의 변화와 2021년 중국공산당 중앙정치국 "중국공산당 중앙위원회, 국무원의 출산 정책 최적화의 장기적 균형발전 촉진에 관한 결정"을 통해 출산 최적화 정책에서 한 부부가 세 자녀를 낳을 수 있도록 하는 등 정책 및 관련 지원 조치가 시행됨에 따라 임신부 수는 매년 증가하고 있다(謝泳洁, 2023).

임산부의 출산 후 회복은 매우 중요시해야 하며, 여성과 어린이의 건강은 전 국민 건강의 기초(《건강 중국 행동(2019-2030)》, 2019)일 뿐만 아니라 여성의 심신 건강과 가족 행복감 향상에 중요한 의미를 지닌다(曉雪, 2020).

임신과 출산은 여성의 인생에서 중요한 단계이자 생명을 위한 준엄한 과정이 될 수 있다. 산후단계는 임신부의 사망률과 발병률이 가장 높은 시기라고 보고되고 있다(王震坤, 2021). 임신부의 출산은 새로운 생명과 함께 자신의 사망에 대한 위험뿐만 아니라 출산으로 인한 다양한 산후문제에 직면하게 되므로 임신부의 건강, 임신, 분만과 관련된 질환에 대해서도 관심을 기울여야 한다(Filippi et al., 2018). 따라서 이 시기의 건강관리는 여성의 일생에 필수적이다(이선옥, 2002).

임신 기간에 여성은 태아의 성장과 신체조직의 발달로 인하여 체중이 증가하게 되는데 체중은 20파운드에서 40파운드 정도 증가하며 (Ostgaard et al., 1992). 근골격계, 심혈관계, 호흡기계, 소화기계를 포함하여 신진대사 및

에너지대사의 커다란 변화를 겪게 된다(현아현 등, 2020). 임신기간에 여성의 인생에서 특수한 생리 시기로 산후질환이 많이 나타나는데 골반 변위, 복직근 분리(Diastasis Rectus Abdominis, DRA), 산후요통 등이 나타난다(曹禎, 2021; 馬偉軍, 2022; 劉艷麗, 2018) .

골반은 척추의 밑부분에 위치한 두 개의 큰 골반뼈로 이루어져 있으며(鄭超, 2023) 체중에 의해 발생하는 부하를 이동시키는 기능을 한다(Saori Morino et al., 2019). 뼈와 관련된 구조뿐만 아니라 여러 기관과 근육이 위치하는 중심적인 영역으로(Eickmeyer, 2017), 안정성과 정확한 위치는 신체의 건강에 매우 중요하다(馬偉軍, 2022).

임신 중 체중 증가로 무게중심이 앞으로 이동하면서, 허리뼈의 각도가 커지고 골반의 기울기가 증가한다 (周碧華, 2014). 또한, Relaxin이 분비되면서, 골반의 인대를 이완시켜 골반 크기가 2cm 정도 늘어난다(鄭超, 2023; 여성건강간호교과연구회, 2018). 그러나, 출산 후 1년이 지나면 골반기저 기능장애를 경험할 수 있다(Lipschuetz et al., 2015). 골반이 틀어지면 통증, 요실금, 기타 합병증이 생길 수 있기 때문에 관리가 중요하다(Saori Morino et al., 2019).

복직근 분리는 양측 복직근이 백선 위치에서 양쪽으로 분리되는 것을 의미한다(曹禎, 2021). 복직근은 분리된 후 스스로 회복하기 어렵기 때문에 재활과 치료를 통해 회복을 촉진해야 하며, 제때 회복하지 않으면 근육 기능 약화, 요통 등 이상 문제를 야기할 수 있으며 탈장의 위험도 있으며(Theodorsen, 2019; Sperstan, 2016; 韋瑞敏, 2016). 산모 삶의 질에 영향을 미칠 수 있다(Theodorsen, 2019; Sperstan, 2016; 馬偉軍, 2016). 복직근 분리는 임신 중 및 출산 후 흔한 합병증 중 하나다(高倩等, 2020). 복직근 분리는 임신부의 100%에 영향을 미친다(Sancho et al., 2015). 중국 관련 연구에 따르면 자연분만 최초 제왕절개, 제왕절개 ≥ 2 차 산모의 복직근 분리 발생률은 각

각 60.3%, 70.8%, 90.8%로 나타났다(周碧華 등, 2014).

산후 요통은 산후의 가장 많이 발생하는 통증으로, 임신에 의해 12 번째 갈비뼈와 엉덩이 접힌 부분 사이에서 통증이 반복되거나 지속되는 것을 말한다(劉艷麗, 2018). 관련 학자가 출산 후 여성 1426 명중 889 명인 선행연구에서는 62.34%가 출산후 요통이 있다고 응답하며 산후질환 1위를 차지했다(李瑜 등, 2020). 이 중 1/3 이 심한 허리통증을 경험한다(Stuge, 2015). 출산 후 3 년이 지나도 45%가 여전히 허리통증을 호소한다(Ostgaard et al., 2002). 출산 후 허리통증은 치명적인 질환은 아니지만, 요추 및 골반 통증 등의 불편함을 초래하며, 출산 후 여성의 정상적인 생활 활동 제한, 기능 장애, 정서적 문제를 일으키는 흔한 원인이다(Andersen, Backhausen, Hegaard, et al., 2015). 이러한 현상은 출산으로 인해 척추의 인대가 느슨해서 발생하는 것으로 여성은 임신 중 신체에서 릴렉스가 분비되어 척추간격 및 척추사이의 인대가 느슨해지는 현상으로 허리통증을 일으킨다(解泳洁, 2021).

산후회복과정에서 자주 나타나는 질환들을 해결하기 위한 마사지법, 전기자극요법, 코어훈련법, 전기생리 결합기법, 요가, 필라테스 등이 있다. 그중 필라테스는 이미 재활에 좋은 효과를 거두고 있으며, 스포츠과학, 재활과학 등의 전문가로 인정받고 있다(解泳洁, 2023). 필라테스는 자세 교정에 특히 효과적인 기능교육이라 할 수 있다. 일상적으로 피곤하거나 잘못된 자세를 개선 시켜주는 운동이다(전홍조, 2007). 독일에서 시작된 필라테스 운동은 재활학자인 Joseph Pilates에 의해 시작되어 널리 퍼져나갔다. 사람들의 몸과 정신이 서로 밀접하게 결합할 수 있도록 자세, 근력, 유연성, 조화성을 개선하고 자신의 몸을 의식적으로 파악하여 골격의 정상적인 배열 및 근육의 올바른 수축을 보장하기 위해서였다. 연구학자 解泳洁(2023)은 8주의 필라테스 운동이 산후 요통 완화에 효과적이라고 주장했다(解泳洁, 2023). 沈明숨(2022) 등은 산후 여성 30명에게 한달동안 필라테스 vs 일반적 재활운

동을 비교하여 필라테스 더 복직근 분리의 회복에 효과적이라는 결론이다.

임산부는 임신 중 및 출산 후의 특수한 생리적 변화로 인해 골반 변위 불균형, 복직근 분리, 요통 등의 산후질환이 나타날 수 있는데, 이러한 산후질환은 치명적이지는 않지만 출산 후 여성의 삶의 질에 부정적인 영향을 미치고 중국의 '세 자녀' 정책에 더 잘 부응할 수 없다. 따라서 본 연구에서는 12주간의 필라테스 운동 중재가 출산 후 여성의 골반 정렬, 복직근 분리 및 요통에 미치는 영향을 증명하여, 산후질환을 효과적으로 개선할 수 있도록 하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구는 출산 후 여성을 대상으로 12주간의 필라테스 운동을 통해 출산 후 여성의 골반 정렬, 복직근 분리 및 요통에 미치는 영향을 확인하고자 한다.

3. 연구의 가설

본 연구의 가설은 다음과 같다.

- 1) 12주 필라테스 운동 중재 후 실험군 산모와 대조군 산모의 신체 구성에 차이가 있을 것이다.
- 2) 12주 필라테스 운동 중재 후 실험군 산모와 대조군 산모의 골반 정렬에 차이가 있을 것이다.
- 3) 12주 필라테스 운동 중재 후 실험군 산모와 대조군 산모의 복직근 분리에

차이 가 있을 것이다.

- 4) 12주 필라테스 운동 중재 후 실험군 산모와 대조군 산모의 요통 지수에 차이가 있을 것이다.

4. 연구 제한점

본 연구의 제한점은 다음과 같다.

- 1) 본 연구 대상의 유전적, 환경적, 심리적 요인을 통제하지 못했다.
- 2) 대상자들의 평소 신체 활동량이나 생활 습관을 통제하지 못하였다.

5. 용어 정리

1) 골반 정렬

골반 정렬은 장골 전면의 가시치골과 치골의 결합이 같은 수준임을 의미한다(梁翠翠 등, 2007). 여성은 출산 과정에서 산모의 골반이 최대로 벌어졌다가 수축하는 과정을 거치며 골반 관절을 늘려 꼬리뼈를 이동시켜 골반 크기를 2cm 정도 증가시킨다(김상아 등, 2018; 鄭超, 2023; 여성건강간호교과연구회, 2018). 골반은 인체 전체 골격의 위치와 연결되는 부분으로 골반의 안정성은 다른 관절의 건강을 유지하는 데 매우 중요하다(梁翠翠 등, 2007).

2) 복직근 분리(Diastasis of the rectus abdominis DRA)

복직근 분리(Diastasis of the rectus abdominis, DRA)는 양측 복직근 사이를 연결하는 복백선이 약하거나 기능의 결함으로 양측 복직근 거리가 2.0 cm보다 커진 경우를 의미한다(趙玲, 2021 ; 趙禎, 2021). 복직근 간격(Inter-r

ectus distance, IRD)은 검돌아서부터 치골연합 상가장자리 사이의 복직근 안쪽 가장자리까지의 수직거리를 가리킨다(趙玲, 2021).

3) 산후 요통(Postpartum low back pain, PLBP)

산후 요통(postpartum low back pain, PLBP)은 산후 가장 두드러진 특징(劉艷麗, 2018)으로 요부와 천골 관절 주위의 통증 및 기능 장애를 주요 임상적 표현으로 나타낸다(宋成憲 등, 2017).

4) 필라테스

필라테스는 인체의 중립적인 자세를 바탕으로 뇌의 의식제어를 통한 유려한 몸동작과 정확한 호흡으로 몸의 조절과 균형 능력을 강화시켜주는 운동이다. 필라테스는 호흡 기능의 향상, 좋은 체형유지, 척추의 강건함과 요추의 보호, 지방 감량 및 체형 교정, 정신적인 모습과 활력향상, 신체근육의 균형성과 조화개선 등의 효과를 가지고 있다(梁翠翠 등, 2007).

II. 이론적 배경

1. 필라테스 (Pilates)

필라테스는 1926년에 Joseph Hubertus Pilates가 발명한 스스로 "제어학"이라고 부르는 운동 시스템이다(翁家銀 등, 2006). 이 시스템은 서양인들이 중시하는 신체 근육과 생리 기능 훈련의 이념과 동양인들이 중시하는 호흡 및 마음 집중 훈련의 이념을 받아들이고 집중력, 호흡, 중심, 골격 배열, 제어, 정확성, 격려성, 유창한 동작, 규칙성을 원칙으로 운동 기법의 안전성과 유효성을 보장하기 위해 사용된다 (梁翠翠, 2007). 필라테스는 전신의 근육을 완화 시키고 몸체 제어 능력을 향상 시키는 헬스 방법이다. 인체 체격, 심혈관 호흡기 시스템, 신경 내분비 면역 시스템, 골격 근육 시스템, 그리고 사람들의 심리 조절에 좋은 적극적인 촉진 작용을 가지고 있다. 골격, 근육 시스템에 대한 영향은 척추의 전면적인 강화를 통해 자연스러운 상태를 회복하고 척추의 자연적인 중립 위치를 유지하며 어깨띠의 균형과 골반의 단정을 유지한다(翁家銀 등, 2006). 특히 근육의 단련을 강조하며, 근육군에 따라 다른 훈련 방법을 채택하여 근육이 강하고 유연하고 탄력적으로 만든다(翁家銀 등, 2006).

필라테스의 원리는 Transversus Abdominis과 Multifidus를 활성화하여 운동의 핵심을 두드러지게 하고, 통제된 운동, 호흡 패턴, 스트레칭, 유연성과 건강을 향상시키는 것을 강조하는 것이다(Andrade, 2015; Critchley, 2011; Brynes et al., 2018). 이 운동 방법은 Pelvic floor muscles, 복부, 척추근의 운동을 촉진하고 신체와 정신을 조절하며 안정성을 향상시킨다(Phro

mpaet et al., 2011). 필라테스 은 독특한 장점 때문에 산후 회복을 촉진하는 방법 중 하나로 사용된다. 필라테스는 산후 회복에서 중요한 역할을 하며, 보건 종사자들에게 여성의 산후 회복 효과를 개선하는 데 도움이 된다는 연구가 있다(Rezaei, A, 2015).

필라테스 은 전 세계적으로 점점 더 대중화되고 있으며(노수연, 2017), 재활, 헬스, 의료 분야에 널리 활용되고 있다(謝泳洁, 2023). 黃添淇 (2023)은 환자의 신체 상태에 주의하는 전제하에 필라테스 훈련 방식을 재활 운동에 도입하는 것은 실행 가능하며 재활에 긍정적인 작용이 있다고 하였다. 필라테스 기능 훈련은 환자의 회복 속도를 높이고 운동 능력과 자기 조절 능력을 향상시킨다(黃添淇 등, 2023).

趙婉辰은 c형 척추측곡부 대학생 28명에 대해 12주간의 필라테스 운동 개입을 실시하여 c형 Scoliosis를 교정한 결과 Cobb도 현저하게 개선, 통증 현저한 감소, 어깨 균형의 현저한 향상, 관절 활동도 현저한 향상, 복부 근력 수준의 현저한 향상 결과를 나타냈다(趙婉辰, 2022). MA RUI(2022)는 필라테스 운동이 산후 여성의 골반근 기능과 복직근 분리 및 체력에 미치는 영향을 검증하기 위해 30명의 산후 여성을 그룹화하여 실험을 실시한 결과 필라테스 훈련이 산후 여성의 Pelvic floor muscles과 복직근 분리 및 체력 개선에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 증명했다(MA RUI, 2022).

요약하면 필라테스 운동은 사회의 모든 분야에서 운용되고 있으며, 운동의 과학성, 헬스의 안전성, 광범위한 적응성, 전면적인 유효성과 도전적인 오락성(翁家銀 등, 2006)으로 사람들의 관심과 신뢰를 얻고 있다.

2. 산후 골반 정렬

골반은 인체의 기초이며, 인체의 역학적 위치나 구조 및 기능상 인체에 미치는 영향이 매우 크다(문기복, 2013), 그 안정성과 올바른 위치는 신체의 건강에 매우 중요하다(馬偉軍, 2022).

여성은 임신 및 분만 기간에 Relaxin 등 호르몬의 작용으로 골반과 척추 주위에 부착된 인대가 느슨해져 골격 근육 계통에 현저한 변화를 일으키는데 주로 요추 소관절, 천골관절, 치골결합 등의 부위의 안정성이 떨어진다(鄭超, 2023). 가장 흔한 것은 천골관절이 약간 이동하여 치골결합이 분리되어 양측 천골가시가 서로 다른 수평선에 위치하고 치골결합이 비대칭적이며 위로 이동하거나 아래로 이동하기 때문에 골반의 정상적인 구조가 파괴된다(Mens et al., 2017; Catena, 2019; Morino, 2019).

여성은 임신 후 허리 대야 영역 내의 관절이 균형을 유지하고 관절 부하 분포를 더 나은 상태로 확인한다. 시상면에서는 태아가 성장함에 따라 중심이 보통 앞으로 이동하여 흉추후만, 골반의 전방경사가 나타나고 요추전만이 발생한다. 임신과 분만 후 치골결합 부위가 정상보다 벌어지게 되면서 치골사이가 넓어지게 된다(Morino, S., 2019).

골반 위치의 변화는 주로 골반 주위의 근육과 인대의 힘의 불균형에 기인한다(Preece et al., 2008). 임신부의 자궁 부피가 급속히 커지고 중심이 앞으로 이동하여 골반의 위치가 변하여 척추 주위의 근육이 불균형을 이루고, 장요근(Iliopsoas) 과 척추기립근(Erector spinae)이 너무 긴장되어 골반을 앞으로 끌어당기고, 코어근육(Core muscle)과 대둔근(Gluteus maximus)이 너무 느슨해져 골반을 뒤로 끌어당기지 못하여 골반의 정상적인 구조가 파괴된다(Mens et al., 2017).

