مجله علوم پزشکی رازی دوره ۳۲، شماره پیوسته ۱۴۲، ۱۷ آذر ۱۴۰۴ https://doi.org/10.47176/rjms.32.142

مقاله پژوهشی

# تاثیر تمرینات پیلاتس، یوگا و تراباند بر حداکثر اکسیژن مصرفی دانش آموزان دختر با ناهنجاری کایفوز وضعیتی شهر نطنز

**فاطمه معصومی:** کارشناس ارشد، گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی ، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی علامه طباطبائی، تهران، ایران

**فریده باباخانی:** دانشیار، گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی ، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی علامه طباطبائی، تهران، ایران (* نویسنده مسئول)
farideh.babakhani@atu.ac.ir

**رامین بلوچی:** استاد، گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی ، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی علامه طباطبائی، تهران، ایران

## چکیده

**زمینه و هدف:** یکی از عوامل مهم تعیین‌کننده سبک زندگی سالم کودکان در سن مدرسه از طریق پیشگیری از ناهنجاری‌ها، حرکت روزانه است. هدف این پژوهش، بررسی تاثیر هشت هفته تمرینات پیلاتس، یوگا و تراباند بر حداکثر اکسیژن مصرفی دانش‌آموزان دختر با ناهنجاری کایفوز وضعیتی شهر نطنز اصفهان می‌باشد.

**روش کار:** تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی می‌باشد. بدین منظور ۴۵ دانش آموز دختر ۱۴ تا ۱۸ سال با زاویه کایفوز بیشتر از ۴۲ درجه و در سه گروه تمرینی پیلاتس (۱۵ نفر)، یوگا (۱۵ نفر) و تراباند (۱۵ نفر) انتخاب شدند. در این مطالعه از کایفومتر جهت ارزیابی کایفوز پشتی استفاده شد. همچنین شاخص‌های عملکرد ریوی همچون ظرفیت حیاتی (Forced Vital Capacity)، ظرفیت بازدمی فعال در ثانیه اول (Forced Expiratory Volume in First Second) و نسبت ظرفیت بازدمی فعال در ثانیه اول به ظرفیت حیاتی (FVC/FEV1) با استفاده از اسپیرومتری ارزیابی شد. پس از ارزیابی متغیرهای آزمودنی‌ها برنامه‌های تمرینی را به مدت هشت هفته و سه جلسه در هر هفته انجام دادند. پس از پایان هشت هفته مجددا ارزیابی‌ها در سه گروه انجام شد. از آزمون آنالیز آنووا و آزمون تعقیبی بونفرونی در نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ جهت تحلیل آماری در سطح معناداری $\alpha \leq ۰/۰۵$ استفاده شد.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد هر سه برنامه تمرینی اثر معنی داری بر کاهش زاویه کایفوز پشتی داشت (P=۰/۰۰۱). همچنین در زمینه شاخص‌های عملکرد ریوی نشان داد استفاده از تمرینات پیلاتس و یوگا اثر معنی داری بر بهبود در شاخص‌های ظرفیت حیاتی (FVC) (P=۰/۰۰۱)، ظرفیت بازدمی فعال در ثانیه اول (FEV1) (P=۰/۰۰۱) داشت.

**نتیجه‌گیری:** نتایج تحقیق حاضر نشان دهنده اثر مثبت تمرینات با تراباند، پیلاتس و یوگا بر کاهش کایفوز پشتی دختران دانش آموزان بود. همچنین در زمینه شاخص‌های عملکرد تنفسی نتایج نشان داد که استفاده از تمرینات پیلاتس و یوگا در مقایسه با تمرینات با تراباند اثر بیشتری دارد.

**تعارض منافع:** گزارش نشده است.

**منبع حمایت‌کننده:** حامی مالی ندارد.

**کلیدواژه‌ها**
کایفوز،
پیلاتس،
یوگا،
ظرفیت حیاتی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۲۶
تاریخ چاپ: ۱۴۰۴/۰۹/۱۷

**شیوه استناد به این مقاله:**
Masumi F, Babakhani F, Baluchi R. The Effects of Pilates, Yoga, and TheraBand Training on Pulmonary Function Indices and Thoracic Kyphosis in Female Students with Postural Kyphosis. Razi J Med Sci. 2025(8 Dec),32.142.

Copyright: ©2024 The Author(s), Published by Iran University of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.en).

*انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 4.0 صورت گرفته است.



[ Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17 ]
[ DOI: 10.47176/rjms.32.142 ]

*Razi Journal of Medical Sciences.* 2025(8 Dec);32.142. https://doi.org/10.47176/rjms.32.142

Original Article

# The Effects of Pilates, Yoga, and TheraBand Training on Pulmonary Function Indices and Thoracic Kyphosis in Female Students with Postural Kyphosis

**Fatemeh Masumi:** MSc, Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sports Science, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

**Farideh Babakhani:** Associate Professor, Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sports Science, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran (* Corresponding Author) farideh.babakhani@atu.ac.ir

**Ramin Baluchi:** Professor, Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sports Science, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

## *Abstract*

**Background & Aims:** Normal lung function varies among individuals due to factors such as age, gender, physical activity level, body mass index, and lifestyle habits (1). Postural abnormalities refer to undesirable changes that disrupt the skeletal structure and normal alignment of the body (2). The modern sedentary lifestyle—characterized by children sitting in school for 6 to 7 hours, followed by several additional hours in front of a television or computer—poses significant health risks. One crucial factor in promoting a healthy lifestyle for school-age children and preventing postural abnormalities is daily physical activity (4). Therefore, the present study aims to determine whether Pilates, yoga, and Theraband exercises affect the maximum oxygen consumption of female students with postural kyphosis.

**Methods:** This study is prospective in design, semi-experimental in methodology, and applied in subject matter. A total of 45 eligible female students, aged 14 to 18 years, were purposefully selected to participate. The sample size was determined using G*POWER software, with an effect size of 0.6, an alpha level of 0.05, and a beta level of 0.85. Participants were divided into three training groups: Pilates (15 participants), yoga (15 participants), and Theraband (15 participants). Inclusion criteria included dorsal kyphosis greater than 42 degrees and absence of respiratory problems. Exclusion criteria were excessive fatigue during exercises due to severe musculoskeletal weakness, absence from two consecutive sessions, or absence from three non-consecutive sessions. All participants completed a consent form and a data collection form. To conduct the study, the researcher visited schools in Natanz city where they worked and invited female students with kyphosis greater than 42 degrees to participate. After coordinating with the school principal and obtaining parental consent, the researcher assessed kyphosis variables and lung volume indices. The subjects were then assigned to one of the three exercise groups—Pilates, yoga, or Theraband—and participated in the exercise program for eight weeks. Upon completion, the subjects were re-evaluated during the post-test phase.

A kyphometer was utilized in this study to evaluate kyphosis. To determine the angle of dorsal kyphosis, the angle between the spinous processes of the T3-T4 and T11-T12 vertebrae was measured. For the assessment, the subject was instructed to stand barefoot with their weight evenly distributed between both legs and their arms positioned straight at their sides. In this posture, the block connected to the marker point was placed on the first numbered point, while the block connected to the protractor was positioned on the second marker point (19).

Pulmonary Function Indices: In this study, pulmonary function indices were measured using spirometry to assess lung capacity and volume, in accordance with the standards set by the American Thoracic Society. A portable calibrated spirometer (COMPACT model, manufactured by Vital graph, England) was employed in a medical center by a trained technician. The average predicted percentages of each lung function variable, based on age and gender, were calculated and estimated using the spirometer. To familiarize the participants with spirometry, they received necessary training. Before the test, the subjects were seated for 5 minutes, after which they were asked to stand in front of the spirometer in a normal and comfortable position while placing a special clip on their noses. At least three acceptable tests were conducted for each subject, and from these tests, the highest values of forced vital

**Keywords**

Kyphosis,

Pilates,

Yoga,

Vital Capacity

Received: 18/10/2025

Published: 08/12/2025

[ Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17 ]

[ DOI: 10.47176/rjms.32.142 ]

capacity (FVC) and forced expiratory volume in the first second (FEV1) were selected. The spirometry indices examined in this study included forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in the first second (FEV1), and the ratio of forced expiratory volume in the first second to vital capacity (FEV1/FVC) (20). Pilates Exercise Program: The program was conducted over an 8-week period, with three sessions per week. It included breathing exercises, warm-up (stretching and balance), basic and specialized Pilates exercises, and a cool-down consisting of stretching exercises (21). Yoga Exercise Program: Participants performed general Iyengar yoga three days per week (one hour each day) (Table 2) and Iyengar yoga exercises emphasizing the spine and shoulders two days per week (30 minutes each day). All exercise sessions began with the mountain pose (Tadasana), followed by poses primarily focused on lengthening the spine and improving flexibility, balance, muscle strength, and endurance. The yoga exercises were performed for 8 weeks, with a 10-minute warm-up before and a 10-minute cool-down after the sessions (22). Theraband Exercises: This program was conducted over 8 weeks with three sessions per week. The exercises are presented in the table below. A 10-minute warm-up was performed before the exercises, and a 10-minute cool-down was performed afterward (23).

