



# 포스트 코로나 시대 8주간의 비대면 홈 필라테스 운동이 출산 후 여성의 신체조성, 복부비만, 골반 기울기 및 근력, 요통에 미치는 영향

현아현 PhD, 조준용 PhD

한국체육대학교

## Effect of 8 Weeks Un-tact Pilates Home Training on Body Composition, Abdominal Obesity, Pelvic Tilt and Strength, Back Pain in Overweight Women after Childbirth

Ah-Hyun Hyun PhD, Joon-yong Cho PhD

Korea National Sports University, Seoul, Korea

**PURPOSE:** This study aims to observe the effects of at home Pilates exercise, using a real-time web program in postpartum women where measurements of body composition, abdominal obesity, pelvic tilt, back pain and Oswestry Disability Index will be taken.

**METHODS:** Subjects included postpartum women under the age of 45 that were registered at the C Cultural Women's Center in Bundang, Gyeonggi-do. All subjects were within 1 year of childbirth, had no medical opinion and were not receiving medication. A total of 16 people were enrolled in this experiment, which consisted of a Pilates Exercise group (EX, n=8) and a control group (CON, n=8). Measurements of body composition, abdominal subcutaneous fat thickness and circumference, pelvic tilt, pelvic strength, and back pain index were all assessed prior to being exposed to experimental measures. After 8 weeks of un-tact home Pilates exercise, a follow-up examination was conducted to observe the group-specific changes.

**RESULTS:** The group that participated in the un-tact home Pilates exercise showed a decrease in body fat, BMI, and visceral fat postpartum. Abdominal obesity tests showed a significant reduction in subcutaneous fat thickness, abdominal and hip circumference. The pelvic tilt test showed a reduction in the pelvic slope of the EX-group. Finally, the Oswestry Disability Index test showed the total score of the EX-group had decreased, confirming that Pilates exercise in this study was effective for back pain.

**CONCLUSIONS:** Thus, un-tact home Pilates exercise using a real time web program is an effective intervention that can be used to prevent postpartum obesity by reducing abdominal and total body adiposity postpartum, assisting pelvic function, and improving muscle strength while also reducing back pain.

**Key words:** Un-tact pilates, Postpartum obesity, Back pain, Covid-19 exercise, Muscle Strength

## 서론

2019년 12월 발생한 신종 코로나 바이러스의 전 세계적 확산에 대하여 세계보건기구는 이번 발병을 대유행이라고 규정하고 바이러스 확산을 늦추기 위한 국가적 조치를 시행하라고 권고했다[1]. 장기화된 팬데믹 현상에 대부분의 사람들이 생계와 일상을 잃었고 급변한 환경에

대한 적응은 신체적, 정신적 피로를 야기했다[2,3]. 사회적 거리두기와 여행, 취미 등의 여가활동, 문화체육시설 이용 등이 제한되면서 주변인과의 유대관계 및 교류가 끊기며 삶의 질은 현저히 감소하였다[4,5]. 재택근무와 국, 공립 학교의 온라인 교육 시스템으로의 전환, 보육시설 및 돌봄 서비스의 폐쇄는 가족 구성원의 피로를 누적시켰고[4], 특히 육아 노동이 가중된 여성들의 스트레스 증가는 식이장애, 불안, 체중

**Corresponding author:** Joon Yong Cho Tel +82-2-410-6867 Fax +82-2-410-6945 E-mail chojy86@knsu.ac.kr

**Keywords** 포스트 코로나-19 운동, 비대면 필라테스, 산후 비만, 요통, 근력

**Received** 13 Jan 2021 **Revised** 18 Feb 2021 **Accepted** 18 Feb 2021

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

증가, 우울증과 같은 문제를 초래하였다. 활동 반경 축소로 인한 여성의 신체활동 감소는 비만, 만성피로, 요통을 유발하였고 이것은 대사 질환으로 발전할 가능성이 매우 높기 때문에 예방이 필요해 보인다 [5,6].

출산 후 여성의 경우 산욕기인 6개월에서 1년 내에 정상 체중으로 복귀하지 못하면 호르몬 불균형으로 인한 비만이 유발되고, 임신으로 인한 골반의 전방경사가 코어 안정화 및 골반 주변 근육을 약화시켜 요통을 초래한다[7]. 복직근과 골반저근의 약화는 내장지방 축적의 원인이며 운동 부족, 불규칙한 식습관은 산후 여성의 복부비만을 가속화시킨다[8]. 또한 체형의 변화와 육아 스트레스는 식이 조절 호르몬 및 자율신경계 이상으로 산후우울증, 불면증과 같은 문제를 야기하고 [8,9], 그 수치는 코로나 이후 비만율과 함께 증가할 것으로 예상된다 [10]. 이와 같은 사회적 혼란 속 심신의 문제를 예방 및 관리하기 위하여 많은 전문가들은 운동참여 또는 신체 활동량을 증가시키는 것이 신진대사 향상에 도움이 된다고 제시하였지만[10-13], 출산 후 여성의 비만, 요통을 예방하기 위한 연구는 매우 미미하다. 또한 최근 온라인 운동에 참여하려는 인구가 늘고 있는 추세이지만, 대체 프로그램의 안전성과 미디어 운동 효과에 대한 검증은 부족한 실정이다.

