مقایسه شاخص‌های گردی بدن و شکل بدن و ارتباط آن‌ها با سطوح فعالیت بدنی و دیگر شاخص‌های آنتروپومتری در زنان میانسال و سالمند مبتلا به بیماری قلبی عروقی و سالم

محبوبه زیاری[1]، امین فرزانه حصاری[2]*

۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران
۲. دکترای تخصصی فیزیولوژی ورزش، گروه تربیت بدنی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۹/۰۴
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۱/۲۳

چکیده

زمینه و هدف شاخص‌های آنتروپومتریکی شاخص توده بدنی و دور کمر، اغلب برای پیش‌بینی ریسک فاکتورهای قلبی- عروقی استفاده می‌شود. شاخص‌های گردی بدن و شکل بدن، به‌تازگی معرفی شده‌اند. هدف از پژوهش حاضر، مقایسه شاخص شکل بدنی و شاخص گردی بدن بین افراد سالم و بیمار قلبی- عروقی و ارتباط آنها با میزان فعالیت بدنی و شاخص‌های آنتروپومتری زنان میان‌سال و سالمند بود.

مواد و روش‌ها برای انجام مطالعه مقطعی حاضر ۲۶۹ زن با دامنه سنی ۴۰ تا ۷۰ سال (۱۳۶ نفر سالم و ۱۳۳ بیمار قلبی عروقی) انتخاب شدند. سطح فعالیت بدنی با پرسش‌نامه بین‌المللی فعالیت بدنی ارزیابی و بر اساس آن و همچنین بیماری قلبی- عروقی آزمودنی‌ها به ۷ گروه: بیمار قلبی عروقی، ریسک فاکتور فعال، ریسک فاکتور متوسط، ریسک فاکتور غیرفعال، سالم فعال، سالم متوسط و سالم غیرفعال تقسیم شدند. شاخص‌های گردی بدن و شکل بدن، شاخص توده بدنی، دور کمر، نسبت دور کمر به لگن و وزن اندازه‌گیری شد. از آزمون‌های ANOVA یک‌طرفه و ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد.

یافته‌ها در گروه بیمار قلبی- عروقی شاخص شکل بدن (p=۰/۰۰۴) و گردی بدن (p=۰/۰۰۴) به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه سالم فعال بود. در گروه بیمار قلبی شاخص شکل بدن با نسبت کمر به لگن رابطه مثبت (r=۰/۵۹) و با فعالیت بدنی (r=-۰/۳۶) رابطه منفی و شاخص گردی بدن با شاخص توده بدنی(r=۰/۸۳)، درصد چربی بدن (r=۰/۶۵) و نسبت کمر به لگن رابطه مثبت (r=۰/۵۹) معنی‌داری و با میزان فعالیت بدنی رابطه منفی (r=-۰/۲۲) معنی‌دار داشت.

نتیجه‌گیری با توجه به نتایج تحقیق، شاخص شکل بدن، گردی بدن و نسبت کمر به لگن در بیماران قلبی- عروقی نسبت به افراد سالم فعال به‌طور معنی‌داری بیشتر بود. همچنین، شاخص شکل بدن و بدن گردی در بیماران قلبی با تعداد بیشتری از شاخص‌های آنتروپومتری ارتباط معنی‌دار داشتند.

کلیدواژه‌ها:
شاخص‌های آنتروپومتری، شاخص شکل بدنی، شاخص گردی بدن، بیماری قلبی- عروقی.

۱. مقدمه

بی‌تحرکی در عصر جدید به چنان معضلی تبدیل شده است که آن را به فهرست عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی- عروقی وارد کرده است. شواهد علمی نشان می‌دهد که زندگی کم‌تحرک، خطر ابتلای به بیماری عروق کرونر قلبی را افزایش می‌دهد؛ به‌طوری که افراد کم‌تحرک دو برابر بیشتر از افراد فعال، در معرض خطر ابتلا به بیماری عروق کرونر قلب قرار دارند (۱). در حال حاضر، چاقی به عنوان عامل اصلی دیابت نوع دو، بیماری‌های قلبی عروقی و

* **نویسندهٔ مسئول: امین فرزانه حصاری**
نشانی: نشانی: گروه تربیت بدنی، دانشکده علوم انسانی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران

تلفن: ۰۹۱۱۳۷۰۷۴۹۲
رایانامه: af.hessari@gmail.com
شناسه ORCID: 0000-0003-3477-8286
شناسه ORCID نویسندهٔ اول: 0000-0003-0747-5281

مجلهٔ علمی ـ پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، دورهٔ ۲۷، شمارهٔ ۶، بهمن و اسفند ۱۳۹۹، ص ۷۸۶-۷۷۷
آدرس سایت: http://jsums.medsab.ac.ir رایانامه: journal@medsab.ac.ir
شاپای چاپی: ۱۶۰۶-۷۴۸۷

بسیاری از بیماری‌های متابولیک شناخته شده است (۲). در نتیجه، معیارهای دقیق تشخیص چاقی در حیطه پزشکی از اهمیت بالایی برخودار هستند. طیف گسترده‌ای از روش‌های تعیین میزان چربی بدن وجود دارد که اکثر آنها روش‌های آزمایشگاهی هستند (۳،۴). روش‌های اندازه‌گیری ساده‌تر مانند اندازه‌گیری قطر پوست، زمان‌بر هستند و باید توسط متخصص باتجربه انجام شوند. بنابراین، نه برای اهداف بالینی و نه برای مطالعات جمعیت‌شناسی، مناسب نمی‌باشند. شاخص توده بدنی (BMI)[1] و دور کمر شاخص‌های مناسب ارزیابی چاقی به‌شمار می‌روند و این موضوع با مطالعات فراوانی که در ارتباط با خطرات سلامتی انجام شده تأیید شده است (۵،۶). همچنین، BMI و سایز دور کمر (WC)[2] و نسبت دور کمر به لگن (WHR)[3] در حال حاضر برای تفکیک و گروه بندی اضافه وزن و چاقی پیشنهاد می‌شوند. در واقع افزایش BMI یا دور کمر به عنوان فاکتور خطر نشان داده شده است. با این حال، مطالعات نشان داده‌اند که به دلیل ناتوانایی در تفکیک بافت چربی و توده بدون چربی، ظرفیت تمایزی شاخص توده بدنی مورد بحث است (۷) و مشخص نیست که دور کمر تا چه اندازه به سایز بدن بستگی دارد (۵).

