

여성 필라테스 강사와 일반 여성의 폐기능 및 호흡근력 비교: 예비연구

<https://doi.org/10.32337/KACPT.2026.14.1.55>

대한심장호흡물리치료학회지 제14권 제1호 2026, PP.55-60

■ 박태성¹, 신명준^{1,2}, 강종호^{3*}

■ ¹부산대학교병원 융합의학기술원, 의생명연구원, ²부산대학교병원, 부산대학교 의과대학 재활의학과,

^{3*}부산가톨릭대학교 물리치료학과

Comparison of Pulmonary and Respiratory Muscle Function Between Female Pilates Instructors and Controls

Tae Sung Park PT, Ph.D¹, Myung-Jun Shin, Doctor, PhD^{1,2}, Jong Ho Kang, PT, Ph.D^{3*}

¹Department of Convergence Medical Institute of Technology & Biomedical Research Institute, Pusan National University Hospital

²Department of Rehabilitation Medicine, Pusan National University Hospital & Pusan National University School of Medicine

³Department of Physical Therapy, College of Health Sciences, Catholic University of Pusan

Purpose: This pilot study aimed to compare the pulmonary function and respiratory muscle strength between female Pilates instructors and non-instructor adult women to determine the potential impact of regular Pilates-based physical activity on respiratory parameters. **Methods:** Twenty healthy women aged over 20 years were included and assigned to two groups: Pilates instructors (n=10, with ≥ 2 years of teaching experience) and non-instructors (n = 10, with no recent regular exercise experience). The pulmonary function tests and respiratory muscle strength were assessed in accordance with the ATS/ERS guidelines. The group differences were analyzed using the Mann-Whitney U test, while the effect sizes were measured using Cohen's d. **Results:** No statistically significant differences were observed in any of the measured variables between the groups ($p>.05$). The Pilates instructors and non-instructors showed comparable values in FVC (3.27 ± 0.50 vs. 3.19 ± 0.42 L), FEV₁ (2.78 ± 0.46 vs. 2.8 ± 0.37 L), FEV₁/FVC ($84.50\pm 7.71\%$ vs. $88.70\pm 5.60\%$), MIP (63.7 ± 12.9 vs. 69.6 ± 16.6 cmH₂O), and MEP (80.60 ± 17.90 vs. 78.00 ± 23.07 cmH₂O). **Conclusion:** The female Pilates instructors did not show superior pulmonary function or respiratory muscle strength compared with the non-instructors, but the qualitative benefits of Pilates in improving breathing efficiency and thoracic mobility may hold clinical relevance, requiring further large-scale and longitudinal investigations.

Key words: Physical activity, Pilates, Pulmonary function, Respiratory muscle strength, Women's health

Received: October 20, 2025 / **Revised:** November 04, 2025 / November 11, 2025

I. 서론

최근 국내에서 필라테스에 대한 관심과 참여가 꾸준히 증가하고 있다. 근력 및 유연성 향상뿐만 아니라 신체 전반의 균형 개선에 효과적인 운동으로 알려져 있으며, 그 효과가 다양한 연구를 통해 보고되고 있다(Wells 등, 2012; Bullo 등, 2015). 특히 필라테스는 전신 근육의 조화로운 사용과 함께 호흡을 중시하는 특징을 가지고 있어, 운동 중 호흡 패턴과 호흡근 활성의 변화가 운동 효과의 중요한 부분을 차지한다(Barbosa 등, 2024; Kim

등, 2017; Franco 등, 2014).

