

تأثیر ۸ هفته تمرین تناوبی شدید بر برخی از شاخص‌های ریوی و ضربان قلب زنان مبتلا به آسم خفیف

مریم خواجهوندی^{۱*}، یاسر کاظم زاده^۲، یحیی محمدنژاد پناه کندی^۳، بشارت رحیمی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۸/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱/۳۱

خلاصه

مقدمه: آسم یک اختلال التهابی مزمن مجاری تنفسی و از شایع‌ترین بیماری‌های مسبب از کارافتادگی است. تمرینات منظم ورزشی می‌توانند سبب کاهش بیماری‌های مزمن مانند آسم شوند. هدف از پژوهش حاضر، تعیین تأثیر ۸ هفته تمرین تناوبی شدید بر برخی شاخص‌های ریوی و ضربان قلب ذخیره زنان مبتلا به آسم خفیف بود.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش نیمه تجربی، ۲۰ زن مبتلا به آسم خفیف مراجعه‌کننده به مرکز تست تنفسی بیمارستان امام خمینی شهر تهران در سال ۱۳۹۷ بررسی شدند. بیماران به طور تصادفی به دو گروه مساوی کنترل و تمرین تقسیم گردیدند. گروه تمرین، ۸ هفته تمرین روی دوچرخه کارسنج با شدت ۷۰ تا ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب در هر نوبت (۲۰-۳۰ دقیقه، ۳ بار در هفته) اجرا کردند. گروه کنترل درمان دارویی انجام دادند. بعد از اتمام برنامه تمرینی T پس‌آزمون گرفته شد. داده‌ها با آزمون‌های تحلیل کوواریانس چندمتغیره، تی مستقل و تی زوجی تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: با توجه به نتایج، FVC در هر دو گروه کاهش داشت ولی این کاهش معنی‌دار نبود. متغیر FEV₁ در گروه تمرین کاهش معنی‌دار داشت (۰/۰۳۴). نسبت FEV₁/FVC در هر دو گروه نسبت به پیش‌آزمون افزایش داشت و بین دو گروه تفاوت معنی‌دار بود (۰/۰۲۷). نسبت ضربان قلب ذخیره در پس‌آزمون در هر دو گروه افزایش نشان داد و بین دو گروه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: تمرینات تناوبی شدید تأثیری در بهبود تظاهرات بالینی آسم خفیف نداشت، اما باعث ارتقای کیفیت زندگی و عملکرد برخی از شاخص‌های ریوی زنان آسمی و همچنین بهبود اندک در عملکرد عضلات تنفسی و راه‌های هوایی شد.

واژه‌های کلیدی: تمرین تناوبی شدید، حجم بازدمی اجباری، ظرفیت حیاتی اجباری، ضربان قلب ذخیره، آسم

۱- دانشجوی دکتری، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلامشهر، اسلامشهر، ایران. (نویسنده مسئول)

پست الکترونیکی: Maryam.khajevari@gmail.com، تلفن: ۰۹۳۹۲۲۷۵۸۲۶

۲- استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلامشهر، اسلامشهر، ایران.

۳- دانشیار، گروه ریه و مراقبت‌های ویژه، مجتمع بیمارستانی امام خمینی (ره)، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

مقدمه

آسم (Asthma) نوعی بیماری انسداد مزمن تنفسی است که در زمره شایع ترین بیماری های مسبب از کارافتادگی و مرگومیر در جوامع بشری می باشد و موجب ایجاد اختلالات عفونی راه های هوایی می شود [۱]. بهبود سبک زندگی و عادات مرتبط با سلامتی را یکی از ابزارهای اساسی و مهم ترین عامل تأثیرگذار بر سلامتی دانسته اند. تغییر سبک زندگی متناسب با بیماری، به عنوان یک برنامه آموزشی و به عنوان بخشی از برنامه اصلی مراقبتی در نظر گرفته می شود [۲].

مطالعات در زمینه تمرینات ورزشی برای بزرگسالان و کودکان آسمی نشان داده است که تمرینات ورزشی به طور قابل توجهی باعث بهبود آمادگی قلبی و عروقی و ظرفیت کاری در این افراد شده و افزایش قابل توجه در سطوح Maximum Ventilation, VO2max و HRmax ایجاد شده است [۳]. یکی از روش های شناخته شده برای درمان بیماران آسمی، بازتوانی است و شواهد پژوهشی از تعامل بین درمان آسم و فعالیت ورزشی حمایت می کنند. تمرینات ورزشی، از عوامل مهم بازتوانی ریوی هستند. گزارشات حاکی از این است که ورزش های هوازی با شدت بالا، کیفیت زندگی را بهبود می بخشد و علائم بیماران آسمی را کاهش می دهند [۴-۶]. فعالیت ورزشی هم زمان اندام های فوقانی و تحتانی، در بیماران آسمی به دلیل انسداد ریه سبب ایجاد ناهنجاری های عصبی، عضلات تنفسی و کاهش اکسیژن شریانی و افزایش دی کسیدکربن می شود. در حالی که، ورزش کوتاه مدت اندام تحتانی و فوقانی، اثرات سودمندی بر سلامتی و ظرفیت ورزشی بیماران آسمی دارد [۷-۸].

گزارش ها، نشان دهنده این است که تمرینات منظم ورزشی می تواند سبب کاهش بیماری های منجر به مرگ از جمله بیماری های قلبی و تصلب شرایین، دیابت نوع ۲، چاقی، بیماری های مزمن انسداد ریوی شود [۹]. از طرف دیگر، گزارش شده است که ورزش طولانی مدت، اثرات بیشتری بر شاخص های تنفسی و ورزشی بیماران آسمی دارد. به طور معمول تمرینات استقامتی روش بهتری برای بهبود عملکرد، توان بخشی و درمان بیماری برای بیماران آسمی می باشند [۱۰، ۱۱]. در همین زمینه Pothirat و همکاران تأثیر برنامه

ورزشی با شدت بالا بر عملکرد ریوی بیماران آسمی بزرگسال را بررسی نمودند که نتایج نشان داد با انجام این پروتکل ورزشی، قدرت عضلات محیطی و تنفسی بیماران آسمی افزایش، و کیفیت زندگی و دیس پنه بیماران بهبود یافت [۱۲].