اخیراً دو شاخص جدید بالینی تحت عنوان شاخص گردی بدن (BRI)[4] و شاخص شکل بدن (BSI)[5] معرفی شده‌اند (۸،۹). تحقیقات نشان داده‌اند که شاخص گردی بدن قادر به پیش‌بینی درصد چربی بدن و بافت چربی احشایی می‌باشد و برای مقایسه تیپ‌های بدنی و ارزیابی وضعیت سلامتی به‌کار می‌رود (۹). از طرفی، مطالعات دیگر نشان داده‌اند که شاخص شکل بدنی علاوه بر تخمین چاقی احشایی شکمی و عمومی، قادر به تخمین بهتر مرگ و میر است و رابطه خطی با بیماری‌های قلبی عروقی دارد. همچنین قادر به پیش‌بینی شروع دیابت ملیتوس است و می‌تواند برای ارزیابی وضعیت سلامت فیزیکی بزرگسالان استفاده شود (۱۰). در این راستا، مایسن و همکاران نشان دادند شاخص بدن گردی با دور کمر و BRI قادر به پیش بینی CDV هستند ولی ABSI قادر به این نمی‌باشد. ماملی و همکاران نشان دادند که ارتباط معنی‌داری بین ABSI و ۱۰ مورد از ۱۵ ریسک فاکتور بیماری قلبی عروقی وجود دارد (۱۲). نتایج تحقیق برتولی و همکاران نشان داد که هم BMI و شاخص شکل بدن می‌توانند میزان تری گلیسیرید بالا، متوسط و پایین را تعیین کند ولی با فشار خون بالا ارتباط ندارد. شاخص شکل بدن با ضخامت چربی شکمی و BMI ارتباط بالایی داشت. آنها اظهار داشتند که شاخص شکل بدن یک معیار مفید برای ارزیابی ریسک فاکتورهای قلبی- عروقی و چاقی شکمی است (۱۳).

با وجود کاربرد زیاد BMI و مقیاس دور کمر در تعیین چاقی و مشکلات سلامتی، در رابطه با ارتباط این دو با میزان مرگ و میر تردیدهایی وجود دارد. با فرض اینکه BMI اطلاعات مفیدی در مورد چاقی بدن و تأثیرات قطعی چربی اضافی بر سلامتی و مرگ و میر می‌دهد، مشخص نیست که چرا ارتباط مرگ و میر با BMI، یک منحنی U شکل است که بیانگر میزان بالای مرگ و میر در هر دو سمت افراد چاق می‌باشد (۱۴،۱۵). علاوه بر این، در بزرگ‌سالان جوان و سالم، شاخص‌های تشخیص چاقی مانند نسبت دور کمر به قد و دور کمر از نظر تشخیصی کم ارزش می‌باشند (۱۶). پایایی آنها در ارتباط با BMI همچنان مورد بحث است.

فعالیت بدنی به عنوان یکی از عوامل پیشگیری‌کننده و درمان بیماری‌های قلبی- عروقی در تمام سنین می‌باشد (۱۷). سبک زندگی بی‌تحرک، به عنوان یک خطر بزرگ برای افراد به منظور ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی شناخته شده است (۱۷). همچنین، برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند که انجام فعالیت‌های بدنی مستمر، با کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی- عروقی و بهبود فشار خون بالا و کنترل وزن مرتبط هستند (۱۸).

با توجه به اینکه عدم فعالیت کافی در سالمندان، عوامل خطرزایی بیماری قلبی- کرونری را افزایش می‌دهد؛ لذا شناسایی سطح فعالیت بدنی سالمندان و عوامل مستعد به بیماری قلبی- عروقی و ارائه راهکارهای مناسب و پیشگیری به‌موقع افراد می‌تواند گامی را در راستای کاهش معلولیت و مرگ‌ومیر ناشی از عوامل خطرزایی قلبی- عروقی و در نهایت ارتقای سطح زندگی سالمندان بردارد. بنابراین محققان در این مطالعه به دنبال بررسی این موضوع هستند که آیا بین سطح فعالیت بدنی و شاخص‌های آنتروپومتری مرتبط با سلامتی در بیماران قلبی- عروقی ارتباط وجود دارد؟ از طرف دیگر و با توجه به مطالب بیان شده اگر بتوان

1. Body Mass Index
2. Waist Circumference
3. Waist to Hip Ratio
4. Body Roundness Index
5. Body Shape Index

شاخص بهتری برای تعیین وضعیت بیماری‌های قلبی- عروقی پیدا کرد کمک شایانی به بهبود وضعیت سلامتی جامعه می‌شود. از آنجا که شاخص‌های شکل بدن و گردی بدن در ایران بررسی نشده است و مشخص نیست که آیا این این دو شاخص در بیماران قلبی- عروقی با سطوح متفاوت فعالیت بدنی با افراد سالم متفاوت است یا خیر، انجام تحقیق در این زمینه می‌تواند نتایج کاربردی داشته باشد. بنابراین، هدف از این مطالعه، مقایسه شاخص شکل بدنی و شاخص گردی بدن در افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی- عروقی و سالم و ارتباط آنها با میزان فعالیت بدنی و شاخص‌های آنتروپومتری دیگر در زنان میان‌سال و سالمند شهر ساری می‌باشد.

۲. مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع علّی- مقایسه‌ای است. جامعه پژوهش در این تحقیق، کلیه زنان مبتلا به بیماری قلبی- عروقی دارای پرونده پزشکی در بخش قلب بیمارستان امام خمینی شهر ساری و همچنین کلیه زنان میانسال و سالمند سالم شهر ساری بود. بعد از اعلان فراخوان عمومی و با توجه به جامعه در دسترس، از بین افراد داوطلب شرکت در تحقیق، نمونه پژوهش تعداد ۱۳۳ بیمار قلبی- عروقی و ۱۳۶ فرد سالم که ملاک ورود به مطالعه را داشتند انتخاب شدند. ملاک ورود به تحقیق برای بیماران قلبی عروقی شامل دامنه سنی ۷۰-۴۰ سال، انفارکتوس میوکارد، سکته، فشار خون بالا و کلسترول بالا و برای افراد سالم دامنه سنی ۷۰-۴۰ سال، نداشتن بیماری قلبی عروقی و دیابت بود. با مشورت پزشک متخصص و بررسی پرونده پزشکی، افرادی که دارای انفارکتوس میوکارد یا سکته بودند در گروه بیمار قلبی- عروقی و آزمودنی‌هایی که دارای فشار خون بالا یا کلسترول بالا بودند به‌عنوان گروه ریسک فاکتور قلبی- عروقی در نظر گرفته شدند. برای انتخاب افراد سالم، شهر ساری از نظر موقعیت جغرافیایی به پنج ناحیه شمال، جنوب، شرق، غرب و مرکز تقسیم شدند. براساس تقسیم‌بندی تصادفی بلوک‌های هر ناحیه، تعداد ۳۰ نفر از هر ناحیه انتخاب شدند. کلیه شرکت‌کنندگان، اطلاعات مکتوب در خصوص پژوهش را دریافت کردند و پس از مطالعه، از آن‌ها درخواست شد رضایت‌نامه کتبی را امضا کنند. همچنین پژوهش حاضر زیر نظر پزشک متخصص و متخصصان فیزیولوژی ورزشی انجام شد. این مطالعه با مجوز کمیته اخلاق دانشکده پزشکی دانشگاه آزاد علی‌آباد کتول (با کد IRIAU.AK.REC.1398.013) انجام گرفت.

