

## اندازه‌های دور کمر و نسبت دور کمر به لگن به عنوان نشانگرهای عوامل خطرزای قلبی و عروقی در ایران

رضا قراخانلو<sup>۱\*</sup>، حمید آقا علی‌نژاد<sup>۱</sup>، بابک فرزاد<sup>۲</sup>، مهدی بیاتی<sup>۱</sup>

۱. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران  
۲. گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

نشریه پایش

سال سیزدهم شماره دوم فروردین - اردیبهشت ۱۳۹۳ صص ۱۵۳-۱۴۵

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۲/۲۸

نشر الکترونیک پیش از انتشار - ۱۲ بهمن ۹۲

### چکیده

چاقی از جمله عوامل خطرزای اصلی در بروز بیماری‌های قلبی عروقی است. هدف از این پژوهش حاضر مشخص کردن شاخص‌های پیکرسنجی که بیشترین ارتباط را با عوامل خطرزای قلبی و عروقی را دارد، بود. در این پژوهش ۹۹۱ مرد و ۱۱۸۸ زن (۱۵ تا ۶۴ ساله) شرکت کردند. شاخص توده‌ی بدن، دور کمر، نسبت دور کمر به لگن، نسبت دور کمر به قد، و درصد چربی بدن آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد. نمونه‌های خون ناشتا گرفته شده و متغیرهای گلوکز خون، تری‌گلیسیرید، کلسترول تام، لیپوپروتئین با چگالی پایین و لیپوپروتئین با چگالی بالا اندازه‌گیری شدند. تجزیه و تحلیل رگرسیون چند گانه نشان داد که به ترتیب شاخص توده‌ی بدن، نسبت دور کمر به قد و نسبت دور کمر به لگن بیشترین درصد واریانس تری‌گلیسیرید، نسبت Tchol/HDL-C و لیپوپروتئین با چگالی پایین را در مردان توجیه می‌کند. حال آنکه نسبت دور کمر به دور لگن بیشترین درصد واریانس تری‌گلیسیرید و دور کمر بیشترین درصد نسبت Tchol/HDL-C و لیپوپروتئین با چگالی پایین را در زنان توجیه می‌کند. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که نسبت دور کمر به لگن و نسبت دور کمر به قد بهترین شاخص‌های پیشگویی کننده‌ی عوامل خطرزای قلبی و عروقی در مردان و نسبت دور کمر به لگن و دور کمر بهترین شاخص در زنان هستند. بنابراین شاخص‌های تعیین شده می‌توانند در جوامع شهری ایران کاربردهای عمومی و مؤثری را در جهت پیش بینی عوامل خطرزای قلبی عروقی داشته باشند.

**کلیدواژه:** دور کمر، دور کمر به لگن، شاخص توده‌ی بدن، عوامل خطرزای قلبی و عروقی

\* نویسنده پاسخگو: تهران، خیابان جلال آل احمد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی  
تلفن: ۸۲۸۸۴۶۴۶

E-mail: ghara\_re@modares.ac.ir

## مقدمه

شیوع اضافه وزن و چاقی به گونه‌ی سریعی در کشورهای در حال توسعه مانند کشورهای صنعتی در حال افزایش است [۱، ۲]. رژیم غذایی نامناسب و عدم فعالیت بدنی از مهمترین عوامل اضافه وزن و چاقی هستند که خود از مهمترین عوامل بیماری‌های غیر واگیردار هستند. پژوهش‌های پیشین نشان داده‌اند که هر دوی چربی مطلق کل بدن و توزیع مرکزی چربی که شامل چربی احشایی شکمی است، ارتباط تنگاتنگی با بیماری‌های دیابت، پرفشار خونی، افزایش چربی‌های خون و بیماری‌های قلبی و عروقی دارند [۳]. هر چند برخی از پژوهش‌ها اهمیت بیشتری برای توزیع مرکزی چربی قایل هستند. مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی و عروقی در میان مردان و زنان چاق سه برابر بیشتر از دیگر افراد جامعه می‌باشد، همچنین به ترتیب ۲۱ و ۲۸ درصد مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی و عروقی در مردان و زنان به اضافه وزن و چاقی نسبت داده می‌شود [۴]. از طرف دیگر، شناسایی و غربالگری افراد پیش از بروز بیماری‌های قلبی عروقی از اهمیت زیادی برخوردار است. اگرچه روش‌های اندازه‌گیری بافت چربی احشایی مانند پرتونگاری رایانه‌ای و تصویربرداری تشدید مغناطیسی به گونه‌ی دقیق‌تری بازتاب‌کننده‌ی توزیع چربی بدن برای پیش‌بینی بیماری‌های متابولیکی می‌باشند، ولی هزینه‌های بسیار زیاد و خطرهای پرتونگاری همراه با این روش‌ها مانع از استفاده‌ی آنها در پژوهش‌های همه‌گیر شناسی گسترده و یا حتی ارزیابی توسط خود فرد می‌شود. از این رو شاخص‌های گوناگونی برای چاقی در طول ۲۵ سال گذشته ارائه شده است [۵]. شاخص توده‌ی بدن اغلب بازتابی از چربی کل بدن است در حالی که شاخص‌های دور کمر، نسبت دور کمر به لگن و نسبت دور کمر به قد برای اندازه‌گیری چربی مرکزی بدن استفاده می‌شوند [۲]. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که دور کمر بهترین و ساده‌ترین شاخص برای اندازه‌گیری بافت چربی احشایی شکمی است و ممکن است که بهترین شاخص برای پیش‌بینی عوامل خطرزای قلبی و عروقی باشد [۶، ۷]. با این حال با توجه به اینکه اختلافات جنسیتی قابل ملاحظه‌ای در توزیع چربی بدن وجود دارد، بنابراین شاخص‌های پیکرسنجی مناسب ممکن است در بین دو جنسیت تفاوت داشته باشد. پژوهش INTERHEART رابطه‌ی بین WHR و BMI را با خطر سکته‌ی قلبی مورد بررسی قرار داده و WHR را به‌عنوان بهترین شاخص پیکرسنجی در پیش‌بینی سکته‌ی قلبی معرفی نموده است [۸]. در بررسی‌های صورت

