برآورد میدانی حداکثر اکسیژن مصرفی و ارتباط آن با چاقی مرکزی در زنان رده سنی مختلف استان‌های قزوین، آذربایجان شرقی و همدان

داوود آقایاری[1] ، ولی‌الله دبیدی روشن[2]* افشین فیاض موقر[3]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران
۲. استاد گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران
۳. استادیار گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران

چکیده

زمینه و هدف:

چاقی مرکزی عامل خطر جدی در بیماری‌های قلبی عروقی به شمار می‌رود و ارتباط معکوسی با Vo_2max دارد. مطالعه حاضر با برآورد Vo_2max از طریق پروتکل بروس، راکپورت، گام شمار و پرسشنامه بین المللی فعالیت بدنی (IPAQ) در زنان با رده سنی مختلف در استان‌های قزوین، آذربایجان شرقی و همدان و ارتباط آن با شاخص های نسبت کمر به قد (WHtR)، نسبت کمر به لگن (WHR)، شاخص چربی بدن (BAI) و شکل بدن بر اساس سطح (SBSI) انجام شد.

روش شناسی:

زنان ۶۰-۲۰ سال با تعیین حجم نمونه به روش مورگان، به روش خوشه‌ای انتخاب و به ترتیب متغیرهای آنتروپومتریکی، آزمون راکپورت، تکمیل پرسشنامه، اتصال گام شمار به مدت ۷ روز و نهایتا اجرای آزمون بروس صورت گرفت. نرمال بودن داده ها با آزمون کلموگروف اسمیرنوف و مقایسه رده سنی مختلف با آنالیز کواریانس چند عاملی و آزمون تعقیبی توکی و همچنین ارتباط Vo_2max با شاخص های چاقی مرکزی با آزمون همبستگی پیرسون بررسی شد.

یافته‌ها:

بین رده سنی و همچنین بین سه استان مذکور تفاوت معناداری در Vo_2max مشاهده شد (P=۰/۰۰۱). همچنین ارتباط معکوس معناداری بین Vo_2max برآوردی با دو شاخص (WHtR، BAI) وجود داشت اما در دو شاخص (WHR، SBSI) در برخی موارد ارتباط معنادار و در برخی موارد معنادار نبود.

نتیجه‌گیری:

کاهش سطح فعالیت بدنی و در راستای آن آمادگی قلبی تنفسی منجر به افزایش شاخص‌های چاقی مرکزی در رده سنی مختلف گردید؛ که نشان از ارتباط معکوس معنادار Vo_2max با شاخص های چاقی مرکزی بود.

واژه‌های کلیدی:

چاقی مرکزی، سطح فعالیت بدنی، آمادگی قلبی تنفسی، غیر تهاجمی

* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۱۱۳۱۵۱۵۰۹ Email: vdabidiroshan@yahoo.com

مقدمه

امروزه اضافه وزن و چاقی به یکی از معضلات اساسی در جهان تبدیل شده که برخلاف هشدارهای جهانی جهت آگاهی مردم از عواقب و مضرات این عارضه، شواهد حاکی از افزایش ۳ برابری میزان چاقی و اضافه وزن در ۲۰ سال اخیر است (۲۶). در حال حاضر ۳۹٪ از جمعیت بالغ جهان دارای اضافه وزن و چاقی هستند که ۲۳٪ از آنها فعالیت بدنی کافی جهت تندرستی را ندارند که جامعه ایرانی نیز از این قاعده مستثنی نیست (۱۸). دو عامل مهم در بروز چاقی و اضافه وزن، ژنتیک و سبک زندگی افراد است که سبک زندگی قابل کنترل بوده و شامل عوامل زیست محیطی مانند مصرف غذا های پرکالری و عدم فعالیت بدنی است که مهم‌ترین عامل جهت افزایش چاقی و اضافه وزن و ساده ترین روش جهت مقابله و کاهش چاقی می‌باشد (۱۳). امروزه با پیشرفت علم و ماشینی شدن زندگی میزان فعالیت بدنی روزمره بین افراد کاسته شده که این سبک زندگی نادرست می‌تواند عاملی برای بروز اضافه وزن و چاقی باشد (۲۳). همچنین بی‌تحرکی علاوه بر کاهش کیفیت زندگی می‌تواند مقدمه‌ای برای افزایش شیوع بیماری های غیرواگیر مزمن مانند بیماری‌های قلبی عروقی، دیابت نوع دو، فشار خون و بروز برخی سرطان‌ها باشد (۱۴). شواهد علمی نیز بیانگر نقش محوری ورزش و فعالیت‌بدنی منظم در بهبود مولفه های چاقی مرکزی و ترکیب بدنی، افزایش ظرفیت عملکردی، کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی و متابولیکی می‌باشند (۹).

امروزه با وجود افزایش روش‌های جدید جهت سنجش چاقی از جمله تصویربرداری‌ها و ارزیابی‌های بالینی ترکیب بدنی بصورت تهاجمی، اندازه‌گیری‌های میدانی تن سنجی که ساده و ارزان قیمت‌اند از اهمیت و توجه ویژه‌ای برخوردار هستند (۳). روش‌های غیر تهاجمی مختلفی جهت ارزیابی چاقی معرفی شده‌اند که متداول‌ترین آن‌ها شاخص توده بدنی[1](BMI) است اما این روش با محدودیت‌هایی رو به رو است که مهم‌ترین آن‌ها ناتوانی در تعیین توزیع توده چربی است؛ بنابراین امروزه از روش‌های جدیدتری مانند نسبت کمر به قد[2](WHtR)، نسبت کمر به لگن[3](WHR)، شکل بدنی بر اساس مساحت سطح[4] (SBSI) و شاخص چربی بدن[5](BAI) استفاده می‌شود (۱۲،۲۷).

داشتن فعالیت بدنی منظم همواره یکی از عوامل بسیار مهم در طول زندگی است که منجر به افزایش سطح سلامتی و حفظ وزن مطلوب می‌شود چرا که یک سوم انرژی مصرفی روزانه صرف فعالیت‌های روزانه شده و در افراد فعال این میزان می‌تواند بیشتر شود (۲۰). امروزه شاهد روش‌های مختلف دارو درمانی جهت مقابله با اضافه وزن و چاقی می‌باشیم که علاوه بر صرف هزینه‌های هنگفت ، عوارض جانبی زیادی نیز دارند (۲۴). لذا در خصوص این بیماری شایع و جهانی باید راه چاره مناسب و ایمن‌تری یافت که به نظر می‌رسد تغییر در سبک زندگی به گونه‌ای که اگر سطح فعالیت بدنی را افزایش و رژیم غذایی را کنترل نمود می‌توان از بروز چاقی و اضافه وزن در وهله اول و در مرحله بعد در صورت بروز کاهش داد که اثبات رابطه بین فعالیت بدنی و چاقی شکمی نیازمند انجام پژوهش‌هایی در این زمینه است (۱۵).