قد و وزن افراد مورد پژوهش با ترازوی سکا متصل به قدسنج با حساسیت ۰/۱ سانتی‌متر و ۰/۱ کیلوگرم و با روش استاندارد، اندازه‌گیری شد. شاخص توده بدن با استفاده از تقسیم وزن (کیلوگرم) به مجذور قد (متر) به‌دست آمد. سطح فعالیت بدنی با استفاده از ویراست کوتاه پرسش‌نامه بین‌المللی فعالیت بدنی (IPAQ-SE) ارزیابی شد. این پرسش‌نامه شامل ۱۰ سؤال است که در چهار بخش فعالیت‌های بدنی شدید، فعالیت‌های بدنی متوسط، پیاده‌روی و نشستن، تنظیم شده است. شدت و مدت فعالیت‌های بدنی انجام شده طی هفته گذشته و با مدت بیش از ۱۰ دقیقه ثبت گردید. فعالیت‌های بدنی شدید شامل بلند کردن وزنه‌های سنگین، ورزش‌های هوازی، دوچرخه‌سواری سریع و دو و میدانی، فعالیت‌های بدنی متوسط شامل حمل وزنه‌های سبک، دوچرخه‌سواری با سرعت معمولی و منظم و تنیس دو نفره، پیاده‌روی شامل قدم زدن در خانه و محل کار، پیاده رفتن از یک جا به جای دیگر و هر نوع راه رفتن به منظور تفریح، تمرین و گذران اوقات فراغت، نشستن شامل مدت‌زمان نشستن در خانه، محل کار، اوقات فراغت و هم‌چنین هنگام مطالعه، تماشای تلویزیون و ملاقات با دوستان بود (۱۹). کلیشادی و همکاران، روایی و پایایی پرسش‌نامه برای جمعیت ایرانی را تأیید کردند (۲۰). برای تعیین پایایی در پژوهش، تعدادی از آزمودنی‌ها پرسش‌نامه را تکمیل کردند و پایایی آن α=۰/۸۳ به‌دست آمد. بر اساس شیوه نمره‌دهی پرسش‌نامه، معادل متابولیکی (MET)[1] سطح فعالیت بدنی افراد در طول یک هفته گذشته بر حسب واحد مت/ دقیقه / هفته (MET-min/week) محاسبه شد. به این ترتیب که شدت برای فعالیت بدنی سبک، ۳/۳ METS، فعالیت بدنی متوسط ۴ METS، و فعالیت بدنی شدید ۸ METS در نظر گرفته شده است. برای محاسبه میزان کلی فعالیت بدنی مقدار پیاده‌روی (مت× دقیقه × روز) با مقدار فعالیت بدنی متوسط (مت× دقیقه ×روز) و مقدار فعالیت بدنی شدید فرد (مت× دقیقه × روز) در طول هفته گذشته را با هم جمع شد (۱۹). بر اساس معادل متابولیکی میزان کلی فعالیت بدنی، افراد در سه گروه: فعالیت بدنی سبک (معادل متابولیکی کمتر از ۶۰۰ MET-min/week)، متوسط (ترکیبی از همه فعالیت‌های پیاده‌روی، متوسط و شدید

1. Metabolic equivalent

به‌طوری‌که مجموع آنها بین ۶۰۰ تا ۱۵۰۰ MET-min/week باشد) و شدید (ترکیبی از همه فعالیت‌های پیاده‌روی، متوسط و شدید به‌طوری‌که مجموع آنها بین ۱۵۰۰ تا ۳۰۰۰ MET-min/week باشد) قرار گرفتند (۱۱).

برای محاسبه چربی زیرپوستی، از روش سه نقطه‌ای جکسون و پولاک استفاده شد. برای این منظور، ابتدا ضخامت چربی زیرپوستی در سه نقطه پشت بازو (سه‌سر)، فوق‌خاصره و ران با استفاده از کالیپر (HARPENDEN Model 0120) با حساسیت ۰/۱ میلیمتر اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری ضخات چین پوستی سه‌سر بازو در نقطه بین زایده آرنجی و زائده اخرومی کتف، برای اندازه‌گیری ضخامت چین پوستی فوق‌خاصره حدوداً ۷-۵ سانتی‌متر بالاتر از قسمت فوقانی قدامی تاج خاصره و برای اندازه‌گیری چین پوستی ران، نقطه بین سر استخوان ران و قسمت فوقانی کشکک کالیپر و با روش استاندارد، اندازه‌گیری شد. میانگین سه بار اندازه‌گیری چین پوستی، محاسبه و برای تخمین چگالی بدن هر آزمودنی، استفاده شد. درصد چربی بدن بر اساس معادله سیری، از چگالی بدن محاسبه شد (۲۱).

چگالی بدن= (سن ×۰/۰۰۰۱۳۹۲) − (مجموع سه نقطه)^{۲}×۰/۰۰۰۰۰۲۳) + (مجمو سه نقطه×۰/۰۰۰۹۹۲۹) − ۱/۰۹۹۴۲۱

درصد چربی بدن= ۴۵۰ − (چگالی بدن / ۴۹۵)

شاخص شکل بدن بر مبنای قد (متر)، شاخص توده بدنی و دور کمر (متر) و با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (۸):

شاخص شکل بدن = دور کمر / (قد$^{۱/۲}$ × شاخص توده بدنی$^{۲/۳}$)

برای محاسبه شاخص گردی بدن، ابتدا بی‌قاعدگی بدن (€) تعیین شد. بی‌قاعدگی (یا همان ارزش غیربعدی)، درجه بیضوی یا گرد بودن را اندازه‌گیری می‌کند و از صفر (دایره کامل) تا یک (خط عمودی) متغیر است. سپس شاخص گردی بدن بر اساس فرمول زیر محاسبه شد (۹).

$$\varepsilon = \sqrt{۱ - \left(\frac{(WC/(۲\pi))^{۲}}{(۰.۵ \times \text{قد})^{۲}} \right)}$$

شاخص گردی بدن = ۳۶۴/۲- (۳۶۵/۵ × €)

برای تشخیص هم‌سانی و طبیعی بودن داده‌ها از آزمون کولموگراف- اسمیرنوف استفاده شد. همچنین به‌منظور بررسی مقایسه متغیرهای متفاوت بین گروه‌های مختلف، از آنالیز واریانس (ANOVA) یک‌طرفه استفاده شد. از آزمون تعقیبی توکی برای بررسی اختلافات بین گروهی استفاده گردید. برای بررسی رابطه بین متغیرها از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. کلیه عملیات آماری توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ انجام و سطح معنی‌داری P<0.05 در نظر گرفته شد.