گرفته پیشین روی جامعه مطالعه‌ی قند و لیپید تهران محدوده‌ی BMI و WHR به منظور پیش‌بینی عوامل خطرزای مختلف بیماری‌های قلبی عروقی به ترتیب ۲۹-۲۵ کیلوگرم بر متر مربع و ۰/۹۷-۰/۸۶ برای مردان به دست آمد [۹]. حال آن که در این مطالعه تنها یک منطقه از شهر تهران (منطقه ۱۳)، مورد بررسی قرار گرفت که تعمیم‌پذیر به کل جامعه ایرانی نیست و ادبیات پیشینه فاقد یک ارزیابی کامل است که در آن شاخص‌های پیشنهاد شده برای چاقی با در نظر گرفتن اختلاف‌های بین دو جنسیت، سن آزمودنی‌ها، گروه‌های قومی، بیماری‌های مختلف و مرگ و میر که در آن بررسی شده باشد. در این مطالعه تیم پژوهشی حاضر درصدد بود با برطرف کردن نقاط ضعف مطالعات گذشته، همزمان شاخص‌های پیکرسنجی و عوامل خطرزای قلبی و عروقی در هر دو جنس در ۷ شهر بزرگ ایران بررسی نماید. بنابراین هدف از پژوهش حاضر تعیین ارتباط بین عوامل منتخب خطرزای قلبی و عروقی با شاخص‌های پیکرسنجی بود و اینکه کدام یک از شاخص‌های پیکرسنجی همبستگی بیشتری با عوامل خطرزای قلبی و عروقی دارد و آیا این ارتباط تحت تاثیر جنسیت قرار می‌گیرد؟

## مواد و روش کار

در این پژوهش ۲۱۷۹ آزمودنی سالم با دامنه‌ی سنی بین ۱۵ تا ۶۴ سال (۹۹۱ مرد و ۱۱۸۸ زن) از ۷ شهر بزرگ ایران (اردبیل، اصفهان، اهواز، تهران، رشت، کرمان و مشهد)، بر پایه‌ی میزان جمعیت آنها برای بررسی‌های پیکرسنجی و آزمایش‌های خونی به صورت در دسترس انتخاب شدند. آزمودنی‌ها هیچ گونه سابقه‌ی بیماری‌های سیستمیک نظیر دیابت نداشتند همچنین داروهای کاهش وزن و یا داروهای مرتبط با چربی خون نیز مصرف نمی‌کردند. آزمودنی‌ها به‌واسطه‌ی جنسیت و سن به ۱۰ گروه (۵۰+، ۴۹-، ۳۹-، ۳۰-، ۲۹-، ۲۰-، ۱۹-، ۱۵-) تقسیم شدند. اندازه‌گیری‌های پیکرسنجی نظیر قد، توده بدن، شاخص توده‌ی بدن، دور کمر، نسبت دور کمر به لگن، نسبت دور کمر به قد، مجموع ضخامت سه چین پوستی و درصد چربی بدن برای همه‌ی آزمودنی‌ها مورد استفاده قرار گرفت. اندازه‌گیری قد بدون کفش و در وضعیت کاملاً ایستاده و چسبیده به دیوار صورت گرفت. برای اندازه‌گیری وزن آزمودنی‌ها تنها لباس زیر به تن داشتند (قدسنج و ترازوی دیجیتالی SECA مدل ۷۸۰ ساخت کشور آلمان). BMI به‌وسیله‌ی فرمول توده بدن به مجذور قد محاسبه شد [۶] و شامل ۴ گروه بود: زیر

نسبت کلسترول تام به لیپوپروتئین با چگالی بالا (Tchol/HDL-C) در زنان با بالا رفتن سن افزایش می‌یافت. (میانگین گلوکز ناشتایی، تری گلیسیرید، HDL-C و نسبت Tcho/HDL-C به‌گونه‌ی معنادار با افزایش BMI در مردان افزایش می‌یافت. در مردان، همبستگی معنادار بین دور کمر، BMI، WHR و WHtR از یک طرف با مقادیر لیپیدهای سرمی از طرف دیگر وجود داشت (جدول ۳). هنگامی که همبستگی جزئی به‌وسیله‌ی سن و BMI کنترل شد، همبستگی معناداری بین دور کمر و WHR با لیپوپروتئین با چگالی بالا و بین دور کمر با نسبت کلسترول تام به لیپوپروتئین با چگالی بالا وجود داشت. هنگامی که همبستگی جزئی به‌وسیله‌ی سن و دور کمر کنترل شد، همبستگی معنادار بین BMI، WHR و WHtR با تری گلیسیرید مشاهده شد (داده‌ها در جدول نشان داده نشده است). همبستگی‌های ضعیف‌تری بین اندازه‌های پیکرسنجی و مقادیر لیپیدهای سرمی در زنان وجود داشت. دور کمر، WHR و WHtR همبستگی‌های معنادار را با بیشتر مقادیر لیپیدهای سرمی داشتند، هنگامی که همبستگی جزئی به‌وسیله‌ی سن و BMI کنترل شد، همبستگی معناداری بین دور کمر و WHtR از یک طرف با نسبت کلسترول تام به لیپوپروتئین با چگالی بالا از طرف دیگر و همچنین بین WHR با تری گلیسیرید همبستگی معناداری مشاهده شد، و هنگامی که همبستگی جزئی به‌وسیله‌ی سن و دور کمر کنترل شد، تنها بین WHR با تری گلیسیرید همبستگی معناداری مشاهده شد (داده‌ها در جدول نشان داده نشده است). در مردان WHR یک پیشگوی مهم برای گلوکز، کلسترول تام و لیپوپروتئین با چگالی پایین بود در حالی که WHtR پیشگوی مهم برای گلوکز، لیپوپروتئین با چگالی بالا و نسبت کلسترول تام به لیپوپروتئین با چگالی بالا بود (جدول ۴). از طرف دیگر BMI پیشگوی مهم برای تری گلیسیرید و لیپوپروتئین با چگالی بالا بود. هر چند درصد واریانس متغیرهای وابسته که توسط پیشگو کننده‌های مستقل توجیه می‌شد، متوسط بود. WHR ۷/۴ درصد واریانس گلوکز، ۳۱/۱ درصد واریانس کلسترول تام و ۲۹/۲ درصد واریانس لیپوپروتئین با چگالی پایین را توجیه کرد. WHtR ۹/۳ درصد واریانس گلوکز، ۱۵/۲ درصد واریانس لیپوپروتئین با چگالی بالا و ۳۶ درصد واریانس نسبت کلسترول تام به لیپوپروتئین با چگالی بالا و BMI ۲۶/۴ درصد واریانس تری گلیسیرید و ۱۰ درصد واریانس لیپوپروتئین با چگالی بالا را توجیه کرد. در زنان WHR پیشگوی مهم برای گلوکز، کلسترول تام، تری گلیسیرید و دور کمر پیشگوی مهم برای