필라테스는 무, 유산소 운동의 복합 형태로 조셉 필라테스에 의해 고안되었으며, 출산 후 여성의 회복 및 다이어트에 효과적이라고 알려져 있다. 신체 중심부인 코어 근육과 심부 호흡근의 발달은 신체 정렬을 바로잡아 체간 안정화에 도움이 되고 이것은 요통에 효과적이다[7]. 또한 호흡 운동을 통한 심폐기능의 발달은 천식과 같은 전염병을 회복하기 위한 방법으로 사용되었다[14]. 하지만 코로나 이후 실내 운동이 금지되고 좁은 공간에서 실시하는 집단 운동을 꺼리게 되면서 여성의 과체중, 근력 약화가 유발되고 스마트 기기 과사용으로 인한 근골격계 문제가 발생하였다[15]. 이와 같이 신체활동의 제한된 요소는 면역력 향상과 건강을 위한 투자 공간을 집으로 옮기게 하였고 홈 트레이닝 인구를 폭발적으로 증가시켰다[16]. 하지만 일부 비전문가들이 무분별한 정보나 검증되지 않은 내용을 유포하여 실제로 치료적 운동이 필요한 사람들이 제대로 도움을 받지 못하거나, 무리한 운동으로 부상을 경험하기도 한다. 따라서 코로나 환경에서도 전문가와 적극적인 피드백이 이루어지는 실시간 프로그램이 보급되어야 하며 근골격계 질환자, 비만, 임산부, 노인, 어린이에 이르기까지 다양한 콘텐츠 개발이 필요하다[17].

언택트(Un-tact)는 사람 간의 접촉을 최소화하는 소비 행태를 일컫는 신조어로[18], 기존의 구독 서비스와 다른 IT 플랫폼 기반의 웹 서비스로 소프트웨어 기술 발전과 함께 글로벌하게 확장하였다. 운동관련 영상은 주로 동영상 구독 프로그램이나 애플리케이션을 통해 공유되고 있고[16], 스포츠의학 분야의 원격 재활은 1990년대 미국과 유럽에서 시작하여 4차 산업혁명과 함께 현재는 가상현실(AV), 웨어러블 기

계에 이르기까지 다양한 시스템을 제공하고 있다[17]. 선행연구를 살펴보면, 온라인 운동 프로그램에 참여한 무릎 관절염 환자의 관절가동범위와 균형감이 향상되고 뇌졸중 환자의 작업능력을 증가시켰으며 모션 인식 기능을 활용한 가정용 운동프로그램은 신체 기능 향상에 효과적이라고 보고하였다[19-21]. 하지만 현재까지 대부분의 연구가 근골격계, 신경계, 호흡계 환자를 대상으로 진행하였고 포스트 코로나 시대를 대비한 출산 후 여성의 비대면 운동 효과에 관한 연구는 매우 미미한 실정이다. 따라서 본 연구는 실시간 쌍방향 소통이 가능한 웹 프로그램을 이용하여 필라테스 홈 트레이닝이 출산 후 여성의 신체조성, 복부비만, 골반 기울기 및 근력, 요통에 미치는 효과를 검증하는데 목적이 있다.

## 연구 방법

### 1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 경기도 분당에 소재한 C 문화센터에 등록된 여성으로 사전 설명을 충분히 숙지하여 연구 목적을 이해하고 자발적 참여 및 동의서를 작성한 대상으로 선정하였다. 실험대상은 만 45세 미만의 출산 후 6개월에서 8개월 내에 해당하는 여성으로 의학적 소견이 있거나 약물 치료를 받지 않는 여성을 선정하였다. 대상자는 총 16명으로 집단은 운동군(EX, n=8), 통제군(CON, n=8)으로 구분하였으며, 대상자의 신체적 특성은 Table 1과 같다.

### 2. 연구절차

#### 1) 연구 설계

본 연구는 두 집단 모두에게 사전 검사로 신체조성, 복부 피하지방 두께와 둘레, 골반 기울기 및 근력, 요통장애지수 검사를 시행하였으며 8주간의 비대면 홈 필라테스 운동 후에 사전 검사와 동일한 방법으로 측정하고 집단 별 변화 여부를 관찰하였다.

#### 2) 실시간 비대면 홈 필라테스 운동프로그램

본 연구의 필라테스 운동 프로그램은 준비운동, 본 운동, 정리운동으로 1일 50분, 주 2회, 8주간 실시하였다. 대상자들은 주 2회 정해진 시간에 자신의 집에서 PC 또는 미디어 장비에 접속 후 실시간 원격 프로그램을 이용하여 운동에 참여하였다. 지도자와 참여자는 쌍방향 소

Table 1. Subject characteristics

	CON (n=8)	EX (n=8)	F	p
Age (yr)	36.87 ± 3.35	35.62 ± 3.42	0.502	.490
Height (cm)	163.25 ± 4.43	164.00 ± 3.16	0.428	.714
Weight (kg)	67.97 ± 8.41	66.88 ± 4.57	2.072	.172

Values are presented as mean ± SD (n=8 per group). EX, Pilates exercise; CON, non treatment.

통이 가능한 화상 채팅창을 통하여 동작에 대한 설명을 듣고 주의사항을 숙지한 뒤에 운동을 실시하였다. 운동 중 신체적 불편감이나 통증이 있을 경우 동작을 중단하고 휴식할 수 있게 조치하였으며, 동작 간의 휴식은 10초로 하고 운동 강도는 Borg's scale을 이용하여 자각적 운동지수(RPE) 12-14를 유지하도록 하였다. 2주마다 대상자의 자각적 운동지수를 평가하여(RPE) 체력 수준에 무리가 없다고 판단되면 운동 강도를 증가시켰다. 비대면 홈 필라테스 프로그램은 Table 2와 같다.

### 3) 측정항목 및 방법

#### (1) 신체조성 검사

신체조성 검사는 측정 전 피험자에게 공복 상태를 유지하게 하고 몸에 부착된 금속을 제거한 뒤 자동신장계 DS-103M (Jenix Co., Korea)를 이용하여 신장을 측정하였고, 체성분 분석기 InBodoy 770 (Biospace Co., Korea)을 사용하여 체중(kg), 체지방량(kg), 골격근량(kg), Body mass index (BMI, kg/m<sup>2</sup>), 내장지방레벨, BMR (기초대사량: kcal), 체지방률(%)을 측정하였다.

