

استفاده از شاخص تن-سنجد برای غربالگری عوامل خطر بیماری‌های قلبی-عروقی

دکتر فریدون عزیزی*: استاد، گروه غدد درون ریز و متابولیسم، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
احمد اسماعیلزاده: دانشجوی دکترای تغذیه، محقق گروه تغذیه، مرکز تحقیقات غدد درون ریز، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
پروین میرمیران: مریبی، گروه تغذیه انسانی، دانشکده علوم تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
نیلوفر شیوا: مریبی، مرکز تحقیقات غدد درون ریز، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

فصلنامه پایش

سال سوم شماره دوم بهار ۱۳۸۳ ص ۱۰۸-۹۷

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۲/۹/۳۰

چکیده

شناسایی بهترین شاخص ساده تن-سنجد جهت غربالگری مناسب برای عوامل خطر بیماری‌های مزمن در هر جامعه‌ای ضروری به نظر می‌رسد. این مطالعه با هدف ارزیابی مقایسه‌ای شاخص‌های تن-سنجد جهت پیشگویی عوامل خطر بیماری‌های قلبی-عروقی در زنان ساکن منطقه ۱۳ تهران صورت گرفت.

مطالعه مقطعی حاضر بروی ۵۰۷۳ زن ۱۸-۷۴ ساله شرکت‌کننده در مطالعه قند و لیپید تهران که بهطور تصادفی از ساکنین منطقه ۱۳ تهران انتخاب شده بودند صورت گرفت. اطلاعات دموگرافیک جمع‌آوری شد و شاخص‌های تن-سنجد طبق دستورالعمل‌های استاندارد اندازه‌گیری و محاسبه شدند. حدود مرزی مورد استفاده برای دور کمر، نمایه توده بدن، نسبت دور کمر به باسن (Waist to Height Ratio-WHtR) و دور کمر به قد (Waist to Hip Ratio-WHrR) به ترتیب 2.5 kg/m^2 , 80 cm , 0.8 و 0.5 بود. ارزیابی فشار خون به روش استاندارد صورت گرفت و پرفشاری خون بر طبق معیارهای Joint National Committee VI تعريف شد. فراسنج‌های بیوشیمیایی در نمونه خون ناشتا اندازه‌گیری شدند. دیابت به صورت $\text{dl} \geq 126 \text{ mg/dl}$, $\text{FBS} \geq 126 \text{ mg/dl}$, یا قند خون دو ساعته بزرگتر یا مساوی 200 mg/dl و دیس لیپیدمی بر اساس Adult Treatment Panel II تعريف شد. وجود «حداقل یک عامل خطرساز» از چهار عامل عمدۀ خطرساز بیماری‌های قلبی-عروقی (پرفشاری خون، دیس لیپیدمی، دیابت و استعمال دخانیات) نیز ارزیابی شد.

میانگین سنی زنان مورد مطالعه 39.9 ± 14.6 سال و میانگین دور کمر، BMI، WHtR و WHrR آنها به ترتیب $86.5 \pm 13.5 \text{ cm}$, $27.1 \pm 1.5 \text{ kg/m}^2$, 0.83 ± 0.08 و 0.55 ± 0.05 بود. در مورد تمام عوامل خطرساز، بیشترین شانس ابتلا به آن عامل خطرساز مربوط به افرادی می‌شد که دارای دور کمر غیر طبیعی بودند. در هر دو رده سنی $18-39$ سال و $40-74$ سال، دور کمر بیشترین حساسیت و ویژگی را جهت پیشگویی عوامل خطرساز دارا بود. بیشترین سطح زیر منحنی Receiver Operating Curve (ROC) نیز در تمام موارد به دور کمر مربوط می‌شد. دور کمر درصد بالایی از پیشگویی صحیح را جهت ابتلا به عوامل خطر ساز در مقایسه با سایر شاخص‌های تن-سنجد دیگر دارا بود.

یافته‌ها نشان می‌دهند که در جامعه رنان ساکن منطقه ۱۳ تهران، دور کمر شاخص بهتری برای غربالگری عوامل خطرساز بیماری‌های قلبی عروقی می‌باشد.

کلیدواژه‌ها: دور کمر، نمایه توده بدن، بیماری‌های قلبی-عروقی، زنان

* نویسنده پاسخگو؛ تهران، اوین، بیمارستان طالقانی، طبقه دوم، مرکز تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

تلفن: ۰۹۳۰۲۴۰۲۴۶۳ نمایر: ۰۹۳۰۲۴۰۲۴۶۳

E-mail: azizi@erc-iran.com

می‌رسد. مطالعه حاضر با هدف ارزیابی مقایسه‌ای شاخص‌های تن سنجی جهت پیشگویی عوامل خطرساز بیماری‌های قلبی-عروقی در زنان ساکن منطقه ۱۳ تهران صورت گرفت.

مواد و روش کار

بررسی حاضر یک مطالعه مقطعی و بر پایه جمعیت (Population-based cross-sectional study) است که در قالب مطالعه قند و لیپید تهران، مطالعه آینده نگری که با هدف تعیین شیوع و شناسایی عوامل خطرساز بیماری‌های غیر واگیر و ایجاد شیوه زندگی سالم جهت بهبود این عوامل در منطقه ۱۳ تهران در جریان است [۲۱]، انجام شد. در مطالعه قند و لیپید تهران، ۱۵۰۰۵ فرد بالای ۳ سال با استفاده از روش نمونه‌گیری خوش‌های چند مرحله‌ای به طور تصادفی انتخاب شده‌اند که در این بین ۱۰۸۳۷ نفر ۱۸-۷۴ ساله بودند. در بررسی حاضر تحلیل داده‌ها بر روی ۵۰۷۳ زن ۱۸-۷۴ ساله که داده‌های مربوط به آنها به طور کامل در دست بود انجام شد. این تحقیق توسط شورای پژوهشی مرکز تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تصویب شد و در آن از تمامی افراد شرکت کننده موافقت‌نامه آگاهانه کتبی اخذ شد.

افراد مورد مطالعه به طور خصوصی و با روش چهره به چهره مصاحبه شدند. مصاحبه‌ها به زبان فارسی و توسط پرسشگران مجرب با استفاده از پرسشنامه از پیش‌آزمون شده صورت گرفت. ابتدا اطلاعاتی راجع به سن و عادات سیگار کشیدن از افراد گرفته شد.

سپس وزن با حداقل پوشش و بدون کفش با استفاده از یک ترازوی دیجیتالی با دقت ۱۰۰ گرم اندازه‌گیری و ثبت شد. قد افراد با استفاده از متر نواری در وضعیت ایستاده در کنار دیوار و بدون کفش در حالی که کتفها در شرایط عادی قرار داشتند با دقت ۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. نمایه توده بدن از رابطه وزن (به کیلوگرم) بر مجدور قد (به متر مربع) محاسبه شد. دور کمر در باریک‌ترین ناحیه آن در حالتی ارزیابی شد که فرد در انتهای بازدم طبیعی خود قرار داشت. جهت اندازه‌گیری دور باسن، برجسته‌ترین قسمت آن مشخص گردید. اندازه‌گیری دور کمر و دور باسن با استفاده از یک متر

مقدمه

امروزه شیوع چاقی در کشورهای پیشرفته و هم‌چنین در کشورهای در حال پیشرفت بهطور قابل ملاحظه‌ای رو به افزایش است [۱-۳]. به طوری که برخی از مجامع جهانی از آن به عنوان یک اپیدمی یاد می‌کنند [۴]. افراد چاق بیشتر از سایرین مستعد ابتلا به دیابت، بیماری‌های قلبی-عروقی و برخی سرطان‌ها هستند [۴]. در ایران نیز میزان شیوع چاقی و عوامل خطرساز بیماری‌های قلبی-عروقی بالاست [۵، ۶].

