

استفاده از شاخص تن سنجی برای غربالگری عوامل خطر بیماری های قلبی - عروقی

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

فصلنامه پایش

سال سوم شماره دوم بهار ۱۳۸۳ صص ۹۷-۱۰۸

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۲/۹/۳۰

چکیده

شناسایی بهترین شاخص ساده تن سنجی جهت غربالگری مناسب برای عوامل خطر بیماری های مزمن در هر جامعه ای ضروری به نظر می رسد. این مطالعه با هدف ارزیابی مقایسه ای شاخص های تن سنجی جهت پیشگویی عوامل خطر بیماری های قلبی - عروقی در زنان ساکن منطقه ۱۳ تهران صورت گرفت.

مطالعه مقطعی حاضر بر روی ۵۰۷۳ زن ۱۸-۷۴ ساله شرکت کننده در مطالعه قند و لیپید تهران که به طور تصادفی از ساکنین منطقه ۱۳ تهران انتخاب شده بودند صورت گرفت. اطلاعات دموگرافیک جمع آوری شد و شاخص های تن سنجی طبق دستورالعمل های استاندارد اندازه گیری و محاسبه شدند. حدود مرزی مورد استفاده برای دور کمر، نمایه توده بدن، نسبت دور کمر به باسن (Waist to Hip Ratio-WHpR) و دور کمر به قد (Waist to Height Ratio-WHtR) به ترتیب ۸۰ cm، ۲۵ kg/m²، ۰/۵ و ۰/۸ بود. ارزیابی فشار خون به روش استاندارد صورت گرفت و پرفشاری خون بر طبق معیارهای Joint National Committee VI تعریف شد. فراسنج های بیوشیمیایی در نمونه خون ناشتا اندازه گیری شدند. دیابت به صورت $FBS \geq 126 \text{ mg/dl}$ ، یا قند خون دو ساعته بزرگتر یا مساوی ۲۰۰ mg/dl و دیس لیپیدمی بر اساس Adult Treatment Panel II تعریف شد. وجود « حداقل یک عامل خطر ساز » از چهار عامل عمده خطر ساز بیماری های قلبی - عروقی (پرفشاری خون، دیس لیپیدمی، دیابت و استعمال دخانیات) نیز ارزیابی شد.

میانگین سنی زنان مورد مطالعه ۳۹/۹±۱۴/۶ سال و میانگین دور کمر، BMI، WHpR و WHtR آنها به ترتیب $27.1 \pm 1.5 \text{ kg/m}^2$ ، $86.5 \pm 13.5 \text{ cm}$ و 0.83 ± 0.08 و 0.55 ± 0.08 بود. در مورد تمام عوامل خطر ساز، بیشترین شانس ابتلا به آن عامل خطر ساز مربوط به افرادی می شد که دارای دور کمر غیر طبیعی بودند. در هر دو دهه سنی ۱۸-۳۹ سال و ۴۰-۷۴ سال، دور کمر بیشترین حساسیت و ویژگی را جهت پیشگویی عوامل خطر ساز دارا بود. بیشترین سطح زیر منحنی Receiver Operating Curve (ROC) نیز در تمام موارد به دور کمر مربوط می شد. دور کمر درصد بالایی از پیشگویی صحیح را جهت ابتلا به عوامل خطر ساز در مقایسه با سایر شاخص های تن سنجی دیگر دارا بود. یافته ها نشان می دهند که در جامعه زنان ساکن منطقه ۱۳ تهران، دور کمر شاخص بهتری برای غربالگری عوامل خطر ساز بیماری های قلبی عروقی می باشد.

