



## تأثیر هشت هفته تمرین هوازی با شدت متوسط بر میزان FEV1 و ریوی دختران بالغ و نابالغ مبتلا به آسم در محیط مرطوب

زهرا مومنی تخسیمی: گروه فیزیولوژی ورزشی واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران  
Eید علیجانی: گروه فیزیولوژی ورزشی واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران (\* نویسنده مسئول) [eidyalijani@yahoo.com](mailto:eidyalijani@yahoo.com)  
علیرضا رحیمی: گروه فیزیولوژی ورزشی واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران  
طاهر چراغی: گروه کودکان، ایمونولوژی بالینی واحد رشت، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

### چکیده

#### کلیدواژه‌ها

تمرینات هوازی،  
آسم،  
دختران بالغ و نابالغ،  
FEV1 و FVC

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۱۶

تاریخ چاپ: ۱۴۰۲/۰۱/۱۹

**زمینه و هدف:** به نظر می‌رسد فعالیت بدنی منظم در برنامه زندگی بیماران آسمی، نقش کمی در کنترل آسم داشته باشد. هدف این پژوهش بررسی اثر ۸ هفته تمرین هوازی با شدت متوسط بر میزان FEV1 و FVC دختران بالغ و نابالغ مبتلا به آسم در محیط مرطوب بود.

**روش کار:** در یک کارآزمایی نیمه تجربی، ۶۰ دانش آموز دختر مبتلا به آسم (۳۰ نفر بالغ و ۳۰ نفر نابالغ؛ با میانگین سن ۸ تا ۱۸ سال) از شهر رشت به صورت دردسترس و هدفمند انتخاب و به‌طور تصادفی در دو گروه تمرین و کنترل قرار گرفتند. برنامه تمرین هوازی با شدت ۴۵ تا ۷۵ درصد ضربان قلب، ۳ جلسه در هفته و به مدت ۸ هفته انجام شد. آزمون اسپرومتری جهت تعیین عملکرد ریوی قبل و بعد از پروتکل تمرینی انجام شد. داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس ۲ عاملی (ANCOVA) در سطح معنی‌داری  $p \leq 0/05$  تجزیه و تحلیل شد.

**یافته‌ها:** تمرین هوازی منجر به افزایش معنی‌دار FEV1 در دختران مبتلا به آسم شد ( $F_{(1,55)}=86/06, p=0/000$ ). بین اثر تمرین هوازی بر FEV1 دختران نابالغ و بالغ مبتلا به آسم تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. تمرین هوازی منجر به افزایش معنی‌دار FVC دختران مبتلا به آسم شد ( $F_{(1,55)}=71/3, p=0/000$ ). بین میانگین FVC دختران بالغ و دختران نابالغ مبتلا به آسم تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

**نتیجه‌گیری:** تمرین هوازی می‌تواند بر روی متغیرهای FEV1 و FVC بیماران مبتلا به آسم مفید باشد و بهبود FEV1 و FVC از طریق ورزش می‌تواند نقش مؤثری در کنترل بهتر بیماری آسم داشته باشد.

**تعارض منافع:** گزارش نشده است.

**منبع حمایت‌کننده:** حامی مالی ندارد.

شیوه استناد به این مقاله:

Momeni Z, Alijani E, Rahimi A, Cheraghi T. The Effect of Eight Weeks of Moderate Intensity Aerobic Exercise on FVC and FEV1 in Mature and Immature Girls with Asthma in Humid Environment. Razi J Med Sci. 2023;30(1): 85-94.

\*انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 3.0 صورت گرفته است.



Original Article

## The Effect of Eight Weeks of Moderate Intensity Aerobic Exercise on FVC and FEV1 in Mature and Immature Girls with Asthma in Humid Environment

**Zahra Momeni:** Department of Physical Education and Sport Science, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran

**Eidi Alijani:** Department of Physical Education and Sport Science, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran (\*Corresponding author) eidyaliyani@yahoo.com

**Alireza Rahimi:** Department of Physical Education and Sport Science, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran

**Taher Cheraghi:** Department of Pediatrics, School of Medicine, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran

### Abstract

**Background & Aims:** Asthma is a common chronic airway disease that has a dramatic effect on the process of life, group activity and socio-psychological functioning and even the economic progress of patients. There are currently 300 million asthma patients worldwide and it is predicted that by 2025, 100 million asthma patients will be added to the world population (1). Exacerbation of the symptoms of the disease affects the quality of life as well as the cost of treatment. Complications of chronic obstructive pulmonary disease include respiratory failure, pneumonia or other respiratory infections, right heart failure (pulmonary heart), arrhythmias, and depression. Asthma control is determined by the frequency of symptoms during the day, activity limitations, nocturnal symptoms, the need for essential medications, and lung function (4).

Studies show that unhealthy lifestyles such as inactivity and obesity are associated with negative health consequences in asthma patients, including poor asthma control (5). Among the measures taken to relieve symptoms and improve the functional status of patients with these diseases are pulmonary rehabilitation and breathing exercise and exercise programs that are part of it are used to improve functional status (6). Numerous clinical studies have shown that exercise, as part of a pulmonary rehabilitation program, improves asthma control and overall physical fitness in people with asthma and reduces hospitalization rates (7). Resistance training and strengthening the muscles of inhaling and exhaling are among the techniques that increase respiratory function in respiratory patients (8).