#### (2) 복부 피하지방 두께와 둘레 검사

복부비만도 검사는 스킨폴드 캘리퍼 Harpenden HSK-BI (Skinfold Caliper, British Indicators, UK)를 이용하여 복부 피하지방 두께를 측정하였다. 측정 방법은 대상자를 바로 서게 한 뒤 검사자가 배꼽 바깥쪽 3 cm 피부를 손으로 잡아 피하지방의 두께(mm)를 측정하였고, 총 2번 측정 후 평균을 내었다. 복부와 엉덩이 둘레(cm)는 줄자를 이용하여 측정하였고 배꼽둘레와 엉덩이의 가장 넓은 부분을 측정하고, 각 2번씩 측정 후 평균을 내어 기록하였다.

#### (3) 골반 기울기 검사

골반 기울기 검사는 근 골격 계측기 Posturemeter (Posturemeter, Spomedic Healthcare Service, Korea)를 이용하여 측정하였다. Posturemeter는 기초 신체계측 장비로 척추와 사지의 관절가동범위와 경사도를 측정할 수 있으며, 본 연구에서는 대상자의 골반면의 좌, 우 기울기와 시

상면의 전, 후방 기울기를 측정하였다. 측정 방법은 피험자를 바르게 서서 팔을 편안히 내리게 하고 정면을 응시하게 한 뒤 검사자는 골반 전면의 전상 장골극과 후면의 후상 장골극을 스티커로 마커 하였다. 골반면의 양쪽 기울기 측정을 위하여 표시된 전상 장골극에 포스처메터를 대고 각도를 측정하였고, 골반의 전, 후방 기울기는 오른쪽 시상면의 전상 장골극과 후상 장골극에 대고 각도를 측정하였다. 측정 전 포스처메터 각도기를 0 점에 맞추고, 총 2회 측정값의 평균을 내어 기록하였다.

#### (4) 골반 근력 검사

골반 근력 검사는 도수 근력 측정기 micro FET2 (Hoggan Scientific, LLC, USA)를 이용하여 측정하였다. 근력 측정은 2회 연습을 한 뒤 측정하였으며, 부위별 휴식시간은 30초로 하고 체간이 고정된 상태에서 통증이 유발되지 않는 최대 범위를 측정하였다. 측정은 Active straight leg raising (ASLR, Groot) 방법을 이용하여 피험자를 바로 누운 자세에서 실시하였다[22]. 골반의 굴곡 측정은 피험자의 오른쪽 발목 위에 도수 근력 측정기를 고정시키고 발을 천장 방향으로 최대한 들어올리게 하여 근력을 측정하였다. 외전 측정은 피험자를 옆으로 누운 자세에서 한 팔은 편안히 머리를 놓게 하고 무릎을 구부려 두 발은 포개 상태에서 검사자는 위쪽에 위치한 발목에 도수 근력 측정기를 고정시킨 후 피험자의 발을 고관절 측면 천장 위로 최대한 들어올리게 하여 근력을 측정하였다. 신전 측정은 피험자의 머리가 바닥으로 향하게 옆으로 누운 상태에서 양손은 포개어 이마에 대고 다리는 어깨 너비로 넓히게 한 뒤 측정자는 오른쪽 발목에 도수 근력 측정기를 고정시키고 이후 피험자가 오른쪽 발을 천장 쪽으로 최대한 들어올리게 하여 근력을 측정하였다. 왼쪽 골반 근력 또한 오른쪽과 동일한 방법으로 검사하고 모든 측정은 총 2회씩 반복 측정 후 평균값을 사용하였다. 기기의 단위는 1lb로 측정의 오차 범위는 ±1%이다.

#### (5) 요통장애지수 검사(오스웨스트리 Oswestry Disability Index, ODI)

요통장애지수 검사는 오스웨스트리 설문지를 이용하여 측정하였다.

Table 2. Un-tact home pilates program

Modes	Contents	Time (min)	Reps, Set, and Rest	RPE
Warm-up	Breathing, Total body stretching	10		11
Main Exercise	<b>Level 1: 1-2 week</b>	30	12-15 reps × 3 set.	12-14
	Cat cow, Knee push-up, Bridge, clam, Crunch, Leg circles, Side kick, Spine twist, Squat		10 sec rest between sets	
	<b>Level 2: 3-6 week</b>			
	Roll down, Band-lunges, Leg side up, Saw, Donkey kick, Down dog, Side steps			
	<b>Level 3: 7-8 week</b>			
	Ball squat, Plank, Lunge-twist, Push-up, Squat Jump, 100 breathing, Crunch Deep breathing, Neck & arm stretching			
Cool-down		10		11

오스웨스트리(ODI) 검사는 Fairbank, Couper, Cavies & O'Brien (1980)에 의해 요통 환자의 증상 완화와 증가를 측정할 수 있도록 개발된 설문지로 통증으로 인한 기능 장애 정도를 표시하도록 하였다[23]. 평가항목은 통증관리, 개인관리, 걷기, 서기, 앉기, 수면, 사회생활 등에 대한 10개 문항으로 구성되어 있고, 각 문항당 0점에서 5점으로 평가한다. 각 항목별로 점수를 더해서 총점을 구하면 50으로 나누고 후에 100을 곱해서 백분율로 환산한다. 0-20%는 minimal disability, 21-40%는 moderate disability, 41-60%는 severe disability, 61-80%는 crippled, 81-100%는 침상 생활을 해야 하는 경우이고, 평가 시 환자가 증상을 과장하고 있는지를 고려해야 한다. 사전, 사후 총 2회 측정하고 총점을 내어 기록하였다.