필라테스는 흉곽 확장과 복부 수축을 결합한 특수한 호흡법을 활용하며, 이는 동작 수행 중 복부와 흉곽 중심 근육의 활성화를 강화하는 데 기여한다. 필라테스 호흡 훈련은 몸통 안정화 근육의 근활성도를 유의하게 증가시키는 것으로 보고되었으며(Kim 등, 2017), 이러한 호흡 방식은 횡격막 작용과 흉곽 확장을 동시에 유도하도록 설계되어 깊은 복부근육의 활성화를 촉진한다고 알려져 있다(Barbosa 등, 2015). 이러한 특성은 흉곽의 전·후·측면 확장을 유도하여 흉곽 가동성을 증진시키고, 폐활량(Forced

교신저자: 강종호

주소: 부산광역시 금정구 오륜대로 57 부산가톨릭대학교 대학본부관, E-mail: swithun@cup.ac.kr

Vital Capacity, FVC) 및 노력성 1초 호기량(Forced Expiratory Volume in One Second, FEV₁)과 같은 호흡기능 지표의 향상으로 이어질 수 있다. 또한, 호흡 시 복부 수축은 호기 효율성을 높이고 횡격막 및 보조 호흡근의 활성화를 촉진하여 호흡근의 근력과 지구력을 강화한다(Kim 등, 2017; Rocha 등, 2023). 일부 선행연구에서는 필라테스 호흡 훈련이 호흡근 지구력 증가뿐 아니라 폐기능 개선과 호흡 패턴 최적화에 기여한다고 보고하였다(Jesus 등, 2015; Bagherzadeh-Rahmani 등, 2023).

이러한 맥락에서 필라테스를 장기간 지도하는 강사들은 일반인보다 더 빈번하게 올바른 호흡 패턴을 반복하고, 다양한 강도의 운동을 수행할 기회가 많을 것으로 사료된다. 직업적 특성상 하루 수시간 동안 직접 시범을 보이며 동작과 호흡을 지도하기 때문에, 장기간 지속 시 폐기능이 유지되거나 향상될 가능성이 있다. 한편, 필라테스 기반 훈련이 MIP, MEP 증가 및 폐기능 향상에 기여할 수 있음이 보고된 바 있으며(Giacomini 등, 2016; Alvarenga 등, 2018), 장기간 반복되는 호흡 중심의 필라테스 지도 경험은 이론적으로 호흡근 기능 유지 또는 강화에 연계될 수 있음을 시사한다. 그러나 현재까지 필라테스 강사를 대상으로 한 폐활량 및 호흡근력 관련 연구는 매우 제한적이며, 특히 일반 여성과의 직접적인 비교 연구는 거의 이루어지지 않았다.

이에 본 연구에서는 여성 필라테스 강사와 일반 여성의 폐활량 및 호흡근력을 비교하여, 두 집단 간의 호흡기능 특성이 실제로 차이를 보이는지 탐색적 수준에서 검토하고자 하였다. 본 연구는 표본 수가 제한적인 예비연구로서, 향후 대규모 연구 설계를 위한 기초자료를 제공하는 것을 목적으로 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구에는 20세 이상의 건강한 여성 성인 20명이 참여하였다. 이 중 필라테스 강사군은 임상 강사 경력 2년 이상인 10명이며, 일반 여성군 10명은 최근 3개월간 규칙적 운동 프로그램 참여

가 없었으며, 전형적인 일상생활 수준의 신체활동을 수행하였다. 두 집단 모두 신경계, 근골격계, 심혈관계 및 호흡기 질환이 있는 경우는 제외하였다(표 1). 모든 참여자는 연구 목적과 절차에 대한 충분한 설명을 들은 후 자발적으로 연구 참여에 동의하였으며, 본 연구는 헬싱키 선언의 윤리 원칙을 준수하여 수행되었다.

2. 연구 절차

연구 대상자는 실험 당일 연구 장소에 도착한 이후 약 10분간 안정 상태에서 휴식을 취한 뒤 호흡기능 측정을 시작하였다. 먼저 폐활량 검사를 실시하였으며, 이후 최대흡기압(maximal inspiratory pressure, MIP)과 최대호기압(maximal expiratory pressure, MEP)으로 구성된 호흡근력 검사를 순차적으로 시행하였다. 모든 측정은 임상 경력 10년 이상의 물리치료사에 의해 동일한 절차로 시행되었으며, 측정 전 대상자에게 충분한 설명과 사전 연습 기회를 제공하여 검사에 익숙해지도록 하였다.

