

تأثیر مداخله برنامه تمرینی هوازی منتخب بر شاخص توده خالص (FFMI) و شاخص توده چربی (FMI) کارکنان مرد دارای اضافه وزن و چاق

مهدی باغین زاده^۱، سیده زهرا حاجی آقایی^۲ ناهید طالبی^۳

۱- کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شاهد تهران
ایمیل: mbaghinzadeh@gmail.com

۲- کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شاهد تهران
ایمیل: www.zahra.hajiaghaee@gmail.com

۳- استادیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شاهد تهران
ایمیل: nahidtalebiir@yahoo.com

چکیده

هدف پژوهش حاضر تأثیر مداخله برنامه تمرینی هوازی منتخب بر شاخص توده خالص (FFMI) و شاخص توده چربی (FMI) کارکنان مرد دارای اضافه وزن و چاق است. در این پژوهش نیمه تجربی، ۶۵ نفر از کارکنان مبتلا به اضافه وزن و چاقی به روش نمونه‌گیری هدفمند به دو گروه تمرینی (۴۰ نفر با میانگین سنی $34/07 \pm 3/81$ سال و شاخص توده‌بدنی $31/57 \pm 3/47$ کیلوگرم بر مترمربع) و گروه شاهد (۲۵ نفر با میانگین سنی $36/52 \pm 6/56$ سال و شاخص توده‌بدنی $30/10 \pm 3/31$ کیلوگرم بر متر مربع) تقسیم شدند، برنامه تمرین ورزشی ۱۲ هفته و با شدت ۶۵-۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه صورت پذیرفت، این تمرینات سه جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۳۰-۴۵ دقیقه بسته به میزان پیشرفت آزمودنی‌ها صورت گرفت و مدت زمان هر جلسه نسبت به میزان پیشرفتشان تا پایان دوازدهمین جلسه بصورت پلکانی تا مرز ۶۰-۷۵ دقیقه افزایش یافت. سه روز قبل از اجرای پروتکل میزان حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) آزمودنی‌ها از طریق برآورد آزمون راکپورت ارزیابی شد. شاخص توده خالص (FFMI) و شاخص توده چربی (FMI) قبل و ۲۴ ساعت پس از پایان تمرینات اندازه‌گیری و ارزیابی شدند. برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم افزار SPSS نسخه ۲۳ و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون کوواریانس استفاده شد. نتایج نشان داد که بعد از

۱۲ هفته تمرین منظم ورزشی اختلاف معنی‌داری در شاخص توده خالص گروه تمرین نسبت به گروه کنترل مشاهده نشد ($P=0/11$).

واژگان کلیدی: اضافه وزن، چاقی، شاخص توده خالص، شاخص توده چربی.

مقدمه

در سال‌های اخیر، تغییر در شیوه‌ی زندگی باعث شده تا جوامع مختلف با بعد جدیدی از مشکلات سلامت یعنی اضافه وزن و چاقی مواجهه شوند (Gharibi et al, 2016). بررسی‌ها نشان دادند عواملی مانند اختلال در رفتارهای تغذیه‌ای، استرس و عدم فعالیت فیزیکی در ایجاد چاقی نقش مهمی را ایفا می‌کنند (Durstine et al, 2001). شیوع چاقی و به دنبال آن بیماری‌های مربوط به چاقی و اضافه وزن در دو دهه‌ی گذشته رشد فزاینده‌ای داشته است (Nicklas et al, 2009). چاقی یکی از مهمترین عوامل خطرزای، متعددی است که در نهایت منجر به اختلالات لیپیدی می‌گردد. همچنین در بعضی مطالعات مورد بررسی قرار گرفته نشان داد شاخص توده بدنی (BMI^1) بالا و کم تحرکی می‌تواند اثرات منفی بر شاخص توانایی کار داشته باشد (Naumnik et al, 2010). امروزه در بیشتر کشورها از جمله ایران با گذر از شیوه مدرن بیماری‌های وابسته به سبک زندگی مانند دیابت، فشارخون بالا، اضافه وزن و چاقی رو به افزایش است بنابراین ارزیابی ترکیب بدنی به منظور تعیین میزان مطلوب آن جهت سالم زیستن و شادابی از اهمیت بالایی برخوردار است. متخصصان از شاخص توده بدنی برای تعیین ویژگی‌های فیزیکی بدن استفاده می‌کنند. شاخص توده بدنی رابطه‌ی مستقیمی با چربی بدن دارد و یکی از بهترین و رایجترین شاخص‌های سلامتی در افراد سالم غیر ورزشکار محسوب می‌شود که با متغیرهایی مانند جنس، سن و شیوه زندگی تغییر می‌نماید (Delavar A, 2009 and 2010). افزایش

¹ Body Mass Index.

روند چاقی و اضافه وزن در جوامع امروزی محققین را بر آن داشته است تا از راه کارهای متفاوتی برای درمان چاقی و اضافه وزن استفاده نمایند. نتایج برخی از مطالعات حاکی از آن است که شرکت در فعالیتهای ورزشی بویژه فعالیتهای ورزشی هوازی و بکارگیری عوامل تغذیه‌ای جهت کنترل وزن بدن می‌تواند روش مناسبی باشد، همچنین نتایج برخی از مطالعات صورت گرفته نشان داد شاخص توده بدنی بالا و کم تحرکی می‌تواند اثرات منفی بر نمره‌ی شاخص توانایی کار به همراه داشته باشد (Hanan Mohamad, 2014 Naumnik et al, 2010 and). با توجه به آنکه سلامت جسمانی شاغلین در توانایی کار آنها موثر می‌باشد، چاقی، اضافه وزن و در نهایت کم تحرکی به عنوان ریسک فاکتورهای شناخته شده در بروز بیماری در افراد می‌تواند منجر به افزایش ریسک ناتوانی کاری و باز نشستگی زودتر از موعد کارکنان گردد (Mansson et al, 1996)، در سال‌های اخیر افزایش توانایی کار به عنوان راهی برای جلوگیری از کاهش ناتوانایی ناشی از افزایش سن و بازنشستگی زودرس شناخته شده است. نتایج پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه تاثیر فعالیت ورزشی بر شاخص توانایی کار نشان داد افرادی که در طول هفته برنامه‌ای برای انجام حرکتهای ورزشی داشتند و هرچه تعداد دفعات ورزش افراد در طول هفته بیشتر می‌گردید میزان شاخص توانایی کار آنها نیز بالا می‌رفت، علاوه بر این کارکنانی که هر روز فعالیت ورزشی داشته‌اند از شاخص توده بدنی کمتری نسبت به سایر همکاران خود برخوردار می‌باشند (کلته و همکاران، ۱۳۹۵). هر سال حدود دو میلیون نفر به دلیل عدم فعالیت بدنی می‌میرند و یافته‌های سازمان جهانی بهداشت (WHO^۲) حاکی از آن است که بی‌تحرکی، یکی از ده علت عمده مرگ و میر در همه کشورهای جهان می‌باشد (C.M, 2008). از سوی دیگر روند چاقی و اضافه وزن در کارکنان می‌تواند سبب کاهش بهره‌وری و در نهایت خروج زودرس کارگران از محیط‌های کاری گردد.