وزن ( $BMI < 18.5$ )، دارای وزن نرمال ( $18.5 - 24.99$  BMI)، دارای اضافه وزن ( $25 - 29.99$  BMI) و چاق ( $BMI \geq 30$ ) [۲]. دور کمر در انتهای یک بازدم نرمال در نقطه‌ی بین آخرین دنده و تاج خاصه گرفته شد. دور لگن در ناحیه‌ی حداکثر برآمدگی باسن اندازه‌گیری شد و WHR از تقسیم دور کمر به دور لگن و WHtR از تقسیم دور کمر به قد به دست آمد [۱۰]. ضخامت چین پوستی برای مردان در نواحی سینه، شکم و نقطه‌ی وسط ران و برای زنان سه سر بازو، فوق خاصه و نقطه‌ی وسط ران به‌وسیله‌ی کالیبر اندازه‌گیری شد. درصد چربی بدن (PBF) با استفاده از معادله‌های سه جزئی محاسبه شد [۱۱، ۱۲]. نمونه‌های خونی در ساعتی بین ۷ تا ۹ صبح پس از ۱۲ ساعت ناشتایی گرفته شد. غلظت کلسترول تام سرمی (Tchol) و تری گلیسیرید (TGs) با استفاده از روش‌های رنگ سنجی آنزیمی با کلسترول استراز، کلسترول اکسیداز و گلیسرول فسفات اکسیداز اندازه‌گیری شد. لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL-C) نیز با روشی مشابه اندازه‌گیری شد. غلظت گلوکز سرمی با استفاده از روش رنگ سنجی آنزیمی با گلوکز اکسیداز اندازه‌گیری شد. لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL-C) با استفاده از غلظت‌های کلسترول تام، تری گلیسیرید و لیپوپروتئین با چگالی بالا با استفاده از فرمول فریدوال محاسبه شد [۱۳]. همه‌ی متغیرها با میانگین و انحراف استاندارد گزارش شده است. از آزمون تی مستقل برای مقایسه‌ی متغیرهای کمی بین دو گروه (زن و مرد) و از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه برای مقایسه‌ی بین بیش از دو گروه (گروه‌های سنی) استفاده شد. ضریب همبستگی جزئی تعدیل شده با سن برای بررسی ارتباط بین متغیرهای پیکرسنجی و عوامل خطرزای قلبی و عروقی استفاده شد. همچنین تجزیه و تحلیل رگرسیون چندگانه به منزله تعیین بهترین پیشگوی عوامل خطرزای قلبی عروقی انجام شد. سطح معناداری آزمون ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

در هر گروه سنی، مردان توده‌ی بدن و WHR بیشتر و درصد چربی کمتری را نسبت به زنان داشتند (جدول ۱). غلظت گلوکز، تری گلیسیرید و نسبت کلسترول تام به لیپوپروتئین با چگالی بالا (Tchol/HDL-C) در مردان بیشتر بود در حالی که غلظت لیپوپروتئین با چگالی پایین و لیپوپروتئین با چگالی بالا در زنان بیشتر بود (جدول ۲). میانگین مقادیر گلوکز، کلسترول تام و تری گلیسیرید در مردان با بالا رفتن سن افزایش می‌یافت، در حالی که مقادیر کلسترول تام، تری گلیسیرید، لیپوپروتئین با چگالی پایین و

کمر ۱۶/۱ درصد واریانس لیپوپروتئین با چگالی پایین، ۸/۶ درصد لیپوپروتئین با چگالی بالا و ۲۲/۷ درصد واریانس نسبت کلسترول تام به لیپوپروتئین با چگالی بالا را توجیه کرد.

لیپوپروتئین با چگالی پایین، لیپوپروتئین با چگالی بالا و نسبت کلسترول تام به لیپوپروتئین با چگالی بالا بود (جدول ۴). WHR ۱۷ درصد واریانس گلوکز، ۲۰/۴ درصد واریانس کلسترول تام و ۳۱/۷ درصد واریانس تری‌گلیسیرید را توجیه کرد، همچنین دور

