مقایسه دور کمر، نسبت دور کمر به دور باسن و نسبت دور کمر به قد ایستاده در پیشگویی اضافه وزن/چاقی دانشجویان پسر

*سیدرضا عطارزاده حسینی: استاد، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران (*نویسنده مسئول). attarzadeh@um.ac.ir
غلام رسول محمدرحیمی: دانشجوی دکتری تخصصی، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.
جواد قائمی: کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۶/۲/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۶/۷/۴

چکیده

زمینه و هدف: چاقی مرکزی بدن نسبت به چاقی کل بدن، پیش بینی‌کننده بهتری برای ریسک فاکتورهای بیماری‌های قلبی عروقی هم در کودکان و هم در بزرگسالان است. دور کمر به عنوان یک شاخص چاقی مرکزی بدن؛ از طرفی، نسبت دور کمر به قد ایستاده به عنوان یک جایگزین، و یک اندازه مستقل از سن برای تشخیص خطر بیماری‌های قلبی عروقی ارائه شده‌اند. هدف از مطالعه حاضر مقایسه دور کمر، نسبت دور کمر به دور باسن و نسبت دور کمر به قد ایستاده در پیشگویی اضافه وزن/چاقی دانشجویان پسر بود.

روش کار: آزمودنی‌ها دانشجویان پسر جدیدالورود دانشگاه فردوسی مشهد با دامنه سنی ۱۸ تا ۲۲ سال بودند. قد، وزن، نمایه توده بدن، دور کمر، دور باسن، نسبت دور کمر به دور باسن و نسبت دور کمر به قد ایستاده به صورت پابرهنه و با کمترین لباس اندازه گیری شد. از آزمون‌های ANOVA و تحلیل ROC برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: میانگین دور کمر، نسبت دور کمر به دور باسن و نسبت دور کمر به قد ایستاده در گروه‌های مختلف شاخص توده بدن تفاوت معنی‌داری داشتند. همچنین، سطوح زیر منحنی برای WC (p=۰/۰۰۳) و WHtR (p=۰/۰۱۳) تفاوت معنی‌داری داشتند، اما WHR معنی‌دار نبود (p=۰/۳۳۵).

نتیجه‌گیری: شاخص‌های WC و WHtR در مقایسه با WHR قدرت تشخیص بهتری در اضافه وزن و چاقی دارند. با این حال WC به دلیل سهولت یادگیری در اندازه‌گیری، در مقایسه با دو شاخص دیگر، و همچنین به دلیل کم هزینه بودن مناسب‌تر است.

کلیدواژه‌ها: دور کمر، دور کمر به دور باسن، دور کمر به قد ایستاده، اضافه وزن/چاقی

مقدمه

چاقی شایع‌ترین نشانه تغییر سبک زندگی و دریافت انرژی بالا می‌باشد که با عوارض متعدد جسمانی، روانی و اجتماعی در سراسر دوره زندگی در ارتباط می‌باشد (۱). شیوع چاقی در کشورهای پیشرفته و همچنین در کشورهای درحال‌توسعه به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای رو به افزایش است (۲)، به‌طوری‌که برخی از مجامع جهانی از آن به‌عنوان یک اپیدمی یاد می‌کنند. طبق نتایج مطالعات ارتباط تنگاتنگی بین چاقی و بیماری‌های دیابت، پرفشارخونی، افزایش چربی‌های خون و بیماری‌های قلبی عروقی وجود دارد؛ ازاین‌رو، به نظر می‌رسد شناسایی و غربالگری افراد پیش از بروز بیماری‌های قلبی عروقی از اهمیت زیادی برخوردار است. در این راستا، به نظر می‌رسد اولین گام در برنامه‌ریزی بهداشتی، غربالگری و شناسایی چاقی با شیوه‌های آسان و دقیق باشد.

نمایه توده بدن (BMI) یکی از معمول‌ترین و ساده‌ترین روش‌هایی است که در بررسی‌های اپیدمیولوژی زیادی مورد استفاده قرار گرفته و به‌عنوان یک ابزار در غربالگری و ارزیابی بالینی اولیه چاقی پیشنهاد گردیده است (۳). با این حال، کاربرد آن دارای محدودیت‌هایی می‌باشد؛ به‌طوری‌که این شاخص نمایه چربی کل بدن است و اطلاعاتی درباره چربی شکمی که موضعی است و با بیماری‌های متابولیک مرتبط‌تر است ارائه نمی‌دهد، چنانکه برخی مطالعات نشان می‌دهند که الگوی توزیع چربی در بدن نقش تعیین‌کننده‌تری در شناسایی عوامل خطر بیماری‌ها دارد (۲) و افرادی که دارای تجمع بیشتر چربی در ناحیه شکمی هستند در معرض خطر بالاتری برای ابتلا به دیابت، پرفشاری خون و

بیماری‌های قلبی عروقی قرار دارند (۴)؛ همچنین، این شاخص وابسته به دو شاخص قد و وزن می‌باشد که نیاز به ترازو و قد سنج دقیق و آموزش مناسب برای کار با این ابزارها دارد تا اندازه‌گیری به‌درستی انجام شود. ازاین‌رو، لازم است از شاخصی برای جایگزینی BMI استفاده نمود که محدودیت‌های مذکور را نداشته باشد. در این راستا، استفاده از شاخص‌های تن‌سنجی دیگر از قبیل اندازه دور کمر (WC)، اندازه دور باسن (HC)، نسبت دور کمر به دور باسن (WHR) و نسبت دور کمر به قد ایستاده (WHtR) به‌عنوان شاخصی بهتر نسبت به نمایه توده بدن برای بیان چاقی و اضافه‌وزن توصیه شده است. برای مثال از متغیرهای WC و WHR بیشتر برای بیان چگونگی توزیع چربی در داخل بدن استفاده می‌شود و شاخص WHR، به‌طور گسترده برای تمایز توزیع مرکزی بافت چربی از توزیع محیطی آن، مورد استفاده قرار می‌گیرد (۵، ۶).