۲. World Health Organization

توفیقی و همکارانش (۱۳۹۳) تأثیر یک برنامه‌ی تمرینی هوازی منتخب همراه با رژیم غذایی کنترل شده بر کاهش وزن مردان چاق را بررسی کردند. در این پژوهش ۴۰ مرد چاق به چهار گروه تمرین، رژیم غذایی، تمرین به همراه رژیم غذایی و کنترل تقسیم شدند. برنامه تمرین گروه تمرینی به مدت ۸ هفته (هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۶۰ الی ۷۰ دقیقه) از تمرینات ساده به مشکل با شدت ۶۵ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب برای افراد چاق، اجرا شد. یافته‌ها نشان داد هشت هفته فعالیت ورزشی منظم و مداخله رژیم غذایی، باعث کاهش معناداری در مقادیر وزن و درصد چربی بدن آزمودنی‌های گروه‌های مختلف پژوهش گردیده است ($P < 0.05$) (توفیقی و همکاران، ۱۳۹۳). بطوری که گروه تمرینات ورزشی به همراه رژیم غذایی کنترل شده با ۴ درصد کاهش وزن بیشترین تأثیر را نسبت گروه‌های دیگر داشته است (حجتی و علیپور، ۱۳۹۳). محدودیت عمده شاخص توده بدن آن است که ترکیب واقعی وزن بدن مورد توجه قرار نمی‌گیرد. یک شاخص توده بدن بالا ممکن است ناشی از بافت چربی اضافی یا هایپرتروفی عضلانی باشد، هر دوی آن‌ها را می‌توان به عنوان توده اضافی مورد قضاوت قرار داد. یک شاخص توده بدن پائین ممکن است ناشی از کسر در توده خالص بدن (سارکوپنیا) باشد. عقیده اولیه محاسبه شاخص توده خالص **FFMI** و شاخص توده چربی **FMI** در قیاس با شاخص توده بدن به عنوان روشی برای نشان دادن وضعیت تغذیه‌ای بیماران مطرح شده است. فواید این روش آن است که تنها یک بخش بدن، برای مثال توده خالص یا توده چربی مرتبط با قد به توان دو خواهد بود. در نتیجه، تلاش اولیه برای تدوین معیارهای مرجع شاخص توده خالص و شاخص توده چربی بوسیله شوتز و همکاران (۲۰۰۲) برای مردان و زنان نژاد قفقازی سنین ۲۴ الی ۹۸ سال انجام شده است. این پژوهشگران برای ارزیابی توده خالص و توده چربی از روش تحلیل مقاومت بیوالکتریکی استفاده کردند. آن‌ها نتیجه‌گیری نمودند که فواصل مرجع شاخص توده چربی در مقابل شاخص توده خالص باید به عنوان مقادیری حاکی از ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای آزمودنی‌های کاملاً تندرست مورد استفاده قرار گیرد، و می‌تواند اطلاعات تکمیلی برای بیان سنتی مقادیر مرجع ترکیب بدنی فراهم

نماید. این پژوهشگران این گونه استنباط نمودند که با مرجع قرار دادن چنین مقادیری، شاخص توده خالص قادر به شناسایی افرادی که دارای شاخص توده بدن بالا اما بدون توده چربی اضافی هستند، خواهد بود. در مقابل، شاخص توده چربی قادر به شناسایی آزمودنی هایی خواهد بود که دارای شاخص توده بدنی طبیعی، اما در معرض خطرات بالقوه به دلیل توده چربی بالا هستند (میناسیان و علی نژاد، ۱۳۹۲). با توجه به تحقیقات اندک و نقصانهای موجود در تحقیقات اخیر و نقش قابل توجه ابزارهای مورد استفاده در سیستم و روش تمرینات منتخب هوازی، پژوهشگر این مسئله را مورد بررسی قرار خواهد داد که تمرینات منتخب هوازی می تواند بر بهبود شاخص توده خالص و توده چربی کارکنان مرد دارای اضافه وزن و چاق موثر واقع شود؟

مبانی نظری و پیشینه تحقیق

در عصر کنونی پدیده کم تحرکی عامل اصلی چاقی و افزایش توده چربی بدن به شمار می رود. راهبردهای آموزشی باعث ارتقای وضعیت مواد غذایی دریافتی، کاهش وزن و کاهش استفاده از درمان های دارویی ضد چربی خون می شود. همچنین تشویق به اجرای فعالیت ورزشی منظم به عنوان بخشی از مدیریت پزشکی افراد دارای اختلال های چربی می باشد. اگرچه نیمرخ چربی و لیپوپروتئین به طور مثبتی تحت تاثیر شرکت منظم در فعالیت بدنی است، این تغییرات ناشی از انجام فعالیت ورزشی از طریق کاهش وزن بدن، تغییر ترکیب بدن و کاهش چربی مواد غذایی ارتقا می یابند. محققان افزایش چربی بدن را به عنوان یک عامل خطر ساز حمله قلبی معرفی کرده اند. بنابراین، جای تعجب نیست که برخی محققان اظهار داشته اند که اجرای یک برنامه ورزشی می تواند تغییرات عمده ای در ترکیب بدن (میزان چربی و وزن بدون چربی بدن) به وجود آورد که پیامد احتمالی آن کاهش بروز حمله قلبی می باشد. پیشرفت های چشمگیری برای تعیین اثرات مفید فعالیت بدنی بر چربی انجام شد. در حال حاضر، پاسخ های چربی به فعالیت ورزشی به طور علمی مورد ارزیابی قرار می گیرد و از این رو ما می دانیم که در بیشتر موارد تغییرات مثبتی ایجاد می گردند (دبیدی روشن، ۱۳۹۴).