جدول ۱. متغیرهای پیکرسنجی به تفکیک جنسیت و گروه‌های سنی در جمعیت شهری ایران

متغیرهای پیکرسنجی						
تعداد	WC	BMI	WHR	WHtR	PBF	
<b>مردان</b>						
۱۵-۱۹	۱۳۹	۲۱/۴±۳/۱	*۰/۸۲±۰/۰۵	۰/۴۳±۰/۰۶	*۱۱/۲±۵/۷	۱۵-۱۹
۲۰-۲۹	۲۰۴	۲۳/۷±۳/۲	*۰/۸۵±۰/۰۵	۰/۴۸±۰/۰۹	*۱۵/۰±۶/۶	۲۰-۲۹
۳۰-۳۹	۳۲۷	۲۶/۰±۳/۸	*۰/۹۲±۰/۰۶	۰/۵۱±۰/۰۶	*۲۵/۳±۷/۲	۳۰-۳۹
۴۰-۴۹	۲۰۰	*۲۶/۸±۳/۰	*۰/۹۶±۰/۰۵	۰/۵۴±۰/۰۶	*۲۹/۹±۶/۵	۴۰-۴۹
+۵۰	۱۲۱	*۲۵/۹±۳/۹	*۰/۹۷±۰/۰۷	*۰/۵۶±۰/۰۶	*۳۰/۲±۶/۹	+۵۰
مجموع	۹۹۱	*۲۵/۰±۳/۹	*۰/۹۱±۰/۰۷	*۰/۴۹±۰/۰۸	*۲۲/۷±۹/۷	مجموع
<b>زنان</b>						
۱۵-۱۹	۱۴۵	۲۱/۹±۳/۸	۰/۷۸±۰/۰۶	۰/۴۵±۰/۰۷	۲۶/۹±۹/۹	۱۵-۱۹
۲۰-۲۹	۱۹۳	۲۳/۴±۴/۳	۰/۷۹±۰/۰۸	۰/۴۸±۰/۰۷	۲۷/۱±۹/۶	۲۰-۲۹
۳۰-۳۹	۴۲۷	۲۶/۱±۴/۷	۰/۸۱±۰/۰۸	۰/۵۲±۰/۰۷	۳۱/۵±۶/۹	۳۰-۳۹
۴۰-۴۹	۲۸۳	۲۷/۷±۴/۳	۰/۸۳±۰/۰۸	۰/۵۴±۰/۰۷	۳۵/۱±۵/۹	۴۰-۴۹
+۵۰	۱۴۰	۲۸/۴±۴/۸	۰/۹۱±۰/۱۰	۰/۶۰±۰/۰۹	۳۶/۱±۶/۱	+۵۰
مجموع	۱۱۸۸	۲۵/۸±۴/۹	۰/۸۲±۰/۰۹	۰/۵۲±۰/۰۸	۳۱/۵±۸/۲	مجموع

WC: دور کمر، BMI: شاخص توده‌ی بدن، WHR: نسبت دور کمر به لگن، WHtR: نسبت دور کمر به قد، PBF: درصد چربی. اعداد به صورت میانگین ± انحراف معیار ارائه شده‌اند. \* تفاوت معنی‌دار  $P < 0/01$  در مقایسه با زنان.

جدول ۱. متغیرهای پیکرسنجی به تفکیک جنسیت و گروه‌های سنی در جمعیت شهری ایران

متغیرهای پیکرسنجی						
تعداد	WC	BMI	WHR	WHtR	PBF	
<b>مردان</b>						
۱۵-۱۹	۱۳۹	۲۱/۴±۳/۱	*۰/۸۲±۰/۰۵	۰/۴۳±۰/۰۶	*۱۱/۲±۵/۷	۱۵-۱۹
۲۰-۲۹	۲۰۴	۲۳/۷±۳/۲	*۰/۸۵±۰/۰۵	۰/۴۸±۰/۰۹	*۱۵/۰±۶/۶	۲۰-۲۹
۳۰-۳۹	۳۲۷	۲۶/۰±۳/۸	*۰/۹۲±۰/۰۶	۰/۵۱±۰/۰۶	*۲۵/۳±۷/۲	۳۰-۳۹
۴۰-۴۹	۲۰۰	*۲۶/۸±۳/۰	*۰/۹۶±۰/۰۵	۰/۵۴±۰/۰۶	*۲۹/۹±۶/۵	۴۰-۴۹
+۵۰	۱۲۱	*۲۵/۹±۳/۹	*۰/۹۷±۰/۰۷	*۰/۵۶±۰/۰۶	*۳۰/۲±۶/۹	+۵۰
مجموع	۹۹۱	*۲۵/۰±۳/۹	*۰/۹۱±۰/۰۷	*۰/۴۹±۰/۰۸	*۲۲/۷±۹/۷	مجموع
<b>زنان</b>						
۱۵-۱۹	۱۴۵	۲۱/۹±۳/۸	۰/۷۸±۰/۰۶	۰/۴۵±۰/۰۷	۲۶/۹±۹/۹	۱۵-۱۹
۲۰-۲۹	۱۹۳	۲۳/۴±۴/۳	۰/۷۹±۰/۰۸	۰/۴۸±۰/۰۷	۲۷/۱±۹/۶	۲۰-۲۹
۳۰-۳۹	۴۲۷	۲۶/۱±۴/۷	۰/۸۱±۰/۰۸	۰/۵۲±۰/۰۷	۳۱/۵±۶/۹	۳۰-۳۹
۴۰-۴۹	۲۸۳	۲۷/۷±۴/۳	۰/۸۳±۰/۰۸	۰/۵۴±۰/۰۷	۳۵/۱±۵/۹	۴۰-۴۹
+۵۰	۱۴۰	۲۸/۴±۴/۸	۰/۹۱±۰/۱۰	۰/۶۰±۰/۰۹	۳۶/۱±۶/۱	+۵۰
مجموع	۱۱۸۸	۲۵/۸±۴/۹	۰/۸۲±۰/۰۹	۰/۵۲±۰/۰۸	۳۱/۵±۸/۲	مجموع

WC: دور کمر، BMI: شاخص توده‌ی بدن، WHR: نسبت دور کمر به لگن، WHtR: نسبت دور کمر به قد، PBF: درصد چربی. اعداد به صورت میانگین ± انحراف معیار ارائه شده‌اند. \* تفاوت معنی‌دار  $P < 0/01$  در مقایسه با زنان.