**Results:** The results of the present study demonstrated that all three exercise programs significantly reduced the angle of dorsal kyphosis (P = 0.001). Additionally, studies on pulmonary function indices revealed that Pilates and yoga exercises significantly improved vital capacity (FVC) (P = 0.001) and forced expiratory volume in the first second (FEV1) (P = 0.001). In the intergroup comparison, the results also indicated a significant difference between the Pilates and Theraband groups (P = 0.001) as well as between the Yoga and Theraband groups (P = 0.001).

**Conclusion:** The present study demonstrated the effects of exercises using Theraband, Pilates, and yoga on reducing dorsal kyphosis in female students. Additionally, regarding respiratory function indices, the results indicated that Pilates and yoga exercises have a greater impact compared to Theraband exercises. It is recommended that this study be extended to individuals with upper crossed syndrome. Furthermore, the long-term effects of Pilates, yoga, and Theraband exercises on the dorsal kyphosis angle and respiratory function indices in girls with dorsal hyperkyphosis should be investigated. Regarding their effect on reducing dorsal kyphosis, Pilates and yoga engage the entire body, strengthening the deep trunk muscles and improving dorsal kyphosis (30). Concerning yoga, the concentration involved in these exercises also benefits respiratory muscles. McKay et al. (2016), in their study titled Effect of Continuous Yoga Breathing Practice on the Human Cardiorespiratory System, these exercises significantly alter end-expiratory gases, leading to complex fluctuations in cardiovascular and cerebrovascular variables and, with continuous practice, may reduce chemical sensitivity (39).

**Conflicts of interest:** None
**Funding:** None

**Cite this article as**:
Seifi M, Tajeri B, Sodagar S, Mirhashemi M. Comparison of the effect of Family Psychoeducation Based on Atkinson - Coia's Model and Mindfulness-Based Family Psychoeducation on Expressed Emotion of Caregivers of Patients with Schizophrenia. Razi J Med Sci. 2025(7 Dec),32.141.

Copyright: ©2024 The Author(s), Published by Iran University of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.en).

*This work is published under CC BY-NC-SA 4.0 licence.

[ Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17 ]

[ DOI: 10.47176/rjms.32.142 ]

## مقدمه

عملکرد طبیعی ریه از فردی به فرد دیگر به دلیل عواملی مانند سن، جنسیت، سطح فعالیت بدنی، شاخص توده بدنی و عادات سبک زندگی متفاوت است (۱). ناهنجاری ها تغییرات نامطلوبی هستند که ساختار اسکلتی و راستای طبیعی قامت را بر هم می زنند (۲). الگوی وضعیت بدنی خوب، اگر در اوایل کودکی ایجاد شود، نه تنها به رشد و تکامل مناسب کودکان کمک می کند، بلکه بعدا بر سلامت و کیفیت زندگی آنها تأثیر مثبت می گذارد. حرکت یکی از نیازهای اساسی فیزیولوژیک است، بخشی جدایی ناپذیر از زندگی روزمره است (۳). سبک زندگی کم تحرک امروزی، که در آن کودکان ۶-۷ ساعت در مدرسه می نشینند، سپس چند ساعت جلوی تلویزیون یا کامپیوتر می نشینند، می تولند به طور قلبل توجهی تهدید کننده زندگی باشد. یکی از عوامل مهم تعیین کننده سبک زندگی سالم کودکان در سن مدرسه از طریق پیشگیری از ناهنجاری ها، حرکت روزانه است (۴).

برای تقویت عضلات، استخوان ها و نیز بهبود کارایی مفاصل انجام فعالیت بدنی ضروری است زیرا می تواند مانع ایجاد بدشکلی های ساختاری گردد. با افزایش سن و رشد قد زاویه کایفوز پشتی افزایش یافته که به صورت کلی در دختران این زاویه برجسته تر از پسران می باشد (۵). همچنین افزایش زاویه کایفوز پشتی با اختلالات تنفسی، درد گردن، لوردوز گردنی، لوردوز کمری، اختلالت در راستای شانه و گیرافتادگی هایی در این ناحیه همراه است. بر این اساس به نظر می رسد انجام فعالیت های حرکتی مطلوب میتواند با بهبود راستا پشتی با کاهش این اختلالات همراه باشد (۶). دوره‌های بحرانی در ایجاد ناهنجاری‌ها، مربوط به رشد و تکامل نیروهای فعال و غیرفعال در بدن شامل دوره سال اول زندگی که دوره ایستادن است. دوره سنین ۶-۷ سال که در این دوره شروع مدرسه است و دوره بلوغ که از تأثیر هورمونی عصبی برجسته، با شتاب رشد در نوجوانی تشکیل شده است (۷). درمان کیفوز در سنین مدرسه بر اساس همان اصول و روش های مشابه درمان اسکولیوز است (۸).

وضعیت نامناسب کیفوتیک با درمان مناسب سریعتر از اسکولیوز اصلاح می شود (۹). اهداف حرکت درمانی در وضعیت کیفوتیک شامل شل شدن عضلات شانه، گردن و پشت، تقویت عضلات شکم و اکستانسورها که باعث تقویت ستون فقرات می شود، است (۱۰). کایفوز می تواند به دلیل تروما، ناهنجاری های رشدی، بیماری دژنراتیو دیسک، بیماری های التهابی و عفونی و همچنین به دلیل بیماری ایتروژنیک ایجاد شود (۱۱). تحقیقات نشان داده است که انجام تمرینات ورزشی سه بار در هفته زاویه کیفوز را به میزان قلبل توجهی کاهش داده و از بروز آن جلوگیری می کند (۱۲). یکی از مهمترین اصول، مرکزیت تمرین است که شامل فعال کردن صحیح عضلات در ناحیه کمری لگنی و کشیدگی محوری است. این عضلات به طور مداوم در تمرینات پیلاتس فعال می شوند و به تراز بهتر ستون فقرات کمک می کنند، انجام حرکات متعادل را آسان تر می کنند و کنترل حرکتی مرکزی را بهبود می بخشند (۱۳،۱۴).

از طرفی دیگر تمرینات یوگا نیز می توانند با اصلاح راستای تنه و اصلاح الگوی تنفسی و عضلات اثرگذار بر تنفس و کایفوز در کاهش کایفوز پشتی و به دنبال آن بهبود نفس موثر باشند (۱۵). هنگامی که وضعیت کایفوز و سر به جلو وجود دارد، تنفس دیافراگمی محدود می شود. برعکس، عضلات کمکی دمی بیش از حد فعال می شوند که منجر به استفاده بیش از حد از آنها می شود (۱۶). ورزش هوازی می تواند با درگیری عضلات تنفسی به شکل مطلوب در بهبود تنفس موثر باشد (۱۷). لذا تحقیق حاضر به دنبال پاسخ به این سؤال است که آیا تمرینات پیلاتس، یوگا و تراباند بر حداکثر اکسیژن مصرفی دانش آموزان دختر با ناهنجاری کایفوز وضعیتی اثر دارد یا خیر؟

## روش کار

این تحقیق از لحاظ زمان یک تحقیق آینده‌نگر، از لحاظ روش، نیمه تجربی و از لحاظ موضوع یک تحقیق کاربردی می‌باشد. تعداد ۴۵ نفر دانش آموز دختر واجد شرایط (۱۴-۱۸ سال) که با استفاده از نرم افزار G*POWER و با در نظر گرفتن اندازه اثر ۰/ ۶ و آلفای ۰/۰۵ و بتای ۰/۸۵ به صورت هدفمند شرکت کردند ، نمونه های پژوهش در سه گروه تمرینی پیلاتس (۱۵ نفر)، یوگا (۱۵ نفر) و تراباند (۱۵ نفر)



[ Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17 ]

[ DOI: 10.47176/rjms.32.142 ]

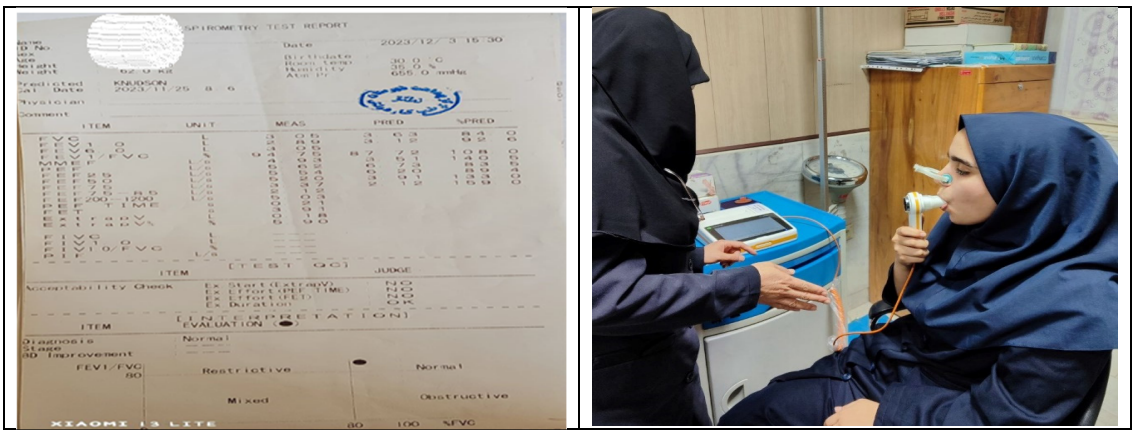
گمارده شدند. به طوری که شرکت‌کنندگان به صورت داوطلبانه و پس از درنظرگرفتن معیارهای ورود (وجود کایفوز پشتی بیشتر از ۴۲ درجه، عدم وجود مشکلات تنفسی) معیارهای خروج (ایجاد خستگی مفرط در طول تمرینات به دلیل ضعف شدید اسکلتی عضلانی - غیبت در ۲ جلسه متوالی و ۳ جلسه غیرمتوالی تمرینات) سپس پر کردن فرم رضایت‌نامه و فرم جمع‌آوری اطلاعات وارد تحقیق شدند.

برای انجام این مطالعه به مدارس محل خدمت محقق در شهر نطنز مراجعه شد و از بین دانش آموزان دختر با کایفوز پشتی بیشتر از ۴۲ درجه جهت انجام این مطالعه دعوت شد. پس از هماهنگی با مدیر مدرسه و کسب رضایت از وللدین دانش آموزان متغیرهای کایفوز پشتی و شاخص های حجم ریوی ارزیابی شد. سپس آزمودنی ها به سه گروه تمرینات پیلاتس، یوگا و تراباند تقسیم شدند و به مدت هشت هفته برنامه تمرینی را انجام دادند. پس از اتمام این دوره مجددا از آزمودنی‌ها آزمون های مربوط به مرحله پیش آزمون، ارزیابی شد.

***روش ارزیابی کایفوز پشتی:*** کایفومتر در این تحقیق برای ارزیابی کایفوز به کار رفت. برای تعیین میزان زاویه کایفوز پشتی در ابتدا بین زوائد خاری مهره های T3-T4و همچنین T11–T12 مشخص شد. برای ارزیابی از آزمودنی خواسته شد با پاهای برهنه در شرایطی که وزن بین دو پا برابر تقسیم شده است بایستد و بازوها در کنار بدنش صاف باشد. در این شرایط با گذاشتن بلوک متصل به نقطه نشانگر بر نقطهٔ شماره ابتدایی و بلوک متصل به نقاله روی نقطهٔ دوم مارکر، اندازه گیری شد (۱۸-۱۹).

***شاخص‌های عملکرد ریوی:*** در این مطالعه شاخصهای عملکرد ریوی با استفاده از اسپیرومتری ظرفیت و حجم ریوی طبق استانداردهای انجمن متخصصین قفسه سینه آمریکا و با استفاده از اسپیرومتر کالیبره شده قابل حمل (مدل COMPACT ساخت کارخانه Vital graph انگلستان) در مرکز درمانی توسط تکنسین ماهر اندازه گیری شد. علاوه برای آشنایی بیشتر شرکت کنندگان با اسپیرومتری، به آنها آموزشهای لازم ارائه شد. پیش از انجام آزمایش افراد به مدت ۵ دقیقه در حالت نشسته قرار داشتند، آنگاه از آنها خواسته شد تا در جلو اسپیرومتری در حالت عادی و راحت بایستند و کلیپ مخصوص بر روی بینی خود قرار دهند. برای هر یک از افراد مورد مطالعه حداقل ۳ تست قابل قبول انجام شد و از بین ۳ تست، بیشترین مقادیر ظرفیت حیاتی (FVC) و ظرفیت بازدمی فعال در ثانیه اول (FEV1) انتخاب شد. شاخص‌های اسپیرومتری مورد بررسی در این مطالعه شامل شاخص‌های ظرفیت حیاتی (FVC)، ظرفیت بازدمی فعال در ثانیه اول (FEV1) و نسبت ظرفیت بازدمی فعال در ثانیه اول به ظرفیت حیاتی (FVC/FEV1) بود (۲۰).

***برنامه تمرینات پیلاتس:*** در بازه زمانی ۸ هفته ای و سه جلسه در هر هفته انجام شد. این برنامه شامل




**شکل ۱**- روش تعیین اسپیرومتری و خروجی آن



[ Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17 ]
[ DOI: 10.47176/rjms.32.142 ]

**جدول ۱**- برنامه تمرینی پیلاتس

| هفته | تمرین | | ست*تکرار-ثانیه | استراحت بین ست | استراحت پایان ست |
|---|---|---|---|---|---|
| | گرم کردن | | آزمودنی‌ها به مدت ۱۰ دقیقه حرکات مربوط به گرم کردن را انجام دادند. | | |
| | نحوه درست ایستادن، نفس گیری، کشش گردن و شانه، حرکت گربه، کشش کمر | | | | |
| اول-دوم-سوم | انعطاف پذیری و کشش عضلات | حرکت یکصد، حرکت رفت به طرف جلو با پشت گرد، حرکت پشتک، کشش پا از پهلو | ۳*۸ s (اول)<br>۳*۱۰ s (دوم)<br>۳*۱۲ s (سوم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| چهارم-پنجم-ششم | تقویت عضلات پشت. انعطاف‌پذیری عضلات قدامی تنه | حرکت پری دریایی، کشش پشت به سمت جلو، چرخش پشت به طرفین، بالا نگه داشتن چوب بالای سر، نگهداشتن چوب پشت سر و گردن، نگهداشتن چوب درجلو بدن. | ۳*۸ r (چهارم)<br>۳*۱۰ r (پنجم)<br>۳*۱۲ r (ششم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| هفتم-هشتم | کشش و تقویت عضلات فلکسور و اکستنسور تنه | حرکت شنا، حرکت چرخش پشت به طرفین، حرکت اره، حرکت دوچرخه، حالت چهارزانو نشستن و نگهداشتن چوب به جلو، نگهداشتن چوب در حالت نشستن، حالت دمر و نگهداشتن چوب. فشار وزنه ها به سمت بالا، حالت قایقرانی، حالت لانژ، شیرجه فرشته و چرخش ستون مهره‌ها | ۳*۸ r (هفتم)<br>۳*۱۰ r (هشتم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | سردکردن | | آزمودنی ها به مدت ۱۰ دقیقه حرکات مربوط به گرم کردن را انجام دادند. | | |
| | انجام دادن تمرینات به صورت آهسته در پایان هر جلسه و بازگشت بدن به حالت اولیه | | | | |
| | r: تکرار<br>s: ثانیه | | | | |

**جدول ۲**- پروتکل تمرینات یوگا

| هفته | نام حرکت | تکرار*ست | استراحت بین ست ها | استراحت پایان ست |
|---|---|---|---|---|
| هفته اول/دوم | تاداسانا | ۳*۸S (اول)<br>۳*۱۰S (دوم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | اوتکاتاسانا | ۳*۸S (اول)<br>۳*۱۰S (دوم) | | ۶۰ ثانیه |
| | آردا اوتاناسانا | ۳*۸S (اول)<br>۳*۱۰S (دوم) | | ۶۰ ثانیه |
| | ویرابهادراسانا I | ۳*۸S (اول)<br>۳*۱۰S (دوم) | | ۶۰ ثانیه |
| | ویرابهادراسانا II | ۳*۸S (اول)<br>۳*۱۰S (دوم) | | ۶۰ ثانیه |
| | وریکشاسانا | ۳*۸S (اول)<br>۳*۱۰S (دوم) | | ۶۰ ثانیه |
| | اوتیتا تریکوناسانا | ۳*۸S (اول)<br>۳*۱۰S (دوم) | | ۶۰ ثانیه |
| | اوتیتا پارشاکوناسانا | ۳*۸S (اول)<br>۳*۱۰S (دوم) | | ۶۰ ثانیه |

حرکاتی همچون نفس کشیدن، گرم کردن (کششی و نیز تعادلی)، حرکات پایه و تخصصی پیلاتس و همچنین سرد کردن که شامل حرکات کششی است، بود (۲۱).