Regarding the beneficial effects of exercise in asthma patients, many studies have shown that physical activity and regular exercise play a beneficial role in reducing respiratory tract inflammation, shortness of breath and improving or maintaining pulmonary capacity such as Forced expiratory volume in the first second (FEV1) and has a Forced vital capacity (FVC) throughout the life of asthma patients (9-12). However, some studies have shown that during the period of sports interventions, patients had emergency conditions and exacerbation of asthma (13,14). Turner et al. Found that some patients had exacerbated asthma during exercise (14).

Asthma in adolescents and children can have detrimental effects on their mood and social activities. Over the past decades, a 100% increase in childhood obesity has been implicated in the prevalence of asthma because it affects the physiopathology and mechanics of the lungs. Because maintaining asthma control through medication is at a difficult level, it seems that getting help from lifestyle changes, such as including regular physical activity in the asthma patients' lifestyle, can help control asthma (8). Recent evidence in systematic studies has led to the support of aerobic exercise as an aid to the treatment of asthma, and despite standard treatment, its supply to asthma patients has become essential. However, the role of regular exercise, especially breathing exercises, in very limited asthma control has been investigated. Therefore, the present study investigated the effect of eight weeks of moderate intensity aerobic exercise on FVC and FEV1 in mature and immature girls with asthma in humid environment.

### Keywords

Aerobic exercise,  
Asthma,  
Adult girls and immature girls,  
FEV1 and FVC

Received: 05/02/2023

Published: 08/04/2023

**Methods:** In this semi- experimental trial, 60 girls students with asthma (30 mature and 30 immature girls; with average age of 8-18 years) from Rasht city were randomly selected and randomly divided into two groups include exercise and control. The aerobic exercise program was performed with intensity of 45-75% of maximum heart rate, 3 sessions per week for 8 weeks. Spirometry test was performed to determine pulmonary function before and after the training protocol. Data were analyzed using 2-factor analysis of covariance (ANCOVA) test at the  $p \leq 0.05$ .

**Results:** Aerobic exercise led to significant increase in FEV1 in girls with asthma ( $P= 0.000$ ). There was no significant difference between the effect of aerobic exercise on FEV1 in mature and immature girls with asthma. Aerobic exercise led to significant increase in FVC in girls with asthma ( $P= 0.000$ ). There was no significant difference between the mean FVC of mature and immature girls with asthma.

**Conclusion:** The results of the present study showed that after the intervention period, FEV1 levels significantly increases in girls with asthma. Also, the mean FEV1 of adult girls was significantly higher than immature girls with asthma. The results showed that increasing FEV1 had beneficial effect on improving asthma control. The results of the present study are consistent with some previous findings (20-22). Increasing or improving pulmonary function with exercise seems to be related to reducing airway resistance, increasing airway diameter, as well as strengthening the respiratory muscles and the elastic properties of the lungs and chest. On the other hand, the effects of adrenaline and cortisol may be effective. Increased activity of the adrenaline system during exercise reduces the reversibility of the lungs and dilation of the pulmonary arteries. Also, the increase in plasma levels of cortisol as a bronchodilator is a very strong and strong production of surfactant in the lungs (19). Asthma is classified clinically according to the frequency of symptoms, expiratory volume with pressure per second (FEV1) and maximum expiratory flow rate (23). Strengthening the respiratory muscles, increasing the effective tail force due to strengthening the elasticity of the main and auxiliary intercostal muscle fibers, reducing obesity and thus reducing the pressure caused by the accumulation of fat around the chest have been reported as mechanisms of effect of exercise in improving lung function (25). In the present study, moderate-intensity aerobic exercise increased FVC in girls with asthma. The findings of our study also showed that aerobic exercise along with resistance exercise can be associated with an increase in spirometry indices FEV1 and FVC. These results are consistent with the results of previous research (20-22). The value of the FVC index depends on the elasticity of the lungs, the authority of the airways. Studies have shown that the elasticity of the lungs, the position of the ducts between the alveolar region and the location of the stenosis and dilatation of the airway wall are effective physiological mechanisms in determining airflow at this stage. The increase in FVC appears to be due to aerobic exercise due to increased lung volume and elastic reversal of the lungs (11). There were some limitations in the present study; One of the limitations of the present study is the lack of measurement of lung function following ventilation. To determine whether the adjustments we observed are the result of exercise or increased ventilation, future studies should examine the effects of over-ventilation on changes in respiratory muscle strength and respiratory volume. Also, more research is needed to understand the effects of long-term aerobic exercise on respiratory volume. The results of this study showed that regular exercise with increased activity tolerance can facilitate the transfer of oxygen to body tissues. As a result, eight weeks of moderate aerobic exercise can cause a positive and favorable change in FEV1 and FVC indices in mature and immature girls with asthma.

**Conflicts of interest:** None

**Funding:** None

#### Cite this article as:

Momeni Z, Alijani E, Rahimi A, Cheraghi T. The Effect of Eight Weeks of Moderate Intensity Aerobic Exercise on FVC and FEV1 in Mature and Immature Girls with Asthma in Humid Environment. *Razi J Med Sci.* 2023;30(1): 85-94.

\*This work is published under [CC BY-NC-SA 3.0 licence](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

## مقدمه

برنامه‌های ورزشی که از اجزای آن می‌باشند جهت بهبود وضعیت عملکردی استفاده می‌شوند (۶). مطالعات بالینی متعددی نشان می‌دهند که تمرینات ورزشی، به عنوان بخشی از برنامه‌ی بازتوانی ریوی، کنترل آسم و به‌طور کلی آمادگی جسمانی افراد مبتلا به آسم را بهبود می‌بخشد و میزان بستری شدن در بیمارستان را کاهش می‌دهد (۷). تمرین مقاومتی و تقویت عضلات دم و بازدم از جمله تکنیک‌هایی است که سبب افزایش عملکرد تنفسی در بیماران تنفسی می‌گردد (۸).