### 3. 자료처리방법

본 연구의 모든 자료처리는 SPSS 22.0 통계 프로그램을 이용하여 필라테스 운동 전후 신체조성, 복부 피하지방 두께와 둘레, 엉덩이 둘레, 골반 기울기 및 근력, 요통장애지수의 차이를 분석하였다. 본 연구는 측정된 변인들의 사례수가 작아 정규분포를 가정한다고 신뢰할 수 없기 때문에 모든 통계는 비모수 검정 방법을 사용하여 분석하였다. 집단 간의 차이는 점수 차이 분석방법(Change-score analysis)에서 얻어진 평균 차이(사후평균-사전평균)를 Mann-Whitney U test를 이용하여 분석하였으며, 집단 내 시기 간 차이는 Wilcoxon signed rank test를 이용하여 분석하였다. 모든 통계적 수치는 평균과 표준편차로 제시하였으며 통계학적 검증을 위한 유의도 수준은  $\alpha < 0.05$ 로 설정하였다.

## 연구 결과

### 1. 비대면 홈 필라테스가 신체조성의 미치는 결과

본 연구에서 신체조성 수준의 변화량 차이를 확인한 결과 CON 그룹과 비교하여 EX 그룹에서 체지방량, BMI, 내장지방레벨 수준이 유의하

게 감소된 것으로 나타났다(Table 3) (체지방량:  $p = .010$ , BMI:  $p = .050$ , 내장지방레벨:  $p = .010$ ). 또한 집단 내 시간간의 차이에서는 EX 그룹의 체중, 체지방량, BMI, 내장지방레벨, 기초대사량, 체지방률에서 사후 유의하게 감소하였고(체중:  $p = .012$ , 체지방량:  $p = .012$ , BMI:  $p = .012$ , 내장지방레벨:  $p = .011$ , 기초대사량:  $p = .017$ , 체지방률:  $p = .012$ ), 반면 CON 그룹의 체중, 체지방량, 체지방률, BMI, 내장지방레벨, 기초대사량에서 사후 유의하게 증가하는 경향이 나타났다(체중:  $p = .021$ , 체지방량:  $p = .012$ , BMI:  $p = .012$ , 내장지방레벨:  $p = .023$ , 기초대사량:  $p = .012$ , 체지방률:  $p = .011$ ).

### 2. 비대면 홈 필라테스가 복부 피하지방 두께 및 엉덩이 둘레에 미치는 결과

본 연구에서 복부 피하지방 두께, 복부 둘레, 엉덩이 둘레 수준의 변화량 차이를 확인한 결과 CON 그룹과 비교하여 EX 그룹에서 피하지방 두께, 복부 둘레, 엉덩이 둘레 수준이 유의하게 감소된 것으로 나타났다(Table 4) (피하지방 두께:  $p = .003$ , 복부 둘레:  $p = .000$ , 엉덩이 둘레:  $p = .028$ ). 집단 내 시간간의 차이에서는 EX 그룹의 복부 피하지방 두께, 복부 둘레, 엉덩이 둘레 수준이 사후 유의하게 감소한 반면(피하지방 두께:  $p = .011$ , 복부 둘레:  $p = .012$ , 엉덩이 둘레:  $p = .011$ ), CON 그룹에서는 사후 유의한 증가가 나타났다(피하지방 두께:  $p = .017$ , 복부 둘레:  $p = .011$ , 엉덩이 둘레:  $p = .017$ ).

### 3. 비대면 홈 필라테스가 골반 기울기에 미치는 결과

본 연구에서 골반면의 좌, 우 기울기와 시상면의 앞, 뒤 기울기 수준의 변화량 차이를 확인한 결과 CON 그룹과 비교하여 EX 그룹에서 골반면의 좌우 및 시상면의 전후방 기울기 수준이 유의하게 감소된 것으로 나타났다(Table 5) (골반 좌우:  $p = .010$ , 골반 전후:  $p = .015$ ). 또한 집단 내 시간간의 차이에서는 EX 그룹의 골반면의 좌우 및 시상면의 전후방 기울기 수준이 사후 유의하게 감소한 반면(골반 좌우:  $p = .011$ , 골반 전후:  $p = .011$ ), CON 그룹에서는 변화가 나타나지 않았다.

**Table 3.** Effect of un-tact home pilates on body composition

	CON (n=8)		EX (n=8)		Diff	
	Pre	Post	Pre	Post	z	p
BW (kg)	67.97 ± 8.41	69.40 ± 8.69*	66.88 ± 4.57	64.51 ± 4.30*	-0.105	.442
BFM (kg) <sup>#</sup>	28.71 ± 7.11	30.01 ± 7.92*	24.92 ± 2.77	22.98 ± 2.91*	-2.522	.010
SMM (kg)	23.25 ± 2.05	22.78 ± 2.44	22.66 ± 1.87	22.58 ± 1.42	-0.053	.959
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>#</sup>	26.85 ± 3.85	27.75 ± 4.08*	25.36 ± 2.34	23.96 ± 1.78*	-1.944	.050
VFL <sup>#</sup>	13.13 ± 2.35	14.13 ± 2.41*	12.75 ± 1.87	10.75 ± 2.05*	-2.541	.010
BMR (kcal)	1,272.38 ± 72.92	1,262.13 ± 77.38*	1,235.75 ± 65.68	1,277.88 ± 42.32*	-1.155	.279
PBF (%)	36.47 ± 5.34	37.51 ± 5.36*	37.51 ± 2.29	35.56 ± 2.57*	-1.104	.279

Values are presented as mean ± SD (n = 8 per group).

