شماره ۲۲، بهار ۱۳۸۸، صص۵۷-۴۵

بررسی تأثیر هشت هفته تمرین هوازی بر FEV1 و FVC ریوی و رابطه آن با BMI در کارکنان مرد چاق شرکت ملی مناطق نفت‌خیز جنوب

دکتر محسن قنبرزاده[۱]، دکتر عبدالحمید حبیبی[۲]، دکتر محمدرضا زادکرمی[۳]، احمد کاکی[۴]

۱، ۲ ، ۳. استادیار دانشگاه شهید چمران اهواز
۴. مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز

تاریخ دریافت مقاله: ۸۶/۴/۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۷/۸/۲۰

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی تأثیر هشت هفته تمرین هوازی بر حجم هوای بازدمی با فشار در ثانیهٔ اول(FEV_1)و ظرفیت حیاتی اجباری (FVC) ریوی و رابطهٔ آن با شاخص تودهٔ بدن (BMI) در کارکنان مرد چاق شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب است. نخست، آزمودنی‌ها برگهٔ علاقه‌مندی پرسش‌نامهٔ تعیین سلامتی و رضایت نامه را تکمیل کردند، بدین منظور۴۰ آزمودنی در دو گروه چاق نوع یک با میانگین سنی ۴۷±۲/۵ سال، قد ۱۷۲/۱۵ سانتی‌متر، وزن۲/۵ ±۷۸/۸۷ کیلوگرم و شاخص تودهٔ بدن ۲۶/۵۶±۳/۵ کیلوگرم بر متر مربع و گروه چاق نوع دو با میانگین سنی ۷±۴۶/۹۰ سال، قد۳±۱۷۵ سانتی‌متر ، وزن۴±۱۰۰/۱۷کیلو گرم و شاخص توده بدن ۴±۳۲/۶۹ کیلوگرم بر متر مربع به صورت تصادفی انتخاب شدند. برای اجرای پژوهش وزن، قد، شاخص تودهٔ بدن و شاخص‌های اسپیرومتری (FVC و FEV_1) اندازه‌گیری شد. پس از ثبت این اطلاعات به مدت ۸ هفته ، دوگروه چاق نوع یک و دو تمرینات هوازی را با شدت ۵۵ درصد VO_2 max اجرا کردند که تا پایان هفته هشتم۸۰ درصد VO2 max توان هوازی را انجام دادند که در این تحقیق شامل دویدن است. مجدداً از کلیه آزمودنی‌ها پس آزمون گرفته شد. نتایج پژوهش نشان داد بین نتایج FVC وFEV_1 در مرحله پیش آزمون و پس آزمون در دوگروه چاق نوع یک و دو تفاوت معنی داری وجود دارد(P <۰/۰۵). بعد از هشت هفته تمرین منتخب، بین نتایج FVC و FEV_1 در هر دو گروه تفاوت معنی داری وجود ندارد. بین شاخص توده بدن در دوگروه مذکور و شاخص‌های ریوی FVC و FEV_1 رابطهٔ معنی داری وجود دارد (P <۰/۰۵).

واژه‌های کلیدی: شاخص توده بدن ، ظرفیت حیاتی اجباری، حجم هوای بازدمی اجباری در ثانیهٔ اول، چاقی، تمرین هوازی