در خصوص اثرات مفید ورزش در بیماران آسمی، مطالعات زیادی نشان داده است که فعالیت بدنی و تمرینات منظم، نقش مفیدی در کاهش التهاب مجاری تنفسی، کاهش تنگی نفس و بهبود یا حفظ ظرفیت‌های ریوی از قبیل حجم بازدمی فعال در ثانیه اول (FEV1) و ظرفیت حیاتی مؤثر (FVC) در طول زندگی بیماران آسمی دارد (۹-۱۲). با این حال برخی مطالعات نشان داده اند که طی دوره مداخلات ورزشی بیماران اورژانسی و تشدید آسم داشتند (۱۴، ۱۳). ترنر و همکاران در یافتند که برخی بیماران در حین ورزش تشدید آسم داشتند (۱۴). تست‌های عملکردهای ریوی (اسپیرومتری) به منظور ارزیابی و تشخیص بیماری‌هایی که باعث اختلال در عملکرد ریه می‌شوند، انجام می‌شود (۱۵). معمولاً بیماری‌های انسدادی با استفاده از اسپرومتری و به‌کارگیری نسبت FEV1/FVC قابل تشخیص می‌باشند (۱۶).

آسم در نوجوانان و کودکان می‌تواند اثرات زیانباری بر روحیه و فعالیت‌های اجتماعی آنان بگذارد، طی دهه‌های گذشته افزایش صددرصدی چاقی در کودکان را در شیوع آسم مؤثر می‌دانستند زیرا بر فیزیوپاتولوژی و مکانیک ریه تاثیر دارد. از آنجا که حفظ کنترل آسم از طریق دارو درمانی در یک سطح مشکل است، به نظر می‌رسد کمک گرفتن از تغییر شیوه زندگی از قبیل گنجاندن فعالیت بدنی منظم در برنامه زندگی بیماران آسمی، نقش کمکی در کنترل آسم داشته باشد (۸). شواهد اخیر در بررسی‌های سیستماتیک، منجر به حمایت از تمرینات هوازی به‌عنوان کمک درمان آسم شده است و با وجود درمان استاندارد، عرضه آن به

آسم بیماری رایج مزمن مجاری هوایی است که تاثیر شگرفی بر روند زندگی، فعالیت گروهی و عملکرد اجتماعی — روانی و حتی پیشرفت اقتصادی بیماران دارد. در حال حاضر در سطح جهانی ۳۰۰ میلیون بیمار آسمی وجود دارد و پیش‌بینی می‌گردد تا سال ۲۰۲۵ به جمعیت بیماران آسمی در جهان ۱۰۰ میلیون نفر اضافه شود (۱). طبق آمارگیری، میانگین شیوع آسم در ایران در سال ۱۳۸۶ حدود ۱۳ درصد است که بالاتر از میانگین جهانی است (۲). با توجه به افزایش آگاهی درباره پاتوفیزیولوژی آسم و دستیابی به داروهای موثرتر و اختصاصی‌تر، شیوع، مورثالیتی و هزینه‌های مالی و اجتماعی آسم رو به افزایش است. در بسیاری از کشورها افزایش مراجعات به اورژانس و افزایش موارد بستری و همچنین افزایش روزهای غیبت از مدرسه یا کار نشان دهنده وجود دشواری‌هایی در فراهم آوردن کنترل مناسب بیماری است. به دلیل ماهیت موزایانه و پیش‌رونده این بیماری‌ها، امکان دارد قبل از بروز علائم در بیمار به راحتی ۵۰ درصد از عملکرد ریوی از دست رفته باشد (۳). تشدید علائم بیماری‌ها بر روی کیفیت زندگی و همچنین هزینه‌ی معالجه آن تاثیر گذار است. عوارض بیماری‌های مزمن انسدادی ریه شامل نارسایی تنفسی، پنومونی یا دیگر عفونت‌های تنفسی، نارسایی قلب راست (قلب ریوی) اختلالات ریتم قلب و افسردگی است. کنترل آسم از طریق دفعات بروز علائم در طول روز، محدودیت فعالیت‌ها، علائم شبانه، نیاز به داروهای ضروری و عملکرد ریه تعیین می‌شود (۴).

گزارشات اخیر نشان می‌دهد که فقط ۲۳ درصد از افراد، مبتلا به آسم کنترل شده هستند و با وجود در یافت مراقبت‌های ویژه در ۵۰٪ موارد، بیماری به‌خوبی کنترل نمی‌شود. کنترل ضعیف آسم همراه با مراجعات مکرر پزشکی و وضعیت‌های اورژانسی بیشتر و صرف وقت زیاد در بیمارستان‌ها است (۳). مطالعات نشان می‌دهند که سبک زندگی ناسالم از قبیل بی‌تحرکی و چاقی با پیامدهای منفی سلامتی در بیماران آسمی از جمله کنترل ضعیف آسم ارتباط دارد (۵). از جمله اقداماتی که جهت تسکین نشانه‌ها و بهبود وضعیت عملکردی مبتلایان به این بیماری‌ها در نظر گرفته شده، توانبخشی ریوی بوده و تمرینات تنفسی و