چندین مطالعه پیشنهاد کرده‌اند که اندازه‌گیری WC یکی از بهترین شاخص‌ها در بین این اندازه‌ها می‌باشد، به‌طوری‌که همبستگی عالی با تصویربرداری شکمی و همچنین، ارتباط قوی با عوامل خطر بیماری‌های قلبی عروقی به‌خصوص دیابت دارد (۳، ۷). علاوه بر این، اندازه‌گیری WC نه‌تنها نیاز به‌صرف زمان کمتری نسبت به BMI (که نیازمند سنجش وزن، قد و محاسبه آن است) دارد، بلکه یادگیری آن نیز راحت‌تر است و در مقایسه با BMI به وسایل کمتری نیاز دارد که هزینه‌ها را کمتر می‌کند. با این حال، WC بین افراد با قدکوتاه و بلند نمی‌تواند تفاوت قائل شود که از این حیث نمی‌تواند شاخص مناسبی در ارزیابی اضافه‌وزن و چاقی در نظر گرفته شود. همچنین، ژنتیک و جنس نیز در تفسیر نتایج این دو شاخص مؤثر و دخیل بوده و محدودیت در تفسیر را به همراه دارد (۸).

شاخص دیگری که به‌تازگی مطرح شده و در عین نمایش چاقی مرکزی، اثر قد ایستاده و تداخل ژنتیکی را در بر دارد، شاخص WHtR است. به نظر می‌رسد این شاخص محدودیت کمتری را در صورت دقت بالا در غربالگری چاقی داشته باشد. همچنین، گزارش شده است که افرادی با دور کمر یکسان که قد متفاوت دارند بروز بیماری در آن‌ها نیز متفاوت است (۹). در نتیجه محققان این شاخص را به‌طور مستقل به‌عنوان جایگزین WC پیشنهاد کرده‌اند. نشان داده شده است این نسبت یک شاخص خوب چاقی شکمی مانند WC است و همچنین بررسی‌های اخیر سیستماتیک و متا آنالیز از این شاخص به‌عنوان یک پیشگویی‌کننده بهتر در عوامل خطر بیماری‌های قلبی عروقی نسبت به سایر شاخص‌ها حمایت کرده‌اند (۵، ۸، ۱۰-۱۳).

با این حال، یکی از مشکلات موجود در این زمینه تنوع در یافته‌های مطالعات مختلف است به‌طوری‌که درباره بهترین شاخص چاقی که پیشگویی‌کننده خطر بیماری‌های قلبی عروقی باشد، هنوز بحث وجود دارد و نتیجه قطعی در مورد آن حاصل نشده است. از طرف دیگر اغلب مطالعاتی که خطر عواقب بهداشتی مرتبط با چاقی را بررسی کرده‌اند مربوط به کشورهای اروپایی و آمریکایی می‌باشند و اطلاعات کمی در این زمینه در کشورهای آسیایی به‌ویژه ایران وجود دارد. همچنین مطالعه‌ای که ارتباط شاخص‌های تن‌سنجی با اضافه‌وزن و چاقی را در دانشجویان موردبررسی قرار داده باشد نیز یافت نشد. ازاین‌رو، اهمیت این مطلب موقعی دوچندان می‌شود که بدانیم قدرت پیشگویی‌کنندگی شاخص‌های تن‌سنجی برای عوامل خطر بیماری‌های قلبی عروقی وابسته به جمعیت هر منطقه می‌باشد و از نژادی به نژاد دیگر و در جنسیت‌های مختلف، متفاوت است (۱۴). لذا شناسایی بهترین شاخص ساده تن‌سنجی جهت انجام غربالگری مناسب برای عوامل خطر بیماری‌های مزمن در هر جامعه‌ای ضروری به نظر می‌رسد.

با توجه به ارتباط بالای چاقی با بیماری‌های مزمن و از یک‌سو پیچیده نبودن ارزیابی این سه شاخص چاقی (۱۵) نسبت به روش‌های تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI)، سی‌تی‌اسکن و جذب انرژی اشعه ایکس (DEXA) که نیاز به‌صرف هزینه، زمان و مهارت بالایی در اندازه‌گیری دارند و از سویی دیگر قابل انجام بودن

اندازه‌گیری این شاخص‌ها در جمعیت‌های بزرگ، هدف این مطالعه مقایسه دور کمر، نسبت دور کمر به دور باسن و نسبت دور کمر به قد ایستاده در پیشگویی اضافه‌وزن / چاقی دانشجویان پسر بود.

روش کار

آزمودنی‌ها: در این پژوهش مقطعی که از نوع توصیفی ـ تحلیلی بود، جامعه آماری شامل کلیه دانشجویان پسر جدیدالورود دانشگاه فردوسی مشهد بود که تعداد ۵۰۰ آزمودنی با دامنه سنی ۱۸ تا ۲۲ سال در قالب "طرح پایش سلامت" به روش در دسترس به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. این افراد به‌صورت تصادفی برای غربالگری اولیه طرح انتخاب شدند. بر اساس معیارهای ورود به واحد پژوهش تمامی دانشجویان سالم غیر ورزشکار بودند و معلولیت جسمی ـ حرکتی و نیز سابقه ابتلا به بیماری‌های قلبی ـ تنفسی و بیماری‌های روانی نداشتند.