هر چند که نمایه توده بدن به عنوان شاخص توصیه شده چاقی توسط سازمان جهانی بهداشت [۷] با عوامل خطر بیماری‌ها مرتبط است [۸]، اما برخی مطالعات نشان می‌دهند که الگوی توزیع چربی در بدن نقش تعیین کننده‌تری در شناسایی عوامل خطر بیماری‌ها دارد [۹-۱۱] و افرادی که دارای تجمع بیشتر چربی در ناحیه شکمی هستند در معرض خطر بالاتری برای ابتلا به دیابت [۱۲]، پرفساری خون [۱۳] و بیماری‌های قلبی-عروقی [۱۴] قرار دارند. این در حالی است که هنوز هیچگونه اتفاق نظری در زمینه چاقی شکمی وجود ندارد. هر چند که بیشتر مطالعات انجام شده دور کمر را شناسایی چاقی شکمی و عوامل خطرساز بیماری‌های قلبی-عروقی پیشنهاد کرده‌اند [۱۵-۱۸]، اما هنوز بهترین شاخص چاقی که پیشگویی کننده خطر بیماری‌های قلبی-عروقی باشد، مورد بحث است و نتیجه قطعی در مورد آن حاصل نشده است. از طرف دیگر اغلب مطالعاتی که خطر عاقد بهداشتی مرتبط با چاقی را بررسی کرده‌اند مربوط به کشورهای اروپایی و امریکایی بوده و اطلاعات کمی در این زمینه در کشورهای آسیایی وجود دارد. اهمیت این مطلب موقعی دو چندان می‌شود که بدانیم قدرت پیشگویی کنندگی شاخص‌های تن سنجی برای عوامل خطر بیماری‌های قلبی-عروقی بستگی به جمعیت (Population-dependent) هر منطقه داشته [۱۹] و از نژادی به نژاد دیگر متفاوت است [۲۰]. لذا شناسایی بهترین شاخص ساده تن سنجی جهت انجام غربالگری مناسب برای عوامل خطر بیماری‌های مزمن در هر جامعه‌ای ضروری به نظر

به صورت $\geq 126 \text{ mg/dl}$ FBS یا قند خون دو ساعته بزرگتر یا مساوی 200 mg/dl تعریف شد.^[۲۳]

آزمون کلسترول تام و تری گلیسرید به ترتیب به روش کالری متری آنزیمی با کلسترول استراز، کلسترول اکسیداز و گلیسرول فسفات اکسیداز با استفاده از کیت های شرکت پارس آزمون انجام گرفت. اندازه گیری HDL سرم پس از رسوب محلول آپولیپوپروتئین ها با آسید فسفو ٹونگستیک صورت گرفت. LDL نیز با استفاده از فرمول Friedwald محاسبه شد. به منظور کنترل کیفیت آزمایش ها بین هر ۲۰ آزمون برای Precipath چربی ها با Precinorm (محدوده طبیعی) و (محدوده پاتولوژیک) ارزیابی می شد. برای کالیبره کردن دستگاه اتو آنالیزر، سلکترا-۲ در تمامی روزهای کار آزمایشگاه استفاده می شد. تمامی نمونه ها در شرایطی آنالیز می شدند که کنترل کیفیت درونی معیارهای قابل قبول بودن را اخذ کرده بود. ضریب تغییرات درون و برونو آزمون به ترتیب ۲ و ۰/۵ درصد برای کلسترول تام و ۱/۶ و ۰/۶ درصد برای تری گلیسریدها بود. دیس لیپیدمی به صورت $dl \geq 200 \text{ mg/dl}$ $TC \geq 130 \text{ mg/dl}$ $LDL \geq 35 \text{ mg/dl}$ یا $TG \geq 200 \text{ mg/dl}$ تعیین شد [۲۴].

وجود «حداصل یک عامل خطرساز» از ۴ عامل عمدۀ خطرساز بیماری‌های قلبی-عروقی (پرفشاری خون، دیس‌لیپیدمی، دیابت و استعمال دخانیات) نیز ارزیابی شد.

تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS (Version 9.5) صورت گرفت. افراد مورد مطالعه به

جهت به دست آوردن نسبت شانس برای وجود عوامل خطرساز بیماری‌های قلبی- عروقی در حدود مرزی معین شاخص‌های تن‌سنجدی از رگرسیون لجستیک با روش Enter استفاده شد و در آن اثر عواملی چون سن، فعالیت فیزیکی و استعمال دخانیات تعديل گردید. فاصله اطمینان ۹۵ درصد از نسبت شانس برای وجود عوامل خطرساز بیماری‌های قلبی- عروقی در حدود مرزی معین شد.

جهت تعیین حساسیت و ویژگی حدود مرزی شاخص‌های تن‌سنگی از منحنی Receiver Operating Curve (ROC) استفاده شد و سطح زیر منحنی ROC و ۹۵ درصد فاصله طمنان آن را ای شاخص‌های تن‌سنگی به تفکک گوههای

نواری غیرقابل ارجاع بدون تحمیل هرگونه فشاری به بدن فرد با دقت ۰/۱ سانتی‌متر صورت گرفت. از تقسیم دور کمر به دور بابن نسبت دور کمر به بابن (WHpR) و از تقسیم دور کمر به قد (WHtR) محاسبه گردید. به نسبت (WHpR) Waist to Hip Ratio منظور حذف خطای فردی همه اندازه‌گیری‌ها توسط یک نفر انجام شد. حدود مرزی مورد استفاده برای دور کمر، WHpR و WHtR به ترتیب 0.80 cm، 0.05 و 0.25 kg/m^2 بود. [۷، ۱۷]

جهت اندازه‌گیری فشارخون، از افراد مورد مطالعه خواسته شد تا به مدت ۱۵ دقیقه استراحت کنند. سپس فشارخون در حالت نشسته از بازوی راست افراد دو مرتبه به فاصله حداقل ۳۰ ثانیه با استفاده از یک فشارسنج جیوه‌ای استاندارد که اندازه بازو بند آن بسته به دور بازوی افراد متغیر بود، توسط یک پژشک مجبوب اندازه‌گیری شد. سپس میانگین دو اندازه‌گیری محاسبه و به عنوان فشارخون نهایی افراد در نظر گرفته شد. همچنین فشارخون سیستولیک با شنیده شدن اولین صدای کروتکف و فشارخون دیاستولیک با از بین رفتن صدا (فاز ۵ کروتکف) ثبت می‌شد. قبل از اندازه‌گیری فشارخون از فرد در مورد مصرف چای یا قهوه، فعالیت فیزیکی، سیگار و پر بودن مثانه سؤال می‌شد.

