۵

تاثیر ٦ هفته تمرین پیشرونده هوازی برعملکرد ریوی ورابطه آن با BMI در دانشجویان غیر فعال پسر

احمد خراطها[۱]
علی حسنی[۲]

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۷/۲
تاریخ پذیرش مقاله:۱۳۹۳/۸/۲۵

هدف کلی تحقیق حاضر، بررسی تأثیر ٦ هفته تمرین فزاینده هوازی بر عملکرد ریوی با توجه به شاخص BMI بالا و پایین در دانشجویان غیرفعال است که از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش گردآوری داده ها، نیمه تجربی می باشد. برای این منظور، ۳۳ دانشجوی پسر سالم با دامنه سنی ۵±۲۵ سال به عنوان نمونه آماری انتخاب و به دو گروه BMI پایین (۲۵ BMI >) و BMI بالا (۲۵<BMI) تقسیم شدند. از هر دو گروه، شاخص های اسپیرومتری و BMI به عمل آمد. سپس همگی در یک برنامه تمرینی هوازی پیشرونده، هفته ای سه جلسه قرار گرفتند. بعد از شش هفته، دوباره تست اسپیرومتری (شاخص های FEV1، FVC) و BMI انجام شد. به منظور بررسی تعیین تأثیر تمرین بر عملکرد ریوی در هر یک از شاخص های ریوی از تی تست همبسته و نیز به جهت بررسی تغییرات عملکرد ریوی در اثر تمرین در افراد با BMI بالا و پایین از آزمون تی مستقل استفاده شد. تحلیل داده ها نشان داد بعد از ٦ هفته تمرین هوازی پیشرونده، FVC و FEV1 در هر دو گروه با BMI بالا و پایین تفاوت معناداری وجود دارد (P<۰/۰۵). بطور کلی می توان نتیجه گرفت تمرینات هوازی پیشرونده می تواند بر شاخص های عملکردی ریوی تأثیر مثبتی داشته باشد.

واژگان کلیدی: تمرین هوازی، ظرفیت های ریوی و شاخص توده بدنی

۱. کارشناس ارشد، فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شاهرود(نویسنده مسئول) E-mail:akharatha@gmail.com
۲. استادیار، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شاهرود

مقدمه

در عصر حاضر، اضافه وزن و چاقی، بیماری منحصر به فرد و یکی از جدی ترین مشکلات تندرستی در جوامع است. بسیاری از بیماری ها از جمله بیماری ریوی با پدیده چاقی ارتباط مستقیم دارند و درصد قابل ملاحظه ای از مرگ و میرهای سالانه را موجب می شوند(فرزاد ناظم و همکاران، ۱۳۸۹). از آن جایی که دستگاه تنفس از جمله دستگاه های مهم و حیاتی بدن بوده و در کنار سایر دستگاه های بدن از جمله دستگاه گردش خون، جزو بخش های اصلی تامین اکسیژن برای اعضا بدن است، در فعالیت های بدنی روزمره و فعالیت های ورزشی حائز اهمیت می باشد. تهویه ریوی که ورود و خروج هوا بین محیط و ریه است، به عملکرد دستگاه تنفسی بستگی دارد. هر گونه اختلال در مجاری تنفسی و عضلات تنفسی با اختلال ورود و خروج هوا به داخل ریه همراه است. این روند، مقدار اکسیژن خون را در زمان استراحت وتمرین کاهش می دهد(گایتون، ۲۰۱۰ :۱۰٦۳–۱۰۷٦). بدیهی است با توجه به وظیفه پر اهمیت این دستگاه هرگونه اختلال در کار آن، عملکرد کلی بدن را تحت تاثیر قرار می دهد و بر دستگاه قلبی عروقی فشار می آورد. همچنین، درصد زیاد چربی و اضافه وزن بر عملکرد ریوی تاثیر منفی دارد؛ به طوری که چاقی به دلیل رسوب مواد چربی ذخیره در دیواره شکم و قفسه سینه، موجب کاهش اتساع پذیری قفسه سینه شود و انرژی مصرفی برای تهویه ریوی را افزایش می دهد(مولنا ،۱۳۸۰ :۱۷–۲۰).