3. 측정 도구 및 방법

호흡 기능은 폐활량과 호흡 근력 측정을 통해 평가하였다. 모든 검사는 American Thoracic Society/European Respiratory Society (ATS/ERS) Task Force에서 제시한 표준화된 지침에 따라 시행되었으며(American Thoracic Society, 2002; Miller 등, 2005), 동일 검사자인 임상 경력 10년차 물리치료사에 의해 수행되었다.

1) 폐활량 측정

폐활량은 폐활량계(Pony Fx, Cosmed Srl, Italy)를 사용하여 FVC, FEV₁, 그리고 FEV₁/FVC 비율을 평가하였다. 측정 전 대상자에게 충분한 설명과 시범을 제공하여 올바른 방법을 숙지하도록 하였다. 측정은 엉덩관절 90° 굴곡 상태에서 의자에 앉은 자세로 실시하였으며, 공기의 누출을 방지하기 위해 마우스피스에 입을 밀착시키고 코마개를 착용하도록 하였다. 이때 마우스피스는 1회용 박테리아 필터(PFX-1217, Handok Medical, Korea)를 사용하여 위생적이고 정확한 측정을 보장하였다. 측정은 최소 3회에서 최대 8회까지 반복하여 시행하였고, 재현성 있는 값 중 가장 높은 값을 최종 분석에 사용하였다(Miller 등, 2005).

2) 호흡 근력 측정

호흡 근력은 동일 장비의 호흡근 측정 모듈을 이용하여 MIP와 MEP를 평가하였다. 측정 자세와 준비 과정은 폐활량 검사와 동일하게 하였으며, 공기의 누출 방지를 위해 마우스피스를 입에 밀착시키고 코마개를 사용하였다. 측정 전 충분한 설명과 시범을 제공하여 대상자가 검사 방법을 충분히 이해하도록 하였으며, 충

표 1. General Characteristics of the Participants (n=20)

	Group 1 (instructors)	Group 2 (non-instructor)	p
Age(years)	29.30±4.35	25.40±5.34	0.118
Height(cm)	166.07±6.01	162.02±3.89	0.121
Weight(kg)	58.09±6.39	51.78±4.57	0.023*
Teaching experience (years)	4.70±1.34	-	-

*p<0.05

3회 반복 측정 후 재현성 있는 최대값을 결과값으로 채택하였다 (American Thoracic Society, 2002).

4. 자료 분석

모든 데이터는 평균과 표준편차로 제시하였다. 정규성 검정은 Shapiro-Wilk 검정을 통해 확인하였으며, 본 연구 자료는 정규 분포 가정을 충족하지 않아 비모수 검정을 적용하였다. 두 집단 간 비교는 Mann-Whitney U 검정을 사용하여 분석하였다. 또한, 집단 간 차이의 크기를 정량적으로 제시하기 위하여 Cohen's d를 산출하고, 95% 신뢰구간(Confidence Interval, CI)을 함께 보고하였다. 효과크기의 해석은 Cohen(1988)의 기준에 따라 $|d| < 0.20$ 는 작은 수준(small), $0.20 \leq |d| < 0.50$ 는 중간 수준(medium)으로 해석하였다. 모든 통계분석은 IBM SPSS Statistics (Version 25, IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 사용하였으며, 유의수준은 $p < 0.05$ 로 설정하였다.

Ⅲ. 연구결과

본 연구에서는 필라테스 강사군(Group 1)과 일반 여성군(Group 2)을 대상으로 폐활량 및 호흡근력을 비교하였다(표 2).

FVC는 필라테스 강사군이 평균 3.27 L, 일반 여성군이 3.19 L로 두 집단 간 차이는 없었다($p=.762$). FEV₁은 강사군 2.78 L, 일반 여성군 2.83 L으로 나타났으며, 유의한 차이를 보이지 않았다($p=.705$). FEV₁/FVC 비율은 강사군이 84.5%, 일반 여성군이 88.7%로, 일반 여성군에서 다소 높은 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지 않았다($p=.210$). FVC%는 강사군 86.6%, 일반 여성군 88.1%로 차이가 없었으며($p=.909$), FEV₁% 또한 강사군 85.4%, 일반 여성군 89.6%로 집단 간 유의한 차이는

없었다($p=.570$).