جدول ۳: ضریب همبستگی تعدیل شده از نظر سن در میان اندازه‌های پیکرسنجی و عوامل خطرزای قلبی عروقی در مردان و زنان

دور کمر	شاخص توده بدن	نسبت دور کمر به باسن	نسبت دور کمر به قد	درصد چربی بدن	مردان
۰/۰۸۳	۰/۰۷۲	۰/۰۵۲	۰/۱۲۵	۰/۰۰۲	FBG
***.۰/۳۸۹	***.۰/۳۶۴	***.۰/۳۷۴	*.۰/۳۶۳	*.۰/۲۱۰	Tchol
***.۰/۴۴۰	***.۰/۵۱۵	***.۰/۴۷۳	***.۰/۵۸۲	**..۰/۳۰۵	TGs
***.۰/۲۷۱	*.۰/۲۵۱	**..۰/۲۹۷	-۰/۲۷۷	-۰/۰۳۹	LDL-C
***.۰/۴۱۵	**..۰/۳۱۸	***.۰/۳۷۴	**..۰/۴۳۰	*..۰/۳۳۸	HDL-C
***.۰/۴۹۹	***.۰/۴۷۰	***.۰/۴۴۴	***.۰/۵۳۷	*.۰/۲۱۹	Tchol/HDL-C
زنان					
۰/۱۱۸	۰/۱۱۱	۰/۱۵۴	۰/۱۳۸	۰/۰۵۱	FBG
*.۰/۲۲۴	۰/۱۳۰	*.۰/۲۲۶	*.۰/۲۷۱	۰/۰۲۸	Tchol
***.۰/۲۷۰	*.۰/۲۰۵	***.۰/۳۶۸	*.۰/۲۷۲	۰/۰۲۹	TGs
*.۰/۲۵۱	۰/۱۸۵	۰/۱۷۶	*.۰/۲۸۸	۰/۰۱۰	LDL-C
*..۰/۳۳۲	-۰/۱۸۲	-۰/۱۱۹	-۰/۲۰۴	-۰/۱۲۶	HDL-C
***.۰/۲۷۶	۰/۱۵۹	*.۰/۲۳۰	*.۰/۲۸۲	۰/۰۴۷	Tchol/HDL-C

\*P &lt; ۰/۰۵, \*\*P &lt; ۰/۰۱, \*\*\*P &lt; ۰/۰۰۱

جدول ۴: ارتباط بین متغیرهای پیکرسنجی و عوامل خطرزای قلبی - عروقی در مردان و زنان با تجزیه و تحلیل رگرسیون چندگانه

متغیر وابسته	متغیرهای توضیحی	ضریب متغیر مستقل	ارزش P	R <sup>2</sup>	مردان
FBG (mg/dl)	نسبت دور کمر به لگن	۱/۲۵۸	۰/۰۰۲	۰/۵۶۹	
	نسبت دور کمر به قد	-۰/۹۳۰	۰/۰۱۴		
Tchol (mg/dl)	نسبت دور کمر به لگن	۰/۵۵۸	۰/۰۰۱	۰/۳۱۱	
TGs (mg/dl)	شاخص توده‌ی بدن	۰/۵۱۴	۰/۰۰۲	۰/۲۶۴	
LDL-C (mg/dl)	نسبت دور کمر به لگن	۰/۵۴۱	۰/۰۰۱	۰/۲۹۲	
HDL-C (mg/dl)	نسبت دور کمر به قد	-۱/۲۰۳	۰/۰۰۷	۰/۲۵۲	
	شاخص توده‌ی بدن	۰/۸۷۲	۰/۰۴۷		
Tchol/HDL-C	نسبت دور کمر به قد	۰/۶۰۰	۰/۰۰۱	۰/۳۶۰	
زنان					
FBG (mg/dl)	نسبت دور کمر به لگن	۰/۴۱۳	۰/۰۰۱	۰/۱۷۰	
Tchol (mg/dl)	نسبت دور کمر به لگن	۰/۳۷۰	۰/۰۰۲	۰/۲۶۵	
TGs (mg/dl)	نسبت دور کمر به لگن	۰/۴۹۳	۰/۰۰۱	۰/۳۶۱	
LDL-C (mg/dl)	دور کمر	۰/۴۰۱	۰/۰۰۱	۰/۱۶۱	
HDL-C (mg/dl)	دور کمر	-۰/۲۹۴	۰/۰۱۸	۰/۰۸۶	
Tchol/HDL-C	دور کمر	۰/۳۵۳	۰/۰۰۵	۰/۲۸۲	

همه مدل‌ها با تعدیل سن می‌باشند. FBG: گلوکز خون ناشتا، Tchol: کلسترول تام، TGs: تری گلیسرید، LDL-C: لیپوپروتئین کلاسترول با چگالی پایین، HDL-C: لیپوپروتئین کلاسترول با چگالی بالا، Tchol/HDL-C ratio: کلسترول تام به لیپوپروتئین کلاسترول با چگالی بالا، WC: دور کمر، BMI: شاخص توده‌ی بدن، WHR: نسبت دور کمر به باسن، WHtR: نسبت دور کمر به قد، BFP: درصد چربی بدن.

## بحث و نتیجه‌گیری

پایین بود در حالی که WHtR پیشگوی مهم برای گلوکز، لیپوپروتئین با چگالی بالا و نسبت کلسترول تام به لیپوپروتئین با چگالی بالا بود. از طرف دیگر BMI پیشگوی مهم برای تری گلیسرید بود. در زنان WHR پیشگوی مهم برای گلوکز، کلسترول تام، تری گلیسرید و دور کمر پیشگوی مهم برای لیپوپروتئین با چگالی پایین، لیپوپروتئین با چگالی بالا و نسبت کلسترول تام به لیپوپروتئین با چگالی بالا بود. گزارش شده است که خاورمیانه یکی

در پژوهش حاضر میانگین مقادیر گلوکز، کلسترول تام و تری گلیسرید در مردان با بالا رفتن سن افزایش می‌یافت در حالی که مقادیر کلسترول تام، تری گلیسرید، لیپوپروتئین با چگالی پایین و نسبت کلسترول تام به لیپوپروتئین با چگالی بالا (Tchol/HDL-C) در زنان با بالا رفتن سن افزایش می‌یافت. در مردان WHR یک پیشگوی مهم برای گلوکز، کلسترول تام و لیپوپروتئین با چگالی