در بررسی‌های اخیر نیز مشاهده شده که با افزایش سن و پذیرش مسئولیت‌های اجتماعی خصوصا زنان با افزایش مشغله‌های خانه‌داری و عدم رعایت اصول تغذیه‌ای و تمرینی صحیح در دوران بارداری اضافه وزن و چاقی مرکزی را تجربه می‌کنند؛ همچنین با افزایش سن، گسترش فعالیت‌هایی چون دوچرخه سواری، شنا و دویدن کاهش یافته و در مقابل گرایش به پیاده‌روی که شایع‌ترین شکل فعالیت بدنی و با کمترین موانع و هزینه که قابل اجرا در هر زمان و مکانی می‌باشد، بیشتر می‌شود (۲۱).

همانطور که در پژوهش‌های پیشین مشاهده شد، کم تحرکی و عدم فعالیت بدنی می‌تواند یکی از دلایل اصلی بروز چاقی، خصوصا چاقی مرکزی، فشار خون، دیابت نوع دو و بیماری‌های قلبی عروقی بوده و منجر به کاهش سطح تندرستی شود که بروز این عوارض و سطح آن را می‌توان با تعیین آمادگی قلبی تنفسی[6](CRF) مشخص نمود (۲۳). کاهش CRF با بیماری‌های ذکر شده در ارتباط بوده و معیار مناسبی جهت ارزیابی میزان آمادگی جسمانی و فعالیت بدنی افراد است (۷).

یکی از بهترین شاخص‌ها جهت تشخیص میزان CRF، ارزیابی میزان Vo_2max است (۱۰). آزمون‌های مختلفی جهت تعیین و برآورد میزان Vo_2max وجود دارد که از جمله آن‌ها می‌توان به آزمون بروس[7] یا آزمون یک مایل پیاده روی راکپورت[8]اشاره نمود (۴). از طرفی، پژوهشگران مختلف نیز از روش‌های جدید غیر تهاجمی و غیر ورزشی در تعیین سطح فعالیت بدنی جهت ارزیابی آمادگی قلبی تنفسی گزارش داده‌اند (۲۸). یکی از روش‌های جدیدی که قادر به اندازه‌گیری و تعیین میزان CRF می‌باشد، استفاده از ابزار غیر تهاجمی حسگر الکترونیکی گام شمار است که میزان فعالیت بدنی افراد را با توجه به تعداد گام‌های روزانه تعیین می‌کند (۱۶). برخی مطالعات نیز به این نتیجه رسیده‌اند که رساندن تعداد گام‌های روزانه به ۱۰۰۰۰ گام، منجر به افزایش

1 - Body Mass Index
2 – Waist-to-Height Ratio
3 - Waist-to-Hip Ratio
4 - Surface-Based Body Shape Index
5 -Body Adiposity Index
6 - Cardiorespiratory Fitness
7 - Bruce
8 - Rockport

استانداردهای سلامتی، کاهش شاخص توده بدنی، محیط دور کمر[1] فشار خون و ضربان قلب استراحتی می‌گردد (۲۵).
یکی دیگر از روش‌های جدید میدانی و کم هزینه، استفاده از پرسشنامه است که در آن از گزارش خود افراد در خصوص میزان، نوع و سطح فعالیت بدنی جهت تعیین CRF می‌توان بهره برد. پرسشنامه بین‌المللی فعالیت بدنی[2](IPAQ) یکی از روش‌های متداول در این خصوص است که اخیرا استفاده از آن در کشورهای مختلف گسترش یافته و می‌توان از این روش جهت تعیین میزان فعالیت بدنی اقشار مختلف جامعه بهره برد. در این پرسشنامه، میزان فعالیت بدنی افراد در طول ۷ روز گذشته ثبت شده و فعالیت بدنی آنها را به سه دسته: فعالیت با رده بالا، رده متوسط و رده پایین تقسیم بندی می‌کند (۱). مطالعات اخیر نیز قابل استناد بودن این روش غیر تهاجمی را تایید نموده و از آن جهت ارزیابی آمادگی قلبی تنفسی حمایت می‌کند (۱۱). نتایج برخی مطالعات نیز حاکی از آن است که گزارش پرسش‌نامه‌ها روش مناسبی برای کمی کردن مقدار فعالیت بدنی جهت ارزیابی میزان فعالیت بدنی روزانه نیستند اما در مقابل، گام شمار بعنوان وسیله‌ای برای تعیین حجم فعالیت بدنی روزمره افراد معرفی شده است که در پژوهش حاضر هر دو روش را گنجانده تا مقایسه‌ای نیز بین نتایج این دو روش صورت گیرد. پژوهش حاضر درصدد برآورد و تعیین Vo_2max زنان سنین مختلف استان‌های قزوین، آذربایجان شرقی و همدان با استفاده از روش‌های مختلف غیر تهاجمی از قبیل پروتکل بروس، راکپورت، گام شمار و فرم کوتاه پرسشنامه IPAQ و همچنین بررسی ارتباط شاخص‌های برآوردی Vo_2max با شاخص‌های چاقی مرکزی (WHtR، WHR، BAI، SBSI) است.

مواد و روش‌ها

ملاحظات اخلاقی و پروتکل مطالعاتی

همه روش‌های بررسی آزمودنی‌های مطالعه حاضر توسط گروه فیزیولوژی ورزشی و کمیته اخلاق زیستی دانشگاه مازندران تایید و بر اساس دستورالعمل هلسینکی شامل رضایت و آگاهی آزمودنی‌ها از چگونگی مراحل اجرای پژوهش، بکارگیری تجهیزات سالم و ایمن برای اجرای پژوهش و محرمانه نگه داشتن اطلاعات شخصی آنان هدایت شد. افراد پس از آشنایی با اهداف و نحوه اجرای تحقیق، پرسشنامه پزشکی و رضایت نامه کتبی شرکت در برنامه پژوهشی را تکمیل کرده و سپس ارزیابی بالینی و کنترل متغیرها انجام شد.

پروتکل مطالعاتی

در این مطالعه سعی بر این بود که Vo_2max زنان استان‌های قزوین، آذربایجان شرقی و همدان که در چهار رده سنی ۲۹-۲۰، ۳۹-۳۰، ۴۹-۴۰، ۵۹-۵۰ سال بودند، با دو روش میدانی دستگاه گام شمار OMRON-HJ 113 ساخت کشور ژاپن با خطای اندازه‌گیری کمتر از ۱/۵ و فرم کوتاه پرسشنامه IPAQ براورد و با دو روش استاندارد پروتکل بروس و راکپورت در رده سنی و استان‌های مختلف مورد مقایسه قرار گرفت. همچنین در این راستا ارتباط شاخص‌های چاقی مرکزی مذکور در هر رده سنی و در هر استان با Vo_2max برآوردی از چهار روش ذکر شده مورد بررسی قرار گرفت.