با توجه به اهمیت روزافزون پیشگیری و کنترل بیماری آسم در کشورمان ایران، برنامه ریزی های بهداشتی و درمانی خاص این مراحل، تدوین شده است. بنابراین، تعیین میزان اثر ورزش های تمرین تناوبی شدید (High-Intensity Interval Training) به عنوان روش بهبود عملکرد ریوی و تهویه ای و عامل کنترل کننده بیماران آسمی می تواند مد نظر قرار گیرد. برخی تحقیقات در خصوص مردان جوان مبتلا به بیماری قلبی نشان داده است که تمرین تناوبی شدید، برای بهبود عملکرد ریوی در افراد سالم و همچنین تمرینات استقامتی با روش زمانی کارآمدتر نیز مؤثر خواهد بود [۱۳].

سیاری از مطالعات نشان داده اند تمرین تناوبی شدید برای طیف گسترده ای از بیماری های مزمن ایمن می باشد و بیماران به خوبی تحمل می کنند و حتی برای مردان جوان مبتلا به بیماری قلبی مفید واقع شده است. بر اساس مطالعات دیگر، این نوع تمرینات ورزشی در بیماران دیابتی نوع ۲، درمانی مؤثر و ایمن شناخته شده است [۱۴]. با توجه به تحقیقات موجود، شکاف اطلاعاتی زیادی در خصوص تأثیر مداخلات تمرین تناوبی شدید، بر عملکرد ریوی و تحمل ورزش در زنان بزرگسال مبتلا به آسم وجود دارد. بنابراین، هدف از این تحقیق تعیین تأثیر تمرین تناوبی شدید بر بهبود عملکرد ریوی در زنان مبتلا به آسم خفیف می باشد.

مواد و روش ها

این تحقیق، نیمه تجربی و کاربردی است و به صورت پیش آزمون-پس آزمون انجام شد. (کد اخلاق شماره IR.TUMS.MEDICINE.REC.1397.081 از دانشگاه علوم تهران). جامعه آماری را زنان مبتلا به آسم مراجعه کننده به بیمارستان امام خمینی شهر تهران که حدود ۲۰۰ نفر بودند، تشکیل داد. نمونه آماری، شامل ۲۰ نفر زن مبتلا به آسم خفیف با رده سنی ۲۰ تا ۴۰ سال بود که حداقل سه

سال سابقه ابتلا به آسم داشته و داروهای استنشاقی کوتاه اثر آگونیست بتا ۲ (مانند سالبوتامول) و کورتیکواستروئیدها خوراکی مصرف می کردند. حجم نمونه با نرم افزار G power بر اساس فرمول زیر و سطح خطای آلفای ۰/۰۵، توان ۰/۸۵ و حداکثر خطای قابل قبول (d) ۱/۱۰۶، برابر با ۲۶ نفر تعیین شد [۱۵] اما تجزیه و تحلیل نهایی به علت عدم شرکت منظم در جلسات تمرینی، روی ۲۰ نفر برای هر گروه انجام گرفت.

$$n = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 P(1-P)}{d^2}$$

p = برآورد اولیه برای نسبت صفت مورد نظر

d = حداکثر خطای قابل قبول در برآورد نسبت

α: احتمال خطای نوع اول اگر α=۰/۰۵ باشد

$$Z_{1-\alpha/2} = 1/96$$

آزمودنی ها به دو گروه کنترل (n=۱۰) و تمرین (n=۱۰) تقسیم شدند. گروه تمرین پیش از شروع مداخله، توسط پزشک متخصص معاینه شده و با دستگاه ارگواسپیرومتری ارگولاین مدل Ganshorn ساخت کشور آلمان، متغیرهای مرتبط FEV (Forced Expiratory Volume) (حجم بازدمی اجباری)، FVC (Forced Vital Capacity) (ظرفیت حیاتی اجباری)، FEV1/FVC، ضربان قلب ذخیره و سطح آسایش برای ارتقای کیفیت زندگی، اندازه گیری شد، بعد از هشت هفته مداخله متغیرها توسط پزشک مجدداً اندازه گیری شدند. گروه تمرین، به مدت هشت هفته در برنامه تمرینات تناوبی شدید شرکت نمودند و گروه کنترل در این مدت فعالیت بدنی خاصی نداشتند [۱۶].

معیارهای ورود این تحقیق، رضایت داوطلبانه بیماران، داشتن توانایی کافی روی دستگاه ارگواسپیرومتری و دوچرخه کارسنج دستگاه Light مدل R95 ساخت کشور استرالیا، و معیارهای خروج ابتلا به بیماری های قلبی و عروقی، دیابت، بیماری های مزمن و مصرف الکل و دخانیات بود. اطلاعات دموگرافیک (سن، جنس و قومیت) و آنتروپومتری (قد و وزن) به عنوان اطلاعات پس زمینه برای هر دو گروه جمع آوری شد.

در ابتدا هماهنگی های لازم با بخش تست تنفس

بیمارستان امام خمینی در مورد اهداف پژوهش و نحوه نمونه گیری انجام شد. پس از مشخص شدن آزمودنی ها، ۸ هفته تمرینات دوچرخه کارسنج در باشگاه ورزشی آبفای استان تهران اجرا گردید. شرکت کنندگان فرم کتبی رضایت شرکت در پژوهش را تکمیل نمودند. سپس، شرکت کنندگان توسط پزشک فوق تخصص ویزیت شده و پرونده پزشکی آنها (سابقه بیماری ها و مصرف دارویی) بررسی گردید. شرکت کنندگان در کلیه مراحل پیش آزمون و پس آزمون تحت نظر پزشک فوق تخصص بودند. از ۲۶ نفر آزمودنی در گروه های کنترل و تمرین، تنها ۲۰ نفر شرکت کرده و ۶ نفر انصراف دادند.

ابزار جمع آوری اطلاعات شامل استادیومتر (جهت اندازه گیری قد آزمودنی ها دستگاه سکا، مدل ۷۰۰ ساخت آلمان)، ترازوی پزشکی عقربه ای (با دقت ۰/۰۱ کیلوگرم ساخت آلمان)، و دستگاه ارگواسپیرومتری یا تست ورزش های ریوی و قلبی بود. تست ورزش ریوی، پارامترهای مختلف ریوی از جمله میزان پایه حجم ها و ظرفیت های ریوی در هر سیکل تنفسی شامل ظرفیت حیاتی اجباری و پرفشار (FVC)، حجم بازدمی اجباری در ۱ ثانیه (FEV1)، حداکثر شدت جریان بازدمی (PEF) (Peak Expiratory Flow)، ضربان قلب، مصرف اکسیژن و میزان تولید CO2 و اکسیژن خون شریانی در حین ورزش را اندازه گیری می کند. پرسشنامه های استفاده شده در این پژوهش عبارت بودند از: پرسشنامه دموگرافیک: این پرسشنامه برای بررسی اطلاعات شخصی و اطلاعات مربوط به بیماری طراحی شد و شامل ۱۴ سؤال بود.

