

## تحلیل شاخص‌های عملکرد ریوی FVC و FEV1 متعاقب اجرای تمرین بیشینه هوازی و بی‌هوازی در مردان غیر فعال

سجاد شجاعی دوست<sup>۱</sup>، محسن قنبرزاده<sup>۱\*</sup>، عبدالحمید حبیبی<sup>۱</sup>

(۱) گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، خوزستان، ایران

### چکیده:

هدف پژوهش حاضر تحلیل شاخص‌های عملکرد ریوی FVC و FEV1 در مردان غیرفعال متعاقب اجرای تمرین بیشینه هوازی و بی‌هوازی می‌باشد. این پژوهش نیمه تجربی بوده و جامعه آماری شامل دانشجویان پسر دانشگاه شهید چمران اهواز در سال تحصیلی ۱۳۹۴ بوده است.

در فرایند دعوت از داوطلبین شرکت در پژوهش، تعداد ۵۵ نفر داوطلب علاقمندی خود را برای شرکت در پژوهش اعلام کردند. از بین داوطلبین تعداد ۱۵ دانشجوی پسر غیرفعال که واجد شرایط شرکت در پژوهش بودند به عنوان گروه تجربی غیرفعال انتخاب شدند. برای اطمینان از سطح آمادگی جسمانی و سطح VO<sub>2</sub>max از آزمون "بروس" و برای اجرای تمرین بیشینه هوازی از آزمون هوازی نوار گردان "استراند" و همچنین برای اجرای تمرین بی‌هوازی بیشینه از آزمون بی‌هوازی "وینگیت" استفاده گردید. برای ارزیابی شاخص‌های ریوی، دستگاه اسپرومتر مدل Ganshorn (IF8) بکار گرفته شد.

نتایج مطالعه اخیر نشان داد که مقدار FVC و FEV1 متعاقب اجرای تمرین‌های بیشینه هوازی (۸۱/۶۰۰±۱۰/۵۰۰) و بی‌هوازی (۷۳/۶۶۶±۱۰/۰۹۰) و بی‌هوازی (۷۷/۶۶۶±۱۹/۵۰۷) از مرحله پیش‌آزمون تا پس‌آزمون در گروه غیرفعال تفاوت نداشته است (P>۰/۰۵).

نتایج این مطالعه تفاوت معناداری را در شاخص‌ها نشان نداد. شاید مدت اجرای تمرین دلیل اصلی این نتایج باشد. لذا بطور کلی بنظر می‌رسد که برای کسب نتایج قابل استناد لازم است در آینده نوع تمرینات ورزشی با دامنه و شدت تمرین متفاوت در بین گروه‌های مشابه مورد استفاده و تحلیل قرار گیرد.

**کلمات کلیدی:** شاخص‌های ریوی، FVC، FEV1، تمرینات هوازی، تمرینات بی‌هوازی

\* نویسنده مسئول:

دکتر محسن قنبرزاده، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، خوزستان، ایران، کد پستی: ۶۱۳۵۷-۱۳۷۴۸  
پست الکترونیک: [ghanbarzadeh213@gmail.com](mailto:ghanbarzadeh213@gmail.com)

**مقدمه:**

دستگاه تنفس از جمله دستگاه‌های مهم حیاتی بدن است که کار تبادل گازهای مورد نیاز بدن را انجام می‌دهد. بدین‌گونه که اکسیژن مورد نیاز بدن را از محیط گرفته و دی‌اکسیدکربن تولید شده در بدن را به محیط برمی‌گرداند [۱]. ریه‌ها در هنگام فعالیت‌های شدید به دم و بازدم عمیق‌تر و سرعت جریان هوای سریع‌تری نیاز دارند که بر اثر مقاومت در مسیرهای تنفسی و فیروزه شدن این مسیرها محدودیت‌های زیادی در اجراها به وجود می‌آید [۲]. کارایی ریه‌ها از عوامل مهم در استقامت قلبی-تنفسی می‌باشد. مقدار اکسیژنی که می‌تواند در اختیار عضلات در حال فعالیت قرار بگیرد یکی از عوامل محدود کننده در اجرای فعالیت‌های ورزشی می‌باشد؛ زیرا برای تولید انرژی، اکسیژن مورد نیاز است [۳]. در مواقعی مانند فعالیت‌های شدید که نیاز به اکسیژن افزایش می‌یابد توانایی بدن در گرفتن اکسیژن و رساندن آن به عضلات فعال عامل موثر و تعیین‌کننده در میزان کارایی است. همچنین توانایی تولید انرژی از طریق فعالیت بی‌هوازی در این قبیل فعالیت‌ها حائز اهمیت است [۴].