نحوه انتخاب و دسته‌بندی آزمودنی‌ها

جامعه آماری این پژوهش را زنان استان‌های قزوین، آذربایجان شرقی و همدان با دامنه سنی ۵۹-۲۰ سال تشکیل می‌دادند که با استفاده از روش خوشه‌ای و به نسبت جمعیت استان‌ها و ناحیه جغرافیایی (با تعیین حجم نمونه به روش مورگان) نمونه‌گیری شدند.
جهت انتخاب آزمودنی‌ها معیارهایی در نظر گرفته شد که جامع و مانع باشد و از ورود زنانی که شرایط تعیین شده را قبل و در حین آزمون نداشتند ممانعت به‌عمل آمد. محدوده سنی ۶۰-۲۰ سال، سلامت آزمودنی‌ها و عدم هر نوع بیماری قلبی، بیماری مزمن و فشارخون پس از معاینات پزشکی و غربالگری اولیه، عدم مصرف هرگونه مکمل رژیمی و یا رژیم غذایی هیپو[3]و یا هیپر لیپیدیمیک[4]؛ داروهای کاهنده چربی، مولتی ویتامین و کورتیکواستروئید ها یک ماه قبل از پژوهش، عدم استعمال دخانیات تا ۲ هفته قبل از شروع پژوهش و همینطور عدم هرگونه فعالیت سنگین تا یک هفته قبل از اجرای پروتکل پژوهش برخی از معیار های پژوهش حاضر بودند.

نحوه سنجش ترکیب بدن

وضعیت آنتروپومتریکی و چاقی مرکزی (WHtR، WHR، BAI و SBSI) به روش استاندارد و با استفاده از تجهیزات به شرح ذیل سنجش شد. وزن افراد با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۵ کیلوگرم و قد افراد با استفاده از دستگاه قدسنج با دقت ۰/۱ سانتی متر اندازه گیری شد. WHR با استفاده از نتایج اندازه گیری محیط دور کمر و دور لگن بدست آمد. برای این منظور ، لباس آزمودنی بالا زده شد و کمربند و دکمه شلوار آنها آزاد گردید. سپس متر نواری بالای ناف و در قسمت گودی کمر قرار داده شده و پس از سه بار اندازه گیری، میانگین اعداد بدست آمده به عنوان محیط دور کمر ثبت شد.

1. Waist Circumference
2. International Physical Activity Questionnaire
3. Hypolipodemia
4. Hyperlipidemia

همانند اندازه‌گیری مربوط به محیط دور کمر، سنجش محیط دورلگن نیز با استفاده از متر نواری در پهن‌ترین قسمت لگن اجرا شد و میانگین سه بار اندازه‌گیری ثبت شد. از تقسیم دور کمر به دور لگن نیز WHR محاسبه شد (۳).

جهت اندازه‌گیری SBSI ابتدا شاخص هایی از قبیل: قد، محیط دورکمر، دورتنه‌ی عمودی[1](VTC) و مساحت سطح بدن[2](BSA) اندازه‌گیری شده و از طریق فرمول زیر اندازه‌گیری و مقدار آن را محاسبه شد (۲۰).

$$SBSI = \frac{(H^{7/4})(WC^{5/6})}{BSA\ VTC}$$

BAI نیز پس از اندازه‌گیری قد و دورلگن با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (۸).

$$BAI = [\text{دورلگن}\ (cm)/\text{قد}\ (m)^{1/5}] - 18$$

نحوه سنجش Vo2max از طریق آزمون بروس

یکی از رایج‌ترین و مهم‌ترین آزمون جهت تعیین میزان CRF آزمون نوارگردان بروس است که تحت عنوان تست ورزش جهت تعیین سلامت قلبی عروقی نیز کاربرد فراوانی دارد. در این آزمون که روی نوارگردان انجام می‌شود ۷ مرحله وجود دارد و فاصله هر مرحله ۳ دقیقه بوده که در زمان شروع آزمون نوارگردان با سرعت ۱/۷ مایل در ساعت و با شیب ۱۰ درصدی آغاز و در هر مرحله ۲ درجه به شیب و ۰/۸ یا ۰/۹ به مایل در ساعت افزوده می‌شود.

ابتدا ضربان سنج (تله متری Polar,Ing Westburg,NY) جهت سنجش ضربان قلب روی سینه آزمودنی‌ها نصب شده و پس از ۵ الی ۱۰ دقیق گرم کردن و انجام حرکات کششی، آزمودنی‌ها پروتکل را تا زمانی تداوم خواهد داد که به مرز خستگی رسیده و قادر به ادامه فعالیت نباشد؛ بلافاصله پس از توقف آزمون ضربان قلب و زمان آزمون ثبت می‌گردد. Vo_2max با استفاده از فرمول پولاک و همکاران[3]مورد محاسبه قرار گرفت (۱۹).

$$Vo_2max = 4.38\ (\text{زمان})\ _\ 3.90$$

نحوه سنجش Vo2max از طریق راکپورت

حداکثر اکسیژن مصرفی آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون یک مایل پیاده روی راکپورت تعیین شد. ابتدا ضربان سنج (تله متری Polar,Ing Westburg,NY) جهت سنجش ضربان قلب روی سینه آزمودنی‌ها نصب شده و پس از ۵ الی ۱۰ دقیقه گرم کردن و انجام حرکات کششی، آزمودنی‌ها مسیر ۱۶۰۹ متری بدون شیب را با حداکثر سرعت به شکل راه رفتن تند طی کردند. پس از به پایان رساندن مسیر ضربان قلب با دستگاه تله متری به مدت ۵ ثانیه ثبت شده، سپس حداکثر اکسیژن مصرفی با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (۵):

$Vo_2max\ (ml.kg^{-1}.min^{-1})$ = 132/853-0/0769(وزن)-
0/3877+6/315(جنس)-3/2649(زمان)-0/1565(ضربان)

وزن آزمودنی بر حسب پوند، سن بر حسب سال و فاکتور جنسیت به شکل (مردان=۱، زنان=۰) وارد می‌شود.

نحوه سنجش Vo2max از طریق IPAQ

پرسشنامه IPAQ به دو شکل فرم بلند و کوتاه می‌باشد که در پژوهش حاضر از فرم کوتاه استفاده شده است. فرم کوتاه شامل ۷ پرسش است که فعالیت بدنی مختلف افراد را تنها از نظر شدت به سه بخش (شدید، متوسط و سبک) تقسیم کرده و در طی ۷ روز متوالی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

با توجه به اینکه در پژوهش‌های اخیر ارتباط معناداری بین میزان فعالیت شدید گزارش شده در فرم کوتاه پرسشنامه با Vo_2max اندازه‌گیری شده از طریق آزمون بروس دیده شد، لذا در مطالعه حاضر نیز این موضوع در زنان سه استان مورد ارزیابی قرار گرفت. در معادله مورد استفاده جهت تخمین Vo_2max از فرمول زیر استفاده شد (۲۲):

$Vo_2max = 47.749 - [6.493 \times \text{جنسیت}] + [0.140 \times$
(فعالیت شدید) $^{-2}]$.

مردان=۱ و زنان=۲، فعالیت شدید با تبدیل به مت وارد می‌شود.