۳. یافته‌ها

ویژگی‌های فیزیکی و تن‌سنجی آزمودنی‌ها در افراد سالم و بیمار قلبی- عروقی در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. خصوصیات عمومی آزمودنی‌ها در گروه‌های مختلف

گروه‌ها / ویژگی‌ها	سالم	بیمار
سن (سال)	۵۰/۱۵ ± ۸/۳۳	۵۲/۷۲ ± ۱۰/۲۲
قد (سانتی‌متر)	۱۵۹/۸۷ ± ۶/۷۲	۱۵۶/۳۱ ± ۵/۱۵
وزن (کیلوگرم)	۷۰/۶ ± ۱۱/۲۵	۷۱/۶۷ ± ۱۱/۸۶

نتایج نشان داد که بین شاخص شکل بدن، شاخص گردی بدن و نسبت کمر به لگن در گروه‌های مختلف، تفاوت معنی‌داری مشاهده شد؛ به‌طوری‌که هر سه شاخص در گروه بیمار قلبی- عروقی بیشترین مقدار و در گروه سالم فعال، کمترین مقدار را داشت. تفاوت معنی‌داری برای شاخص توده بدنی و درصد چربی بدن بین گروه‌های مختلف مشاهده نشد (P≥۰/۰۵) (جدول ۲). نتایج آزمون تعقیبی نشان داد شاخص شکل بدن بین گروه سالم فعال و بیمار قلبی- عروقی (p=۰/۰۰۵) و گروه ریسک فاکتور فعال و گروه بیمار قلبی عروقی (p=۰/۰۴۶)، شاخص گردی بدن

بین گروه سالم فعال و بیمار قلبی- عروقی(p=۰/۰۰۱)، سالم فعال و ریسک فاکتور کم‌تحرک (p=۰/۰۲۰)، سالم فعال با گروه ریسک فاکتور متوسط (p=۰/۰۲۲) و گروه ریسک فاکتور فعال و گروه بیمار قلبی عروقی (p=۰/۰۴۶) و شاخص نسبت کمر به لگن بین گروه سالم فعال و بیمار قلبی- عروقی (p=۰/۰۰۹) و گروه ریسک فاکتور فعال و بیمار قلبی- عروقی (p=۰/۰۳۳) تفاوت معنی‌داری دارد.

جدول ۲. مقایسه شاخص‌های آنتروپومتری در گروه‌های تحقیق

متغیر	بیمار	ریسک فاکتور غیرفعال	ریسک فاکتور متوسط	ریسک فاکتور فعال	سالم فعال	سالم متوسط	سالم غیرفعال	P-value
BSI	۰/۰۸۷۴ ± ۰/۰۰۵	۰/۰۸۲۳ ± ۰/۰۰۴	۰/۰۸۶۲ ± ۰/۰۰۵	۰/۰۸۴۹ ± ۰/۰۰۴	۰/۰۸۲۲ ± ۰/۰۰۸	۰/۰۸۴۱ ± ۰/۰۰۴	۰/۰۸۲۹ ± ۰/۰۰۵	۰/۰۰۴
BRI	۷/۱۴ ± ۲/۴	۵/۴ ± ۱/۳	۶/۵۷ ± ۱/۶	۶/۵ ± ۱/۹	۵/۱۵ ± ۱/۵	۵/۹۵ ± ۱/۴	۵/۷۱ ± ۱/۶	۰/۰۰۱
BMI	۲۹/۶۶ ± ۵/۷	۲۷/۶۸ ± ۳/۳	۲۸/۷۹ ± ۴/۱	۲۹/۰ ± ۴/۷	۲۶/۵۴ ± ۵/۱	۲۸/۶۱ ± ۳/۸	۲۸/۱۲ ± ۴/۲	۰/۰۷۷
WHR	۰/۹۶ ± ۰/۰۵	۰/۹۱ ± ۰/۰۴	۰/۹۴ ± ۰/۰۵	۰/۹۵ ± ۰/۰۵	۰/۹۱ ± ۰/۰۶	۰/۹۳ ± ۰/۰۶	۰/۹۳ ± ۰/۰۶	۰/۰۰۹
%FM	۳۴/۴۲ ± ۶/۹	۳۳/۶۷ ± ۵/۲	۳۵/۲ ± ۶/۱	۳۵/۰ ± ۵/۹	۳۱/۳۸ ± ۶/۰	۳۴/۹۹ ± ۴/۶	۳۴/۱۹ ± ۵/۴	۰/۰۸۵

BSI: شاخص شکل بدن، BRI: شاخص گردی بدن، BMI: شاخص توده بدنی، WHR: نسبت کمر به لگن، %FM: درصد چربی بدن
معنی‌داری در سطح p≤۰/۰۵

رابطه بین متغیرهای تحقیق، صرف‌نظر از میزان فعالیت بدنی و در دو گروه بیمار+ ریسک فاکتور قلبی- عروقی (۱۳۳ نفر) و سالم (۱۳۶ نفر) بررسی شد. در جدول ۳ مقادیر شاخص‌های مختلف آنتروپومتریکی و میزان فعالیت بدنی در گروه‌های بیمار قلبی- عروقی و سالم نشان داده شده است.

جدول ۳. مقادیر شاخص‌های آنتروپومتریکی در افراد سالم و بیمار قلبی عروقی

گروه	تعداد	BSI	BRI	WHR	BMI	وزن	%FM	فعالیت بدنی
بیمار قلبی- عروقی	۱۳۳	۰/۰۸۵۳ ± ۰/۰۰۵	۶/۴۵۳ ± ۲/۰	۰/۹۴ ± ۰/۰۵	۲۸/۸ ± ۴/۶	۷۰/۶ ± ۱۱/۸۶	۳۴/۵ ± ۶/۰۷	۹۳۴/۲ ± ۸۰۸/۹
سالم	۱۳۶	۰/۰۸۳۰ ± ۰/۰۰۶	۵/۵۷۱ ± ۱/۶	۰/۹۲ ± ۰/۰۶	۲۷/۶ ± ۴/۵	۶۹/۶ ± ۱۱/۳	۳۳/۳ ± ۵/۶	۱۳۳۴/۶ ± ۸۳۶/۸

BSI: شاخص شکل بدن، BRI: شاخص گردی بدن، BMI: شاخص توده بدنی، WHR: نسبت کمر به لگن، %FM: درصد چربی بدن

نتایج نشان داد که در هر دو گروه سالم و بیمار شاخص شکل بدن با شاخص گردی بدن و با WHR رابطه مثبت و معنی‌داری و با میزان فعالیت بدنی، رابطه منفی معنی‌دار دارد. همچنین، شاخص گردی بدن با BMI، درصد چربی بدن، وزن و WHR رابطه مثبت معنی‌داری و با میزان فعالیت بدنی رابطه منفی و معنیدار داشت. در هر دو گروه بین BMI با WHR و درصد چربی بدن و همچنین بین WHR با وزن و درصد چربی بدن رابطه مثبتی و معنی‌دار و با میزان فعالیت بدنی رابطه معکوس و معنی‌دار مشاهده شد (جدول ۴).