여성은 임신 후 요추전만이 증가하고, 대부분의 무게가 허리와 골반에 집

증되기 때문에 여성은 무의식적으로 상반신을 골반에 놓아 중심을 회복시킨다. 이로 인해 척추전만증이 발생하여 추체간 전단력이 증가하며 기존 척추의 생체역학적 균형이 깨져 척추 주위와 골반근육 장력 불균형이 생긴다. 이런 전체 구조의 불균형은 평상시대로 회복되기 어렵다 (王帥, 2020). 골반 불균형은 신체 역학을 바꾸어 신체 부위를 변형시킨다(Einas, 2006; 최은아, 2008), 척추의 정상적인 굽힘에 영향을 미쳐 상지 전체의 자세에 영향을 미치고, 하지는 다리와 엉덩관절 (Hip joint)에 영향을 미친다(정다영, 2019). 골반의 불균형은 출산 후 1년 후에 회복되지 않는다(서영승 등, 2003). 이는 만성 통증의 원인이 될 수 있다(Mohamed et al., 2020). 골반 내 근육을 과도하게 긴장시켜 생식기 기능과 배설기능이 떨어지게 하고 내장과 관련된 통증까지 유발할 뿐만 아니라 척추 전체의 불균형을 초래하는 체형변화도 유발할 수 있다(Clay&Pounds, 2007; 문기복, 2013). 선행 연구에 따르면 복부 비만 여성에서 복부 진동 마사지가 골반 변위 교정과 척추 굽힘 배열 효과, 통증 감소 효과에 주목할 만하다고 한다 (박기덕, 2013). 심층조직마사지는 산후 전업주부의 골반균형과 상지견갑부의 정렬효과에 뚜렷한 영향을 미친다(문기복, 2013). 카이로프랙틱(Chiropractic)은 산후 골반 불균형 환자를 치료하는 효과가 현저하여 환자의 삶의 질을 향상시키는데 유리하며 환자의 치료 충만족도가 높다(馬偉軍, 2022). PSA 복합운동프로그램(Pelvic & Spine Alignment)은 산후 여성의 골반 정돈과 통증 개선에 긍정적인 효과를 줄 수 있다(전선혜, 2023; 아현, 2021). 필라테스를 위해 단축된 장요근(Iliopsoas)과 햄스트링(Hamstring)을 느슨하게 하고, 엉덩관절(Hip joint) 기능 회복에 도움이 되는 대둔근(Gluteus maximus)과 복횡근(Transversus abdominis)을 활성화하여 골반 배열을 바로잡아 신체 교정 효과를 나타낸다(권나은, 2020). 필라테스 운동은 임산부에게 정확한 골반배열을 유지하고 골반의 경사에 긍정적인 영향을 미친다고 사료된다.

3. 복직근 분리(Diastasis of the rectus abdominis DRA)

복직근(Rectus abdominis, RA)은 복전벽 정중선의 양쪽에 위치한 여러 그룹의 대형 복근으로, 형태는 위로 넓고 아래로 좁으며, 복직근초(Sheath of rectus abdominis)에 감싸여 있으며, 치골결합과 두덩뼈능서(Pubic crest)에서 시작되어 흉골검돌흉검연합(xiphisternal joint)과 5-7늑연골(Costal cartilages)에 기시하며, 치골(Pubis)에 정지하는 근육이다(羅歡, 2020). 척추의 정상적인 활동 유지, 골반의 기울기 유지, 복압유지, 호흡, 배변, 분만 등에 중요한 역할을 한다(趙玲, 2021).

산후 회복에서 복직근 분리는 산후 회복의 중요한 부분이다(封盼盼 등, 2022). 복직근 분리는 임신부에게 100% 영향을 미친다고 보고되었다(Sancho et al., 2015). 비록 산후 6개월 이내에 자가치유하는 경향이 있지만 산후 6개월 이내에 39~45%가, 산후 1년 이내에 32.6%가 산후 복직근 분리(呂愛明 등, 2019), 재활운동과 치료를 통해 회복을 촉진해야 하며 제때에 회복하지 않으면 근육 기능 쇠약, 요통 등 이상 문제를 일으키며 탈장이 생길 위험도 있다(Theodorsen, 2019; Sperstad, 2016; 韋瑞敏 등, 2016).

임신 기간 동안 체내 호르몬 변화의 영향과 커지는 자궁이 복부 피부 및 근육에 대한 극도의 인장(Wemer et al., 2019) 때문에 복백선이 넓어지고 얇아져 복직근이 분리되게 된다(王琳 등, 2020). 여성은 임신 중에 태아의 성장과 출산 준비를 지원하기 위해 체내의 호르몬 수준이 현저하게 변한다. 호르몬 중 Relaxin은 전신의 근육과 힘줄을 이완시켜 분만 때 골반이 더 잘 확장될 수 있도록 하는 것이다(羅香 등, 2022). 이 과정은 복백선의 근육과 힘줄을 포함한 다른 부위의 근육과 힘줄에도 영향을 미친다. Relaxin의 작용으로 복부의 근육과 힘줄의 연결력이 떨어지고 힘줄의 탄성 섬유가 끊어져 복직근의 간격이 커질 수 있다(羅香 등, 2022).

최근 국내외 학자들은 산후 복직근 분리의 고위험 요인은 제왕절개 분만,

신생아의 출생 체중 과다, 산후 체중 지수 낮음이라고 주장해 왔다(王青 등, 2019). 복직근 분리는 복직근 간격(Inter Recti Distance, IRD)을 측정하여 확인할 수 있다(康露, 2023). 현재 복직근 분리를 측정하는 통일된 기준이 부족하며, 복직근 분리(DRA)의 측정에는 촉진, 줄자, 캘리퍼, 초음파 및 CT 스캔 등 다양한 측정방법 및 도구가 사용된다(MA RUI, 2022).

복직근 분리(DRA)에 대한 연구는 康露(2023)가 횡격막 호흡훈련과 신경근육전기자극의 개입을 통해 56명의 산후 복직근 분리 환자를 대상으로 8주간 실험연구를 진행하였는데, 횡격막 호흡훈련과 신경근육전기자극치료와 신경전기자극치료는 산후 복직근 분리정도, 복벽 기능과 삶의 질을 효과적으로 개선할 수 있다고 보고하였다(康露, 2023). 周慧玲(2023)은 중의학의 입장에서 복직근 분리에 대한 임상시험을 진행하였고, 구배뜸법 연합추나수법(Moxibustion umbilical cord therapy combinedwith massage therapy)을 통해 72명의 산후 복직근 분리 환자를 대상으로 실험연구를 진행하였는데, 구배뜸법 연합추나수법(Moxibustion umbilical cord therapy combinedwith massage therapy)을 통해 산후 복직근 분리 증상이 현저하게 개선되었으며 분리거리를 효과적으로 단축할 수 있을 뿐만 아니라 산후 복직근 환자의 요통, 기능 장애, 중의학 증상 및 심리상태 방면의 문제를 효과적으로 완화할 수 있다고 보고하였다(周慧玲, 2023). 운동요법은 복부 근육에 대한 다양한 체위 훈련을 선택하는 것이다. 복부 근육을 자극하고 근육의 힘을 증강시켜 복직근의 거리를 단축할 수 있다(趙玲, 2023). 沈明숨(2022) 등은 필라테스 운동의 특징으로 인해 특히 산후 여성의 운동 회복에 적합하며, 30명의 산후 여성에게 필라테스 운동 개입을 통해 30일간 진행한 후, 일반적인 재활요법 보다 필라테스 훈련법이 복직근 분리 회복에 더 유리하다고 주장했다(沈明숨 등, 2022).

4. 산후 요통 (Postpartum low back pain PLBP)

출산 후 단계는 여성의 일생에 매우 중요하다(이선옥, 2002), 출산 후 여성의 생활에 다양한 생리적, 심리적 변화를 가져온다(Triviño Juárez José Matías et al., 2016). 산후 요통의 유병률은 50% 정도이며, 그 중 1/3의 환자가 심각한 요통을 겪는다(Stuge B. 2015). 일부 여성들은 출산 후 1개월 이내에 요통 증상이 완화되거나 회복되기도 하지만 45%는 출산 3년 후에도 요통이 생긴다고 답했다(Ostgaard et al., 2002). 산후 요통은 치명적인 질병은 아니지만 환자에게 적지 않은 고통을 주고 있다. 뿐만 아니라 산후 요통이 있는 여성은 우울증에 걸릴 확률이 요통이 없는 산후 여성보다 높다(袁浩瀚, 2023).

산후 요통은 일반적으로 L4~5, 천골 관절, 대둔근(Gluteus Maximus) 주위, 여러 가지 요인에 의해 발생한다(歐陽玉臣 등, 2020). 여성의 임신 기간 중 가장 뚜렷한 것은 체질량 증가와 중심 변화로 인한 요추전만이다. 이러한 변화는 관절과 척추의 변형을 초래하며, 무게를 짐할 때 힘을 받는 것이 증가한다(笛笛 등, 2021). 생리적으로 산후 요통을 유발하는 원인은 천골 관절, 허리천골척추의 스트레스와 피로이다(Salzberg, 2012). Relaxin 호르몬은 몸의 인대와 관절을 느슨하게 만들어 골반의 안정성이 떨어지게 만든다. 이는 요통 증상이 뚜렷해지게 만드는 요인이다(Carvalho et al., 2016). 여성은 임신으로 인해 임신 주가 증대되기 때문에 허리와 등의 근육을 끌어당기고, 출산 시 과도한 스트레스 및 분만 손상, 산후 수유 자세가 나쁘면 골격근이 손상되고 다양한 형태의 근육통증 등이 생기기 쉽다. 그밖에 엉덩이 외전근군의 힘이 약해지면 산후 요통이 생기기도 한다(歐陽玉臣 등, 2020).

현재 산후 요통의 발병 메커니즘에 관한 연구는 주로 요추의 생리 곡도(Physiological curvature), 디스크, 코어근육 및 호르몬 등 요인의 변화에 집중

하고 있다(宋成憲 등, 2017). 현재 국내외에서 산후 요통에 대한 개입 방식은 다양하다. 4주간의 요가 개입 치료를 통해 요가가 산후 여성의 통증에 현저한 영향을 미친다고 보고하였다(袁浩瀚, 2023). 전기생리결합수법은 임상적으로 산후 요통 치료에 효과가 있다고 보고되고 있으며 이를 권고하고 있다(袁浩瀚, 2023). 일반적인 재활물리치료와 미국식 척추 교정 치료를 기초로 현상 훈련을 보조하면 산후 요통 환자의 통증을 한층 더 경감시키고 기능을 개선하며 삶의 질을 향상시킬 수 있다고 보고되었다(劉艷麗 등, 2018). 연구자 謝泳洁(2023)는 연구대상자에게 8주간의 필라테스 운동을 개입한 후 8주간의 필라테스 운동이 산후 요통을 완화하는 데 효과적이라고 보고하였다(謝泳洁, 2023).

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 출산 후 42일 ~ 1년 이내인 여성으로 연구의 목적과 절차에 대한 상세한 설명 등을 한 후 동의한 자를 모집하였다. 과거 병력 및 불편증상, 건강 문제, 심혈관 위험 요인 등을 가진 대상자를 제외하고 총 20명의 연구자가 선정되었다.

대상자는 신청 순서에 따라 번호를 매긴 후 무작위 분류방식으로 그룹을 분류하였다. 대조군은 총 10명으로 운동 중재가 없으며, 실험군은 총 10명으로 12주간 필라테스 운동을 실시하였다.

본 연구에서 연구 대상의 일반적인 특징, 대상 선정 및 제외 기준은 다음과 같다<표 1, 2>.

표 1. 연구 대상의 신체적 특징

Variables	Group	Mean ± SD	<i>t</i>	<i>p</i>
Age (yrs)	CON(n=10)	33.20±3.43	1.56	.14
	EX(n=10)	31.10±2.51		
Height (cm)	CON(n=10)	159.99±6.53	-.71	.49
	EX(n=10)	161.73±4.15		
Weight (kg)	CON(n=10)	59.32±11.85	-.37	.72
	EX(n=10)	60.99±8.31		

표 2. 연구 대상 선정 기준 및 제외 기준

연구 대상 선정 기준	연구 대상 제외 기준
1. 출산 후 42일에서 1년 이내의 여성	1. 심장질환 병력이 있는 자
2. 초산	2. 기타 질병으로 약물 복용하는 자
	3. 정형외과적 문제가 있는 자로 운동 실시할 수 없는 자

2. 연구 절차

본 연구는 필라테스 운동프로그램이 산후 여성의 골반 정렬, 복직근 분리 및 요통에 미치는 영향을 알아보기 위해 다음과 같이 설계하였다<그림 1>.

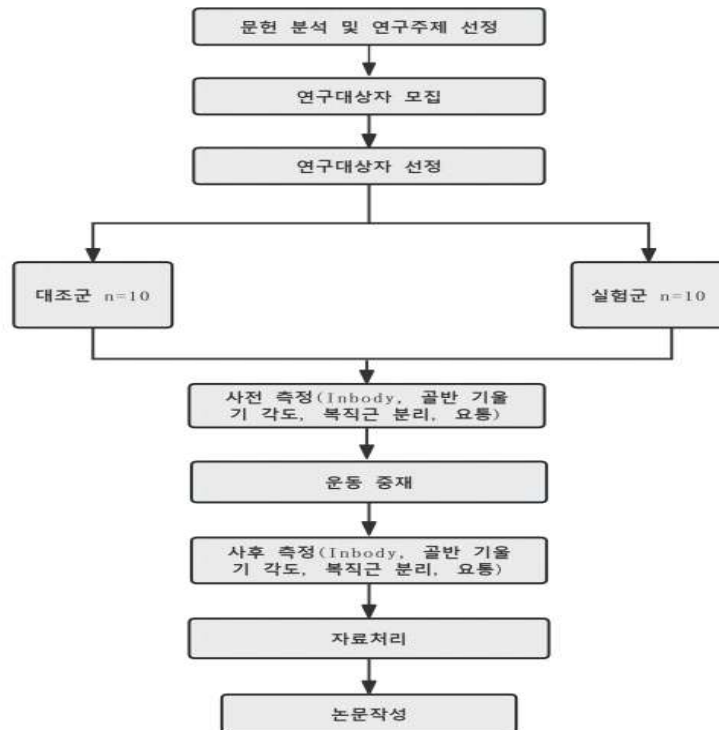


그림 1. 연구 절차

3. 연구 기간

본 연구의 절차와 기간은 다음과 같다.

표 3. 연구 기간

연구 단계	연구 기간
연구주제 선정	2023.03~2023.08
연구 방법 결정	2023.09~2023.09
대상자 모집	2023.09~2023.10
사전 측정	2023.10
12주 필라테스 운동	2023.10~2024.01
사후 측정	2024.01
데이터 분석 및 자료처리	2024.01~2024.02
논문작성	2024.01~2024.04

4. 측정 도구

본 연구에서 사용한 측정 도구는 다음과 같다.

표 4. 측정 도구

구성	측정 항목	장비 (제조업체, 제조국)
체격	신장(cm), 체중(kg)	LK-T1016 (Ling Kang, 중국)
신체 조성	BMI, 체지방 비율, 체지방,	Inbody 770 (Inbody, 한국)
골반 정렬	내장지방 골반 앞-뒤 기울기 각도 골반 좌-우 기울기 각도	Fast move (Easy-Lab Standard, 중국)
복직근 분리	복직근 간격	SL179F1W (Sheng Tai Xin, 중국) 설문지
요통	(ODI) Oswestry Disability Index (VAS) Visual Analogue Score	https://www.researchgate.net/publication/259396611-Oswestry_Disability_Index_zhongwenban_ODI_zhongwenban 万麗 等, (2020).

5. 측정항목 및 방법

1) 신체 조성 측정

신체 조성 Inbody 770(한국)을 이용해 측정했다. Inbody 770은 생체 전기 임피던스 원리를 통해 신체 성분, 단백질, 무기물, 지방을 측정한다. 대상자는 측정 전 공복 상태를 유지하고, 가벼운 옷을 입고 금속을 제거하였다. 측정은 나이와 키를 입력한 뒤 맨발로 기기에 서서 두 손으로 센서를 잡고 두 엄지손가락을 전극에 붙이고 팔을 곧게 벌려 측정하였다<그림 2>.



그림 2. 신체 조성 측정 방법

2) 복직근 분리 측정

복직근 분리는 버니어 캘리퍼스 측정 방법을 사용하여 복직근 간격을 측정하였으며, 측정 값의 오차를 줄이기 위해 동일한 사람이 사전, 사후 측정을 시행하였다.

실험 대상자는 침대에 누워 무릎을 90° 굽히고, 발은 평평하게 둔다. 복식 호흡을 하고 숨을 내쉴 때 검사자는 환자의 배꼽 아래 4.5cm에 오른손의 검지, 중지를 위치하고 양측 근육 거리를 측정한다. 2cm보다 큰 경우 복직근이 분리된 것으로 진단하였다<그림 3>.

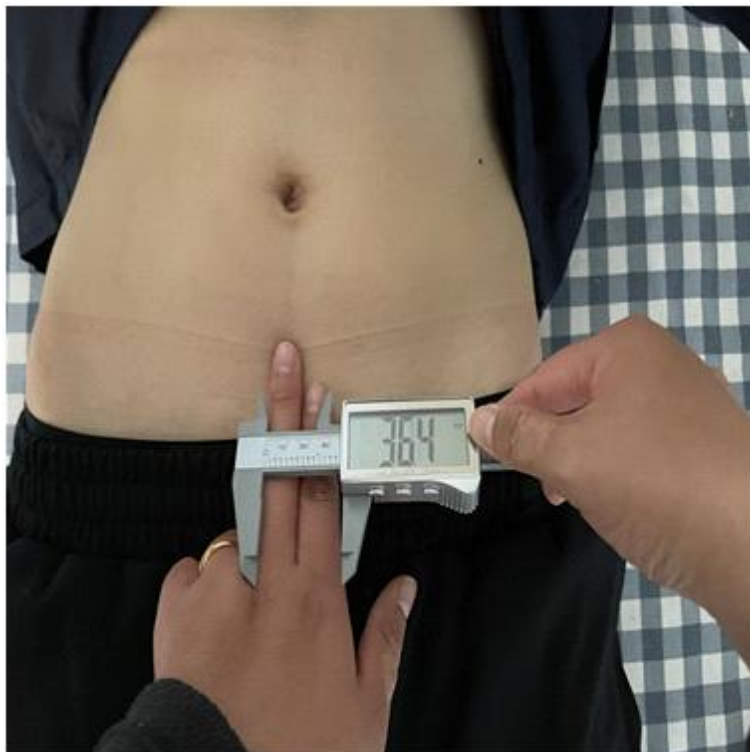


그림 3. 복직근 분리 측정 방법

3) 골반 정렬 측정

생체역학 다기능 평가 시스템(Fastmove, Easy-Lab(Standard, 중국)을 이용하여 골반 경사를 측정하였다. TOF 적외선 원리를 이용하여 인체의 핵심 포인트를 자동으로 식별하고 3차원 점 구름 데이터를 형성할 수 있다. <그림 4>와 같이 컴퓨터에 시스템 소프트웨어를 설치하고 지면에서 1-2m 떨어진 위치에 카메라를 설치한다. 실험 대상들은 바른 옷을 입고 맨발로 카메라 앞에서 있다. 실험 대상자는 평소에 느슨한 자세로 자연스럽게 서 있어 앞쪽, 뒤쪽, 왼쪽, 오른쪽 네 방향으로 전신 자세를 촬영했다.