BW, body weight; BFM, body fat mass; SMM, skeletal muscle mass; BMI, Body Mass Index; VFL, visceral fat level; BMR, basal metabolic rate; PBF, percentage of body fat.

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$  from Pre and Post. # $p < .05$ , ## $p < .01$  between groups.



**Table 4.** Effect of un-tact home pilates on Abdominal Obesity

	CON (n=8)		EX (n=8)		Diff	
	Pre	Post	Pre	Post	z	p
SFC (mm) <sup>#</sup>	37.63 ± 4.65	40.38 ± 5.99*	33.25 ± 4.13	31.50 ± 3.96*	-2.816	.003
WC (cm) <sup>#</sup>	92.38 ± 7.44	95.25 ± 8.32*	92.19 ± 5.04	84.25 ± 2.12*	-3.328	.000
HC (cm) <sup>#</sup>	101.00 ± 5.65	103.50 ± 7.67*	101.75 ± 2.81	97.75 ± 3.05*	-2.164	.028

Values are presented as mean ± SD (n=8 per group).  
SFC: skin fold caliper, WC: waist circumference, HC: hip circumference.  
\*p < .05, \*\*p < .01 from Pre and Post. #p < .05, ##p < .01 between groups.

**Table 5.** Effect of un-tact home pilates on pelvic tilt

	CON (n=8)		EX (n=8)		Diff	
	Pre	Post	Pre	Post	z	p
CPT <sup>#</sup>	3.37 ± 0.91	3.50 ± 0.92	4.00 ± 1.06	2.00 ± 0.00*	-3.000	.010
SPT <sup>#</sup>	16.75 ± 4.52	17.25 ± 3.99	15.75 ± 3.19	10.75 ± 3.19*	-2.413	.015

Values are presented as mean ± SD (n=8 per group).  
CPT, coronal plane tilt; SPT, sagittal plane tilt.  
\*p < .05, \*\*p < .01 from Pre and Post. #p < .05, ##p < .01 between groups.

**Table 6.** Effect of un-tact home pilates on pelvic muscular strength

	CON (n=8)		EX (n=8)		Diff	
	Pre	Post	Pre	Post	z	p
RFLX <sup>#</sup>	5.26 ± 0.82	4.90 ± 0.70*	5.22 ± 1.38	7.70 ± 1.21*	-0.105	.442
REXT <sup>#</sup>	4.37 ± 0.67	3.58 ± 1.52*	4.62 ± 1.33	7.55 ± 1.29*	-2.522	.010
RABD <sup>#</sup>	4.73 ± 0.85	4.42 ± 0.69*	4.91 ± 1.29	7.38 ± 0.44*	-0.053	.959
LFLX <sup>#</sup>	4.58 ± 0.72	4.26 ± 0.66*	4.55 ± 1.10	7.96 ± 0.97*	-1.944	.050
LEXT <sup>#</sup>	3.95 ± 0.80	3.48 ± 0.40*	4.33 ± 0.88	7.25 ± 1.25*	-2.541	.010
LABD <sup>#</sup>	4.23 ± 0.96	3.93 ± 0.73*	4.25 ± 1.15	7.37 ± 0.45*	-2.541	.010

Values are presented as mean ± SD (n=8 per group).  
RFLX, right flexion; REXT, right extension; RABD, right abduction; LFLX, left flexion; LEXT, left extension; L ABD, left abduction.  
\*p < .05, \*\*p < .01 from Pre and Post. #p < .05, ##p < .01 between groups.

#### 4. 비대면 홈 필라테스가 골반 근력에 미치는 결과

본 연구에서 골반 근력 변화량 차이를 확인한 결과 CON 그룹과 비교하여 EX 그룹의 오른발과 왼발 모두에서 굴곡, 신전, 외전의 수준이 유의하게 증가된 것으로 나타났다(Table 6, Fig. 1). (오른발 굴곡: p=.000, 신전: p=.000, 외전: p=.000, 왼발 굴곡: p=.000, 신전: p=.00, 외전: p=.000). 집단 내 시기간의 차이에서는 EX 그룹의 오른발과 왼발 모두 굴곡, 신전, 외전에서 사후 유의하게 증가하였고(오른발 굴곡: p=.012, 신전: p=.012, 외전: p=.012, 왼발 굴곡: p=.012, 신전: p=.012, 외전: p=.012), CON 그룹의 오른발과 왼발 모두 굴곡, 신전, 외전에서 사후 감소한 것으로 나타났다(오른발 굴곡: p=.017, 신전: p=.011, 외전: p=.017, 왼발 굴곡: p=.017, 신전: p=.039, 외전: p=.041).

#### 5. 비대면 홈 필라테스가 요통장애지수에 미치는 결과

본 연구에서 요통장애지수 수준의 변화량 차이를 확인한 결과 CON 그룹과 비교하여 EX 그룹에서 ODI 수준이 유의하게 감소된 것으로 나

타났다(Table 7, Fig. 2) (ODI: p=.007). 집단 내 시기간의 차이에서는 EX 그룹의 ODI 수준이 사후 유의하게 감소하였고(ODI: p=.011), CON 그룹의 수준에는 유의한 증가가 나타났다(ODI: p=.017).