چربی اضافی بویژه هنگامی که اطراف شکم تمرکز دارد با پرفشاری خون، سندروم متابولیک، دیابت ملیتوس نوع دو، سکنه مغزی، بیماری قلبی-عروقی و اختلالات لیپیدی خون ارتباط قوی دارد. ترکیب بدن را می‌توان با استفاده از یک مدل دو جزئی در قالب درصد نسبی وزن بدن بیان نمود (گائینی و همکاران، ۱۳۹۳)، که پذیرفته شده ترین مدل بیان ترکیب بدنی می‌باشد. مدل دو جزئی اولین بار توسط بنکه مطرح و سپس با انجام اصلاحاتی توسعه یافت. براساس این مدل، بدن را می‌توان به دو جزء چربی و بافت بدون چربی تقسیم کرد و سپس وزن حجمی مجموع هریک از آن‌ها را محاسبه نمود. یکی از مهمترین دلایل استفاده از مدل دو جزئی در بحث تندرستی آن است که میزان چربی بدن رابطه مستقیمی با خطر ابتلا به برخی از بیماری‌های مزمن دارد. از نظر علوم حرکتی و ورزشی نیز تقسیم ترکیب بدنی به دو جزء چربی و بافت بدون چربی مهم است. زیرا در صورتی که چربی بدن بیش از مقدار معینی باشد از قابلیت‌های جسمانی می‌کاهد (کاظم زاده، ۱۳۹۱). ترکیب بدن را می‌توان با استفاده از روش‌های میدانی و آزمایشگاهی برآورد کرد که با توجه به پیچیدگی، هزینه و دقت این روش‌ها متفاوت هستند (گائینی و همکاران، ۱۳۹۳). روش‌های میدانی ارزیابی ترکیب بدن، روش‌هایی کاربردی هستند که امکان استفاده بیشتر برای افراد را دارند و در عین حال نتایج حاصل از آن‌ها همبستگی نسبتاً بالایی با روش‌های آزمایشگاهی مرجع در این زمینه دارد. مهمترین روش‌های میدانی ارزیابی ترکیب بدنی روش پیکر سنجی (آنتروپومتری) و رسانایی الکتریکی است. استفاده مناسب از این روش‌ها و معادلات موجود در آن‌ها مستلزم درک کافی از اصول و پیش فرض‌های حاکم بر این روش‌ها، میزان خطای اندازه‌گیری و مبداء پیدایش خطای احتمالی در آن‌ها است. همچنین برای استفاده از این روش‌ها نیازمند پیروی از طرزکار استاندارد اندازه‌گیری و تمرین زیاد به منظور فراگیری کامل تکنیک‌های مورد نیاز هر روش می‌باشد. روش‌های آزمایشگاهی ارزیابی ترکیب بدن، روش‌هایی را شامل می‌شوند که نیاز به دستگاه‌ها و ابزار نسبتاً گران قیمت و پر حجم دارند و تنها در مراکزی امکان استفاده از این وسایل نیز وجود داشته باشد. وزن کردن زیر آب (چگالی سنجی) و استفاده از اشعه

ایکس (DXA) از جمله مهمترین روش‌های آزمایشگاهی ارزیابی ترکیب بدنی هستند (کاظم زاده، ۱۳۹۱). مطالعات متعددی نشان داده‌اند که درک ضعیف فرد از وضعیت سلامتی خود یا وجود یک بیماری مزمن در خروج زودرس فرد از محیط کار نقش دارند (کارپانسالو و همکاران، ۲۰۰۲). وضعیت سلامتی فرد همچنین نقش مهمی را در تصمیم‌گیری فرد برای بازنشستگی بازی می‌کند. افرادی که وضعیت سلامت خود را ضعیف گزارش می‌کنند یا از محدودیت‌های عملکردی رنج می‌برند نسبت به افراد عادی به طور متوسط دوسال زودتر تصمیم به بازنشستگی می‌گیرند (کارپانسالو و همکاران، ۲۰۰۲). چندین فاکتور خطر شغلی اعم از فاکتورهای فیزیکی و روانی-اجتماعی در خروج زودرس کارگران از محیط کار نقش دارند. کارگرانی که بار فیزیکی زیادی را درحین کار حمل می‌کنند مثل کارگران ساختمانی که بارهای سنگین را با دست حمل و جابه‌جا می‌کنند یا در وضعیت نامناسب بدن کار می‌کنند، در معرض خطر ناتوانی و خروج زودرس از محیط کار به همین دلیل هستند. در میان عوامل روانی-اجتماعی نداشتن کنترل برای تعیین آهنگ کار از عوامل شناخته شده در بازنشستگی زودرس است (هربانچر و همکاران، ۱۳۹۸). شاخص توده بدنی نیز از موارد است که نشان داده شده با ناتوانی دائمی و خروج زودرس از کار همراه است. شاخص توده بدنی (BMI) بالا و کم تحرکی و همچنین BMI پایین منجر به استفاده از مرخصی‌های استعلاجی طولانی مدت و ناتوانی می‌گردد (ایورسن و همکاران، ۲۰۰۱). اضافه وزن و چاقی در بین کارکنان می‌تواند تحت تاثیر فاکتورهای شغلی مختلفی مانند نوبت کاری، ماهیت کاری (فیزیکی، ذهنی و فیزیکی-ذهنی) و غیره باشد (دیلوورنو و همکاران، ۲۰۰۳). ون بوی دنبود و همکاران، ۲۰۰۹). مطالعات در این زمینه نشان داده شده است که یک رابطه‌ی معنی‌داری مثبتی بین افزایش وزن و چاقی کارکنان با طول مدت نوبت کاری وجود دارد (کیم جی و همکاران، ۲۰۱۳) و همچنین با افزایش سن ممکن است ریسک کاهش توانایی در افراد نیز بالاتر رود (کان وی و همکاران، ۲۰۰۸). توفیقی و همکارانش (۲۰۱۴) تأثیر یک برنامه‌ی تمرینی هوازی منتخب همراه با رژیم غذایی کنترل شده بر کاهش وزن مردان چاق را بررسی کردند. در این پژوهش

۴۰ مرد چاق به چهار گروه تمرین، رژیم غذایی، تمرین به همراه رژیم غذایی و کنترل تقسیم شدند. برنامه تمرین گروه تمرینی به مدت ۸ هفته (هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۶۰ الی ۷۰ دقیقه) از تمرینات ساده به مشکل با شدت ۶۵ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب برای افراد چاق، اجرا شد. یافته‌ها نشان داد هشت هفته فعالیت ورزشی منظم و مداخله رژیم غذایی، باعث کاهش معناداری در مقادیر وزن و درصد چربی بدن آزمودنی‌های گروه‌های مختلف پژوهش گردیده است ($P < 0.05$). بطوری که گروه تمرینات ورزشی به همراه رژیم غذایی کنترل شده با ۴ درصد کاهش وزن بیشترین تأثیر را نسبت گروه‌های دیگر داشته است. (توفیقی و همکاران، ۲۰۱۴). ویلارل و همکارانش (۲۰۱۷) به بررسی اثر بیست و شش هفته تمرین هوازی، تمرین مقاومتی و ترکیبی از هر دو همراه با رژیم بر روی کاهش وزن و کاهش توده عضلانی استخوانی در افراد چاق بزرگسال بررسی کردند. در این پژوهش ۱۶۰ بزرگسال چاق با گروه سنی ۶۵ سال و بیشتر در چهار گروه تمرینی شامل یک گروه تمرین هوازی، یک گروه تمرین مقاومتی و یک گروه تمرین ترکیبی (هوازی-مقاومتی) و همچنین گروه کنترل بدون هیچ برنامه تمرینی قرار گرفتند. نتایج این پژوهش پس از بررسی‌های صورت گرفته بیانگر ۹٪ کاهش وزن بدن در گروه‌های تمرینی بود و میزان کاهش وزن در گروه‌های ترکیبی و تمرین مقاومتی کمتر از گروه هوازی مشاهده گردید و عوارض جانبی مرتبط با ورزش شامل صدمات اسکلتی و عضلانی نیز در گروه تمرین هوازی نسبت به گروه‌های تمرینی دیگر کمتر دیده شد (ویلارل و همکاران، ۲۰۱۷).