MIP는 필라테스 강사군이 평균 63.7 cmH₂O, 일반 여성군이 69.6 cmH₂O로 일반 여성군에서 다소 높은 값을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p = 0.520$). MEP는 강사군 80.6 cmH₂O, 일반 여성군 78.0 cmH₂O로 강사군에서 약간 높은 경향을 보였으나 역시 유의한 차이는 나타나지 않았다($p=.677$).

효과크기(Cohen's d) 분석 결과, 대부분의 변수는 $|d| < 0.20$ 범위였으며, FEV₁/FVC($d=-0.62$)와 MIP($d=-0.40$)에서 비교적 큰 효과크기가 관찰되었다. 그러나 두 변수 모두 95% 신뢰구간이 0을 포함하여 통계적으로 유의한 차이로 해석되지는 않았다.

Ⅳ. 고 찰

본 연구는 여성 필라테스 강사와 일반 여성 간의 폐활량 및 호흡근력을 비교하여 필라테스 경험이 호흡기능에 미치는 영향을 탐색하고자 수행되었다. 분석 결과, 두 집단 간 대부분의 변인에서 통계적으로 유의한 차이는 확인되지 않았으며, 일부 항목에서는 강사군이, 다른 항목에서는 일반 여성군이 더 높은 평균값을 보였다. 특히 FEV₁/FVC 비율에서 중간 정도의 효과크기($d=0.6$)가 관찰되었으나 95% 신뢰구간이 0을 포함하여 통계적 유의성은 확인되지 않았다. 이러한 결과는 여성 필라테스 강사의 호흡기능이 전반적으로 일반 여성과 유사함을 시사한다.

기존 연구에서는 필라테스가 호흡 패턴과 흉곽 가동성, 그리고 호흡근 활성화에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음이 보고되었다(Johnson 등, 2007; Niehues, 2015). 규칙적인 필라테스 훈련은 호흡법과 심부근 강화를 통해 횡격막과 복부 심부근의 활성화를 촉진하고, 그 결과 흉곽 확장성과 호흡 효율성을 향상시키는 것으로 보고되었다(Niehues, 2015). 그러나 본 연구에서는 필라테스 강사군이 일반 여성군보다 뚜렷하게 향상된 폐활량이나 호흡근

표 2. Comparison of Pulmonary Function and Respiratory Muscle Strength between Female Pilates Instructors and Female Controls

	Group 1	Group 2	p	Cohen_d	95%CI
FVC (L)	3.27±0.50	3.19±0.42	0.762	0.19	-0.31, 0.49
FEV ₁ (L)	2.78±0.46	2.83±0.37	0.705	-0.12	-0.41, 0.31
FEV ₁ /FVC	84.50±7.71	88.70±5.60	0.210	-0.62	-10.1, 1.7
FVC%	86.60±7.96	88.10±11.16	0.909	-0.15	-10, 7
FEV ₁ %	85.40±8.44	89.60±12.34	0.570	-0.40	-13.46, 5.06
MIP (cmH ₂ O)	63.70±12.88	69.60±16.59	0.520	-0.40	-18.92, 7.12
MEP (cmH ₂ O)	80.60±17.90	78.00±23.07	0.677	0.13	-15.5, 20.7

FVC: Forced Vital Capacity, FEV₁: Forced Expiratory Volume in 1 second, FEV₁/FVC: Ratio of FEV₁ to FVC, FVC%: Percent predicted Forced Vital Capacity, FEV₁%: Percent predicted Forced Expiratory Volume in 1 second, MIP: Maximal Inspiratory Pressure, MEP: Maximal Expiratory Pressure, CI: Confidence Interval.