골반 기울기 각도(Pelvic tilt)는 시상면에서 전상장골극(ASIS)과 후상장골극(PSIS)을 연결하는 선과 수평면 사이의 각도이다(전선혜, 2023). 골반의 전후 기울기 각도의 정상 범위는 5-11도이며, 이 범위를 초과하면 골반 전경으로, 이 범위보다 작으면 골반 후경으로 정의된다(謝泳洁, 2023). 골반 측면 기울기는 양쪽 전상장골극(ASIS)의 높이 차이를 나타낸다(전선혜, 2023). 좌우 전상장골극(ASIS)에서 기울기를 비교하기 위해 표식을 부착하여 검사하며, 정상 범위는 0-2도로 정의된다(박혜명, 2018).



그림 4. 골반 정렬 측정 방법

4) 요통 측정

이 연구는 ODI 기능 장애 지수 점수와 VAS 시각 시뮬레이션 통증 점수 두 가지 설문지를 이용하여 산후 요통을 측정하여 평가했다.

(1) ODI 기능 장애 지수

ODI (Oswestry Disability Index, ODI) 기능 장애 지수는 자가 보고 방식으로 기능 장애를 양적으로 평가하는 설문지로, 환자가 직접 작성한다. 설문지는 통증 정도, 일상 활동 자율성, 물건 들기 능력, 보행 능력, 앉기, 서기, 수면의 질, 사회 활동 능력, 성생활 능력 및 여행 경험 등 10가지 분야를 포함한다. 이 설문지는 높은 신뢰성과 타당성을 지니고 있다(鄭光新 等, 2002). 각 분야에는 6개의 선택지가 있으며, 각 항목의 최고 점수는 5점이고, 첫 번째 선택지는 0점이다. 총점은 다음과 같이 계산된다: (득점 / (5×답변 수)) × 100%. 점수가 높을수록 기능 장애가 심각함을 나타낸다.

(2) VAS 통증 지수

VAS(Visual Analogue Score, VAS) 통증 시각 아날로그 척도법은 간단하고 쉬운 임상 의학 방법으로, 통증 상태를 측정하는 데 널리 사용되며 가장 민감하고 신뢰할 수 있는 방법 중 하나로 인정받고 있다(郝双林 等, 1993). 0에서 10cm의 수평선을 통해, 측정자는 본인의 통증 정도에 해당하는 위치를 표시하여 통증의 정도를 나타낸다. 점수 구간은 0-10점으로, 1-3점은 경미한 통증, 4-6점은 중간 통증, 7-10점은 심한 통증을 나타낸다. 점수가 낮을수록 통증 강도가 약하고, 점수가 높을수록 통증 강도가 강하다.

6. 필라테스 운동프로그램

본 연구의 필라테스 운동프로그램은 준비운동, 본운동, 정리운동으로 나뉜다 (MA RUI, 2022; 정다영, 2019; 박소연, 2021; 현아현, 2020; 謝泳洁, 2021). 본 운동프로그램의 강도는 미국산부인과협회를 기준으로 RPE(운동자각도) 11~13 을 유지하도록 하였다(ACOG, 2015). 운동 기간은 12주간 주 3회 60분 실시 하였으며, 운동내용은 단계별로 다르게 구성하였다. 1-4주는 1단계, 5-8주는 2단계, 9-12주는 3단계로 구분하여 운동프로그램을 설계하였다.

실험군의 필라테스 운동프로그램 내용은 다음과 같다.

1) 1단계, 1-4주 필라테스 운동 종목은 다음 <표 5>와 같다.

표 5. 1단계, (1-4주) 필라테스 운동 종목

	운동형태	운동강도	운동시간	운동빈도
준비운동	1.pilates breathing	10	10분	
	2.Whole body stretching movement	(RPE)		
본운동	1.Saw	11-13 (RPE)	40분	주 3회
	2.Cat stretch			
	3.One leg stretch			
	4.Pelvic curl			
	5.Marching			
	6.Single Straight Leg Stretch			
	7.Bridge			
	8.Clam			
정리운동	1.Stretch (quadriceps, piriformis, hamstrings, iliopsoas)	11 (RPE)	10분	
	2 .pilates breathing			

2) 2단계, 5-8주 필라테스 운동 종목은 다음 <표 6>과 같다.

표 6. 2단계, (5-8주) 필라테스 운동 종목

	운동형태	운동강도	운동시간	운동빈도
준비운동	1.Pilates breathing	10	10분	
	2.Whole body stretching movement	(RPE)		
본운동	1.Cat Stretch	11-13 (RPE)	40분	주 3회
	2.Opposite Arm and Leg Reach			
	3.Double Legs Stretch			
	4.Pelvic Curl			
	5.Shoulder Bridge			
	6.Clam II			
	7.Quadruped			
	8.Roll Over Prep			
정리운동	1.Stretch (quadriceps, piriformis, hamstrings, iliopsoas)	11	10분	
	2.pilates breathing	(RPE)		

3) 3단계, 9-12주 필라테스 운동 종목은 다음 <표 7>과 같다.

표7. 3단계, (9-12주) 필라테스 운동 종목

	운동형태	운동강도	운동시간	운동빈도
준비 운동	1. Pilates breathing	10	10분	
	2. Whole body stretching movement	(RPE)		
본운동	1. Pelvic Clock	11-13 (RPE)	40분	주 3 회
	2. Single Leg Circles			
	3. Double Straight Leg Stretch			
	4. Shoulder Bridge			
	5. Scissors			
	6. Side Bend Mermaid			
	7. Swan			
	8. Side bridging			
정리 운동	1. Stretches (quadriceps, piriformis, hamstrings, iliopsoas)	11	10분	
	2. pilates breathing	(RPE)		

4) 필라테스 모션 그림

표 8. 1-4주 필라테스 프로그램

1-4주 필라테스 동작 설명		
동작 이름	동작 그림	동작 설명
Saw		<p>목적 lower back과 Shoulder Girdle, Calf Muscle을 뺀 척추의 유연성을 높인다.</p> <p>방법 숨을 들이마시고 한쪽으로 돌아가며 두 팔을 앞뒤로 곧게 뻗어 평행한 직선으로 만든다. 숨을 내쉬고 앞으로 두 번 뺀다.</p> <p>목적 복부 근육의 통제를 강화하고, 아래 등의 유연성을 강화하며, 척추의 안정성과 통제를 강화한다.</p> <p>방법 숨을 들이마시고 고개를 들어 척추를 마디마디마다 확장한다.</p>
Cat		

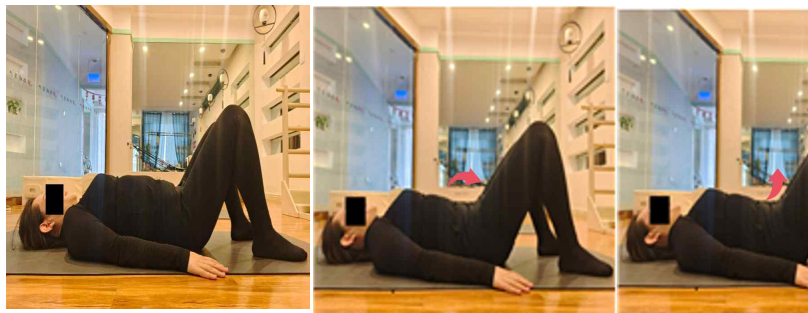
one leg stretch



목적 골반의 핵심 안정성과
통제력을 향상시킨다.

방법 두 다리를 번갈아 들고 숨을
들이마시고 다리를 뺀다.
숨을 내쉬고 다리를 뺀다.

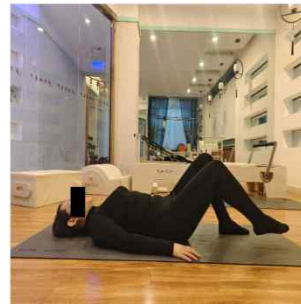
Pelvic curl



목적 Back muscles,, Gluteus
maximus, Hamstrings을
강화하다.
강화하여 척추의 유연성과
힘을 향상시킨다.

방법 내쉬면서, 골반에서부터
척추를 천천히 말아 올려서
엉덩이와 등을 한 마디씩
들어 올리며 어깨, 엉덩이,
무릎이 일직선을 이루게
하다

Marching



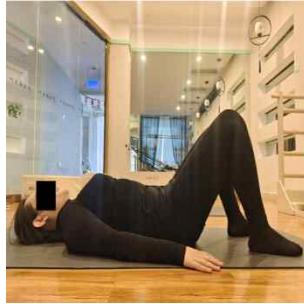
목적 Lumbopelvic region의
핵심을 조이고 안정성을
강화한다.
숨을 들이마시고, 다리를
바닥에 수직으로 들어
올려라. 숨을 내쉬고,
복원하고, 다른 쪽으로
바꾼다.

Single Straight
Leg Stretch



목적 복근과 엉덩이 굴근군을
강화하고 골반의 안정과
핵심의 통제력을 높인다
한쪽 다리를 천장으로 곧게
뻗고, 다른 한쪽 다리를
곧게 뻗어 앞으로 낮추고,
땅에 떨어지지 말아라. 숨을
내쉬고 두 번 숨을
방법 들이마시면 공중에서
물러나는 위치를 교체하고
숨을 내쉬며 번갈아 동작을
한다.

Bridge



목적

Gluteus maximus, hamstrings, quadriceps의 근육을 강화하고 핵심량을 강화한다.

방법

숨을 내쉬고 엉덩이근을 조이고 골반을 뒤로 기울이며 척추를 곧게 위로 올려놓는다. 숨을 들이마시고 천천히 복원한다.

Clam





목적

Hip external rotators을 강화하고 골반의 안정성을 높인다.

방법

숨을 들이마시고 위쪽 다리 무릎 무릎을 연다. 숨을 내쉬면, 무릎을 모아한다.

표 9. 5-8주 필라테스 프로그램

		5-8주 필라테스 동작 설명			
동작 이름	동작 그림	동작 설명	목적		
Cat stretch			복부 근육의 통제를 강화하고, 아래 등의 유연성을 강화하며, 척추의 안정성과 통제를 강화한다.	방법	숨을 들이마시고 고개를 들어 척추를 마디마디마다 확장한다.
	Opposite Arm and Leg Reach			복부 근육의 통제를 강화한다. 하등의 유연성을 강화한다. 어깨의 안정과 통제를 강화한다. 중상등의 신근을 강화한다.	방법

Double Legs Stretch



목적

Abdomen를 조이고 신경 근육을 조화시키며 골반의 안정성을 높인다

방법

숨을 들이마시고 다리를 위로 들고 앞으로 비스듬히 뻗고 숨을 내쉬고 다리를 복원한다.

Pelvic Curl



목적

고관절의 유연성을 높인다. 핵심 제어 능력을 발전시키고, 골반이 시상면에서 앞으로 기울어지고 뒤로 기울어지는 움직임을 촉진하며, 골반의 중립위를 찾는다.

방법

골반을 뒤로 기울여 숨을 내쉬고 복을 거두며 천천히 치골을 높인다. 골반을 앞으로 기울여 숨을 들이마시고 척추를 돌려 복원한다.

shoulder bridge



목적

골반요추의 안정성을 강화하고 엉덩이 굴근군의 통제와 유연성을 강화한다.

방법

숨을 내쉬고 복벽을 내부하고 골반을 천천히 말리고 등의 하부, 중부, 상부를 차례로 매트에서 떠나게 한다.

Clam II



목적

Hip external rotators을 강화하고 골반의 안정성을 높인다.

방법

숨을 들이마시고, 상단 무릎을 열어라. 숨을 내쉬면 무릎을 모은다. 발목 높이는 그대로 유지한다.

Quadruped



목적

골반의 동적 안정성을 높인다.

방법

숨을 들이마시고 숨을 내쉬며 척추를 자연적으로 중립적으로 유지한다.

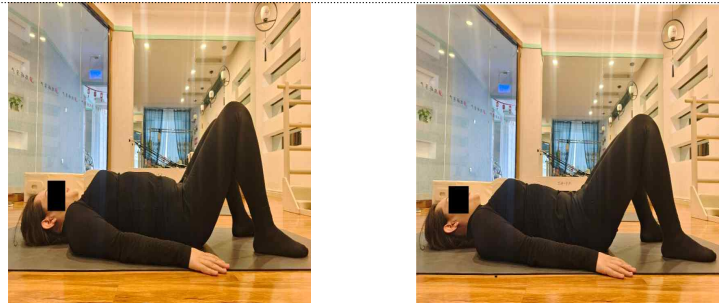

Roll Over Prep



목적 핵심 역량, 통제 능력을
강화하고 6-8번 반복한다.

방법 숨을 들이마시고, 핵심을
조이고, 다리를 위로 올려놓고,
등을 매트에서 벗어나게 하고,
숨을 들이마시고, 복원한다.

표 10. 9-12주 필라테스 프로그램

9-12주 필라테스 동작 설명		
동작 이름	동작 그림	동작 설명
Pelvic Clock		<p>목적 골반, 요추, 고관절의 유연성을 높인다.</p> <p>방법 숨을 내쉬고 골반은 12시 방향과 동일하며 1시 방향과 2시 방향으로 시계 방향으로 한 바퀴 회전한다.</p>
Single Leg Circles		<p>목적 고관절의 유연성과 골반 영역의 안정성을 높인다.</p> <p>방법 숨을 들이마시고 오른쪽 다리를 뒤집고 안으로 돌려 골반을 안정시킨다. 숨을 내쉬고 다리를 계속 오른쪽으로 향한 다음 돌아온다. 두 다리를 번갈아 동작한다.</p>

Double Straight
Leg Stretch



목적 복근과 엉덩이 굴근군을
강화하고 골반의 안정과
핵심의 통제력을 향상시킨다.

방법 숨을 들이마시고 다리를 위로
들고, 위로 들고, 숨을 내쉬고,
다리를 복원한다.

Shoulder
Bridge



목적 허리와 등의 근육을 강화하고
핵심의 안정적인 통제력을
강화한다.

방법 숨을 들이마시고, 복부를
조이고, 척추를 3~5번
반복한다.

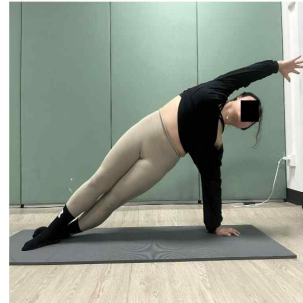
Scissors



목적 핵심의 통제력과 골반의
안정성을 증가시키고 복부와
등의 힘을 강화한다.

방법 숨을 들이마셔 중간으로
돌아간다. 숨을 내쉬고 다리를
바꾸어 자르다 3~5번 반복한다.

Side Bend
Mermaid



목적 핵심의 통제, 균형, 조정을
증가시키는 데 도움이 된다.



방법 몸을 가장 높은 점까지 들일
때 엉덩이를 굽히고, 팔을 발로
세 번 동그라미며,
반대방향으로 동그라미를
그리고 시작자리로 돌아간다.

Side bridging



목적 신체 측면의 근육의 힘을 강화하고 어깨띠의 안정성과 힘을 강화한다; 핵심의 제어 능력을 증가시킨다

방법 오른쪽 팔꿈치는 어깨 아래에 직접 있고, 골반은 매트에서 벗어나서 척추를 곧게 하여 오른쪽 팔꿈치와 오른쪽 발만 있는 한쪽에 도달한다.

Swan



목적 등근을 강화하고 척추의 확장력을 향상시키며 골반과 견갑골의 안정성을 높인다. 숨을 들이마시고 복부를

방법 수축하며 뒷등의 힘을 집중하여 상신을 들어 등을 뻗는다. 숨을 내쉬고 복부를 수축하고 몸통을 낮추도록 조절한다. 4~8번 반복한다.

7. 자료처리

수집된 데이터는 SPSS27.0 프로그램을 이용하였으며, 각 집단의 측정 항목별 결과의 평균치(Mean)와 표준편차(Standard Deviation)를 계산하였다. 또한 대조군과 실험군의 비교·분석을 위해 사전, 사후는 Paried t-test를 시행하였으며, 그룹간 비교는 independent t-test를 이용하였다. 모든 통계분석의 유의 수준은 $p<.05$ 로 설정하였다.

IV. 결과

본 연구에서는 출산 후 42일-1년 이내인 중국 W시의 산모 20명을 대상으로 필라테스 운동프로그램 시행 여부에 따른 신체 조성, 골반 정렬, 복직근 분리, 요통 지수를 비교·분석하였고, 그 결과는 다음과 같다.

1. 신체 조성의 변화

필라테스 운동프로그램 실시 여부에 따라 대조군과 실험군의 신체 조성 비교·분석 결과는 <표 11>과 <그림 5-8>과 같다.