پرسشنامه استاندارد سطح آسایش برای کیفیت زندگی: این پرسشنامه توسط Mann در سال ۲۰۰۷ طراحی شد که حاوی ۱۰ سؤال است. پایایی درونی ابزار از طریق سنجش ضریب آلفای کرونباخ بررسی (α = ۰/۸۷) و روایی آن برابر با ۰/۷۰ اندازه گیری شد. چهار سؤال اول به صورت مثبت بیان شده و نشان دهنده توافق و نگرش مثبت مشارکت جو نسبت به انجام تمرین های ورزشی است. شش سؤال دیگر به صورت منفی مطرح شد که نشان دهنده نگرش منفی مشارکت جو نسبت به تمرین های ورزشی است. قبل از مداخله تمرینی، گروه ها پرسشنامه را تکمیل کردند و بعد از مداخله نیز به سؤالات پرسشنامه پاسخ دادند. نمره دهی سؤالات بر اساس

نمره نهایی ۲۴-۲۰ نشاندهنده کنترل نسبی و نمره ۲۵ نشاندهنده کنترل بیماری است [۱۸].

آزمودنی‌ها به مدت ۸ هفته، هر هفته ۳ جلسه در برنامه تمرینی شرکت کردند. در شروع هر جلسه تمرینات گرم کردن به صورت پیاده‌روی نرم و حرکات کششی اجرا شد. سپس، آزمودنی‌ها به مدت ۵ دقیقه جهت آشنایی با شیوه کار و گرم شدن روی دوچرخه کارسنج، شروع به رکاب زدن می‌کردند، به طوری که شدت فعالیت به تدریج به ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب HRmax می‌رسید. در مرحله اصلی تمرین، به مدت ۱۰ تا ۲۰ دقیقه با حداقل ۷۰ درصد HRmax رکاب می‌زدند. به دلیل اینکه در این پژوهش تمرین ورزشی، تمرین تناوبی شدید بود به مشارکت‌کنندگان توصیه شد بعد از ۲ دقیقه فعالیت شدید، ۲ دقیقه استراحت داشته باشند. استراحت به گونه‌ای طراحی شد که مشارکت‌کنندگان بدنشان سرد نشود (به آن‌ها توصیه شد بر روی دوچرخه کارسنج خیلی آرام رکاب بزنند). اصل اضافه‌بار، از طریق افزایش تدریجی مدت‌زمان رکاب زدن از ۱۰ دقیقه به ۲۰ دقیقه (با توجه به میزان تنگی نفس در بیماران) و افزایش شدت تمرین (از ۷۰ درصد به ۸۰ درصد) اعمال می‌گردید. میزان کار اولیه ۱۰۰ وات در نظر گرفته شد و در جلسات بعدی با سازگار شدن بیماران با شدت کار، افزایش پیش‌رونده و تدریجی میزان بار کار اعمال می‌شد. در انتهای هر جلسه، بیماران یک دوره ۵ دقیقه‌ای سرد کردن به صورت رکاب زدن با شدت کم و بار کار صفر اجرا می‌کردند، به طوری که به تدریج ضربان قلب بیمار به حالت استراحت برگردد. سپس از بیماران خواسته می‌شد چند دقیقه به صورت آهسته پیاده‌روی کنند. در مرحله آخر یک سری حرکات کششی انجام می‌دادند (جدول ۱). به محض رؤیت علائم هشداردهنده از شدت تمرینات ورزشی کاسته می‌شود. برای جلوگیری از صدمات احتمالی، در مراحل اجرای تمرین وسایل کمک‌های اولیه و پزشک در دسترس بود.

طیف لیکرت ۴ گزینه‌ای می‌باشد (از عدد ۱ "کاملاً مخالف" تا عدد ۴ "کاملاً موافق"). کسب امتیاز بالا در این پرسشنامه نشاندهنده سطح بالای آسایش برای کیفیت زندگی می‌باشد [۱۷].

پرسشنامه استاندارد کنترل آسم (Asthma Control Test): پرسشنامه معتبر و اختصاصی برای ارزیابی شدت بیماری آسم است که برای افراد ۱۲ سال و بالاتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. روایی آزمون کنترل آسم در مطالعه Nathan و همکاران در سال ۲۰۰۶ به روش روایی هم طراز با استفاده از نتایج بررسی‌های تخصصی و اسپیرومتری تأیید گردید. همچنین، مطالعه ابتدایی بر روی ۲۰ نفر از افراد مبتلا به آسم در درمانگاه ریه بیمارستان امام خمینی پس از اخذ مجوز کتبی انجام گرفت و پایایی درونی ابزار از طریق سنجش ضریب آلفای کرونباخ بررسی ($\alpha = 0/84$) و روایی آن برابر با ۰/۷۷ اندازه‌گیری شد. تست کنترل آسم توسط Nathan در سال ۲۰۰۶ جهت اندازه‌گیری کنترل آسم و خودارزیابی به عنوان قسمتی از برنامه عملکردی فردی ساخته شد. ACT ابزاری کوتاه و ساده و مشتمل بر ۵ سؤال کلی در مورد بیماری آسم می‌باشد که مدت زمان ایجاد اختلال در کار، مدرسه و خانه به علت بیماری آسم، دفعات ایجاد کوتاهی تنفس، اختلال خواب و میزان کنترل آسم طبق نظر بیمار را بررسی می‌کند. در همه سؤالات، معیار ۴ هفته گذشته است. برای هر یک از سؤالات، ۵ گزینه در نظر گرفته شده و به هر کدام نمراتی از ۱ تا ۵ تعلق می‌گیرد. در سؤال ۱ امتیاز سؤالات به صورت (تمام مدت (۱)، بیشتر اوقات (۲)، برخی اوقات (۳)، گاهی (۴)، و اصلاً ((۵))، در سؤال ۲ (بیش از یکبار در روز (۱)، یکبار در روز (۲)، ۳ تا ۴ بار در هفته (۳)، ۱ تا ۲ بار در هفته (۴) و اصلاً ((۵))، سؤال ۳ (بیش از ۴ بار در هفته (۱)، ۲ تا ۳ شب در هفته (۲)، یکبار در هفته (۳)، ۱ تا ۲ بار (۴) و اصلاً ((۵))، سؤال ۴ (۳ یا ۴ بار در هفته (۱)، یک یا ۲ بار در روز (۲)، ۲ تا ۳ بار در هفته (۳)، ۱ بار در هفته یا کمتر (۴) و اصلاً ((۵)) و در سؤال ۵ (کنترل نشده (۱)، کنترل ضعیف (۲)، تاحدودی کنترل شده (۳)، کنترل مناسب (۴) و تحت کنترل کامل (۵)) بود. چنانچه مجموع نمرات پرسشنامه کمتر از ۲۰ باشد بیمار در وضعیت کنترل کامل قرار ندارد،