توسعه فرضیه ها و الگوی مفهومی

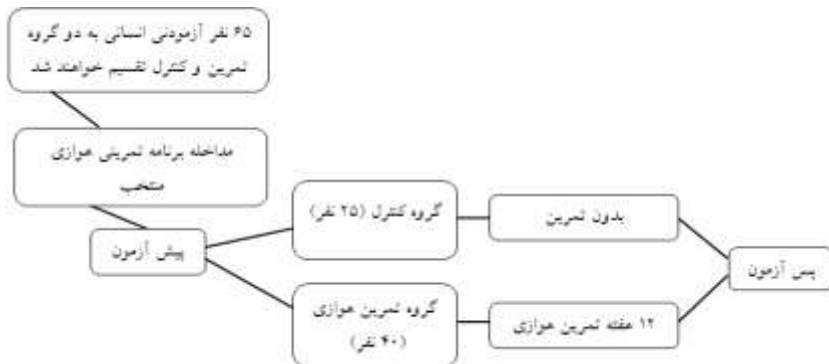
حجتی و همکاران (۲۰۱۴) تأثیر ارتباط فعالیت بدنی و شاخص‌های آنتروپومتریک مرتبط با سلامتی در کارکنان زن را بررسی کردند، که در این پژوهش ۶۰ زن مورد ارزیابی قرار گرفتند. همچنین در این تحقیق میزان فعالیت بدنی و سپس برخی اندازه‌های آنتروپومتریکی شامل شاخص توده بدنی (BMI) و نسبت دور کمر به محیط لگن (WHR) مورد ارزیابی قرار گرفت نتایج بدست آمده حاکی از امتیازهای

بسیار پایین در سطوح فعالیت بدنی در این گروه بود. نتایج این پژوهش نشان داد بین میزان BMI و WHR نیز ارتباط معنی داری متوسطی مشاهده گردید ($P < 0.05$) و همبستگی BMI و WC نیز در این زنان ($r = 0.65$) معنی دار بوده است ($P < 0.05$). همچنین پژوهش حاضر نشان دهنده این بود که بی‌حرکی، وضعیت شاخص‌های مرتبط با سلامتی اکثر کارکنان می‌باشد و از طرفی نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که آموزش، اطلاعات کافی و همچنین ترغیب به فعالیت بدنی مناسب به بهبود شاخص‌های آنتروپومتریک کارکنان زن کمک می‌نماید (حجتی و همکاران، ۲۰۱۴). حقیقی و همکارانش (۲۰۱۵) اثر هشت هفته تمرین هوازی و مصرف چای سبز با دوزهای متوسط و بالا بر ترکیب بدن و نیمرخ لیپیدی زنان دارای اضافه وزن و چاقی را بررسی نمودند. در این پژوهش ۳۶ زن چاق و دارای اضافه وزن انتخاب و بطور تصادفی در سه گروه، تمرین هوازی همراه با دوز متوسط چای سبز (۵۰۰ میلی‌گرم)، تمرین هوازی همراه با دوز بالای چای سبز، دارو نما (نشاسته) تقسیم شدند. گروه‌های تمرینی به مدت هشت هفته به اجرای تمرینات هوازی (سه جلسه در هفته، هر جلسه به مدت ۴۵ دقیقه) همراه با مصرف چای سبز پرداختند، در طول این مدت گروه دارونما در هیچ برنامه‌ی تمرینی شرکت نداشتند. خونگیری از آزمودنی‌ها در حالت ناشتایی انجام شد. داده‌ها از طریق آزمون آنالیز واریانس یکطرفه و تست تعقیبی LSD تحلیل شد. نتایج نشان داد هشت هفته تمرین هوازی به همراه مصرف چای سبز با دوزهای متوسط و بالا سبب کاهش معناداری در وزن بدن، شاخص توده بدنی، درصد چربی بدن، محیط کمر و حداکثر اکسیژن مصرفی شد (حقیقی و همکاران، ۲۰۱۵). ارسلان و همکارانش (۲۰۱۷) به بررسی تأثیر کوتاه مدت تمرین هوازی همراه با آموزش بر تغییرات ترکیب بدن، پروفایل لیپیدی و سلامت روان پیش از یائسگی در زنان پرداختند. در این مطالعه ۶۴ خانم با گروه سنی ۳۵ تا ۴۵ سال که بصورت تصادفی در سه گروه تمرین هوازی (۲۱ نفر)، تمرین هوازی همراه با آموزش (۲۰ نفر) و گروه کنترل (۲۳ نفر) قرار گرفتند. آزمودنی‌ها به مدت هشت هفته که در هر هفته سه روز به مدت ۶۰ دقیقه و با حداکثر اکسیژن مصرفی ۶۰ الی ۷۰ درصد به فعالیت

هوازی می‌پرداختند. نتایج نشان دهنده این بود که در گروه تمرین هوازی همراه با آموزش برای از دست دادن چربی، وزن بدن و کاهش سطوح کلسترول تام، تری‌گلیسرید، LDL و افزایش سطوح HDL و همچنین تأثیر مثبت بر سلامت روان در زنان داشته است (ارسلان و همکاران، ۲۰۱۷). کاسترزوا و همکاران (۲۰۱۵) به بررسی تأثیر دوازده هفته تمرین هوازی بر روی ترکیب بدن، ظرفیت هوازی، شمارش کامل خون و پروفایل لیپیدی در میان زنان جوان پرداختند. در این پژوهش ۳۴ زن جوان با گروه سنی ۱۹ تا ۲۴ سال به سه گروه: کم وزن (۱۰ نفر)، وزن طبیعی (۱۲ نفر) و اضافه وزن (۱۲ نفر) تقسیم شدند و به مدت دوازده هفته که هر هفته سه جلسه به مدت ۳۰ دقیقه و با ۵۰٪ از حداکثر اکسیژن مصرفی به فعالیت هوازی پرداختند. قبل و بعد از انجام تمرینات فاکتورهایی همچون ظرفیت هوازی، شاخص‌های آنتروپومتریک، پروفایل لیپیدی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد، کاهش معناداری در وزن و شاخص توده بدنی، درصد چربی و کاهش سطوح LDL، TC، TG و افزایش سطوح HDL صورت پذیرفت و سطح هموگلوبین و ظرفیت هوازی بطور قابل توجهی بهبود یافت (کاسترزوا و همکاران، ۲۰۱۵).