### 논 의

#### 1. 비대면 필라테스가 신체조성 및 복부비만에 미치는 영향

본 연구의 신체조성 변화를 살펴보면 필라테스 운동 집단의 체지방량, BMI, 내장지방레벨에서 집단과 시기에 의한 상호작용 효과가 나타났다. 이러한 집단 간의 결과는 비만인을 대상으로 한 필라테스 운동이 체중, BMI, 체지방률 및 내장지방을 감소시키고[24,25], 엉덩이 및 허리둘레, 체지방량, 혈청 지질 수준이 감소하여 체중감량 효과가 있다는 연구 결과와 일치한다[26,27]. 집단 내 시기간의 변화는 EX 집단의 사후 체중, 체지방률, BMI, 내장지방레벨, BMR, 체지방률에서 유의미한 효과가 나타난 반면, 골격근의 양은 유의미한 효과가 나타나지

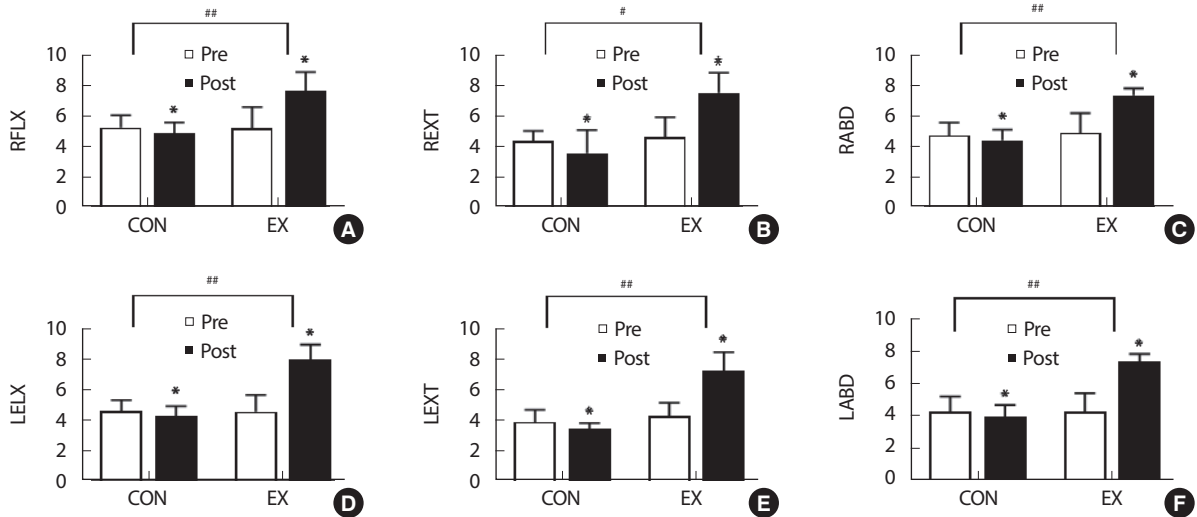
**Table 7.** Effect of un-tact home pilates on ODI

	CON (n=8)		EX (n=8)		Diff	
	Pre	Post	Pre	Post	z	p
ODI <sup>##</sup>	30.25 ± 5.28	38.75 ± 6.49*	38.25 ± 4.20	5.50 ± 3.16*	-2.657	.007

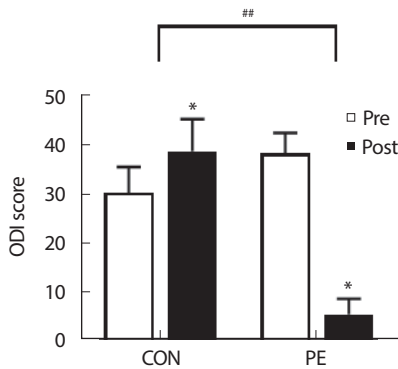
Values are presented as mean ± SD (n=8 per group).

ODI, Oswestry Disability Index.

\*p < .05, \*\*p < .01 from Pre and Post. #p < .05, ##p < .01 between groups.



**Fig. 1.** pelvic muscular strength in the postpartum women. (A) RFLX (B) REXT (C) RABD (E) LFLX (F) LEXT (G) LABD (n=8 per group). Error bars represent mean ± SD. \*p < .05 from pre and post, ##p < .01 change (Post-pre) between groups. CON: non treatment, EX: Pilates exercise.



**Fig. 2.** ODI score in the postpartum women. (n=8 per group). Error bars represent mean ± SD. \*p < .05 from pre and post, ##p < .01 change (Post-pre) between groups. CON: non treatment, EX: Pilates exercise.

않았다. 이것은 단백질 합성 및 분해의 동적 평형에 의존하는 근육량 유지를 위한 영양 공급의 중요성을 시사한다[28]. 즉, 모유 수유로 인한 에너지 손실과 육아로 인한 불규칙한 식습관이 출산 후 여성의 영양 결핍 및 근육 생성이나 불리 반응에 부정적인 영향을 미치고[29], 본 연구의 대상자가 일반인이 아닌 산후 회복기에 해당하는 특정 집단이었기에 선행 연구들과 상이한 결과를 나타낸 것이라고 사료된다. 이와 관련하여 Anna et al. [30]의 연구진(2020)은 모성의 영양 실조가 수축

성 근섬유 수 및 구성, 근육 대사에 영향을 미칠 수 있다고 보고하여, 본 연구와 유사한 결과를 나타내고 있다. 따라서 추후에는 출산 후 여성의 근육 유지를 위한 트레이닝 강도, 빈도, 시간의 적절한 처치와 영양 중재에 대한 연구가 필요해 보인다. 본 연구의 복부비만 결과를 살펴보면 EX 그룹의 복부 피하지방 두께, 복부둘레, 엉덩이둘레 수준이 유의하게 감소된 것으로 나타났다. 이것은 필라테스 운동이 WHR 감소와 비만을 예방한다는 연구 결과와 일치하고[24], 본 연구의 필라테스 운동 참여가 출산 후 여성의 복부 사이즈를 감소시키는데 효과적이다.