اندازه‌های آنتروپومتریکی: پس از انتخاب آزمودنی‌ها، اندازه‌های آنتروپومتریکی شامل: قد، وزن، WC و HC به‌صورت پابرهنه و با کمترین لباس اندازه‌گیری شد؛ به‌نحوی‌که جهت اندازه‌گیری وزن از باسکول Seca ساخت کشور آلمان استفاده گردید. با استفاده از متر و گونیا قد ایستاده در حالت راست بودن کامل ستون فقرات و در وضعیتی که پاشنه پا، باسن، کتف و پس سر با دیوار تماس داشتند برحسب سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. WC با لباس سبک و در انتهای یک بازدم نرمال در باریک‌ترین ناحیه کمر گرفته شد. از طرفی، HC در بزرگ‌ترین محیط باسن به کمک متر نواری غیرقابل ارتجاع و بدون هرگونه فشاری به متر اندازه‌گیری شد. BMI با استفاده از تقسیم وزن بدن (کیلوگرم) بر مجذور قد (متر)، WHR با تقسیم دور کمر به دور باسن و WHtR با تقسیم دور کمر به قد ایستاده، محاسبه گردید. BMI بزرگ‌تر و مساوی ۲۵ کیلوگرم بر مترمربع به‌عنوان اضافه‌وزن و چاق تعریف شدند. حدود مرزی (Cut-Point off) (WC≥۹۴، WHR≥۰/۹، WHtR≥۰/۵) که تعیین‌کننده اضافه‌وزن و چاقی مردان است، به‌عنوان حد مرزی بین‌المللی در نظر گرفته شد (۱۸-۱۶).

در انتها داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۶ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. پس از بررسی توزیع، به‌صورت آمارهای توصیفی فراوانی، میانگین و انحراف معیار ارائه گردید. از آزمون‌های ANOVA و تحلیل ROC برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. آزمون ROC روش مناسبی برای ارزیابی و مقایسه تست‌های تشخیصی است و به‌عنوان یک سیستم پشتیبان در مواردی که هدف تعیین بهترین شاخص تشخیصی باشد مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۹). از این آزمون برای تعیین بهترین حد مرزی شاخص‌های تن‌سنجی با استفاده از BMI به‌عنوان شاخص مرجع استفاده شد. حد مرزی برای BMI برابر ۲۵ کیلوگرم بر مترمربع در نظر گرفته شد که بر اساس توصیه WHO نشانه اضافه‌وزن است. در کلیه آنالیزهای آماری سطح معنی‌داری $P<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

افراد مورد پژوهش پسران جوان با دامنه سنی ۱۸ تا ۲۲ سال بودند که میانگین قد، وزن، نمایه توده بدن، دور کمر، دور باسن، نسبت دور کمر به باسن و همچنین نسبت دور کمر به قد آن‌ها در جدول ۱ آمده است.

۶۵ نفر از نمونه‌ها (۱۳ درصد) BMI کمتر از ۱۸/۵ (لاغر)، ۲۹۳ نفر (۵۸/۶ درصد) دارای BMI بین ۲۵-۱۸/۵ (نرمال)، ۱۱۶ نفر (۲۳/۲ درصد) دارای BMI بین ۳۰-۲۵ (اضافه‌وزن) و ۲۶ نفر (۵/۲ درصد) دارای BMI بیشتر از ۳۰ (چاق) بودند. همان‌طور که در جدول ۲ نشان داده شده است میانگین دور کمر، دور کمر به باسن و دور کمر به قد ایستاده در گروه‌های مختلف BMI تفاوت معنی‌داری با هم دارند.

ارزیابی توزیع فراوانی وضعیت نمایه توده بدن نمونه‌ها برحسب WC، WHR و WHtR نشان می‌دهد که ۸۰/۷۶ درصد پسران چاق WC بالاتر از ۹۴ سانتی‌متر، ۱۹/۲۳ درصد آن‌ها WHR بالاتر

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار اندازه های تن سنجی پسران جوان

متغیر	میانگین و انحراف معیار	دامنه
قد (سانتی متر)	۶±۱۷۵/۶۳	۱۹۴-۱۵۶
وزن (کیلوگرم)	۷۰/۱۳±۸۳/۵۷	۹۳-۴۲
نمایه توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۲/۴±۹۶/۱۱	۱۴/۳۸-۵۳/۶۴
دور کمر (سانتی متر)	۸۱/۸±۳۶/۰۷	۱۱۲-۶۴
نسبت دور کمر به دور باسن	۰/۰±۸۲۷/۰۴۴	۰/۰-۷۰/۹۷
نسبت دور کمر به قد ایستاده	۰/۰±۴۶۳/۰۴۶	۰/۰-۳۵۷/۶۴۷

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار اندازه های تن سنجی در گروه های BMI

گروه های BMI / متغیر	زیر وزن N=۶۵	نرمال N=۲۹۳	اضافه وزن N=۱۱۶	چاق N=۲۶	سطح معنی داری
دور کمر (سانتی متر)	۷۱/۳±۹۳/۴۸	۷۸/۴±۹۷/۸۱	۸۸/۴±۶۳/۷۱	۹۸/۶±۶۵/۱۷	<۰۰۱
نسبت دور کمر به دور باسن	۰/۰±۸۱۱/۰۳۸	۰/۰±۸۲۲/۰۳۹	۰/۰±۸۴۲/۰۵۰	۰/۰±۸۵۲/۰۵۱	<۰۰۱
نسبت دور کمر به قد ایستاده	۰/۰±۴۰۶/۰۱۷	۰/۰±۴۵۰/۰۲۵	۰/۰±۵۰۶/۰۳۰	۰/۰±۵۶۱/۰۳۴	<۰۰۱

سطح معنی داری P<۰/۰۵.