روش شناسی

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی و همراه با گروه کنترل است که گروه تجربی و گروه کنترل با طرح پیش آزمون و پس آزمون مورد ارزیابی قرار گرفتند. جامعه آماری



پژوهش حاضر، شامل کلیه کارکنان مرد مبتلا به اضافه وزن و چاقی شرکت داروسازی جابراین حیان بودند. نمونه پژوهش را ۶۵ نفر از کارکنان مبتلا به اضافه وزن و چاقی ۵۰-۳۰ سال شرکت داروسازی جابراین حیان که به صورت نمونه‌گیری هدفمند در دو گروه تمرین و کنترل انتخاب شدند. برای سنجش حداکثر اکسیژن مصرفی در این پژوهش از برآورد آزمون راکپورت که اولین بار توسط کلاین مطرح شده، پیشنهاد و تدوین گردیده است. برای جمع‌آوری داده‌ها، یک روز قبل از شروع پروتکل و بعد از هفته‌ی دوازدهم تمرینات هوازی، وزن، قد، شاخص توده بدنی، درصد چربی، شاخص توده خالص و شاخص توده چربی اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری وزن و قد آزمودنی‌ها از ترازوی دیجیتالی و قد سنج سکا ژاپن و همچنین برای محاسبه درصد چربی پوتی از کالیپر اسلیم گاید دو فتره ساخت آمریکا استفاده شد. در این پژوهش پروتکل اجرایی در قالب، دوازده هفته تمرین هوازی، که در هفته بصورت یک روز در میان (سه جلسه در هفته) که هر جلسه به مدت ۳۰ تا ۴۵ دقیقه بسته به میزان پیشرفت آزمودنی‌ها صورت گرفت که زمان برگزاری هر جلسه از زمان شروع اولین جلسه با زمان حداکثر ۳۰ دقیقه که شامل (گرم کردن، تمرینات اصلی و سرد کردن) بود و مدت زمان هر جلسه نسبت به میزان پیشرفت، آزمودنی‌ها تا پایان دوازدهمین جلسه بصورت پلکانی تا مرز ۷۵-۶۰ دقیقه افزایش یافت اعداد بدست آمده با استفاده از آزمون راکپورت، میزان حداکثر اکسیژن مصرفی هر آزمودنی با استفاده از فرمول (۱) محاسبه شد (۳۵).

$$(۱): (\text{تعداد ضربان}) / ۱۵۶۵ - (\text{زمان}) / ۲۶۴۹ - (\text{فاکتور جنسیت}) / ۳۱۵ + (\text{سن}) / ۳۸۷۷ -$$

$$\text{VO2max} = ۱۳۲ / ۸۵۳ - ۰ / ۰۷۶۹ (\text{وزن})$$

در این فرمول وزن بدن فرد بر حسب کیلوگرم، سن بر حسب سال، فاکتور جنسیت (مردان=۱، زنان=۰) زمان کامل کردن ۱۶۰۹ متر بر حسب (ضربه در دقیقه) که در فرمول وارد می‌گردد محاسبه شد.

جدول شماره (۱) پروتکل تمرینات منتخب هوازی

| هفته | نوع تمرین | ست ها | میزان استراحت |
|----------------------|--|-------|-----------------------|
| هفته اول و دوم | ۱۰ دقیقه دوی نرم + نرمش و حرکات کششی ایستا و پویا (گرم کردن) | | بین هر مرحله یک دقیقه |
| | ۲۰ دقیقه دویدن با ۴۵ تا ۶۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی | | بین هر مرحله یک دقیقه |
| | استپ در یک دقیقه متوسط توان | ۳ ست | هر مرحله ۱ دقیقه |
| | حرکت پروانه در یک دقیقه | ۳ ست | هر مرحله ۱ دقیقه |
| | ۲۰ دقیقه دویدن با ۴۵ تا ۶۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی | | بین هر مرحله یک دقیقه |
| | ۵ دقیقه دویدن ملایم + کششی ایستا (سرد کردن) | | |
| هفته | نوع تمرین | ست ها | میزان استراحت |
| هفته سوم تا هشتم | ۱۰ دقیقه دوی نرم + نرمش و حرکات کششی ایستا و پویا (گرم کردن) | | بین هر مرحله یک دقیقه |
| | ۲۰ دقیقه دویدن با ۶۰ تا ۷۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی | | بین هر مرحله یک دقیقه |
| | استپ در یک دقیقه با ۶۵ درصد توان | ۳ ست | هر مرحله ۱ دقیقه |
| | حرکت پروانه در یک دقیقه | ۳ ست | هر مرحله ۱ دقیقه |
| | ۲۰ دقیقه دویدن با ۶۰ تا ۷۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی | | بین هر مرحله یک دقیقه |
| | ۵ دقیقه دویدن ملایم + کششی ایستا (سرد کردن) | | |
| هفته | نوع تمرین | ست ها | میزان استراحت |
| هفته هشتم تا دوازدهم | ۱۰ دقیقه دوی نرم + نرمش و حرکات کششی ایستا و پویا (گرم کردن) | | بین هر مرحله یک دقیقه |
| | ۲۰ دقیقه دویدن بالاتر از ۷۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی | | بین هر مرحله یک دقیقه |
| | استپ در یک دقیقه با حداکثر درصد توان | ۳ ست | هر مرحله ۱ دقیقه |
| | حرکت پروانه در یک دقیقه | ۳ ست | هر مرحله ۱ دقیقه |
| | ۲۰ دقیقه دویدن بالاتر از ۷۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی | | بین هر مرحله یک دقیقه |
| | ۵ دقیقه دویدن ملایم + کششی ایستا (سرد کردن) | | |

تحلیل داده ها، یافته های تحقیق

از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها در گروه‌های مورد مطالعه استفاده شد. به علاوه برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون کوواریانس و برای بررسی تفاوت پس آزمون‌های هر دو گروه و همچنین برای مقایسه داده‌ها و مشخص نمودن سطح معنی داری اثر تمرین $\alpha \leq 0/05$ در نظر گرفته شد. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ انجام گرفت.

یافته ها

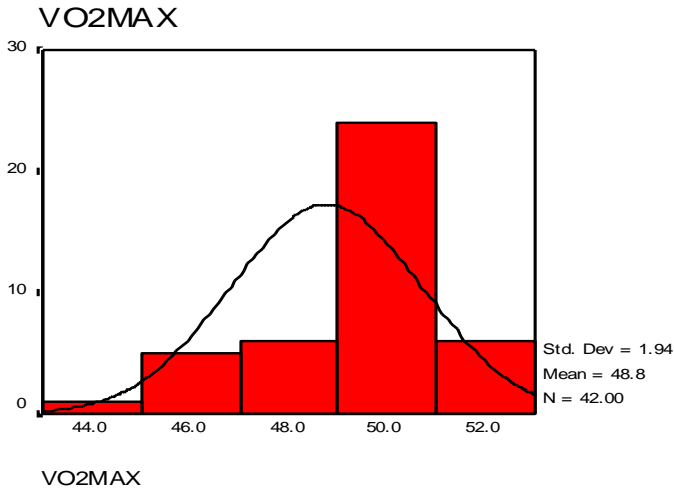
آمار توصیفی ارزیابی تست راکپورت، میانگین و انحراف معیار قد، سن، وزن، شاخص توده بدنی، درصد چربی بدن، شاخص توده خالص و شاخص توده چربی