همبستگی‌ها قابل توجه‌تر بودند. با استفاده از بررسی‌های توموگرافی کامپیوتری برای اندازه‌گیری بافت چربی نشان داده شده است که دور کمر برآورد بهتری از تجمع چربی احشایی را به نسبت WHtR ارائه می‌کند و ممکن است که شاخص پیشگوی بهتری از چندین عوامل خطرزای قلبی و عروقی به نسبت WHR باشد [۱۸]. بر پایه یافته‌های بدست آمده از تجزیه و تحلیل رگرسیون چندگانه BMI، WHtR و WHR به ترتیب بالاترین درصد واریانس تری‌گلیسیرید، نسبت Tchol/HDL-C و LDL-C را در مردان توجیه کردند. در حالی که WHR بیشترین درصد واریانس تری‌گلیسیرید و دور کمر بیشترین درصد واریانس نسبت Tchol/HDL-C و LDL-C را توجیه کردند. در سومین نظرسنجی بررسی تندرستی و تغذیه‌ی ملی (NHANES III) نشان داده شد که دور کمر به گونه‌ی قوی با عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی عروقی در زنان و مردان مرتبط است [۱۹]. Ho و همکاران دریافتند که BMI در مردان و WHR در زنان مهمترین شاخص پیکرسنجی برای پیشگویی سندرمدی‌های متابولیکی نظیر پرفشارخونی، دیابت و یا اختلال در چربی‌های خون هستند [۲۰]. به علاوه ارتباط بین شاخص‌های پیکرسنجی و عوامل خطرزای قلبی و عروقی ممکن است که وابسته به سن باشند. برای نمونه گزارش شده است که BMI پیشگوی بهتری از بیماری عروق کرونری در پیش از سن ۶۵ سال است در حالی که WHR شاخص بهتری پس از سن ۶۵ سال بود [۲۱]. نشان داده شده است که دور کمر شاخص بهتری برای زنان جوان و میان سال است در حالی که WHR شاخص بهتری برای زنان مسن است [۲۲]. در یک مطالعه‌ی پیگیر در طول ۱۲ سال نشان داده شد WHR به گونه‌ی مثبت و قوی با خطر مرگ ارتباط دارد [۲۳]. Azizi و همکاران گزارش کردند که WHR به گونه‌ی مستقل با بیماری عروق کرونری در زنان ارتباط دارد [۲۴]. مطالعه‌ی قند و لیپید تهران نشان داد که WHR شاخص بهتری نسبت به BMI در پیش بینی خطر سکته‌ی قلبی در مردان [۴] و دور کمر پیشگوی بهتری برای زنان است [۳]. همچنین نشان داده شده است که WHR به گونه‌ی مستقل از BMI با تری‌گلیسیرید در زنان ارتباط دارد [۲۴]. یافته‌های مشابهی در مطالعه‌ی حاضر مشاهده شده است. روشن است که آگاهی در مورد استفاده‌ی مناسب از این شاخص‌ها برای بررسی ارتباط آنها با عوامل خطرزای قلبی و عروقی نیاز می‌باشد. ادبیات پیشینه فاقد یک ارزیابی کامل از شاخص‌های پیشنهاد شده برای چاقی که در آن اختلاف‌های بین دو جنسیت، سن آزمودنی‌ها، گروه‌های قومی،

از مناطقی است که بیشترین شیوع چاقی را داشته است [۱۴]. بر پایه‌ی مطالعات پیشین، اضافه وزن و چاقی شیوع بالایی در بزرگسالان ایران به‌ویژه در مناطق شهری دارد و شیوع چاقی در زنان در هر گروه سنی بیشتر از مردان است [۱۵، ۱۰]. Hosseinpanah و همکاران شیوع چاقی را در منطقه‌ی ۱۳ تهران در چندین مقطع زمانی بررسی کردند. شیوع چاقی عمومی در مردان ۱۵/۸، ۱۸/۶ و ۲۱ درصد و در زنان ۳۱/۵، ۳۷/۷ و ۳۸/۶ درصد به ترتیب در مقاطع زمانی ۱، ۲ و ۳ پژوهش بود. در حالی که شیوع چاقی شکمی در مردان ۳۶/۵، ۵۷/۲ و ۶۳ درصدی و در زنان ۷۶/۷، ۸۳/۸ و ۸۳/۶ درصد در سه مقطع زمانی ذکر شده بود. این نتایج روند افزایشی شیوع چاقی در جمعیت منطقه‌ی ۱۳ را در طول ۶/۶ سال مطالعه نشان می‌دهند [۱۰]. نتایج به‌دست آمده از توموگرافی کامپیوتری نشان می‌دهد که چاقی شکمی به‌ویژه تجمع چربی در ناحیه شکم یک متغیر مهم در مطالعه‌ی ارتباط بین توزیع چربی بدن با بیماری‌های متابولیکی است [۱۶]. با وجود ارتباط نزدیک بین چاقی مرکزی و خطرهای قلبی و عروقی بحث‌هایی در مورد بهترین شاخص پیکرسنجی برای چاقی شکمی وجود دارد. از آنجایی که اختلاف‌های جنسیتی قابل ملاحظه‌ای در توزیع چربی بدن در یک ناحیه وجود دارد، شاخص‌های پیکرسنجی هم ممکن است کاربردهای متفاوتی در بین دو جنسیت داشته باشند. در این مطالعه ما همبستگی بین پنج پارامتر چاقی (WHR، WC، BMI، WHtR و PBT) و برخی عوامل خطرزای قلبی و عروقی را با هم مقایسه کردیم. همه‌ی اندازه‌های پیکرسنجی به غیر از درصد چربی بدن همبستگی قوی با یکدیگر داشتند. همبستگی شاخص‌های چاقی عمومی همچنان که به‌وسیله‌ی BMI اندازه‌گیری شد و چاقی مرکزی پیشنهاد کننده‌ی این واقعیت است که بین چاقی عمومی و چاقی شکمی همبستگی وجود دارد. گزارش شده است که توزیع ناحیه‌ای چربی بدن به ویژه تجمع زیاد چربی در ناحیه‌ی شکم با کاهش HDL-C همبستگی دارد [۱۶]. در پژوهشی Ledoux و همکاران دریافتند که اندازه‌های پیکرسنجی به گونه‌ی متوسطی با فشار خون بالا، اختلال در چربی‌های خون و دیابت ملیتوس همبستگی دارند و اینکه BMI به مانند دور کمر و WHR نقش تقریباً برابری را بازی می‌کند [۱۷]. از همه‌ی عوامل خطرزای قلبی و عروقی در پژوهش حاضر، افزایش تری‌گلیسیرید و نسبت Tchol/HDL-C به گونه‌ی معنادار با بیشتر شاخص‌های پیکرسنجی در هر دو جنس ارتباط داشتند، هر چند که در مردان این