جدول ۳- توزیع فراوانی وضعیت نمایه توده بدن بر حسب وضعیت دور کمر، نسبت دور کمر به دور باسن و نسبت دور کمر به قد ایستاده در پسران جوان

	حدود مرزی	زیر وزن	نرمال	اضافه وزن	چاق	کل
دور کمر (سانتی متر)	< ۹۴	۶۵(۱۰۰)	۲۹۲(۹۹/۷)	۱۰۴(۸۹/۷)	۵(۱۹/۲)	۴۶۶(۹۳/۲)
	≥ ۹۴	۰	۱(۰/۳)	۱۲(۱۰/۳)	۲۱(۸۰/۸)	۳۴(۶/۸)
	کل	۶۵(۱۳)	۲۹۳(۵۸/۶)	۱۱۶(۲۳/۲)	۲۶(۵/۲)	۵۰۰(۱۰۰)
نسبت دور کمر به دور	< ۰/۹	۶۴(۹۸/۵)	۲۸۷(۹۸)	۹۹(۸۵/۳)	۲۱(۸۰/۸)	۴۷۱(۹۴/۲)
باسن	≥ ۰/۹	۱(۱/۵)	۶(۲)	۱۷(۱۴/۷)	۵(۱۹/۲)	۲۹(۵/۸)
	کل	۶۵(۱۳)	۲۹۳(۵۸/۶)	۱۱۶(۲۳/۲)	۲۶(۵/۲)	۵۰۰(۱۰۰)
نسبت دور کمر به قد	< ۰/۵	۶۵(۱۰۰)	۲۸۵(۹۷/۳)	۵۲(۴۴/۸)	۱(۳/۸)	۴۰۳(۸۰/۶)
ایستاده	≥ ۰/۵	۰	۸(۲/۷)	۶۴(۵۵/۲)	۲۵(۹۶/۲)	۹۷(۱۹/۴)
	کل	۶۵(۱۳)	۲۹۳(۵۸/۶)	۱۱۶(۲۳/۲)	۲۶(۵/۲)	۵۰۰(۱۰۰)

اعداد داخل پرانتز معرف درصد هستند

از ۰/۹ و ۹۶/۱۵ درصد آن‌ها WHtR بالاتر از ۰/۵ دارند، یعنی مبتلا به چاقی هستند (جدول ۳).

جدول ۴ و نمودار ۱ نشان می‌دهد که سطوح زیر منحنی برای دور کمر (P=۰/۰۰۳) و نسبت دور کمر به قد ایستاده (P=۰/۰۱۳) معنی‌دار می‌باشد، اما نسبت دور کمر به باسن معنی‌دار نمی‌باشد (P=۰/۳۳۵).

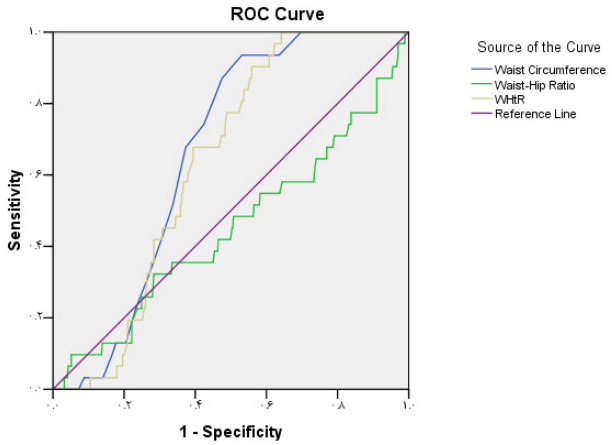
بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد WC و WHtR شاخص‌هایی هستند که قدرت تشخیص آن‌ها در اضافه‌وزن و چاقی در مقایسه با WHR بیشتر است. این نکته با مشاهده سطح زیر منحنی ROC و جدول ۳ نمایان می‌باشد. بر اساس تحلیل آماری هر چه مساحت زیر منحنی به یک نزدیک‌تر باشد قدرت تشخیص شاخص بیشتر خواهد بود؛ بنابراین سطوح WC و WHtR با سطوح زیر منحنی ۰/۶۶۱ و ۰/۶۶۳ در مقایسه با سطح زیر منحنی WHR (۰/۴۴۸)، به یک نزدیک‌تر بوده و قدرت تشخیص بیشتر و یکسانی در تعیین اضافه‌وزن و چاقی نسبت به WHR دارند. یافته‌های این پژوهش را می‌توان با نگاهی به مطالعاتی که قبلاً ارتباط بین شاخص‌های تن‌سنجی با BMI را گزارش کرده بودند، قوت بخشید. همسو با پژوهش حاضر، باکوپولو و همکاران، WC، WHR و WHtR را به‌عنوان

جدول ۴- میانگین و انحراف معیار سطوح زیر منحنی ROC برای شاخص های دور کمر، دور کمر به باسن و دور کمر به قد ایستاده

شاخص های تن سنجی	سطوح زیر منحنی	۹۵٪ CI	سطح معنی داری
دور کمر (WC)	۰/۰±۶۶۱/۰۳۰	۰/۰-۶۰۲/۷۲۰	۰/۰۰۳
نسبت دور کمر به دور باسن (WHR)	۰/۰±۴۴۸/۰۵۷	۰/۰-۳۳۶/۵۶۱	۰/۳۳۵
نسبت دور کمر به قد ایستاده (WHtR)	۰/۰±۶۳۳/۰۳۲	۰/۰-۵۷۱/۶۹۵	۰/۰۱۳

سطح معنی داری P<۰/۰۵.