نحوه سنجش Vo2max از طریق گام شمار

آزمودنی‌ها به مدت یک هفته گام شمار را پس از تنظیم طول گام، وزن و ساعت دقیق دستگاه به خود متصل نموده تا تمام طول روز آن را حمل نموده و با ثبت تعداد گام‌ها در طول روز، از میانگین تعداد گام های یک هفته جهت بررسی میزان فعالیت آزمودنی‌ها و تخمین Vo_2max با توجه به معادله مورد استفاده در پژوهش های اخیر، مورد استفاده قرار گرفت (۲/۲۵):

$Vo_2max = 49.859 - (0.263 \times Age) - (0.641 \times BMI) +$
$(0.734\ 9\ 10^{-3}\ SC)$

سن = بر حسب سال، BMI = کیلوگرم بر متر مربع و SC= تعداد گام ها در طول روز

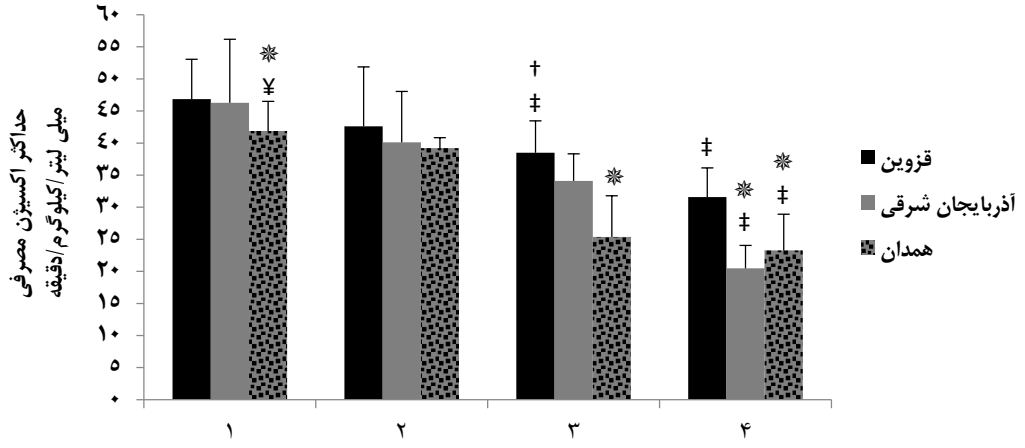
روش‌های آماری

ابتدا پیش فرض نرمال بودن داده‌ها توسط آزمون کلموگروف اسمیرنوف بررسی شد. در ادامه برای مقایسه دسته سنی در درون و بین استان‌های مختلف از آنالیز کوواریانس چند عاملی و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. همچنین جهت بررسی ارتباط Vo_2max برآوردی با شاخص‌های چاقی مرکزی از آزمون همبستگی پیرسون استفاده و در سطح معنی داری $P<0.05$ مورد بررسی قرار گرفت.

1. Vertical Trunk Circumference
2. Body Surface Area
3. Pollock et al.

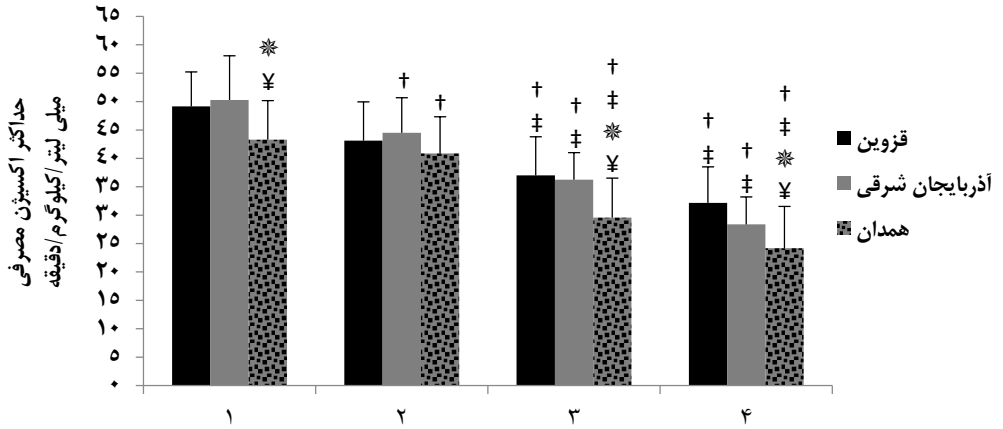
یافته‌ها

نتایج آزمون آنالیز کوواریانس چند عاملی نشان داد که، برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی با روش‌های بروس، راکپورت، گام شمار و پرسشنامه IPAQ بین رده سنی مختلف و بین استان‌ها (بروس بین رده سنی P=۰/۰۰۱، بین استان‌ها P=۰/۰۰۲، راکپورت بین رده سنی و بین استان‌ها P=۰/۰۰۱، گام شمار بین رده سنی و استان‌ها P=۰/۰۰۱، پرسشنامه بین المللی فعالیت بدنی بین رده سنی و بین استان‌ها P=۰/۰۰۱) تفاوت معناداری مشاهده شد. همچنین در تعامل سن و استان فقط در پرسشنامه IPAQ (P=۰/۰۰۱) تفاوت معنادار مشاهده شد.



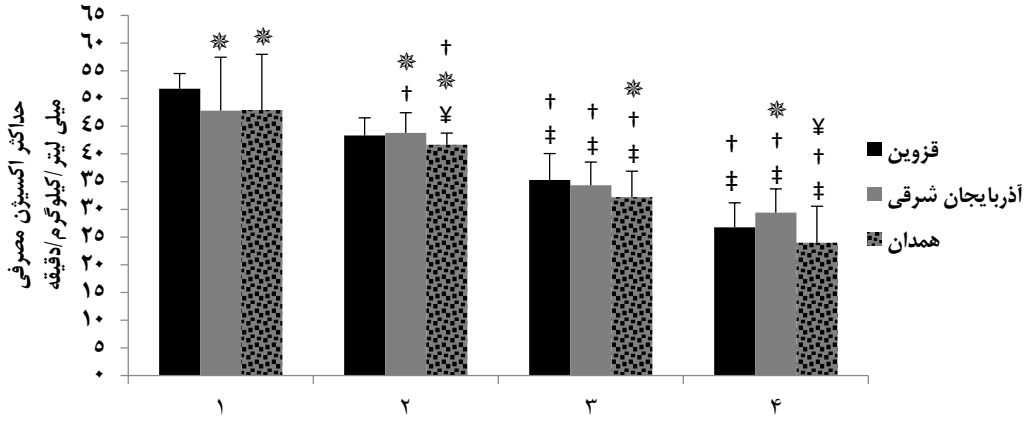
نمودار ۱. مقایسه Vo_2max به دست آمده از طریق آزمون بروس در استان‌ها با رده‌های سنی مختلف.

❋ نشانه معنی‌داری نسبت به استان قزوین، ¥ نشانه معنی‌داری نسبت به استان آذربایجان شرقی، † نشانه معنی‌داری نسبت به رده سنی قبلی، ‡ نشانه معنی‌داری نسبت به دو رده سنی قبلی.