کشورهای در حال توسعه وجود دارد که ممکن است بر چاقی و عوامل خطرزای مرتبط با آن تأثیرگذار باشد. به علاوه ارتباط بین شاخص‌های پیکرسنجی و عوامل خطرزای قلبی و عروقی در دو جنس متفاوت می‌باشد. مطالعه‌ی ما نشان داد که در جوامع شهری ایران WHtR و WHR بهترین پیشگو کننده‌های عوامل خطرزای قلبی و عروقی در مردان و WHR و دور کمر در زنان است و به آسانی می‌توانند کاربردهای عمومی، موثر و کم هزینه داشته باشند. لذا می‌توان با تغییر سبک زندگی (رعایت ملاحظات تغذیه‌ای و افزایش سطح فعالیت بدنی)، پایش مستمر با عوامل پیشگویی کننده در مطالعه حاضر سطح سلامت جوامع شهری ایران را ارتقا بخشید.

### سهم نویسندگان

رضا قراخانلو: تهیه بودجه‌ی پژوهش، طراحی طرح پژوهشی و مدیریت اجرای پژوهش و بازنگری دست نوشته  
حمید آقاعلی نژاد: مشارکت در طراحی و مدیریت اجرای پژوهش  
بابک فرزاد: انجام کار آماری و نوشتن دست نوشته مقاله و مشارکت در انجام پژوهش  
مهدی بیاتی: مشارکت در انجام پژوهش

### تشکر و قدردانی

این مطالعه با حمایت مالی پژوهشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی انجام شد.

بیماری‌های مختلف و مرگ و میر که در آن بررسی شده باشد، است. محدودیت مهم WHR این است که به سادگی قابل تفسیر نیست، زیرا دو متغیر در این شاخص درگیرند و ممکن است که یک نسبت بالا در آزمودنی‌هایی که دور لگن کوچک و یا نسبت پایین در آزمودنی‌هایی که دور لگن بزرگی برای یک دور شکم مشابه به دست آید [۲۵]. از طرف دیگر عدم وجود یک محل استاندارد برای اندازه‌گیری دور کمر مقایسه را با دیگر مطالعات مشکل ساخته است. بنابراین یک روش شناسی استاندارد برای اندازه‌گیری‌های پایا برای دور کمر نیاز است. همچنین گزارش شده است که ارتباط بین دور کمر و عوامل خطرزای قلبی و عروقی ممکن است که وابسته به نوع جمعیت نیز باشد [۲۶]. به علاوه دور کمر افراد سالمند ممکن است که بیش از حد تخمین زده شود. به خاطر اینکه عضلات شکمی در سالمندان شل و ضعیف می‌شود و در نتیجه موجب عدم درک درست از رابطه می‌گردد [۲۷]. در نهایت اینکه یک نقطه‌ی بحرانی واحد در مورد دور کمر که مناسب برای همه‌ی سنین و عوامل خطرزای قلبی و عروقی باشد، وجود ندارد.

هر مطالعه‌ای با وجود ارایه‌ی یافته‌های ارزشمند محدودیت‌هایی را نیز دارد. از محدودیت‌های مطالعه‌ی حاضر می‌توان به تعداد محدود نمونه‌ها و عدم بررسی سطح فعالیت بدنی آزمودنی‌ها اشاره کرد. در مجموع مطالعه‌ی حاضر بینشی را در مورد ارتباط بین سن و جنسیت با چاقی و اضافه وزن با استفاده از اندازه‌های پیکرسنجی فراهم کرد. در حال حاضر رشد فزاینده‌ای برای شهرنشینی در

### منابع

1. WHO Investigators. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. World Health Organization Technical Report Series 2000; 894: 1-253
2. Kamadjeu RM, Edwards R, Atanga JS, Kiawi EC, Unwin N, Mbanya JC. Anthropometry measures and prevalence of obesity in the urban adult population of Cameroon: an update from the Cameroon Burden of Diabetes Baseline Survey. *BioMed Central Public Health* 2006; 6:228
3. Esmailzadeh A, Mirmiran P, Azizi F. Comparative evaluation of anthropometric measures to predict cardiovascular risk factors in Tehranian adult women. *Public Health Nutrition* 2006; 9: 61-9
4. Esmailzadeh 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. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders* 2004; 28: 1325-32
5. Yang CY, Peng CY, Liu YC, Chen WZ, Chiou WK. Surface anthropometric indices in obesity-related metabolic diseases and cancers. *Chang Gung Medical Journal* 2011; 34:1-22
6. Dobbelsteyn CJ, Joffres MR, 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. International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders* 2001; 25:652-61