جدول شماره (۲) ارزیابی تست راکپورت در مردان (حداکثر اکسیژن مصرفی بر حسب میلی‌لیتر/کیلوگرم، دقیقه)

| سن | خیلی ضعیف | ضعیف | متوسط | خوب | خیلی خوب | عالی |
|-------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| ۱۳-۱۹ | کمتر از ۳۵ | ۳۵-۳۸/۳ | ۳۸/۴-۴۵/۱ | ۴۵/۲-۵۰/۹ | ۵۱-۵۵/۹ | بیشتر از ۵۵/۹ |
| ۲۰-۲۹ | کمتر از ۳۳ | ۳۳-۳۶/۴ | ۳۶/۵-۴۲/۴ | ۴۲/۵-۴۶/۴ | ۴۶/۵-۵۲/۴ | بیشتر از ۵۲/۴ |
| ۳۰-۳۹ | کمتر از ۳۱/۵ | ۳۱/۵-۳۵/۴ | ۳۵/۵-۴۰/۹ | ۴۱-۴۴/۹ | ۴۵-۴۹/۴ | بیشتر از ۴۹/۴ |
| ۴۰-۴۹ | کمتر از ۳۰/۲ | ۳۰/۲-۳۳/۵ | ۳۳/۶-۳۸/۹ | ۳۹-۴۳/۷ | ۴۳/۸-۴۸ | بیشتر از ۴۸ |
| ۵۰-۵۹ | کمتر از ۲۶/۱ | ۲۶/۱-۳۰/۹ | ۳۱-۳۵/۷ | ۳۵/۸-۴۰/۹ | ۴۱-۴۵/۳ | بیشتر از ۴۵/۳ |
| بیشتر از ۶۰ | کمتر از ۲۰/۵ | ۲۰/۵-۲۶ | ۲۶/۱-۳۲/۲ | ۳۲/۳-۳۶/۴ | ۳۶/۵-۴۴/۲ | بیشتر از ۴۴/۲ |

شکل ۱. نشان می‌دهد میانگین VO_{2max} در بین آزمودنی‌ها $48/7$ و حداقل و حداکثر آن به ترتیب 43 و 52 بوده است.

شکل شماره (۱)



جدول شماره (۳). آمار توصیفی میانگین و انحراف معیار قد و سن به تفکیک گروه‌ها (N=۶۵)

| میانگین و انحراف معیار سن | میانگین و انحراف معیار قد (Cm) | تعداد | گروه | |
|---------------------------|--------------------------------|-------|------------|-----------------|
| $34 \pm 3/8$ | $175 \pm 6/1$ | ۴۰ | گروه تمرین | قد (Cm) و سن |
| $36 \pm 6/5$ | $173 \pm 7/3$ | ۲۵ | گروه کنترل | |

جدول شماره (۴). آمار توصیفی میانگین و انحراف معیار وزن، شاخص توده بدنی و درصد چربی بدن پیش آزمون و پس آزمون به تفکیک گروه ها (N=۶۵)

| میانگین و انحراف معیار پس آزمون | میانگین و انحراف معیار پیش آزمون | تعداد | گروه | |
|---------------------------------|----------------------------------|-------|------------|---------------------|
| ۸۴/۰±۱۱/۴ | ۹۶/۸±۱۱/۷ | ۴۰ | گروه تمرین | وزن (Kg) |
| ۸۳/۴±۱۲/۴ | ۹۵/۶±۱۲/۸ | ۲۵ | گروه کنترل | |
| ۲۷/۳±۳/۵ | ۳۱/۵±۳/۵ | ۴۰ | گروه تمرین | شاخص توده بدن (BMI) |
| ۲۷/۸±۳/۴ | ۳۰/۲±۳/۳ | ۲۵ | گروه کنترل | |
| ۲۷/۳±۳/۵ | ۳۰/۳±۶/۳ | ۴۰ | گروه تمرین | درصد چربی بدن (BF%) |
| ۲۴/۹±۶/۶ | ۲۵/۰±۶/۴ | ۲۵ | گروه کنترل | |

جدول شماره (۵). آمار توصیفی میانگین و انحراف معیار شاخص توده خالص و شاخص توده چربی پیش آزمون و پس آزمون به تفکیک گروه ها (N=۶۵)

| میانگین و انحراف معیار پس آزمون | میانگین و انحراف معیار پیش آزمون | تعداد | گروه | |
|---------------------------------|----------------------------------|-------|------------|-----------------------|
| ۲۷/۸±۱۰/۱ | ۳۱/۵±۱۱/۷ | ۴۰ | گروه تمرین | شاخص توده خالص (FFMI) |
| ۳۲/۵±۱۲/۰ | ۲۵/۵±۱۲/۸ | ۲۵ | گروه کنترل | |
| ۸۳/۷±۲۶/۷ | ۹۴/۵±۳۱/۱ | ۴۰ | گروه تمرین | شاخص توده چربی (FMI) |
| ۹۵/۶±۲۶/۵ | ۱۰۳/۴±۲۷/۷ | ۲۵ | گروه کنترل | |

جدول شماره(۶). خلاصه نتایج کوواریانس تک متغیری ارزیابی تاثیر مداخله برنامه تمرینات هوازی منتخب بر شاخص توده خالص (FFMI) (N=۶۵)

| منبع | مجموع مجذورات | درجه آزادی | F | معنی داری | Eta |
|-----------|---------------|------------|------|-----------|------|
| پیش آزمون | ۶۸۰۲ | ۱ | ۱۵۹۵ | ۰/۰۰ | ۰/۹۶ |
| گروه | ۲۹/۹ | ۱ | ۷ | ۰/۱۱ | ۰/۱۰ |

با توجه به نتایج بدست آمده تحلیل کوواریانس تک متغیری با کنترل اثر پیش آزمون نشان داد که گروه اثر معناداری بر نمرات پیش آزمون نداشته است ($P=0.11$) که با در نظر گرفتن مجذور اتا میتوان گفت سه درصد از تغییرات شاخص توده خالص (FFMI) ناشی از تاثیر مداخله برنامه تمرینی هوازی منتخب می باشد. بنابراین مداخله برنامه تمرینی هوازی منتخب بر شاخص توده خالص (FFMI) کارکنان مرد دارای اضافه وزن و چاق تاثیر ندارد.

جدول شماره(۷). خلاصه نتایج کوواریانس تک متغیری ارزیابی تاثیر مداخله برنامه تمرینات هوازی منتخب بر شاخص توده چربی (FMI) (N=۶۵)

| منبع | مجموع مجذورات | درجه آزادی | F | معنی داری | Eta |
|-----------|---------------|------------|------|-----------|------|
| پیش آزمون | ۴۰۰۰۵ | ۱ | ۱۱۵۶ | ۰/۰۰ | ۰/۹۵ |
| گروه | ۲۳۳ | ۱ | ۶/۷ | ۰/۱۲ | ۰/۱۰ |

با توجه به نتایج بدست آمده تحلیل کوواریانس تک متغیری با کنترل اثر پیش آزمون نشان داد که گروه اثر معناداری بر نمرات پیش آزمون داشته است ($P=0.12$) که با در نظر گرفتن مجذور اتا میتوان گفت ۱۲ درصد از تغییرات شاخص توده چربی (FMI) ناشی از تاثیر مداخله برنامه تمرینی هوازی منتخب نمی باشد. بنابراین مداخله برنامه

تمرینی هوازی منتخب بر شاخص توده چربی (FMI) کارکنان مرد دارای اضافه وزن و چاق تأثیر ندارد.