***برنامه تمرینات یوگا:*** شرکت کنندگان یوگای عمومی آیینگار را ۳ روز در هفته (هر روز ۱ ساعت) (جدول ۲) و تمرینات یوگا آینگار را با تاکید بر تمرینات ستون فقرات و شانه ۲ روز (هر روز نیم



[ Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17 ]

[ DOI: 10.47176/rjms.32.142 ]

**جدول ۲**- ادامه

| هفته | نام حرکت | تکرار*ست | استراحت بین ست ها | استراحت پایان ست |
|---|---|---|---|---|
| هفته سوم/چهارم | پارسوتناسانا | ۳*۸S (سوم)<br>۳*۱۰S (چهارم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | دارنیکاسانا | ۳*۸S (سوم)<br>۳*۱۰S (چهارم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | آدو-موخا شواناسانا | ۳*۸S (سوم)<br>۳*۱۰S (چهارم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | اوردهووا-موخا شواناسانا | ۳*۸S (سوم)<br>۳*۱۰S (چهارم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | پاریورتتا-تریکوناسانا | ۳*۸S (سوم)<br>۳*۱۰S (چهارم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | پریورتا پارسواکوناسانا | ۳*۸S (سوم)<br>۳*۱۰S (چهارم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | سالابهاسانا | ۳*۸S (سوم)<br>۳*۱۰S (چهارم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | سالامبا بوجانگاسانا | ۳*۸S (سوم)<br>۳*۱۰S (چهارم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| هفته پنجم/ششم | دانوراسانا | ۳*۸S (پنجم)<br>۳*۱۰S (ششم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | ارده اوردهوا دانوراسانا | ۳*۸S (پنجم)<br>۳*۱۰S (ششم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | دنداسانا | ۳*۸S (پنجم)<br>۳*۱۰S (ششم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | گوموخاسانا | ۳*۸S (پنجم)<br>۳*۱۰S (ششم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | پاشیموتاناسانا | ۳*۸S (پنجم)<br>۳*۱۰S (ششم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | پریورتا پاشیموتاناسانا | ۳*۸S (پنجم)<br>۳*۱۰S (ششم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | بادها کوناسانا | ۳*۸S (پنجم)<br>۳*۱۰S (ششم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | آپاویستا کوناسانا | ۳*۸S (پنجم)<br>۳*۱۰S (ششم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| هفته هفتم/هشتم | بادها کوناسانا | ۳*۸S (هفتم)<br>۳*۱۰S (هشتم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | آپاویستا کوناسانا | ۳*۸S (هفتم)<br>۳*۱۰S (هشتم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | ماریچیاسانا | ۳*۸S (هفتم)<br>۳*۱۰S (هشتم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | اوردهوا پراساریتا پاداسانا | ۳*۸S (هفتم)<br>۳*۱۰S (هشتم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | آناتاسانا | ۳*۸S (هفتم)<br>۳*۱۰S (هشتم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | ستو باندا ساروانگاسانا | ۳*۸S (هفتم)<br>۳*۱۰S (هشتم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | ساروانگاسان | ۳*۸S (هفتم)<br>۳*۱۰S (هشتم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |
| | ویپاریتا کارانی | ۳*۸S (هفتم)<br>۳*۱۰S (هشتم) | ۴۵ ثانیه | ۶۰ ثانیه |

ساعت) در هفته انجام دادند. تمام جلسات تمرینی با وضعیت کوهستان (تاداسانا) شروع شد، و سپس با پوزیشن هایی که عمدتاً بر بلند کردن ستون فقرات و بهبود انعطاف پذیری، تعادل، قدرت عضلانی و استقامت



[ Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17 ]

[ DOI: 10.47176/rjms.32.142 ]

**جدول ۳**- برنامه تمرینی با تراباند

| تمرین | هفته اول/دوم | هفته سوم/چهارم | هفته پنجم/ششم | هفته هفتم/هشتم |
|---|---|---|---|---|
| فرد دو طرف کش تراباند را گرفته سپس دست ها را بالای سر می برد. فرد سعی می کند در طول ایستادن به طرز قرار گرفتن صحیح توجه داشته باشد. حال با ایجاد مقاومت توسط کش، کش را با طرف بیرون کشیده و به سمت داخل می کشد. | ۳*۸ | ۳*۱۰ | ۳*۱۲ | ۴*۱۲ |
| دست ها را به پایین آورده و به سمت عقب بکشید و کش را در پشت بدن به سمت داخل و بیرون کشیده تا عضلات به طور مناسب تقویت شوند. | ۳*۸ | ۳*۱۰ | ۳*۱۲ | ۴*۱۲ |
| مطابق شکل حرکت ریترکشن کتف با باند کشی و چین تاک | ۳*۸ | ۳*۱۰ | ۳*۱۲ | ۴*۱۲ |
| روی یک صندلی بنشینید به طوری که پشت شما کامل به صندلی چسبیده باشد و حمایت لازم از ستون فقرات شده باشد. یکی از پاها را به سمت جلو بکشید و مطابق شکل دو طرف کش را با دست هایتان گرفته و وسط کش را به پاهایتان گیر دهید و حرکت کشیدن کش را انجام دهید. | ۳*۸ | ۳*۱۰ | ۳*۱۲ | ۴*۱۲ |
| مطابق شکل عمل اکستنشن ستون فقرات با اعمال فشار از تراباند انجام شود. | ۳*۸ | ۳*۱۰ | ۳*۱۲ | ۴*۱۲ |
| روی زمین قرار بگیرید. پاها را به طرف جلو بکشید. دو طرف تراباند را گرفته، وسط کش را به کف پاهایتان بچسبانید. حال به سمت جلو روی پاها خم شوید سپس به طرف بالا بیایید. توجه کنید باید سعی شود از خم کردن تنه به سمت عقب جلوگیری شود زیرا منجربه ایجاد آسیب می شود. این حرکت شبیه حرکت پارویی در بدنسازی می باشد. | ۳*۸ | ۳*۱۰ | ۳*۱۲ | ۴*۱۲ |

تمامی حرکات بر حسب تکرار انجام شد؛ استراحت بین ست: ۴۵ ثانیه؛ و استراحت پایان ست: ۶۰ ثانیه

تمرکز دارند. تمرینات یوگا به مدت ۸ هفته انجام شد قبل از انجام تمرینات ۱۰ دقیقه گرم کردن و پس از پایان تمرینات ۱۰ دقیقه سرد کردن انجام شد (۲۲).

***تمرینات با ترابلند:*** در این مطالعه به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته انجام شد که تمرینات آن در جدول زیر ارائه شد. قبل از انجام تمرینات ۱۰ دقیقه گرم کردن و پس از پایان تمرینات ۱۰ دقیقه سرد کردن انجام شد (۲۳).

کلیه فرآیندهای آماری با کمک نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد. در این تحقیق نرمال بودن داده‌ها با روش شاپیروویلک ارزیابی شد. به منظور توصیف داده‌ها از آمار توصیفی و برای مقایسه بین گروهی از روش آماری تحلیل کوواریانس در سطح معناداری $P\leq ۰/۰۵$ برای بررسی ارتباط بین متغیرها استفاده شد.