مقدمه

در عصر حاضر، اضافه وزن و چاقی بیماری منحصر بـه فـرد و یکـی از جدیـدترین مـشکلات تندرستی در جوامع است. بسیاری از بیماری‌ها از جمله بیماری ریوی بـا پدیـده چـاقی ارتبـاط مستقیم دارند و درصد قابل ملاحظه‌ای از مرگ و میرهای سالانه را موجب می‌شوند (۱). در این میان کم تحرکی که چاقی را درپی دارد در ناکارایی عملکرد تنفسی تأثیرگذار است. از آن جایی که دستگاه تنفس از جمله دستگاه‌های مهم و حیاتی بدن است و در کنـار سـایر دسـتگاه‌هـای بدن از جمله دستگاه گردش خون جزء بخش‌های اصلی تأمین اکسیژن برای اعضای بدن است، در فعالیت‌های بدنی روزمره و همچنین فعالیت‌های ورزشی حائز اهمیت است. تهویهٔ ریوی کـه برای 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 در ورود و خروج هوا به داخل ریه همـراه است این روند مقدار اکسیژن خون را در زمان استراحت و تمرین کاهش مـی‌هـد (۲). بـدیهی است با توجه به وظیفهٔ پراهمیت این دستگاه هر گونه اختلال در کار آن، عملکرد کلـی بـدن را ضعیف می‌کند و بر دستگاه قلبی - عروقی فشار می‌آورد از طرفی داشتن درصـد زیـاد چربـی و اضافه وزن بر عملکرد ریوی تأثیر منفی دارد. به طوری که چاقی به دلیـل رسـوب مـواد چربـی ذخیره در دیوارهٔ شکم، قفسهٔ سینه و همچنین عضلات تنفسی محدودیت در شاخص‌های ریوی را سبب می‌شود؛ بدین صورت که چربی خاصیت ارتجاعی عـضلات تنفـسی و همچنـین اتـساع پذیری قفسهٔ سینه را کاهش و این عامل کار تنفـسی و انـرژی مـصرفی بـرای تهویـهٔ ریـوی را افزایش می‌دهد (۳). مقدار قابل توجهی از انرژی افرادی با ویژگی‌هـای مـذکور کـه بایـد بـرای فعالیت‌های روزانه شود به دلیل کاهش در عملکرد ریوی و ضعف در عضلات تنفسی، برایتولیـد انرژی عضلات تنفسی صرف می‌شود و در آن صورت فرد به خستگی زودرس و همچنین ناتوانی در فعالیت‌های روزمره دچار می‌شود. این اختلالات اگر جبـران نـشود، عملکـرد کـاری افـراد را کاهش می‌دهد، البته فعالیت‌های ورزشی، به ویژه فعالیت‌های هوازی، در کاهش ایـن نقـص در دستگاه تنفسی بسیار مؤثر است. به طوری که فعالیت‌هـای هـوازی درصـد چربـی بـدن را کـم می‌کند و قدرت واستقامت عضلات تنفسی و همچنین عملکرد ریوی را ارتقـا مـی‌دهـد (۴). در پژوهش‌هایی که دربارهٔ تأثیر تمرین بر عملکرد ریوی و رابطهٔ چاقی بـا ریـه انجـام شـده اسـت. خسروی (۱۳۷۶) اثر یک دوره تمرین زیر بیشینه شنا را بر حجم‌ها و ظرفیت‌هـای ریـوی زنـان میان‌سال بررسی کرد و به این نتیجه رسید که تمرین شنا عملکرد ریوی را بهبـود مـی‌بخـشد. راو[1] (۵) رابطهٔ معنی داری میان سطح بالایی از FEV_1 و فعالیت‌های بـدنی نـشان داد و بیـان

1- Jake Row

کرد: بی تحرکی (تماشای تلویزیون) رابطهٔ معنی داری با سطح پایین FEV_1 دارد. چنج[۲] و همکاران (۶) تأثیر فعالیت جسمانی را بر آزمون تمرین و عملکرد تنفسی بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که مردان فعال در طی دورهٔ تحقیق، از سایر گروه‌های بی تحرک، ظرفیت حیاتی اجباری(FVC)[۳] و حجم هوای بازدمی اجباری در ثانیهٔ اول (FEV_1) بیشتری داشتند. هانگ[۴] و همکاران (۷) تغییر در عملکرد ریوی را درپی ۱۰ هفته برنامهٔ 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 گروهی با تمرین شدید در هر دو شاخص FEV_1 و FVC تغییر معنی داری نسبت به گروه کنترل داشتند . هاگبرگ[۵] و همکاران (۸) عملکرد ریوی را در افراد جوان و مسن ورزشکار با افراد بی تحرک بررسی کردند و به این نتیجه دست یافتند که افراد مسن ورزشکار VC و FVC و FEV_1 بیشتری از افراد مسن همتای بی تحرک خود دارند، ولی درپی تمرین افراد جوان تغییر معنی داری در شاخص‌های ریوی آنها دیده نشده است. جونز[۶] و همکاران (۹) تأثیر چاقی و توزیع چربی را بر عملکرد ریوی بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که شاخص تودهٔ بدن[۷] با FVC وFEV_1 رابطهٔ منفی معنی داری دارد. آزمودنی‌ها نزدیک به ۲ هزار و ۱۵۳ نفر بودند که دامنهٔ سنی آنها ۳۵ تا ۶۱ سال بود. نتایج تحقیق در مورد مردان نشان داد که شاخص تودهٔ بدن، توزیع چربی، دور کمر و نسبت عرض شانه به عرض لگن ارتباط منفی معنی داری با شاخص‌های ریوی FEV_1 و FVC دارند. اصولاً شاخص‌های FVC و FEV_1 دو عامل مرتبط با سرعت جریان هوای بازدمی در مجرای نای هستند و برخی عوامل از جمله افزایش وزن وچاقی بر عملکرد این شاخص‌ها تأثیر می‌گذارد و عملکرد آنها را ضعیف می‌کند. سانتانا[۸] و همکاران (۱۰) ارتباط بین ترکیب بدن، توزیع چربی و عملکرد ریوی را در افراد مرد بزرگ‌سال بررسی کردند؛ نتایج نشان داد ارتباط منفی معنی داری در بین شاخص‌های FEV_1 و FVC با شاخص تودهٔ بدن وجود دارد. به طور کلی با افزایش شاخص تودهٔ بدن، شاخص‌های ریوی FEV_1 و FVC ک به‌طور معنی داری اهش می‌یابند. جونیور و همکاران(۲۹) ارزیابی عملکرد ریوی را در کلاس یک و دو مردان چاق بررسی کردند؛ در این پژوهش افراد آزمودنی با شاخص تودهٔ بدنی به دو گروه تقسیم شدند.