نمودار ۱- منحنی ROC و سطوح زیر منحنی برای شاخص‌های دور کمر، نسبت دور کمر به دور باسن و نسبت دور کمر به قد

شاخص‌های پیش‌بینی کننده چاقی شکمی در نوجوانان ۱۷-۱۲ ساله یونانی را موردبررسی قرار دادند؛ که این محققان WHtR را به‌عنوان شاخص پیش‌بینی کننده چاقی مرکزی در این رده سنی گزارش کردند (۲۰). اوچیا و همکاران که به بررسی ارتباط بین شاخص‌های تن‌سنجی و سطوح آلانین آمینوترانسفراز در میان دانش آموزان ژاپنی مقطع ابتدایی پرداخته بودند، گزارش کردند WHtR نسبت به BMI و WC ارتباط بیشتری با سطوح آلانین آمینوترانسفراز در بین این جمعیت دارد (۲۱). موی و همکاران با مقایسه دو شاخص WC و WHR با شاخص BMI در زنان و مردان مالزیایی سنین ۲۰ تا ۵۸ سال گزارش کردند که شاخص WC در غربالگری چاقی بر WHR برتری دارد و می‌تواند جایگزین BMI در کنترل وزن به کار رود (۲۲). همچنین ظرافتی و همکاران نیز در ارزیابی شاخص‌های تن‌سنجی برای تشخیص و غربالگری اضافه‌وزن و چاقی و تعیین حدود مرزی مناسب در دختران جوان گزارش کردند WC و WHtR در مقایسه با WHR شاخص‌های برتری در تعیین اضافه‌وزن و چاقی هستند (۲۳). در پژوهش‌های متعدد در دختران و پسران نروژی ۴-۱۸ سال (۲۴)، دختران و پسران هلندی ۷-۳ سال (۲۵)، دختران و پسران هنگ‌کنگی ۱۸-۶ سال (۲۶)، زنان و مردان آلمانی بالای ۱۷ سال (۲۷)، زنان و مردان استرالیایی ۲۰ تا ۶۹ سال (۲۸) نیز ارتباط قوی‌تر شاخص WC و ضعیف‌تر WHR با BMI را گزارش کرده‌اند. یافته‌های حاصل از به‌کارگیری تکنیک‌های سی‌تی‌اسکن نیز ارتباط قوی WC و ارتباط ضعیف WHR با چربی بدن در بزرگسالان برزیلی در هر دو جنس (۲۹) را نیز تایید کرد. در پژوهشی با استفاده از تکنیک‌های DXA دیده شد که هر سه شاخص‌های BMI، WHR و WC ارتباط قوی با درصد چربی بدن دارند اما دو شاخص BMI و WC بهتر از WHR چاقی را شناسایی می‌کنند (۳۰). باژَن و همکاران ارتباط شاخص WHR با BMI را در دختران دبیرستانی شهر لاهیجان، با در نظر گرفتن حدود مرزی زنان بزرگسال WHR≥۰/۸، ضعیف و معنی‌دار به دست آورد (r=۰/۳۵) (۳۱)؛ اما برخلاف یافته‌های فوق، اسماعیل زاده WHR را برترین شاخص در پیشگویی بیماری‌های قلبی و عروقی در مقایسه با WC و WHtR معرفی می‌کند (۲). با این حال

شاید یکی از دلایل اصلی این تناقض‌ها، تفاوت در روش اندازه‌گیری دور کمر باشد. به‌طوری‌که در این پژوهش‌ها اندازه دور کمر در ناحیه ناف (۳۱) و فاصله بین پایین‌ترین ناحیه زیر دنده‌ها و بالای لگن خاصره را اندازه‌گیری کردند (۲۳)، اما در پژوهش ما، باریک‌ترین ناحیه کمر اندازه‌گیری شد. بررسی‌ها نشان داده است که بین نتایج این روش‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد (۳۲). همچنین دلیل دیگر تناقض یافته‌ها را احتمالاً بتوان به تنوع شاخص‌های تن‌سنجی ارتباط دارد؛ به‌طوری‌که در سایر پژوهش‌ها تنها متغیرهای WC و WHR را اندازه‌گیری و مقایسه کردند؛ اما در پژوهش ما علاوه بر این شاخص‌ها، WHtR نیز اندازه‌گیری و ارتباط این سه شاخص را به‌طور هم‌زمان با BMI موردبررسی قرار دادیم.