## یافته‌ها

خصوصیات دموگرافیک آزمودنی‌ها (سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی) در جدول ۴ آمده است. همانطور که ملاحظه می شود گروه ها از نظر متغیرهای سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی دارای اختلاف معناداری نیستند.

نتایج آزمون تحلیل کوواریانس نشان دهنده وجود تفاوت معنی دار بین گروه ها است (p=۰/۰۰۱). همچنین نتایج اندازه اثر ۰/۵۱ نشان دهنده اندازه اثر متوسط بوده است.

نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد در متغیر کایفوز پشتی بین گروه های تمرینات تراباند-پیلاتس (P=۰/۰۰۱) و نیز تمرینات تراباند-یوگا (P=۰/۰۰۱) تفاوت معنی داری وجود دارد. اما این تفاوت بین دو گروه پیلاتس-یوگا از نظر آماری معنی دار نبود (P>۰/۰۵).

نتایج آزمون تحلیل کوواریانس نشان دهنده وجود تفاوت معنی دار بین گروه ها بوده است (p=۰/۰۰۱). همچنین نتایج اندازه اثر بدست امده در جدول نشان دهنده اندازه اثر متوسط بوده است. بر این اساس جهت بررسی تفاوت بین دو به دو گروه ها از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد که نتایج ان در جدول زیر ارائه گردید.

نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد در متغیر ظرفیت حیاتی بین گروه های تمرینات ترابلند-پیلاتس



[ Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17 ]

[ DOI: 10.47176/rjms.32.142 ]

**جدول ٤**- خصوصیات آنتروپومتریکی آزمودنی‌ها

| شاخص | گروه | انحراف استاندارد± میانگین | p-value |
|---|---|---|---|
| سن (سال) | پیلاتس | ۱۵/۹۳ ± ۱/۳۸ | ۰/۵ |
| | یوگا | ۱۵/۴۶ ± ۰/۹۹ | |
| | ترابند | ۱۵/۸۶ ± ۱/۱۲ | |
| قد (متر) | پیلاتس | ۱/۶۰ ± ۰/۰۵ | ۰/۱ |
| | یوگا | ۱/۶۴ ± ۰/۰۲ | |
| | ترابند | ۱/۶۲ ± ۰/۰۴ | |
| وزن (کیلوگرم) | پیلاتس | ۵۶/۲۶ ± ۵/۹۴ | ۰/۰۷ |
| | یوگا | ۶۰/۴۰ ± ۴/۵۷ | |
| | ترابند | ۵۷/۰۰ ± ۴/۶۱ | |
| شاخص توده بدن (کیلوگرم/مترمربع) | پیلاتس | ۲۱/۶۸ ± ۱/۲۹ | ۰/۲۶ |
| | یوگا | ۲۲/۳۶ ± ۱/۳۹ | |
| | ترابند | ۲۱/۷۳ ± ۱/۰۴ | |

**جدول ۵**- نتایج آزمون آنکووا در تاثیر تمرینات سه گروه پیلاتس- یوگا- ترابند بر زاویه کایفوز پشتی

| متغیر | گروه | پیش آزمون | پس آزمون | F | P | اندازه اثر |
|---|---|---|---|---|---|---|
| کایفوز پشتی | پیلاتس | ۴۵/۸۰ ± ۱/۶۹ | ۴۳/۸۶ ± ۱/۸۴ | ۲۱/۶ | ۰/۰۰۱** | ۰/۵۱ |
| | یوگا | ۴۷/۲۰ ± ۲/۱۷ | ۴۵/۲۰ ± ۲/۰۰ | | | |
| | ترابند | ۴۶/۴۶ ± ۱/۵۹ | ۴۱/۸۶ ± ۱/۴۰ | | | |

**معنی داری در سطح p<۰/۰۱

(P=۰/۰۰۱) و نیز تمرینات ترابند-یوگا (P=۰/۰۰۱) تفاوت معنی داری وجود دارد. همچنین در متغیر ظرفیت بازدمی فعال در ثانیه اول بین گروه های تمرینات ترابند-پیلاتس (P=۰/۰۰۱) و نیز تمرینات ترابند-یوگا (P=۰/۰۱) این تفاوت معنی دار بود. اما این تفاوت بین دو گروه پیلاتس-یوگا از نظر آماری معنی دار نبود (P>۰/۰۵). علاوه بر این در متغیر FVC/FEV1 بین گروه ها تفاوت معنی داری مشاهده نشد.

## بحث

نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشان داد که هر سه برنامه تمرینی اثر معنی داری بر کاهش زاویه کایفوز پشتی داشت (P=۰/۰۰۱). همچنین بررسی های انجام شده در زمینه شاخص‌های عملکرد ریوی نشان داد استفاده از تمرینات پیلاتس و یوگا اثر معنی داری بر بهبود در شاخص های ظرفیت حیاتی (FVC) (P=۰/۰۰۱)، ظرفیت بازدمی فعال در ثانیه اول (FEV1) (P=۰/۰۰۱) داشت. در زمینه مقایسه بین گروهی نیز نتایج نشان دهنده وجود تفاوت معنی دار بین گروه های پیلاتس-ترابند (P=۰/۰۰۱) و یوگا-ترابند (P=۰/۰۰۱) بود.

طی تحقیقی گزارش کردند تمرینات پیلاتس بر عضلات شکم، کمر و ستون فقرات علاوه بر ایجاد تغییر در زاویه کایفوزیس، دردهای ناحیه پشت ناشی از کایفوزیس نیز درمان می‌شود. همچنین با تمرینات پیلاتس عضلات قوی‌تر شده و تقویت عضلات میزان پایداری از کمر به بالا را نیز افزایش می‌دهد به همین دلیل در درمان برخی از بیماری‌های حاد و بهبود اختلالاتی همچون کایفوزیس کاربرد دارد (۲۴). تراسی و همکاران (۲۰۱۹) بیان کردند استفاده از تمرینات تقویتی ستون فقرات و تمرینات وضعیتی بر کاهش کایفوز عملکردی در جولنان موثر دانستند. یافته‌های پژوهش نشان داد که تمرینات تقویتی چندوجهی ستون فقرات (تقویت ستون فقرات، تنظیم ستون فقرات و تمرینات افزایش تحرک ستون فقرات) و تمرینات وضعیتی بر کاهش زاویه کیفوز قفسه سینه در گروه آزمایش تأثیر معنی‌داری داشتند (۲۵). بر اساس نتایج موناوارا و همکاران (۲۰۲۳) با افزودن تمرینات تنفسی و تمرینات وضعیتی به تنهایی در



[ Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17 ]

[ DOI: 10.47176/rjms.32.142 ]

**جدول ٦**- نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی جهت بررسی تفاوت بین دو به دو گروه ها در متغیر کایفوز پشتی

| متغیر | گروه | گروه | تفاوت میانگین | P |
|---|---|---|---|---|
| کایفوز پشتی | پیلاتس | یوگا | -۰/۳۹ | ۱/۰۰ |
| | | تراباند | ۲/۴۴ | ۰/۰۰۱** |
| | یوگا | تراباند | ۲/۸۴ | ۰/۰۰۱** |

**معنی داری در سطح p<۰/۰۱

**جدول ۷**- نتایج آزمون آنکووا در تاثیر تمرینات سه گروه پیلاتس- یوگا- تراباند بر حداکثر اکسیژن مصرفی

| متغیر | گروه | پیش آزمون | پس آزمون | F | P | اندازه اثر |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ظرفیت حیاتی (لیتر) | پیلاتس | ۳/۷۲ ± ۰/۶۷ | ۴/۴۲ ± ۰/۶۸ | ۴۲/۱۴ | ۰/۰۰۱** | ۰/۶۷ |
| | یوگا | ۳/۷۸ ± ۰/۵۵ | ۴/۵۳ ± ۰/۶۰ | | | |
| | تراباند | ۳/۷۰ ± ۰/۶۱/ | ۳/۷۱ ± ۰/۶۲ | | | |
| ظرفیت بازدمی فعال در ثانیه اول (لیتر) | پیلاتس | ۲/۹۹ ± ۰/۶۴ | ۳/۳۵ ± ۰/۶۶ | ۱۳/۰۵ | ۰/۰۰۱** | ۰/۳۸ |
| | یوگا | ۳/۰۴ ± ۰/۶۳ | ۳/۶۲ ± ۰/۶۳ | | | |
| | تراباند | ۲/۹۷ ± ۰/۵۲ | ۳/۰۲ ± ۰/۵۵ | | | |
| FVC/FEV1 (درصد) | پیلاتس | ۸۰/۲۰ ± ۹/۱۲ | ۷۸/۸۰ ± ۱۲/۵۸ | ۲/۱۶ | ۰/۱۲ | ۰/۰۹ |
| | یوگا | ۸۰/۰۶ ± ۶/۸۱ | ۸۴/۸۶ ± ۹/۱۱ | | | |
| | تراباند | ۸۰/۴۰ ± ۷/۷۰ | ۸۱/۴۶ ± ۸/۰۴ | | | |