پرشماری خون بر طبق میارهای Joint National Committee VI(JNC VI) به صورت فشار خون سیستولیک $\geq 140 \text{ mmHg}$ یا دیاستولیک $\geq 90 \text{ mmHg}$ یا مصرف داروی پایین آورنده فشار خون تعریف شود.

نمونه خون سیاهه‌گی از تمام افراد مورد مطالعه پس از ۱۴ ساعت ناشتا بودن، بین ساعت ۷ تا ۹ صبح در محل آزمایشگاه واحد برسی‌های قند و چربی خون جمع‌آوری گردید. نمونه‌های خون به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند. تحلیل نمونه‌ها با دستگاه سلکترا-۲ (Vital Scientific, Spankeren, Netherlands) انجام گرفت.

قندخون در همان روز اخذ نمونه با روش گلوكز اکسیداز به طریق، نگستنچه، آنژیم، اندازه گیری شد. دیابت قندی،

WC، WHpR و WHtR بالای حدود مرزی تعیین شده بودند نیز در شکل شماره ۱(ب) آمده است.

۶۵ درصد از افراد مورد مطالعه دارای BMI بزرگتر یا مساوی kg/m^2 ۲۵ و ۶۹ درصد از آنها دارای دور کمر بزرگتر یا مساوی 80 cm بودند. $8/0\pm14/6$ سال WHtR نیز بهترتبی در ۶۴ درصد و ۶۳ درصد از افراد مورد مطالعه مشاهده گردید. در تمام موارد میزان شیوع، در گروه سنی ۴۰-۷۴ سال بیشتر از گروه سنی ۳۹-۳۹ سال بود.

جدول شماره ۲ نسبت شانس تعديل شده از نظر سن، فعالیت فیزیکی، استعمال دخانیات و اثر متقابل شاخص‌های تن-سنجدی برای وجود عوامل خطرساز بیماری‌های قلبی-عروقی را بطبق شاخص‌های تن-سنجدی نشان می‌دهد. در مورد تمام عوامل خطرساز، بیشترین شانس ابتلا به آن عامل خطرساز مربوط به افرادی می‌شد که دارای WC غیر طبیعی بودند. به عبارت دیگر زنانی که دارای WC بزرگتر یا مساوی 80 cm بودند، نسبت به افرادی که دارای BMI یا WHpR یا WHtR غیرطبیعی بودند، از شانس بالاتری جهت ابتلا به عوامل خطرساز بیماری‌های قلبی-عروقی برخوردار بودند.

جدول شماره ۱- میانگین و انحراف معیار سن، شاخص‌های تن-سنجدی، بیوشیمیابی و فشارخون در زنان.

مطالعه قند و لیپید تهران

گروه‌های سنی (سال)			سن (سال)	(kg/m^2) BMI
کل افراد	۴۰-۷۴	۱۸-۳۹		
۳۹/۹±۱۴/۶	۵۳/۱±۸/۹	۲۸/۳±۶/۴		
۲۷/۱±۵/۱	۲۹/۲±۴/۶	۲۵/۳±۴/۸		
۸۶/۵±۱۳/۱	۹۳/۴±۱۱/۳	۸۰/۶±۱۱/۶		
۰/۸۳±۰/۰۸	۰/۸۸±۰/۰۷	۰/۷۹±۰/۰۷		
۰/۵۵±۰/۰۸	۰/۶۰±۰/۰۷	۰/۵۰±۰/۰۷		
۲۰/۸±۴/۷	۲۳۲±۴۶	۱۸۷±۳۷	کلسترول تام سرم (mg/dl)	
۱۴۶±۷۶	۱۷۸±۷۷	۱۱۸±۶۳	تری گلیسرید سرم (mg/dl)	
۹۷±۳۳	۱۰۷±۴۳	۸۸±۱۵	گلوکز سرم (mg/dl)	
۴۵±۱۱	۴۵±۱۱	۴۵±۱۱	سرم HDL-C (mg/dl)	
۱۳۳±۴۰	۱۵۱±۴۰	۱۱۸±۳۳	سرم LDL-C (mg/dl)	
۱۱۸±۱۹	۱۲۸±۲۲	۱۰۹±۱۱	فشار خون سیستولیک (mmHg)	
۷۷±۱۱	۸۱±۱۱	۷۴±۹	فشار خون دیاستولیک (mmHg)	

سنی ارایه شد. مقایسه شاخص‌های تن-سنجدی از نظر قدرت آنها در صحیح طبقه‌بندی کردن افراد بر طبق وجود یا عدم وجود عوامل خطرساز با استفاده از آزمون McNemar ارزیابی شد.

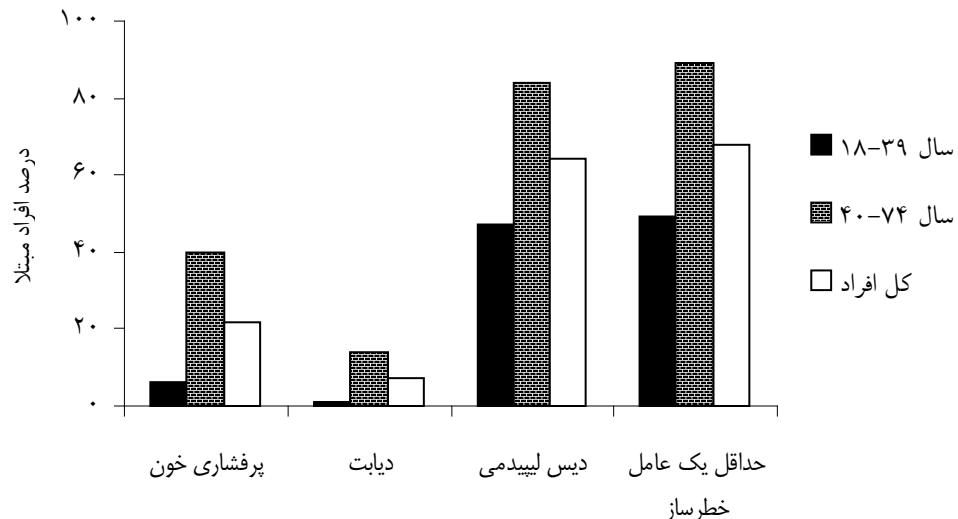
یافته‌ها

میانگین سنی زنان مورد مطالعه $۳۹/۹±۱۴/۶$ سال بود. میانگین نمایه توده بدنی (Body Mass Index-BMI) و دور کمر آنها بهترتبی در $۸۶/۵±۱۳/۵\text{ cm}$ و $۲۷/۱±۱/۵\text{ kg/m}^2$ و میانگین WHpR و WHtR بهترتبی $۰/۸۳±۰/۰۸$ و $۰/۵۵±۰/۰۸$ بود. تمام شاخص‌های تن-سنجدی در افراد ۴۰-۷۴ ساله بیشتر از افراد ۱۸-۳۹ ساله بود. در مورد سطح فراسنج‌های لیپیدی سرم و فشار خون نیز افراد ۴۰-۷۴ ساله مقادیر بالاتری را نسبت به گروه سنی ۱۸-۳۹ سال دارا بودند، به استثنای سطح HDL-C سرم که در هر دو گروه سنی یکسان و برابر $45±11\text{ mg/dl}$ بود (جدول شماره ۱).