**2. 비대면 필라테스가 골반 정렬과 근력에 미치는 영향**

본 연구의 골반 기울기 변화를 살펴보면, 골반면의 좌, 우 기울기와 시상면의 전, 후방 기울기에서 집단과 시기에 의한 상호작용 효과가 나타났다. 특히, EX 그룹의 골반면과 시상면의 기울기 수준의 감소는 필라테스 운동 프로그램이 골반의 전방경사를 완화하고 고관절의 기능 향상 및 신체 정렬에 도움이 된다는 선행연구와 일치한다[7,31]. 또한 본 연구의 골반 근력 변화는 집단과 시기에 의한 상호작용 효과가 나타났다. 이것은 출산 후 필라테스 운동에 참여한 그룹에서 코어 안정성과 하지 근력이 증가한다는 연구와 유사한 결과이고[32], 특히 본 연

구의 EX 그룹 양쪽 발의 굴곡, 신전, 외전 근력의 유의한 증가는 하체 근육 강화에 도움이 될 수 있다는 근거를 제시한다. 이와 같이, 본 연구에서 나타난 골반 기울기와 근력의 향상은 필라테스 운동이 단축된 장요근과 햄스트링 근육을 이완시키고 고관절의 기능 회복에 도움이 되는 둔근 및 복횡근을 활성화하여 골반 정렬을 바로잡아 신체 교정 효과가 나타난 것으로 판단된다. 따라서 출산 후 여성의 홈 필라테스 운동은 체형 회복에 도움이 되어 코로나 19 전염병 확산 이후 증가한 신체적 불편감을 해소할 것이다.

### 3. 비대면 필라테스가 요통장애지수에 미치는 영향

본 연구의 요통장애지수는 집단과 시기에 의한 상호작용 효과가 나타났다. 이러한 결과는 필라테스가 척추를 지지하는 심부 근육을 자극하고 골반 안정화에 도움이 되어 요통을 감소시키는 안전한 운동이며, 임신부의 신체적 불편감, 경부통, 골반통에 효과적이라는 결과와 같은 맥락이다[7,11]. 또한 출산 후 여성을 대상으로 실시한 필라테스 운동은 빠른 회복과 허리 근력 향상에 도움이 되어 요통에 효과적이라는 연구결과와 일치한다[33].

따라서 본 연구의 비대면 필라테스 운동 프로그램이 출산 후 여성의 복부 지방 감소, 골반 정렬, 근력 강화, 요통 감소에 효과적이라는 것을 확인할 수 있었다. 덧붙여 본 연구에서 흥미로운 것은 8주간의 중재 기간 동안 나타난 피험자들의 자각적 요통 감소가 EX 그룹의 운동 참여율을 증가시키고 동기를 부여한 것이다. 이것은 실시간 원격 수업의 원활한 쌍방향 소통이 운동 중 바른 자세와 정확한 동작을 유도하여, 결과적으로 요통이 감소하는 긍정적인 연구 결과를 반영한 것으로 판단된다. 따라서 추후 연구에서는 전문가와 함께 할 수 있는 다양한 비대면 운동 콘텐츠를 개발 및 보급하고, 나아가 포스트 코로나 시대에 국민 건강 유지를 위한 방법으로 적극 활용해야 할 것이다.

## 결론

본 연구는 8주간의 비대면 홈 필라테스 운동이 출산 후 여성의 신체 조성, 복부비만, 골반 기울기 및 근력, 요통에 미치는 영향에 대하여 비교 분석하였고 다음과 같은 결론을 얻었다. 8주간의 필라테스 운동을 실시한 집단에서 출산 후 여성의 체지방량, BMI, 내장지방레벨 수치의 유의한 감소가 나타났고 복부 비만 검사에서는 피하지방 두께, 복부 및 엉덩이 둘레의 수치가 감소하였다. 골반 기울기 검사에서는 EX 그룹 골반면의 좌, 우 기울기와 시상면의 전, 후방 기울기가 감소하였고 골반 근력 검사에서는 EX 그룹의 양쪽 발 모두 굴곡, 신전, 외전 근력의 유의한 증가가 나타났다. 마지막으로, 오스웨스트리 요통장애지수 검사에서는 EX 그룹의 총점이 현저히 감소하여 본 연구의 비대면 필라테스 운동이 요통에 효과적이라는 것을 확인하였다. 따라서 포스트

코로나 시대의 실시간 원격 프로그램을 이용한 비대면 홈 필라테스 운동은 출산 후 여성의 복부지방 및 체지방을 감소시키고 고관절의 기능 회복과 근력향상, 요통에 도움이 되어 산후 비만을 예방하는데 효과적이다.

## CONFLICT OF INTEREST

이 논문 작성에 있어서 어떠한 조직으로부터 재정을 포함한 일체의 지원을 받지 않았으며, 논문에 영향을 미칠 수 있는 어떠한 관계도 없음을 밝힌다.

## AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization: JY Cho; Data curation; Formal analysis; Funding acquisition; Methodology; Project administration: JY Cho; Visualization; Writing-original draft; Writing-review & editing:

## ORCID

Joon-yong Cho <https://orcid.org/0000-0002-8778-1801>  
Ah-Hyun Hyun <https://orcid.org/0000-0003-2311-8805>