---

1 - Force Expiratory Volume in one Second
2 - Cheng
3- Force Vital Capacity
4 - Huang
5 - Hagberg
6 - Jouns
7 - Body Mass Index
8 - Santana

گروه یک با شاخص تودهٔ بدنی ۳۰ تا ۳۵ و گروه دو با شاخص تودهٔ بدنی۳۵ تا ۴۰ کیلوگرم بر متر مربع را ارزیابی کردند و به این نتیجه رسیدند که شاخص ریوی FVC و FEV_1 در افراد با شاخص تودهٔ بدنی پایین‌تر بیشتر بود. هانو و همکاران(۱۱) عملکرد ریوی را با چربی شکمی در افراد چاق بررسی کردند. در این تحقیق ارتباط بین عملکرد ریوی را با شاخص تودهٔ بدنی، دور کمر و نسبت عرض شانه به عرض لگن مطالعه کردند؛ لذا پژوهشگر درنظر دارد با اجرای برنامهٔ منتخب فعالیت هوازی بداند تغییر در شاخص‌های مذکور در گروه‌های چاق نوع یک و دو و شاخص‌های ریوی FVC و FEV_1 چگونه است؟ از آنجایی که چاقی، عاملی تهدید کننده برای مجرای تنفسی گروه‌های چاق محسوب می‌شود، لذا ضرورت اجرای این پژوهش مورد توجه قرار گرفت.

روش‌شناسی تحقیق

در این پژوهش نیمه تجربی، داده‌های اولیه از طریق پرسش‌نامه و یافته‌ها از طریق اندازه‌گیری‌های کمی جمع آوری شد. پرسش‌نامه، اطلاعاتی را در مورد سوابق، آسیب‌ها، بیماری‌ها و مشخصات فردی آزمودنی‌ها فراهم می کرد. برای شناسایی و غربال اولیهٔ آزمودنی‌ها از محاسبهٔ شاخص تودهٔ بدن(BMI) استفاده شد. جامعهٔ آماری شامل ۳ هزار و ۵۶۵ نفر از کارکنان مرد شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب بوده‌اند که میانگین دامنهٔ سنی آنها ۳۵ تا ۶۱ سال بوده است. آنها در قالب واحدهای وابسته به شرکت نفت در نواحی شهرستان اهواز به کار مشغول بوده‌اند. در غربالگری اولیه نزدیک به ۴۰۰ نفر که دارای شاخص توده بدن بیشتر از ۲۵ کیلوگرم بر متر مربع بودند به عنوان گروه چاق شناسایی شدند. برای تعیین گروه چاق نوع یک و دو براساس منبع، افراد بین ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم بر متر مربع، گروه چاق نوع یک و بیشتر از ۳۰ کیلوگرم بر متر مربع،گروه چاق نوع دو تعیین شد. سپس طی دعوت عمومی از داوطلبان دارای شرایط و علاقه‌مند که طی‌نامه همکاری خود را با انجام پژوهش اعلام کردند و از طریق گزینه تصادفی ساده، تعداد دو گروه ۲۰ نفره (گروه های چاق نوع یک و دو) انتخاب شدند. پس از محاسبهٔ شاخص، نزدیک به ۴۰۰ نفر با شاخص تودهٔ بدن (BMI) بیشتر از ۲۵ کیلوگرم بر متر مربع شناسایی شدند. از دستگاه اسپیرومتر دیجیتالی مدل (HI-601) ساخت کشور ژاپن نیز برای اندازه‌گیری ظرفیت حیاتی با فشار و حجم هوای بازدمی با فشار در ثانیهٔ اول آزمودنی‌ها استفاده شد.

برنامهٔ تمرینی شامل تمرینات هوازی با ۵۵٪ VO_2max توان هوازی به مدت ۸ هفته و در هر هفته ۳ جلسه بود، به طوری که تمرینات براساس اصل اضافه بار طراحی شده بود.

جدول ۱. پروتکل برنامه تمرین هوازی بر اساس آزمون هوازی شدت کار

مراحل تمرین	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته پنجم	هفته ششم	هفته هفتم	هفته هشتم
حرکات کششی و گرم کردن	۱۰ دقیقه	۱۰دقیقه	۱۰دقیقه	۱۰دقیقه	۱۰دقیقه	۱۰دقیقه	۱۰دقیقه	۱۰دقیقه
آزمون الستاد	۴:۳۰	۵:۳۰	۶:۱۰	۶:۵۵	۷:۱۵	۷:۵۰	۸:۲۰	۸:۵۰
شدت برنامه وحرکات اصلی	۳۰دقیقه دویدن با شدت ۶۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی	۳۰دقیقه دویدن با شدت ۶۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی	۳۰دقیقه دویدن با شدت ۶۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی	۳۰دقیقه دویدن با شدت ۶۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی	۳۵دقیقه دویدن با شدت ۷۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی	۳۵دقیقه دویدن با شدت ۷۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی	۳۵دقیقه دویدن با شدت ۸۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی	۳۵دقیقه دویدن با شدت ۸۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی
برگشت به حالت اولیه	۱۰ دقیقه	۱۰دقیقه	۱۰دقیقه	۱۰دقیقه	۱۰دقیقه	۱۰دقیقه	۱۰دقیقه	۱۰دقیقه
راه رفتن و استراحت فعال	۵ دقیقه	۵ دقیقه	۵ دقیقه	۵ دقیقه	۵ دقیقه	۵ دقیقه	۵ دقیقه	۵ دقیقه