جدول ۴. ارتباط متغیرهای بالینی و آنتروپومتری با سطح فعالیت بدنی در افراد سالم و بیمار قلبی- عروقی

		شاخص شکل بدن	شاخص گردی بدن	فعالیت بدنی (مت بر دقیقه در هفته)	وزن (کیلوگرم)	نسبت کمر به لگن	درصد چربی	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مجذور متر)
شاخص شکل بدن	سالم	---	r = ۰/۳۷**	r = -۰/۱۲	r= -۰/۰۸	r =۰/۵۹۷**	r =۰/۰۸	r= -۰/۱۰۸
			P= ۰/۰۰۰	P=۰/۱۶۷	P=۰/۳۷۵	P=۰/۰۰۰	P=۰/۳۸۰	P=۰/۲۳۸
	بیمار	---	r =۰/۴۳**	r =۰/۲۶**	r =-۰/۰۶	r =۰/۷۳**	r =۰/۰۷	r =-۰/۰۷
			P= ۰/۰۰۰	P= ۰/۰۰۷	P= ۰/۴۸۳	P= ۰/۰۰۰	P= ۰/۴۱۸	P= ۰/۴۲۲
شاخص گردی بدن	سالم	r=۰/۳۷ **	---	r= -۰/۲۷**	r=۰/۶۷**	r= ۰/۶۷ **	r= ۰/۶۶ **	r=۰/۸۰**
		P=۰/۰۰		P=۰/۰۰۶	P=۰/۰۰۰	P=۰/۰۰۰	P=۰/۰۰۰	P=۰/۰۰۰
	بیمار	r =۰/۴۳**	---	r =-۰/۲۲**	r =۰/۷۰**	r =۰/۵۹**	r =۰/۶۵**	r =۰/۸۳**
		P= ۰/۰۰۰		P= ۰/۰۱۸	P= ۰/۰۰۰	P= ۰/۰۰	P= ۰/۰۰۰	P= ۰/۰۰۰
فعالیت بدنی (مت بر دقیقه در هفته)	سالم	r=-۰/۱۳**	r= -۰/۲۷۴*	---	r= -۰/۲۱۷*	r=-۰/۲۰ *	r= -۰/۲۷۸	r= -۰/۲۰۹
		P=۰/۱۶	P=۰/۰۰۶		P=۰/۰۱۷	P=۰/۰۲۳	P=۰/۰۰۲	P=۰/۰۲۱
	بیمار	r =-۰/۲۶	r =-۰/۲۲	---	r =۰/۰۴۷	r =۰/۲۶۸	r =-۰/۰۱۲	r =-۰/۰۹۷
		P= ۰/۰۰۷	P= ۰/۰۱۸		P= ۰/۶۳۴	P=۰/۰۰۵	P= ۰/۸۹۹	P=۰/۳۱۹
وزن (کیلوگرم)	سالم	r= ۰/۰۹	r=۰/۶۷**	r= -۰/۲۱*	---	r= ۰/۲۶ **	r=۰/۶۷**	r=۰/۸۸ **
		P=۰/۳۷	P=۰/۰۰۰	P=۰/۰۱۷		P=۰/۰۰۳	P=۰/۰۰۰	P=۰/۰۰۰
	بیمار	r =-۰/۰۶۹	r =۰/۷۱	r =۰/۰۴	---	r =۰/۲۲*	r =۰/۷۷**	r =۰/۸۹**
		P=۰/۴۸	P=۰/۰۰۰	P=۰/۶۳۴		P=۰/۰۲	P=۰/۰۰	P=۰/۰۰۰
نسبت کمر به لگن	سالم	r=۰/۵۹**	r=۰/۶۷ **	r= -۰/۲۰*	r=۰/۲۶**	---	r=۰/۲۱*	r=۰/۲۸**
		P=۰/۰۰	P=۰/۰۰۰	P=۰/۰۲۳	P=۰/۰۰۳		P=۰/۰۱۶	P=۰/۰۰۱
	بیمار	r =۰/۷۳**	r =۰/۵۹**	r =-۰/۲۶*	r =۰/۲۲*	---	r =۰/۲۹**	r =۰/۲۶**
		P=۰/۰۰	P=۰/۰۰۰	P=۰/۰۰۵	P=۰/۰۲		P=۰/۰۰۲	P=۰/۰۰۷
درصد چربی	سالم	r=۰/۰۸	r=۰/۶۶*	r= -۰/۲۷**	r=۰/۶۷**	r=۰/۲۱*	---	r=۰/۷۲**
		P=۰/۳۸	P=۰/۰۰	P=۰/۰۰۲	P=۰/۰۰۰	P=۰/۰۱۶		P=۰/۰۰۰
	بیمار	r =۰/۰۷۹	r =۰/۶۵**	r =-۰/۰۱	r =۰/۷۷**	r =۰/۲۹**	---	r =۰/۷۵**
		P=۰/۴۱	P=۰/۰۰۰	P=۰/۸۹	P=۰/۰۰۰	P=۰/۰۰۲		P=۰/۰۰۰

**
ارتباط معنی‌دار در سطح ۰/۰۱
* ارتباط معنی‌دار در سطح ۰/۰۵

٤. بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین افراد سالم فعال و بیماران قلبی- عروقی برای شاخص شکل بدن، شاخص گردی بدن و نسبت دور کمر به لگن مشاهده شد ولی برای BMI و درصد چربی بدن تفاوتی مشاهده نشد. همچنین در هر دو گروه شاخص گردی بدن با BMI، درصد چربی بدن، وزن و WHR رابطه مثبت معنی‌داری و با میزان فعالیت بدنی رابطه منفی دارد. شاخص شکل بدن تنها با WHR رابطه مثبتی داشت.

BSI یک مقیاس کمی برای تخمین سلامتی فرم بدن مستقل از سایز بدن (قد، وزن و شاخص توده بدنی) ایجاد می‌کند. در مطالعات اولیه، محققان نشان دادند که BSI قدرت پیش‌بینی بهتری در مورد مرگ‌ومیر زودرس نسبت به BMI و WC در جمعیت عمومی آمریکایی عمل می‌کند (۸). در پژوهش بعدی، محققان در یک مطالعه روی جمعیت