## REFERENCES

1. WHO announces COVID-19 outbreak a pandemic. WHO 2020.
2. Wu F, Zhao S, Yu B. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature*. 2020;579(7798):265-9.
3. Ralf B, Sinika T, Sanaz N. When pandemic hits: exercise frequency and subjective well-being during COVID-19 pandemic. *Sport and Exercise Psychology*. University of Potsdam, Germany. 2020;(9).
4. Michael M. World health organization. coronavirus disease (COVID-19) pandemic. Markus Gerke First. 2020.
5. Martland R, Mondelli V, Gaughran. Can high-intensity interval training improve physical and mental health outcomes? a meta-review of 33 systematic reviews across the lifespan. *Journal of Sports Sciences*. 2020;38(4):430-69.
6. Guzik T, Mohiddin S, Dimarco A. COVID-19 and the cardiovascular system: implications for risk assessment, diagnosis, and treatment options. *Cardiovasc Res*. Epub ahead of print. 2020;(4).
7. 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.
8. Burd J, Felder L, Khoury R, Anastasio H, Birsner M. Clinical course of severe and critical coronavirus disease 2019 in hospitalized pregnancies: a united states cohort study. *Am J Obstet Gynecol MFM.* 2020;5(8).
  9. Adriano D, Iván D, Anna M, Maria A, Jordi B, et al. Decrease in sleep quality during COVID-19 outbreak. *Sleep Breath.* 2020;(29):1-7.
  10. Margie H, Sarah M, Victoria L, Morgan C, Strynadka, et al. Moms are not ok: COVID-19 and maternal mental health. *Front. Glob. Womens Health.* 2020;19(6).
  11. Sonmezer E, Özköslü M, Yosmaoğlu H. 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. Department of Physical Therapy and Rehabilitation Faculty of Health Sciences, Baskent University Ankara, Turkey. 2020.
  12. Edson S, Jairo X, Leandro C, Histênio S, Jéssica A. Comment on “the importance of physical exercise during the coronavirus (COVID-19) pandemic”. *Rev Assoc Med Bras.* 2020;66(9):1311-3.
  13. Amjad A, Mirshad A, Ayman S. The reality of covid 19 pandemic and its implication on physical activity and exercise. *International Journal of Medical and Exercise Science.* 2020;6(4):909-15.
  14. Rahul T, Pravin K. The effects of selected pilates exercise on the body compsoiton of obese people. *Journal of critlcal reviews.* 2020;18(7): 2394-5125.
  15. Bram C, Erik T, Veerle D, Jeroen S, Margot R, et al. Exercising in times of lockdown: an analysis of the impact of COVID-19 on levels and patterns of exercise among adults in belgium. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(11):4144.
  16. Daisy F, Hei W, Feifei B, Andrew S. The Effect of commonly performed exercises on the levator hiatus area and the length and strength of pelvic floor muscles in postpartum women. Department of Behavioural Science & Health. 2020.
  17. Amine G, Walid B, Hend M, Abdulla S, Carl J, et al. Home-based exercise can be beneficial for counteracting sedentary behavior and physical inactivity during the COVID-19 pandemic in older adults. Online ahead of print. 2020;12(4).
  18. Bae S, Chang P. The effect of coronavirus disease-19 (COVID-19) risk perception on behavioural intention towards ‘untact’ tourism in South Korea during the first wave of the pandemic (March 2020). *Current Issues in Tourism, Taylor & Francis.* 2020;24(7).
  19. Kim Y. The effect of telerehabilitation exercise program on muscle function and quality of life in patients with knee osteoarthritis. Honam University, Korea. 2018.
  20. Park D, Jung S. Effects of hamstring self-stretches on pelvic mobility in persons with low back pain. *Physical Therapy Rehabilitation Science.* 2020;(9):140-8.
  21. Tabue M, Lannuzel A, Rusch E. Telerehabilitation for stroke survivors: systematic review and meta-analysis. *Journal of medical Internet research.* 2018;(10):e10867.
  22. Groot M. The active straight leg raising test (ASLR) in pregnant women: differences in muscle activity and force between patients and healthy subjects. *Manual Therapy.* 2008;13(1):68-74.
  23. Lee S, Nam S. Effects of Active Release Technique on Pain, Oswestry disability index and pelvic asymmetry in chronic low back pain patients. *Korean Soc Phys Med.* 2020;15(1):133-41.
  24. Angeles B, Claudio B, Ricardo V, Benedito S, Rodrigo L, et al. 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. *Peer J.* 2019;(7):6022.
  25. Rahul T, Pravin K. The effects of selected pilates exercise on the body composition of obesepeople. *JCR.* 2020;7(18):3374-81.
  26. Semra Ç, Cuma E, Murat Ş, Nedim Ç, Alaeddin A. The effects of pilates and serobic exercise on blood pressure, heart rates, and blood serum lipids in sedentary females. *Journal of Education and Training Studies.* 2019;7(4):2324-8068.
  27. Çetinkaya G, Imamoğlu G. Investigation of the effect of plates-aerobic exercises on body composition and body image in obesityfemale. *the Journal of International Social Research.* 2018;1451-6.
  28. Rudrappa S, Wilkinson D, Greenhaff P. Human skeletal muscle disuse atrophy: effects on muscle protein synthesis, breakdown, and insulin resistance—a qualitative review. *Front Physio.* 2016;7:361.
  29. Arash A, Hariz A, Ken S, Philip J, Bethan E, et al. The effects of very low energy diets and low energy diets with exercise training on skeletal muscle mass: a narrative review. *advances in therapy.* 2020.
  30. Anna P, Sergi G, Miquel P, Fidanka V, Raquel F, et al. DNA methylation reorganization of skeletal muscle-specific genes in response to gestational obesity. *front. Physiol* 2020. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00938>.
  31. Siff L, Hill A, Walters S. The effect of commonly performed exercises on the levator hiatus srea and the length and strength of pelvic floor muscles in postpartum women. *Female Pelvic Med Reconstr Surg Actions.* 2020;26(1):61-6.



32. Lee J. Effects of pilates exercise on the physical formation and physical fitness and muscular function of women in their 30s and 40s. Chonnam National University, Korea. 2020.
33. Eliks M, Zgorzalewicz S, Zeńczak K. Application of pilates-based exercises in the treatment of chronic non-specific low back pain: state of the art. *Postgrad Med*.