پس از ثبت اطلاعات مربوط به شاخص‌های ریوی FEV_1 و FVCدر گروه‌های مورد مطالعه، دوگروه چاق نوع یک و دو به مدت ۸ هفته و در هر هفته ۳ جلسه به صورت گروه‌های مستقل، تمرینات هوازی را با شدت ۵۵ درصد VO_2max توان هوازی، آغاز و تا پایان هفته هشتم تا حد ۸۰ درصد VO_2max افراد شرکت کننده توسعه دادند. پس از گرم کردن و اجرای حرکات سبک برای کنترل ایمنی، شدت اجرای برنامهٔ تمرینی قبل از انجام برنامهٔ هوازی طولانی مدت، در آغاز هر هفته نمونه‌ها با استفاده از نوار گردان، آزمون هوازی الستاد[1] را اجرا کردند. پس از اطمینان از توان هوازی آزمودنی‌ها افزایش درصد VO_2max در آغاز هفته تمرین اعمال شده است. برنامهٔ اصلی، متمرکز بر دویدن در فضای سالن با درجهٔ حرارت ۲۵ الی ۳۰ درجه سانتی گراد بوده است . کنترل شدت برنامه در حین تمرین با استفاده از ساعت

1 - Ellestad

نماگر ضربان قلب کنترل شده است. که بر روی دست آزمودنی‌ها تعبیه شده بود. در پایان ۸ هفته برنامهٔ تمرین مجدداً از کلیهٔ آزمودنی‌ها پس آزمون اسپیرومتری به عمل آمده است.

از آزمودنی‌ها شاخص‌های آنتروپومتریک، قد و وزن (قد با استفاده از متر نواری با دقت ۰/۱ میلی متر و وزن هم با ترازوی پزشکی SECA ساخت کشور آلمان با دقت ۰/۱ گرم) اندازه گرفته شد. با استفاده از شاخص‌های قد و وزن، شاخص توده بدن از طرق فرمول وزن بر حسب کیلوگرم تقسیم برمجذور قد بر حسب متر مربع محاسبه شد. شاخص تودهٔ بدن از شاخص‌های پیکر سنجی است که به طور گسترده‌ای در مطالعات اپیدمیولوژیکی و با هدف کشف ارتباط بین چاقی و بیماری‌های مختلف استفاده می‌شود. قراخوانلو ، توفیقی (۱۳۸۴) پاکاد و همکاران (۱۹۹۹) کاسکی و همکاران (۲۰۰۰) اعتبار این آزمون را تأیید کرده‌اند.

اجرای آزمون اسپیرومتری

نخست مشخصات آزمودنی از قبیل جنس، سن، قد، وزن و دمای محیط به دستگاه داده شد، سپس به ترتیب آزمون‌های «ظرفیت حیاتی اجباری» و «حجم بازدمی اجباری در ثانیهٔ اول» انجام شد. دستگاه اسپیرومتری استفاده شده در این پژوهش از نوع دیجیتال (مدل HI-601) بوده است. هر آزمودنی هر یک از آزمون را حداقل سه بار انجام می‌داد و بهترین رکورد به دست آمده ثبت می‌شد. شایان ذکر است همهٔ اندازه‌گیری‌ها در ساعت ۱۸- ۲۰ عصر انجام و از آزمودنی‌ها خواسته شد تا هیچ گونه فعالیت حرکتی و ورزشی قبل از اجرای آزمون‌ها نداشته باشند.