حجم بازدمی قوی در ثانیه اول (FEV1) حجم هوای بیشینه‌ای است که طی مدت یک ثانیه بعد از یک تنفس کامل از ریه‌ها خارج می‌شود [۶،۵]. این حجم از روی منحنی FVC قابل اندازه‌گیری می‌باشد [۹-۵] و معمولاً بصورت درصدی از ظرفیت حیاتی قوی (FVC) بیان می‌شود [۹،۶،۵]. حجم بازدمی قوی در ثانیه اول (FEV1) به عنوان یکی از مقیاس‌های اصلی عملکرد ریوی نشان‌دهنده توان بازدمی و مقاومت راه‌های هوایی در مقابل جریان هوا می‌باشد [۹-۵]. FVC ظرفیت حیاتی قوی جزو حجم‌های دینامیک ریوی بوده و تحت تاثیر سن، جنس و قد فرد قرار دارد و در کل مقدار آن کمتر از VC و در حدود ۳۰۰۰ تا ۶۰۰۰ میلی‌لیتر می‌باشد [۵]. شواهد پژوهشی از تاثیر مطلوب تمرینات هوازی و بی‌هوازی بر برخی عملکردهای ریوی در گروه‌های سنی و نژادهای مختلف حکایت دارد [۱۰].

انجام فعالیت بدنی هوازی در هوای آلوده باعث کاهش شاخص‌های عملکرد ریوی از جمله FEV1 و FVC به میزان ۲۵ تا ۷۵ درصد در پس‌آزمون اول و دوم می‌شود. اما به نظر می‌رسد فعالیت بی‌هوازی در هوای آلوده باعث کاهش کمتری در شاخص‌های FEV1 در پس‌آزمون اول و دوم می‌گردد. نادر شوندی و همکاران (۱۳۸۹) در مطالعه‌ای دیگر تاثیر ۸ هفته تمرین هوازی بر FEV1 و FVC ریوی و رابطه آن با BMI<sup>۳</sup> افراد چاق مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که بعد از ۸ هفته تمرین منتخب، نتایج FVC و FEV1 در بین هر دو گروه تفاوت معناداری وجود ندارد ولی بین شاخص توده بدن در دو گروه مذکور و شاخص‌های ریوی FVC و FEV1 رابطه معنادار وجود دارد [۱۱]. در تحقیقی که سانداریا و نیلامیکای در سال (۲۰۱۵) انجام دادند، تاثیر تمرین بر روی تست‌های عملکرد ریوی افراد جوان مورد بررسی قرار گرفت. بدین صورت که تعداد ۱۰۰ دانش‌آموز، متشکل از ۵۰ مرد و ۵۰ زن در گروه سنی ۱۸-۲۱ سال انتخاب شدند. پارامترهای تنفسی (VC<sup>۴</sup>، FVC، FEV1 و PEF<sup>۵</sup>) در حالت استراحت و بعد از یک فعالیت ورزشی شدید بر روی دوچرخه ارگومتر اندازه‌گیری شدند. ورزش شدید تاثیر قابل توجهی بر پارامترهای تنفسی می‌گذارد. با این حال توزیع چربی بدن فرد به‌طور قابل توجهی می‌تواند پاسخ تهویه به ورزش شدید در افراد سالم را تحت تاثیر قرار دهد [۱۲]. در تحقیقی دیگر که خدیجه ایران‌دوست در سال ۲۰۱۵ انجام داد، تاثیر تمرین منتخب هوازی بر توابع ریوی دختران دبیرستانی چاق را مورد بررسی قرار داد. بدین ترتیب که ۴۵ نوجوان ظاهراً چاق ۱۴ تا ۱۵ ساله بطور تصادفی به سه گروه پرش طناب، گروه آهسته دویدن و کنترل تقسیم شدند (۱۵ نفر در هر گروه) در یک برنامه دوازده هفته‌ای (هر جلسه به مدت ۴۵ دقیقه، ۳ جلسه در هفته) شرکت کردند. تست اسپیرومتری ۲۴ ساعت قبل و در پایان پروتکل‌های آموزشی انجام گرفت. این پژوهش در پایان به این نتیجه دست یافت که ورزش‌های هوازی مناسب می‌تواند عملکرد ریه در دوران نوجوانی در افراد چاق را بهبود بخشد [۱۳]. در سال ۲۰۱۵ آنجومازان و

<sup>3</sup> Body Mass Index (BMI)

<sup>4</sup> Vital Capacity (VC)

<sup>5</sup> Peak Expiratory Flow (PEF)

<sup>1</sup> Forced Expiratory Volume in One Second (FEV1)

<sup>2</sup> Forced Vital Capacity (FVC)

FEV1 در قبل از تمرین و در دقایق ۲، ۱۰، ۱۵ و ۳۰ پس از تمرین اندازه‌گیری گردید. کاهش پس از تمرین FEV1 به میزان ۱۰ درصد یا بیشتر در ۲۲ نفر (۹/۶ درصد) بچه‌ها مشاهده گردید [۱۸].