بحث و نتیجه گیری

هدف از این مطالعه تأثیر مداخله برنامه تمرینی هوازی منتخب بر تغییرات شاخص توده خاص (FFMI) و شاخص توده چربی (FMI) کارکنان دارای اضافه وزن و چاق بود. نتایج کواریانس پژوهش حاضر نشان داد که مداخله برنامه تمرینی هوازی منتخب بر شاخص توده خالص و شاخص توده چربی اثر معناداری نداشته است. از این پژوهش نتیجه‌گیری شد که با توجه به کاهش وزن گروه تمرین و کاهش نسبی درصد چربی این تمرینات نمی‌تواند در افزایش توده خالص و کاهش توده چربی بدن موثر باشد از دلایل آن می‌توان عدم کنترل دقیق رژیم غذایی گروه تمرین و همچنین تغییرات ترکیب بدن گروه کنترل دانست. در راستای این پژوهش حقیقی و همکاران (۱۳۹۴) نیز نشان دادند، هشت هفته تمرین هوازی به همراه مصرف چای سبز با دوزهای متوسط و بالا سبب کاهش معناداری در وزن بدن، شاخص توده بدنی، درصد چربی بدن، محیط کمر و حداکثر اکسیژن مصرفی شد (حقیقی و همکاران، ۱۳۹۴). ظفرمند (۱۳۹۵) نیز طی بررسی که بین BMI و WHR با چابکی و توان عضلانی انجام داد، بیان نمود، که ارتباط چابکی با شاخص توده بدنی و چابکی با نسبت دور کمر به محیط لگن معنی‌دار و دارای همبستگی مثبت و رابطه توان با شاخص توده بدنی و توان با نسبت دور کمر به محیط لگن نیز در تمام مقاطع معنی‌دار ولی دارای همبستگی منفی در همه مقاطع می‌باشد که نشان داد افرادی که شاخص توده بدنی و نسبت دور کمر به محیط لگن پایین‌تری دارند در آزمون‌های چابکی و توان موفق‌تر عمل کردند و نتیجه‌گیری حاصل از این پژوهش نشان داد که با پایین آمدن این شاخص‌ها، می‌توان بهبود عملکرد چابکی و توان را پیش‌بینی کرد (ظفرمند، ۱۳۹۵). همین نتایج در آزمون‌های بزرگسال چاق توسط ویلارل و همکاران (۲۰۱۷) در مدت زمان بیست و شش هفته تمرین هوازی، مقاومتی و ترکیبی گزارش شد که نشان داد تمرین‌های

هوازی بهترین اثر را بر روی درصد چربی بدن، نسبت دور کمر به لگن و وزن بدن دارد (Villareal et al, 2017). توفیقی و همکارانش (۲۰۱۴) نیز در پژوهش خود نشان دادند که هشت هفته فعالیت ورزشی منظم و مداخله رژیم غذایی، باعث کاهش معناداری در مقادیر وزن و درصد چربی آزمودنی‌های گروه‌های مختلف پژوهش گردیده است ($P < 0.05$)، بطوری که گروه تمرینات ورزشی به همراه رژیم غذایی کنترل شده با ۴ درصد کاهش وزن بیشترین تأثیر را نسبت به گروه‌های دیگر داشته است (توفیقی و همکاران، ۱۳۹۳)، حجتی و همکاران (۲۰۱۴) نیز در پژوهش خود نشان دادند که بین میزان شاخص توده بدنی و نسبت دور کمر به محیط لگن نیز ارتباط معنی‌داری متوسطی مشاهده گردید ($P < 0.05$) و همبستگی شاخص توده بدنی و WC نیز در این زنان ($r = 0.65$) معنی‌دار بوده است ($P < 0.05$) (حجتی و علیپور، ۱۳۹۳). تحقیقات بسیاری فواید حاصل از انجام فعالیت جسمانی منظم را تایید نموده‌اند، زیرا زندگی بی‌تحرک با خطر ابتلا به بسیاری از بیماری‌های مزمن همراه است بطوری که سالانه دو میلیون مرگ در جهان به دلیل زندگی کم‌تحرک رخ می‌دهد، این در حالی است که ۶۰٪ جمعیت جهان حداقل میزان توصیه شده فعالیت با شدت متوسط را انجام نمی‌دهند. کم‌تحرکی، شیوع اضافه وزن و چاقی را تشدید می‌نماید و در مطالعه حاضر تقریباً ۴۰٪ از افراد هیچ‌گونه فعالیت بدنی نداشتند که آن‌ها را مستعد مرگ زودرس ناشی از بیماری‌های قلبی-عروقی می‌سازد. پایین بودن میزان فعالیت بدنی در بین افراد مورد مطالعه می‌تواند زنگ خطری برای مسئولین بهداشتی باشد. افزایش فعالیت بدنی ممکن است یک فاکتور محافظ در مقابل عوامل خطر سلامت رفتاری باشد و باعث ارتقاء سلامت جسمی، روحی، روانی و در نهایت منجر به داشتن نیروی انسانی کارآمد و تندرست باشد. به طور کلی می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که انجام فعالیت ورزشی هوازی در کارکنان دارای اضافه وزن و چاق می‌تواند سبب بهبود نسبی در وضعیت شاخص‌های ترکیب بدنی آن‌ها گردد ولی باعث عدم بهبود شاخص توده خالص و توده چربی آن‌ها شد. نتایج نشان می‌دهد انجام فعالیت ورزشی هوازی منتخب منجر به کاهش معناداری در شاخص توده خالص (FFMI) و شاخص توده

چربی (FMI) در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل نشده است. با توجه به نتایج حاصل از پژوهش پیشنهاد می گردد که در پژوهش های آتی جهت کنترل بیشتر آزمودنی ها از رژیم غذایی کنترل شده و تحت نظارت بر اساس نوع تیپ بدنی استفاده گردد و همچنین پیشنهاد می شود که از تمرینات مقاومتی با شدت های مختلف ب روی آزمودنی ها انجام شود.

تقدیر و تشکر

با تشکر از مدیریت شرکت داروسازی جابر ابن حیان که ما را در اجرای این پژوهش یاری نمودند.

منابع

- توفیقی، اصغر، بابایی، سولماز، رحمانی، فاطمه. (۱۳۹۳). بررسی تأثیر طولانی مدت فعالیت منظم ورزشی بر تغییرات پروفایل چربی و $sICAM-1$, $sVCAM-1$ در زنان چاق. مجله‌ی پزشکی ارومیه، دوره بیست و چهارم، شماره هفتم، ص ۵۰۸-۴۹۹.
- توفیقی، اصغر. غفاری، یوسف. افسریگی، نسرین. (۱۳۹۳). تأثیر یک برنامه تمرین هوازی منتخب همراه با رژیم غذایی کنترل شده بر کاهش وزن مردان چاق. مجله‌ی علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران سال نهم، شماره ۲، تابستان، صفحات ۹۴-۸۵.
- حجتی، زهرا و علی پور، وحیده. (۱۳۹۳). ارتباط فعالیت بدنی و شاخص های آنترپومتریک مرتبط با سلامتی در کارکنان زن دانشگاه. مجله‌ی پزشکی هرمزگان، سال هجدهم، شماره دوم.
- حقیقی، امیرحسین. اسلامی نیک، الناز. حامدی نیا، محمدرضا. (۱۳۹۴). اثر هشت هفته تمرین هوازی و مصرف چای سبز با دوزهای متوسط و بالا بر ترکیب بدن و نیمرخ لیپیدی زنان دارای اضافه وزن و چاق. مجله‌ی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد، شماره هفتم، مهر ماه، صفحات ۳۶۹-۳۵۹.
- حجتی، زهرا. علی پور، وحیده. (۱۳۹۳). ارتباط فعالیت بدنی و شاخص های آنترپومتریک مرتبط با سلامتی در کارکنان زن دانشگاه. مجله‌ی پزشکی هرمزگان، سال هجدهم، شماره دوم، خرداد و تیر.