کلیدواژه ها: دور کمر، نمایه توده بدن، بیماری های قلبی - عروقی، زنان

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

تلفن: ۲۴۰۹۳۰۹ نمابر: ۲۴۰۲۴۶۳

E-mail: azizi@erc-iran.com

مقدمه

می‌رسد. مطالعه حاضر با هدف ارزیابی مقایسه‌ای شاخص‌های تن سنجی جهت پیشگویی عوامل خطر ساز 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 نگر که با هدف تعیین شیوع و شناسایی عوامل خطر ساز 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 ۷۴-۱۸ ساله بودند. در بررسی حاضر تحلیل داده‌ها بر روی ۵۰۷۳ زن ۷۴-۱۸ ساله که داده‌های مربوط به آنها به‌طور 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 به‌طور 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 مجذور 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

امروزه شیوع چاقی در کشورهای پیشرفته و هم چنین در کشورهای در حال پیشرفت به‌طور قابل ملاحظه‌ای رو به افزایش است [۱-۳]. به‌طوری 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 خطر ساز 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]، پرفشاری 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 به عنوان یک شاخص برتر نسبت به نمایه توده بدن و نسبت دور کمر به باسن (Waist to Hip Ratio-WHpR) برای شناسایی چاقی شکمی و عوامل خطر ساز 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 عواقب بهداشتی مرتبط با چاقی را بررسی کرده‌اند مربوط به کشورهای اروپایی و آمریکایی بوده و اطلاعات کمی در این زمینه در کشورهای آسیایی وجود دارد. اهمیت این مطلب موقعی دو چندان می‌شود که بدانیم قدرت پیشگویی‌کنندگی 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 به‌نظر

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

آزمون کلسترول تام و تری‌گلیسرید به ترتیب به روش کالری‌متری آنزیمی با کلسترول استراز، کلسترول اکسیداز و گلیسرول فسفات اکسیداز با استفاده از کیت‌های شرکت پارس آزمون انجام گرفت. اندازه‌گیری HDL سرم پس از رسوب محلول آپولیپوپروتئین‌ها با اسیدفسفوتنگستیک صورت گرفت. LDL نیز با استفاده از فرمول Friedwald محاسبه شد. به منظور کنترل کیفیت آزمایش‌ها بین هر ۲۰ آزمون برای چربی‌ها با Precinorm (محدوده طبیعی) و Precipath (محدوده پاتولوژیک) ارزیابی می‌شد. برای کالیبره کردن دستگاه اتوآنالیزر، سلکترا-۲ در تمامی روزهای کار آزمایشگاه استفاده می‌شد. تمامی نمونه‌ها در شرایطی آنالیز می‌شدند که کنترل کیفیت درونی معیارهای قابل قبول بودن را اخذ کرده بود. ضریب تغییرات درون و برون آزمون به ترتیب ۲ و ۰/۵ درصد برای کلسترول تام و ۱/۶ و ۰/۶ درصد برای تری‌گلیسریدها بود. دیس‌لیپیدمی به صورت $TC \geq 200 \text{ mg/dl}$ یا $LDL \geq 130 \text{ mg/dl}$ یا $HDL < 35 \text{ mg/dl}$ یا $TG \geq 200 \text{ mg/dl}$ تعریف شد [۲۴].

وجود « حداقل یک عامل خطر ساز » از ۴ عامل عمده خطر ساز 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 دو رده سنی ۱۸-۳۹ و ۴۰-۷۴ سال تقسیم شدند.

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

جهت تعیین حساسیت و ویژگی حدود مرزی شاخص‌های تن‌سنجی از منحنی Receiver Operating Curve (ROC) استفاده شد و سطح زیر منحنی ROC و ۹۵ درصد فاصله اطمینان آن برای شاخص‌های تن‌سنجی به تفکیک گروه‌های

نواری غیرقابل ارتجاع بدون تحمیل هرگونه فشاری به بدن فرد با دقت ۰/۱ سانتی‌متر صورت گرفت. از تقسیم دور کمر به دور باسن نسبت دور کمر به باسن Waist to Hip Ratio (WHpR) و از تقسیم دور کمر به قد نسبت Waist to Hip Ratio (WHpR) محاسبه گردید. به منظور حذف خطای فردی همه اندازه‌گیری‌ها توسط یک نفر انجام شد. حدود مرزی مورد استفاده برای دور کمر، WHpR، WHtR و BMI به ترتیب ۸۰ cm، ۰/۸، ۰/۵ و 25 kg/m^2 بود [۱۷، ۷].