بریتانیایی نشان دادند که BSI یک شاخص پویا و محاسبه‌شده درباره پیامد سلامتی به‌خصوص در مورد خطر مرگ نسبت در گروه‌بندی بر اساس BMI بود و کاربرد بالقوه‌ای در تصمیمات کلینیکی داشت (۲۲). دانکن و همکاران (۲۰۱۳) در تحقیق مقطعی روی ۴۴۵ فرد پرتغالی ۱۰ تا ۱۷ ساله کاربرد بیشتر BSI در مقایسه با BMI و WC در تشخیص فشار خون در حالت استراحت در جمعیت کودکان را نشان دادند (۱۰). با این حال، بحث درباره این موضوع وجود دارد که BSI توانایی پیش‌بینی بهتری در مقایسه با BMI یا WC در تشخیص فاکتورهای خطر بیماری‌های قلبی- عروقی (۲۳) یا شروع دیابت ملیتوس یا سکته و مرگ‌ومیر (۲۴) ندارد. براساس یک پژوهش کوهورت ۱۵ ساله روی ۶۸۷ نفر در چین، هی و چن (۲۰۱۳) دریافتند که BSI توانایی پیشگویی مشابهی با BMI و WC برای شروع دیابت جدید داشت که نشان‌دهنده این است که BSI نسبت به BMI و WC برتری بیشتری نداشته است (۲۵). همچنین در پژوهش مقطعی مشابه شامل ۴۶۲۷ آلمانی، محققان نشان دادند که BSI برای تشخیص بیماری‌های قلبی- عروقی (انفارکتوس میوکارد و سکته) یا فاکتورهای خطر (فشار خون بالا و کلسترول بالا) مناسب نمی‌باشد (۲۶). هم‌راستا با این نتایج، ابت و همکاران (۲۰۱۵) در یک پژوهش کوهورت ۱۳ ساله بر ۴۱۰۲۰ نشان دادند BSI در پیش‌بینی خطر سکته نسبت به دور کمر و نسبت کمر به ران بهتر نیست (۲۳). این نتایج با مطالعه کوهورت ۴ ساله دیگری که روی بزرگسالان ژاپنی انجام شد تأیید گردید. در این مطالعه، فوجیتا و همکاران (۲۰۱۵) دریافتند که BSI در مقایسه با BMI و دور کمر، پیش‌بینی‌کننده بهتری برای هایپرتنشن، دیابت و اختلال چربی خون نیست (۲۶). اخیراً در پژوهشی که چانگ و همکاران (۲۰۱۶) روی ۱۱/۳۴۵۵ نفر جمعیت شهری شمال چین انجام دادند این موضوع را ثابت کردند که در قیاس با BMI، WC یا WHTR، BSI کمترین توان پیش‌بینی برای دیابت را دارد. علاوه بر این، BSI ارتباط کمی با دیابت را (پس از تعدیل گروه سنی و دیگر متغیرهای مزاحم) داشت (۲۷). نتایج پژوهش لیو و همکاران (۲۰۱۴) نشان دادکه BSI با هیچ متغیر متابولیکی (از قبیل SBP، DBP، TAG، HDL-C، FBG) در مردان ارتباط ندارد و در زنان، ارتباط معکوسی با SBP و TAG و با HDL کلسترول ارتباط مستقیم دارد؛ آزمونی‌ها در این تحقیق افراد با WC و BMI نرمال بودند. محققان نشان دادند که BSI می‌تواند به‌سختی برای تشخیص هر نوع فاکتور خطر قلبی- متابولیکی در میان بزرگسالان غیرچاق چینی استفاده گردد (۲۸).

این یافته‌ها با یافته‌های حقیقت‌دوست و همکاران (۲۰۱۴) که روی ۹۵۵۵ ایرانی ۱۹ سال به بالا انجام گرفت (۲۹) و نیز با مطالعه کراکائور و همکاران (۲۰۱۴) هم‌خوانی ندارد. آنها نشان دادند که علی‌رغم کمترین مساحت سطح منحنی برای BSI در مورد فاکتورهای خطر بیماری‌های قلبی- عروقی و سندورم متابوایک، BSI بالاترین نسبت شانس را برای سندروم متابولیک در مقایسه با BMI، WC، WHTR در سنین و جنس‌های مختلف داشت که دلالت بر این دارد BSI می‌تواند یک پیش‌گوی خوب برای بیماری‌های قلبی- عروقی باشد. دهانا و همکاران (۲۰۱۶) گزارش شد که BSI ارتباط قوی‌تری با مرگ‌ومیرهای ناشی از بیماری قلبی- عروقی و سرطان در مقایسه با WC و WHTR داراست (۳۰). برخی محققان بیان کردند که دلیل احتمالی نتایج متفاوت می‌تواند ارتباط ضعیف میان BSI و قد باشد (۲۹). علاوه بر این، چنان‌که در پژوهش کراکائور و همکاران (۲۰۱۴) گزارش شده BSI ارتباط بالایی با جنس و سن داشت که این موضوع با پژوهش‌های دیگر تأیید گردید (۲۲). در پژوهش دیگری که روی جمعیت اندونزیایی انجام شد نشان داده شد که ضریب رگرسیون در مردان بسیار شبیه ضریبی بود که در پژوهش کراکائور و همکاران (۲۰۱۴) گزارش شده بود اما در بانوان، معکوس بود که نشان می‌دهد که BSI مؤلفه‌ای وابسته به جنس باید به شمار آید (۳۱). علی‌رغم یافته‌های بحث‌برانگیز بر این موضوع که آیا BSI پیش‌بینی‌کننده مناسبی برای بیماری‌های قلبی- عروقی و متابولیکی است یا خیر، با این حال به عنوان شاخصی برای افتراق تأثیر بر سلامتی شکل بدن نسبت به سایز معرفی شد. بنابراین می‌تواند یک شاخص مکمل مهم در زمان تشخیص افرادی که در معرض خطر برخی بیماری‌ها قرار دارند به حساب آید. علاوه بر این، تفاوت در قومیت و برخی ویژگی‌های آزمودنی‌ها ممکن است تفاوت‌های میان پژوهش را توجیه کند.

BRI به منظور پیش‌بینی چربی بدن و نیز درصد بافت چربی احشایی با استفاده از سایز دور کمر در قیاس با قد، ایجاد گردید که تخمین شکل بدن به‌عنوان یک تخم‌مرغ یا بیضی را ممکن می‌سازد. اولین مطالعه‌ای که به بررسی ظرفیت BRI برای تشخیص بیماری‌های قلبی- عروقی و فاکتورهای خطر پرداخت ماایسن و همکاران (۲۰۱۴) بودند (۱۱). محققان در این مطالعه نشان دادند که BRI قادر به تشخیص فاکتورهای خطر و بیماری قلبی- عروقی است. این موضوع با پژوهش‌های براونینگ و همکاران (۲۰۱۲) و اشول

و همکاران (۲۰۱۲) که از شاخص WHR استفاده کردند هم‌خوانی دارد. تحقیق مایسن و همکاران رابطه غیرخطی بین BRI و WHR را نشان داد. این موضوع نشان می‌دهد که هر دوی این شاخص‌ها یک‌به‌یک به هم مربوطند و می‌توانند برای تعیین بیماری قلبی- عروقی به کار برده شود. در این راستا، توماس و همکاران نشان دادند که ارجحیت BRI بر WHR این است که می‌تواند برای تخمین میزان درصد چربی بدن استفاده شود و در نتیجه وضعیت سلامت جسمانی را بهتر نشان می‌دهد. همچنین BRI می‌تواند بافت چربی احشایی و درصد چربی بدن را در مقایسه با شاخص‌های سنتی BMI و دور کمر بهتر منعکس کند (۹). همچنین، یک پژوهش گزارش کرد که BRI توانایی بیشتری نسبت به دور کمر، نسبت کمر به ران و BMI در تشخیص اوره بالا در زنان دارد (۳۴). علاوه براین، نشان داده شده که BRI مقیاس بهتری در مقایسه با دور کمر، نسبت کمر به ران و BMI برای تعیین وجود هیپرتروفی بطن چپ به حساب می‌آید (۲۷).