FVC در دو گروه تمرین و کنترل قرار گرفتند. دسته‌بندی آزمودنی‌ها به دو گروه بالغ و نابالغ (برای تعیین مرحله بلوغ یا عدم بلوغ از مقیاس تانر استفاده شد)، و تقسیم گروه نابالغ و بالغ به دو گروه کنترل و تجربی صورت گرفت. برنامه تمرین شامل ۸ هفته تمرینات هوازی شدت متوسط و هر جلسه ۴۰ دقیقه تمرین، متشکل از ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۲۰ دقیقه راه رفتن با شدت ۴۵ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه بود. شروع تمرینات در ابتدا با ۴۵ درصد ظرفیت آغاز و تا پایان هفته هشتم تا ۷۵ درصد ادامه داشت. شدت تمرین با استفاده از ضربان سنج پولار کنترل می‌شد. گروه تمرین هوازی در ابتدا با راه رفتن آرام شروع و سپس راه رفتن را تندتر نمودند، حرکات ساده ایروبیکی (شامل: مارچ، شافل یا شاسه، حرکت پروانه، و گام به بغل)، حرکت مارچ (March): حرکت مارچ یا مارش همان قدم درجا است، حرکت شافل یا شاسه: حرکت به سمت راست و یا چپ، حرکت پروانه: در این حرکت دست‌ها نباید از سطح شانه بالاتر برود. حرکت گام به بغل: به این صورت است که یک پا ثابت و پای دیگر را از پهلو به بالا آورده و به اندازه یک گام به کنار حرکت می‌کنیم، در پایان ۱۰ دقیقه تمرینات تنفسی همراه با کششی و کنترل تنفس (دم از بینی و بازدم از دهان) است. تست‌های ثانویه مطالعه پس از ۸ هفته مداخله با رعایت شرایط اندازه‌گیری‌های اولیه تکرار شد. موارد ارزیابی شده، شامل مشخصات فردی (سن، سن ابتلا به آسم و سابقه ابتلا به آسم)، ویژگی‌های آنتروپومتریکی (قد، وزن، شاخص توده بدنی به کمک دستگاه قد و وزن سنج استاندارد پزشکی مدل Seca ۷۵۵، ساخت آلمان)، اسپیرومتری (اندازه‌گیری FEV1 و FVC با کمک دستگاه Fukuda. Sanjo-Model ST-95, Japan) و تست کنترل آسم بود. این تست ۵ سؤال دارد که محدودیت فعالیت، کوتاهی تنفس، علائم شبانه، استفاده از داروهای ضروری و نجات بخش و امتیاز کلی بیمار از کنترل آسم در طول ۴ هفته گذشته را ارزیابی می‌کند. لازم به ذکر است جهت کنترل حملات آسم در فضای سرپوشیده با رطوبت و دمای مناسب (دمای  $20 \pm 3$  درجه و رطوبت  $50 \pm 4$  درصد) و حضور پزشک

بیماران آسمی ضروری شمرده شده است. با این حال، نقش تمرینات ورزشی منظم به ویژه تنفسی در کنترل آسم بسیار محدود بررسی شده است. از این رو با توجه به اینکه از فعالیت بدنی به عنوان عاملی در کاهش و جلوگیری از بیماری آسم نام برده شده است و نتایج اندک پژوهش‌های انجام شده در زمینه دختران مبتلا به آسم و فعالیت ورزشی در محیط مرطوب و فقدان همبستگی این متغیرها در تحقیقات گذشته متناقض می‌باشد، مطالعه حاضر به بررسی ۸ هفته تمرین هوازی با شدت متوسط بر شاخص‌های عملکرد ریوی دختران بالغ و نابالغ مبتلا به آسم، در محیط مرطوب پرداخته است.

## روش کار

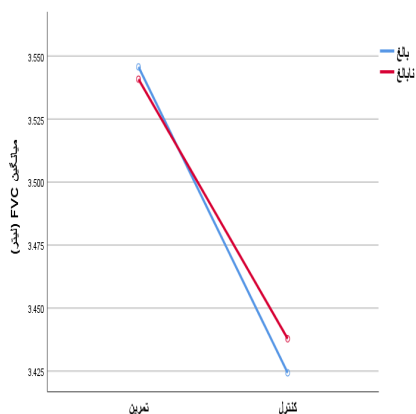
طرح پژوهش حاضر نیمه‌تجربی از نوع پیش‌آزمون - پس‌آزمون بود که جامعه آماری آن را مبتلایان به آسم خفیف در شهر رشت، تشکیل می‌دهد. این پژوهش در سال ۱۳۹۹ با جامعه آماری ۲۹۶ نفر دانش‌آموز دختر مبتلا به آسم خفیف در شهر رشت بوده است. در ابتدا آمار دانش‌آموزان مشغول به تحصیل در مقطع ابتدایی ۳۵ مدرسه ۱۱۱۰۰ نفر دانش‌آموز و ۷۶ مورد مبتلا به آسم و متوسطه اول ۲۱ مدرسه ۵۹۰۰ نفر دانش‌آموز ۱۴۰ مورد مبتلا به آسم و متوسطه دوم ۱۶ مدرسه ۴۸۰۰ نفر دانش‌آموز ۸۰ مورد مبتلا به آسم شناسایی شد. قبل از انتخاب نمونه کلیه افراد جامعه آماری که بیماری‌های قلبی عروقی یا معلولیت‌های جسمانی داشتند حذف شده و نمونه‌ها از دانش‌آموزان مبتلا به آسم فاقد هرگونه بیماری قلبی و عروقی انتخاب شدند. در مرحله بعد، با توجه به مجوز اداره آموزش و پرورش از خانواده‌های آن‌ها جهت تشریح مراحل پروژه و همکاری آن‌ها دعوت بعمل آمد که از این تعداد در سه مقطع ۱۰۰ نفر اعلام آمادگی کردند ولی در زمان اجرای پروتکل ریزش داشتند. در نهایت تعداد ۶۰ نفر با میانگین سنی ۸ تا ۱۸ سال به‌طور هدفمند که حائز شرایط ویژه مطالعه و مایل به همکاری بودند، داوطلبانه در تحقیق وارد شدند. بیماران پس از اندازه‌گیری قد، وزن، تست اسپیرومتری برای ثبت درصد FEV1 و