- دیدنی روشن، ولی اله. (۱۳۹۴). فعالیت بدنی و پیشگیری از بیماری‌های مزمن و ناتوانی‌ها. تهران: انتشارات پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی.
- کاظم زاده، یاسر. (۱۳۹۱). فعالیت ورزشی، ترکیب بدنی و کنترل وزن. دانشگاه آزاد اسلامی (اسلامشهر)، معاونت پژوهشی و فناوری.
- گائینی، عباسعلی. صمدی، علی. خالصی، مریم. (۱۳۹۳). خطوط راهنمای ACSM ویژه آزمون و تجویز فعالیت ورزشی لیندا. اس. اسکاتلو. تهران: شرکت تضمینی انتشارات حتمی و شرکا.
- کلته، حاجی امید، حمای زاده، احسان، فقیه، محمد امین، فقیه، عارف. (۱۳۹۵). بررسی تأثیر شاخص توده بدنی و فعالیت ورزشی بر شاخص توانایی کار کارکنان شرکت پگاه گلستان. مجله‌ی طب پزشکی، سال سوم شماره دوم، صفحات ۱۱-۱.
- ظفرمند، امید. (۱۳۹۵). بررسی ارتباط بین شاخص توده بدنی و نسبت دور کمر به لگن با چابکی و توان عضلانی در دانش آموزان پسر مقطع متوسطه شهردشت. مقاله منتشر شده در دومین همایش ملی علوم ورزشی و تربیت بدنی ایران.
- میناسیان، واژگن. علی نژاد، محمد. (۱۳۹۲). راهنمای آزمایشگاه پیکرسنجی حرکتی و فیزیولوژی ورزشی، راجر استون، توماس رایلی، جلد اول، ویرایش سوم (۱۳۹۲)، انتشارات پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی.
- A. Arslan . S. Can . E. Demirkan.(2017) Effect of short-term aerobic and combined training program on body composition, lipids profile and psychological health in premenopausal women Effet à court terme d'un entraînement en endurance associé ou non à un entraînement en résistance sur la composition corporelle, le profil lipidique et le bien-être psychologique de femmes non ménopausées. Science & Sports Volume 32, Issue 2, April, Pages 106-113.
- Conway PM, Campanini P, Sartori S, Dotti R, Costa G.(2008). Main and interactive effects of shiftwork, age and work stress on health in an Italian sample of healthcare workers. Applied ergonomics.;39(5):630-9
- C.M. Physical Activity In The prevention And Treatment Of Childhood Obesity. (2008). Physio-Pathologic Evidence And Promising Experices .Inter J Pedi Obes, 3(2):29-32.
- Delavar A. (1999). Research methods in psychology and educational science. Tehran: Tehran Nashr Press;; 146-169.

- Delavar A. (2000). Research methods in psychology and educational science. 1st ed. Tehran: Payame Noor Press;: 120-150.
- Durstine JL, Grandjean PW, Davis PG, Ferguson MA, Alderson NL, DuBose KD. (2001). Blood lipid and lipoprotein adaptations to exercise. *Sports Medicine*; 31:1033-62.
- Dennis T. Villareal, M.D., Lina Aguirre, M.D., A. Burke Gurney, Ph.D., P.T., Debra L. Waters, Ph.D., David R. Sinacore, Ph.D., P.T., Elizabeth Colombo, M.D., Ph.D., Reina Armamento-Villareal, M.D., and Clifford Qualls, Ph.D.(2017). Aerobic or Resistance Exercise, or Both, in Dieting Obese Older Adults. *May*, 18:19431955.
- Dorota Kostrzewa . Robert Nowak, Zbigniew Jastrzebski, Aleksandra Zarebska, Marta Bichowska, Izabela Drobnik-Kozakiewicz, Lukasz Radziminski, Agata Leonska-Duniec.(2015). Effect of 12 week long aerobic training programme on body compositions, aerobic capacity, complete blood count and blood lipid profile among young women. *Biochem Med (Zaqreb)*. Feb, 25(1):103-113.
- Di Lorenzo L, De Pergola G, Zocchetti C, L'abbate N, Basso A, Pannacciulli N, et al.(2003). Effect of shift work on body mass index: results of a study performed in 319 glucose-tolerant men working in a Southern Italian industry. *International journal of obesity*.; 27(11):1353-8.
- Gharibi V, Mokarami H, Taban A, Aval MY, Samimi K, Salesi M. (2016). Effects of work-related stress on work ability index among Iranian workers. *Safety and health at work*. 7(1):43-8.
- Hanan Mohamad Amin Shalaby, Nagy Sadek Tawfek, Bahaa Kenawy Abo-El Hussein, Marwa Safaa El-Din Mohamed Abd El-Ghany.(2014). The Assessment of Some Biochemical and Immunological Effects by Amphetamine and Orlistat on Obesity in Rats, *Food and Public Health*,4(4):185-192
- Kim M-J, Son K-H, Park H-Y, Choi D-J, Yoon C-H, Lee H-Y, et al.(2013). Association between shift work and obesity among female nurses: Korean Nurses' Survey. *BMC Public Health*.;13(11.:)
- Karpansalo M, Manninen P, Lakka TA, Kauhanen J, Rauramaa R, Salonen JT.(2002). Physical workload and risk of early retirement: prospective population-based study among middle-aged men, *J Occup Environ Med*; 44(10): 930-9.

- Lund T, Iversen L, Poulsen KB.(1998) Work environment factors, health, lifestyle and marital status as predictors of job change and early retirement in physically heavy occupations, *Am J Ind Med* 1998; 40(2): 161-9.
- Mansson N-O, Eriksson K-F, Israelsson B, Ranstam J, Melander A, Råstam L. (1996). Body mass index and disability pension in middle-aged men—non-linear relations. *International Journal of Epidemiology*.;25(1):80-5
- Nicklas BJ, Wang X, You T, et al. (2009). Effect of exercise intensity on abdominal fat loss during calorie restriction in overweight and obese postmenopausal women: a randomized, controlled trial. *The American journal of clinical nutrition*; 89:1043-52.
- Naumnik B, Mysliwice M, Renal. (2010). consequences of obesity. *Med Sci monit*:16(8):163-70
- Rothenbacher D, Arndt V, Fraisse E, Zschenderlein B, Fliedner Tm, Brenner H, Early retirement. (1998). due to permanent disability in relation to smoking in workers of the construction industry, *J Occup Environ Med*; 40(1): 63-8.
- Van Duijvenbode D, Hoozemans M, Van Poppel M, Proper K.(2009) The relationship between overweight and obesity, and sick leave: a systematic review. *International Journal of Obesity*.; 33(8):807-16.