مقدار قابل توجهی از انرژی افراد با ویژگی های مذکور درفعالیت های روزانه به دلیل کاهش در عملکرد ریوی و ضعف در عضلات تنفسی کاهش می یابد و در نتیجه، فرد به خستگی زود رس و همچنین ناتوانی در فعالیت های روزمره دچار می شود. البته فعالیت های ورزشی به ویژه فعالیت های هوازی می تواند در کاهش این نقص در دستگاه تنفسی موثر باشد؛ به طوری که فعالیت های هوازی، درصد چربی بدن را کم می کند و قدرت و استقامت عضلات تنفسی و همچنین عملکرد ریوی را ارتقا می بخشد. (دیوید اسپارو، ۱۹۹۷). در پژوهش هایی که درباره تاثیر تمرین بر عملکرد ریوی و رابطه چاقی با ریه انجام شده است خسروی (۱۳۷٦) اثر یک دوره تمرین شنا را بر حجم ها و ظرفیت های ریوی زنان میانسال بررسی کرد و به این نتیجه رسید که تمرین شنا عملکرد ریوی را بهبود می بخشد. راو (۲۰۰۹) رابطه معنی داری میان سطح بالایی از حجم هوای بازدمی اجباری در ثانیه اول (FEV1)و فعالیت های بدنی را نشان داد و بیان کرد که بی تحرکی (تماشای تلویزیون) رابطه معنی داری با سطح پایین FEV1 دارد. یوچن و همکاران(۲۰۰۷) تاثیر فعالیت جسمانی را بر آزمون تمرین و عملکرد تنفسی بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که مردان فعال در طی دوره تحقیق، از سایر گروه های بی تحرک، ظرفیت حیاتی اجباری (FVC) و FEV1 بیشتری داشتند. هانگ و همکاران (۲۰۰۸) تغییر در عملکرد ریوی را در پی ۱۰ هفته برنامه تمرینی بر افراد بی تحرک بزرگسال بررسی کردند. نتایج پژوهش نشان داد گروهی که تمرین ملایم انجام داده بودند، تغییر معنی داری در FVC داشتند و گروه با تمرین شدید در هر دوشاخص FEV1 و FVC تغییر معنی داری نسبت به گروه کنترل داشتند. هاگبرگ و همکاران (۲۰۰۸) عملکرد ریوی را در ورزشکاران جوان و مسن با افراد بی تحرک بررسی کردند و به این نتیجه دست یافتند که افراد مسن ورزشکار FVC و FEV1 بیشتری از افراد مسن همتای بی تحرک خود دارند، ولی در پی تمرین افراد جوان تغییر معنی داری در شاخص های ریوی آنها دیده نشده است. جونزو همکاران (۲۰۱۲) تاثیر چاقی و توزیع چربی را برعملکرد ریوی بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که شاخص توده بدن(BMI) باFVC و FEV1 رابطه منفی معنی داری دارد. نتایج تحقیق در آزمودنی های مرد که نزدیک به ۲۱۵۳ نفر با دامنه سنی ۳۵ تا ٦۱ سال بودند، نشان داد که شاخص توده بدن، توزیع چربی، دور کمر و نسبت عرض شانه به عرض لگن، ارتباط منفی معنی داری با شاخص های ریوی FEV1 وFVC