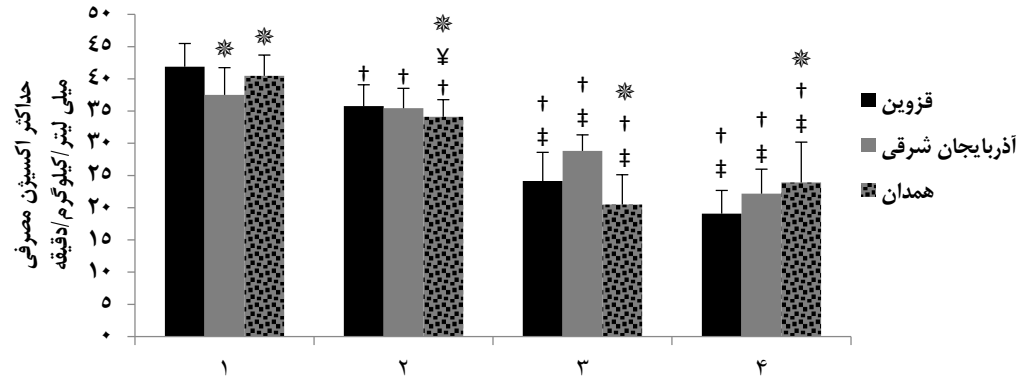
نمودار ۲. مقایسه Vo_2max به دست آمده از طریق آزمون راکپورت در استان‌ها با رده سنی مختلف.

❋ نشانه معنی‌داری نسبت به استان قزوین، ¥ نشانه معنی‌داری نسبت به استان آذربایجان شرقی، † نشانه معنی‌داری نسبت به رده سنی قبلی، ‡ نشانه معنی‌داری نسبت به دو رده سنی قبلی.



نمودار ۳. مقایسه Vo_2max به دست آمده از طریق گام شمار در استان‌ها با رده سنی مختلف.

❋ نشانه معنی‌داری نسبت به استان قزوین، ¥ نشانه معنی‌داری نسبت به استان آذربایجان شرقی، † نشانه معنی‌داری نسبت به رده سنی قبلی، ‡ نشانه معنی‌داری نسبت به دو رده سنی قبلی.



نمودار ٤. مقایسه Vo_2max به دست آمده از طریق IPAQ در استان‌ها با رده سنی مختلف.

❋ نشانه معنی‌داری نسبت به استان قزوین، ¥ نشانه معنی‌داری نسبت به استان آذربایجان شرقی، † نشانه معنی‌داری نسبت به رده سنی قبلی، ‡ نشانه معنی‌داری نسبت به دو رده سنی قبلی.

همچنین با توجه به نتایج حاصله از آزمون همبستگی پیرسون بین مقادیر Vo_2max به دست آمده با شاخص‌های منتخب چاقی مرکزی همبستگی معکوس معنادار مشاهده شد. به گونه‌ای که در استان قزوین Vo_2max آزمون بروس با شاخص‌های WHtR و BAI به ترتیب (r=-۰/۴۷ و r=-۰/۶۱)، Vo_2max آزمون راکپورت با شاخص‌های WHR، WHtR و BAI به ترتیب (r=-۰/۲۷، r=-۰/۶۰ و r=-۰/۶۷)، Vo_2max گام شمار با شاخص‌های WHR، WHtR و BAI به ترتیب (r=-۰/۲۷، r=-۰/۴۰ و r=۰/۳۵) و Vo_2max پرسشنامه نیز با شاخص‌های WHR، WHtR و BAI به ترتیب (r=-۰/۳۶، r=-۰/۶۶ و r=-۰/۶۹) دارای همبستگی معکوس معنادار بودند.

در استان آذربایجان شرقی Vo_2max آزمون بروس با شاخص‌های WHtR و BAI به ترتیب (r=-۰/۵۹، r=-۰/۷۴)، Vo_2max آزمون راکپورت با شاخص های WHtR و BAI به ترتیب (r=-۰/۳۹، r=-۰/۴۹)، بین Vo_2max گام شمار و شاخص BAI (r=-۰/۳۲) و بین Vo_2max پرسشنامه و شاخص‌های WHtR و BAI به ترتیب (r=-۰/۴۵، r=-۰/۵۴) همبستگی معکوس معنادار مشاهده شد.

در استان همدان نیز بین Vo_2max آزمون بروس و شاخص‌های WHtR و BAI به ترتیب (r=-۰/۵۲، r=-۰/۵۲)، بین Vo_2max آزمون راکپورت و WHtR، BAI و SBSI به ترتیب (r=-۰/۵۱، r=-۰/۲۶، r=-۰/۳۹)، بین Vo_2max گام شمار و شاخص‌های WHtR، BAI و SBSI به ترتیب (r=-۰/۳۱، r=-۰/۳۰، r=-۰/۲۵) و همچنین بین پرسشنامه و شاخص‌های WHtR، BAI و SBSI به ترتیب (r=-۰/۶۲، r=-۰/۲۹، r=-۰/۴۴) همبستگی معکوس معنادار وجود داشت.

جدول ۱. همبستگی پیرسون بین مقادیر Vo_2max زنان استان‌های قزوین، آذربایجان شرقی و همدان با شاخص های منتخب چاقی مرکزی

شاخص	قزوین				آذربایجان شرقی				همدان			
	WHR	WHtR	BAI	SBSI	WHR	WHtR	BAI	SBSI	WHR	WHtR	BAI	SBSI
Vo_2max بروس	−۰/۲۶r=	*−۰/۴۷r=	*−۰/۶۱r=	−۰/۳۹r=	۰/۰۸r=	*−۰/۵۹r=	*−۰/۷۴r=	−۰/۰۳r=	۰/۰۴r=	*−۰/۵۲r=	*−۰/۵۲r=	−۰/۳۶r=
	۰/۱۵P=	۰/۰۰۶P=	۰/۰۰۱P=	۰/۰۳P=	۰/۷۵P=	۰/۰۲P=	۰/۰۰۱P=	۰/۹۵P=	۰/۸۸P=	۰/۰۵P=	۰/۰۵P=	۰/۱۸P=
Vo_2max راکپورت	*−۰/۲۷r=	*−۰/۶۰r=	*−۰/۶۷r=	−۰/۵۱r=	−۰/۰۴r=	*−۰/۳۹r=	*−۰/۴۹r=	−۰/۱۹r=	−۰/۰۷r=	*−۰/۵۱r=	*−۰/۲۶r=	*−۰/۳۹r=
	۰/۰۰۱P=	۰/۰۰۱P=	۰/۰۰۱P=	۰/۰۰۱P=	۰/۶۶P=	۰/۰۰۱P=	۰/۰۰۱P=	۰/۰۴P=	۰/۴۶P=	۰/۰۰۱P=	۰/۰۰۵P=	۰/۰۰۱P=
Vo_2max گام شمار	*−۰/۲۷r=	*−۰/۴۰r=	*−۰/۳۵r=	−۰/۲۱r=	۰/۰۴r=	−۰/۱۸r=	*−۰/۳۲r=	۰/۱۶r=	−۰/۰۶r=	*−۰/۳۱r=	*۰/۳۰r=	*−۰/۲۵r=
	۰/۰۰۲P=	۰/۰۰۱P=	۰/۰۰۱P=	۰/۰۱۷P=	۰/۶۵P=	۰/۰۵P=	۰/۰۰۱P=	۰/۰۹P=	۰/۵۴P=	۰/۰۳P=	۰/۰۴P=	۰/۰۰۹P=
Vo_2max پرسشنامه	*−۰/۳۶r=	*−۰/۶۶r=	*−۰/۶۹r=	−۰/۱۱r=	−۰/۰۸r=	*−۰/۴۵r=	*−۰/۵۴r=	−۰/۱۲r=	−۰/۱۵r=	*−۰/۶۲r=	*−۰/۲۹r=	*−۰/۴۴r=
	۰/۰۰۱P=	۰/۰۰۱P=	۰/۰۰۱P=	۰/۲۰۴P=	۰/۳۷P=	۰/۰۰۱P=	۰/۰۰۱P=	۰/۱۹P=	۰/۱۲P=	۰/۰۰۱P=	۰/۰۰۲P=	۰/۰۰۱P=