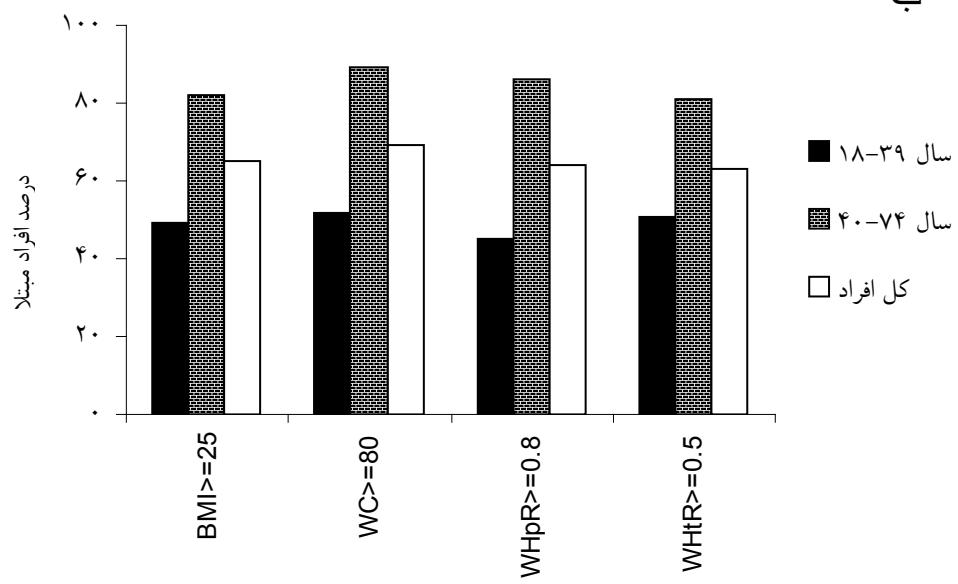
میزان شیوع عوامل خطرساز بیماری‌های قبلی-عروقی در شکل شماره ۱(الف) نشان داده شده است. بهطور کلی ۲۲ درصد از زنان مورد مطالعه مبتلا به پرفشاری خون و ۷ درصد مبتلا به دیابت بودند. شیوع دیس‌لیپیدمی و «حداقل یک عامل خطرساز» نیز بهترتبی در ۶۴ و ۶۸ درصد از افراد مورد مطالعه دیده شد. نسبتی از زنان مورد مطالعه که دارای BMI،

نمودار شماره ۱- شیوع عوامل خطرساز بیماری‌های قلبی-عروقی در زنان ۱۸-۷۴ سال،
مطالعه قند ولیپید تهران

الف



ب.



الف- بهطور کلی ۲۲ درصد از زنان مورد مطالعه مبتلا به پرفشاری خون و ۷ درصد مبتلا به دیابت بودند. شیوع دیس لیپیدمی و «حداقل یک عامل خطرساز» نیز بهترتبه در ۶۴ و ۶۸ درصد از افراد مورد مطالعه دیده شد. ب- ۶۵ درصد از افراد مورد مطالعه دارای BMI بزرگتر یا مساوی 25 kg/m^2 و ۶۹ درصد از آنها دارای دور کمر بزرگتر یا مساوی 80 cm بودند. $WHpR \geq 0.8$ و $WHtR \geq 0.5$ درصد از افراد مورد مطالعه مشاهده گردید. در تمام موارد میزان شیوع در گروه سنی ۴۰-۷۴ سال بیشتر از گروه سنی ۱۸-۳۹ سال است.

BMI: Body Mass Index, WC: Waist Circumference, WHpR: Waist-to-Hip Ratio, WHtR: Waist-to-Height Ratio

جدول شماره ۲- نسبت شانس تعديل شده برای وجود عوامل خطرساز بیماری های قلبی- عروقی بر طبق شاخص های تن سنجی در زنان ۷۴-۱۸ ساله،

مطالعه قند و لیپید تهران					شاخص های تن سنجی ^{**}
حداقل یک عامل خطرساز [†]	دیس لیپیدمی [‡]	دیابت [§]	پرفشاری خون [¶]	BMI	
۱/۷(۱/۴-۲/۰)	۱/۶(۱/۴-۱/۹)	۰/۹(۰/۶-۱/۲)	۱/۷(۱/۳-۲/۱) [‡]		
۲/۰(۱/۵-۲/۵)	۲/۱(۱/۸-۲/۵)	۲/۹(۲/۰-۳/۷)	۲/۳(۱/۷-۲/۸)	WC	
۱/۳(۱/۱-۱/۶)	۱/۲(۱/۰-۱/۵)	۲/۴(۱/۴-۴/۲)	۱/۱(۰/۹۲-۱/۵)	WHpR	
۱/۲(۰/۹-۱/۵)	۱/۲(۰/۹-۱/۶)	۱/۲(۰/۵-۲/۸)	۱/۸(۱/۲-۲/۹)	WHtR	

[†] پرفشاری خون بصورت فشار خون سیستولیک بزرگتر یا مساوی 140 mmHg یا فشار خون دیاستولیک بزرگتر یا مساوی 90 mmHg یا مصرف داروی پائین آورنده فشار خون تعریف شد، دیابت به صورت قندخون ناشتاپی بزرگتر یا مساوی 126 mg/dl یا قند خون دو ساعته بزرگتر یا مساوی 200 mg/dl و دیس لیپیدمی به صورت داشتن $\text{TC} \geq 200\text{ mg/dl}$ یا $\text{HDL} < 35\text{ mg/dl}$ یا $\text{TG} \geq 200\text{ mg/dl}$ یا $\text{LDL} \geq 120\text{ mg/dl}$ تعریف شد.

[‡] عوامل خطر ساز عبارتند از: پرفشاری خون، دیابت، دیس لیپیدمی و استعمال دخانیات

[§] اعداد نشان دهنده نسبت شانس تعديل شده از نظر سن، فعالیت فیزیکی، استعمال دخانیات و اثر متقابل شاخص های تن سنجی بوده و اعداد داخل پرانتز بیانگر

[¶] فاصله اطمینان آن می باشند.

^{**} حدود مرزی BMI برابر 25 kg/m^2 ، WC برابر 80 cm ، WHtR برابر 0.8 و WHpR برابر 0.5 در نظر گرفته شد.

عوامل خطرساز در هر دو رده سنی ۱۸-۳۹ و ۴۰-۷۴ سال و همچنین در کل افراد، بیشترین سطح زیر منحنی مربوط به WC بود.