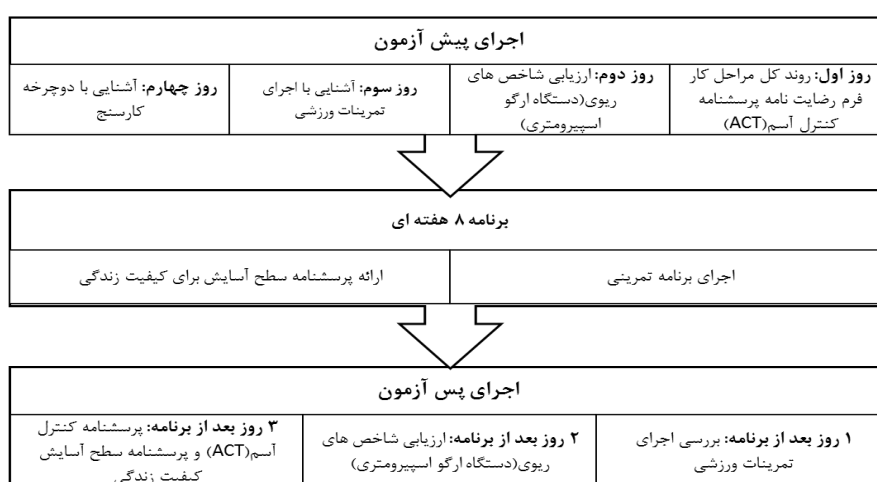
جدول ۱- برنامه جلسات تمرینی زنان مبتلا به آسم خفیف مراجعه‌کننده به مرکز تست تنفسی بیمارستان امام خمینی شهر تهران در تابستان سال ۱۳۹۷

ردیف	تمرین	مدت	شدت
۱	پیاده‌روی آرام و حرکات کششی	۵ دقیقه	-
۲	رکاب زدن آهسته برای آشنایی و گرم کردن	۵ دقیقه	۷۰ درصد HRmax

حد اقل ۷۰ درصد HRmax و حد اکثر ۸۰ درصد HRmax	۲۰ دقیقه تا رسیدن به ۳۰ دقیقه	رکاب زدن شدید (بار اولیه ۱۰ وات) و نهایتاً افزایش به میزان ۱۵ وات اگر بیمار بتواند بار اضافه شده را تحمل کند	۳
-	۲ دقیقه	استراحت بین تکرارهای رکاب زدن	۴
کاهش	۵ دقیقه	سرد کردن	۵
-	۵ دقیقه	پیاپی روی آرام و حرکات کششی	۶

پرسشنامه کنترل آسم توسط پزشک فوق تخصص و پرسشنامه سطح آسایش برای کیفیت زندگی توسط بیماران تکمیل شد.

در پس آزمون، سه روز بعد از انجام برنامه تمرینی، از افراد گروه های کنترل و تمرین دعوت گردید (به آنها توصیه شد که ۱۲ ساعت قبل از آزمایشات از برونکودیلاتور استفاده نکنند) تا تست ارگواسپیرومتری را انجام دهند و مجدداً



نمودار ۱- مراحل مختلف اجرای پیش آزمون، برنامه تمرینی، اجرای پس آزمون و جمع آوری داده ها

یافته ها

میانگین و انحراف معیار سن، وزن، قد و شاخص توده بدنی گروه های تمرین و کنترل در جدول ۲ ارائه شده است. آزمون تی مستقل نشان داد دو گروه در متغیرهای سن، وزن، قد و شاخص توده بدنی تفاوت معنی داری نداشتند و همگن می-باشند (جدول ۲).

تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۵ و Excel 2016 انجام شد. توزیع نرمال داده ها توسط آزمون کولموگوروف اسمیرنوف بررسی گردید. از آزمون های تی مستقل، تی زوجی و تحلیل کوواریانس (ANCOVA) در سطح معنی داری $p < 0/05$ برای تجزیه و تحلیل داده ها استفاده شد.

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار سن، وزن، قد و شاخص توده بدنی زنان مبتلا به آسم خفیف مراجعه کننده به مرکز تست تنفسی بیمارستان امام خمینی شهر تهران در تابستان سال ۱۳۹۷ (تعداد در هر گروه = ۱۰)

متغیر	گروه تمرین انحراف معیار \pm میانگین	گروه کنترل انحراف معیار \pm میانگین
سن (سال)	۲۵/۰۰ \pm ۵/۴۸	۲۲/۵۴ \pm ۵/۴۳
وزن (کیلوگرم)	۶۸/۸۲ \pm ۱۱/۷۳	۶۵/۸۱ \pm ۱۳/۳۸
قد (سانتی متر)	۱۶۰/۲۷ \pm ۴/۴۷	۱۶۰/۲۷ \pm ۷/۳۱
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۶/۷۷ \pm ۴/۲۵	۲۵/۸۴ \pm ۶/۱۴

شرکت کنندگان در بیش از یک گروه نباشند)، عدم وجود داده پرت، نرمال بودن توزیع داده‌های تحقیق، همگنی واریانس‌ها (این پیش فرض به کمک انجام آزمون لوین انجام شد) رعایت شد.