دارند. اصولا شاخص های FVC و FEV1 دو عامل مرتبط با سرعت جریان هوای بازدمی در مجرای نای هستند. برخی عوامل از جمله افزایش وزن و چاقی بر عملکرد این شاخص ها تاثیرمی گذارد و عملکرد آنها را ضعیف می کند. سانتانا و همکاران (۲۰۱۰) دریافتند که ارتباط منفی معنی داری در بین شاخص های ریوی FEV1 و FVC با شاخص توده بدن وجود دارد. به طور کلی، با افزایش شاخص توده بدن، شاخص های ریوی FEV1 وFVC به طور معنی داری کاهش می یابند. جونیور و همکاران (۲۰۱۲) ارزیابی عملکرد ریوی را در مردان چاق بررسی کردند. آنها افراد آزمودنی را بر اساس شاخص توده بدنی به دو گروه تقسیم کردند: گروه یک، با شاخص توده بدنی ۳۰ تا۳۵ و گروه دو، با شاخص توده بدنی ۳۵ تا۴۰ کیلوگرم بر متر مربع و به این نتیجه رسیدند که شاخص های ریوی FVC و FEV1 در افراد با شاخص توده بدنی پایین تر بیشتر بود. هانو و همکاران (۲۰۱۳) عملکرد ریوی را با چربی شکمی افراد چاق بررسی کردند و ارتباط بین عملکرد ریوی را با شاخص توده بدنی، دور کمر و نسبت عرض شانه به عرض لگن سنجیدند. از آنجایی که چاقی می تواند عامل تهدید کننده ای برای بخش های مختلف بدن ازجمله مجاری تنفس محسوب شود، ضرورت پیدا کرد تا به بررسی برنامه هوازی پیشرونده ۶هفته ای در دو گروه دانشجویان غیر فعال با BMI بالا و پایین بر فاکتورهای عملکرد ریوی بپردازیم.

روش شناسی پژوهش

روش انجام این تحقیق از نوع نیمه تجربی با آزمون مکرر بود که در آن گروه آزمودنی به صورت تست و تست مکرر مورد بررسی قرار گرفتند.

جامعه آماری این تحقیق، دانشجویان پسر غیر فعال دانشگاه شاهرود (تعداد ۲۱۷ نفر) بودند که واحد تربیت بدنی ۱ را داشتند. از بین این تعداد، ۳۳ نفر که بر اساس تست BMI، فرم تکمیل شده شرح حال و پرسشنامه سلامت هیچ گونه سابقه بیماری قلبی عروقی، ریوی، ناهنجاری جسمانی، انحراف مشهود ستون فقرات و استعمال سیگار نداشتند و فرم رضایت نامه همکاری در پژوهش را امضا کرده بودند، بصورت نمونه در دسترس انتخاب شدند. در روز اول، اندازگیری قد با استفاده از دستگاه استادیومتر اولتراسونیک (اندازه گیری اتوماتیک قد و وزن)، وزن و BMI با استفاده از دستگاه ترکیب بدنی Inbody230 انجام شد.

در روز دوم، حجم ها و ظرفیت های استاتیک و دینامیک ریوی توسط اسپیرومتری با دقت و پایایی۰/۹۸۲اندازه گیری شد. آزمون های ریوی برای هر نفر سه بار با فاصله ۱تا ۲ دقیقه و آزمون اسپیرومتری بعد از ۵ دقیقه استراحت دوبار با فاصله ۲ دقیقه به عمل آمد و بهترین عملکردهای ریوی اعلام، ثبت و داده ها ذخیره گردید.

در روز سوم، اوج اکسیژن مصرفی افراد اندازه گیری شد. سپس از روز چهارم به بعد، افراد زیر نظر مربی و کارشناس ورزش در طی شش هفته، هر هفته چهار جلسه، هر جلسه ۴۵ دقیقه تمرین دوی هوازی با شدت ۶۵ تا ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب ذخیره در سالن سرپوشیده ورزشی انجام دادند. در انتها تست های فوق دوباره تکرار شدند.

یافته های پژوهش

در این پژوهش ابتدا از آمار توصیفی (جدول ۱) و سپس به منظور بررسی توزیع طبیعی داده ها از آزمون کلموگراف اسمیرنف استفاده شد. با توجه به طبیعی بودن توزیع داده ها، برای بررسی تغیرات درون گروهی از روش آماری تی تست وابسته و برای بررسی تغییرات بین گروهی از آزمون تی تست مستقل با استفاده

از نرم افزارspss۱۸ استفاده شد. سطح معنی دار برای تمام تحلیل های آماری(p<۰/۰۵) در نظرگرفته شد.