آسم با علایم بالینی سرفه، خس‌خس سینه، تنگی نفس و مخاط بیش از حد، یکی از شایع‌ترین بیماری‌های مزمن در جهان است که در طول چند دهه گذشته شیوع و بروز آن در بسیاری از جوامع، بویژه کشورهای توسعه یافته افزایش داشته است. علل این بیماری همه‌گیر ناشناخته است. هر چند عواملی چون رژیم غذایی، عفونت در اوایل زندگی، قرار گرفتن در معرض آلرژن‌های محیط‌های داخلی و آلایندگی‌های هوا در محیط باز با آسم در ارتباط می‌باشند [۱۹]. برونکواسپاسم ناشی از ورزش، عارضه انسدادی گذرا و ناپایدار جریان هوا است که با فعالیت‌های بدنی ارتباط دارد. پرتیوهای سبب افزایش حرارت و کاهش رطوبت سطوح راه‌های هوایی می‌شود که این یکی از فاکتورهای اصلی مکانیزم پاتوفیزیولوژیکی برونکواسپاسم ناشی از ورزش می‌باشد [۲۰]. از آنجا که بررسی برخی از شاخص‌های عملکرد ریوی مانند FVC و EVI در ارتباط با افراد غیرفعال امری ضروری بنظر می‌رسد، در پژوهش حاضر بیشینه این شاخص‌ها در افراد غیر فعال، پیش و پس از دو آزمون هوازی<sup>۵</sup> و بی هوازی<sup>۶</sup> هوازی<sup>۷</sup> بوسیله دستگاه اسپرومتری اندازه‌گیری شدند و این مقادیر با هم مقایسه گردیدند.

### مواد روش‌ها:

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی و کاربردی بوده که با گروه غیرفعال بصورت پیش و پس‌آزمون اجرا شد. جامعه آماری در این تحقیق شامل تمام دانشجویان پسر دانشگاه شهید چمران اهواز می‌باشند. تعیین سطح VO<sub>2</sub>max با کمک آزمون بروس<sup>۷</sup> و ارزیابی ملاک‌های ورود بر روی همه ۵۵ داوطلب شرکت کننده در این پژوهش انجام گرفت و بر اساس آن از میان داوطلبان تعداد ۱۵ دانشجوی بعنوان گروه تجربی جهت شرکت در مطالعه انتخاب شدند [۱۱]. شرایط لازم برای انتخاب شدن عبارت بودند از:

همکارانش تاثیر تمرین متوسط هوازی بر توابع ریوی و ارتباط آن با وضعیت آنتی‌اکسیدانی را بررسی کردند. در مطالعه ایشان ۳۰ داوطلب سالم در گروه سنی ۱۸-۲۲ سال انتخاب شدند. آزمون‌های مختلف عملکرد ریوی شامل (FVC، MVV<sup>۱</sup> و SVC<sup>۲</sup>) قبل و بعد از تمرین هوازی اندازه‌گیری شدند. نتایج بدست آمده نشان داد که بطور کلی تمرین منظم هوازی می‌تواند به بهبود عملکرد ریوی و وضعیت آنتی‌اکسیدانی بطور خاص بینجامد [۱۴]. برخی مطالعات نشان داده‌اند که فعالیت فیزیکی مستمر می‌تواند عملکرد سیستم تنفسی را بهبود بخشد [۱۵]. وحید ضیائی و همکاران (۱۳۸۵) در پژوهشی در شهر ری شاخص‌های عملکردی ریه را در ۲۳۴ نوجوان فوتبالیست با دامنه سنی ۷ تا ۱۶ سال، به منظور بررسی شیوع برونکواسپاسم ناشی از ورزش مورد مطالعه قرار دادند. آن‌ها شاخص‌های عملکردی FEV1، FVC و PEFR<sup>۳</sup> را قبل از فعالیت و ۶ دقیقه بعد از فعالیت اندازه‌گیری کردند. در نتایج دو شاخص FEV1 و PEFR، کاهش معناداری نسبت به مرحله قبل از فعالیت دیده شد [۱۶]. لوپز و همکاران (۲۰۰۹) در تحقیقی برونکواسپاسم ناشی از ورزش را در بین نوجوانان چاق مورد بررسی قرار دادند. ۸۰ نوجوان با سن بین ۱۰-۱۶ سال در چهار گروه بر اساس سابقه کلینیکی آسم، آلرژی مخاط بینی و شاخص توده بدنی به شرح زیر تقسیم شدند: گروه چاق آسمی (۱۸ نفر)، آسمی غیر چاق (۲۱ نفر)، چاق غیر آسمی (۲۶ نفر) و افراد سالم (۱۵ نفر). در عارضه برونکو اسپاسم ناشی از ورزش (EIB)<sup>۴</sup> چنانچه مقدار FEV1 پس از فعالیت ورزشی کمتر از ۱۵ درصد قبل از تمرین و فعالیت ورزشی باشد عارضه برونکواسپاسم اطلاق می‌شود [۱۷]. قنبرزاده و همکاران (۱۳۸۸) در تحقیقی شیوع برونکواسپاسم ناشی از ورزش را در افراد ۸ تا ۱۸ سال آماتور و حرفه‌ای در اهواز مورد بررسی قرار دادند. در این پژوهش از ۱۱۴۶ بازیکن فوتبال، ۲۴۶ نفر بصورت تصادفی انتخاب شدند که از میان آنان ۲۲۹ نفر (۹۳/۱ درصد) آزمون ورزشی را انجام دادند. میانگین سنی افراد شرکت کننده ۱۴/۴ سال بود.