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 بازوبند آن بسته به دور بازوی افراد متغیر بود، توسط یک پزشک مجرب 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.

پرفشاری خون بر طبق معیارهای Joint National Committee VI (JNC VI) به صورت فشار خون سیستولیک $\geq 140 \text{ mmHg}$ یا دیاستولیک $\geq 90 \text{ mmHg}$ یا مصرف داروی پایین‌آورنده فشارخون تعریف شد [۲۲].

نمونه خون سیاهرگی از تمام افراد مورد مطالعه پس از ۱۴-۱۲ ساعت ناشتا بودن، بین ساعت ۷ تا ۹ صبح در محل آزمایشگاه واحد بررسی‌های قند و چربی خون جمع‌آوری گردید. نمونه‌های خون به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ شدند. تحلیل نمونه‌ها با دستگاه سلکترا-۲ اتوآنالیزر (Vital Scientific, Spankeren, Netherlands) انجام گرفت.

قندخون در همان روز اخذ نمونه با روش گلوکز اکسیداز به طریق رنگ‌سنجی آنزیمی اندازه‌گیری 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 25 kg/m^2 و ۶۹ درصد از آنها دارای دور کمر بزرگتر یا مساوی ۸۰ cm بودند. $WHpR \geq 0.8$ و ۰/۵ $WHtR \geq$ نیز به ترتیب 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 ۳۹-۱۸ سال بود.

جدول شماره ۲ نسبت شانس تعدیل شده از نظر سن، فعالیت فیزیکی، استعمال دخانیات و اثر متقابل شاخص‌های تن سنجی برای وجود عوامل خطر ساز بیماری‌های قلبی-عروقی را بر طبق شاخص‌های تن سنجی نشان می‌دهد. در مورد تمام عوامل خطر ساز، بیشترین شانس ابتلا به آن عامل خطر ساز مربوط به افرادی می‌شد که دارای WC غیر طبیعی بودند. به عبارت دیگر زنانی که دارای WC بزرگتر یا مساوی ۸۰ cm بودند نسبت به افرادی که دارای BMI یا WHpR یا WHtR غیر طبیعی بودند، از شانس بالاتری جهت ابتلا به عوامل خطر ساز بیماری‌های قلبی-عروقی برخوردار بودند.

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

یافته‌ها

میانگین سنی زنان مورد مطالعه $39/9 \pm 14/6$ سال بود. میانگین نمایه توده بدنی (Body Mass Index-BMI) و دور کمر آنها به ترتیب $27/1 \pm 11/5 \text{ kg/m}^2$ و $86/5 \pm 13/5 \text{ cm}$ و میانگین WHpR و WHtR به ترتیب $0/83 \pm 0/08$ و $0/55 \pm 0/08$ بود. تمام شاخص‌های تن سنجی 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 $45 \pm 11 \text{ mg/dl}$ بود (جدول شماره ۱).