جدول۱: آمار توصیفی مربوط به آزمودنی ها

شاخص	سن (سال)	وزن (کیلو گرم)	قد(سانتی متر)	شاخص توده بدنی
آزمودنی ها	۲۵ ± ۵	۸۰/۷ ±۱۳	۱۷۸ ±۱۳	۲٦/۵ ± ۳/۳۱

جدول ۲: مقایسه تغییرات میانگین درون گروهی بین فاکتور FVC در دو گروه با BMI بالا و پایین تمرین هوازی بیش رونده (۳۳ نفر)

شاخص		میانگین± انحراف معیار		تاثیردرون گروهی Paires–Sample T-test		تفاوت بین گروهی Independent-Sample T-test	
		قبل تمرین	بعد تمرین	مقدارt	مقدارP	مقدارt	مقدارP
FVC	گروه BMIبالا	۵/۵±۰/۱۸	۵/۳۲±۰/۱۸	٤/٤۰	۰/۰٤٤	۰/۱۸٤	۰/٦۷
	گروه BMI پایین	۵/٤۵±۰/۱۷	۵/۱۲±۰/۱٦	٤/۵۳	۰/۰٤۱		

سطح معنی داری پذیرفته شده P≥۰/۰۵

نتایج حاصل از مقایسه درون گروهی در فاکتور FVC دو گروه با BMI بالا و پایین در پاسخ به شش هفته تمرین هوازی پیش رونده در دانشجویان غیرفعال دانشگاه شاهرود تفاوت معنی داری را نشان داد.
باتوجه به نتایج حاصله، اختلاف درون گروهی در هر دو گروه در فاکتور FVC نسبت قبل به بعد از تمرینات تغییرات معنی داری داشته اند، ولی در این فاکتور بین دو گروه با BMI بالا و پایین تفاوتی وجود نداشته است (P=۰/٦۷).

جدول۳: مقایسه تغییرات میانگین های فاکتور FEV۱ در دو گروه باBMI بالاو پایین تمرین هوازی پیش رونده در دانشجویان غیرفعال (۳۳نفر)

شاخص	میانگین± انحراف معیار		تاثیردرون گروهی Paires–Sample T-test		تفاوت بین دو گروه Independent-Sample T-test	
	قبل تمرین	بعد تمرین	مقدارt	مقدارP	مقدارt	مقدارP
گروه BMIبالا	٤/۵۹±۰/۱۵	٤/٤۱±۰/۱٦	٦/۵۰	۰/۰۱٦	۰/٤٤٤	۰/۵۱۰
گروه BMIپایین	٤/٤۵±۰۱۷	٤/۵۲±۰/۱۲	٦/۱۸	۰/۰۱۳		

سطح معنی داری پذیرفته شده P≥۰/۰۵

باتوجه به نتایج، اختلاف درون گروهی در هردو گروه در فاکتور FEV1 نسبت قبل به بعد از تمرینات تغییرات معنی داری مشاهده شده است، ولی در این فاکتور بین دو گروه باBMI بالا و پایین تفاوتی وجود نداشته است (P=۰/۵۱).

بحث و نتیجه گیری

هدف از این مطالعه، بررسی تمرین هوازی بر عملکرد ریوی و ارتباط آن با BMI معیارهای قابل سنجش با استفاده از دستگاه اسپیرومتری شامل مقاومت راه های هوایی در بازدم عمیق، قدرت و استقامت عضلات تنفسی و همچنین گنجایش و ظرفیت ششی است.

کاهش وزن، کم کردن چربی است نه توده بدون چربی. به همین دلیل ترکیب رژیم غذایی و برنامه ورزشی، رویکرد مناسبی جهت کنترل BMI به شمار می رود. افزایش فعالیت بدنی به همراه کاهش کالریک راه معقولی است که از کم شدن توده بدون چربی پیشگیری می کند. در واقع، ترکیب بدن به طور قابل توجهی با فعالیت های جسمانی قابل تغییر است و فعالیت های دراز مدت ورزشی سبب افزایش توده بدون چربی و کاهش توده چربی می شود. مقدار تغییرات مذکور متناسب با نوع ورزشی که انجام می شود، متفاوت است. برنامه تمرین در صورتی که با رژیم غذایی متعادل ترکیب شود، توده بدون چربی را زیاد می کند و با توجه به مدت زمان تمرینات ورزشی در مطالعات مختلف طبیعی به نظر می رسد.