پیش فرض‌های آزمون کوواریانس شامل پیوسته بودن متغیر وابسته و کرویت (متغیرهای تحقیق پیوسته و کمی می‌باشند)، رسته‌ای بودن متغیر مستقل (تحقیق شامل دو گروه تمرین و کنترل بود)، استقلال مشاهدات (هیچ یک از

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار متغیرها در زنان مبتلا به آسم خفیف مراجعه کننده به مرکز تست تنفسی بیمارستان امام خمینی شهر تهران در تابستان سال ۱۳۹۷ (تعداد در هر گروه = ۱۰)

متغیر	گروه	پیش آزمون انحراف معیار \pm میانگین	پس آزمون انحراف معیار \pm میانگین
FVC	کنترل	۳/۷۴ \pm ۰/۵۵	۳/۵۷ \pm ۰/۵۸
	تمرین	۳/۱۴ \pm ۰/۵۶	۲/۹۰ \pm ۰/۴۷
FEV ₁	کنترل	۳/۱۲ \pm ۰/۸۷	۳/۲۹ \pm ۰/۸۲
	تمرین	۲/۵۹ \pm ۰/۵۶	۲/۴۴ \pm ۰/۴۴
نسبت FEV ₁ /FVC	کنترل	۸۲/۴۵ \pm ۱۴/۵۴	۹۱/۴۵ \pm ۱۱/۹۱
	تمرین	۸۲/۳۶ \pm ۶/۷۵	۸۴/۳۶ \pm ۷/۸۰
نسبت HRR	کنترل	۳۹/۴۵ \pm ۱۱/۴۲	۴۴/۰۹ \pm ۱۴/۳۳
	تمرین	۴۸/۵۴ \pm ۲۱/۳۶	۵۷/۶۳ \pm ۲۰/۱۶

FVC و نسبت HRR در گروه‌های تمرین و کنترل معنی‌دار نبود (جدول ۴).

آزمون تحلیل کوواریانس نشان داد که پس از حذف اثر پیش‌آزمون، اختلاف معنی‌داری بین FEV₁ و نسبت FVC/FEV₁ در گروه‌های تمرین و کنترل وجود داشت. اختلاف

جدول ۴- آزمون تحلیل کوواریانس جهت بررسی اثر بین گروهی متغیرها در بین گروه‌های کنترل و تمرین در زنان مبتلا به آسم خفیف مراجعه کننده به مرکز تست تنفسی بیمارستان امام خمینی شهر تهران در تابستان سال ۱۳۹۷

متغیر	مجموع مربعات	منبع تغییرات	F	p
FVC	۴/۲۶	تعامل گروه و مرحله	۵۴/۶۴۹	۰/۲۳۶
FEV ₁	۶/۳۲	تعامل گروه و مرحله	۴۶/۱۶۸	*۰/۰۳۴
نسبت FEV ₁ /FVC	۱۱۲۷/۴۱	تعامل گروه و مرحله	۲۳/۸۰۵	*۰/۰۲۷
نسبت HRR	۴۶۶۱/۷۰	تعامل گروه و مرحله	۶۰/۶۷۶	۰/۱۱۷

* $p < 0.05$ اختلاف معنی‌دار

بحث

گروه کاهش داشته است و این کاهش معنی‌دار نبود. متغیر FEV₁ در گروه تمرین کاهش یافت و این کاهش معنی‌دار بود. نسبت FEV₁/FVC در هر دو گروه نسبت به پیش آزمون افزایش نشان داد و بین دو گروه تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. نسبت HRR در پس‌آزمون در هر دو گروه افزایش داشت و بین دو گروه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

در این پژوهش، تأثیر ۸ هفته تمرین تناوبی شدید بر برخی شاخص‌های ریوی، ضربان قلب ذخیره و سطح آسایش زنان مبتلا به آسم خفیف مطالعه شد. یافته‌ها نشان داد ۸ هفته تمرین تناوبی شدید، تأثیر معنی‌داری بر شاخص‌های ریوی مورد بررسی داشت. با توجه به نتایج، FVC در هر دو

باعث افزایش توانایی و ایجاد تطابق سودمند در مبتلایان به آسم خفیف شده و اجازه می‌دهد افراد به آسانی در تمرین‌های هوازی شرکت نمایند [۲۱].

Helal و همکاران، تأثیر تمرین کوتاه‌مدت با شدت بالا بر عملکرد ریوی جوانان در معرض خطر بیماری مزمن انسداد ریه (آسم) را بررسی کردند. شرکت‌کنندگان، به مدت ۳ روز تمرین با ارگومتر دستی با شدت بالا (۲۰ دقیقه با ۷۵ درصد ضربان قلب) انجام دادند و قبل از هر جلسه تمرین، ظرفیت حیاتی اجباری را اندازه گرفتند. در این تحقیق، افزایش معنی‌داری در ظرفیت حیاتی اجباری و حجم بازدمی اجباری در ۱ ثانیه، مشاهده شد. این پژوهش نشان داد که وضعیت عملکرد ریوی بیماران بزرگسال مبتلا به آسم با انجام تمرینات کوتاه-مدت با شدت بالا، بهبود پیدا می‌کند [۲۲].

در مطالعه Boyd و همکاران، برنامه تمرینی با شدت متوسط و حداکثر ضربان قلب ۶۰-۷۵ درصد انجام شد. برنامه تمرینی متوسط مداوم ۱۲ هفته‌ای شامل پیاده‌روی هوازی سه بار در هفته برای ۸ بیمار آسمی بزرگسال تجویز گردید. آنها متوجه شدند سطح آمادگی بدنی این افراد از روند صعودی برخوردار شده است. بعد از مداخله به طور خاص، حداکثر اکسیژن مصرفی و زمان استفاده از تردمیل در گروه دارای تمرینات ورزشی، افزایش قابل توجهی داشت. با این حال، مانند تمام مطالعات فوق، محققان تغییری در شاخص‌های FEV1/FVC مشاهده نکردند [۲۳].

Arshi و همکاران، Rickard و همکاران، تفاوت معنی‌داری بین اندازه‌های اسپرومتریک قبل و بعد از تمرین در بیماران مبتلا به آسم مشاهده نکردند، آن‌ها علت را شدت بالای تمرین‌های ورزشی ذکر کردند که بر مسیرهای هوایی تأثیرگذار نبود [۲۴-۲۵].

در پژوهش حاضر، نتایج حاصل از آزمون آماری برای ظرفیت حیاتی اجباری تغییر معنی‌داری بین گروه‌ها نشان نداد که با نتایج تحقیقات Behrad و همکاران، و Helal و همکاران مغایرت دارد [۲۲-۲۶]. در حالی که با نتایج تحقیق Boyd و همکاران، Mendes و همکاران، Arshi و همکاران، Rickard و همکاران همخوانی دارد [۲۳-۲۴-۲۵-۲۷]. مطالعه‌ای توسط Refaat و همکاران، برای تعیین تأثیر

Wasserman و Casaburi بهبود این سه متغیر را نشانه کاهش انسداد مجاری هوا می‌دانند که منجر به تقویت خاصیت کشسانی فیبرهای عضلانی اصلی و کمکی میان دنده‌ای شده و نیروی مؤثر دمی را افزایش می‌دهد [۱۶].