یافته‌های این پژوهش نشان داد سطح زیر منحنی WC و WHtR تقریبا یکسان می‌باشد. این یافته با پژوهش‌های دیگر نیز همسو است. در پژوهش باکوپولو و همکاران نشان داده شد WHtR نسبت به WHR پیشگویی‌کننده قویتری از چاقی عمومی در دختران و پسران است (۲۰). در پژوهشی مروری نشان داده شد که WHtR پیشگوکننده قویتری در شناسایی عوامل خطر بروز بیماری‌های قلبی عروقی در گروه‌های نژادی و سنی متفاوت نسبت به WC است (۱۱). رامیرز ـ وِلز و همکاران نیز نشان دادند بین WC و BMI و همچنین بین WHtR و BMI همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد. همچنین نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد WHtR نسبت به WC پیش‌بینی کننده نسبتاً قویتری برای اضافه‌وزن و چاقی می‌باشد (۱۲). در همین رابطه ریوِرو ـ سوتو و همکاران گزارش کردند بین WHtR و خطر پُرفشار خونی ارتباط قوی وجود دارد و همچنین WHtR نسبت به WC و حتی BMI پیشگویی‌کننده قویتری برای پُرفشارخونی می‌باشد (۱۳). پژوهش شی هِی که در جمعیت ژاپن انجام شد نشان داد WHtR در شناسایی خطرات متابولیک در دو جنس با وزن طبیعی و اضافه‌وزن، بهتر از سایر شاخص‌ها عمل می‌کند و دور کمر زمانی که به همراه قد در نظر گرفته می‌شود توزیع چربی را بهتر نشان می‌دهد (۳۳). پژوهش سخنور و همکاران که روی جمعیت شهر زنجان با هدف بررسی شاخص‌های تن‌سنجی با ۷ عامل خطر CVD انجام شد، حساسیت بالاتر WHtR نسبت به WHR و WC گزارش شد (۳۴).

WHR شاخص چاقی شکمی را در افراد با وزن بالا که اندازه دور باسن بالایی دارند، کمتر از میزان واقعی و در افراد لاغر با WC بالا بیش از میزان واقعی تخمین می زند. مشکل اصلی کاربرد این شاخص این است که اندازه دور باسن و کمر معمولا به میزان زیادی با هم تغییر می‌کنند و به شیوه یکسانی در زمان کاهش یا افزایش وزن، دچار تغییر می شوند. در هنگام افزایش وزن، هر دو مقیاس با یکدیگر افزایش می یابند بنابراین ما اثر افزایش وزن بر این شاخص را کمتر از واقعی تخمین می زنیم. این شاخص جهت ارزیابی چاقی به‌خصوص تغییرات وزن و روند تغییرات مناسب نیست.

WHtR می‌تواند شاخص مهمی از چربی بدن به شمار آید، زیرا قد بزرگ‌سالان تغییر نمی‌کند؛ بنابراین، کسری با مخرج ثابت جهت ارزیابی یک شاخص و پیگیری تغییرات آن می‌تواند راحت و قابل اعتماد باشد. با اندازه‌گیری قد تا حدودی می‌توان ضعف اندازه‌گیری WC را کاهش داد زیرا در این صورت می‌توان تفاوت مربوط به قد را حذف کرد.

WC شاخص مناسبی برای ارزیابی چربی شکمی، به‌ویژه برای ارزیابی چربی داخل شکمی که از نظر متابولیکی فعال است، شناخته شده است (۳۵). بعضی محققان پیشنهاد داده اند که این شاخص می‌تواند به تنهایی به‌عنوان ابزار غربالگری شناسایی اضافه‌وزن و چاقی به جای BMI در مدیریت و کنترل وزن در مراکز بهداشت و درمان به کار رود (۲۲، ۳۶). مزیت عمده، راحتی استفاده و سهولت تفسیر آن است. اندازه‌گیری این شاخص تنها به یک متر نواری نیاز دارد که این امر در مقایسه با اندازه‌گیری قد و وزن (از نظر ابزار و هم از نظر فضای لازم) به‌صرفه تر است. همچنین این شاخص در مقایسه با شاخص‌های دیگر ـ که برای به دست آوردن آن‌ها نیاز به اندازه‌گیری دو

شاخص و محاسبه نسبت این دو شاخص وجود دارد ـ کمتر مستعد خطاهای اندازه‌گیری و محاسبه ای است. از طرف دیگر استفاده از شاخص‌های نسبتی با محدودیت‌های آماری و همچنین اشکال در تفسیر بیولوژیکی همراه است.

در طول مدت بررسی اندازه‌گیری های تن‌سنجی توسط سه نفر انجام شده است لیکن امکان بروز خطا در اندازه‌گیری محتمل است. عدم اندازه‌گیری چربی زیرپوستی از جمله محدودیت‌های این پژوهش می‌باشد و پیشنهاد می‌شود که در مطالعات آینده به آن پرداخته شود. همچنین از دیگر محدودیت‌های این پژوهش استفاده از شاخص BMI به‌عنوان مرجع (استاندارد طلایی) را می‌توان نام برد. اگر چه برخی از مطالعات این مورد را محدودیت نمی دانند. دانکن نشان داد که BMI می‌تواند نشانه خوبی از چربی اضافه در دختران نژادهای مختلف باشد (۳۷). از طرفی در دو پژوهش مروری و متاآنالیز که اخیراً صورت گرفته است گزارش شده که BMI با مرگ و میر ناشی از بیماری‌های مزمن و با بیماری‌های قلبی ـ عروقی همانند چاقی شکمی رابطه قوی دارد. WHO نیز توصیه می‌کند که BMI و WC در مقایسه با سایر شاخص‌ها خطر دیابت نوع دو و بیماری‌های قلبی ـ عروقی را بهتر پیشگویی می‌کنند (۳۸، ۳۹). به‌طور کلی نتایج پژوهش نشان داد شاخص‌های WC و WHtR در مقایسه با WHR قدرت تشخیص بهتری در اضافه‌وزن و چاقی دارند. با این حال WC به دلیل سهولت یادگیری در اندازه‌گیری، در مقایسه با دو شاخص دیگر و همچنین به دلیل کم هزینه بودن مناسب‌تر است.