براساس یافته های این پژوهش ارتباط معنی داری بین شاخص فعالیت هوازی با شاخص های ریوی FVC و FEV1 در دوگروه با توده بدنی متفاوت وجود دارد. نتایج حاصل با یافته های شاون(۲۰۰۳)، سانتانیا(۲۰۰۱)، روبرتو(۲۰۰٤)، گرانت(۲۰۰٦)، کانوی(۲۰۰٤)، شاپر(۲۰۰۵)، دونا(۲۰۰۷) و جونز(۲۰۰٦) همخوانی دارد. با توجه به اینکه FVC و FEV1 تحت تاثیر قدرت عضلات تنفسی قرار می گیرند و از طرفی، کاهش در کمپلیانس قفسه سینه بر شاخص های ریوی FVC و FEV1 تاثیر منفی دارد، تجمع چربی در نواحی قفسه سینه علاوه بر کاهش اتساع پذیری قفسه سینه خاصیت ارتجاعی عضلات تنفسی را کاهش می دهد و این عوامل بر کاهش شاخص های ریوی تاثیر دارند.

ارزش شاخص FVC به قابلیت ارتجاعی ریه و مقاومت مجاری هوایی بستگی دارد؛ به طوری که بررسی ها نشان می دهد قابلیت ارتجاعی ریه ها، مقاومت مجاری هوایی بین ناحیه آلوئولی و محل تنگی و اتساع پذیری دیواره مجاری هوایی از ساز و کارهای فیزیولوژیکی موثر در تعیین جریان هوا در این مرحله است(عظیمی،۱۳۸۵:۳۲). فرآیندهای فیزیولوژیکی که تنش ارتجاعی ریه را کاهش و مقاومت مجاری هوایی را افزایش می دهند، از سرعت جریان هوا در هر حجم ریوی معین می کاهند(سیسیل،۲۰۱۰:۲۳). به نظر می رسد افزایش در FVC متعاقب تمرینات هوازی به دلیل افزایش حجم ریه ها و برگشت ارتجاعی ریه هاست. از طرفی، FVC تحت تاثیر قدرت عضلات بین دنده ای قرار می گیرد. لذا بهبود در قدرت و استقامت عضلات تنفسی نیز در جای خود FVC را افزایش می دهد، چرا که به دلیل اجرای تمرینات مکرر هوازی قدرت و استقامت عضلات تنفسی افزایش می یابد.FEV1 آزمون عالی از عملکرد تنفسی است که تحت تاثیر بیماری کاهش می یابد. کاهش در FEV1 بازتابی از کاهش مجموع ظرفیت ریه، انسداد راه های هوایی، از دست رفتن نیروی برگشت ریه و به طور غیر معمول رشد ضعیف عضلات تنفسی است. قابلیت ارتجاعی ریه، مقاومت مجاری هوایی بین ناحیه آلوئولی و محل تنگی و اتساع پذیری دیواره مجاری هوایی از سازوکارهای فیزیولوژیکی موثر در تعیین جریان هوا در این مرحله است. روندهایی که مقاومت را کاهش یا تنش ارتجاعی و سفتی مجاری هوایی را افزایش می دهند، سرعت جریان هوا را در هر حجم ریوی معین می افزایند(قوش، ۲۰۱۳). با اجرای تمرینات هوازی، علاوه بر گنجایش ریه ها، برگشت ارتجاعی ریه ها نیز افزایش می یابد. به احتمال زیاد همه موارد ذکر شده درافزایش FVC و FEV۱ در دوگروه با ترکیب بدنی متفاوت تاثیر مثبت داشته اند. طبق یافته های این تحقیق تمرین هوازی بر شاخص های ریوی FVC و FEV۱ در دوگروه با ترکیب بدنی متفاوت تغییر معنی داری ایجاد کرده است. این نتایج با یافته های