مقایسه شاخص های تن سنجی از نظر قدرت پیشگویی آنها برای تشخیص «حداقل یک عامل خطرساز» در جدول شماره ۵ آمده است. WC درصد بالایی از پیشگویی صحیح را در مقایسه با تمام شاخص های تن سنجی دیگر دارا بود. بین درصد افرادی که وضعیت عامل خطرساز آنها به درستی توسط WC و به اشتباه توسط BMI شناسایی شده بودند با درصد افرادی که وضعیت عامل خطرساز آنها بهدرستی توسط BMI و به اشتباه توسط WC تشخیص داده شده بودند تفاوت معنی داری وجود داشت ($P < 0.001$). چنین تفاوتی بین WC و WHpR ($P < 0.001$) و همچنین بین WHtR و WC ($P < 0.01$) و بین WHpR و WHtR ($P < 0.01$) نیز دیده می شد. در مورد عوامل خطرساز دیگر نیز که داده های مربوط به آنها نشان داده نشده است، تمام یافته ها صادق بودند. بنابراین از بین چهار شاخص تن سنجی مذکور، دور کمر بهترین شاخص برای غربالگری عوامل خطرساز بیماری های قلبی- عروقی در جامعه زنان ساکن منطقه ۱۳ تهران است،

مقایسه حساسیت، ویژگی و میانگین «حساسیت+ ویژگی» برای BMI، WC، WHpR و WHtR جهت پیشگویی پرفشاری خون و دیس لیپیدمی در جدول شماره ۳ آمده است. هم در مورد دو رده سنی ۱۸-۳۹ و ۴۰-۷۴ سال و هم در مورد کل افراد (۱۸-۷۴ سال)، از بین چهار شاخص تن سنجی مذکور، WC بیشترین حساسیت و ویژگی را جهت پیشگویی پرفشاری خون و دیس لیپیدمی دارا بود، به جز در مورد دیس لیپیدمی در کل افراد (۱۸-۷۴ سال) که در آن ویژگی BMI و WHpR بیشتر از WC بود. در تمام موارد WC از بیشترین مقدار میانگین «حساسیت + ویژگی» برخوردار بود و هیچ کدام از شاخص های تن سنجی میانگین «حساسیت+ ویژگی» بیشتر از WC نداشتند. در مورد دیابت و «حداقل یک عامل خطرساز» نیز WC دارای بیشترین حساسیت، ویژگی و میانگین «حساسیت + ویژگی» بود (اطلاعات نشان داده نشده است). در تمام موارد با افزایش سن از رده سنی ۱۸-۳۹ سال به رده سنی ۴۰-۷۴ سال، حساسیت حدود مرزی شاخص های تن سنجی جهت پیشگویی عوامل خطرساز افزایش و ویژگی آنها کاهش می یافتد.

سطح زیر منحنی ROC برای شاخص های تن سنجی جهت تشخیص عوامل خطرساز بیماری های قلبی- عروقی در زنان مورد مطالعه در جدول شماره ۴ آمده است. در مورد تمام

چه در مورد عوامل خطرسازی که شیوع پایینی دارند و چه در مورد عوامل خطرسازی که از شیوع بالایی برخوردارند.

جدول شماره ۳- حساسیت و ویژگی شاخص‌های تن‌سنگی جهت پیشگویی پرفشاری خون و دیس لیپیدمی در زنان ۱۸-۷۴ ساله،

مطالعه قند و لیپید تهران

شاخص‌های تن‌سنگی [†]		پرفشاری خون [‡]		حساسیت ویژگی [‡] (حساسیت + ویژگی)		حساسیت ویژگی [‡] (حساسیت + ویژگی)		دیس لیپیدمی [‡] (حساسیت + ویژگی)		دیس لیپیدمی [‡]	
۱۸-۳۹ سال											
۶۵	۶۵	۶۵	۶۸	۵۳	۸۳						BMI
۷۱	۶۸	۷۳	۷۴	۵۸	۸۹						WC
۶۲	۶۶	۵۸	۶۲	۵۶	۶۸						WHpR
۶۴	۶۰	۶۸	۶۷	۵۰	۸۴						WHtR
۴۰-۷۴ سال											
۵۵	۲۶	۸۴	۵۴	۲۲	۸۶						BMI
۶۲	۲۸	۹۶	۶۲	۲۸	۹۵						WC
۵۵	۲۳	۸۷	۵۵	۲۰	۹۰						WHpR
۵۵	۱۸	۹۲	۵۲	۱۳	۹۱						WHtR
کل افراد											
۶۶	۵۶	۷۶	۴۶	۴۲	۸۶						BMI
۶۷	۵۱	۸۳	۶۹	۴۷	۹۱						WC
۶۶	۵۶	۷۶	۶۵	۴۳	۸۷						WHpR
۶۶	۵۱	۸۱	۶۳	۳۶	۸۹						WHtR

^{*}پرفشاری خون به صورت فشار خون سیستولیک بزرگتر با مساوی ۱۴۰ mmHg با فشار خون دیاستولیک بزرگتر با مساوی ۹۰ mmHg یا مصرف داروی پایین آورنده فشار خون تعریف شد؛ دیس لیپیدمی به صورت داشتن $TC \geq ۲۰۰ \text{ mg/dl}$ یا $TG \geq ۲۰۰ \text{ mg/dl}$ یا $HDL < ۳۵ \text{ mg/dl}$ یا $LDL \geq ۱۳۰ \text{ mg/dl}$ تعریف شد.

[†]حدود مرزی BMI برابر 25 kg/m^2 ، WC برابر ۸۰ cm ، WHpR برابر ۰.۸ و WHtR برابر ۰.۸ در نظر گرفته شد.

جدول شماره ۴- سطح زیر منحنی ROC برای شاخص‌های تن‌سنگی جهت تشخیص عوامل خطرساز بیماری‌های قلبی- عروقی در زنان ۱۸-۷۴ ساله،