* نشانه همبستگی معنادار در سطح ۰/۰۵

بحث

با توجه به بررسی‌های به عمل آمده توسط سازمان جهانی بهداشت، بی‌تحرکی یکی از ۱۰ علل عمده مرگ و میر شناخته شده است که در این راستا بر اساس گزارشات، بیش از ۵۰ درصد افراد بزرگسال در کشور ایران نیز دارای اضافه وزن و چاقی هستند که محققین علت اصلی آن را فقر فعالیت بدنی دانسته‌اند (۱۱). چاقی و اضافه وزن به میزان انرژی دریافتی و مصرفی بستگی دارد به گونه‌ای که افراد با افزایش انرژی دریافتی از طریق رژیم غذایی نسبت به انرژی مصرفی شاهد اضافه وزن و چاقی خواهند بود که در همین زمینه می‌توان با رژیم غذایی ثابت و افزایش فعالیت بدنی نهایتا شاهد کاهش وزن و چاقی شد (۲۹). مطالعه حاضر نیز با هدف براورد Vo_2max به روش‌های میدانی (پروتکل بروس، راکپورت، گام شمار و پرسشنامه بین المللی فعالیت بدنی) و همچنین ارتباط شاخص های چاقی مرکزی (WHtR، WHR، BAI و SBSI) با شاخص‌های برآوردی Vo_2max در زنان رده سنی مختلف استان‌های قزوین، آذربایجان شرقی و همدان صورت گرفت. نتایج شاخص‌های چاقی مرکزی نشان داد که در هر سه استان قزوین، آذربایجان شرقی و همدان Vo_2max آزمون بروس با WHtR و BAI دارای همبستگی معکوس معنادار بود. در استان قزوین Vo_2max براوردی از آزمون راکپورت، گام شمار و پرسشنامه بین المللی فعالیت بدنی با WHtR، WHR و BAI همبستگی معکوس معنادار داشت؛ در استان همدان نیز Vo_2max برآوردی از آزمون راکپورت، گام شمار و پرسشنامه IPAQ با WHtR، BAI و SBSI دارای همبستگی معکوس معنادار بوده و در استان آذربایجان شرقی Vo_2max براوردی از آزمون راکپورت و پرسشنامه با WHtR و BAI و گام شمار با BAI همبستگی معکوس معنادار داشتند (مقادیر معناداری در جدول ۱).

در مطالعات مشابه معمولا دستگاه گام شمار را ۳ روز به آزمودنی‌ها متصل می‌نمودند اما در پژوهش حاضر گام شمار ۷ روز به آزمودنی‌ها متصل بود. همچنین جامعه آماری و تعداد نمونه‌های حاضر در این پژوهش وسیع‌تر از پژوهش‌های پیشین بوده و در زمره اولین مطالعات مقایسه‌ای بین استان‌ها در کشور بود تا زنان سه استان مختلف را با زبان مشترک اما شرایط اقلیمی، فرهنگی، شغلی و سبک زندگی متفاوت با تعداد نمونه های مشابه در هر استان را مقایسه کند. درسال‌های اخیر پژوهش‌های زیادی در خصوص اثرات مثبت فعالیت بدنی بر کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های غیر واگیر مزمن از جمله بیماری‌های قلبی عروقی صورت گرفته است (۲۹). همچنین پژوهش‌های متعددی در خصوص ارتباط بیماری‌های قلبی عروقی با کم تحرکی و چاقی مرکزی انجام شده که داشتن فعالیت بدنی منظم یکی از راهکارهای اصلی مقابله با این بیماری‌ها می‌باشد. چاقی مرکزی بعنوان عارضه‌ای که ارتباط مثبت و معناداری با بیماری‌های قلبی عروقی دارد هنگامی که سطح فعالیت بدنی در این دسته از زنان و شاخص‌های آنتروپومتریک در پژوهش های مختلف مورد بررسی قرار گرفته نشان داده که ارتباط معکوس معناداری بین سطح فعالیت بدنی با چاقی مرکزی، همچنین چاقی مرکزی با افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی می‌باشد (۸). در پژوهش حاضر نیز با افزایش سن، شاخص‌های چاقی مانند: WHR، WHtR، WHR و BAI افزایش داشته و از طرف دیگر نیز منجر به کاهش آمادگی قلبی تنفسی شده است. پس فارغ از سن، زنانی که میزان شاخص‌های چاقی مرکزی در آن ها بالا بود، آمادگی قلبی تنفسی پایین تری داشتند که ارتباط معکوس این دو با یکدیگر مهر تاییدی بر نتایج پژوهش‌های پیشین یعنی ارتباط بی‌تحرکی با چاقی و اضافه وزن و ارتباط چاقی با بیماری‌های قلبی عروقی می‌باشد.

در مطالعه‌ای مشاهده شد آزمودنی‌هایی که در سال۲۰۰۷ تعداد گام‌های ۱۰۰۰۰ و بیشتر را در طول روز داشتند و همین میزان را زمانی که در بررسی مجدد در سال ۲۰۱۱ روزانه طی می‌کردند، BMI و WHtR ثابت مانده و تغییری نکرد؛ در مقابل آزمودنی‌هایی که در سال ۲۰۱۱ تعداد گام‌های روزانه طی شده کمتر از میزان ثبت شده در سال ۲۰۰۷ بود شاهد افزایش در BMI و WHtR بودند (۲۱). در مطالعه حاضر نیز مشاهده شد که آن دسته از زنان دارای میانگین تعداد گام‌های روزانه (۱۰۰۰۰ گام و بیشتر) و Vo_2max بالاتر، WHtR کمتری داشتند. همچنین در مطالعه‌ای دیگر که روی ۲۵۰ نفر از کارکنان دانشگاه علوم پزشکی مازندران انجام شد، بین BAI با مقادیر Vo_2max برآورد شده همبستگی منفی معنادار (P=۰/۰۰۱، ۰/۵۲- =r)، و بین مقادیر Vo_2max با تعداد گام ها ارتباط معنادار مشاهده شد که نتایج این بررسی نیز همسو با نتایج پژوهش حاضر بود (۱۱). در پژوهشی دیگر ارتباط معنی دار شاخص های WHR و WHtR با میزان گام هوازی ثبت شده با دستگاه گام شمار بودند نیز همسو با پژوهش حاضر می‌باشد. در آزمودنی‌هایی که تعداد گام‌های هوازی بالایی داشتند شاهد کاهش در شاخص های WHR و WHtR بودیم. به گونه‌ای که افزایش میزان شاخص‌های چاقی شکمی با کاهش در میزان گام هوازی ارتباط مثبت و معناداری داشت (۶). مطالعه‌ای دیگر با هدف بررسی ارتباط سطوح توده چربی بدنی با آمادگی هوازی نشان داد که در پی افزایش آمادگی هوازی، کاهش معنی‌داری در سطوح چربی‌های احشایی و چربی‌های زیرپوستی مشاهده شد (P=۰/۰۰۱)؛ در نتیجه چربی افزایش یافته در کاهش آمادگی هوازی و در پی آن افزایش بیماری های قلبی عروقی، فشار خون و دیابت نوع دو نقش خواهد داشت (۱۷).