منابع

1. Parodi E, De Lorenzo A. Diet, nutrition and prevention of chronic diseases. Geneva. WHO Technical Report Series. 2003;(916).

2. Esmaillzadeh A, Mirmiran P, Azizi F. Waist-to-hip ratio is a better screening measure for cardiovascular risk factors than other anthropometric indicators in Tehranian adult men. Int J Obes. 2004;28(10):1325-32.

3. Cornier MA, Després JP, Davis N, Grossniklaus DA, Klein S, Lamarche B, et al. Assessing adiposity a scientific statement from the American Heart Association. Circulation. 2011;124(18):1996-2019.

4. Azizi F, Esmaillzadeh A, Mirmiran P, Ainy E. Is there an independent association between waist-to-hip ratio and cardiovascular risk factors in overweight and obese women? Int J Cardiol. 2005;101(1):39-46.

5. Lee CMY, Huxley RR, Wildman RP, Woodward M. Indices of abdominal obesity are better discriminators of cardiovascular risk factors than BMI: a meta-analysis. J Clin Epidemiol. 2008;61(7):646-53.

6. Taylor RW, Brooking L, Williams SM, Manning PJ, Sutherland WH, Coppell KJ, et al. Body mass index and waist circumference cutoffs to define obesity in indigenous New Zealanders. Am J Clin Nutr. 2010;92(2):390-7.

7. Consortium I. Long-term risk of incident type 2 diabetes and measures of overall and regional obesity: the EPIC-InterAct case-cohort study. PLoS Med. 2012;9(6):e1001230.

8. Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M. A systematic review of waist-to-height 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. 2010;23(02):247-69.

9. Hsieh S, Yoshinaga H, Muto T. Waist-to-height ratio, a simple and practical index for assessing central fat distribution and metabolic risk in Japanese men and women. Int J Obes. 2003;27(5):610-6.

10. Savva SC, Lamnisos D, Kafatos AG, Savva S, Lamnisos D, Kafatos A. Predicting cardiometabolic risk: waist-to-height ratio or BMI. A meta-analysis. Diabetes Metab Syndr Obes. 2013;6:403-19.

11. 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. Obesity reviews. 2012;13(3):275-86.

12. Ramírez-Vélez R, Moreno-Jiménez J, Correa-Bautista JE, Martínez-Torres J, González-Ruiz K, et al. Using LMS tables to determine waist circumference and waist-to-height ratios in Colombian children and adolescents: the FUPRECOL study. BMC pediatrics. 2017;17(1):162.

13. Rivera-Soto WT, Rodríguez-Figueroa L. Is Waist-to-Height ratio a better obesity Risk-Factor indicator for puerto rican children than is BMI or waist circumference? P R Health Sci J. 2016;35(1).

14. Esmaillzadeh, Mirmiran, Azizi. Evaluation of waist circumference to predict cardiovascular risk factors in an overweight Tehranian population: findings from Tehran Lipid and Glucose Study. Int

J Vitam Nutr Res. 2005;75(5):347-56.

15. Ho S-Y, Lam T-H, Janus ED. Waist to stature ratio is more strongly associated with cardiovascular risk factors than other simple anthropometric indices. Ann Epidemiol. 2003;13(10):683-91.

16. Kamadjeu RM, Edwards R, Atanga JS, Kiawi EC, Unwin N, Mbanya J-C. Anthropometry measures and prevalence of obesity in the urban adult population of Cameroon: an update from the Cameroon Burden of Diabetes Baseline Survey. BMC public health. 2006;6(1):228.

17. Organization WH. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation on obesity, Geneva: WHO.1998.

18. Dobbelsteyn C, Joffres M, MacLean DR, Flowerdew G. A comparative evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio and body mass index as indicators of cardiovascular risk factors. The Canadian Heart Health Surveys. Int J Obes. 2001;25(5):652.

19. Sardinha LB, Going SB, Teixeira PJ, Lohman TG. Receiver operating characteristic analysis of body mass index, triceps skinfold thickness, and arm girth for obesity screening in children and adolescents. Am J Clin Nutr. 1999;70(6):1090-5.

20. Bacopoulou F, Efthymiou V, Landis G, Rentoumis A, Chrousos GP. Waist circumference, waist-to-hip ratio and waist-to-height ratio reference percentiles for abdominal obesity among Greek adolescents. BMC pediatrics. 2015;15(1):1.

21. Ochiai H, Shirasawa T, Nishimura R, Nanri H, Ohtsu T, Hoshino H, et al. Waist-to-height ratio is more closely associated with alanine aminotransferase levels than body mass index and waist circumference among population-based children: a cross-sectional study in Japan. BMC pediatrics. 2015;15(1):1.

22. Moy F, Atiya A. Waist circumference as a screening tool for weight management: evaluation using receiver operating characteristic curves for Malay subjects. Asia Pac J Public Health. 2003;15(2):99-104.

23. Zerafati-Shoae N, Mohammadi Nasrabadi F, Bahrami A, Hosseini Panjaki M, Khoshfetrat M. Which of the Indices of Waist Circumference, Waist-to-hip Ratio and Waist-to-Height Ratio Is Better for Diagnosis of Overweight and Obesity in young women? ROC Analysis. Iranian J Nutr Sci & Food Tech. 2014;8(4):237-46.