در این راستا، بررسی همه‌گیرشناسی Canoy بر روی مردان ۴۵ تا ۷۹ ساله انگلیسی پس از تصحیح مداخله‌گرهای سطح فعالیت بدنی، نمایه جرم بدن و نشانگان آسم، ارتباط خطی و منفی را با شاخص‌های ظرفیت حیاتی اجباری و حجم بازدمی اجباری در ۱ ثانیه آشکار می‌کند. سطح برتر فعالیت بدنی روزانه، بهبود کارایی تنفسی افراد را نسبت به هم‌تایان کم‌تحرک خاطر نشان می‌کند [۱۸]. بر اساس نظر پزشکان متخصص ریه در مرکز تست تنفسی بیمارستان امام خمینی، هنگامی که بیمار دچار آسم خفیف، سطح کارایی تنفسی خود را با مشارکت در برنامه ورزشی تناوبی شدید ارتقا می‌دهد، احتباس هوا (air trapping) کاهش یافته و در نهایت بهتر از عهده انجام تکالیف روزانه برمی‌آید. Shaw و همکاران در سه برنامه مستقل شامل ۸ هفته تمرین هوازی برای بیماران مبتلا به آسم مزمن با درجه متوسط، متوجه شدند برنامه‌های ترکیبی ورزشی توان بخشی می‌توانند با سازگاری‌های فیزیولوژیک و از طریق تقویت عملکرد مکانیکی دیافراگم و کاستن حجم هوای محبوس شده آلئول‌ها، فرایند دم بیماران را بهبود بخشند. در حالی که، بر شاخص‌های ظرفیت حیاتی اجباری، توده بدنی و ضربان قلب ذخیره، در قبل و بعد از مداخله، تأثیر معنی‌داری نداشتند [۱۹].

طبق نظر بیماران، انجام تمرینات ورزشی تناوبی شدید باعث کاهش تنگی تنفس، کاهش بیداری از خواب در طول شب به علت سرفه و خس‌خس سینه و در نتیجه بهبود علائم ریوی و تنفسی در مقایسه با گروه کنترل که تنها دارودرمانی می‌کردند، شده است. این مطالعه نشان داد تمرینات ورزشی تناوبی شدید، می‌تواند آمادگی جسمانی را بهبود بخشد، تنگی نفس را در بیماران آسمی خفیف کاهش و کیفیت زندگی را ارتقا دهد. Satta در رابطه با اثر تمرینات ورزشی اظهار داشته است تمرین‌های ورزشی باعث افزایش عملکرد جسمانی و بهبود سطح فعالیت جسمانی می‌شوند [۲۰].

Hallstrand و همکاران اظهار کردند تمرین‌های تنفسی

تمرینات ورزشی با شدت متوسط تا شدید بر کیفیت زندگی بیماران آسمی انجام شد. تمرینات به صورت سه جلسه ۳۰ دقیقه‌ای ورزش در هفته با شدت ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب در هر جلسه، شامل راه رفتن روی تردمیل و تمرین کششی عضلات بزرگ بود. یافته‌های این مطالعه نشان‌دهنده افزایش آمادگی جسمانی و همچنین کاهش معنی‌دار FEV1 طی تمرینات ورزشی بود [۲۸].

نتایج حاصل از آزمون آماری نشان داد میانگین حجم بازدمی اجباری در ۱ ثانیه، در گروه تمرین به صورت معنی داری کمتر از گروه کنترل بود، نتایج پژوهش حاضر با نتایج تحقیقات Helal و همکاران همخوانی دارد [۲۲]. ولی با نتایج مطالعات Behrad و همکاران، Boyd و همکاران، Mendes و همکاران، Arshi و همکاران و Rickard و همکاران مغایر است [۲۷، ۲۵-۲۳]. این مغایرت احتمالاً به علت تفاوت در نوع تمرینات ورزشی، پروتکل تمرینی، سن و جنسیت آزمودنی‌ها می‌باشد.

در پژوهش حاضر، میانگین نسبت حجم بازدمی اجباری در ۱ ثانیه به ظرفیت حیاتی اجباری، در گروه تمرین به طور معنی‌داری کمتر از گروه کنترل بود که با نتایج تحقیقات Moghadasi و همکاران، Refaat و همکاران، و Helal و همکاران همخوانی دارد [۲۲-۲۸-۲۹]. ولی با نتایج مطالعات Behrad و همکاران، Boyd و همکاران، Mendes و همکاران، Arshi و همکاران و Rickard و همکاران متفاوت است [۲۷-۲۳].

تمرین تناوبی شدید یک روش تمرینی با کارآمدی زمانی و مفید است که با کمترین خطر برای بیماران آسمی همراه است [۳۰]. در مطالعه حاضر، برخی شاخص‌های عملکرد ریه و ضربان قلب ذخیره بهبود نسبی پیدا کردند. این تمرین می‌تواند به عنوان یک ورزش ساده و روزانه در برنامه ورزشی بیماران قرار گیرد. این پژوهش نشان داد که HIIT و ورزش به طور کلی، برای بیماران آسمی مفید است و هیچ خطری ایجاد نمی‌کند همانطور که تمرینات منظم برای بهبود شرایط کیفیت زندگی و کاهش خطرات مرگ‌ومیر در همه سطوح جامعه به شدت توصیه می‌شود.

یافته‌های پروتکل HIIT، از ایمن بودن ورزش و احساس

راحتی با ورزش خبر می‌دهد که نه تنها پیشرفتی در کیفیت زندگی تلقی شده بلکه بر شیوه زندگی فعال که همواره موجب اضطراب بیماران آسمی در خصوص تشدید وضعیت و محدودیت‌های روزانه به دلیل بیماری می‌شود، تأکید می‌کند. از بین بردن محدودیت‌های ورزشی با یک روش معمول و امن مانند HIIT می‌تواند از ایجاد بیماری‌های جدی مانند چاقی، دیابت و بیماری‌های قلبی و تنفسی جلوگیری کند [۳۰]. نتایج حاصل از پژوهش حاضر این اطمینان را به مریبان ورزشی، کاربران ورزشی و متخصصان پزشکی می‌دهد که تمرین تناوبی شدید، نه تنها وضعیت آمادگی جسمانی را بهبود می‌بخشد بلکه باعث بهبود عوامل روانی و کیفیت زندگی افراد نیز می‌شود. در نهایت، این تحقیق بیانگر این مطلب است که تمرین تناوبی شدید، یک روش تمرینی بهینه برای ارتقای سلامت، کاهش شدت بیماری‌ها، و صرفه‌جویی در هزینه‌های بهداشتی و درمانی است.