**معنی داری در سطح p<۰/۰۱

**جدول ۸**- نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی جهت بررسی تفاوت بین دو به دو گروه ها در متغیر حداکثر اکسیژن مصرفی

| متغیر | گروه | گروه | تفاوت میانگین | P |
|---|---|---|---|---|
| ظرفیت حیاتی | پیلاتس | یوگا | -۰/۰۵ | ۱/۰۰ |
| | | تراباند | ۰/۶۸ | ۰/۰۰۱** |
| | یوگا | تراباند | ۰/۷۴ | ۰/۰۰۱** |
| ظرفیت بازدمی فعال در ثانیه اول | پیلاتس | یوگا | -۰/۲۳ | ۰/۱۰ |
| | | تراباند | ۰/۳۰ | ۰/۰۱** |
| | یوگا | تراباند | ۰/۵۳ | ۰/۰۰۱** |
| FVC/FEV1 | پیلاتس | یوگا | -۴/۸۵ | ۰/۱۳ |
| | | تراباند | -۲/۴۸ | ۰/۸۸ |
| | یوگا | تراباند | ۲/۳۷ | ۰/۹۴ |

کاهش منحنی هایپرکیفوز تفاوت معنی داری وجود داشت(۲۶). نتایج مطالعه حاضر در زمینه اثر تمرینات پیلاتس بر کایفوز پشتی با نتایج مطالعه کوو همکاران (۲۰۰۹) و نیز گریندال و همکاران (۲۰۰۹) در تناقض است. از دلایل تفاوت در نتایج مشاهده شده می‌تواند جامعه مورد بررسی و تعداد جلسات تمرینی در هفته بوده باشد. به صورتی که مطالعه مذکو بر روی سالمندان انجام شده است و ایجاد کایفوز پشتی در این جامعه ممکن است بخاطر تغییرات ایجاد شده در مهره ها و آسیب‌های ناشی از افزایش سن در کنار ضعف عضلانی شدید بوده باشد. (۲۷). همچنین گریندالو همکاران (۲۰۰۹) استفاده از تمرینات یوگا را در بهبود کایفوز پشتی سالمندان موثر نداشتند از طرفی دیگر در این مطالعه بیان شده سالمندان به دلیل اختلالات ساختاری دچار افزایش کایفوز پشتی شدند (۲۸).

تمرینات پیلاتس و یوگا با تحرک بخشی به ناحیه تنه و همچنین با ایجاد کشش در عضلات فلکسور ناحیه ستون فقرات و افزایش قدرت در عضلات اکستنسور می تواند تعادل عضلانی بین گروه عضلات موافق و مخالف در این ناحیه را بهبود بخشد و از این طریق میزان زاویه کایفوز پشتی را به طور معنی داری کاهش دهند (۲۹). در زمینه اثر تمرینات پیلاتس و یوگا بر کاهش زاویه کایفوز پشتی می توان بیان کرد از طریق بکارگیری عضلات کل بدن باعث تقویت عضلات عمقی تنه شده و از این طریق باعث بهبود وضعیت کایفوز پشتی شده باشند (۳۰) در همین راستا به تاثیر



[ Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17 ]

[ DOI: 10.47176/rjms.32.142 ]

ترکیب تمرینات کششی و قدرتی در متد پیلاتس بر کاهش انجنا تنه اشاره شده است.

در زمینه اثر تمرینات با تراباند بر کاهش زاویه کایفوز پشتی، به تقویت عضلات ضعیف شده در این افراد و همچنین به کشش عضلات کوتاه شده پرداخته شد. برنامه تمرینات بیشتر در زنجیره حرکتی بسته و در حالت تحمل وزن اعمال گردد تا به وضعیت واقعی زندگی نزدیک تر باشد (۳۱). تمرینات قدرتی طول تلندون عضلات را تحت تاثیر قرار داده و بخش های مختلف اسکلتی را جا به جا می کند و باعث ثبات و ایستادگی لیگامنت ها می گردد و از طرفی نیز تمرینات کششی به عنوان هماهنگ کننده عضلات موافق و مخالف عمل می کند. بنابراین چنین تمریناتی باعث افزایش طول عضلات در سمت تقعر شده، موجب می‌شود نیرو و قدرت عضلانی در سمت تحدب افزایش و در نتیجه میزان ناهنجاری کاهش یابد (۳۲).

به نظر می رسد بی تمرینی موجب ضعیف شدن عضلات ثابت کننده و عضلات بین استخوان کتف می‌شود. از این رو برای اصلاح این عارضه نیازمند تقویت کافی عضلات است که وجود تمریناتی نظیر ریترکشن کتف که نیاز به تقویت اکستنسورهای پشتی و گردنی دارد (۳۳). با توجه به یافته های به دست آمده از این پژوهش تمرینات اصلاحی منتخب با تراباند بر اساس تئوری عکس العمل زنجیره ای جاندا و الگوبرداری از مکانیسم چرخ دنده ای بروگر و نیز سهرمن بر اصلاح ناهنجاری کایفوز تأثیر بالایی دارد و دلیل اثر بیشتر این برنامه تمرینی در مقایسه با تمرینات پیلاتس و یوگا نیز می تواند وجود تراباند به عنوان یک بار خارجی در برنامه تمرینی بوده باشد.

نتایج حاصل از پژوهش در زمینه شاخص‌های تنفسی نشان داد استفاده از تمرینات پیلاتس (p=۰/۰۰۱) و یوگا (p=۰/۰۰۱) می‌تواند تاثیر معنی داری بر بهبود شاخص های عملکرد تنفسی همچون ظرفیت حیاتی و ظرفیت بازدمی فعال در ثانیه اول داشته باشد. اما تمرینات با تراباند بر این متغیرها اثر معنی دار نداشت. (p>۰/۰۵). تمرین پیلاتس بر قدرت عضلات تنفسی و بهبود عملکرد تنفسی در بیماران مبتلا به (اسپوندیلیت آنکیلوزان AS ) موثر است. (۳۴).

تمرینات یوگا و پیلاتس اثرات مثبتی در سرعت راه رفتن و عملکردتنفسی در بیماران مولتیپل اسکلروزیس(MS) داشتند. تمرین پیلاتس در بهبود سرعت راه رفتن، کیفیت زندگی و اعتماد به نفس در مقایسه با تمرین یوگا برتر بود (۳۵). از دلایل اثرگذاری تمرینات پیلاتس بر ظرفیت تنفسی می تواند ویژگی این نوع تمرینات باشد. به دنبال اعمال تمرینات، ضخامت عضله عرضی شکم، عضله مایل داخلی شکم و عضله مایل خارجی شکم به طور قابل توجهی افزایش یافت. انتظار می رود تنفس بر پایه پیلاتس تنها برای بهبود ثبات تنه از طریق تقویت عضلات شکم موثر باشد، زیرا باعث انقباض هماهنگ عضله عرضی شکم و سایر عضلات شکمی می شود (۳۶). علاوه بر این گیاکومینی و همکاران (۲۰۱۶) بیان کردند برنامه پیلاتس باعث افزایش هیپرتروفی عضلات دیواره شکم و افزایش قدرت و عملکرد عضلات تنفسی می‌شود و از ضعف عضلات شکم و اختلال در مکانیک تهویه جلوگیری می‌کند که می‌تولند به بروز بیماری‌ها کمک کند از طرفی دیگر کاهش کایفوز پشتی به دنبال تمرینات پیلاتس نیز می‌تولند در کنار اثرات این برنامه تمرینی بر عضلات تنفسی در بهبود عملکرد تنفسی موثر باشد (۳۷). در این راستا تأثیر تمرینات پیلاتس بر عملکرد ریوی را ناشی از بهبود قدرت عضلانی دانستند (۳۸). در زمینه اثر تمرینات یوگا نیز می‌توان به اثرات تمرکز در این نوع تمرینات بر عضلات تنفسی اشاره کرد. در همین راستا مک کای و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند استفاده از این تمرینات یوگا به طور قابل توجهی گازهای تنفسی انتهایی را تغییر می دهد، که منجر به نوسانات پیچیده متغیرهای قلبی-عروقی و عروق مغزی می‌شود و اگر به طور مداوم تمرین شود، ممکن است حساسیت شیمیایی را کاهش دهد (۳۹).