### یافته‌ها

نتایج نشان داد یک دوره تمرین هوازی طی ۸ هفته متوالی با شدت متوسط، با افزایش میانگین FEV1 در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل در دختران مبتلا به آسم همراه بود ( $F_{(1, 55)}=86/06, p=0/000, \eta^2=0/61$ ) (شکل ۱ قسمت الف). نتایج نشان دهنده این است که اثر اصلی بلوغ معنی دار است ( $p=0/003, \eta^2=0/15$ )، بنابراین، می توان بیان کرد که میانگین FEV1 دختران بالغ به طور معنی داری بالاتر از دختران نابالغ مبتلا به آسم است. در مقابل بین FEV1 در دو گروه بالغ و نابالغ متعاقب هشت هفته تمرین تفاوت وجود ندارد ( $F_{(1, 55)}=2/85, p=0/097, \eta^2=0/049$ ). بین اثر تمرین هوازی با شدت متوسط بر FEV1 دختران

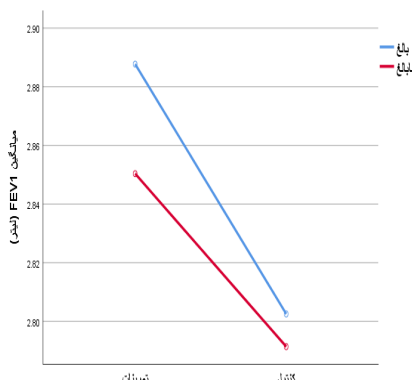
اورژانس انجام شد. همچنین از آزمودنی ها خواسته شد که ۱۵ دقیقه قبل از تمرین از اسپری جهت جلوگیری از حملات آسم استفاده کنند.

**روش آماری:** برای اطمینان از طبیعی بودن توزیع متغیرها، از آزمون کالموگراف-اسمیرنوف استفاده شد. بعد از این که طبیعی بودن توزیع داده ها مشخص گردید، جهت تجزیه و تحلیل آماری داده های تحقیق از روش آزمون تحلیل کواریانس ۲ عاملی (ANCOVA) استفاده شد. سطح معنی داری در همه موارد  $p \leq 0/05$  در نظر گرفته شد. کلیه عملیات آماری با نرم افزارهای SPSS با نسخه ۲۰ به اجرا درآمد.



Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: PreFVC = 3.4262

ب



Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: PreFEV1 = 2.7385

الف

شکل ۱- نمودار مقایسه میانگین شاخص های FEV1 (الف) و FVC (ب) در گروه های تحقیق

جدول ۱- نتایج تحلیل کواریانس (ANCOVA) ۲ عاملی برای FEV1، FVC

Sig.	F	MS	df	SS	منبع	
0/000	184/4	0/167	1	0/167	پیش آزمون	FEV1
0/000	86/06	0/078	1	0/078	تمرین	
0/003	9/69	0/009	1	0/009	بلوغ	
0/097	2/85	0/003	1	0/003	تمرین×بلوغ	
		0/001	55	0/050	خطا	
0/000	27/2	0/070	1	0/070	پیش آزمون	FVC
0/000	71/3	0/182	1	0/182	تمرین	
0/752	0/101	0/000	1	0/000	بلوغ	
0/488	0/488	0/001	1	0/001	تمرین×بلوغ	
		0/003	55	0/140	خطا	

تمرینات ورزشی، به کاهش مقاومت مجاری هوایی، افزایش قطر مجاری هوایی و نیز تقویت عضلات تنفسی و خواص الاستیسیته ریه‌ها و قفسه سینه مربوط شود. از طرف دیگر احتمالاً اثرات هورمون آدرنالین و کورتیزول تأثیرگذار باشد. افزایش فعالیت سیستم آدرنالین به هنگام فعالیت ورزشی، کاهش میزان برگشت پذیری ریه‌ها و گشاد شدن عروق ریوی را به همراه دارد. همچنین افزایش سطوح پلاسمائی کورتیزول به عنوان یک متسع کننده برونشی بسیار قوی و محکم تولید سورفکتانت در ریه‌ها می‌باشد (۱۹). آسم از نظر بالینی با توجه به فراوانی علائم، حجم بازدمی با فشار در یک ثانیه (FEV1) و بیشینه میزان جریان بازدمی طبقه‌بندی می‌شود (۲۳). در مطالعه زرنشان که به بررسی ارتباط بین تغییرات پارامترهای فیزیولوژیکی و روانی (BMI، FEV1، VO<sub>2</sub>peak، فشار خون و افسردگی) با بهبود کنترل آسم پرداخته بود، نتایج نشان داد که فقط افزایش FEV1 اثر مفیدی در بهبود کنترل آسم داشت که به طور متوسط ۲۷ درصد بهبود کنترل آسم را تبیین می‌کند. مطالعات متعددی ارتباط مثبت بین سطوح بالای FEV1 و درجه کنترل آسم را گزارش کرده‌اند (۲۴). در این مطالعه، FEV1 پس از هشت هفته برنامه تمرینی هوازی با شدت متوسط در دختران مبتلا به آسم به طور معنادار افزایش یافت. اثر مفید تمرینات هوازی منظم در بهبود عملکرد ریوی بیماران آسمی از جمله FEV1 از سوی بسیاری از مطالعات گزارش شده است (۱۱). تقویت عضلات تنفسی، افزایش نیروی مؤثر دمی به دلیل تقویت خاصیت کشسانی تارهای عضلانی اصلی و کمی میان دنده‌ای، کاهش چاقی و در نتیجه کاهش فشار ناشی از تجمع چربی در اطراف قفسه سینه از مکانیسم‌های اثر ورزش در بهبود عملکرد ریه گزارش شده است (۲۵). در این پژوهش نیز نتایج در همین راستا قرار دارد در دختران بالغ و نابالغ دارای آسم پس از هشت هفته انجام تمرینات هوازی با شدت متوسط در محیط مرطوب تفاوت‌های معناداری در میانگین‌های FEV1 به دست آمده مشاهده شده است.