24. Brannsether B, Roelants M, Bjerknes R, Júlíusson P. Waist circumference and waist-to-height ratio in Norwegian children 4–18 years of age: Reference values and cut-off levels. Acta Paediatr. 2011;100(12):1576-82.

25. Sijtsma A, Bocca G, L'Abée C, Liem ET, Sauer PJ, Corpeleijn E. Waist-to-height ratio, waist circumference and BMI as indicators of percentage fat mass and cardiometabolic risk factors in children aged 3–7 years. Clin Nutr. 2014;33(2):311-5.

26. Sung RY, So HK, Choi KC, Nelson EA ,Li AM, Yin JA, et al. Waist circumference and waist-to-height ratio of Hong Kong Chinese children. BMC public health. 2008;8(1):1.

27. Schneider HJ, Glaesmer H, Klotsche J, Böhler S, Lehnert H, Zeiher AM, et al. Accuracy of anthropometric indicators of obesity to predict cardiovascular risk. J Clin Endocrinol & Metab. 2007;92(2):589-94.

28. Welborn T, Dhaliwal S. Preferred clinical measures of central obesity for predicting mortality. Eur J Clin Nutr. 2007.61(12):1373-9.

29. Roriz AKC, de Oliveira CC, Moreira PA, Eickemberg M, Medeiros JMB, Sampaio LR. Methods of predicting visceral fat in Brazilian adults and older adults: a comparison between anthropometry and computerized tomography. Arch Latinoam Nutr. 2011;61(1):5.

30. Yang F, Lv JH, Lei SF, Chen XD, Liu MY, Jian WX, et al. Receiver-operating characteristic analyses of body mass index, waist circumference and waist-to-hip ratio for obesity: Screening in young adults in central south of China. Clin Nutr. 2006;25(6):1030-9.

31. Bazhan M, Kalantari N, Houshiar-Rad A. Pattern of fat distribution (waist to hip ratio) and its relationship with BMI among high school girls in Lahijan. Iranian J Endocrinol & Metab. 2006;8(2):163-8.

32. Patry-Parisien J, Shields M, Bryan S. Comparison of waist circumference using the World Health Organization and National Institutes of Health protocols. Health Rep. 2012;23(3):53-60.

33. Hsieh SD, Yoshinaga H. Do people with similar waist circumference share similar health risks irrespective of height? Tohoku J Exp Med. 1999;188(1):55-60.

34. Sokhanvar S, Kazemi SAN, Dinmohamadi H. Correlation of anthropometric indices with common cardiovascular risk factors in an urban adult population of Iran: data from Zanjan Healthy Heart Study. Asia Pac J Clin Nutr. 2009;18(2):217.

35. Wai WS, Dhami RS, Gelaye B, Girma B, Lemma S, Berhane Y, et al. Comparison of measures of adiposity in identifying cardiovascular disease risk among Ethiopian adults. Obesity. 2012;20(9):1887-95.

36. Kee CC, Haniff J, Appannah G, Zainuddin AA, Nor M, Safiza N, et al. Sensitivity and specificity of waist circumference as a single screening tool for identification of overweight and obesity among Malaysian adults. Med J Malaysia. 2011;66(5):462-7.

37. Duncan E, Schofield G, Duncan S, Kolt G, Rush E. Ethnicity and body fatness in New Zealanders. The New Zealand Med J. 2004;117(119):5.

38. Wu H, Xu S, Chen L, Zhang H. Waist to height ratio as a predictor of abdominal fat distribution in men. Chin J Physiol. 2009;52(6):441-5.
39. Collaboration ERF. Separate and combined associations of body-mass index and abdominal adiposity with cardiovascular disease: collaborative analysis of 58 prospective studies. The Lancet. 2011;377(9771):1085-95.

Comparing waist circumference, waist-to-hip ratio and waist-to-stature ratio in predicting overweight/obese male students

***Seyyed Reza Attarzadeh Hosseini,** Professor, Department of Sport Physiology, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran (*Corresponding author). attarzadeh@um.ac.ir
Gholam Rasul Mohammad Rahimi, PhD student, Department of Sport physiology, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.
Javad Ghaemi, MSc, Department of Sport physiology, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

Abstract

Background: Central body fat is a better predictor than overall body fat for cardiovascular risk factors in both adults and children. Waist circumference has been used as a proxy measure of central body fat; and Waist-to-height ratio has been proposed as an alternative, conveniently age-independent measure of cardiovascular risk. The purpose of this research was to compared waist circumference, waist-to-hip ratio and waist-to-stature ratio in predicting overweight / obese male students.
Methods: Subjects were new entrants male students from Ferdowsi University of Mashhad with range of 18-22 years. Height, weight, body mass index, waist circumference, hip circumference, waist-to-hip ratio and waist-to-stature ratio barefoot and with minimal clothing were measured. Data were analyzed by ANOVA test and ROC analysis.
Results: Mean waist circumference, waist-to-hip ratio, waist-to-height ratio in different groups of BMI was significant. Area under the curve for WC (p=0.003) and WHtR (p=0.013) had significant difference, but WHR was not significant (p=0.335).
Conclusion: WC and WHtR are better indices than WHR to detect in overweight and obesity; however WC is the index applicable for clinical practice because it is easier to measure than the other two indices and is low cost.

Keywords: Waist circumference, Waist-to-hip ratio, Waist-to-height ratio, Overweight/ besity