력을 보이지는 않았다. 이는 필라테스의 호흡 훈련 효과가 실제 폐활량이나 최대 호흡근력보다는 호흡 패턴의 효율성, 자세 안정성, 운동 수행 시 호흡-체간 근육 협응에 더 크게 기여할 가능성을 시사한다. 한편, 일부 연구에서는 필라테스가 호흡근력에도 영향을 미칠 수 있다는 근거가 제시된 바 있다. 예를 들어, Giacomini 등(2016)은 좌식 여성에게 8주간의 필라테스 프로그램을 적용한 결과, MIP, MEP, 최대 환기량(Maximal Voluntary Ventilation, MVV)이 유의하게 증가함을 보고하였다. Vieira 등(2022)은 건강한 여성을 대상으로 한 무작위 대조 연구에서 16회의 필라테스 중재 후 MIP와 일회 호흡량(Tidal Volume, TV)이 개선되었음을 확인하였다. 또한 Alvarenga 등(2018)은 노인 여성을 대상으로 필라테스와 흡기근 훈련을 병행한 연구에서 MIP, MEP뿐만 아니라 폐기능 지표와 신체 수행력까지 향상되는 결과를 제시하였다. 이러한 선행연구들은 필라테스가 단순한 자세 안정이나 호흡 패턴 개선을 넘어 호흡근력과 전반적인 호흡기능 향상에도 기여할 수 있음을 보여준다. 그러나 본 연구에서는 필라테스 강사의 호흡기능을 일반 여성 집단과 비교하였음에도 불구하고 두 집단 간 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이는 필라테스 훈련의 강도와 기간, 대상자의 건강 수준, 그리고 표본수의 차이에 따라 결과가 달라질 수 있음을 시사한다.

본 연구의 결과는 필라테스가 전통적인 폐활량이나 호흡근력 지표에서 뚜렷한 차이를 유발하지 않을 수 있음을 보여준다. 그러나 이러한 결과가 필라테스의 임상적 가치를 제한한다고 보기는 어렵다. 필라테스는 호흡 패턴의 질적 개선, 흉곽 가동성 증진, 체간 안정성 강화에 기여할 수 있으며, 이러한 변화는 단순한 폐활량 수치보다 실제 일상생활 기능과 호흡 효율성 향상에 더 큰 의미를 가질 수 있다. 특히 필라테스 호흡은 코로 흡기하고 입으로 길게 호기하는 방식으로 지도되며, 이 과정에서 복횡근과 골반저근의 능동적 수축을 유도하여 횡격막과 복부 심부근의 활성화를 촉진한다(Kim 등, 2017). 이러한 호흡 패턴은 흉곽의 측방 확장을 강화하고 호흡 효율성을 개선하는 것으로 보고되었으며, 전통적인 횡격막 호흡과 구별되는 특성을 지닌다(Giacomini 등, 2016; Adıgüzel 등, 2023). 반면, 본 연구에서 사용된 폐기능 검사는 국제적 표준에 따라 입으로 흡기와 호기를 수행하도록 되어 있어 필라테스 호흡법과 직접적으로 일치하지 않는다. 이러한 호흡 방식의 차이는 필라테스 경험이 표준 폐활량 및 호흡근력 지표에서 뚜렷하게 반영되지 않은 이유 중 하나일 수 있으며, 따라서 필라테스 효과를 평가할 때는 호흡 패턴이나 근육 협응과 같은 질적 요소를 함께 고려할 필요가 있다. 실제로 일부 연구에서는 필라테스가 호흡곤란 완화와 운동 내성 개선에 긍정적인 영향을 주는 것으로 보고되었다. Cancelliero-Gaiad 등(2014)은 노인 COPD 환자에서 필라테스 호흡법은 호흡 패턴과 산소화를 개선할 가능성이 보고하였다. 또한 Miranda 등(2018)의 체계적 문헌고찰에서는 필라테스가 비전염성 질환 환

자의 운동 내성을 향상시키는 효과가 있음을 보고하였다. Meikis 등(2021)의 메타분석에서도 필라테스가 노인 집단에서 운동 내성, 근력, 그리고 건강 관련 삶의 질을 증진시킨다는 결과가 확인되었다. 더 나아가 Barbosa 등(2024)은 COPD 환자를 대상으로 한 연구에서 필라테스를 호흡재활 프로그램에 병행할 경우 운동 유발 피로 저항성이 향상된다고 보고하였다. 이러한 근거들은 필라테스가 건강한 성인에서는 폐활량이나 최대 호흡근력의 뚜렷한 향상으로 나타나지 않더라도, 호흡재활이 필요한 집단에서는 중요한 보완적 중재 전략으로 작용할 수 있음을 시사한다. 특히 필라테스는 특수 장비 없이도 적용 가능하고 호흡-자세 제어를 통합적으로 다루기 때문에, 호흡근 약화 환자, 고령자, 혹은 장기간 비활동 상태의 대상자에게 안전하면서도 지속 가능한 운동 프로그램이 될 수 있다.