대조군과 실험군의 중재 전·후를 비교한 결과, 체중에서 대조군은 $59.32 \pm 1.85\text{kg}$ 에서 $59.78 \pm 10.16\text{kg}$ 으로 증가하였으나 운동군은 $60.99 \pm 8.31\text{kg}$ 에서 $58.17 \pm 6.88\text{kg}$ 으로 유의하게 감소하였다($p < .01$). 체지방에서 대조군은 $20.49 \pm 6.44\text{kg}$ 에서 $22.17 \pm 6.49\text{kg}$ 으로 유의하게 증가하였으나($p < .001$), 운동군은 $19.92 \pm 3.42\text{kg}$ 에서 $16.93 \pm 3.82\text{kg}$ 으로 유의하게 감소하였다($p < .01$). 골격근에서 대조군은 $21.94 \pm 3.52\text{kg}$ 에서 $20.31 \pm 3.15\text{kg}$ 으로 유의하게 감소하였으나($p < .001$), 운동군은 $21.55 \pm 1.76\text{kg}$ 에서 $22.78 \pm 1.69\text{kg}$ 으로 유의하게 증가하였다($p < .001$). BMI에서 대조군은 $23.13 \pm 4.09\text{kg/m}^2$ 에서 $23.29 \pm 3.30\text{kg/m}^2$ 으로 증가하였으나, 운동군은 $23.32 \pm 2.68\text{kg/m}^2$ 에서 $22.21 \pm 2.18\text{kg/m}^2$ 으로 유의하게 감소하였다($p < .01$).

대조군과 실험군 간 비교한 결과, 필라테스 운동프로그램 중재 후 체지방과 골격근에서 유의한 차이가 있었으며($p < .05$), 체중과 BMI는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

표 11. 실험 전후 대조군과 실험군의 신체 조성 분석 결과

Variables	Group	Time		<i>t</i>	<i>p</i>
		Pre	Post		
Weight (kg)	CON(n=10)	59.32±11.85	59.78±10.16	-.63	.55
	EX(n=10)	60.99±8.31	58.17±6.88	3.48	.007**
	<i>t</i>	-.37	.41		
	<i>p</i>	.72	.68		
Fat mass (kg)	CON(n=10)	20.49±6.44	22.17±6.49	-5.14	<.001***
	EX(n=10)	19.92±3.42	16.93±3.82	4.57	.001**
	<i>t</i>	.25	2.2		
	<i>p</i>	.81	.04*		
SMM (kg)	CON(n=10)	21.94±3.52	20.31±3.15	9.05	<.001***
	EX(n=10)	21.55±1.76	22.78±1.69	-7.26	<.001***
	<i>t</i>	.31	-2.18		
	<i>p</i>	.76	.04*		
BMI (kg/m ²)	CON(n=10)	23.13±4.09	23.29±3.30	-.44	.67
	EX(n=10)	23.32±2.68	22.21±2.18	3.25	.01**
	<i>t</i>	-.12	.86		
	<i>p</i>	.90	.40		

M±SD, **p*<.05, ***p*<.01, ****p*<.001

CON:Control group, EX:Experimental group



그림 5. 실험 전·후 대조군과 실험군의 체중(kg) 분석 결과

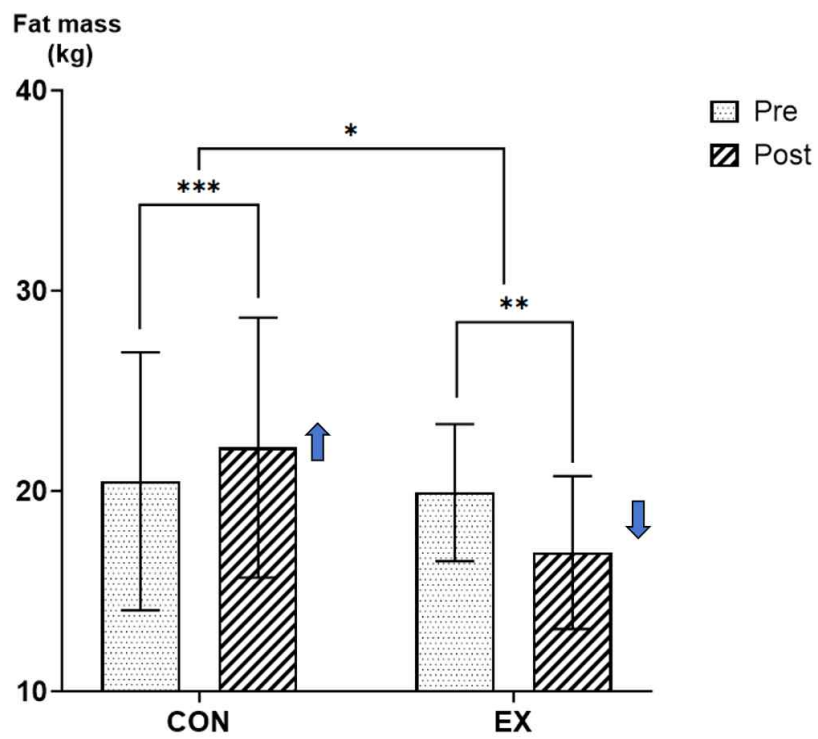


그림 6. 실험 전·후 대조군과 실험군의 체지방량(kg) 분석 결과

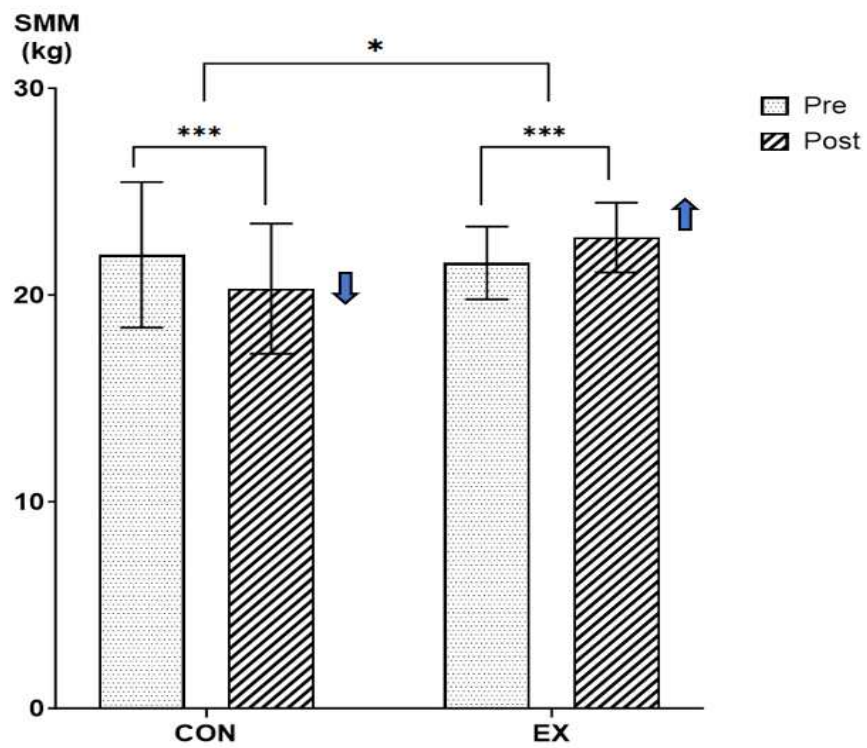


그림 7. 실험 전·후 대조군과 실험군의 골격근(kg) 분석 결과

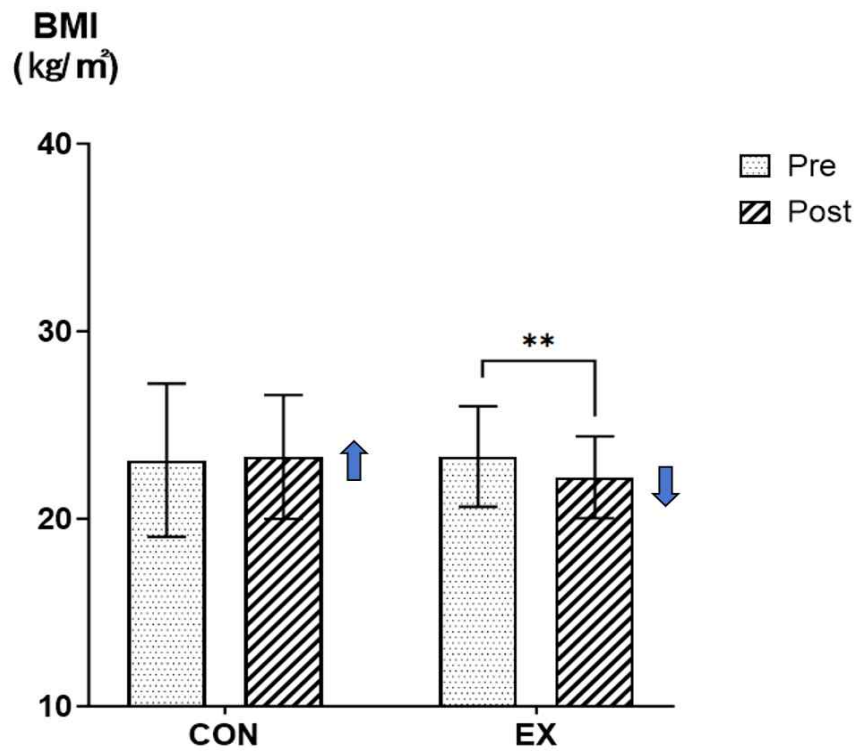


그림 8. 실험 전·후 대조군과 실험군의 BMI(kg/m²) 분석 결과

2. 골반 정렬의 변화

필라테스 운동프로그램 실시 여부에 따라 대조군과 실험군의 골반 정렬 비교·분석 결과는 <표 12>와 <그림 9-10>과 같다.

대조군과 실험군의 중재 전·후를 비교한 결과, 골반 앞-뒤 기울기에서 대조군은 15.41±1.96도에서 15.21±1.87도로 감소하였으나 실험군은 15.18±2.62도에서 12.23±1.64도로 유의하게 감소하였다($p<.001$). 골반 좌-우 기울기에서는 대조군이 5.67±1.17에서 5.62±1.26으로 감소하였으나, 실험군은 6.08±1.57에서 3.17±1.32로 유의하게 감소하였다($p<.001$)

대조군과 실험군 간 비교한 결과, 필라테스 운동프로그램 중재 후 골반 앞-뒤 기울기와 골반 좌-우 기울기에 유의한 차이가 있었다($p<.05$).

표 12. 실험 전후 대조군과 실험군의 골반 정렬 분석 결과

Variables	Group	Time		<i>t</i>	<i>p</i>
		Pre	Post		
골반 앞-뒤 기울기 (°)	CON(n=10)	15.41±1.96	15.21±1.87	.96	.36
	EX(n=10)	15.18±2.62	12.23±1.64	5.88	<.001***
	<i>t</i>	.22	3.78		
	<i>p</i>	.83	.001**		
골반 좌-우 기울기 (°)	CON(n=10)	5.67±1.17	5.62±1.26	.54	.60
	EX(n=10)	6.08±1.57	3.17±1.32	6.42	<.001***
	<i>t</i>	-.66	4.24		
	<i>p</i>	.52	<.001***		

M±SD, * $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

CON:Control group, EX:Experimental group

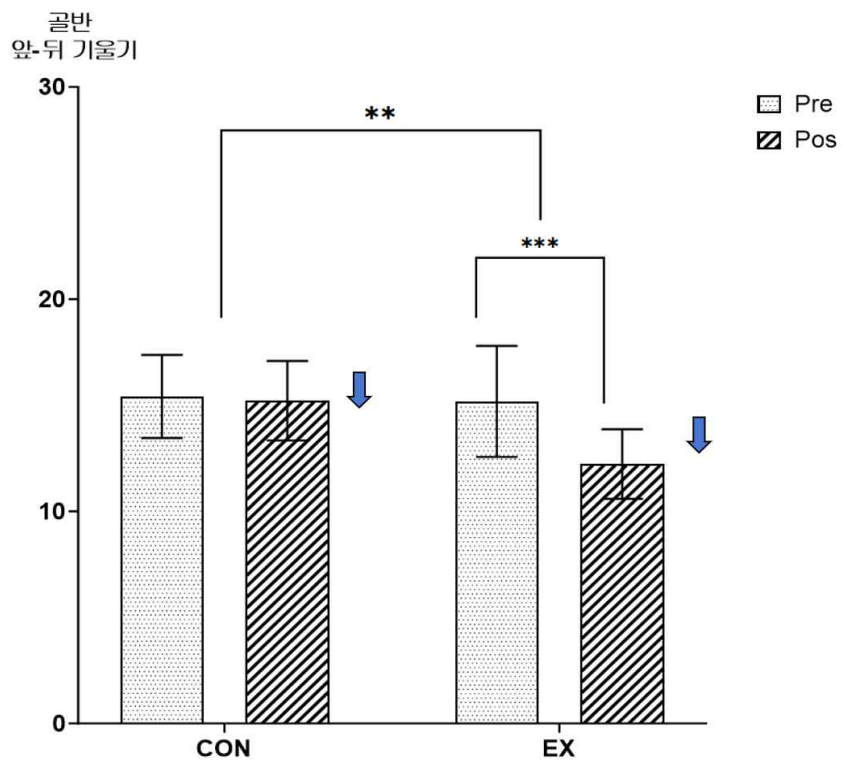


그림 9. 실험 전·후 대조군과 실험군의 골반 앞-뒤 기울기 분석 결과

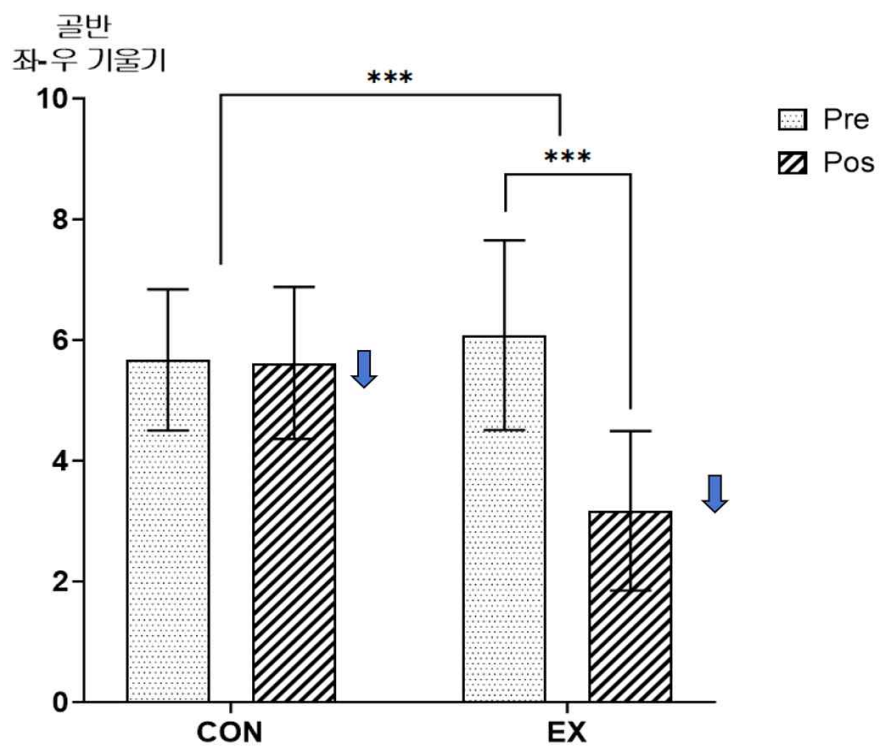


그림 10. 실험 전·후 대조군과 실험군의 골반 좌-우 기울기 분석 결과

3. 복직근 분리의 변화

필라테스 운동프로그램 실시 여부에 따라 대조군과 실험군의 복직근 분리 비교·분석 결과는 <표 13>과 <그림 11>과 같다.

대조군과 실험군의 중재 전·후를 비교한 결과, 복직근 분리는 대조군은 28.38±7.37mm에서 28.26±7.29mm로 감소하였으나, 실험군은 30.60±7.12mm에서 19.64±3.40mm로 유의하게 감소하였다($p<.001$).

대조군과 실험군 간 비교한 결과, 필라테스 운동프로그램 중재 후 복직근 분리에 유의한 차이가 있었다($p<.05$).

표 13. 실험 전후 대조군과 실험군의 복직근 분리 분석 결과

Variables	Group	Time		<i>t</i>	<i>p</i>
		Pre	Post		
	CON(n=10)	28.38±7.37	28.26±7.29	1.90	.09
DRA (mm)	EX(n=10)	30.60±7.12	19.64±3.40	7.48	<.001** *
	<i>t</i>	-.69	3.39		
	<i>p</i>	.50	.003**		

M±SD,*P<.05,**P<.01,***p<0.001

CON: Control group,EX:Experimental group
DRA: Diastasis Rectus Abdominis

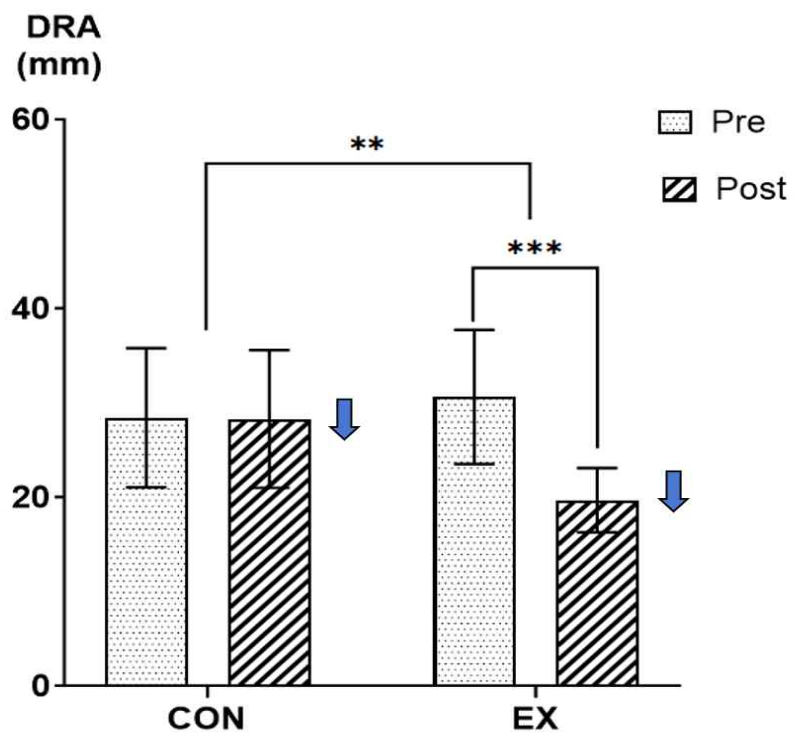


그림 11. 실험 전·후 대조군과 실험군의 복직근 분리 분석

4 요통의 변화

필라테스 운동프로그램 실시 여부에 따라 대조군과 실험군의 요통 비교·분석 결과는 <표 14>와 <그림 12-13>과 같다.