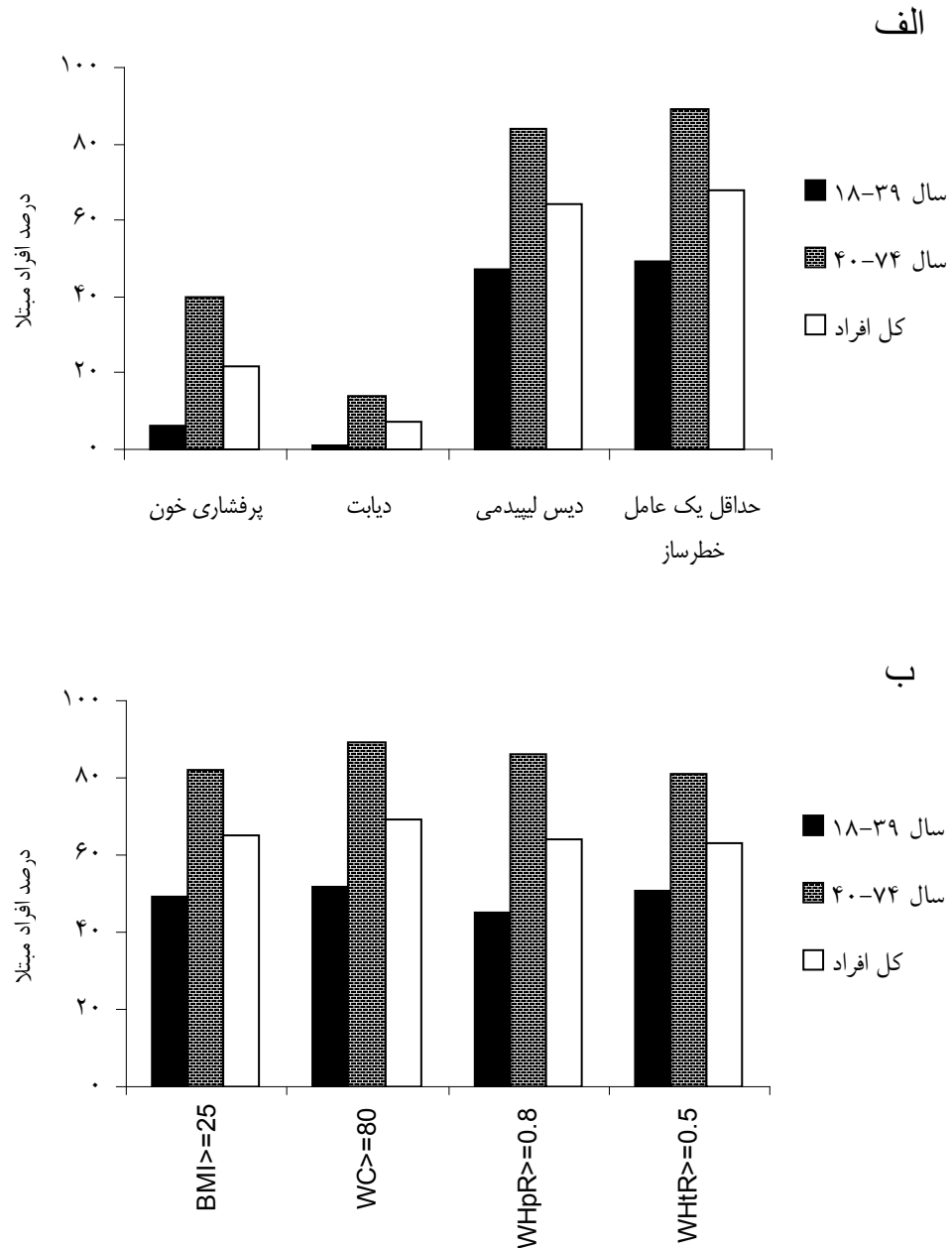
میزان شیوع عوامل خطر ساز بیماری‌های قلبی-عروقی در شکل شماره ۱ (الف) نشان داده شده است. به طور کلی ۲۲ درصد از زنان مورد مطالعه مبتلا به پرفشاری خون و ۷ درصد مبتلا به دیابت بودند. شیوع دیس‌لیپیدمی و «حداقل یک عامل خطر ساز» نیز به ترتیب در ۶۴ و ۶۸ درصد از افراد مورد مطالعه دیده شد. نسبتی از زنان مورد مطالعه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

جدول شماره ۱- میانگین و انحراف معیار سن، شاخص‌های تن سنجی، بیوشیمیایی و فشارخون در زنان،