본 연구 결과는 건강한 성인 여성 집단을 대상으로 한 비교에서 필라테스 강사와 일반 여성 간 폐활량 및 호흡근력의 유의한 차이를 확인하지 못하였다. 다만 선행연구에서는 필라테스 훈련이 호흡근 기능, 호흡 효율성 또는 운동 내성에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음이 제시된 바 있어, 필라테스가 호흡재활 중재로서 검토될 여지는 향후 연구에서 추가적으로 확인할 필요가 있다.

본 연구에는 몇 가지 제한점이 존재한다. 첫째, 연구 대상자의 수가 비교적 적어 통계적 검정력이 제한적이었으며, 이에 따라 관찰된 효과가 표본 특성에 영향을 받았을 가능성을 배제하기 어렵다. 둘째, 단면 연구 설계를 적용하였기 때문에 필라테스 경험과 호흡기능 간의 인과관계를 명확히 규명하기에는 한계가 있다. 셋째, 연구 대상이 모두 건강한 성인 여성으로 한정되어 있어 연령, 성별, 기저 질환 유무에 따른 일반화에는 제약이 따른다. 넷째, 필라테스 강사군의 훈련 경력, 주당 운동 빈도, 강도와 같은 세부적인 운동 특성을 정량적으로 통제하지 못하여 호흡기능과의 관련성을 정밀하게 평가하지 못했다. 특히 주당 지도시간, 1회 수업시간, 주당 수업일수 등의 실제 운동 노출량 데이터를 별도로 수집하지 못하였다는 점에서, 이 요소는 결과 해석 시 잠재적 혼란 변수로 작용할 수 있다. 마지막으로, 본 연구에서는 주로 폐활량 및 최대 호흡근력 지표를 활용하였으나, 필라테스의 효과가 더 두드러질 수 있는 호흡 패턴의 효율성, 근육 협응, 흉곽 운동성 등 질적 지표를 반영하지 못했다는 점에서 측정 방법의 한계가 있다. 향후 연구에서는 보다 다양한 연령대와 건강 상태를 포함한 대규모 표본을 대상으로 종단적 연구를 수행하여 필라테스 훈련과 호흡기능 간의 인과적 관계를 규명할 필요가 있다. 또한 훈련 기간, 빈도, 강도 등 구체적 요인을 정밀하게 통제하고, 폐활량 지표뿐 아니라 호흡 패턴, 근육 활성도, 흉곽 움직임과 같은 다차원적 평가를 포함한다면 필라테스의 호흡 관련 효과를 더욱 심층적으로 확인할 수 있을 것이다. 특히 호흡근 약화가 동반된 환자나 고령 집단에서 필라테스 기반 프로그램을 적용하는 임상시험을 통해 호흡재활 중재로서의 실질적 유용성을 검증

할 필요가 있다.

V. 결론

본 연구에서는 여성 필라테스 강사와 일반 성인의 폐활량 및 호흡근력을 비교한 결과, 두 집단 간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 이는 필라테스가 건강한 성인에서 전통적인 폐기능 지표 향상으로 나타나지 않을 수 있음을 시사한다. 그러나 필라테스는 호흡 패턴의 질적 개선, 흉곽 가동성 및 체간 안정성 향상에 기여할 수 있으며, 선행연구에서도 호흡곤란 완화와 운동 내성 개선 등 임상적 효과가 보고된 바 있다. 따라서 필라테스는 건강한 성인보다는 호흡재활이 필요한 임상 집단에서 보완적 중재 전략으로 활용될 잠재적 가치가 있으며, 이를 확인하기 위한 후속 연구가 요구된다.