대조군과 실험군의 중재 전·후를 비교한 결과, ODI에서는 대조군은 10.8±3.91에서 10.4±3.92로 감소하였으나 실험군은 11.2±3.12에서 6.20±3.08로 유의하게 감소하였다($p<.001$). VAS에서는 대조군이 2.90±1.20에서 2.70±1.16으로 감소하였으나, 실험군은 3.30±1.34에서 1.20±0.42로 유의하게 감소하였다($p<.002$).

대조군과 실험군 간 비교한 결과, 필라테스 운동프로그램 중재 후 ODI와 VAS에 유의한 차이가 있었다($p<.05$).

표 14. 실험 전후 대조군과 실험군의 요통 분석 결과

Variables	Group	Time		<i>t</i>	<i>p</i>
		Pre	Post		
ODI	CON(n=10)	10.8±3.91	10.4±3.92	1.80	.10
	EX(n=10)	11.2±3.12	6.20±3.08	7.50	<.001***
	<i>t</i>	-.25	2.66		
	<i>p</i>	.80	.02*		
VAS	CON(n=10)	2.90±1.20	2.70±1.16	1.5	.17
	EX(n=10)	3.30±1.34	1.20±0.42	4.36	.002**
	<i>t</i>	-.71	3.85		
	<i>p</i>	.49	.001**		

M±SD, * $P<.05$, ** $P<.01$, *** $p<0.001$

CON:Control group, EX:Experimental group

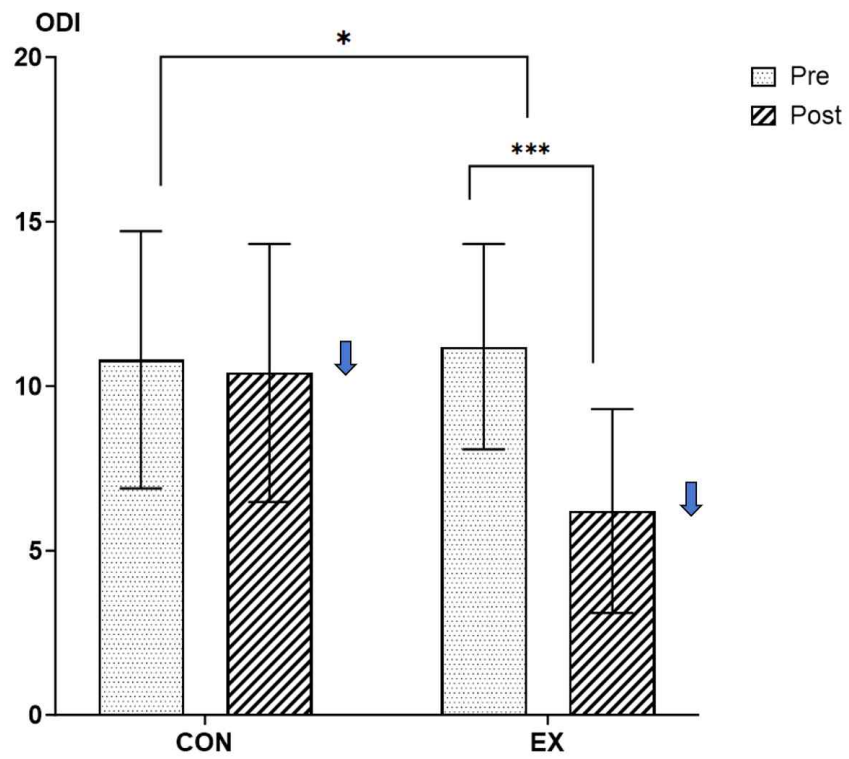


그림 12. 실험 전·후 대조군과 실험군의 ODI 분석 결과

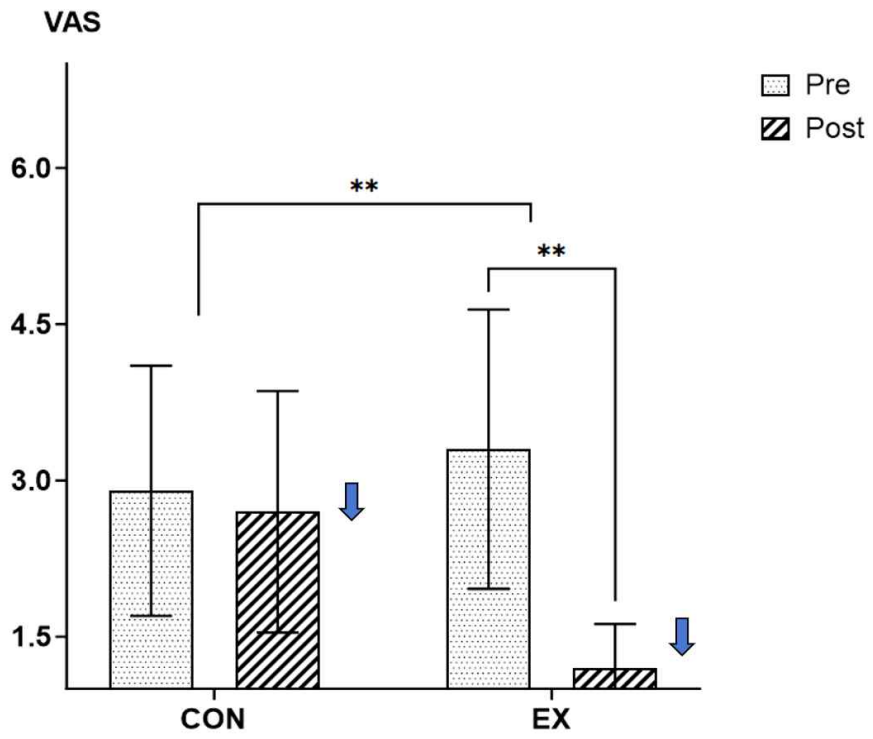


그림 13. 실험 전·후 대조군과 실험군의 VAS 분석 결과

V. 논의

1. 신체 조성의 변화

신체 조성은 일반적으로 체지방(체지방량)과 체지방량(무지방량)으로 분류한다(이재철, 2015). 일반적으로 신체 조성 지표는 체수분, 단백질, 무기질, 체지방, 체중, 골격근량, 체지방량, 체질량지수(BMI), 체지방률, 복부둘레 등 비만을 판단하는 데 사용되는 지표이다. 김태훈(2020)에 따르면 이상적인 체성분의 변화는 체중, 체지방량, 체지방률이 감소하고 체지방량(골격근량 포함)이 증가하는 것이다.

소위영등(2014)의 연구에 의하면 운동 등 신체 활동은 체지방량과 체지방률을 낮추고 근육량을 늘리고 기초대사율을 높여 체중 조절에 긍정적인 영향을 미친다. 또한 임은숙(2006)도 산모의 구체적인 상황에 관계없이 체중과 체지방량을 회복하는 가장 믿을 수 있는 방법은 전신운동이라고 보고하였다. 규칙적인 운동은 체지방량을 줄이고 골격근량을 증가시킬 수 있다(Jacobs et al., 2006). 근육의 에너지 대사 기능을 활성화하고 기초 대사 저하를 방지하며 정확한 신체 배열상태와 균형감을 유지할 수 있게 한다(김화선, 2012).

본 연구는 산후 42일에서 1년까지 12주 동안 필라테스 운동을 한 여성을 대상으로 필라테스 운동이 체중, 체지방, 골격근, BMI에 미치는 영향에 대해 알아보려고 하였다.

체중은 인체의 골격, 근육, 피하지방, 내장의 발달 상태를 반영하는 중요한 지표이다(羅雅芳, 2020). 산후 여성의 경우 산후 6개월에서 1년 내에 정상

체중으로 회복되지 않으면 호르몬 불균형을 초래하고 비만 문제를 유발할 수 있다(Hyun et al., 2019). Hyun 등(2019)은 높은 체지방률과 BMI가 통증을 악화시킬 뿐만 아니라 여성의 삶의 질도 현저하게 떨어뜨린다고 지적한다. 체중과 BMI에 큰 변화는 없을 수도 있지만, 체지방 감소, 골격근량 증가는 비만 개선의 긍정적인 징후로 간주된다(오정현, 2022). 또한 근육은 주로 체액과 단백질로 구성되어 있어 신체에 중요한 기여를 하기 때문에 근육량이 많을수록 인체에 긍정적인 작용이 더 커진다고 보고하였다(김태영, 2005). 체중은 실험 후 대조군과 실험군의 체중을 비교해본 결과, 그룹 간에 유의한 의미가 없었다. 그러나 실험군은 실험 전 $60.99 \pm 8.31\text{kg}$ 에서 실험 후 $58.17 \pm 6.88\text{kg}$ 으로 감소하여 집단 내의 전후에 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 현아현 등(2021)은 전염병 사태 때 비대면 방식으로 실험 대상자에게 8주간 필라테스 운동 개입을 한 결과 통제군과 필라테스 그룹의 체중은 그룹 간에 유의한 의미가 없었지만 필라테스 운동 그룹은 실험 전후에 체중이 현저하게 떨어졌다($p < .05$). 박소연(2021)의 선행 연구에서도 12주 필라테스 운동 개입 이후 실험군과 대조군 사이의 체중은 유의한 의미가 없었지만 실험군 간 체중이 감소했다는 것을 확인했다. 김종호(2022)는 필라테스 운동을 호흡과 필라테스 운동을 결합한 4주 동안 출산 후 여성에게 개입한 결과 실험군과 대조군 모두 체중이 감소했다. 이 선행 연구는 본 연구의 실험군의 체중이 $60.99 \pm 8.31\text{kg}$ 에서 $58.17 \pm 6.88\text{kg}$ 으로 감소한 결과를 뒷받침했다.

체지방은 실험 후 대조군과 실험군의 체지방량을 비교해보면 그룹 간에 현저한 의의가 나타났다($p < .05$). 대조군과 실험군 집단 내의 전후 모두 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 대조군의 체지방량은 현저하게 증가하였고 실험군의 체지방량은 현저하게 감소하였다. 김진경(2012)은 출산 후 여성 20명을 대상으로 한 실험연구를 통해 12주간 필라테스 운동 개입 실험을 한 후 실험군의 체지방량이 현저한 효과를 보였고 지방량이 감소하였다. 현아현 등

(2021)은 전염병 시기에 비대면 방식으로 실험 대상자에게 8주간 필라테스 운동 개입을 한 결과 필라테스 운동 그룹은 실험 전후 체지방량이 현저하게 감소했다($p<.05$). 통제 그룹은 체지방량이 증가세를 보였다. 이 선행 연구들은 12주 필라테스 운동 후 체지방이 $19.92\pm 3.42\text{kg}$ 에서 $16.93\pm 3.829\text{kg}$ 으로 감소한 이 연구의 실험군의 연구 결과를 뒷받침한다.

골격근은 실험 후 대조군과 실험군의 골격근을 비교·분석한 결과 그룹 간에 유의한 차이가 나타났다($p<.05$). 대조군과 실험군은 집단 내의 전후에 유의한 차이($p<.05$), 대조군의 골격근이 현저하게 감소하고 집단 내에 유의한 차이($p<.05$), 실험군의 골격근이 현저하게 증가하고 집단 내에 유의한 차이($p<.05$)가 나타났다. 김종호(2022)는 4주간의 필라테스 운동을 호흡과 필라테스 운동을 결합하여 산후 여성에게 개입한 결과 필라테스 그룹의 골격근에 유의한 의미를 보였다. 박소연(2021) 선행 연구에서도 12주 필라테스 운동 개입 후 실험군의 체중이 떨어지고 골격근이 증가했다는 것을 확인했다. 이러한 선행 연구들은 본 연구의 실험군의 골격근이 $21.55\pm 1.76\text{kg}$ 에서 $22.78\pm 1.69\text{kg}$ 으로 증가한 결과를 뒷받침했다.

BMI는 실험 후 대조군과 실험군의 BMI를 비교해보았는데, 그룹 간에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 대조군 집단 내 BMI는 상승했지만 유의한 차이는 나타나지 않았다. 실험군의 집단 내 BMI가 감소했고, 집단 내의 현저한 차이가 나타났다($p<.05$). 현아현 등(2021)은 팬데믹 사태 때 비대면 방식으로 실험 대상자에게 8주간 필라테스 운동 개입을 한 결과 필라테스 운동 그룹은 실험 전후 BMI가 현저하게 감소했다($p<.05$). 통제 그룹의 체지방량이 상승하는 추세를 보였다. 박소연(2021)의 연구에서도 운동군이 12주간의 필라테스 운동을 통해 BMI가 감소했다는 것을 확인했지만 실험군과 대조군 간에는 유의한 차이가 없었다. 이상의 선행 연구는 모두 본 연구의 실험군의 BMI가 $23.32\pm 2.68\text{kg/m}^2$ 에서 $22.21\pm 2.18\text{kg/m}^2$ 결과를 뒷받침하여 필

라테스 운동을 지속하는 것이 산후 여성의 BMI 변화에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 사료된다.

ACSM(2007)에 의하면 필라테스는 열량 소비를 증가시켜 신체 구성에 긍정적인 영향을 미친다고 보고하였다. 필라테스 운동의 특징은 신체의 코어 근육(Core muscles)을 단련하고 신체의 균형을 높이는 데 중점을 두고 있으며, 모든 동작은 호흡, 목뼈의 정렬, 갈비뼈와 Scapula의 안정성, 골반의 유연성, Transversus abdominis를 이용한 조건에서 진행된다. 복근, 엉덩이 근육, 척추 주변 근육 등 중심 근육의 안정성을 선행한 후 운동을 시작하고, 능동적으로 최대 수축을 유도하며, 근육 활동도를 높이는 것을 원칙으로 한다(소위영, 2009 ; Rahul et al, 2020) . Kim(2017)의 연구에서도 필라테스 호흡이 횡단복부/내복의 비스듬함과 다열근의 활동을 증가시킨다는 것을 확인했다. 몸통의 안정된 운동 중에 근육의 활동을 더욱 효과적으로 증가시킬 수 있다. 따라서 필라테스 운동을 장기간 지속할 때 근육량이 증가하면 기초대사량이 증가하여 결국 지방량을 줄이는 데 도움이 된다(홍순미, 2009). 출산 후 필라테스 운동의 호흡법 동작은 국소 유산소 운동 효과를 나타낸다. 또한 신체 전역의 작은 근육과 큰 근육 운동도 근육량 증가에 영향을 미치기 때문에 기초대사량 증가가 체지방 감소에 효과가 있다고 추정된다(김진경, 2012). 홍순미(2009)는 필라테스를 통해 근육력을 높이고 장기운동할 때 기초대사량과 활동대사량을 늘리면 평소보다 에너지대사가 활성화되기 때문에 지방을 연소하는 데 도움이 된다고 보고하였다. Angelo(2004)는 필라테스 운동이 체중 조절에 미치는 효과도 보고했다. 고경선(2014)은 필라테스 운동을 통해 신체 활동의 증가가 지방 대사 활동에 영향을 미쳐 체지방 감소와 총 콜레스테롤 감소를 나타냈고, 정현아(2015)는 필라테스 재구성 운동을 통해 체중과 BMI를 감소시켰다. 조훈희(2023)의 연구 결과에 따르면 필라테스 운동을 하는 운동군에서 체중과 BMI, 체지방율, 복부지방율 감소,

근육량 증가의 결과가 나타났다. 필라테스 운동의 핵심 운동은 근력을 증강시키는 동시에 유연성, 균형 능력을 증가시킬 뿐만 아니라 근골격계통의 기능을 증강시켜 주요 근육과 뼈를 보호함으로써 신체 기능 향상에 영향을 미친다(Willson et al., 2005). 골격근량이 증가하면 기초대사량이 증가하여 체지방량을 효과적으로 감소시킬 수 있다(Wang et al., 2007).

본 연구에서 대조군과 실험군 사이에 체지방량, 골격근이 현저하게 차이가 났다. 실험군 집단 내에서 사후에 체중 감소, 지방 감소, 골격근 증가, BMI 감소 결과가 나타났고, 집단 내에서 현저한 차이가 나타났다. 필라테스 운동은 산모의 신체 조성의 이상적인 변화에 긍정적인 효과를 가진다고 판단된다.