<sup>1</sup> Maximum Voluntary Ventilation (MVV)

<sup>2</sup> Slow Vital Capacity (SVC)

<sup>3</sup> Peak Expiratory Flow Rate (PEFR)

<sup>4</sup> Exercise Induced Bronchospasm (EIB)

<sup>5</sup> Aerobic exercise

<sup>6</sup> Anaerobic exercise

<sup>7</sup> Bruce test

اجرای این آزمون‌ها خود را به مدت ۵ دقیقه گرم و پس از انجام آزمون ۳ دقیقه استراحت می‌کردند. آنگاه به وسیله دستگاه اسپرومتری شاخص‌های ریوی دوباره و طی ۳ مرحله اندازه‌گیری و دقیق‌ترین گزینه ثبت می‌شدند. صحت آزمون با توجه به نمودارهای ثبت شده توسط دستگاه و نیز توسط محقق با توجه به منابع موجود تأیید گردید. همچنین نتایج درصد پیش‌بینی آزمون‌ها برای هر یک از نمونه‌ها ثبت شد.

در این پژوهش از روش‌های آماری توصیفی برای محاسبه میانگین و انحراف معیار داده‌های توصیفی نظیر سن، قد، وزن، درصد چربی، حداکثر اکسیژن مصرفی استفاده گردید. همچنین از آمار استنباطی برای تحلیل تغییرات شاخص‌های عملکرد ریه در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون بعد از تمرین هوازی با شدت بالا استفاده شد (آزمون ویلکاکسون<sup>۳</sup>). برای به دست آوردن شاخص‌های ریوی (FVC و FEV1)، از دستگاه اسپرومتر مدل Ganshorn (IF8) مجهز به صفحه نمایش و چاپگر، ساخت کشور آلمان استفاده شد. لازم به ذکر است که جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده گردید و سطح آماری معنادار برابر ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

### نتایج:

بررسی توصیفی برخی از متغیرهای کنترل نشان داد شرکت‌کنندگان دارای میانگین و انحراف معیار سنی (۲۱/۹۳۳±۲/۰۵۱)، قدی (۱۷۳۵±۰/۰۵۵) متر، وزنی (۶۵/۰۶۶±۱۰/۲۹۱) کیلوگرم، درصد چربی (۱۶/۵۷۳±۶/۴۸۸) و VO<sub>2</sub>max (۳۰/۶۳۴±۳/۳۸۶) بوده‌اند. همچنین بررسی شاخص‌های توصیفی گروه غیرفعال برای هر یک از متغیرهای تحقیق پیش و پس از اجرای دوره تمرینی در جداول ۱ و ۲ آمده‌اند. برای بررسی وضعیت نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو ویلک<sup>۴</sup> استفاده شد. با توجه به اینکه سطح معناداری این آزمون برای متغیرهای مختلف تحقیق، کوچک‌تر از ۰/۰۵ بود، بنابراین توزیع داده‌ها نرمال نبوده و برای آزمون فرضیات تحقیق از آزمون‌های ناپارامتریک استفاده شد (جدول شماره ۳).

- ۱) سطح VO<sub>2</sub>max برابر ۲۵ تا ۳۵ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم در دقیقه،
- ۲) میانگین سنی ۱۸ تا ۲۵ سال
- ۳) عدم وجود سابقه آسم، آلرژی و سایر بیماری‌های تنفسی
- ۴) عدم استعمال دخانیات
- ۵) عدم وجود ناهنجاری‌های اسکلتی از جمله ناهنجاری‌های قفسه سینه
- ۶) عدم سابقه جراحی دستگاه قلبی تنفسی
- ۷) عدم سابقه کار در محیط‌های آلاینده شغلی، تحصیلی و ... نظیر بیمارستان، آزمایشگاه و صنعت نفت.

پس از تکمیل کردن فرم رضایت نامه توسط آزمودنی‌ها، شاخص‌های سلامتی آزمودنی‌ها از لحاظ تنفسی و همچنین سن، قد، وزن و درصد چربی همه آن‌ها گرفته شد و شرایط جسمی و تنفسی افراد شرکت‌کننده بررسی شد. یک روز قبل از اجرای آزمون‌های هوازی بیشینه، آزمون اسپرومتری برای بدست آوردن پیش‌آزمون گرفته شد. پس از آن آزمون هوازی بیشینه (نوار گردان آستراند)<sup>۱</sup> انجام گرفت. به این صورت که آزمودنی‌ها بر روی تردمیل با سرعت ثابت ۸/۰۵ کیلومتر در ساعت و در طی ۳ دقیقه شروع به فعالیت می‌کردند و پس از آن به ازای هر دو دقیقه ۲/۵ درصد به شیب دستگاه اضافه می‌شد تا جایی که آزمودنی دیگر قادر به ادامه فعالیت نبود [۱۱]. همچنین آزمون بی‌هوازی وینگیت<sup>۲</sup> نیز به شرح زیر انجام گرفت:

- ۱) گرم کردن به مدت ۲ تا ۱۰ دقیقه
  - ۲) استراحت و رکاب زدن آهسته
  - ۳) آزمون با رکاب زدن سریع آزمودنی‌ها روی دوچرخه کار سنج بدون مقاومت آغاز گردید
  - ۴) در طی مدت ۳ ثانیه مقاومت روی چرخ طیار دوچرخه اعمال شد.
  - ۵) سپس شرکت‌کنندگان با حداکثر سرعت به رکاب زدن در مدت ۳۰ ثانیه اقدام کردند [۱۱].
- آزمون‌های ورزشی در ساعت ۸ تا ۱۱ صبح در محیط آزمایشگاه ورزشی انجام می‌گرفت. آزمودنی‌ها قبل از