در مقابل، برخی پژوهش‌ها نشان دادند که BRI نسبت به شاخص‌های سنتی چاقی (مانند BMI و دور کمر) برای تعیین وجود دیابت و بیماری قلبی- عروقی و همچنین فاکتورهای خطر بیماری قلبی- عروقی ارجحیت ندارد (۱۱،۲۷). سانتوز و همکاران (۲۰۱۵) گزارش کردند که BRI در پیش‌بینی درصد چربی ورزشکاران در قیاس با روش‌های رایج و در دسترس مانند آنالیز بیوامپدانس یا مدل‌های پیش‌بینی چربی زیر پوستی محدودتر است (۳۵). نتایج پژوهش لیو و همکاران (۲۰۱۴) نشان داد که اگرچه BRI قادر به تشخیص فاکتورهای خطر متابولیکی- قلبی در افراد غیرچاق است، ولی توانایی پیش‌بینی بهتری در مقایسه با نسبت کمر به قد ندارد (۲۸). پژوهش تیان و همکاران (۲۰۱۶) که روی نمونه‌ای از جمعیت چین انجام شد نشان داد که BRI و نسبت کمر به قد بهترین توانایی در پیش‌بینی و افتراق مشکلات قلبی- متابولیکی در زنان و فشار خون بالا و دیابت در مردان را داراست. آنها اذعان داشتند که شاخص BRI می‌تواند به عنوان یک مقیاس بدنی مناسب در مقایسه با BMI و دور کمر در تشخیص هم‌زمان مشکلات قلبی- متابولیکی، شامل فشار خون بالا، دیابت، چربی خون، افزایش اوره خون و سندروم متابولیک می‌باشد (۳۶). بر اساس نتایج مطالعات، BRI می‌تواند به‌عنوان یک شاخص مکمل برای شاخص‌های مناسب مانند BMI و دور کمر محسوب گردد. این امر مستلزم پژوهش و ردیابی و تشخیص دیگر بیماری‌هاست.

نتایج این مطالعه نشان داد که شاخص گردی بدن و شاخص شکل بدن در زنان دارای بیماری قلبی- عروقی و کم‌تحرک به طور معنی‌داری بیشتر از زنان فعال می‌باشد. همچنین نشان داده شد که این دو شاخص نسبت به شاخص‌های BMI، نسبت کمر به لگن و دور کمر تفاوت بین زنان بیمار و کم‌تحرک با افراد سالم و فعال را بیشتر مشخص کرد و ارتباط بیشتری با دیگر شاخص‌های آنتروپومتری مرتبط با چاقی دارد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود برای بررسی وضعیت سلامتی افراد و همین‌طور بررسی تأثیر تمرینات یا رژیم‌های غذایی متفاوت بر سلامتی افراد، در کنار شاخص‌های دیگر از شاخص گردی بدن و شاخص شکل بدن استفاده شود.

تقدیر و تشکر

این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد محبوبه زیاری در رشته فیزیولوژی ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری بود. از تمامی کسانی که در انجام این مطالعه همکاری و شرکت کرده‌اند تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

[1]. Flegal KM, Kit BK, Orpana H, Graubard BI. Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis. JAMA. 2013; 309: 71–82.
[2]. Camici M, Galetta F, Capri A: Obesity and increased risk for atherosclerosis and cancer. Int Med. 2014, 24(12): 47-56.
[3]. Sun G, French CR, Martin GR, Younghusband B, Green RC, Xie Y, et al. Comparison of multifrequency bioelectrical impedance analysis with dual-X-ray absorptiometry for assessment of percentage body fat in a large, healthy population. Am J Clin Nutr. 2005; 81: 74–8.
[4]. Camhi SM, Bray GA, Bouchard C, Greenway FI, Johnson WD, Newton RL, et al. The relationship of waist circumference and BMI to visceral, subcutaneous, and total body fat: sex and race differences. Obesity. 2011; 19: 402–8.
[5]. Feller S, Boeing H, Pischon T. Body mass index, waist circumference, and the risk of type 2 diabetes mellitus. Dtsch Arztebl Int. 2010; 107: 470–6.
[6]. Flint AJ, Rexrode KM, Hu FB, Glynn RJ, Caspard H, Manson JE, et al. Body mass index, waist circumference, and risk of coronary heart disease: a prospective study among men and women. Obes Res Clin Pract. 2010; 4: 171–81.
[7]. Feng R-N, Zhao C, Wang C, Niu Y-C, Li K, Guo F-C, et al. BMI is strongly associated with hypertension and waist circumference is strongly associated with type 2 diabetes and dyslipidemia, in northern Chinese adults. J Epidemiol. 2012; 22: 317–23.
[8]. Krakauer NY, Krakauer JC. A new body shape index predicts mortality hazards independently of body mass index. PLoS ONE. 2012; 7: 39504.