در تحقیق حاضر تمرینات ورزشی هوازی با شدت متوسط منجر به افزایش FVC دختران مبتلا به آسم

بالغ و نابالغ مبتلا به آسم تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. یعنی، تمرینات ورزشی هوازی با شدت متوسط به یک اندازه منجر به افزایش معنی‌دار FEV1 دختران بالغ و نابالغ مبتلا به آسم شد (جدول ۱).

نتایج آنالیز داده‌ها نشان داد که بلوغ تأثیر معناداری بر شاخص FEV1 دختران نابالغ و بالغ مبتلا به آسم دارد ( $F_{(1, 55)}=9/69$ ,  $p=0/003$ ,  $\eta^2=0/15$ ). به بیان دیگر، بین میانگین FEV1 دختران بالغ به طور معنی‌داری بالاتر از دختران نابالغ مبتلا به آسم است. در حالی که در زمینه شاخص FVC دختران نابالغ و بالغ مبتلا به آسم یافته‌ها حاکی از آن بود، یک دوره تمرین هوازی بر FVC دختران نابالغ و بالغ مبتلا به آسم تأثیری ندارد ( $F_{(1, 55)}=0/101$ ,  $p=0/752$ ,  $\eta^2=0/002$ ). به بیان دیگر، بین میانگین FVC دختران بالغ و دختران نابالغ مبتلا به آسم تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۱). شکل ۱ در قسمت ب مشاهده می‌شود، میانگین FVC گروه تمرین (در سمت چپ نمودار) بالاتر از گروه کنترل (سمت راست) است. همچنین یافته‌ها نشان داد اثر متقابل بلوغ و تمرین هوازی بر شاخص FVC معنی‌دار نیست.

## بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که پس از دوره مداخله مقادیر FEV1 در دختران مبتلا به آسم افزایش یافت. همچنین میانگین FEV1 دختران بالغ به طور معنی‌داری بالاتر از دختران نابالغ مبتلا به آسم بود. نتایج نشان داد که افزایش FEV1 اثر مفیدی در بهبود کنترل آسم داشت. یکی از اهداف مهم در مدیریت آسم، دستیابی و حفظ کنترل بهینه آسم است (۱۷). تحقیقات نشان داده‌اند که فعالیت بدنی، منافع سلامتی متعددی برای بیماران آسمی دارد. با وجود این، هنوز اطلاعات در خصوص ماهیت ارتباط بین فعالیت بدنی و کنترل آسم محدود است (۱۸). مطالعات متعددی ارتباط مثبت بین سطوح بالای FEV1 و درجه کنترل آسم را گزارش کرده‌اند (۱۹). نتیجه تحقیق حاضر با برخی یافته‌های قبلی همسو است (۲۰-۲۲). به نظر می‌رسد افزایش و یا بهبود عملکرد ریوی همراه با

نظیر بهبود فعالیت ریه‌ها در وضعیت استراحت، بهبود نمرات تنگی نفس و کاهش برونکواسپاسم ناشی از ورزش) می‌شود، بلکه آمادگی فیزیکی آن‌ها را افزایش می‌دهد (۲۹-۳۱) این برنامه‌ها با تقویت کارایی مکانیکی عضلات تنفسی شاخص‌های ریوی را نیز بهبود می‌بخشد (۳۲). با این حال در یک مطالعه طی دوره مداخله ورزشی پنج بیمار (گروه کنترل: ۴ آزمودنی؛ گروه تمرین: ۱ آزمودنی) تشدید آسم داشتند (۱۳). همچنین در تحقیق دیگری چهار بیمار (گروه کنترل: ۲ آزمودنی؛ گروه تمرین: ۲ آزمودنی) در حین ورزش تشدید آسم داشتند (۱۴). به طور کلی دلیل این تفاوتها را می‌توان ناشی از اختلاف در شدت و مدت زمان اجرای برنامه مداخلات دانست. محدودیت‌هایی نیز در تحقیق حاضر وجود داشت؛ از جمله محدودیت‌های تحقیق حاضر می‌توان به عدم اندازه‌گیری عملکرد ریوی متعاقب بیش‌تهویه ای اشاره کرد. برای تعیین اینکه آیا سازگاری‌هایی که مشاهده کردیم نتیجه ورزش یا افزایش میزان تهویه است، مطالعات آینده باید اثرات بیش‌تهویه ای بر تغییرات در قدرت عضلات تنفسی و میزان حجم‌های تنفسی را بررسی کنند. همچنین، برای درک تاثیرات تمرینات طولانی مدت هوازی بر میزان حجم‌های تنفسی تحقیقات بیشتری لازم است.

### نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که با انجام فعالیت ورزشی منظم همراه با افزایش تحمل به فعالیت می‌توان روند انتقال اکسیژن به بافت‌های بدن را تسهیل کرد. در نتیجه هشت هفته تمرین هوازی با شدت متوسط می‌تواند باعث تغییر مثبت و مطلوبی در شاخص‌های FEV1 و FVC در دختران بالغ و نابالغ مبتلا به آسم شود.

### تقدیر و تشکر

این تحقیق با تایید کمیته اخلاق در دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج با شماره IR.IAU.K.REC.1400.042 انجام شد. بدین وسیله از کلیه افرادی که در انجام تحقیق حاضر همکاری داشتند

شد. همچنین یافته‌های مطالعه ما نیز نشان داد که ورزش هوازی به همراه ورزش مقاومتی می‌تواند با افزایش در شاخص‌های اسپیرومتریک FEV1 و FVC همراه باشد. این نتایج با نتایج حاصل از تحقیقات قبلی (۲۰-۲۲) هم‌سواست. ارزش شاخص FVC به قابلیت ارتجاعی ریه، مقاومت مجاری هوایی بستگی دارد. به طوری که بررسی‌ها نشان داد قابلیت ارتجاعی ریه‌ها، مقاومت مجاری‌های بین ناحیه آلوئولی و محل تنگی و اتساع پذیری دیواره مجاری هوایی از سازوکارهای فیزیولوژیکی موثر در تعیین جریان هوا در این مرحله است. به نظر می‌رسد افزایش در FVC متعاقب تمرین هوازی به دلیل افزایش حجم ریه‌ها و برگشت ارتجاعی ریه‌ها است (۱۱). بیماری آسم شایع‌ترین بیماری در دوران کودکی می‌باشد که می‌توان با روش‌های پیشگیری تا حد زیادی از بروز حملات آسم جلوگیری کرد. در تحقیقات انجام شده نشان داده شده است که شاخص‌های وزن، توده بدنی و ضربان قلب پس از دریافت هشت هفته تمرین تناوبی، عضلات تنفسی و ترکیبی نسبت به کنترل کاهش معنی‌داری داشت. در شاخص‌های FEV1، FVC و FEV1/FVC نیز پس از مداخله تغییرات افزایشی معنی‌داری در گروه‌های تمرینی نسبت به پیش‌آزمون و گروه کنترل مشاهده شد. قدرت عضلات تنفسی در گروه تمرین تناوبی، عضلات تنفسی و ترکیبی به ترتیب با ۱۸/۳۲ درصد، ۲۵/۸۸ درصد و ۳۶/۷۲ درصد افزایش معنی‌داری نسبت به پیش‌آزمون و گروه کنترل داشتند. با این حال ورزش‌های هوازی تنها در همراهی با ورزش مقاومتی باعث افزایش در FEV1 و FVC این بیماران و نه نسبت این دو می‌گردد. تعداد کمی از بیماران مبتلا به آسم به طور منظم ورزش می‌کنند و بسیاری از بزرگسالان مبتلا به آسم تجربه خوبی از تمرینات بدنی نداشته و مشکلات مهمی در رابطه با ورزش دارند (۲۶، ۲۷). مهمترین عامل اجتناب بیماران مبتلا به آسم از ورزش، ترس از ایجاد علائم تنفسی است که باعث می‌شود آمادگی هوازی آنها کمتر از هم‌سن و سالان خود باشد (۲۸). امروزه مشخص شده است که تمرینات ورزشی نه تنها باعث بهبود علائم ریوی بیماران مبتلا به آسم



respiratory capacity and cardiovascular fitness of addicted men to meth-amphetamine leaving. *etiadjpajohi*. 2019; 13 (51):241-258.

13. Mendes FA, Gon'alves RC, Nunes MP, et al. Effects of aerobic training on psychosocial morbidity and symptoms in patients with asthma: a randomized clinical trial. *Chest*. 2010; 138:331-7.

14. Turner S, Eastwood P, Cook A, Jenkins S. Improvements in symptoms and quality of life following exercise training in older adults with moderate/severe persistent asthma. *Respiration*. 2011;81(4):302-10

15. Gladly CA, Aaron SD, Lunau M, Clinch J, Dales RE. A spirometry-based algorithm to direct lung function testing in the pulmonary function laboratory. *Chest*. 2003;123(6):1939-46.

16. Vaz Fragoso CA, Gill TM. Respiratory impairment and the aging lung: a novel paradigm for assessing pulmonary function. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2012;67(3):264-75.

17. Glickman-Simon R, Lindsay T. Yoga for back pain, cranberry for cystitis prevention, soy isoflavones for hot flashes, curcumin for pre-diabetes, and breathing retraining for asthma. *Explore*. 2013; 9(4):251-4.

18. Bacon SL, Lemiere C, Moullec G, Ninot G, Pepin V, Lavoie KL. Association between patterns of leisure time physical activity and asthma control in adult patients. *BMJ Open Respir Res*, 2015; 2(1):e000083.

19. Zolaktaf V, Ghasemi GA, Sadeghi M. Effects of exercise rehab on male asthmatic patients: aerobic verses rebound training. *Int J Prev Med*. 2013;4(1): 126-32.