مطالعه قند و لیپید تهران

گروه‌های سنی (سال)			
کل افراد	۴۰-۷۴	۱۸-۳۹	
۳۹/۹±۱۴/۶	۵۳/۱±۸/۹	۲۸/۳±۶/۴	سن (سال)
۲۷/۱±۵/۱	۲۹/۲±۴/۶	۲۵/۳±۴/۸	BMI (kg/m^2)
۸۶/۵±۱۳/۱	۹۳/۴±۱۱/۳	۸۰/۶±۱۱/۶	WC (cm)
۰/۸۳±۰/۰۸	۰/۸۸±۰/۰۷	۰/۷۹±۰/۰۷	WHpR
۰/۵۵±۰/۰۸	۰/۶۰±۰/۰۷	۰/۵۰±۰/۰۷	WHtR
۲۰۸±۴۷	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	HDL-C سرم (mg/dl)
۱۳۳±۴۰	۱۵۱±۴۰	۱۱۸±۳۳	LDL-C سرم (mg/dl)
۱۱۸±۱۹	۱۲۸±۲۲	۱۰۹±۱۱	فشار خون سیستولیک (mmHg)
۷۷±۱۱	۸۱±۱۱	۷۴±۹	فشار خون دیاستولیک (mmHg)

نمودار شماره ۱- شیوع عوامل خطر ساز بیماری های قلبی - عروقی در زنان ۱۸-۷۴ سال.
مطالعه قند ولیپید تهران



الف- به طور 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 خطر ساز» نیز به ترتیب 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 ۸۰ cm بودند. $WHpR \geq 0.8$ و $WHtR \geq 0.5$ نیز به ترتیب در ۶۴ و ۶۳ 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 تعدیل شده برای وجود عوامل خطر ساز بیماری های قلبی - عروقی بر طبق شاخص های تن سنجی در زنان ۱۸-۷۴ ساله،

مطالعه قند و لیپید تهران

شاخص های تن سنجی**	پرفشاری خون*	دیابت*	دیس لیپیدی*	حداقل یک عامل خطر ساز†
BMI	$1/7 (1/3-2/1)^{\dagger}$	$0/9 (0/6-1/2)$	$1/6 (1/4-1/9)$	$1/7 (1/4-2/0)$
WC	$2/3 (1/7-2/8)$	$2/9 (2/0-3/7)$	$2/1 (1/8-2/5)$	$2/0 (1/5-2/5)$
WHpR	$1/1 (0/92-1/5)$	$2/4 (1/4-4/2)$	$1/2 (1/0-1/5)$	$1/3 (1/1-1/6)$
WHtR	$1/8 (1/2-2/9)$	$1/2 (0/5-2/8)$	$1/2 (0/9-1/6)$	$1/2 (0/9-1/5)$

* پرفشاری خون بصورت فشار خون سیستولیک بزرگتر یا مساوی ۱۴۰ mmHg یا فشار خون دیاستولیک بزرگتر یا مساوی ۹۰ mmHg یا مصرف داروی پائین آورنده فشار خون تعریف شد، دیابت به صورت قندخون ناشتای بزرگتر یا مساوی ۱۲۶ mg/dl یا قند خون دو ساعته بزرگتر یا مساوی ۲۰۰ mg/dl و دیس لیپیدی به صورت داشتن $TC \geq 200 \text{ mg/dl}$ یا $TG \geq 200 \text{ mg/dl}$ یا $HDL < 35 \text{ mg/dl}$ یا $LDL \geq 130 \text{ mg/dl}$ تعریف شد.

† عوامل خطر ساز عبارتند از: پرفشاری خون، دیابت، دیس لیپیدی و استعمال دخانیات

* اعداد نشان دهنده نسبت شانس تعدیل شده از نظر سن، فعالیت فیزیکی، استعمال دخانیات و اثر متقابل شاخص های تن سنجی بوده و اعداد داخل پرانتز بیانگر ۹۵٪ فاصله اطمینان آن می باشند.