[9]. Thomas DM, Bredlau C, Bosy-Westphal A, Mueller M, Shen W, Gallagher D, et al. Relationships between body roundness with body fat and visceral adipose tissue emerging from a new geometrical model. Obesity 2013, 21(11): 2264-2271.
[10]. Odegaard AO, Pereira MA, Koh W-P, Gross MD, Duval S, Yu MC, et al. BMI, all-cause and cause-specific mortality in Chinese Singaporean men and women: the Singapore Chinese health study. PLOS ONE. 2010; 23: 39-51.
[11]. Maessen MFH, Eijsvogels TMH, Verheggen RJ, Hopman MT, Verbeek AL, de Vegt F. Entering a new era of body indices: The feasibility of a Body Shape Index and Body Roundness Index to identify cardiovascular health status. PLoS One. 2014, 9(9): 107- 119.
[12]. Mameli C, Zuccotti GV, Carnovale C, Galli E, Nannini P, Cervia D, et al. An update on the assessment and management of metabolic syndrome, a growing medical emergency in paediatric populations. Pharmacol Res. 2018; 119: 99±117.
[13]. Bertoli S, Leone A, Krakauer NY, Bedogni G, Vanzulli A, Redaelli VI, et al. Association of Body Shape Index (ABSI) with cardio-metabolic risk factors: A cross-sectional study of 6081 Caucasian adults. PLoS ONE. 2017; 12(9): 514-526.
[14]. Kokinos P, Myers J, Faselis C, Doumas M, Kheirbek R, Nylen E. BMI-mortality paradox and fitness in African American and Caucasian men with type 2 diabetes. Diabetes Care. 2012; 35: 1021–7.
[15]. Zaccagni L, Barbieri D, Gualdi-Russo E. Body composition and physical activity in Italian university students. J Transl Med. 2014; 12:120.
[16]. Motefaker M, Sadr-bafghi SM, Rafiee M, Bahadorzadeh L. Namayandeh SM, Karimi M, et al. Epidemiology of physical activity; a population based study in Yazd city. Tehran Uni Med J. 2007; 65: 77-81.
[17]. Skretteberg PT, Grundvold I, Kjeldsen SE, Erikssen JE, Sandvik L, Liestøl K, et al. HDL-cholesterol and prediction of coronary heart disease: Modified by physical fitness? A 28-year follow-up of apparently healthy men. Atherosclerosis. 2012; 220(1): 250-256.
[18]. Smith SC Jr, Blair SN, Bonow RO, Brass LM, Cerqueira MD, Dracup K, et al. AHA/ACC Guidelines for Preventing Heart Attack and Death in Patients with Atherosclerotic Cardiovascular Disease: 2001 Update A Statement for Healthcare Professionals from the American Heart Association and the American College of Cardiology. Circulation. 2001; 104(13): 1570-79.
[19]. Kelishadi R, Ardalan G, Gheiratmand R, Gouya M, Razaghi EM, Delavari A, et al. Association of Physical activity and dietary behaviors in relation to the body mass index in a national sample of Iranian children and adolescents: CASPIAN study. Bull Word Health Orga. 2007; 85: 19-26.
[20]. Eston R, Reilly T. Kin anthropometry and exercise physiology laboratory manual. Sport Med. 2012; 14: 756-61.
[21]. Krakauer NY, Krakauer JC. Dynamic association of mortality hazard with body shape. PLoS One. 2014, 9(2): 88793.
[22]. Duncan MJ, Mota J, Vale S, Santos MP, Ribeiro JC. Associations between body mass index, waist circumference and body shape index with resting blood pressure in Portuguese adolescents. Ann Hum Biol. 2013; 40(2): 163–167.
[23]. Abete I, Arriola L, Etxezarreta N. Association between different obesity measures and the risk of stroke in the EPIC Spanish cohort. Eur J Nutr. 2015; 54: 365–75.
[24]. Afsar B, Elsurer R, Kirkpantur A. Body shape index and mortality in hemodialysis patients. Nutrition. 2013, 29(10): 1214-1218.
[25]. He S, Chen X. Could the new body shape index predict the new onset of diabetes mellitus in the chinese population? PLoS One. 2013; 8: 505-14.
[26]. Fujita M, Sato Y, Nagashima K, Takahashi S, Hata A. Predictive power of a body shape index for development of diabetes, hypertension, and dyslipidemia in Japanese adults: a retrospective cohort study. PLoS One. 2015; 10: 87-99.
[27]. Chang Y, Guo X, Li T. A body shape index and body roundness index: two new body indices to identify left ventricular hypertrophy among rural populations in northeast China. Heart Lung Circ. 2016; 25: 358–64.
[28]. Liu P, Ma F, Lou H, et al. Utility of obesity indices in screening Chinese postmenopausal women. Menopause 2014; 21: 509–14.
[29]. Haghighatdoost F, Sarrafzadegan N, Mohammadifard N, Asgary S, Boshtam M, Azadbakht L. Assessing body shape index as a risk predictor for cardiovascular diseases and metabolic syndrome among Iranian adults. Nutrition. 2014; 30: 636–44.
[30]. Dhana K, Kavousi M, Ikram MA, Tiemeier HW, Hofman A, Franco OH. Body shape index in comparison with other anthropometric measures in prediction of total and cause-specific mortality. J Epidemiol Community Health. 2016; 70, 90–96.
[31]. Yin Bun C. Body Shape Index in middle-age and older Indonesian population: scaling exponents and association with incident hypertension. PLoS One. 2014; 9(1): 67-82.
[32]. Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M. A systematic review of waist-toheight ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. Nutr Res Rev. 2012; 23: 247– 269.
[33]. Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. Obes Rev. 2012; 13: 275–286
[34]. Zhang X, Shu X-O, Yang G, Li H, Cai H, Gao Y-T, et al. Abdominal adiposity and mortality in Chinese women. Arch Intern Med. 2007; 167: 886–892.
[35]. Santos DA, Silva AM, Matias CN, Magalhaes JP, Minderico CS, Thomas D, et al. Utility of novel body indices in predicting fat mass in elite athletes. Nutrition. 2015; 31, 948–954.
[36]. Tian S, Zhang X, Xu Y, Dong H. Feasibility of body roundness index for identifying a clustering of cardiometabolic abnormalities compared to BMI, waist circumference and other anthropometric indices: the China Health and Nutrition Survey, 2008 to 2009. Med J. 2016; 95-111.

The comparison of a Body Shape Index and Body Roundness Index and association with physical activity and anthropometric indices in healthy middle-age and elderly women and with cardiovascular diseases

Mahbobe Ziari[1], Amin Farzaneh Hesari[2]*

1. MSc in Physical Education and Sports Sciences, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran.
2. PhD, department of Physical Education and Sports Sciences, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran.

Abstract

Introduction: The Body Mass Index (BMI) and Waist circumference (WC) are well-used anthropometric predictors for cardiovascular diseases (CDV). Recently, two new anthropometric indices, the A Body Shape Index (BSI) and Body Roundness Index (BRI) have been developed. The main research aim is to compare BSI and BRI in healthy women and cardiovascular diseases and association between both with physical activity and anthropometric indices in middle-age and elderly women.

Materials and Methods: This cross-sectional observational study was carried out on 269 people (136 healthy women and 133 CDV) aged 40 to 70. Physical activity level was measured with IPAQ-SE and Participants divided into seven groups, based on physical activity level and CDV: CDV, active CDV risk factors, moderate active CDV risk factors, low active CDV risk factors, active healthy, moderate active healthy and low active healthy. A variety of anthropometric parameters were measured and calculated, including BSI, BRI, WC, BMI, fat mass percentage (%FM). For analyzing the data, one-way ANOVA test and Pearson correlation coefficient was used.

Results: Significant increase for BSI (p=0/036) and BRI were observed in CDV than active healthy. In CDV, the relationship between BSI with WHR (r=0/59), physical activity level (r=-0/36) and between BRI with BMI (r=0/83), WHR (r=0/59), %FM (r=0/65) and physical activity level (r=0/22) was significant.

Conclusion: The present study indicated that BRI, BSI and WHR were significant higher in CDV than healthy women. In CDV, BRI and BSI correlated with more anthropometric measures.

Received: 2018/11/25
Accepted: 2019/02/12

Keywords: Anthropometric indices, Body shape index, Body roundness index, Cardiovascular diseases.