مطالعه قند و لیپید تهران

سطح زیر منحنی ROC				۱۸-۳۹ سال	
WHtR	WHpR	WC	BMI	پرفشاری خون [‡]	دیابت [‡]
۰/۷۰ (۰/۶۸-۰/۷۱)	۰/۶۶ (۰/۶۴-۰/۶۸)	۰/۷۴ (۰/۷۲-۰/۷۶)	۰/۷۰ (۰/۶۹-۰/۷۱) [‡]	پرفشاری خون [‡]	دیابت [‡]
۰/۶۸ (۰/۶۵-۰/۷۰)	۰/۷۰ (۰/۶۸-۰/۷۱)	۰/۷۴ (۰/۷۲-۰/۷۵)	۰/۶۹ (۰/۶۷-۰/۷۱)		
۰/۶۶ (۰/۶۲-۰/۷۰)	۰/۶۵ (۰/۶۳-۰/۶۷)	۰/۷۲ (۰/۷۱-۰/۷۴)	۰/۶۹ (۰/۶۷-۰/۷۰)		
۰/۶۸ (۰/۶۷-۰/۷۰)	۰/۶۵ (۰/۶۳-۰/۶۷)	۰/۷۵ (۰/۷۲-۰/۷۸)	۰/۶۹ (۰/۶۸-۰/۷۱)	دیس لیپیدمی [‡]	حداقل یک عامل خطر ساز [†]
۴۰-۷۴ سال				پرفشاری خون [‡]	دیابت
۰/۶۴ (۰/۶۲-۰/۶۵)	۰/۶۱ (۰/۵۹-۰/۶۳)	۰/۶۸ (۰/۶۶-۰/۷۰)	۰/۵۹ (۰/۵۷-۰/۶۱)		
۰/۶۱ (۰/۵۸-۰/۶۴)	۰/۶۵ (۰/۶۳-۰/۶۶)	۰/۶۹ (۰/۶۷-۰/۷۱)	۰/۵۲ (۰/۴۸-۰/۵۵)		
۰/۶۲ (۰/۵۹-۰/۶۵)	۰/۵۹ (۰/۵۶-۰/۶۲)	۰/۶۸ (۰/۶۶-۰/۷۰)	۰/۵۹ (۰/۵۶-۰/۶۲)		
۰/۶۵ (۰/۶۲-۰/۶۸)	۰/۶۴ (۰/۶۱-۰/۶۷)	۰/۷۰ (۰/۶۹-۰/۷۲)	۰/۶۱ (۰/۵۸-۰/۶۵)	دیس لیپیدمی [‡]	حداقل یک عامل خطر ساز
کل افراد				پرفشاری خون [‡]	دیابت
۰/۶۸ (۰/۶۶-۰/۷۰)	۰/۶۳ (۰/۶۲-۰/۶۵)	۰/۷۳ (۰/۷۱-۰/۷۵)	۰/۶۶ (۰/۶۴-۰/۶۸)		
۰/۶۵ (۰/۶۳-۰/۶۷)	۰/۶۷ (۰/۶۵-۰/۶۸)	۰/۷۲ (۰/۷۰-۰/۷۵)	۰/۶۴ (۰/۶۱-۰/۶۷)		
۰/۶۵ (۰/۶۳-۰/۶۷)	۰/۶۲ (۰/۶۰-۰/۶۴)	۰/۷۰ (۰/۶۹-۰/۷۱)	۰/۶۵ (۰/۶۲-۰/۶۷)		
۰/۶۷ (۰/۶۶-۰/۶۹)	۰/۶۴ (۰/۶۲-۰/۶۵)	۰/۷۳ (۰/۷۱-۰/۷۵)	۰/۶۶ (۰/۶۳-۰/۶۸)	دیس لیپیدمی [‡]	حداقل یک عامل خطر ساز

BMI; Body mass index, WC; Waist circumference, WHpR; Waist-to-hip ratio, WHtR; Waist-to-height ratio

^x پرفشاری خون به صورت فشار خون سیستولیک بزرگتر با مساوی ۱۴۰mmHg یا فشار خون دیاستولیک بزرگتر با مساوی ۹۰mmHg یا مصرف داروی پائین آورنده فشار خون تعیف شد، دیابت بصورت قند خون ناشای بزرگتر با مساوی dl یا قند خون دو ساعه بزرگتر با مساوی mg/dl ۲۰۰ و دیس لیپیدمی به صورت داشتن $TC \geq 200$ mg/dl

با $TG \geq 200$ mg/dl یا $HDL < 35$ mg/dl

[†] عوامل خطر ساز عبارتند از: پرفشاری خون، دیابت، دیس لیپیدمی و استعمال دخانیات

[‡] اعداد نشان دهنده سطح زیر منحنی ROC و اعداد داخل پرانتز بیانگر٪ فاصله اطمینان آن می باشند.

جدول شماره ۵- مقایسه شاخص های تن-سنجه جهت پیشگویی «حداقل یک عامل خطرساز» در زنان ۱۸-۷۴ ساله، مطالعه قند و لیپید تهران^x

P	شاخص های مورد مقایسه					
	درصد افراد مبتلا به "حداقل یک عامل خطر ساز" که توسط موارد زیر تشخیص داده شدند	شاخص دوم	شاخص دوم	شاخص دوم	شاخص دوم	شاخص دوم
	هیچکدام از شاخص ها [‡]	هر دو شاخص [‡]	فقط شاخص اول ^{II}	فقط شاخص دوم [†]	WC	WC
0/001	11	5	13	71	†WHpR	†WHpR
0/04	12	13	12	63	†WHtR	†WHtR
0/21	8	6	13	73	WHpR	WHpR
0/001	4	9	15	72	WHtR	WHtR
0/01	1	4	15	80	WHtR	WHtR
0/001	10	3	14	73	WHtR	WHtR

^x عوامل خطرساز عبارتند از: پرفشاری خون، دیابت، دیس لیپیدمی و استعمال دخانیات

[†] حدود مرزی دور کمر برابر $BMI = 80 \text{ cm}^2/\text{kg}^2$ برابر $WHpR = 0.8$ و $WHtR = 0.5$ در نظر گرفته شد.

[‡] اعداد این ستون درصد افرادی را نشان می دهد که به درستی توسط هر دو شاخص تشخیص داده شدند.

[§] اعداد این ستون درصد افرادی را نشان می دهد که توسط هیچکدام از شاخص ها تشخیص داده شدند.

^{II} اعداد این ستون درصد افرادی را نشان می دهد که فقط توسط شاخص اول درست تشخیص داده شدند.

[¶] اعداد این ستون درصد افرادی را نشان می دهد که فقط توسط شاخص دوم درست تشخیص داده شدند.

همسو با یافته های ما محققین دیگر نیز دور کمر را به عنوان بهترین شاخص تن-سنجه جهت غربالگری عوامل خطر بیماری های قلبی- عروقی در جامعه معرفی کردند. Zhu و همکاران [۲۸] در مطالعه بروی ۹۰۱۹ مرد و زن آمریکایی شرکت کننده در NHANES III نشان دادند که دور کمر اطلاعات بیشتری را نسبت به BMI در مورد عوامل خطرساز بیماری های قلبی- عروقی در اختیار می گذارد. Dobbelsteyn و همکاران [۱۷] نیز در مطالعه بروی مردان و زنان کانادایی نشان دادند که قدرت پیشگویی عوامل خطرساز بیماری های قلبی- عروقی توسط دور کمر بیشتر از BMI و WHpR می باشد. چنین یافته هایی توسط محققین دیگر نیز گزارش شده است [۱۸، ۲۹-۳۰]. این در حالی است که در برخی جوامع WHtR [۳۱، ۳۲] و در برخی دیگر WHpR [۳۳، ۳۴] به عنوان شاخص مناسب برای غربالگری عوامل خطر بیماری های قلبی- عروقی معرفی شده اند. تفاوت در محل اندازه گیری دور کمر [۳۵]، اختلافات نژادی بین جوامع [۳۶] و تفاوت در دامنه سنی و BMI افراد مورد مطالعه در مطالعات مختلف [۳۷] می تواند اختلاف بین مطالعات مختلف را تا حدودی توجیه کند. به علاوه استفاده از حدود مرزی

بحث و نتیجه گیری

مطالعه حاضر اولین مطالعه ای است که با هدف ارزیابی مقایسه های شاخص های تن-سنجه جهت پیشگویی عوامل خطرساز بیماری های قلبی- عروقی در زنان ساکن منطقه ۱۳ تهران صورت گرفت. یافته های این مطالعه دور کمر را به عنوان بهترین شاخص تن-سنجه جهت پیشگویی عوامل خطرساز بیماری های قلبی- عروقی در این جامعه پیشنهاد می کنند. این نکته در سطح زیر منحنی ROC و همچنین در مقایسه دقت پیشگویی شاخص های تن-سنجه نمایان است.