<sup>3</sup> Wilcoxon test

<sup>4</sup> Shapiro-Wilk

<sup>1</sup> Astrand treadmill test

<sup>2</sup> Wingate anaerobic test

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار گروه غیرفعال پیش از اجرای تمرینات

قبل از اجرای دوره تمرینی	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار	مینیمم	ماکزیمم
FVC	٪۸۳/۸۶۶	۸/۳۹۱	۲/۱۶۶	۶۹/۰۰	۱۰۴/۰۰
FEV1	٪۷۶/۰۶۶	۹/۳۶۹	۲/۴۱۹	۶۴/۰۰	۹۶/۰۰

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار گروه غیرفعال پس از اجرای تمرینات

پس از اجرای دوره تمرینی	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار	مینیمم	ماکزیمم
FVC بی‌هواری	٪۷۷/۶۶۶	۱۹/۵۰۷	۵/۰۳۶	۱۹/۰۰	۱۰۳/۰۰
FVC هواری	٪۸۱/۶۰۰	۱۰/۵۰۰	۲/۷۱۱	۶۶/۰۰	۱۰۵/۰۰
FEV1 بی‌هواری	٪۷۰/۵۳۳	۱۸/۴۶۱	۴/۷۶۶	۱۷/۰۰	۹۳/۰۰
FEV1 هواری	٪۷۳/۶۶۶	۱۰/۰۹۰	۲/۶۰۵	۵۹/۰۰	۹۴/۰۰

آزادسازی اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین گردش خون از بخش مرکزی آدرنال دارد، افزایش شدت و حجم تمرین (هواری و غیرهواری) ترشح این هورمون‌ها را در خون افزایش می‌دهد. سایر فاکتورهای مرتبط شامل نوع، شدت، مدت و چگونگی ورزش می‌باشند. این امر نشان می‌دهد که اندازه‌گیری ظرفیت‌های ریوی بلافاصله پس از تمرینات ورزشی هواری نتایج معکوسی را نشان می‌دهد که ناشی از خشک شدن مسیر راه‌های هوایی و التهاب ریوی می‌باشد. بنابراین اندازه‌گیری تاثیر تمرینات هواری باید چند روز یا چند ساعت بعد انجام گیرد. مکنزی و همکاران (۱۹۹۴) در پژوهشی انقباض برونشی ناشی از ورزش را در بین ۱۲۰ ورزشکار مبتلا به آسم ورزشی را بررسی نمودند. نتیجه نشان داد که FVC در بین گروه کنترل با گروهی که بطور متوالی خود را گرم کرده بودند تفاوت معناداری ندارد ولی میان گروه کنترل و گروهی که بصورت تناوبی خود را گرم کرده بودند تفاوت معناداری وجود دارد [۲۱]. پژوهشی دیگر میزان شیوع برونکواسپاسم ناشی از ورزش را در ورزشکاران بالغ مورد مطالعه قرار داد. در این مطالعه FVC پیش و پس از آزمون پله مارگاریا-کالامن<sup>۱</sup> اندازه‌گیری شد که هیچ تفاوت معناداری مشاهده نشد. وحید ضیائی و همکاران (۱۳۸۵) در پژوهش خود نشان دادند که متعاقب اجرای یک برنامه تمرین غیرهواری در گروهی از دانشجویان غیرورزشکار، مقدار FEV1 کاهش معناداری نسبت به قبل از تمرین داشته است ( $P>0.05$ ). [۱۶]. نتایج این

با توجه به نتایج جدول ۴، سطح معناداری آزمون ویلکاکسون بزرگ‌تر از ۰/۰۵ است ( $P>0.05$ ). می‌توان گفت مقدار FVC و FEV1 متعاقب اجرای تمرین هواری و بی‌هواری بیشینه، از مرحله پیش آزمون تا پس آزمون گروه غیرفعال تغییر معناداری ندارد. به عبارت دیگر می‌توان گفت تمرینات هواری و بی‌هواری بیشینه بر مقدار FVC و FEV1 افراد غیرفعال تاثیر معناداری نداشته است.

### بحث و نتیجه‌گیری:

نتایج مطالعه اخیر نشان داد که مقدار FVC متعاقب اجرای تمرین هواری و بی‌هواری بیشینه از مرحله پیش‌آزمون تا پس‌آزمون در گروه غیرفعال تفاوت معناداری ندارد. همچنین نتایج مشابهی نشان داد که مقدار FEV1 متعاقب اجرای تمرین هواری و بی‌هواری بیشینه از مرحله پیش‌آزمون تا پس‌آزمون در گروه غیرفعال دارای تفاوت معناداری نیست. با این حال نتیجه درخور توجه این مطالعه آن است که مقدار FVC در گروه غیرفعال در هر دو حالت هواری و بی‌هواری کاهش یافته است؛ هر چند که این اختلافات در پیش‌آزمون و پس‌آزمون معنادار نبوده است. ویلیام در مطالعه سال ۲۰۰۳ خود در زمینه تغییرات عملکرد تنفسی ناشی از ورزش، از ورزش‌های مختلف با شدت و مدت‌های متفاوت استفاده کرد و چنین نتیجه گرفت که در میان شاخص‌های ذکرشده زمان تاثیر قوی‌تری دارد و شدت نمی‌تواند FVC را به طور معناداری تغییر دهد. از آنجایی که درخت برونشیا تاثیر زیادی بر روی