2. 골반 정렬의 변화

골반은 인체의 기초이며, 그 안정성과 올바른 위치는 신체의 건강에 필수적이다. 여성은 임신 및 분만 기간 동안 분비되는 Relaxin 등 호르몬의 작용으로 골반과 척추 주위에 부착된 인대가 느슨해지고 골격 근육계통이 현저하게 변화하며 주로 요추소관절, 천골관절, 치골연합 등의 부위의 안정성이 떨어진다(Ribeiro Lira et. al, 2022). 또한, Uterus의 부피가 급속히 증대되고, 중심이 앞으로 이동하여 골반의 위치가 상대적으로 변하여 척추 주위의 근육이 불균형을 이루고, 장요근과 Erector spinae이 너무 긴장되고, 골반을 앞으로 기울이고, 복부 핵심근과 Gluteus maximus가 너무 느슨해지고 힘이 없어 골반을 뒤로 끌어당길 수 없게 된다. 천골 관절의 이동은 Pubic symphysis의 분리를 이끌어 허리천골관절과 천골미관절의 이동을 일으키기 때문에 골반의 정상적인 구조가 파괴된다(Mens et. al 2017). 관련 연구에 따르면 골반 위치의 변화는 골반 주위의 근육과 인대의 힘의 불균형에 의해 발생한다(Preece et al., 2008).

필라테스 운동은 자세, 근육 힘, 유연성, 조화를 개선함으로써 사람들의 신체와 정신이 밀접하게 결합할 수 있고, 뼈의 정상적인 배열과 근육의 정확한 수축을 보장하기 위해 의식적으로 자신의 몸을 장악할 수 있도록 한다. 또한, 척추의 자연스러운 중립위를 유지하고 회전근개와 골반이 올바른 균형을 유지할 수 있게 한다. 필라테스의 '횡호흡' 훈련은 핵심 심층 근육을 효과적으로 작동시킬 수 있다. 필라테스의 호흡작용을 통해 복횡근, 횡격막, Pelvic floor muscles를 효과적으로 활성화시킬 수 있다. 핵심근을 작동시켜 척추 요추의 안정성을 증가시킨다. 복직근, 척추기립근, Rectus femoris, 햄스트링(Hamstring) 등 4개 근육은 4개의 선처럼 서로 골반을 끌고 있는데, 근육의 힘의 크기는 골반의 위치와 기울기 각도를 직접 결정한다(李巧

瑜, 2017). 필라테스 운동은 Iliopsoas와 Erector spinae에 대한 스트레칭을 포함한다. 햄스트링(Hamstring)은 멀리 고정되어 수축되는 상황에서 골반을 뒤로 끌어당기는 작용을 하기 때문에 햄스트링(Hamstring)의 힘을 강화하는 운동을 포함한다. 약한 복부 근육과 엉덩이 근육에 대한 힘을 훈련하여 불균형한 근육의 장력을 회복하고 골반의 정상적인 위치를 회복하게 만들어준다(謝泳洁, 2021; 趙娜, 2013). 심부 근육 강화를 목적으로 한 골반 안정 운동은 자세 인지와 중성 척추를 조절하는 능력을 증강시킨다(Carpes et al., 2008; Hibbs et al., 2008). 동시에 허리 주위의 근력을 증가시키고 골반 배열을 개선시킨다(Brown & Clapping, 1996).

본 연구의 훈련 방법에서, 골반 정렬에 대한 훈련 동작은 산모의 골반 운동 방향에 대한 통제 능력을 증강시킬 수 있고, 골반을 더욱 유연하게 정렬하는 데 효과적인 역할을 할 수 있으며, 필라테스 운동은 임산부가 정확한 골반 배열을 유지하는데, 골반 경사도에 긍정적인 영향을 미친다고 사료된다(Carpes et al., 2008; Hibbs et al., 2008). 심부 근육을 강화하기 위한 필라테스 운동은 골반을 안정시키는 운동으로 정확한 자세 인지와 중성 척추를 조절하는 능력을 증강시키고 허리 주위의 근력을 증가시키며 골반의 배열을 개선시킨다고 보고하였다(Brown & Clapping, 1996). 권나은 등(2020)의 보고서도 필라테스 운동이 임산부의 정확한 골반배열을 유지하고 골반 경사에 긍정적인 영향을 미친다고 보고 하였다.

본 연구는 출산 후 42일에서 1년 내의 출산 후 여성에게 12주간의 필라테스 운동프로그램 중재 후 골반 전-후 경사각도, 골반 좌-우 경사각도를 확인하였다. 대조군과 실험군 두 그룹 사이에 유의한 차이가 나타났으며($p < .05$), 실험군 내에서 중재 후 골반 전-후 경사각도, 골반 좌-우 경사각도에서 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 대조군의 골반 앞-뒤 기울기 각도, 골반 좌-우 기울기 각도에 유의한 변화가 없었는데, 이는 12주간의 필라테스 운동

이 산후 여성의 골반 정렬을 개선하는 데 긍정적인 의미가 있음을 보여준다.

현아현(2021)은 출산 후 1년 이내의 여성들을 대상으로 비대면 방식으로 8주간 필라테스 운동 개입 실험을 실시한 결과 8주간 필라테스 운동이 출산 후 여성의 골반 기울기 각도 낮추기에 긍정적인 의미가 있고, 필라테스 운동은 고관절 기능과 신체 배열 향상에 도움이 된다고 보고하였다(권나은, 2020). 20~26주간 임산부 15명을 대상으로 8주간 필라테스 운동 실험을 실시한 결과 필라테스 운동을 자주 하는 것은 골반 기울기 각도를 낮추는데 효과가 있었다(謝泳洁, 2021). 선행 연구에서도 필라테스 운동이 골반의 앞-뒤 기울기 각도 감소에 긍정적인 효과를 가진다는 것을 증명했다.

3. 복직근 분리의 변화

여성의 임신 기간은 특수한 생리적 특징 때문에 체내의 호르몬 수준 변화가 발생한다. Relaxin 호르몬은 전신의 근육과 힘줄을 느슨하게 하여 산모가 분만 과정에서 골반을 더 잘 확장하고 순조롭게 분만할 수 있도록 만들어 준다. 이 과정은 복백선의 근육과 힘줄에도 영향을 미친다 (Spector P et al., 2016). 산모의 체내에서 태아의 끊임없는 성장과 Relaxin의 영향으로 복백선의 연결력이 떨어져 산모의 복직근이 분리된다(羅歡, 2020). 관련 연구는 복횡근의 활성화가 복백선을 보호하고 복직근의 회복을 예방하거나 감소시키는데 도움이 될 수 있다고 보고했다(D.R. Benjamin et al., 2014).

필라테스 운동은 특히 근육 단련을 강조한다. 축의 핵심 근육에 중점을 두고 있으며, Lateral breathing과 함께 Diaphragm, Transversus Abdominis, Pelvic floor muscles 등 코어를 효과적으로 활성화시킬 수 있다(謝泳洁, 2022; 翁家銀 등, 2006). Transversus Abdominis는 복내압을 높여 외력에 대항하고 요추의 안정을 높일 수 있으며, Diaphragm은 주로 호흡운동을 완성하는 데 도움을 준다(Mesquita L A et al., 1999). 또한 필라테스는 복횡근의 활성화에 도움을 주며(Critchley, D. J et al., 2011), 복백선을 보호하고 복직근의 회복을 예방하거나 감소시키는데 도움이 될 수 있다고 보고하였다(D.R. Benjamin et al., 2014).

횡격막 (Diaphragm)을 활성화하는 동시에 Transversus Abdominis를 활성화하고 Multifidus muscle과 Pelvic floor muscles의 기능을 활성화하여 복근을 복백선 방향으로 가까워지게 한다고 보고하였다(付德榮, 2020). Transversus Abdominis를 활성화하는 훈련은 양측 복직근을 복백선에 접근시킬 수 있고, Myofascia의 장력을 개선하고 복백선의 완전성을 향상시킬 수 있다(Rho GG et al., 2014). Transversus Abdominis의 활성화는 복직근

의 회복을 가속화하는 것을 예방하거나 감소시키는 데 도움이 될 수 있다 (D.R. Benjamin et al., 2014).

또한 필라테스 운동의 호흡작용도 복외빗근과 복광근의 활성을 현저하게 증가시키며(이문정, 2020), 복횡근, 내복사근, 외복사근을 두껍게 만들어준다 (박소연, 2021).

김종효(2022)는 필라테스 운동과 필라테스 결합 호흡운동을 통해 대조군과 실험군으로 나누어 산후 여성의 복직근 분리 등 변인을 분석한 결과 필라테스 운동이 산후 여성의 복직근 간격을 줄일 수 있다는 결과를 제시하였다. 이남이(2017)는 연구에서 산후 여성의 배꼽위 4.5cm, 배꼽위, 배꼽위 4.5cm 세 위치의 복직근 분리를 측정한 결과 실험군의 세 위치의 복직근 간격이 모두 축소된 것으로 나타났으며, 필라테스 운동은 산후 여성의 복직근 회복에 효과가 있다고 보고하였다. 이희진(2021)은 출산 후 6개월 이내의 출산 후 여성을 A그룹, 6~12개월 이내의 출산 후 여성을 B그룹으로 나누어 필라테스 운동 개입을 한 결과, 기간의 길이에 관계없이 필라테스 운동이 출산 후 복직근 간격 단축에 효과가 있다고 보고했다. 필라테스 운동은 복직근 분리 현상을 개선하고 Rectus abdominis 와 Obliquus abdominis를 자극하여 근육을 더 잘 단련할 수 있다(沈明숨 등, 2022).

본 연구는 출산 후 42일에서 1년 이내의 여성에게 12주간의 필라테스 운동을 중재한 결과, 복직근 분리에 있어서 실험군은 실험 전 30.60mm에서 실험 후 19.64mm로 축소되어 12주간의 필라테스 운동이 출산 후 여성의 복직근 분리 개선에 효과가 있다는 것을 보여주었으며, 이 결과는 선행 연구 결과와 일치한다.

4. 요통의 변화

임신 후 여성은 신체 역학, 생리, 심리에 큰 변화가 일어난다. 태아의 성장과 복부 증대로 인한 심각한 골반의 전방경사와 허리 곡선의 변화가 특징이다(Long, et al, 2021; Morino et al., 2019). 임신 말기의 특징은 엉덩이 굴근과 허리근이 손상되고 복부와 엉덩이 관절 근육이 약해진다. 이것은 결국 골반의 통증과 더불어 신체 불안정과 요통을 초래한다(Signe et al., 2019; Chen, et al., 2020).

필라테스는 산후 회복을 가속화하는 효과적인 방법으로 널리 알려져 있으며(Farzaneh Ashrafinia MSc, 2015), 산후 여성의 신체 회복에 현저한 긍정적인 효과를 가진다(Mahdavinejad et al., 2015). 필라테스는 코어 근육 트레이닝에 초점을 맞추고 있으며, 통제된 운동, 특정 호흡 패턴, 스트레칭, 유연성, 전반적인 건강을 강조함으로써 효과를 달성한다(Byrnes et al., 2018). 필라테스 산후 요통을 완화하는 데 효과적인 이유는 심층 몸통 근육(Muscolino et al., 2004)을 활성화하여 Transversus abdominis, Multifidus muscle, Diaphragm, Pelvic floor muscles을 포함한 대퇴사두근의 안정과 관련된 근육 기능 회복을 촉진하기 때문일 수도 있다 (Muscolino et al., 2004; Elik, et al., 2019). 필라테스의 동적 연습을 할 때 Multifidus muscle 심층 등 근육, Transversus abdominis 심층 복부 근육, Pelvic floor muscles과 Diaphragm이 함께 수축하게 되는데(Gladwell, 2006), 이는 이러한 근육의 조화성과 기능을 강화하는데 도움이 된다. 필라테스는 기능적 정적 및 동적 저항 연습을 통해 핵심 근육의 힘과 지구력을 향상시키고 몸통의 감각 운동 제어 및 사지의 운동 능력을 개선하도록 도와준다. 심층 근육의 운동 통제를 향상시키고 얇은 근육의 과도한 활동을 줄여 척추의 안정성을 향상시키며 특히 복횡근의 활성화를 강화함으로써 근육의 힘과 본체감각을 강화한다. 이 일련의 이점들은 필라테스

를 출산 후 여성의 회복에 중요한 운동으로 선택하게 만들었다.

본 연구는 출산 후 42일에서 1년 이내의 출산 후 여성에 대해 12주간의 필라테스 운동을 중재한 결과 실험군의 VAS, ODI에서 유의한 차이가 나타났다 ($P < .05$). 이 연구 결과는 선행 연구 결과와 일치한다(해영결, 2021; Rishi, 2022). 8주 필라테스 운동은 분만 여부 및 분만 방식과 무관하게 산후 여성의 요통 감소 효과가 있다는 연구가 보고되었으며(주해리, 2024), 6주 필라테스 운동은 전통적인 운동과 비교하여 산후 여성의 요통 효과가 뛰어나다고 보고하였다(Suraj et al., 2021). Yamato 등(2015)은 필라테스 운동과 요통에 관한 문헌 연구에서 필라테스를 다른 운동 개입 방식과 비교한 결과, 필라테스가 통증 완화(VAS), 장애(ODI, RMDQ) 및 기능 결과에 더 효과적이라는 것을 발견했다. 이는 12주간의 필라테스 운동이 출산 후 여성의 요통을 개선하는데 긍정적인 의미가 있음을 보여준다.

VI. 결론

여성과 유아의 건강은 전국민 건강의 기초일 뿐만 아니라 여성의 심신 건강과 가정의 행복감 제고에 중요한 의의를 가진다. 특히 최근 몇 년간 중국은 인구정책의 변화로 한 부부가 세 명의 자녀를 낳을 수 있게 되어 '산후 회복'이 많은 관심을 받고 있다. 임신 기간은 여성의 인생중의 특수한 생리 시기로서 많은 출산 후 질환이 나타난다. 골반 변위, 복직근 분리, 출산 후 요통 등은 사람들이 흔히 볼 수 있는 출산 후 질환이다 (馬偉軍, 2022; 서영승 등, 2003; 高倩 등, 2020; Sancho et al., 2015; 劉艷麗, 2018). 산모의 산후 회복을 촉진하기 위해 다양한 연구가 진행 중인데, 그 중 필라테스 운동이 복횡근과 다열근을 활성화하는 원리적 영향(Kanase, S. B. et al., 2021)이 전 세계적으로 점점 더 대중화되고 있다(노수연, 2017), 산후 여성의 신체 회복에 잠재적인 역할을 하는 것으로 여겨진다(Mahdavine Jad R., 2015). 따라서 본 연구는 중국 W시의 한 산후 재활센터에서 모집한 산후 42일~1년 내의 산모 20명을 대상으로 12주간의 필라테스 운동 개입을 통해 대조군과 실험군, 신체 조성, 골반 정렬, 복직근 분리 및 요통의 영향을 비교·분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 12주 필라테스 운동 후 산모의 신체 조성을 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

대조군은 체지방이 8.19% 유의하게 증가하였으며, 골격근은 7.42% 유의하게 감소하였다($p<.05$). 실험군은 체중 4.62%, 체지방 15.01%, BMI 4.76% 유의하게 감소하였으며($p<.05$), 골격근 5.70%가 유의하게 증가하였다($p<.05$). 12주 필라테스 운동 중재 후 체지방과 골격근에서 그룹

간 유의한 차이를 보였다($p<.05$).

2. 12주 필라테스 운동 후 산모의 골반 정렬을 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

대조군은 골반 앞-뒤 기울기, 골반 좌-우 기울기에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험군은 골반 앞-뒤 기울기가 19.43%, 골반 좌-우 기울기가 47.86% 유의하게 감소하였다($p<.05$). 12주 필라테스 운동 중재 후 그룹 간 유의한 차이를 보였다($p<.05$).

3. 12주 필라테스 운동 후 산모의 복직근 분리를 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

대조군은 복직근 분리에 유의한 차이가 없었다. 실험군은 35.81% 유의하게 감소하였다($p<.05$). 12주 필라테스 운동 중재 후 그룹 간 유의한 차이가 나타났다($p<.05$).

4. 12주 필라테스 운동 후 산모의 요통을 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

대조군은 ODI, VAS에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험군은 ODI 44.64%, VAS 63.63% 유의하게 감소하였다($p<.05$). 12주 필라테스 운동 중재 후 그룹 간 유의한 차이를 보였다($p<.05$).

따라서 12주 필라테스 운동은 산후 42일~1년 이내의 산모의 체지방, 골격근, 골반의 정렬, 복직근 분리 및 요통에 긍정적인 영향을 주는 것으로 확인되었으며, 이를 통해 산모의 빠른 회복을 높이는데 도움이 될 수 있을 것이라 사료된다.

참고 문헌

- 강희원. (2015). 타바타운동이 중년여성들의 신체구성, 혈중지질 및 면역글로블린에 미치는 영향(Doctoral dissertation, 한양대학교).
- 고경선 (2014). 필라테스(Pilates) 운동이 30대 여성의 신체구성과 대 사증후군 요인에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 성신여자대학교 생애복지대학원.
- 곽희재, 박혁, 김석환, 장태홍, 강효영, & 김대열. (2022). 12 주간 타바타 운동이 20 대 남성의 건강체력 및 무산소성 파워에 미치는 영향. 한국체육교육학회지, 27(4), 283-293.
- 권나은, & 최승준. (2020). 필라테스 운동이 임신성 요통을 가진 임산부의 골반 경사각 및 건강 체력에 미치는 영향. PNF and Movement, 18(3), 351-363.
- 권나은, & 최승준. (2020). 필라테스 운동이 임신성 요통을 가진 임산부의 골반 경사각 및 건강 체력에 미치는 영향. 18(3), 351-363.
- 김중효. (2023). 필라테스 호흡을 동반한 산후필라테스 운동이 출산 여성의 복직근이개, 요통, 골반 저근 기능에 미치는 영향. 국내석사학위논문 차의과학대학교 통합의학대학원, 경기도
- 김진경. (2012). 필라테스 매트운동이 출산 후 임산부들의 신체조성과 요부 근력에 미치는 영향. 경성대학교 교육대학원, 석사학위논문.
- 김태훈, & 김기진. (2020). 초등학생들의 맨발줄넘기와 일반줄넘기의 운동효과 분석. 한국체육교육학회지, 24(4), 205-217.
- 김화선. (2012). 필라테스 운동이 중년여성의 신체조성과 신체정렬 및 균형감에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 명지대학교 사회교육대학원.