دور کمر به عنوان یک شاخص مناسب برای ارزیابی چربی شکمی، به ویژه برای ارزیابی چربی داخل شکمی (Intra-abdominal fat) که از نظر متابولیکی فعال است، شناخته شده است [۱۵، ۲۵]. تجمع بافت چرب آزاد همراه است که بنویه خود منجر به اختلالاتی نظیر هیپر انソلینیمی می گردد [۱۵، ۲۶] و این امر می تواند باعث بروز عوامل خطرساز بیماری های قلبی- عروقی گردد [۳۷].

راست را توصیه می کنند [۴۴]. Pouliot و همکاران [۱۵] نیز معتقدند که دور کمر ناحیه بالای خار ایلیاک پیشگویی کننده بهتری برای چربی احشایی است. فقدان یک اندازه گیری استاندارد برای دور کمر مقایسه مطالعات را دشوار می سازد. اعتقاد براین است که استفاده از باریکترین نقطه کمر از سهولت بالایی برخوردار است و علاوه بر کاربرد بالینی، اجازه اندازه گیری توسط خود فرد را به او می دهد. نکته دیگر آن که مقادیر مطلوب دور کمر وابسته به سن بوده و یک حد مرزی دور کمر نمی تواند مقدار مطلوب برای تمام سنین و عوامل خطرساز مختلف باشد. اما به دلایل کاربردی معمولاً حد مرزی ۸۰ cm در زنان بهترین حد مرزی برای استفاده در مطالعات جمعیتی و در شرایط بالینی است [۱۷]. محدودیت عمدی این مطالعه استفاده از داده های مقطعی جهت مقایسه شاخص های تن سنجی برای پیشگویی عوامل خطرساز بیماری های قلبی - عروقی است. مطالعات آینده با استفاده از داده های طولی (Longitudinal) بهتر می توانند در این مورد قضاوت نمایند. باید در نظر داشت که بیماری های مزمن دارای علل متعددی هستند و به غیر از شاخص های تن سنجی عوامل دیگری چون وراثت و وضعیت یائسگی نیز در آن نقش دارند. بعلاوه بسیاری از عوامل خطرساز خود با هم مرتبط هستند و ارتباط بین شاخص های تن سنجی و عوامل خطرساز بیماری های قلبی - عروقی را مخدوش می کنند. در مقابل از نکات قوت این مطالعه می توان به استفاده از یک نمونه با حجم بالا از زنان ساکن منطقه ۱۳ تهران اشاره کرد که این امر باعث افزایش روایی یافته های ما می گردد.

با در نظر گرفتن محدودیت های این مطالعه، نتیجه گیری می شود در زنان ساکن منطقه ۱۳ تهران، دور کمر شاخص بهتری برای غربالگری عوامل خطرساز بیماری های قلبی - عروقی است. این امر لزوم گنجاندن ارزیابی آن را در معاینات روزمره بالینی آشکار می سازد.

مختلف شاخص های تن سنجی در تحقیقات متعدد و همچنین چگونگی تعریف عوامل خطرساز بیماری های قلبی - عروقی نیز می تواند منشأ ایجاد تفاوت در یافته های محققین مختلف باشد. دور کمر مزایای متعددی نسبت به سایر شاخص های تن سنجی دارد. مزیت عمدی آن، راحتی استفاده از آن در شرایط بالینی و سهولت در تفسیر آن است. اندازه گیری این شاخص تنها نیاز به یک متر نواری دارد که این امر در مقایسه با اندازه گیری قد و وزن هم از نظر ابزار و هم از نظر فضای لازم به صرفه تر است. همچنین این شاخص در مقایسه با شاخص های دیگر - که برای به دست آوردن آنها نیاز به اندازه گیری دو شاخص و محاسبه نسبت این دو شاخص وجود دارد - کمتر مستعد خطا های اندازه گیری (Calculation error) و محاسبه ای (Measurement error) است. از طرف دیگر استفاده از شاخص های نسبتی (Ratio indicators) با محدودیت های آماری [۳۸] و همچنین اشکال در تفسیر بیولوژیکی [۱۹] همراه است. دور کمر همبستگی خوبی با چاقی احشایی دارد [۳۹] و هر گونه تغییر در آن با تغییر در عوامل خطرساز بیماری های قلبی - عروقی همراه است [۹]. مطالعات پیشین یک ارتباط قوی بین دور کمر بالا با عوامل خطرساز سندروم مقاومت انسولینی [۴۰] و سرطان سینه [۴۱] در زنان را گزارش کرده اند که بیانگر ارزش بالای دور کمر به عنوان شاخصی برای خطر بسیاری از بیماری های مزمن می باشد.

در ارزیابی یافته های این مطالعه باید نکات زیر را مدنظر قرار داد. در این مطالعه دور کمر در باریک ترین نقطه آن اندازه گیری شده است. این در حالی است که کمیته تخصصی WHO [۴۲] اندازه گیری آن را بین پایین ترین دنده و خار ایلیاک توصیه می کند. راهنمای NHANES III [۴۳] استفاده از نقطه بالای ایلیوم راست را پیشنهاد می کند و انجمن مطالعه بروی چاقی آمریکای شمالی (NAASO) و انسپیتیو ملی خون، قلب و ریه (NHLBI) خار ایلیاک سمت