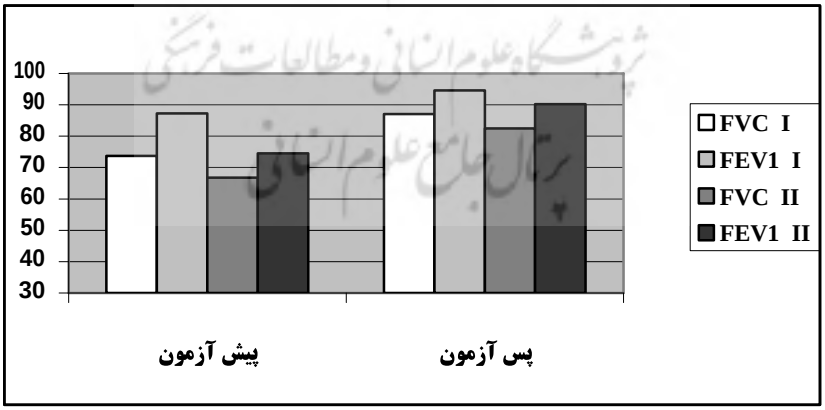
یافته‌های تحقیق

در این پژوهش برای مطالعهٔ متغیر مستقل (تمرین هوازی ، شاخص تودهٔ بدن) و اثر آن بر متغیرهای وابسته(ظرفیت حیاتی با فشار و حجم هوای بازدمی با فشار در ثانیه اول) از روش آماری «تی» وابسته، آزمون آماره «تی» مستقل و ضریب همبستگی پیرسون با استفاده از نرم افزار اس. پی. اس. اس (نسخه ۱۱/۵) استفاده شد. یافته‌های تحقیق در جدول‌های ۲ تا ۴ و نمودارهای ۱ تا ۳ آمده است. نتایج تحقیق نشان داد تدوین و اجرای یک دورهٔ تمرین هوازی به مدت ۳ روز در هفته و طی ۸ هفته متوالی، بر حجم هوای بازدمی اجباری در ثانیهٔ اول و ظرفیت حیاتی اجباری در دو گروه چاق نوع یک و دو تأثیر مثبتی داشته است($P \leq ۰/۰۵$). در حالی که بین نتایج FVC و FEV_1 در دوگروه چاق نوع یک و دو متعاقب هشت هفته تمرین

منتخب تفاوت وجود ندارد. از طرفی بین شاخص تودهٔ بدن در دو گروه چاق نوع یک و دو و شاخص های ریوی FVC و FEV_1 رابطهٔ معنی داری وجود دارد ($P \leq ۰/۰۵$).

جدول ۲. مقادیر شاخص‌های آماری FVC و FEV_1 (برحسب درصد) در پیش آزمون و پس آزمون گروه چاق نوعی یک و دو

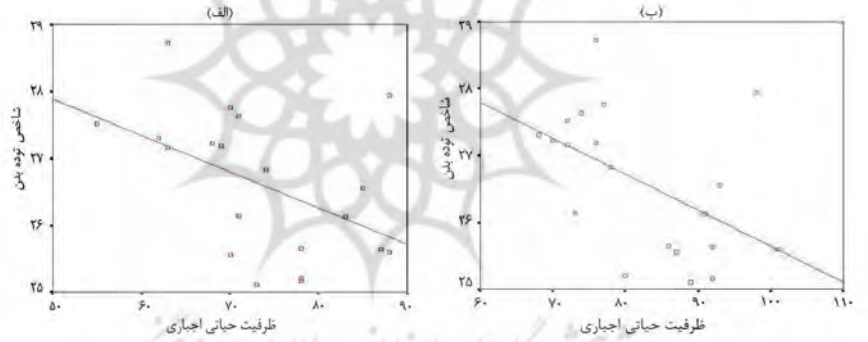
شاخص آماری		میانگین	انحراف معیار	مقدار t بدست آمده	درجه آزادی	مقدار معنی داری (P)
FVC I	پیش آزمون	۷۳/۷۰	۲/۰۹	-۷/۴۴	۱۹	۰/۰۰۷
	پس آزمون	۸۷/۰۵	۱/۷۵			
FEV_1 I	پیش آزمون	۸۲/۲۵	۱/۷۹	-۷/۴۲	۱۹	۰/۰۰۱
	پس آزمون	۹۴/۶۵	۱/۶۶			
FVC II	پیش آزمون	۶۶/۸۰	۱/۴۳	-۸/۴۴	۱۹	۰/۰۴۱
	پس آزمون	۸۲/۴۵	۲/۰۰۷			
FEV_1 II	پیش آزمون	۷۴/۵۵	۱/۵۰	-۱۲/۱۴	۱۹	۰/۰۰۳
	پس آزمون	۹۰/۲۰	۱/۴۹			



شکل ۱. شاخص‌های ریوی FVC و FEV_1 (برحسب درصد) در پیش آزمون و پس آزمون در گروه چاق I و II

جدول ۳. همبستگی بین شاخص توده بدن (B M I) و شاخص ریوی FVC (برحسب درصد) در گروه چاق نوع یک و دو

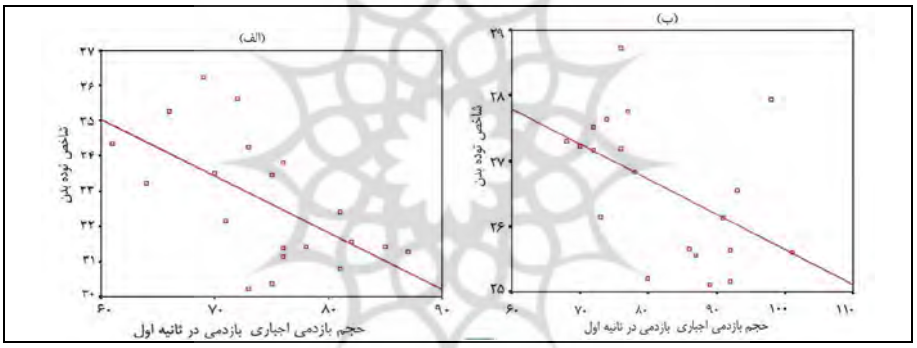
متغیر وابسته / متغیر مستقل	FVC I		
BMI چاق I	نمونه آماری	ضریب همبستگی	سطح معنی داری
	۲۰	-۰/۴۷	۰/۰۳۴
متغیر وابسته / متغیر مستقل	FVC I I		
BMI چاق II	نمونه آماری	ضریب همبستگی	سطح معنی داری
	۲۰	-۰/۵۰	۰/۰۲۴