از محدودیت‌های این پژوهش تعداد کم نمونه است که قابلیت تعمیم یافته‌ها را محدود می‌کند. با افزایش حجم نمونه می‌توان درصد خطا را کاهش داد و همچنین، می‌توان اثر تمرینات تناوبی شدید بر بیماران دارای آسم درونی و بیرونی را به طور مستقل بررسی کرد. محدودیت دیگر پژوهش حاضر این بود که تنها نمونه‌هایی که مبتلا به آسم با شدت خفیف بودند، بررسی شدند. مطالعات قبلی در سطح جهانی، نشان داده که شدت تمرین بر کارآمدی ورزش تأثیرگذار است (هر چه ورزش شدیدتر، اثر آن بیشتر). علاوه بر این، شدت کم ورزش برای این نمونه کوچک - هرچند نماینده کل جمعیت بیماران آسمی نیست - می‌تواند نتیجه مؤثری برای انجام چنین ورزش‌هایی در طیف وسیعی از بیماران زن دارای آسم خفیف، تلقی شود. محدودیت نهایی، فقدان حضور مردان در مطالعه بود. مردان و زنان از نظر ویژگی‌های فیزیکی تفاوت‌های بسیاری دارند بنابراین، یافته‌های این مطالعه را نمی‌توان به مردان تعمیم داد. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی اثرات ورزش‌های دیگر مانند پیاده‌روی، یوگا و شنا نیز بر روی این متغیرها، بررسی و با نتایج تحقیق حاضر مقایسه شود. همچنین، پیشنهاد می‌شود اثر تمرین تناوبی شدید بر بیماری‌های آسم داخلی و خارجی و بیماران دارای آسم با

سهم نویسندگان

امور مربوط به اجرای پژوهش، گردآوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل داده‌ها و نگارش مقاله بر عهده مریم خواجهوندی بوده و یاسر کاظم‌زاده، یحیی محمدنژادپناه کندی و بشارت رحیمی نظارت و راهنمایی فرآیند انجام مقاله و اصلاحات مقاله را بر عهده داشتند.

تشکر و قدردانی

پژوهشگران نهایت سپاس و قدردانی خود را از مسئولان دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال که با مشارکت خود انجام این پژوهش را میسر ساختند، بیماران شرکت‌کننده در مطالعه و تمامی افرادی که در این مطالعه همکاری کردند، اعلام می‌نمایند.

شدت متوسط تا شدید نیز بررسی شود. در نهایت پیشنهاد می‌گردد سایر شاخص‌های عملکرد ریه نیز مورد بررسی قرار گیرند.

نتیجه‌گیری: به دلیل افزایش عملکرد ریه و ضربان قلب ذخیره و همچنین کیفیت زندگی بر اثر تمرین تناوبی شدید، با احتیاط پیشنهاد می‌شود از تمرینات تناوبی شدید جهت بهبود شرایط جسمی و روانی زنان مبتلا به آسم خفیف استفاده شود.

تعارض منافع

در این پژوهش هیچگونه تعارض منافی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

References

1. Lands LC. Dyspnea in Children: What is driving it and how to approach it? *Paediatric Respiratory Reviews* 2017; 24:29-31.
2. Valizadeh L, Bilan N, Zarei S, Sharifi A. Effect of Education and Controlling Asthma Triggers on Quality of Life among Adolescents with Asthma: A Randomized Clinical Trial. *JMUMS* 2013; 23 (98):49-57.
3. Chandratilleke MG, Carson KV, Picot J, Brinn MP, Esterman AJ, Smith BJ. Physical training for asthma. *Cochrane Library* 2012 ; (5):CD001116.
4. Thaman RG, Arora A, Bachhel R. Effect of physical training on pulmonary function tests in border security force trainees of India. *Journal of Life Sciences* 2010; 2(1):11-5.
5. Bakhshandeh SH, Najaf Yarandi A, Ahmadi Z, Hosseini F. respiratory exercises and the quality of lives of asthmatic patients. *IJN* 2004; 17 (38):16-24.[Persian]
6. Riahi S, Maleki M, Riyahi F, Mousavi H. Asthma and Exercise Activity; a Systematic Review Study. *Health Research Journal* 2017; 2 (1):57-66.
7. Dogra S, Kuk JL, Baker J, Jamnik V. Exercise is associated with improved asthma control in adults. *ERJ* 2011; 37(2):318-23.
8. Durigan JL, Peviani SM, Russo TL, Duarte AC, Vieira RP, Martins MA, Carvalho CR, Salvini TF. Physical training leads to remodeling of diaphragm muscle in asthma model. *International Journal Sports Medicine* 2009; 30(6):430-4.
9. Rosenkranz SK, Rosenkranz RR, Hastmann TJ, Harms CA. High-intensity training improves airway responsiveness in inactive nonasthmatic children: evidence from a randomized controlled trial. *JAP* 2012; 112(7):1174-83.
10. Asl Mohammadi Zadeh M, Ghanbarzadeh M, Habibi A, Nikbakht M, Shakeriyan S, Baghernia R, et al. Effects of exercise with lower and upper extremities on respiratory and exercise capacities of asthmatic patients. *Koomesh* 2013; 15 (1):89-101.
11. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, Hill K, et al. ATS/ERS Task Force on Pulmonary Rehabilitation. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *AJRCCM* 2013; 188(8):e13-64.
12. Pothirat C, Chaiwong W, Phetsuk N, Liwsrisakun C, Bumroongkit C, Deesomchok A, et al. Long-term efficacy of intensive cycle ergometer exercise training program for advanced COPD patients. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease* 2015; 10:133-44.