با توجه به نتایج حاصله از شاخص‌های چاقی مرکزی، فعالیت جسمانی باعث کاهش انباشت توده چربی می‌شود که سطوح بالای آن سبب بروز بسیاری از بیماری‌ها و کاهش سطح تندرستی در سراسر جهان می‌شود. همچنین به نظر می‌رسد که یکی از راهکارهای اصلی مقابله با بیماری‌های قلبی عروقی و چاقی مرکزی در زنان اصلاح الگوی زندگی و گرایش به افزایش فعالیت بدنی روزمره به عنوان یک عامل مهم جهت پیشگیری و مقابله با بیماری‌های ذکر شده است که پیاده روی و افزایش تعداد گام‌های روزانه می‌تواند یک روش ساده و کم هزینه با کمترین خطر مصدومیت و قابل اجرا در هر مکانی باشد. لذا طبق توصیه‌هایی که در پژوهش های پیشین و همچنین این پژوهش می‌شود، افزایش تعداد گام‌های روزانه بعنوان یک روش کم هزینه و در دسترس جهت مقابله با چاقی و بیماری‌های مرتبط با آن می‌تواند درخور توجه بیشتر قرار گرفته و نتیجه بخش باشد. افراد می‌توانند با استفاده از دستگاه گام شمار سطح فعالیت بدنی روزمره خود را به خوبی کنترل نموده تا با افزایش سطح تندرسی از بیماری‌ها مرتبط با کم تحرکی به دور باشند.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر در زمره اولین مطالعاتی بود که حداکثر اکسیژن مصرفی را با روش‌های غیرتهاجمی از قبیل گام شمار و پرسشنامه IPAQ در سه استان و با تعداد آزمودنی بالا مورد بررسی قرار داد. از محدودیت‌های این مطالعه نیز می‌توان به یکسان نبودن الگوی تغذیه‌ای آزمودنی‌ها، سطح اولیه آمادگی قلبی تنفسی، کاهش دقت گام شمار در افراد دارای توده چربی شکمی و افراد دارای اضافه وزن و چاق بود.

با توجه به نتایج حاصل از مطالعه حاضر می‌توان گفت که با افزایش سطح فعالیت بدنی روزمره شاهد افزایش آمادگی قلبی تنفسی و در نتیجه آن کاهش شاخص‌های چاقی مرکزی می‌باشیم. همچنین روش‌های غیر آزمایشگاهی یا میدانی کم هزینه می‌تواند جایگزین مناسبی برای روش‌های آزمایشگاهی پرهزینه و زمان بر جهت برآورد Vo_2max باشد. با وجود این، اگرچه می توان از روش‌های میدانی جهت تخمین و برآورد آمادگی قلبی تنفسی در حجم نمونه‌های بالا بهره برد، اما برای اتخاذ تصمیم دقیق جهت جایگزینی روش‌های غیرتهاجمی به روش‌های تهاجمی نیاز به مطالعات بیشتر و دقیق‌تری می‌باشد. همچنین پیشنهاد می‌شود که مطالعات مشابهی در سطوح ملی صورت پذیرد تا اثر تفاوت‌های اقلیمی و فرهنگی استان‌ها بر مقادیر Vo_2max و شاخص‌های چاقی مرکزی در هر دو جنسیت مردان و زنان کشور مورد بررسی قرار گیرد. به آزمودنی‌ها پیشنهاد می‌شود تا سطح فعالیت روزمره خود را با تعداد گام‌های روزمره تعیین نموده و با افزایش پیاده روی علی الخصوص با افزایش سن، می‌توانند سطح تندرستی خود را افزایش داده و با چاقی مرکزی مقابله نمایند.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان از تمامی آزمودنی‌های شرکت کننده در پژوهش حاضر برای همکاری در سراسر دوره مطالعه و همچنین از مجموعه ورزشی الغدیر و کوثر استان قزوین، مجموعه ورزشی امام علی استان آذربایجان شرقی و هلال احمر و سالن همراه استان همدان به دلیل فراهم سازی شرایط لازمه و اعطای امکانات لازم جهت انجام پژوهش صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایند. کد اخلاق این مقاله IR .UMZ .REC .1397 .045 است.

منابع:

1. Am Hur S, Guler SA, Khalil N, Camp PG, Guenette JA, Swigris JJ & Ryerson CJ (2019) Minimal Important Difference for Physical Activity and Validity of the International Physical Activity Questionnaire in Interstitial Lung Disease. *Annals of the American Thoracic Society*, *16*(1): 107-115.
2. Cao ZB, Miyatake N, Higuchi M, Ishikawa-Takata K, Miyachi M & Tabata I (2009). Prediction of VO 2max with daily step counts for Japanese adult women. *European journal of applied physiology*, *105*(2): 289-296.
3. Collings PJ, Wijndaele K, Corder K, Westgate K, Ridgway C L, Sharp SJ & Brage S (2016). Objectively measured physical activity and longitudinal changes in adolescent body fatness: an observational cohort study. *Pediatric obesity*, *11*(2): 107-114.
4. Chatterjee P, Banerjee A K & Das P (2011). A prediction equation to estimate the maximum oxygen uptake of school-age girls from Kolkata, India.*The Malaysian journal of medical sciences: MJMS*, *18*(1): 25.
5. Chaparro GN, Stine-Morrow EA, & Hernandez ME (2019). Effects of aerobic fitness on cognitive performance as a function of dual-task demands in older adults. *Experimental gerontology*.
6. Duchečková P & Forejt M (2014). Aerobic steps as measured by pedometry and their relation to central obesity. *Iranian journal of public health*, *43*(8): 1070.
7. Gába A, Pelclová J, Přidalová M, Riegerová J, Dostálová I & Engelová L (2009). The evaluation of body composition in relation to physical activity in 56-73year old women: A pilot study. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, *39*(3): 21-30.
8. Gronek P, Wielinski D, Cyganski P, Rynkiewicz A, Zając A, Maszczyk A & Clark CC (2020). A Review of Exercise as Medicine in Cardiovascular Disease: Pathology and Mechanism. *Aging and disease*: 0.
9. Ho H. C. H, Maddaloni E & Buzzetti R (2019). Risk factors and predictive biomarkers of early cardiovascular disease in obese youth. *Diabetes/metabolism research and reviews*: e3134.
10. Högström G, Nordström A & Nordström P (2014). High aerobic fitness in late adolescence is associated with a reduced risk of myocardial infarction later in life: a nationwide cohort study in men.*European heart journal*, *35*(44): 3133-3140.
11. Jahanian Bahnemiri Z, Dabidi Roshan V & Fayaz Movaghar A (2018). Non Invasive Estimation of Vo2max and Physical Fitness Indices in Mazandaran University of Medical Sciences Staff. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*, *27*(159): 74-83.
12. Karimi N (2017). Investigation of Abdominal Obesity Prevalence and Cardiovascular Fitness among the Citizens of Babolsar, Iran, in 2017. *Journal of health research in community*, *3*(3): 70-81.
13. Kim D, Hou W, Wang F, & Arcan C (2019). Peer Reviewed: Factors Affecting Obesity and Waist Circumference Among US Adults. *Preventing chronic disease*: *16*.
14. Kraus W E, Powell K E, Haskell W L, Janz K F, Campbell W W, Jakicic J M & Piercy K L (2019). Physical Activity, All-Cause and Cardiovascular Mortality, and Cardiovascular Disease. *Medicine and science in sports and exercise*, *51*(6): 1270-1281.
15. Mirzaei M, Moayedallaie S, Jabbari L & Mohammadi M (2016). Prevalence of Hypertension in Iran 1980–2012: A Systematic Review. *The Journal of Tehran University Heart Center*, *11*(4): 159.
16. Pak J (2019). Comparison of Mean VO2max in normal Weight, Overweight and Obese Students of a Local Medical College Using Analysis of Variance. *Pakistan Journal of Medical Research*: *58*(1).

17. Parikh S M, Shah H D, & Singh S K (2018). Does visceral fat affect aerobic fitness in Indian adolescents of 18-19 years' age group? *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, *8*(2): 233-238.

18. Peltzer K, Pengpid S, Samuels T, Özcan N, Mantilla C, Rahamefy O & Gasparishvili A (2014). Prevalence of overweight/obesity and its associated factors among university students from 22 countries. *International journal of environmental research and public health*, *11*(7): 7425-7441.

19. Pollock M L, Foster C, Schmidt D, Hellman C, Linnerud A C, & Ward A (1982) Comparative analysis of physiologic responses to three different maximal graded exercise test protocols in healthy women. *American heart journal*, *103*(3): 363-373.

20. Rahman S A, Adjeroh D (2015). Surface-based body shape index and its relationship with all-cause mortality. *PloS one*, 10(12): e0144639.

21. Rust C L (2019). Implementation of a Clinical Practice Guideline for the Prevention and Management of Adult Obesity.

22. Schembre SM & Riebe DA (2011). Non-exercise estimation of VO2max using the international physical activity questionnaire. *Measurement in physical education and exercise science*, *15*(3): 168-181.

23. Silva D A S, Tremblay M, Pelegrini A Silva RJ D S, de Oliveira A C C & Petroski E L (2016). Association between aerobic fitness and high blood pressure in adolescents in Brazil: evidence for criterion-referenced cut-points.*Pediatric exercise science*, *28*(2): 312-320.

24. Sunshine J, Dwyer-Lindgren L, Chen A & Mokdad A H (2017). Seat-belt use In US counties: limited progress toward Healthy People 2020 Objectives.*Health Affairs*, *36*(4): 636-639.

25. Tudor-Locke C, et al (2011). How many steps/day are enough? For older adults and special populations.*International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1): 80.

26. Wilson L F, Baade P D, Green A C, Jordan S J, Kendall B J, Neale R E, & Whiteman D C (2019). The impact of changing the prevalence of overweight/obesity and physical inactivity in Australia: An estimate of the proportion of potentially avoidable cancers 2013–2037. *International Journal of Cancer*, *144*(9): 2088-2098.

27. Zhu Y, Shao Z, Jing J, Ma J, Chen Y, Li X, & Jin Y (2016). Body mass index is better than other anthropometric indices for identifying dyslipidemia in Chinese children with obesity.*PloS one*, 11(3): e0149392.

28. Zerf M (2019). Body mass index as a relationship connectivity contribute to the prediction of the aerobic capacity growth. *Journal of New Findings in Sport Sciences*, *1*(1): 1-6.

29. Zar A karan-khosravi P, Ahmadi MA (2017). Prevalence of Obesity and Overweight among Female Students of Shiraz University of Medical Sciences and Its Association with Physical Fitness Factors. Community Health ,4(2):79-89.

Field Estimation of Maximum Oxygen Consumption and its Relationship with Central Obesity in Women of Different Age Groups in Qazvin Provinces, East Azarbaijan and Hamedan

Davud aghayari[1], Valiollah dabidiroshan[2*], Afshin fayaz movaghar[3]

1. Master of Science Student, Faculty of Sport Sciences, Mazandaran University, Mazandaran, Iran
2. Professor of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Sport Sciences, Mazandaran University, Mazandaran, Iran
3. Assistant Professor, Department of Statistics, Faculty of Mathematical Sciences, Mazandaran University, Mazandaran, Iran

Abstract

Background:
Central obesity is a serious risk factor for cardiovascular diseases and has an inverse relationship with Vo2max. This study had tried to evaluate Vo2max using Bruce protocol, Rockport, Pedometer and International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in women of different age groups in Qazvin, East Azarbaijan and Hamadan provinces, and identify its relationship with central obesity indices (WHtR, WHR, SBSI and BAI).

Methodology:
Using Morgan method women aged 20-60 years were selected by cluster sampling from the centers of the provinces, respectively, and anthropometric variables, rackport test, IPAQ questionnaire completion, pedometer connection for 7 days, and finally, the Bruce test was performed respectively. Normality of data was assessed by Kolmogorov-Smirnov test and comparison of different age groups with multivariate covariance analysis and Tukey post hoc test. Finally, the relationship between Vo2max and central obesity indices was assessed by using Pearson correlation test.

Results:
There was a significant difference between the level of Vo2max in different age groups as well as between the samples three provinces (P=0.001). There was also a significant reverse correlation between the estimation of Vo2max in two indices (WHtR, BAI), but in two indices (WHR, SBSI), in some cases, there was a significant relationship and in some cases wasn't significant.

Conclusion:
The decrease in physical activity and subsequent cardiorespiratory fitness led to an increase in central obesity indices at different age ranges, indicating a significant reversal of relationship between Vo2max and central obesity indices.

Keywords:
Cardiorespiratory fitness, central obesity, physical activity level, , non-invasive

Corresponding Author: Email: vdabidiroshan@yahoo.com, Tel: +989113151509 *