شکل ۲. رابطهٔ بین شاخص تودهٔ بدن (B M I) و شاخص ریوی FVC (برحسب درصد) ***در گروه‌های چاق (الف) یک و (ب) دو***

جدول ۴. همبستگی بین شاخص تودهٔ بدن (B M I) و شاخص ریوی FEV_1 *(برحسب درصد)* ***در گروه چاق (الف) یک و (ب) دو***

متغیر وابسته / متغیر مستقل	FEV_1 I		
BMI چاق I	نمونه آماری	ضریب همبستگی	سطح معنی داری
	۲۰	-۰/۵۰	۰/۰۲۴
متغیر وابسته / متغیر مستقل	FEV_1 II		
BMI چاق II	نمونه آماری	ضریب همبستگی	سطح معنی داری
	۲۰	-۰/۶۰	۰/۰۰۵



شکل ۳. همبستگی بین شاخص توده بدن (B M I) و شاخص ریوی FEV_1 *(برحسب درصد) در گروه‌های چاق (الف) یک و (ب) دو*

بحث و نتیجه‌گیری

معیارهای قابل سنجش با استفاده از دستگاه اسپیرومتری شامل مقاومت راه‌های هوایی در بازدم عمیق ، قدرت و استقامت عضلات تنفسی و همچنین گنجایش و ظرفیت ششی است (۱۲). براساس یافته‌های این پژوهش ارتباط معنی داری بین شاخص تودهٔ بدن (BMI) با شاخص‌های ریوی FEV_1 وFVC در دو گروه چاق نوع یک و دو وجود دارد. نتایج با یافته‌های شاون (۲۰۰۳) سانتانیا (۲۰۰۱) روبرتو(۲۰۰۴) گرانت(۲۰۰۶) کانوی (۲۰۰۴) شاپر (۲۰۰۵) دونا (۲۰۰۷) و جونز(۲۰۰۶) همخوانی دارد. با توجه به این که FVC وFEV_1 تحت تأثیر قدرت عضلات تنفسی قرار می‌گیرند و از طرفی کاهش در کمپلیانس قفسهٔ سینه بر شاخص‌های ریوی FEV_1 و FVC تأثیر منفی دارد. تجمع چربی در نواحی قفسه سینه علاوه

بر کاهش اتساع پذیری قفسهٔ سینه خاصیت ارتجاعی عضلات تنفسی را کـاهش مـی‌دهـد. ایـن عوامل بر کاهش شاخص‌های ریوی تأثیر دارند.

ارزش شاخص FVC به قابلیت ارتجاعی ریه ، مقاومت مجاری هوایی بـستگی دارد. بـه طوری که بررسی‌ها نشان می‌دهد قابلیت ارتجاعی ریه‌ها، مقاومت مجـاری هـوایی بـین ناحیـهٔ آلوئولی و محل تنگی و اتساع پذیری دیوارهٔ مجاری هوایی از ساز وکارهای فیزیولوژیکی مؤثر در تعیین جریان هوا در این مرحله است (۱۳). فرایندهای فیزیولوژیکی که تـنش ارتجـاعی ریـه را کاهش و مقاومت مجاری هوایی را افزایش می‌دهند از سرعت جریان هـوا در هـر حجـم ریـوی معین می‌کاهند (۱۴). به نظر می‌رسد افـزایش در FVC متعاقـب تمرینـات هـوازی بـه دلیـل افزایش حجم ریه‌ها و برگشت ارتجاعی ریه‌ها است. از طرفی FVC تحت تأثیر قـدرت عـضلات بین دنده‌ای قرار می‌گیرد؛ لذا بهبود در قدرت و استقامت عـضلات تنفـسی نیـز در جـای خـود FVC را افزایش می‌دهد . چرا که به دلیل اجرای تمرینـات مکـرر هـوازی قـدرت و اسـتقامت عضلات تنفسی افزایش می‌یابد. FEV_1 آزمونی عالی از عملکرد تنفسی اسـت کـه تحـت تـأثیر بیماری کاهش می‌یابد. کاهش در FEV_1 بازتابی از کاهش مجموع ظرفیت ریه، انسداد راه‌های هوایی، از دست رفتن نیروی برگشت ریه و به طور غیر معمول رشـد ضـعیف عـضلات تنفـسی است. قابلیت ارتجاعی ریه، مقاومت مجاری هوایی بـین ناحیـهٔ آلوئـولی و محل تنگی و اتساع پذیری دیوارهٔ مجاری هوایی از سازوکارهای فیزیولـوژیکی مـؤثر در تعیـین جریان هوا در این مرحله است روندهایی کـه مقاومـت را کـاهش یـا تـنش ارتجـاعی و سـفتی مجاری هوایی را افزایش می‌دهند، سرعت جریان هوا را در هر حجـم ریـوی معـین مـی‌افزاینـد (۱۵). با اجرای تمرینات هوازی علاوه بر گنجایش ریه‌ها، برگشت ارتجاعی ریـه‌هـا نیـز افـزایش می‌یابد. از طرفی با بهبود قدرت عضلات بین دنده‌ای خارجی، حجم بازدمی اجباری نیز افزایش می‌یابد. به احتمال زیاد همهٔ موارد ذکر شده در افزایش FEV_1 و FVC در دو گروه چاق نـوع یک و دو تأثیر مثبت داشته اند. طبق یافته‌های این تحقیق تمرین هوازی بر شاخص‌های ریوی FEV_1 و FVC در دو گروه چاق نوع یک و دو تغییر معنی‌داری ایجاد کرده است. ایـن نتـایج با یافته‌های تحقیق کریمی(۱۳۶۶) ، عنبریان(۱۳۷۱) شجاعی (۱۳۷۵) آروگاندا(۲۰۰۲) چنج و همکاران (۲۰۰۳) هانگ و همکاران(۲۰۰۵) همخوانی دارد. علت ایـن موضـوع دو دلیـل عمـده است: یکی اجرای تمرینات هوازی وزن درصد چربی بافت‌های بدن و درنهایت کـاهش شـاخص تودهٔ بدن را کاهش می‌دهد، کاهش بافتهای چربی به ویژه در قفسهٔسینه امکان افزایش عملکرد مجاری نای را برای تردد جریان دمی و بازدمی مطلوب می‌سازد؛ دلیل دوم این که نوع فعالیـت هوازی در گروه مورد مطالعه شبکهٔ مویرگی عضلات و همچنین قدرت عضلات به ویژه عـضلات