7. Olinto MT, Nacul LC, Gigante DP, Costa JS, Menezes AM, Macedo S. Waist circumference as a determinant of hypertension and diabetes in Brazilian women: a population-based study. *Public Health Nutrition* 2004; 7:629-35
8. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Bautista L, Franzosi MG, Commerford P, et al. Obesity and the risk of myocardial infarction in 27,000 participants from 52 countries: a case-control study. *Lancet* 2005; 366: 1640-49
9. Mirmiran P, Esmailzadeh A, Azizi F. Detection of cardiovascular risk factors by anthropometric measures in Tehranian adults: receiver operating characteristic (ROC) curve analysis. *European Journal of Clinical Nutrition* 2004; 58: 1110-18
10. Hosseini F, Barzin M, Sarbakhsh-Eskandary P, Mirmiran P, Azizi F. Trends of obesity and abdominal obesity in Tehranian adults: a cohort study. *BioMed Central Public Health* 2009; 9:426
11. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition* 1978; 40:497-504
12. Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. *Medicine and science in sports and exercise* 1980; 12:175-81
13. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clinical Chemistry* 1972; 18:499-502
14. Kelishadi R, Alikhani S, Delavari A, Alaedini F, Safaie A, Hojatzadeh E. Obesity and associated lifestyle behaviours in Iran: findings from the First National Non-communicable Disease Risk Factor Surveillance Survey. *Public Health Nutrition* 2008; 11:246-51
15. Janghorbani M, Amini M, Willett WC, Gouya MM, Delavari A, Alikhani S, et al. First Nationwide Survey of Prevalence of Overweight, Underweight, and Abdominal Obesity in Iranian Adults. *Obesity* 2007; 15: 2797-8
16. Pervanidou P, Kanaka-Gantenbein C, Chrousos GP. Assessment of metabolic profile in a clinical setting. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 2006; 9:589-95
17. Ledoux M, Lambert J, Reeder BA, Després JP. Correlation between cardiovascular disease risk factors and simple anthropometric measures. *Canadian Heart Health Surveys Research Group. Canadian Medical Association Journal* 1997; 157: 46-53
18. Willis LH, Slentz CA, Houmard JA, Johnson JL, Duscha BD, Aiken LB, et al. Minimal versus umbilical waist circumference measures as indicators of cardiovascular disease risk. *Obesity* 2007; 15:753-59
19. Zhu S, Wang Z, Heshka S, Heo M, Faith MS, Heymsfield SB. Waist circumference and obesity-associated risk factors among whites in the third National Health and Nutrition Examination Survey: clinical action thresholds. *American Journal of Clinical Nutrition* 2002; 76: 743-49
20. Ho SC, Chen YM, Woo JL, Leung SS, Lam TH, Janus ED. Association between simple anthropometric indices and cardiovascular risk factors. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders* 2001; 25:1689-97
21. Kim KS, Owen WL, Williams D, Adams-Campbell LL. A comparison between BMI and Conicity index on predicting coronary heart disease: the Framingham Heart Study. *Annals of Epidemiology* 2000; 10:424-31
22. Shahraki T, Shahraki M, Roudbari M, Gargari BP. Determination of the leading central obesity index among cardiovascular risk factors in Iranian women. *Food and Nutrition Bulletin* 2008; 29:43-8
23. Petursson H, Sigurdsson JA, Bengtsson C, Nilsen TI, Getz L. Body configuration as a predictor of mortality: comparison of five anthropometric measures in a 12 year follow-up of the Norwegian HUNT 2 study. *Public Library of Science one* 2011; 6: 26621
24. Azizi F, Esmailzadeh A, Mirmiran P, Ainy E. Is there an independent association between waist-to-hip ratio and cardiovascular risk factors in overweight and obese women? *International Journal of Cardiology* 2005; 101:39-46
25. Han TS, Tajar A, Lean ME. Obesity and weight management in the elderly. *British Medical Bulletin* 2011; 97:169-96
26. Deurenberg-Yap M, Schmidt G, van Staveren WA, Deurenberg P. The paradox of low body mass index and high body fat percentage among Chinese, Malays and Indians in Singapore. *International journal of obesity and related metabolic disorders* 2000; 24:1011-17
27. Turcato E, Bosello O, Di Francesco V, Harris TB, Zoico E, Bissoli L, et al. Waist circumference and abdominal sagittal diameter as surrogates of body fat distribution in the elderly: their relation with cardiovascular risk factors. *International journal of obesity and related metabolic disorders* 2000; 24:1005-010

## ABSTRACT

### Waist circumference and waist to hip ratio as predictors of cardiovascular disease risk factors in Iran

Reza Gharakhanlou<sup>1\*</sup>, Hamid Agha-Alinejad<sup>1</sup>, Babak Farzad<sup>2</sup>, Mehdi Bayati<sup>1</sup>

1. Department of Physical Education and Sports Sciences, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran  
2. Exercise Physiology Division, Faculty of Physical Education & Sports Science, Kharazmi University, Tehran, Iran

Payesh 2014; 13: 145-153

Accepted for publication: 18 May 2013

[EPub a head of print-1 February 2014]

**Objective (s):** Obesity is one of the primary risk factors in cardiovascular diseases (CVD). The purpose of this study was to determine the anthropometric indices associated with CVD risk factors.

**Methods:** This cross-sectional study was conducted among 991 men and 1188 women aged 15 to 64 years. Body mass index (BMI), waist circumference (WC), waist-to-hip ratio (WHR), waist-to-height ratio (WHtR) and percentage of body fat were measured. CVD risk factors, including fasting blood glucose, triglycerides, total cholesterol (Tchol), low-density (LDL-C) and high density-lipoprotein cholesterol (HDL-C) were assessed.

**Results:** Using multiple regression analysis, BMI, WHtR and WHR explained the highest percentage of variation of triglycerides, Tchol/HDL-C ratio and LDL-C in men, respectively, whereas WHR explained the highest percentage of variation of triglycerides and WC explained the highest percentage of variation of Tchol/HDL-C ratio and LDL-C in women.

**Conclusion:** The findings indicated that WHR and WHtR best predicted CVD risk factors in men and WHR and WC in women. Indeed the determined anthropometrics might be considered for predicting cardiovascular risk factors among Iranian urban populations.

**Key Words:** Waist circumference; Waist to Hip Ratio; Body mass index; cardiovascular risk factors

\* Corresponding author: Department of Physical Education and Sports Sciences, Tarbiat Modares University  
Tel: 82884646  
E-mail: ghara\_re@modares.ac.ir