20. Zarshanshan, A. The effectiveness of aerobic and respiratory exercises in controlling asthma and promoting physical-mental health of women with asthma, *Journal of Health Education and Health Promotion*, 2018; 6(2):. 179-188.

21. Feng Z, Wang J, Xie Y, Li J. Effects of exercise-based pulmonary rehabilitation on adults with asthma: a systematic review and meta-analysis. *Respir Res*. 2021;22(1):33.

22. Ramachandran HJ, Jiang Y, Shan CH, Tam WWS, Wang W. A systematic review and meta-analysis on the effectiveness of swimming on lung function and asthma control in children with asthma. *Int J Nurs Stud*. 2021; 120:103953.

23. Yawn BP. Factors accounting for asthma variability: achieving optimal symptom control for individual patients. *Primary Care Respiratory Journal*, 2008; 17 (3): 138-147.

24. Zhao X, Lin Y. The practicability of increasing exercise tolerance in mild to moderate asthmatic patients. *Chinese journal of tuberculosis and*

به ویژه آزمون‌های تحقیق، صمیمانه تشکر و قدردانی می شود.

## References

1. Arash M, Shogi M, Tajvidi M. 2008 Assessing effect of asthma on patients' functional status and life. *J Urmia Nurs Midwifery Nurs Midwifery J*. 2010; 8(1).

2. Rafatmanesh A, Abedian-kenari S, Ghaffari J. Allergic asthma and transcription factors Tbet, Gata3. *Clin Exc*, 2014; 2(1):99-115.

3. Dogra S, Kuk J, Baker J, Jamnik V. Exercise is associated with improved asthma control in adults. *European Respiratory Journal*. 2011;37(2):318-23.

4. Swierzewski, JS. 2008. Chronic obstructive pulmonary disease. health community inc. 2007. available from URL: [http:// www.pulmonologychannel.com /COPD/complications. shtml](http://www.pulmonologychannel.com/COPD/complications.shtml) Access May 18.

5. Nyenhuis SM, Dixon AE, Ma J. Impact of Lifestyle Interventions Targeting Healthy Diet, Physical Activity, and Weight Loss on Asthma in Adults: What Is the evidence? *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2018;6(3):751-63.

6. Ream C. Case Report: Emphysema and pulmonary rehabilitation. 2000. RTArticle. Available from URL: [http:// www. rtmagazine. com/ article, Asp? Article=R 9912 D06](http://www.rtmagazine.com/article.asp?Article=R9912D06) Access October 12, 2005.

7. Pouyan Majd S, Dabidi Roshan V, Fathi R. Effect of Exercise on Cardiorespiratory Function in Obese Children with Asthma in Different Moisture Levels. *Armaghane danesh*. 2014; 19 (6) :529-541.

8. Castro-Giner F, Kauffman F, De Cid R, Kogevinas M. Gene Environment Interaction In Asthma. *Occup Environ Med*, 2006; 63(11). 776-86.

9. Mbengue A, Coly MS, Diaw M, Sow AK, Faye SH, Sar FB. Lung function of traditional bakers and pastry makers exposed to flour dust in the city of thies, Senegal. *Inter J Physio*. 2020; 8(1):41- 136.

10. Neghdari, Somayeh; Ghanbarzadeh, Mohsen; Nikbakht, Massoud; Tawakul, Hashmatullah 2017. The effect of 8 weeks of aerobic exercise on some cardiorespiratory parameters and activity tolerance of overweight women with chronic asthma. *Jundishapur Medical Scientific Journal*. 2017; 61(3): 279-293.

11. Hansen ESH, Hostrup M, Rasmussen HK, Hellsten Y, Backer V. Effect of aerobic exercise training on asthma control in postmenopausal women (the ATOM-study): protocol for an outcome assessor, randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2021 Apr 22;11(4):e049477.

12. Fakhrpour R, Saberi Y. The effect of eight weeks of Pilates exercises and electrical stimulation on

- respiratory diseases, 2000; 23(6):332-335.
25. Auchus R, Rainey WE. Adrenarcho - physiology, biochemistry and human disease. *Clinical endocrinology*, 2004; 60(3):288-96.
26. Freski M, Kurdi R, Pak Nejad Seyed Mohammad Javad O. The effect of aerobic and aerobic-resistance exercises on pulmonary volume and quality of life of asthmatic patients. *Journal of the School of Medicine*, 2010; 68 (6) 348-354.
27. Majewski M, Dabrowska G, Pawik M, Rozek K. Evaluation of A Home-Based Pulmonary Rehabilitation Program for Older Females Suffering from Bronchial Asthma. *Adv Clin Exp Med*. 2015;24(6):1079-83.
28. Turin M. Exercise training in asthma. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 2000; 40:277-84.
29. Heba H, Ashraf K. Impact Of A 12 Weeks Supervised Exercise Training Program on Pulmonary Functions of Patients with Exercise Induced Asthma. *Egypt J Chest Dis Tuberc*. 2013;62(1):33-7.
30. Yekkeh Fallah L. Effect of physical exercise on pulmonary function and clinical manifestations by asthmatic patients]. *Zahedan J Res Med Sci*. 2006; 8(1): 65-73.
31. Vishvender S, Archana S, Shailaja U, Prasanna NR, Amit V. Preventive and curative aspect of yoga in management of asthma in children. *J Homeop Ayurv Med*. 2014; 3: 1526.
32. Tribuntceva LV, Budnevsky AV, Shkatova YS, Ivanchuk YS, Tokmachev RE. Significance of physical activity on the clinical course of bronchial asthma: a literature review. *Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2021; 161-170.