دمی یا تقویت می‌کند، البته نتایج حاضر با یافته‌های تحقیق آزاد (۱۳۷۲) و فیلیپس (۱۹۸۶) همخوانی نداشت. با مطالعهٔ روش اجرای پژوهش و نتایج یافته‌های پژوهشگران ناهمخوانی ملاحظه می‌شود که نوع و شدت برنامهٔ آنها کمتر از شدت اجرای برنامه هوازی مطالعهٔ اخیر بوده است. به نظر می‌رسد به کارگیری برنامهٔ هوازی کمتر از ۶۰ درصد توان هوازی قادر نیست طی برنامهٔ دو ماهه تفاوت معنی‌داری را در مقاومت مجرای نای گروه‌های چاق ایجاد کند؛ لذا نوع تمرینات و گروه سنی پژوهش آزاد (۱۳۷۲) و فیلیپس (۱۹۹۸) با شدت، نوع و گروه سنی پژوهش حاضر متفاوت بوده است. تحقیقات مختلفی نشان داده‌اند تجمع چربی در اطراف عضلات شکمی و قفسهٔ سینه خاصیت ارتجاعی این عضلات و حرکت موزون آنها را کاهش می‌دهد و این عمل باعث می‌شود حجم قفسهٔ سینه در هنگام دم کم شود؛ در این صورت شاخص‌های ریوی FVC و FEV_1 کاهش می‌یابند.

اتساع‌پذیری ریه، به میزان اتساع ریه‌ها به ازای هر واحد افزایش، در فشار بین دو سوی ریه گفته می‌شود. اتساع پذیری تغییر حجم شش‌ها به نسبت تغییر فشار است ($C = \frac{\Delta V}{\Delta p}$). روشن است هرچه این نسبت بزرگ‌تر باشد، گنجایش شش‌ها بیشتر خواهد بود . اتساع پذیری جدارهٔ سینه در افراد چاق کاهش می‌یابد؛ زیرا برای این افراد جابه‌جایی دیافراگم به طرف پائین و قفسهٔ دنده‌ها به طرف بالا و خارج، خیلی مشکل است. به همین ترتیب فردی که اتساع پذیری جدار سینه‌ای او کاهش یابد، از فردی که اتساع پذیری جدار سینهٔ طبیعی دارد، باید کار عضلانی بیشتر نیز انجام دهد. کم شدن اتساع پذیری شش‌ها و افزایش مقاومت مجاری هوایی به نابرابری تهویهٔ حبابچه‌ای منجر می‌شود. با کم شدن اتساع پذیری شش‌ها، تغییر در حجم، سریع و اندک است. هر جایی از شش که اتساع پذیری آن کاهش بیشتری یافته باشد، تهویهٔ کمتری دارد. با زیاد شدن مقاومت راه‌های هوایی در بخش‌های مختلف ششی، عمل بازدم به آهستگی انجام می‌شود و پیش از آغاز بازدم کامل نمی‌شود و بدین ترتیب زمان آن کاهش می‌یابد. با کاهش زمان دم، حجم هوای جریان یافته هم کمتر خواهد بود و حبابچه‌ها کمتر تهویه خواهند شد. به طور کلی عوامل مؤثر بر اتساع پذیری ریه شامل حجم ریه ، وضعیت بدن، حجم خون ریوی، سن، محدود شدن اتساع قفسهٔ سینه است. یکی از عوامل محدود کنندهٔ اتساع قفسهٔ سینه که اتساع پذیری ریه کاهش می‌دهد، درصد چربی بالا یا چاقی افراد است(۱۶). چاقی ممکن است از طریق کاهش ظرفیت حیاتی ریه را به علت محدود شدن فعالیت قفسه سینه در نتیجهٔ رسوب چربی‌ها در دیوارهٔ شکم و قفسه سینه، موجب تنگی نفس می‌شود. در چاقی، قابلیت ارتجاعی عضلات تنفسی کاهش و همچنین انرژی لازم برای اجرای