- 김화선. (2012). 필라테스 운동이 중년여성의 신체조성과 신체정렬 및 균형감에 미치는 영향.미간행 석사학위논문, 명지대학교 사회교육대학원.
- 박소연. (2021). 산후 필라테스 운동이 건강체력, 체간안정성 및 동적자세 조절에 미치는 영향. 울산대학교 대학원 석사학위논문
- 박정곤.(2009).규칙적인 복합트레이닝 운동이 비만 여자대학생들의 신체구성, 혈중지질 및 심폐지구력에 미치는 영향.국내석사학위논문 군산대학교.전북특별자치도
- 박혜명. (2018). 힐다운 스트레칭 운동이 여대생의 자세정렬과 하지둘레에 미치는 즉각적인 효과.이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 서영승, 박형숙, & 이선옥. (2003). 일개 대도시 산모들의 산후조리 수행. 한국모자보건학회 지, 7(1), 57-69.
- 소위영, 서동일, 한영란, 김인홍, 오현옥, 박성태. (2014). 8주간의 필라테스 운동이 여성노인들의 건강체력과 낙상효능감에 미치는 영향. 한국웰니스학회지, 9(4), p.201-208.
- 아현, & 준용. (2021). 포스트 코로나 시대 8 주간의 비대면 홈 필라테스 운동이 출산 후 여성의 신체조성, 복부비만, 골반 기울기 및 근력, 요통에 미치는 영향.Age (yr),36(3.35), 35-62.
- 아현, & 준용. (2021). 포스트 코로나 시대 8주간의 비대면 홈 필라테스 운동이 출산 후 여성의 신체 조성, 복부비만, 골반 기울기 및 근력, 요통에 미치는 영향. Age (yr), 36(3.35), 35-62.
- 안목. (2004). 자세교정이 골반균형과 경부운동범위에 미치는 영향.미간행 석사학위논문, 대구대학교 재활과학대학원.
- 여성건강간호교과연구회 (2018). 여성건강간호학 II. 파주 : 수문사.
- 오정현. (2022). 복합운동 시 L-카르니틴 섭취가 과체중 여성의 체력, 신체구성 및 대사증후군 위험요인에 미치는 효과 (Doctoral dissertation,

제주대학교 대학원)

- 오정현. (2022).복합운동 시 L-카르니틴 섭취가 과체중 여성의 체력, 신체구성 및 대사증후군 위험요인에 미치는 효과(Doctoral dissertation, 제주대학교 대학원).
- 윤성원, 김기진, 나윤수, 박동호, 배운정, 이용진, 김광기, 김종탁, 남덕현, 이충일, 정진원, 최인애(2003). 체력과 건강. 대한미디어.
- 윤숙향. (2008). Pilates 운동프로그램을 통한 신체의 자세와 발란스에 관한 연구.미간행 박사학위논문. 명지대학교 대학원.
- 이문정. (2020). 성인여성에게 필라테스 호흡을 동반한 운동이 몸통과 다리의 근활성도 및 균형에 미치는 영향. 동의대학교 대학원 석사학위논문
- 이선옥. (2002). 산후운동 프로그램이 산욕부의 심체회복과 신체적 자기효능감에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 부산대학교 대학원.
- 전선혜. (2023). 산후 회복 골반 정렬을 위한 PSA 복합운동 프로그램 적용사례 : 증례보고. 국내석사학위논문. 명지대학교 산업대학원, 경기도
- 전홍조. 필라테스 포 라이프, Pilates for life, 도서. 2007;263.
- 정다영. (2019). 필라테스 리포머운동이 성인여성의 골반불균형에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 경기대학교 대체의학대학원.
- 정현아(2015). 필라테스 리포머 운동프로그램이 중년여성의 신체조성, 체력 및 발목관절 가동범위에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 경희대학교 체육대학원.
- 조미숙, & 박래준. (2003). 임신 중 요통에 관한 고찰. 대한물리치료학회지, 15(4), 431-441.
- 조현준 (2005), 「장기간 복합트레이닝이 40대 비만여성의 신체조성 및 혈중지질 변화에 미치는 효과」,용인대학교 체육과학대학원 석사학위 논문.
- 조훈희, & 서영환. (2023). 기구 필라테스 리포머 운동이 성인여성의 신체조성

- 과 복부근력변화에 미치는 영향. 한국발육발달학회지, 31(1), 25-29.
- 주혜리. (2024). 필라테스 운동이 제왕절개 분만 여성의 요통, 코어 기능 및 산 후 우울증에 미치는 영향 (Doctoral dissertation, 한양대학교 대학원).
- 최유덕, 『새임상 산과학』, 서울: 고려의학, 2001.
- 현아현, 최동훈, 엄현섭, 김지선, 오은택, & 조준용. (2020). 8 주간의 출산 전 필라테스 운동과 프로바이오틱스 섭취가 출산 후 여성의 장내미생물, 신체 구성, 혈중지질, 비만 호르몬, 염증성 사이토카인에 미치는 영향. 한국응용과학기술학회지,37(4), 878-892.
- 현아현, 최동훈, 엄현섭, 김지선, 오은택, & 조준용. (2020). 8 주간의 출산 전 필라테스 운동과 프로바이오틱스 섭취가 출산 후 여성의 장내미생물, 신체구성, 혈중지질, 비만호르몬, 염증성 사이토카인에 미치는 영향.한국응용과학기술학회지,37(4), 878-892.
- 홍순미, 정순득, 양점홍(2009). 중년 여교사의 필라테스 매트운동 유형이 건강 관련체력, 족 저압 및 통증자각도에 미치는 영향. 한국체육 학회지, 48권 제4호, 681-690.

- 康露.(2023).膈肌呼吸訓練聯合神經肌肉電刺激治療產后腹直肌分离的臨床研究(碩士學位論文,成都體育學院).<https://kns.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbname=CMFD202401&filename=1023631296.nh>
- 高倩,張鳳,高賽楠, & 花素梅. (2020). 仿生物電刺激療法治療產后腹直肌分离療效的研究.實用臨床醫藥雜誌,24(9), 73-76.
- 歐陽玉臣, 向文海, 肖偉, 陳晶晶, 董家豪, & 丁洁. (2020). 懸吊運動系統訓練激活腹橫肌治療產后腰痛的研究. 實用臨床醫藥雜誌, 24(19), 107-110.
- 羅雅芳. (2020). 瑜珈操改善產后身體形態的實証研究 (Master's thesis, 太原理工大學).316-325
- 羅香,王揚,李月峰 & 馬瑞.(2022).從生物力學角度探討腹直肌分离. 医用生物力學 (05),967-971. doi:10.16156/j.1004-7220.2022.05.030.
- 梁培、黃文宝、盧棟明、何梓桐、趙霞云、吳冰洁 & 尚昱志.(2020).治療“骨盆前-傾-曲”型慢性非特异性下痛研究.大眾科技(02),60- 63. doi:CNKI:SUN:DZJL.0.2020-02-017.
- 呂諾, & 田曉航. 實施三孩生育政策 配套生育支持措施——解讀《中共中央國務院關於優化生育政策促進人口長期均衡發展的決定》.
- 呂愛明,改天姿,馮慶,鄧文慧,李旻 & 趙學英.(2019).神經肌肉電刺激對產后腹直肌分离治療效果的初步評價.中國病案(06),110-112, doi:CNKI:SUN:ZGBN.0.2019-06-038.
- 劉雅莉, 趙琼蕊, 李娟, 曹興國, 徐志偉, 邵黎陽 & 劉玮.(2020).中國育齡期婦女產后腹直肌分离發生率meta分析.中國公共衛生(10),1507-1509. doi:CNKI:SUN:ZGGW.0.2020-10-030.
- 劉艷麗,趙祥虎,夏揚,盧洁,徐亮 & 陸雪松.(2018).懸吊訓練對產后腰痛的效果。中國康復理論與實踐(12),1456-1460.

- 李巧玲, & 李繼鑫. (2017). 太極拳運動對改善骨盆前傾的對比研究. 中華武術 (研究), (10), 25-30.)
- 李蕾.(2023).神經肌肉電刺激与肌筋膜手法配合DNS訓練治療產后女性腹直肌分离的效果研究(碩士學位論文,江西師範大學).<https://kns.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbname=CMFD202401&filename=1023703589.nh>
- 李瑜,楊芳 & 張旭紅.(2020).1426例產后婦女相關問題調查及干預措施研究.衛生職業教育(22),125-126. doi:CNKI:SUN:ZDYX.0.2020-22-064.
- 林君, 宋成憲, 闕可欣, 岑婉儀, 王潤妹, 張嘉泳, & 劉剛. (2023). 實時超聲反饋腹橫肌激活對產后腹直肌分离的影響. 中國臨床研究, 36(5), 698-703.
- 馬偉軍.(2022).整脊手法對產后骨盆移位患者治療效果及生活質量的影響。中外醫學研究(30),160-164. doi:10.14033/j.cnki.cfmr.2022.30.041.
- 万麗, 趙晴, 陳軍, 樊碧發, 高崇榮, 胡理, ... & 宋濤. (2020). 疼痛評估量表應用的中國專家共識 (2020 版).中華疼痛學雜誌,16(3), 177-187.
- 潘紅靜. (2012). 產后瑜伽操的創編及其對產婦形態机能恢复的影響 (Master's thesis, 北京体育大學).
- 封盼盼,孫武東,曲藝,宋鵬飛和馬明.(2022).產后腹直肌分离康復治療研究進展.中國康復理論与實踐(09),1065-1073.
- 謝瑞, 朱立國, 于杰, 李凱明, 庄明輝, 常曉娟, ... & 闡釋. (2020). 整骨療法治療非特异性下腰痛: 解讀 2016 年美國骨科協會的指南.中國組織工程研究, 24(21), 3401.
- 謝泳洁.(2023).普拉提運動對產后腰痛干預效果研究.(碩士論文, 河北師範大學) .2023.DOI:10.27110/d.cnki.ghsfu.2023.000294.
- 孫秀麗, 李环, 蘇園園, 李丹彦, & 王青. (2021). 產后腹直肌分离診斷与治療的專家共識. 中國婦產科臨床雜誌, 22(2), 220-221.
- 宋成憲,王潤妹,李太良 & 劉娟.(2017).妊娠相關下痛流行病學特征及治療.中華全科

- 醫學(04),659-662. doi:10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.2017.04.036.
- 宋旭,邵士光 & 關衍福. (2020).普拉提斯運動療法在腰肌勞損患者康復治療中的作用評價..(主編)全國科研理論學術研究成果匯編 (三) (pp.41-42)
- 宋翠翠&王靜.(2007).普拉提運動的功能、原則及其科學依據.北京體育大學學報(S1),514-515. doi:10.19582/j.cnki.11-3785/g8.2007.s1.279.
- 吳佳聰,婁海琴, & 萬春花. (2020). 陰道脫落細胞成熟度和血清松弛素与產后盆底功能障礙關係的研究.中外女性健康研究.
- 翁家銀, 向春玉, & 陽家鵬. (2006). 普拉提及其生理心理功能芻議. 山東體育科技, 28(1), 29-31.
- 王琳、徐、牛蕾、張凌云、付雅銘、李亞平... & 邵黎陽.(2020).初產婦產后6~8周腹直肌分离与尿失禁、盆腔器官脫垂的關係.實用婦產科雜誌(12),953-955. doi:CNKI:SUN:SFCZ.0.2020-12-023.
- 王帥,陳凱雄,王震生 & 劉榮國.(2020).基于軟組織外科學理論体外冲擊波治療脊柱源性腹痛的療效觀察. 中國疼痛醫學雜誌(10),758-762. doi:CNKI:SUN:ZTYZ.0.2020-10-009.
- 王心卓,代金剛 & 劉學春.(2021).腹式呼吸法在臨床及護理中的應用概況.實用中醫內科雜誌(09),1-3. doi:10.13729/j.issn.1671-7813.Z20200192.
- 王琰,李勇強,高偉鵬,米慧,劉風, & 鄭遵成. (2021). 骨盆環整體理論指導下產后耻骨聯合分离的治療效果.中國康復理論与實踐,27(11), 1346-1350.
- 王震坤, 王子偉&沈霞等.(2021).1992-2017年中國孕產婦死亡趨勢及年齡-時期-隊列模型分析.中華預防醫學雜誌55(6):742-746. DOI:10.3760/cma.j.cn112150-20210127-00083.
- 王青,于曉杰,楊欣,孫秀麗 & 王建六.(2019).產后腹直肌分离發生的影響因素研究.現代婦產科進展(12),913-916. doi:10.13283/j.cnki.xdfckjz.2019.12.006.
- 姚婷,余雨楓,李佳欣,廖謙 & 周維.(2023).中國女性產后抑鬱症發生率及影響因素薈

- 萃分析.現代醫藥衛生(20),3510-3515. doi:CNKI:SUN:XYWS.0.2023-20-020.
- 韋瑞敏,肖霞,呂麗清,羅宇迪 & 鄧賢新.(2016).盆底神經肌肉電刺激配合康復按摩促進產後腹直肌分離友誼的研究.中國婦幼保健(21),4361-4364. doi:CNKI:SUN:ZFYB.0.2016-21-013.
- 任荔游.(2023).墊上普拉提與有氧健身操對青年女性健康體適能的影響研究。西安體育學院, DOI:10.27401/d.cnki.gxatc.2023.000192.
- 張德琮, 伍艷卉, 唐順姣, 何淑英, 張軍蓮, & 黃林梅. (2020). 普拉提在孕產-產後盆底肌肉康復訓練中的臨床研究. 中國醫藥指南.
- 鄭光新, 趙曉鷗, 劉廣林, & 張利峰. (2002). Oswestry 功能障礙指數評定腰痛患者的可信性.中國脊柱脊髓雜誌,12(1), 13-15.
- 鄭亦斌, 房明明, 胡慶川, 徐耀, 冉明山, 劉艷, & 杜娟. (2022). 整脊手法配合呼吸訓練治療產後腰痛療效的臨床觀察. 中國療養醫學, 31(7), 724-727
- 鄭超.(2023).炙甘草湯配合運動療法對產後骨盆修復的研究..(主編)第三屆全國醫藥研究論壇論文集 (三) (pp.800-807).
- 趙娜, & 萬凱. (2013). 膈繩肌訓練糾正骨盆前傾療效觀察. 臨床醫學, (11), 97-97.
- 趙玲. (2021). 不同干預措施治療產後腹直肌分離的臨床觀察 (Master's thesis, 遵義醫科大學).
- 趙婉辰.(2022).普拉提培養對大學生C型模型側干預效果的實驗研究(碩士論文, 吉林大).<https://kns.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbname=CMFD202202&filename=1022528830.nh>
- 曹楨&劉子文.(2021).產後腹直肌分離的研究進展.中華疝和腹壁外科雜誌(電子版)(06),549-552. doi:CNKI:SUN:ZSFD.0.2021-06-002.

- 周碧華, 廖丹梅, 韋林宜, & 施擎. (2014). 1462 例產后 6~8 周婦女盆底篩查. 中國生育健康雜誌, 25(1), 50-52.
- 陳漫麗 & 危小焰.(2021).腹式呼吸康復效果的研究進展.医用生物力學(S1),423. doi:CNKI:SUN:YISX.0.2021-S1-824.
- 沈明含 & 陳舒雅. (2022) 。普拉提核心肌群訓練治療產后腹直肌分離的成果分析.. (主編) 第二十二屆全國運動生物力學學術交流大會論文摘要集 (第 322-323頁) .
- 郝双林, & 趙俊. (1993). 臨床疼痛的測定方法及其評價.國外醫學: 麻醉學与蘇蘇分冊,14(4), 228-230.
- 胡珺華. (2021). 中醫護理干預在針刺髀關穴配合手法拿揉腹直肌治療氣滯血瘀型腰痛中的應用. 江西醫藥, 56(9), 1549-1551.
- 黃莹,潘思京,陳文 & 郭海英.(2015).產后肥胖運動康復及其機制的研究進展.醫學綜述(08),1409-1411. doi:CNKI:SUN:YXZS.0.2015-08-026.
- 黃添淇 & 李岭.(2023).普拉提運動中的功能性訓練結合康復運動的效果分析..(主編)第四屆“全民健身科學運動”學術交流大會暨運動与健康國際學術論壇論文集(第184-185頁)..
- 黃劼, 胡波, & 陶莹. (2022). 肌肉能量技術治療產后骨盆環損傷綜合征的臨床療效觀察.醫學理論与實踐.
- 曉雪. (2020). 解讀“健康中國行動 (2019-2030)”——全民健身行動. 中老年保健, (4), 14-19.