منابع

- 1-Mokdad AH, Serdula MK, Dietz WH. The continuing epidemic of obesity in the United States. *Journal of American Medical Association* 2000; 284: 1650-1
- 2-Kuczmarski RJ, Flegal KM, Campbell SM. Increasing prevalence of overweight among U.S. adults. *Journal of American Medical Association* 1994; 272: 205-11
- 3-De-Onis M, Blossner M. Prevalence and trends of overweight among preschool children in developing countries. *American Journal of Clinical Nutrition* 2000; 72: 1032-9
- 4-World Health Organization. Obesity epidemic puts millions at risk from related diseases. Press Release WHO/46 (online), June 12 1997; www.who.int/inf-prp/1997/en/pr97-46.html
- 5- Pishdad GR. Overweight and obesity in adults aged 20-74 in southern Iran. *Internal Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders* 1996; 20: 963-5
- ۶- عزیزی فریدون، اسماعیلزاده احمد، میرمیران پروین. ارتباط چاقی با عوامل خطرساز بیماری‌های قلبی-عروقی: یک مطالعه اپیدمیولوژیک در تهران، مجله غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران، ۱۳۸۲، ۴، ۳۷۹-۳۸۷.
- 7- World Health Organization. *Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity, 3-5 June 1997, WHO/NUT/NCD/98.1.* WHO;Geneva; 1997
- 8- Stevens J, Cai J, Pamuk ER, Williamson DF, Thun MJ, Wood JL. The effect of age on the association between body mass index and mortality. *New England Journal of Medicine* 1998; 338: 1-7
- 9- Wei M, Gaskill SP, Haffner SM, Stern MP. Waist circumference as the best predictor of non-insulin dependent diabetes mellitus compared to BMI, WHR over other anthropometric measurements in Mexican Americans: a 7-year prospective study. *Obesity Research* 1997; 5: 16-23
- 10- Folsom AR, Kaye SA, Sellers TA, et al. Body fat distribution and 5-year risk of death in old women. *Journal of American Medical Association* 1993; 269: 483-7
- 11- Pi-Sunyer FX. Obesity: criteria and classification. *Proceedings of Nutrition Society* 2000; 59: 505-9
- 12-Seidell J, Han T, Feskens E, Lean M. Narrow hips and broad waist circumferences independently contribute to increased risk of non-insulin dependent diabetes mellitus. *Journal of Internal Medicine* 1997; 242: 401-6
- 13-Beegom R, Beegom R, Niaz MA, Singh RB. Diet, central obesity and prevalence of hypertension in urban population of south India. *International Journal of Cardiology* 1995; 51: 183-91
- 14- Dipietro L, Katz LD, Nadel ER. Excess abdominal adiposity remains correlated with altered lipid concentrations in healthy older women. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders* 1999; 23: 432-6
- 15- Pouliot MC, Despres JP, Lemieux S, Moorjani S, Bouchard C, Tremblay A. Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. *American Journal of Cardiology* 1994; 73: 460-8
- 16- Ledoux M, Lambert J, Reeder BA, Despres JP. A comparative analysis of weight to height and waist to hip circumference indices as indicators of the presence of cardiovascular disease risk factors. *Canadian Heart Health Surveys Research Group. Canadian Medical Association Journal* 1997; 157: S 32-8
- 17-Dobbelsteyn CJ, Joffres MR, Mac Lean 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* 2001; 25: 652-61
- 18-Seidell JC, Cigolini M, Charzewska J, Ellsingen BM, di-Biase G. Fat distribution in European women: a comparison of anthropometric measurements in relation to cardiovascular risk factors. *International Journal of Epidemiology* 1990; 19: 303-8
- 19-Molarius A, Seidell JC. Selection of anthropometric indicators for classification of abdominal fatness-a critical review. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders* 1998; 22: 719-27
- 20-Gallagher D, Visser M, Sepulveda D, Pierson RN, Harris T, Heymsfield SB. How useful is body mass index for comparison of body fatness across

- age, sex and ethnic groups. *American Journal of Epidemiology* 1996; 143: 228-39
- 21-Azizi F, Rahmani M, Emami H, Majid M. Tehran Lipid and Glucose Study: rationale and design. *CVD Prevention* 2000; 3: 242-7
- 22-The sixth report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation and treatment of high blood pressure. *Archives of Internal Medicine* 1997; 157: 2413-46
- 23-Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 1997; 20: 1183-87
- 24-Summary of the second report of the National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. *Journal of American Medical Association* 1993; 269: 3015-23
- 25-Ross R, Shaw KD, Martel Y, de Guise J, Avruch L. Adipose tissue distribution measured by magnetic resonance imaging in obese women. *American Journal of Clinical Nutrition* 1993; 67: 470-5
- 26-Larsson B, Svardsudd K, Welin L, Wilhelmsen L, Björntorp P, Tibblin G. Abdominal adipose tissue distribution, obesity and risk of cardiovascular disease and death: 13 year follow up of participants in the study of men born in 1913. *British Medical Journal* 1984; 288:1401-4
- 27-Schmidt MI, Watson RL, Duncan BB, Metcalf P, Brancati FL, Sharrett AR. Clustering of dyslipidemia, hyperuricemia, diabetes and hypertension and its association with fasting insulin and central and overall obesity in a general population- Atherosclerosis Risk in Communities Study Investigators. *Metabolism* 1996; 45:699-706
- 28-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; 76:743-9
- 29-Pelt REV, Evans EM, Schechtman KB, Ehsani AA, Kohrt WM. Waist circumference vs body mass index for prediction of disease risk in postmenopausal women. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders* 2001; 25:1183-8
- 30- Foucan L, Hanley J, Deloumeaux J, Suissa S. Body mass index and waist circumference as screening tools for cardiovascular risk factors in Guadeloupean women. *Journal of Clinical Epidemiology* 2002; 55: 990-6
- 31-Lin WY, Lee LT, Chen CY, Lo H, Hsia HH, Liu IL. Optimal cut-off values for obesity: using simple anthropometric indices to predict cardiovascular risk factors in Taiwan. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders* 2002; 26:1232-8
- 32- Hsieh SD, Yoshinaga H. Waist/height ratio as a simple and useful predictor of coronary heart disease risk factors in women. *Journal of Internal Medicine* 1995; 34:1147-52
- 33-Ito H, Nakasuga K, Ohshima A, Maruyama T, Kaji Y, Harada M. Detection of cardiovascular risk factors by indices of obesity obtained from anthropometry and dual-energy X-ray absorptiometry in Japanese individuals. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders* 2003; 27:232-7
- 34-Kortelainen ML, Sarkioja T. Coronary atherosclerosis and myocardial hypertrophy in relation to body fat distribution in healthy women: an autopsy study on 33 violent deaths. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders* 1997; 21: 43-9
- 35-Shetterly SM, Marshall JA, Baxter J, Hamman RF. Waist-hip ratio measurement location influences associations with measures of glucose and lipid metabolism. The San Luis Valley Diabetes Study. *Annals of Epidemiology* 1993; 3: 295-9
- 36-Lear SA, Chen MM, Frohlich JJ, Birmingham CL. The relationship between waist circumference and metabolic risk factors: cohorts of European and Chinese descent. *Metabolism* 2002; 51:1427-32
- 37-Daniel M, Marion SA, Sheps SB, Hertzman C, Gamble D. Variation by body mass index and age in waist-to-hip ratio associations with glycemic status in an aboriginal population at risk for type 2 diabetes in British Columbia, Canada. *American Journal of Clinical Nutrition* 1999; 69: 455-60
- 38-Allison DB, Paultre F, Goran MI, Poelman ET, Heymsfield SB. Statistical considerations regarding the use of ratios to adjust data. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders* 1995; 19:644-52

- 39**-Derpres JP. The insulin resistance- dyslipidemic syndrome of visceral obesity: effect on patients' risk. *Obesity Research* 1998; 6: 85-175
- 40**-Edwards KL, Austin MA, Newman B, Mayer E, Krauss RM, Selby JV. Multivariate analysis of the insulin resistance syndrome in women. *Arteriosclerosis Thrombosis and Vascular Biology* 1994; 14:1940-5
- 41**-Den Tonkelaar I, Seidell JC, Collette HJA. Body fat distribution in relation to breast cancer in women participating in the DOM-project. *Breast Cancer Research Treatment* 1995; 34: 55-61

42-World Health Organization. *Obesity: preventing and managing the global epidemic-report of a WHO consultation on obesity*. WHO: Geneva, 1997

43-Chumlea NC, Kuczmarski RJ. Using a bony landmark to measure waist circumference. *Journal of American Dietetic Association* 1995; 95:12-18

44-National Institute of Health/National Heart, Lung and Blood Institute. Clinical guidelines on the identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults: the evidence report. *Obesity Research* 1998; 6: 51-20