تحقیق کریمی(١٣٦٦)، عنبریان(١٣٧١)، شجاعی(١٣٧٥)، آروگاندا(٢٠٠٢)، چنچ و همکاران (٢٠٠٣) هانگ و همکاران (٢٠٠٥) همخوانی دارد. علت این موضوع دو دلیل عمده است:

- اجرای تمرینات هوازی، درصد چربی بافت های بدن و در نهایت، کاهش شاخص توده بدن را کاهش می دهد که کاهش بافت های چربی به ویژه در قفسه سینه، امکان افزیش عملکرد مجاری نای را برای تردد جریان دمی و بازدمی مطلوب می سازد.
- نوع فعالیت هوازی در گروه مورد مطالعه، شبکه مویرگی عضلات و همچنین قدرت عضلات به ویژه عضلات دمی را تقویت می کند. البته نتایج حاضر با یافته های تحقیق آزاد(١٣٧٢) و فیلیپس(١٩٨٦) همخوانی ندارد. با مطالعه روش اجرای پژوهش و نتایج یافته های ناهمخوان این پژوهشگران ملاحظه می شود که نوع و شدت برنامه آنها کمتر از شدت اجرای برنامه هوازی مطالعه اخیر بوده است.

تحقیقات مختلف نشان داده اند تجمع چربی در اطراف عضلات شکمی و قفسه سینه، خاصیت ارتجاعی این عضلات و حرکت موزون آنها را کاهش می دهد و این عمل باعث می شود حجم قفسه سینه در هنگام دم کم شود. در این صورت شاخص های ریوی FVC و FEV1 کاهش می یابند. به عبارت دیگر، اتساع پذیری جداره سینه در افراد چاق کاهش می یابد، زیرا برای این افراد جابجایی دیافراگم به طرف پایین و قفسه دنده ها به طرف بالا و خارج، خیلی مشکل است. به همین ترتیب، فردی که اتساع پذیری جدار سینه ای او کاهش یابد، مجبور است کار عضلانی بیشتری نسبت به فردی که جدار سینه طبیعی دارد انجام دهد. کم شدن اتساع پذیری شش ها و افزایش مقاومت مجاری هوایی به نابرابری تهویه حبابچه ای منجر می شود. با کم شدن اتساع پذیری شش ها تغییر در حجم سریع و اندک است. هرجایی از شش که اتساع پذیری آن کاهش بیشتری یافته باشد، تهویه کمتری دارد. با زیاد شدن مقاومت راه های هوایی در بخش های مختلف ششی، عمل بازدم به آهستگی انجام می شود و پیش از آغاز بازدم کامل نمی شود و بدین ترتیب زمان آن کاهش می یابد. با کاهش زمان دم، حجم هوای جریان یافته هم کمتر خواهد بود و حبابچه ها کمتر تهویه خواهند شد. به طور کلی، عوامل موثر براتساع پذیری ریه شامل حجم ریه، وضعیت بدن، حجم خون ریوی، سن و محدود شدن اتساع قفسه سینه است. یکی از عوامل محدود کننده اتساع قفسه سینه که اتساع پذیری ریه را کاهش می دهد، درصد چربی بالا یا چاقی افراد است(هاریسون، ٢٠١٠ :٧٠-٧٣). چاقی ممکن است از طریق کاهش ظرفیت حیاتی ریه- به علت محدود شدن فعالیت قفسه سینه در نتیجه رسوب چربی ها در دیواره شکم و قفسه سینه- موجب تنگی نفس شود. در چاقی قابلیت ارتجاعی عضلات تنفسی کاهش و همچنین، انرژی لازم برای اجرای اعمال تنفسی چندین برابر افزایش می یابد. در افراد چاق به علت افزایش حرکات تنفسی احتیاج بدن به اکسیژن بیشتر شده و همان گونه که گفته شد چون عضلات تنفسی قدرت لازم را ندارند، احتمال کم تهویه ای به وجود می آید و چنانچه این عارضه به نحوی جبران نشود، فرد به اختلال در تبادل گازها در ریه دچار می شود و در نتیجه، عوارض وخیمی برای وی به وجود می آید(برن ولوی، ٢٠١٠ :٥٠٤-٥٠٦). افرادی که به چاقی طولانی مدت دچارند به ادم ریه مبتلا می شوند؛ به طوری که با کاهش وزن نیز غیر قابل برگشت است. در افراد چاق، چربی زیر جلدی نه تنها به طریق مکانیکی موجب محدودیت حرکات تنفسی می شود، بلکه به علت حمله شدید چربی به عضلات بین دنده ای و دیافراگم، اختلال تبادل گازها در ریه ها را نیز به وجود می آورد.