참고문헌

- Adıgüzel S, Aras D, Güllü M, et al. Comparative effectiveness of 10-week equipment-based pilates and diaphragmatic breathing exercise on heart rate variability and pulmonary function in young adult healthy women with normal BMI-a quasi-experimental study. *BMC Sports Sci Med Rehabil*, 15(1);82, 2023.
- Alvarenga GMd, Charkovski SA, Santos LKd, et al. The influence of inspiratory muscle training combined with the Pilates method on lung function in elderly women: A randomized controlled trial. *Clinics*, 73;e356, 2018.
- American Thoracic Society. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med*, 166(4);518-624, 2002.
- Bagherzadeh-Rahmani B, Kordi N, Haghighi AH, et al. Eight weeks of pilates training improves respiratory measures in people with a history of COVID-19: a preliminary study. *Sports Health*, 15(5);710-717, 2023.
- Barbosa AWC, Guedes CA, Bonifácio DN, et al. The Pilates breathing technique increases the electromyographic amplitude level of the deep abdominal muscles in untrained people. *J Bodyw Mov Ther*, 19(1);57-61, 2015.
- Barbosa M, de Melo CA, Torres R. The effects of adding a six-month Pilates exercise program to three months of traditional community-based pulmonary rehabilitation in individuals with COPD: A prospective cohort study. *Can J Respir Ther*, 60;68, 2024.
- Bullo V, Bergamin M, Gobbo S, et al. The effects of Pilates exercise training on physical fitness and wellbeing in the elderly: A systematic review for future exercise prescription. *Prev Med*, 75;1-11, 2015.
- Cancelliero-Gaiad KM, Ike D, Pantoni CBF, et al. Respiratory pattern of diaphragmatic breathing and pilates breathing in COPD subjects. *Braz J Phys Ther*, 18;291-299, 2014.
- Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1998.
- Franco CB, Ribeiro AF, Morcillo AM, et al. Effects of Pilates mat exercises on muscle strength and on pulmonary function in patients with cystic fibrosis. *J Bras Pneumol*, 40(5);521-527, 2014.
- Giacomini MB, da Silva AMV, Weber LM, et al. The Pilates Method increases respiratory muscle strength and performance as well as abdominal muscle thickness. *J Bodyw Mov Ther*, 20(2);258-264, 2016.
- Jesus LTd, Baltieri L, Oliveira LGd, et al. Effects of the Pilates method on lung function, thoracoabdominal mobility and respiratory muscle strength: non-randomized placebo-controlled clinical trial. *Fisioter Pesqui*, 22;213-222, 2015.
- Johnson EG, Larsen A, Ozawa H, et al. The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. *J Bodyw Mov Ther*, 11(3);238-242, 2007.
- Kim ST, Lee JH. The effects of Pilates breathing trainings on trunk muscle activation in healthy female subjects: a prospective study. *J Phys Ther Sci*, 29(2);194-197, 2017.
- Meikis L, Wicker P, Donath L. Effects of pilates training on physiological and psychological health parameters in healthy older adults and in older adults with clinical conditions over 55 years: a meta-analytical review. *Front Neurol*, 12;724218, 2021.
- Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*, 26(2);319-338, 2005.

-
- Miranda S, Marques A. Pilates in noncommunicable diseases: a systematic review of its effects. *Complement Ther Med*, 39;114-130, 2018.
- Niehues JR. Pilates method for lung function and functional capacity in obese adults. *Alt Ther Health Med*, 21(5);73, 2015.
- Rocha A, Tongtako W. Effects of Pilates Training on Pulmonary Function and Core Muscle Stability in Menopausal Women. *J Exerc Physiol Online*, 26(4);38-50, 2023.
- Vieira KJV, Carvalho LC, Borges JBC, et al. The respiratory effects of a Pilates method protocol: Randomized clinical trial. *J Bodyw Mov Ther*, 32;149-155, 2022.
- Wells C, Kolt GS, Bialocerowski A. Defining Pilates exercise: a systematic review. *Complement Ther Med*, 20(4);253-262, 2012.