اعمال تنفسی چندین برابر افزایش می‌یابد. 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 تهویه‌ای[1] به وجود می‌آید و چنانچه این عارضه به نحوی جبران نشود، فرد به اختلال در تبادل گازها در ریه فرد دچار می‌شود و در نتیجه عوارض وخیمی به وجود می‌آید(۱۷). افرادی که به چاقی طولانی مدت دچارند به خیز ریه مبتلا می‌شوند، به‌طوری که با کاهش وزن نیز غیر قابل برگشت است. در افراد چاق، چربی زیر جلدی نه تنها به طریق مکانیکی محدودیت حرکات تنفسی را موجب می‌شود، بلکه به علت حملهٔ شدید چربی به عضلات بین دنده‌ای و دیافراگم، اختلال تبادل گازها نیز در ریه‌ها به وجود می‌آید.

در نتیجه‌گیری پایانی پژوهشگر به این هدف دست یافت که اجرای فعالیت هوازی مستمر به مدت هشت هفته ارتباط مستقیم و معنی داری با شاخص تودهٔ بدن دارد. همچنین شاخص‌های مورد مطالعهٔ FVC و FEV_1 در این پژوهش در هر دو گروه چاق نوع یک و دو به‌طور معنی‌داری بهبود یافته است. این بهبودی براساس مطالعات دیوید اسپارو(۱۹۹۷) و همچنین روا و همکاران (۲۰۰۲) و چن و همکاران (۲۰۰۷) ناشی از بهبود عضلات تنفسی به ویژه عضلات دمی و کاهش درصد کلی چربی بدن در هر دو گروه چاق نوع یک و دو بوده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1 - Hypoventilation

منابع

۱-. ویلمور، پولاک، فیزیولوژی ورزشی بالینی (ویژه دانشجویان علوم پزشکی و ورزشی)، ترجمهٔ: فرزاد ناظم و ضیاء فلاح محمدی، ۱۳۷۹، همدان انتشارات دانشگاه بوعلی سینا.

۲- گایتون، آرتور، فیزیولوژی پزشکی، ترجمهٔ فرخ شادان و همکاران، ۲۰۰۰، جلد اول، تهران، انتشارات چهر.

۳- مولنا ناشناس، ۱۳۷۰، چاقی، علل و رابطهٔ آن با بیماری‌ها و ورزش، ترجمهٔ صارمی، خمسهٔ انتشارات چهر.

4- David Sparrow(1997). Effects of Obesity and Fat Distribution on Ventilatory Function. Chest;111;891-898.

5- RoW, Jake.,(2002). Physical inactivity is associated with lower forced expiratory volume in 1 second. AM J epidemiol. 156(2): 139-147.

6- Yue, Chen and et al(2007). Waist circumference is associated with pulmonary function in normal-weight, overweight, and obese subjects. 85(1): 1, 35-39 ,

7- H. I. Chen (1989). Relationship between respiratory muscle function and age, sex, and other factors. Journal of Applied Physiology, 66, (2): 943-948.

8-Hagberg; JM (1998). Pulmonary function in young and older athletes and untrained men.;65(1):101-5.

9- Jones RL (2006). The effects of body mass index on lung volumes:130(3):827-33.

10- Santana H (2001).Relation between body composition,fat distribution, and lung function in elderly men.;73(4):827-3.

11- Hannu O (2003). Delaying Decline in Pulmonary Function with Physical Activity. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 494-499.

12- Harris DL(2000).Weight loss, not aerobic exercise, improves pulmonary function in older obese men.;55(8):M453-7.

۱۳- سندگل، حسین، ۱۳۷۱، فیزیولوژی انسانی، جلد اول، یزد، انتشارات یزد.

۱۴- سسیل، بیماری‌های دستگاه تنفس، ترجمه محسن ارجمند و غلام رضا درخشان دیلمی، ۲۰۰۴، تهران، انتشارات نسل فردا.

15- Ghosh AK(1985). Pulmonary capacities of different groups of sportsmen in India.;19(4):232-4

۱۶- هاریسون، تنسلی رادولف، اصول طب داخلی هاریسون: بخش بیماری‌های دستگاه تنفس، ترجمهٔ حمیدرضا خسروی حقیقی و داریوش خلیلی، ۲۰۰۱، تهران، انتشارات سماط.

۱۷- وست، جان، ۱۳۶۴. بی، فیزیولوژی تنفس، ترجمه فرخ شادان و احمد رستمی، تهران، انتشارات چهر.