هدف این مطالعه، بررسی تغییرات تست های تنفسی با BMI بالا و پایین قبل و بعد از ورزش در دانشجویان غیر فعال بود. از آنجا که ورزش های هوازی پیشرونده با فعالیت های بدنی شدید و متناوب و در عین حال دوره های متناوب فعالیت فیزیکی همراه است، طی این فعالیت ها سیستم قلب- عروقی و تنفسی

به درجات متفاوت درگیر خواهند شد. در این ورزش به حجم تهویه ای بالایی نیاز است، هرچند میانگین تغییرات پارامترهای متفاوت در گروه های مختلف با یکدیگر معنی دار نبود. همچنین، از آنجا که هدف این مطالعه، بررسی تاثیر ورزش هوازی بر تست های تنفسی بود، یافته ها نشان داد این تغییرات در پارامترهای FVC و FEV1 معنی دار بود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

- عظیمی (۱۳۸۵) **تفسیرآزمون عملکرد ریه**. تیمورزاده
- سیسیل (۲۰۱۰) **بیماری های دستگاه تنفس**. رامین اعتصامی.تهران: تیمورزاده
- گایتون، آرتور(۲۰۱۰) **فیزیولوژی پزشکی**. فرخ شادان و همکاران. تهران: چهر
- مولنا(۱۳۸۰) **چاقی و علل و رابطه آن با بیماری ها و ورزش**. صارمی.تهران: چهر
- برن و لوی(۲۰۱۰) **فیزیولوژی تنفس**. حائری .تهران: رفیع
- ویلمور، پولاک(۱۳۷۹) **فیزیولوژی ورزشی بالینی**. فرزاد ناظم و ضیاء فلاح محمدی. همدان: انتشارات دانشگاه بوعلی سینا
- هاریسون (۲۰۱۲) **اصول طب داخلی هاریسون: بخش بیماریهای تنفس**. قربانی. انتشارات ارجمند

- Chen, H. I. (2008) **"Relationship between respiratory muscle function and age, sex, and other factors".** Journal of Applied physiology. 66, (2):943-948
- David, Sparrow (2007) **Effects of obesity and fat Distribution on ventilator function.** Chest: 111:89-898
- Ghosh, A.K. (2013) **Pulmonary capacities of different groups of sportsmen in India.**19(4):232-4
- Hag berg, J.M. (2008) **pulmonary function in young and older athletes and untrained men.** 65(1):101-5
- Hanno, O. (2013) "**Delaying Decline in pulmonary function with physical activity".** American journal of Respiratory and critical care Medicine.494-499
- Harris, D.L.(2012)**Weight loss, not aerobic exercise ,improves pulmonary function in older obese men.**55(8):M453-7
- Jones, R.L. (2012) **The effects of body mass index on lung volumes.** 130(3):827_33
- Row, Jake (2009) **physical inactivity is associated with lower forced expiratory volume in 1 second.**AM J epidemio1. 156(2):139-147
- Santana, H. (2010) **Relation between body composition, fat distribution, and lung function in elderly men.** 73(4):827-3
- Yue, Chen and et al (2007) **Waist circumference is associated with pulmonary function in normal – weight , overweigh, and obese subjects.**85(1):1,35_39
- Huang, G., Osnesse (2008) **Change in pulmonary function response to a 10 week controlled exercise programs in sedentary elderly adults.** Percept Mot Skills.2008:100(2):394-402.