- ACSM(2007).PILATES: A correctiye system of exercise. *Medicine & Science Qn Sports & Exercise*, 11(5), 7-12.
- Aldabe, D., Milosavljevic, S., & Bussey, M. D. (2012). Is pregnancy related pelvic girdle pain associated with altered kinematic, kinetic and motor control of the pelvis? A systematic review.*European Spine Journal*,21, 1777-1787.
- Andersen, L. K., Backhausen, M., Hegaard, H. K., & Juhl, M. (2015). Physical exercise and pelvic girdle pain in pregnancy: A nested case - control study within the Danish National Birth Cohort.*Sexual & Reproductive Healthcare*,6(4), 198-203.
- Andrade, L. S., Mochizuki, L., Pires, F. O., da Silva, R. A. S., & Mota, Y. L. (2015). Application of Pilates principles increases paraspinal muscle activation.*Journal of bodywork and movement therapies*,19(1), 62-66.
- Angelo, N. (2004). Weight loss: Pilates and paella *Health and Medicine Week*.
- Ashrafinia, F., Mirmohammadali, M., Rajabi, H., Kazemnejad, A., Haghghi, K. S., & Amelvalizadeh, M. (2015). Effect of Pilates exercises on postpartum maternal fatigue.*Singapore medical journal*,56(3), 169.
- Benjamin, D. R., Frawley, H. C., Shields, N., van de Water, A. T., & Taylor, N. F. (2019). Relationship between diastasis of the rectus abdominis muscle (DRAM) and musculoskeletal dysfunctions, pain and quality of life: a systematic review.*Physiotherapy*,105(1), 24-34.
- Benjamin, D. R., Van de Water, A. T. M., & Peiris, C. L. (2014). Effects of

exercise on diastasis of the rectus abdominis muscle in the antenatal and postnatal periods: a systematic review. *Physiotherapy*, 100(1), 1-8.
https://www.researchgate.net/publication/259396611_Oswestry_Disability_Index_zhongwenban_ODI_zhongwenban

- Byrnes, K., Wu, P. J., & Whillier, S. (2018). Is Pilates an effective rehabilitation tool? A systematic review. *Journal of bodywork and movement therapies*, 22(1), 192-202.
- Carvalho, M. E. C. C., Lima, L. C., Terceiro, C. A. D. L., Pinto, D. R. L., Silva, M. N., Cozer, G. A., & Couceiro, T. C. D. M. (2017). Low back pain during pregnancy. *Revista brasileira de anesthesiologia*, 67, 266-270.
- Chen, H., D'Onofrio, G., & Hameed, F. (2020). Role of Exercise Treatment of Low Back Pain in Pregnancy. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports*, 8(4), 322-328.
- Critchley, D. J., Pierson, Z., & Battersby, G. (2011). Effect of pilates mat exercises and conventional exercise programmes on transversus abdominis and obliquus internus abdominis activity: pilot randomised trial. *Manual therapy*, 16(2), 183-189.
- Eickmeyer, S. M. (2017). Anatomy and physiology of the pelvic floor. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 28(3), 455-460.
- Eliks, M., Zgorzalewicz-Stachowiak, M., & Zeńczak-Praga, K. (2019). Application of Pilates-based exercises in the treatment of chronic non-specific low back pain: state of the art. *Postgraduate medical journal*, 95(1119), 41-45

- Fairbank, J. C., & Pynsent, P. B. (2000). The Oswestry disability index. *Spine*, 25(22), 2940-2953.
- Fairbank, J. C., Couper, J., Davies, J. B., & O'Brien, J. P. (1980). The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy*, 66(8), 271-273.
- Fast, A., Shapiro, D., Ducommun, E. J., Friedmann, L. W., Bouklas, T., & Floman, Y. I. Z. H. A. R. (1987). Low-back pain in pregnancy. *Spine*, 12(4), 368-371.
- FAST, A., WEISS, L., DUCOMMUN, E. J., MEDINA, E., & BUTLER, J. G. (1990). Low-back pain in pregnancy abdominal muscles, sit-up performance, and back pain. *Spine*, 15(1), 28-30.
- Filippi, V., Chou, D., Barreix, M., Say, L., WHO Maternal Morbidity Working Group (MMWG), Barbour, K., ... & von Dadelszen, P. (2018). A new conceptual framework for maternal morbidity. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 141, 4-9.
- Fritz, J. M., & Irrgang, J. J. (2001). A comparison of a modified Oswestry low back pain disability questionnaire and the Quebec back pain disability scale. *Physical therapy*, 81(2), 776-788.
- Fukano, M., Aisaka, K., Nose-Ogura, S., Fujii, T., & Torii, S. (2022). Progressive Changes in Lumbopelvic Alignment during the Three Month-Postpartum Recovery Period. *International journal of environmental research and public health*, 19(10), 5807.
- Gladwell, V., Head, S., Hagggar, M., & Beneke, R. (2006). Does a program of Pilates improve chronic non-specific low back pain?. *Journal of*

sport rehabilitation,15(4), 338-350.

- Hyun, A. H., & Cho, J. Y. (2019). Effects of 12-weeks pilates mat exercise on body composition, delivery confidence, and neck disability index in pregnant women. *Sports Sci*,36, 43-55.
- Hyun, A. H., & Jeon, Y. J. (2020). Effect of mat Pilates on body fluid composition, pelvic stabilization, and muscle damage during pregnancy. *Applied Sciences*,10(24), 9111.
- Hyun, A. H., Cho, J. Y., & Koo, J. H. (2022, January). Effect of home-based tele-Pilates intervention on pregnant women: a pilot study. In *Healthcare* (Vol. 10, No. 1, p. 125). MDPI.
- Hyun, A.-H.; Cho, J.-Y. Effects of 12-weeks pilates mat exercise on body composition, delivery confidence, and neck disability index in pregnant women. *Sports Sci*. 2019;(36):43-55
- Jacobs, K. A., Krauss, R. M., Fattor, J. A., Horning, M. A., Friedlander, A. L., Bauer, T. A., ... & Brooks, G. A. (2006). Endurance training has little effect on active muscle free fatty acid, lipoprotein cholesterol, or triglyceride net balances. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*,291(3), E656-E665.
- Johnson, R. T., & Davis, P. M. (2019). Impact of Pregnancy Hormones on Abdominal Musculature and Connective Tissue. *Obstetrics and Gynecology Review*, 22(1), 89-102.
- Johnson, R. T., & Davis, P. M. (2019). Impact of Pregnancy Hormones on Abdominal Musculature and Connective Tissue. *Obstetrics and Gynecology Review*, 22(1), 89-102.
- Kang, S. Y., Jeon, H. S., Kwon, O., Cynn, H. S., & Choi, B.(2013).

Activation of the gluteus maximus and hamstring muscles during prone hip extension with knee flexion in three hip abduction positions. *Manual therapy*, 18(4), 303- 307.

- Kim JK. The effects of the Pilates mat work on postnatal women's body composition and lumbar muscular strength. Kyungsoong University. Dissertation of Master's Degree. 2012.
- Kim, S. T., & Lee, J. H. (2017). The effects of Pilates breathing trainings on trunk muscle activation in healthy female subjects: a prospective study. *Journal of physical therapy science*, 29(2), 194-197.
- Ko, Y. L., Lin, P. C., Yang, C. L., Chen, C. P., & Shih, H. J. (2015). Pilot study on an integrated pilates and yoga program for decreasing postpartum depression in women. *Open Journal of Nursing*, 5(10), 885-892.
- Latey, P. (2001). The Pilates method: history and philosophy. *Journal of bodywork and movement therapies*, 5(4), 275-282.
- Long, G., Fang, Z. Y., Xiang sheng, T., Feng, Y., Hao ning, M., Qing ying, H., ... & Ming sheng, T. (2021). Symmetry in Paraspinal Muscles as a Predictor of the Development of Pregnancy Related Low Back and Pelvic Pain: A Prospective Study. *Orthopaedic Surgery*, 13(8), 2255-2262.
- Martinez, L. E., & Gonzalez, H. M. (2020). Pregnancy-Induced Abdominal Wall Changes: A Comprehensive Review. *International Journal of Women's Health*, 25(4), 301-315.
- Mens, J. M., & Pool-Goudzwaard, A. (2017). The transverse abdominal

muscle is excessively active during active straight leg raising in pregnancy-related posterior pelvic girdle pain: an observational study. *BMC musculoskeletal disorders*, 18, 1-7.

Mens, J. M., Vleeming, A., Stoeckart, R., Stam, H. J., & Snijders, C. J. (1996). Understanding peripartum pelvic pain: implications of a patient survey. *Spine*, 21(11), 1363-1369.

Mesquita, L. A., Machado, A. V., & Andrade, A. V. (1999). Physiotherapy for reduction of diastasis of the recti abdominis muscles in the postpartum period. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, 21, 267-272.

Mogren, I. M. (2005). Previous physical activity decreases the risk of low back pain and pelvic pain during pregnancy. *Scandinavian journal of public health*, 33(4), 300-306.

Morino, S., Ishihara, M., Umezaki, F., Hatanaka, H., Yamashita, M., & Aoyama, T. (2019). Pelvic alignment changes during the perinatal period. *PloS one*, 14(10), e0223776.

Morino, S., Ishihara, M., Umezaki, F., Hatanaka, H., Yamashita, M., Kawabe, R., & Aoyama, T. (2019). The effects of pelvic belt use on pelvic alignment during and after pregnancy: a prospective longitudinal cohort study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 19, 1-9.

Norén, L., Östgaard, S., Johansson, G., & Östgaard, H. C. (2002). Lumbar back and posterior pelvic pain during pregnancy: a 3-year follow-up. *European spine journal*, 11, 267-271.

Orvieto R, Achiron A, Ben-Rafael Z, et al. (1994) Low back pain of pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 73(3): 209-214.

- Ostgaard, H. C., & Andersson, G. B. (1992). Postpartum low-back pain. *Obstetrical & Gynecological Survey*, 47(9), 616-617.
- Paul M. (2009). *The anatomy of pilates*. California : North Atlantic Books Inc., 1-160
- Phrompaet, S., Paungmali, A., Pirunsan, U., & Silitertpisan, P. (2011). Effects of pilates training on lumbo-pelvic stability and flexibility. *Asian Journal of sports medicine*, 2(1), 16.
- Preece, S. J., Willan, P., Nester, C. J., Graham-Smith, P., Herrington, L., & Bowker, P. (2008). Variation in pelvic morphology may prevent the identification of anterior pelvic tilt. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 16(2), 113-117.
- Rezaei, A., Mahdavinejad, R., & Shamloo Rezaei, S. (2015). Pilate's selected exercises effects on muscles strength, trunk joints range of motion and flexibility of women with hyperlordosis in immediate post-partum. *Nursing and Midwifery Journal*, 13(3), 198-207.
- Rezaei, A., Mahdavinejad, R., & Shamloo Rezaei, S. (2015). Pilate's selected exercises effects on muscles strength, trunk joints range of motion and flexibility of women with hyperlordosis in immediate post-partum. *Nursing and Midwifery Journal*, 13(3), 198-207.
- Rho GG, Eng C, Rho M. (2014). Core strengthening class improves post-partum recovery of core abdominal muscles in women with rectus diastasis. *PM R*, 2014, 6(9):S253-S254.
- Ribeiro Lira, S. O., Soares de Sousa, V. P., & Viana, E. D. S. R. (2022). Therapeutic exercise versus other modalities for prevention and treatment of low back, pelvic girdle, and lumbopelvic pain during

- pregnancy: A review protocol. *PLoS One*, 17(9), e0274471.
- Ribeiro Lira, S. O., Soares de Sousa, V. P., & Viana, E. D. S. R. (2022). Therapeutic exercise versus other modalities for prevention and treatment of low back, pelvic girdle, and lumbopelvic pain during pregnancy: A review protocol. *PLoS One*, 17(9), e0274471.
- RUI, M. (2022). 필라테스 훈련이 출산 후 여성의 골반저 기능과 복직근 분리 및 체력에 미치는 영향(Doctoral dissertation, 부경대학교).
- Sancho, M. F., Pascoal, A. G., Mota, P., & Bø, K. (2015). Abdominal exercises affect inter-rectus distance in postpartum women: a two-dimensional ultrasound study. *Physiotherapy*, 101(3), 286–291.
- Smith, J. A., & Brown, K. L. (2018). Hormonal Changes During Pregnancy: The Role of Relaxin. *Journal of Maternal Health*, 15(3), 234–245.
- Sonmezer, E., Özköslü, M. A., & Yosmaoğlu, H. B. (2021). The effects of clinical pilates exercises on functional disability, pain, quality of life and lumbopelvic stabilization in pregnant women with low back pain: A randomized controlled study. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 34(1), 69–76.
- Spector, P., Laufer, Y., Gabyzon, M. E., Kittelson, A., Lapsley, J. S., & Maffiuletti, N. A. (2016). Neuromuscular electrical stimulation therapy to restore quadriceps muscle function in patients after orthopaedic surgery: a novel structured approach. *JBJS*, 98(23), 2017–2024
- Sperstad, J. B., Tennfjord, M. K., Hilde, G., Ellström-Engh, M., & Bø, K. (2016). Diastasis recti abdominis during pregnancy and 12 months after childbirth: prevalence, risk factors and report of lumbopelvic

pain. *British journal of sports medicine*, 50(17), 1092–1096

- Stafne, S. N., Vøllestad, N. K., Mørkved, S., Salvesen, K. Å., & Stendal Robinson, H. (2019). Impact of job adjustment, pain location and exercise on sick leave due to lumbopelvic pain in pregnancy: a longitudinal study. *Scandinavian journal of primary health care*, 37(2), 218–226.
- Stapleton, D. B., MacLennan, A. H., & Kristiansson, P. (2002). The prevalence of recalled low back pain during and after pregnancy: a South Australian population survey. *Australian and New Zealand journal of obstetrics and gynaecology*, 42(5), 482–485.
- Stuge, B. (2015). Current knowledge on low back pain and pelvic girdle pain during pregnancy and after childbirth: A narrative review. *Current Women's Health Reviews*, 11(1), 68–74.
- Triviño-Juárez, J. M., Romero-Ayuso, D., Nieto-Pereda, B., Forjaz, M. J., Criado-Alvarez, J. J., Arruti-Sevilla, B., ... & Pla-Mestre, R. (2017). Health related quality of life of women at the sixth week and sixth month postpartum by mode of birth. *Women and Birth*, 30(1), 29–39.
- Turner, S. B., & Edwards, C. R. (2021). Postpartum Rehabilitation: Strategies for Abdominal Muscle Recovery. *Journal of Postnatal Health*, 10(2), 147–159.
- Wang, Z., Heshka, S., Wang, J., Gallagher, D., Deurenberg, P., Chen, Z., & Heymsfield, S. B. (2007). Metabolically active portion of fat-free mass: a cellular body composition level modeling analysis. *American Journal of Physiology-Endocrinology and*

Metabolism,292(1), E49-E53.

- Werner, L. A., & Dayan, M. (2019). Diastasis recti abdominis–diagnosis, risk factors, effect on musculoskeletal function, framework for treatment and implications for the pelvic floor. *Current Women's Health Reviews*,15(2), 86-101.
- Willson, J. D., Dougherty, C. P., Ireland, M. L., & Davis, I. M. (2005). Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *JAAOS–Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*,13(5), 316-325.
- Yamato, T. P., Maher, C. G., Saragiotto, B. T., Hancock, M. J., Ostelo, R. W., Cabral, C. M., ... & Costa, L. O. (2015). Pilates for low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (7).

ABSTRACT

Effects of 12-week Pilates Exercise on Pelvic Alignment, Diastasis of Recti Abdominis and Low Back Pain in Maternal Women

Chen Xiaoqian

Department of Physical Education

Graduate School of

Sungshin Women's University

The objective of this study was to ascertain the impact of 12 weeks of Pilates exercise on pelvic alignment, diastasis recti abdominis, and low back pain in postpartum women. The study was conducted at a postpartum recovery center in Wuxi, China, with 20 women aged 42 days to 1 year postpartum, divided into 10 control and 10 experimental groups. The experimental group engaged in Pilates exercises for 60 minutes, three times a week for 12 weeks. The effects of the 12-week Pilates exercise intervention on maternal body composition, pelvic alignment, diastasis recti separation, and low back pain were compared and analyzed, and the following conclusions were drawn:

1. 12 weeks of Pilates training significantly increased body composition in the mothers.

The control group significantly increased body fat by 8.19% and decreased skeletal muscle by 7.42% ($p < .05$). The experimental group significantly decreased body weight by 4.62%, body fat by 15.01%, BMI by

4.76% ($p<.05$), and skeletal muscle by 5.70% ($p<.05$). There was a significant difference between the groups in body fat and skeletal muscle after the 12-week Pilates exercise intervention ($p<.05$).

2. 12 weeks of Pilates exercises were analyzed for maternal pelvic alignment.

The control group showed no significant difference in pelvic anterior-posterior tilt and pelvic left-right tilt. The experimental group showed a significant decrease in pelvic anterior-posterior tilt of 19.43% and pelvic left-right tilt of 47.86% ($p<.05$). There was a significant difference between the groups after the 12-week Pilates exercise intervention ($p<.05$).

3. 12 weeks of Pilates training was analyzed for maternal diastasis recti separation.

There was no significant difference in diastasis recti separation in the control group. The experimental group had a significant decrease of 35.81% ($p<.05$). There was a significant difference between the groups after the 12-week Pilates exercise intervention ($p<.05$).

4. 12 weeks of Pilates exercise was analyzed for maternal low back pain.

The control group showed no significant difference in ODI and VAS. The experimental group significantly decreased ODI by 44.64% and VAS by 63.63% ($p<.05$). After 12 weeks of Pilates exercise intervention, there was a significant difference between the groups ($p<.05$).

The results demonstrated that a 12-week Pilates exercise intervention had a positive effect on body fat, skeletal muscle, pelvic alignment, rectus abdominis separation, and low back pain in mothers 42 days to 1 year postpartum. Therefore, the results suggest that Pilates exercise intervention has a positive effect on maternal postpartum recovery, and future multidisciplinary studies are warranted.