یکی از رویکردهای امیدوارکننده برای ارتقا عملکرد تنفسی تمرینات یوگا است. یوگا تمرین‌های بدنی، انعطاف‌پذیری و قدرت را با تکنیک‌های آرام‌سازی و



[ Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17 ]

[ DOI: 10.47176/rjms.32.142 ]

مدیتیشن و ذهن‌آگاهی ترکیب می‌کند (۴۰). به صورتی که تمرینات یوگا مقررات ساده‌ای را برای تنفس ارادی اتخاذ می‌کند و می‌تواند به راحتی توسط همه صرف نظر از سن یا و جنسیت انجام شود (۴۱). کاهش ضربان قلب، فشار خون و عملکرد خودمختار بلافاصله پس از ۵ دقیقه تمرین تنفس یوگا در داوطلبان مشاهده شد و این نیز نشان می‌دهد که باعث تسلط پاراسمپاتیک می‌شود (۴۲). افزایش پاسخ مهاری و کنترل شناختی در بین افراد سالم و به دنبال آن ۱۰ دقیقه تمرین تنفس یوگا مشاهده شد (۴۳). همچنین نشان داده شده است که تنفس یوگا باعث بهبود پارامترهای آکوستیک و آیرودینامیکی صدا در افراد سالم می شود (۴۴). مطالعات قبلی بر رویوگا در نوجوانان نیز بهبود در پارامترهای قلبی عروقی و تست عملکرد ریوی را نشان داد (۴۵). به صورت کلی بر اساس نتایج به نظر می‌رسد استفاده از تمرینات پیلاتس و یوگا با توجه به اثرگذاری این تمرینات بر عضلات تنفسی توانسته و بر شاخص های ریوی تاثیر مثبت داشته باشد که این اثرات به دنبال تمرینات با تراباند ایجاد نشد.

## نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر نشان دهنده اثر تمرینات با تراباند، پیلاتس و یوگا بر کاهش کایفوز پشتی دختران دانش آموزان بود. همچنین در زمینه شاخص های عملکرد تنفسی نتایج نشان داد که استفاده از تمرینات پیلاتس و یوگا در مقایسه با تمرینات با تراباند اثر بیشتری دارد. از محدودیت های پژوهش حاضر می توان عدم وجود گروه کنترل غیرفعال، که نمی‌توان اثر گذر زمان یا رشد طبیعی را تفکیک کرد، عدم کورسازی ارزیاب، که احتمال خطا اندازه‌گیری وجود دارد. سطح نگرش و انگیره آزمودنی ها، میزان توان اولیه در اجرای آزمون ها، استرس در زمان تست اسپیرومتری می باشد. پیشنهاد می شود مطالعه حاضر در افراد با سندروم متقاطع فوقانی انجام شود. همچنین اثر ماندگاری تمرینات پیلاتس، یوگا و تراباند بر زاویه کایفوز پشتی و شاخص های عملکرد تنفسی دختران مبتلا به هایپرکایفوز پشتی تعیین گردد. با توجه اثر بیشتر تمرینات پیلاتس و یوگا در مقایسه با تمرینات با تراباند بر شاخص های تنفسی، استفاده از تمرینات یوگا و پیلاتس ارتقا عملکرد تنفسی دختران مبتلا به هایپرکایفوز پشتی به مربیان مرتبط با سلامت پیشنهاد می‌شود.


## تقدیر و تشکر

این مقاله حاصل از پایان نامه کارشناسی ارشد خانم فاطمه معصومی در دانشگاه علامه طباطبائی می باشد. بدین وسیله از دست اندکاران مرکز بهداشت و دانش آموزان مشارکت کننده شهر نطنز در تحقیق صمیمانه تشکر می نماییم.


## ملاحظات اخلاقی

پروتکل تحقیق توسط کمیته اخلاق دانشگاه علامه طباطبائی با شماره IR.ATU.REC.1403.087 تصویب شده است. تمام موارد اجرای پژوهش مطابق با اعلامیه هلسینک نظیر ملاحظات اخلاقی، شرکت آگاهانه و داوطلبانه و جلوگیری از بروز خطرات احتمالی انجام شد.

## مشارکت نویسندگان

روش کار و تحلیل داده‌ها: فاطمه معصومی؛ نوشتن مقاله: فریده باباخانی؛ ویرایش و مرور: رامین بلوچی

## References


1. Melam GR, Buragadda S, Alhusaini A, Alghamdi MA, Alghamdi, MS, Kaushal P. Effect of different positions on FVC and FEV1 measurements of asthmatic patients. Journal of physical therapy science 2014;26(4):591-593.
2. Ghorbani S, Rezaeeshirazi R, Shakki M, Noohpisheh S, Farzanegi P. The role of BMI, physical activity and the use of electronic device in the status of trunk abnormalities in male adolescents. Journal of Gorgan University of Medical Sciences 2020;22(3):129-136.
3. Gao Z, Chen S, Sun H, Wen X, Xiang P. Physical




[ Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17 ]

[ DOI: 10.47176/rjms.32.142 ]

activity in children's health and cognition. Biomed Res Int. 2018. doi:10.1155/2018/8542403.

4. Tahirbegolli B, Obertinca R, Bytyqi A, Kryeziu B, Hyseni B, Taganoviq B, Shabani B. Factors affecting the prevalence of idiopathic scoliosis among children aged 8–15 years in Prishtina, Kosovo. Scientific Reports 2021;11(1):16786.

5 .Żurawski AŁ, Kiebzak WP, Kowalski IM, ŚliwińskiG, Śliwiński Z. Evaluation of the association between postural control and sagittal curvature of the spine. PloS one 2020;15(10): e0241228. doi:10.1371/journal.pone.0241228.

6. Yokoyama Y, Nishiwaki Y, Michikawa T, Imamura H, Nakamura T, Takebayashi T, Takahashi, H. The association of kyphosis assessed in supine and standing positions with future activities of daily living dependence: the Kurabuchi Study. Archives of Osteoporosis Arch Osteoporos. 2017; 12(1):105. doi:10.1007/s11657-017-0401-9.

7. Ghanem I, Rizkallah M. The impact of residual growth on deformity progression. Annals of Translational Medicine. Ann Transl Med. 2020;8(2):23. doi:10.21037/atm.2019.11.67.

8. Zappalá M, Lightbourne S, & Heneghan NR. The relationship between thoracic kyphosis and age, and normative values across age groups: a systematic review of healthy adults. Journal of orthopaedic surgery and research. 2021;16(1): 1-18.

9. Jung SH, Hwang UJ, Ahn SH, Kim JH, Kwon OY. Effects of manual therapy and mechanical massage on spinal alignment, extension range of motion, back extensor electromyographic activity, and thoracic extension strength in individuals with thoracic hyperkyphosis: a randomized controlled trial. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, Evid Based Complement Alternat Med2020:6526935. doi:10.1155/2020/6526935.

10. Pargas C, Franzone JM, Rogers KJ, Artinian F, Santana A, Shah SA, Bober MB. Cervical kyphosis: a predominant feature of patients with osteogenesis imperfecta type 5. Bone Rep. 2020: 21;13:100735. doi:10.1016/j.bonr.2020.100735.

11. Standring S. Gray's anatomy e-book: the anatomical basis of clinical practice. Elsevier Health Sciences. 2021.

12. Ball JM, Cagle P, Johnson BE, Lucasey C, Lukert BP. Spinal extension exercises prevent natural progression of kyphosis. Osteoporosis International. 2009;20: 481-489.

13. Panhan AC, Gonçalves M, Eltz GD, Villalba MM, Cardozo AC, Bérzin F. Electromyographic evaluation of trunk core muscles during Pilates exercise on different supporting bases. Journal of bodywork and movement therapies. 2019; 23(4): 855-859.