13. Dunham C, Harms CA. Effects of high-intensity interval training on pulmonary function. *EJAP* 2012; 112(8):3061-8.
14. Normandin E, Nigam A, Meyer P, Juneau M, Guiraud T, Bosquet L, et al. Acute responses to intermittent and continuous exercise in heart failure patients. *CJC* 2013; 29(4):466-71.
15. Abdollahi M, Sherabafi Eidgahi E. Estimating sample size in medical studies using G*Power and PASS software. 2nd ed. Tehran: Sokhan Gostar ; 2019:100-101.
16. Hansen JE, Sue YD, Casaburi MD, Richard Whipp JB, Wasserman K. Review of "Principles of Exercise Testing & Interpretation: Including Pathophysiology and Clinical Applications". 2nd ed. London 1999
17. Mann BJ, Grana WA, Indelicato PA, O'Neill DF, George SZ. A survey of sports medicine physicians regarding psychological issues in patient-athletes. *The American Journal of Sports Medicine* 2007; 35(12):214.
18. Nathan RA, Sorkness CA, Kosinski M, Schatz M, Li JT, Marcus P, et al. Development of the asthma control test: A survey for assessing asthma control. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology* 2004 ;113(1): 59-65.
19. Shaw B, Shaw S, Brown GA. Role of diaphragmatic breathing and aerobic exercise in improving pulmonary function and maximal oxygen consumption in asthmatics. *Science & sports* 2010; 25(3): 7-13.
20. Satta A. Exercise training in asthma. *The Journal of Sport Medicine and Physical Fitness* 2000; 40(4):277-83.
21. Hallstrand TS, Bates PW, Schoene RB. Aerobic conditioning in mild asthma decreases the hyperpnea of exercise and improves exercise and ventilatory capacity. *Chest* 2000; 118(5):1460-9.
22. Helal OF, Alshehri MA, Alayat MS, Alhasan H, Tobaigy A. The effectiveness of short-term high-intensity exercise on ventilatory function, in adults with a high risk of chronic obstructive pulmonary disease. *PTS* 2017; 29(5):927-930.
23. Boyd A, Yang CT, Estell K, Ms CT, Gerald LB, Dransfield M, et al. Feasibility of exercising adults with asthma: a randomized pilot study. *AACI* 2012; 8(1):13.
24. Rickard, K. FeNO Testing: A new biomarker for inflammation enhances asthma diagnosis and management. *Journal for Respiratory Care Practitioners* 2012; 25(10): 8-13.
25. Arshi S, Nabavi M, Babaie D, Bahrami A, Ghalehbaghi B. Exercise induced changes in spirometry and impulse oscillometry measurements in persistent allergic rhinitis. *IJAAI* 2012; 11(3):259-66. [Persian]
26. Behrad A, Askari R, Hamedinia M. The effect of high intensity interval training and circuit resistance training on respiratory function and body composition in overweight females. *JPSBS* 2016; 4(7): 89-101. [Persian]
27. Mendes FA, Almeida FM, Cukier A, Stelmach R, Jacob-Filho W, Martins MA, et al. Effects of aerobic training on airway inflammation in asthmatic patients. *MSSE* 2010; 43(2):197-203.
28. Refaat A, Gawish M. Effect of physical training on health-related quality of life in patients with moderate and severe asthma. *Egyptian Journal of Chest Disease and Tuberculosis* 2015;64(4): 761-6.
29. Moghaddasi B, Moghaddasi Z, Taherinasab P. Effects of physical exercise on pulmonary function and clinical manifestations by asthmatic patients. *JAMS* 2010; 13(2) :134-140. [Persian]
30. Toennesen LL, Soerensen ED, Hostrup M, Porsbjerg C, Bangsbo J, Backer V. Feasibility of high-intensity training in asthma. *ECRJ* 2018; 5(1):1468714.

The Effect of 8 Weeks HIIT on FEV1, FVC, and Heart Rate Reserve in Women with Mild Asthma

Khajevandi M¹, Kazemzadeh Y², MohammadNejadpanahKandi Y², Rahimi B³

1- Phd student, Dept of Sports Physiology, Faculty of Physical Education, Islamic Azad University, Eslamshahr Branch, Eslamshahr, Iran. (Corresponding Author)

Email: Maryam.khajevandi@gmail.com, Tel: 09392275826

2- Assistant Prof, Dept of Sports Physiology, Faculty of Physical Education, Islamic Azad University, Eslamshahr Branch, Eslamshahr, Iran.

3- Associate prof, Dept of Pulmonary and Critical Care Medicine, Imam Khomeini Hospital Complex, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Received: 2 November 2020 Accepted: 20 April 2022

Introduction: Asthma is a chronic inflammatory disorder of the respiratory tract and one of the most common diseases causing disability and obstruction of the airways. Regular exercise can reduce chronic illnesses such as asthma. Therefore, the aim of this study was to determine the effect of 8 weeks of High-Intensity Interval Training (HIIT) on some of the pulmonary parameters and heart rate reserve of women with mild asthma.

Materials and Methods: In this quasi-experimental and applied research, 20 women aged 20 to 40 years old with mild asthma who were admitted to Imam Hospital Respiratory Testing Center in 2018 voluntarily participated in this study. The subjects were randomly divided into a control group and an experimental group. The experimental group performed an 8-week exercise program on a bicycle ergometer with an intensity of 70-80% of maximal heart rate 20-30 minutes 3 times a week, and the control group underwent pharmacotherapy. After the training program, both groups were tested. Data were analyzed by multivariate analysis of covariance, independent t-test and paired t-test.

Results: According to the results, FVC decreased in both groups but the decrease was not significant (0.236). The variable FEV1 decreased in the exercise group and the decrease was significant (0.034). The FEV1 / FVC ratio in both groups increased compared to the pretest and a significant difference was observed between the two groups (0.027). There was an increase in the Heart Rate Reserve in the post-test in both groups and no significant difference was observed between the two groups (0.117).

Conclusion: Intense intermittent exercise had no effect on improving the clinical manifestations of mild asthma, but improved the quality of life and function of some pulmonary parameters of asthmatic women and also slightly improved the function of respiratory muscles and airways.

Keywords: High-Intensity Interval Training, Forced expiratory volume, Forced Vital Capacity, Heart Rate Reserve, Asthma

Please cite this article as follows:

Khajevandi M, Kazemzadeh Y, MohammadNejadpanahKandi Y, Rahimi B. The Effect of 8 Weeks HIIT on FEV1, FVC, and Heart Rate Reserve in Women with Mild Asthma. *Community Health journal* 2022; 16 (2): 1-12.

Funding: This study did not have any funds.

Conflict of Interest: None declared.

Ethical Approval: The Ethics Committee of Tehran University of Medical Sciences approved the study. (IR.TUMS.MEDICINE.REC.1397.081)