<sup>1</sup> Margaria-Kalamen stair climb test

جدول ۳- نتایج آزمون شاپیروویلیک برای بررسی وضعیت نرمال بودن داده‌ها

Sig.	درجه آزادی	آماره		
۰/۰۰۱	۳۰	۰/۸۵۵	FVC	پیش از دوره تمرین
۰/۰۴۶	۳۰	۰/۹۲۹	FEV1	
۰/۰۳۶	۳۰	۰/۹۲۵	زمان آزمون بروس	
۰/۰۴۵	۳۰	۰/۹۸۲	FVC هوازی	
۰/۰۰۱	۳۰	۰/۸۶۲	FVC بی‌هوازی	پس از دوره تمرینی
۰/۰۴۲	۳۰	۰/۹۵۲	FEV1 هوازی	
۰/۰۱۹	۳۰	۰/۹۱۵	FEV1 بی‌هوازی	

جدول ۴- بررسی تاثیر تمرینات هوازی و بی‌هوازی بیشینه از مرحله پیش‌آزمون تا پس‌آزمون بر افراد غیرفعال با استفاده از آزمون ویلکاکسون

سطح معناداری	میانگین و انحراف معیار		میانگین و انحراف معیار
	بعد از تمرین	قبل از تمرین	
۰/۲۵۶	۸۱/۶۰۰ ± ۱۰/۵۰۰	۸۳/۸۶۶ ± ۸/۳۹۱	FVC هوازی
۰/۲۴۸	۷۷/۶۶۶ ± ۱۹/۵۰۷	۸۳/۸۶۶ ± ۸/۳۹۱	FVC بی‌هوازی
۰/۲۰۹	۷۳/۶۶۶ ± ۱۰/۰۹۰	۷۶/۰۶۶ ± ۹/۳۶۹	FEV1 هوازی
۰/۲۱۱	۷۰/۵۳۳ ± ۱۸/۴۶۱	۷۶/۰۶۶ ± ۹/۳۶۹	FEV1 بی‌هوازی

عضلات تنفسی بویژه عضلات دمی باشد که این روند باعث افزایش ظرفیت‌های FEV1 و FVC شده است [۲۱]. تیلر و همکارانش در سال (۲۰۱۵) تاثیر گرم کردن عضلات تنفسی روی عملکرد ورزشی با شدت بالا را بررسی کردند و نشان دادند که اصولاً نسبت تبادل تنفسی در هنگام آغازین فعالیت ورزشی و همچنین در طی مراحل اجرای برنامه ورزشی با روند کاهشی قابل توجهی همراه است. می‌باشد. این نشان می‌دهد که در افراد مختلف، اثربخشی تمرینات با شدت کم آشکارا متفاوت است. این یافته با نتایج پژوهش حاضر همسو نمی‌باشد [۲۳]. در تحقیقی که پروتی و مولتانی در سال (۲۰۱۲) انجام دادند تاثیر سن بر روی آزمون‌های عملکرد ریه دارای همبستگی منفی با سن می‌باشند. همچنین مشخص شد شاخص‌های ریوی بطور قابل توجهی با افزایش سن کاهش پیدا می‌کنند [۲۴]. در تحقیقی که ریتوسمیتا و همکارانش در سال ۲۰۱۵ انجام دادند به بررسی مقایسه‌ای تاثیر تمرین شدید در آزمون عملکرد ریوی دانش‌آموزان سال اول MBBS<sup>۱</sup> پرداختند. این

پژوهش با پژوهش حاضر هم راستا است. خلیلی (۲۰۰۹) در تحقیقش نتیجه گرفت که تمرین ورزشی هوازی در کودکان منجر به بهبود پارامترهای عملکرد ششی از جمله FEV1 می‌شود [۲۲]. جان (۲۰۰۶) تاثیر BMI را بر روی برخی از حجم‌های ریوی مورد بررسی قرار داد و نتیجه‌گیری نمود که فعالیت ورزش هوازی موجب افزایش مقاومت مجرای و در نهایت تنگی نای می‌شود. این مقاومت باعث کاهش شاخص‌های VC، TLC<sup>۱</sup> و در نتیجه موجب کاهش FEV1 و در نهایت منتج به عارضه آسم ناشی از ورزش خواهد شد. شاخص‌های FEV1 و FVC به عضلات تنفسی وابسته است. از این رو هنگامی که این عضلات ضعیف باشند توانایی فرد برای بازدم سریع و متعاقباً شاخص‌های FEV1، FVC کاهش می‌یابند. افزایش احتمالی در FEV1 و FVC بعد از یک جلسه فعالیت ورزشی در گروه فعال می‌تواند به این گونه تعبیر شود که یک جلسه فعالیت هوازی سبک قادر به ایجاد اسپاسم و تنگ شدن مجرای نای نخواهد شد و از طرفی باز شدن مجرای نای ناشی از ورزش سبک می‌تواند تحت تاثیر عملکرد مطلوب

<sup>۲</sup> Bachelor of Medicine and Bachelor of Surgery<sup>۱</sup> Total Lung Capacity (TLC)

این پژوهش پایان‌نامه‌ای و همچنین کلینیک فیزیولوژی ورزشی که در سال ۱۳۹۴ مشارکت و همکاری نموده‌اند تشکر و قدردانی می‌نماییم.