14. Panhan AC, Gonçalves M, Eltz GD, Villalba MM, Cardozo AC, Bérzin F. Core muscle activation during Pilates exercises on the Wunda chair. J Bodyw Mov Ther. 2021;165-169. doi: 10.1016/j.jbmt.2020.10.025.

15- Greendale GA, Huang MH, Karlamangla AS, Seeger L, Crawford S. Yoga decreases kyphosis in senior women and men with adult-onset hyperkyphosis: results of a randomized controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society. 2009;57(9):1569-1579.

16. Kim MS, Cha YJ, Choi JD. Correlation between forward head posture, respiratory functions, and respiratory accessory muscles in young adults. Journal of back and musculoskeletal rehabilitation. 2017; 30(4):711-715.

17. Novotová K, Pavlů D, Dvořáčková D, Arnal-Gómez A, Espí-López GV .Influence of walking as physiological training to improve respiratory parameters in the elderly population. International Int J Environ Res Public Health. 2022;19(13):7995. doi:10.3390/ijerph19137995.

18. Javazi F, Sedaghati P, Daneshmandi H. The Effect of Selected Corrective Exercises With Physioball on the Posture of Female Computer Users With Upper Crossed Syndrome. J Sport Biomech 2019;5 (2):112-123.

19. Mosavi SK, Ahmadkhani J, Ghasemnian A. Comparison of postural position and body mass index in elementary male students in public and private elementary schools. J Gorgan Univ Med Sci 2015;17 (4):78-84.

20. Licskai CJ, Sands TW, Paolatto L, Nicoletti I, Ferrone M. Spirometry in primary care: An analysis of spirometry test quality in a regional primary care asthma program. Canadian respiratory journal 2012; 19: 249-254.

21. Navega, MT, Furlanetto MG, Lorenzo DM, Morcelli MH, Tozim BM. Effect of the Mat Pilates method on postural balance and thoracic hyperkyphosis among elderly women: a randomized controlled trial. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia 2016; 19: 465-472.

22. Sohrabi Sh, Rahimi M, Babaei-Mobarakeh M, Piri H. The Effect of Eight Weeks of Iyengar Yoga with an Emphasis on Spine and Shoulder Exercises on the Upper Cross Syndrome in Middle-aged Women. Journal of Modern Rehabilitation. 2020;14(3):159-168. doi. org/ 10. 1850 2/jmr. v1 4i3.7714.

23. Shin AR, Lee JH, Kim DE, Cynn HS. Thera-band application changes muscle activity and kyphosis and scapular winging during knee push-up plus in subjects with scapular winging: the cross-sectional study. Medicine (Baltimore). 2018;97(14):e0348. doi:10.1097/MD.0000000000 010348.

24. Godarzi Salkhori A, Daei R Faridnia, H, bigtashkhani R.The effect of 8 weeks of Pilates exercises on pain change and kyphosis angle in



[ Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17 ]

[ DOI: 10.47176/rjms.32.142 ]

women's health in Tehran's second district. Journal of Sociology of Lifestyle (SLS) 2019;7(18):190-210.

25. Tarasi Z, Rajabi R, Minoonejad H, Shahrbanian, S The effect of spine strengthening exercises and posture training on functional thoracic hyper kyphosis in young individuals. Journal of Advances in Medical and Biomedical Research 2019;27(121):23-31.

26. Munawwarah M, Ivanali K, Amir TL. The effect of additional breathing exercises in postural training on decreasing the hyperkyphosis curve in the elderly. Physical Therapy Journal of Indonesia 2023;4(1):36-40.

27. Kuo YL, Tully EA, Galea MP. Sagittal spinal posture after Pilates-based exercise in healthy older adults. Spine 2009; 4(10):1046-51.

28. Greendale GA, Huang MH, Karlamangla AS, Seeger L, Crawford, S. Yoga decreases kyphosis in senior women and men with adult-onset hyperkyphosis: results of a randomized controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 2009; 57(9):1569-1579.

29. Li F, DevR DO, Soh KG, Wang C, Yuan Y. Effects of Pilates Exercises on Spine Deformities and Posture: A Systematic Review. BMC Sports Sci Med Rehabil. 2024;16(1):55.doi:10.1186/ s13102-024-00843-3.

30. Beutler E, Beltrami FG, Boutellier U, Spengler CM. Effect of regular yoga practice on respiratory regulation and exercise performance. PloS one 2016;11(4):e0153159.

31. Vaughn DW, Brown EW.The influence of an in-home based therapeutic exercise program on thoracic kyphosis angles. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation 2007;20(4):155-165.

32. Yoo WG. Effect of thoracic stretching, thoracic extension exercise and exercises for cervical and scapular posture on thoracic kyphosis angle and upper thoracic pain. Journal of physical therapy science 2013;25(11):1509-1510.

33- Eun-Hee C, Jin-Kang H, Jung-In Y, Dong-Sik P. The Effect of Thoracic Exercise Program on Thoracic Pain, Kyphosis, and Spinal Mobility. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2005;(9):23-7.

34. Bağlan Yentür S, Saraç DC, Sari F, Tore G, Bilici Salman R, Akif Öztürk M. Oskay D. The effects of Pilates training on respiratory muscle strength in patients with ankylosing spondylitis. Physiother Theory Pract. 2024;40(1):31-41. doi:10.1080/09593985.2022.2109540.

35. Abasıyanık Z, Yiğit P, Özdoğar AT, Kahraman T, Ertekin Ö, Özakbaş S. A comparative study of the effects of yoga and clinical Pilates training on walking, cognition, respiratory functions, and quality of life in persons with multiple sclerosis: a quasi-experimental study. Explore (NY). 2021; 17(5):424-429. doi:10.1016/j.explore.2020.07.013.

36- Kwon HY, Moon HJ, Kim MJ. The Effects of pilates based breathing on changes in the thicknesses of the abdominal musclesJ Korean Soc Phys Med 2016;11(3):59-63.

37- Giacomini MB, Silva da, AMV, Weber LM, Monteiro MB. The Pilates Method increases respiratory muscle strength and performance as well as abdominal muscle thickness. J Bodyw Mov Ther. 2016; 20(2):258-64. doi:10.1016/j.jbmt.2015.11.003.

38. Franco CB, Ribeiro AF, Morcillo AM, Zambon MP, Almeida MB, Rozov, T. Effects of Pilates mat exercises on muscle strength and on pulmonary function in patients with cystic fibrosis. J Bras Pneumol . 2014;40(5):521-7. doi:10.1590/s1806-37132014000500008.

39. McKay JA, McCulloch CL, Querido JS, Foster GE, Koehle MS, Sheel, AW. The effect of consistent practice of yogic breathing exercises on the human cardiorespiratory system. Respir Physiol Neurobiol.2016;233:41-51.doi:10.1016/j.resp.2016.07.005.

40. Salmon P, Lush E, Jablonski M, Sephton SE. Yoga and mindfulness: Clinical aspects of an ancient mind/body practice. Cognitive and behavioral practice 2009;16(1):59-72.

41. Rampalliwar S, Rajak C, Arjariya R, Poonia M, Bajpai R. The effect of bhramari pranayama on pregnant women having cardiovascular hyper-reactivity to cold pressor. National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology 2013;3(2):137-141.

42. Pramanik T, Pudasaini B, Prajapati R. Immediate effect of a slow pace breathing exercise Bhramari pranayama on blood pressure and heart rate. Nepal Med Coll J 2010;2(3):154-157.

43. Rajesh SK, Ilavarasu JV, Srinivasan TM. Effect of Bhramari Pranayama on response inhibition: Evidence from the stop signal task. International journal of yoga 2014;7(2):138-141.

44. Manjunatha U, Bhat JS, Radish KB, Bajaj G, Shruthi P, Suresh Nayak P, Rasheeka SM. Effect of Bhramari Pranayama on the acoustic and aerodynamic parameters of voice in normophonic females. Evid Based Complement Alternat Med.2018:2018:4176803.doi:10.1155/2018/4176803.

45. Kuppusamy M, Kamaldeen D, Pitani R, Amaldas J. Immediate effects of Bhramari pranayama on resting cardiovascular parameters in healthy adolescents. J Clin Diagn Res . 2016;10(5):CC17-9. doi:10.7860/JCDR/2016/19202.7894.



[ Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17 ]

[ DOI: 10.47176/rjms.32.142 ]