### منابع:

- 1) Anbarian M. The effects of aerobic exercise on pulmonary ventilation of blind persons and its relation to chest deformities [master's thesis]. [Tehran]: University of Teacher Education; 1992.
- 2) Guyton AC. Textbook of medical physiology. 12th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2010.
- 3) Wilmore JH, Costill DL. Physiolog of sport and exercise. Champaign IL: Human Kinetics publications; 1994.
- 4) Fox EL. Sport physiology. 2nd ed. Khaledan A, translator. Tehran: Tehran University Press, Vol. II, 6th ed. 2005.
- 5) Ashkrize N. The comparison study of pulmonary function between two climbing methods in mount Damavand [master's thesis]. [Urmia]: University of Urmia; 2006.
- 6) Shaw I. Effects of upper body resistance training on pulmonary function in sedentary male smokers [dissertation]. Johannesburg: University of Johannesburg; 2008.
- 7) Tartibian B, Hajizadeh B, Abasi A. The Longitudinal Responses of Pulmonary Volumes and Capacities to Serum Cortisol in Young Wrestlers. Journal of Sport Biosciences. 2009;1(1):43-56.
- 8) Fogarty A, Britton J. Nutritional issues and asthma. Current Opinion in Pulmonary Medicine. 2000;6(1):86-89.
- 9) Nici L, Donner C, Wouters E, et al. American thoracic society/European respiratory society statement on pulmonary rehabilitation." American journal of respiratory and critical care medicine. 2006;173(12):1390-1413.
- 10) Kara B, Pinar L, Uğur F, Oğuz M. Correlations between aerobic capacity, pulmonary and cognitive functioning in the older women. International Journal of Sports Medicine. 2005;26(3):220-224.
- 11) Shavandi N, Parastesh M. Exercise Physiology Laboratory (1). 1st Ed. Arak. Arak University Press. 2011.
- 12) Soundariya K, Neelambikai N. Influence of Exercise on Pulmonary Function tests in young individuals. Indian Journal of Clinical Anatomy and Physiology. 2015;2(4):181-184.
- 13) Irandoust K. The Effects of Selected Aerobic Exercises on Pulmonary Functions of High School Obese Girls. International Journal of School Health. 2015;2(4):e29288.
- 14) Gupt AM, Kumar M, Sharma RK, Misra R, Gupt A. Effect of Moderate Aerobic Exercise

مطالعه نشان داد که متغیرهای اسپیرومتری بعد از تمرین شدید در پسران بالاتر از دختران بود [۲۵]. ترتیبیان و همکاران (۱۳۹۲) شاخص‌های تنفسی و کیفیت خواب در مردان فعال و غیرفعال جوان را بررسی نمودند و نشان دادند که مقادیر حجم‌ها و ظرفیت‌های FEV1 و FVC در گروه فعال در مقایسه با گروه غیرفعال بطور معناداری بالاتر است. ایشان در توجیه نتایج خود یکی از دلایل تغییرات معنادار ذکر شده در دو گروه را انجام فعالیت‌های بدنی عنوان کردند. همچنین عنوان نمودند که افزایش پارامترهای تنفسی بدنبال فعالیت‌های بدنی، در مطالعات متعددی گزارش شده است [۲۶]. نتایج این پژوهش‌ها و پژوهش‌های دیگر هم‌راستا با پژوهش حاضر نیست.

### محدودیت‌های مطالعه:

- میزان تاثیر عوامل وراثتی
- میزان یادگیری و عملکرد افراد در اجرای تست‌های تهویه و وجود گازهای تنفسی در دستگاه اسپیرومتری در زمان اختصاص یافته برای انجام آن
- صحت پاسخ آزمودنی‌ها در مورد سوالات مطرح شده درباره اطلاعات فردی
- وجود آلاینده‌های موجود در محیط زندگی و فعالیت ورزشی
- گرچه به آزمودنی‌ها توصیه می‌شد که هیچگونه فعالیت ورزشی در ایام بین اجرای تست‌ها نداشته باشند اما آزمودنی‌ها بجز زمان تحقیق در اختیار محقق نبودند.
- مقادیر پیش‌بینی ارزش شاخص‌های ریوی توسط دستگاه تخمین زده شده است.
- بطور کلی بنظر می‌رسد که برای کسب نتایج معتبرتر و قابل استناد و تعمیم در بین گروه‌های مشابه نیاز به پژوهش‌های بیشتر با پروتکل‌های متفاوت در جوامع و نمونه‌های متنوع‌تر می‌باشد بگونه‌ای که تنها انجام یک جلسه تمرین فزاینده هوازی یا بی‌هوازی قادر نیست بطور معناداری بر روی شاخص‌های مربوط به مقاومت مجرای نای (FEV1 و FVC) تفاوت ایجاد نماید.

### تشکر و قدردانی:

مقاله حاضر مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد در گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزش، دانشگاه شهید چمران اهواز بوده است. از همه شرکت کنندگان در

none active young men: relationship between respiratory parameters and sleep quality Razi Journal of Medical Sciences 2014; 20(117):30-39.

- Training on Autonomic Functions and its Correlation with the Antioxidant Status. Indian Journal of Physiology and Pharmacology. 20015;59(2):162-169.
- 15) Pelkonen M, Notkola IL, Lakka T, Tukiainen HO, Kivinen P, Nissinen A. Delaying decline in pulmonary function with physical activity: a 25-year follow-up. American journal of respiratory and critical care medicine. 2003;168(4):494-499.
  - 16) Ziaee V. The Prevalence of exercise-induced bronchospasm in soccer player children, ages 7 to 16 Years [master's thesis]. [Tehran]: Tehran University of Medical Sciences; 2007.
  - 17) LopesWA, Radominski RB, Rosario NA, Leite N. Exercise-induced bronchospasm in obese adolescents. Allergologia et immunopathologia. 2009;37(4):175-179.
  - 18) Ghanbarzade M, Habibi A, Zadkarami MR, Kaki A. The effect of 8 weeks aerobic exercise on pulmonary FEV1 and FVC and its relation with BMI in obese male employees of the National Iranian South Oil Company. Research in Sport Sciences. 2009;22(1):45-57.
  - 19) Macknight JM. Allergic disorders in the athlete. Clinics in Sports Medicine. 24(3):507-23.
  - 20) Kohrt WM, Malley MT, Coggan AR, et al. Effects of gender, age, and fitness level on response of  $VO_2$ max to training in 60-71 yr olds. Journal of Applied Physiology. 1991;71(5) : 2004-2011.
  - 21) McKenzie DC , McLuckie SL , Stirling DR. The protective effects of continuous and interval exercise in athletes with exercise-induced asthma. Medicine and science in sports and exercise. 1994;26(8):951-956.
  - 22) Khalili MA, Elkins MR. Aerobic exercise improves lung function in children with intellectual disability: a randomised trial. Australian journal of physiotherapy. 2009; 55:171-175.
  - 23) Thurston TS, Coburn JW, Brown LE, et al. Effects of Respiratory Muscle Warm-up on High-Intensity Exercise Performance. Sports. 2015;3(4):312-324.
  - 24) Pruthi N, Multani NK. Influence of Age on Lung Function Tests. Journal of Exercise Science and Physiotherapy. 2012;8(1):1-6.
  - 25) Rwtusmita B, Horshajyoti C, Wasima J. Horshajyoti Chutia, Wasima Jahan. A comparative study on effect of acute exercise on pulmonary function test of first year M.B.B.S. Students. International Journal of Medical and Health Research. 2015; 1(1): 90-93.
  - 26) Tartibian B, Yaghoob nezhad F, Abdollah Zadeh N. Comparison of respiratory parameters and sleep quality in active and



## The Analysis of Pulmonary Function Indexes of FVC and FEV1 after Aerobic and Anaerobic Maximal Exercises in Non-Active Males

Sajjad Shojaee Doust<sup>1</sup>, Mohsen Ghanbarzadeh<sup>1\*</sup>, Abdul Hamid Habibi<sup>1</sup>

1) Exercise Physiology Department, Faculty of Sport Sciences, Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran

### Abstract:

This study aimed to analyze the pulmonary function indices of FVC and FEV1, following of maximum aerobic and non-aerobic exercise in non-active men. It was a quasi-experimental study and the study population was defined as the male students of Shahid Chamran University of Ahwaz in the academic year 2015.

In the process of inviting volunteers to participate in the study, 55 volunteers announced their interest to participate in the study. Out the volunteers, 15 non-active male students who met the inclusion criteria of the study were selected as the experimental group. To ensure their physical fitness and  $VO_{2max}$  levels, the Bruce test was used. Furthermore, the Astrand treadmill test and the Wingate anaerobic test were carried out as the maximum aerobic and anaerobic exercises, respectively. Using Ganshorn (IF8) spirometer device, the pulmonary function indices were evaluated, too.

The results showed that FEV1 and FVC values, following of the maximum aerobic exercise ( $73.666 \pm 10.090$ ,  $81.600 \pm 10.500$ ) and maximum anaerobic exercise ( $70.533 \pm 18.461$ ,  $77.666 \pm 19.507$ ) had no statistically differences between the pre-test and post-test stages in non-active participants ( $P > 0.05$ ).

The study showed no significant differences in indices. The main reason for this finding could be duration of exercises. Therefore, it seems that usage and analysis of various exercises types, with the different scopes and intensities in similar groups, are necessary to obtain reliable results in the future.

**Keywords:** Pulmonary Indices, FVC, FEV1, Indicators, Aerobic Exercises, Anaerobic Exercises

---

### \* Corresponding Author:

Mohsen Ghanbarzadeh, PhD. Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Shahid Chamran University of Ahwaz, Ahwaz, Iran, Email: [ghanbarzadeh23@gmail.com](mailto:ghanbarzadeh23@gmail.com)