** حدود مرزی BMI برابر 25 kg/m^2 ، WC برابر ۸۰ cm، WHtR برابر ۰/۵ و WHpR برابر ۰/۸ در نظر گرفته شد.

عوامل خطر ساز در هر دو رده سنی ۱۸-۳۹ سال 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 خطر ساز » 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 خطر ساز آنها به درستی توسط WC و به اشتباه توسط BMI شناسایی شده بودند با درصد افرادی که وضعیت عامل خطر ساز آنها به درستی توسط BMI و به اشتباه توسط WC تشخیص داده شده بودند تفاوت معنی داری وجود داشت ($P < 0/001$). چنین تفاوتی بین WHpR و WC ($P < 0/001$) و همچنین بین WHtR و WC ($P < 0/001$) و بین WHpR و WHtR ($P < 0/001$) نیز دیده می شد. در مورد عوامل خطر ساز دیگر نیز که داده های مربوط به آنها نشان داده نشده است، تمام این یافته ها صادق بودند. بنابراین از بین چهار شاخص تن سنجی مذکور، دور کمر بهترین شاخص برای غربالگری عوامل خطر ساز 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 لیپیدی در جدول شماره ۳ آمده است. هم در مورد دو رده سنی ۱۸-۳۹ سال 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 لیپیدی دارا بود، به جز در مورد دیس لیپیدی 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 خطر ساز » 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 خطر ساز افزایش و ویژگی آنها کاهش می یافت.

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

چه در مورد عوامل خطر سازی که شیوع پایینی دارند و چه در

مورد عوامل خطر سازی که از شیوع بالایی برخوردارند.

جدول شماره ۳- حساسیت و ویژگی شاخص های تن سنجی جهت پیشگویی پرفشاری خون و دیس لیپیدی در زنان ۱۸-۷۴ ساله،

مطالعه قند و لیپید تهران

شاخص های تن سنجی [†]	پرفشاری خون [*]		دیس لیپیدی [*]		
	حساسیت	ویژگی	حساسیت	ویژگی	
۱۸-۳۹ سال					
BMI	۸۳	۵۳	۶۵	۶۵	۶۵
WC	۸۹	۵۸	۷۳	۶۸	۷۱
WHpR	۶۸	۵۶	۵۸	۶۶	۶۲
WHtR	۸۴	۵۰	۶۸	۶۰	۶۴
۴۰-۷۴ سال					
BMI	۸۶	۲۲	۸۴	۲۶	۵۵
WC	۹۵	۲۸	۹۶	۲۸	۶۲
WHpR	۹۰	۲۰	۸۷	۲۳	۵۵
WHtR	۹۱	۱۳	۹۲	۱۸	۵۵
کل افراد					
BMI	۸۶	۴۲	۷۶	۵۶	۶۶
WC	۹۱	۴۷	۸۳	۵۱	۶۷
WHpR	۸۷	۴۳	۷۶	۵۶	۶۶
WHtR	۸۹	۳۶	۸۱	۵۱	۶۶

* پرفشاری خون به صورت فشار خون سیستولیک بزرگتر یا مساوی ۱۴۰ mmHg یا فشار خون دیاستولیک بزرگتر یا مساوی ۹۰ mmHg یا مصرف داروی پایین آورنده فشار خون تعریف شد؛ دیس لیپیدی به صورت داشتن $TC \geq 200 \text{ mg/dl}$ یا $TG \geq 200 \text{ mg/dl}$ یا $HDL < 35 \text{ mg/dl}$ یا $LDL \geq 130 \text{ mg/dl}$ تعریف شد.

[†] حدود مرزی BMI برابر 25 kg/m^2 ، WC برابر ۸۰ cm، WHtR برابر ۰/۵ و WHpR برابر ۰/۸ در نظر گرفته شد.

جدول شماره ۴- سطح زیر منحنی ROC برای شاخص های تن سنجی جهت تشخیص عوامل خطر ساز بیماری های قلبی- عروقی در زنان ۱۸-۷۴ ساله،

مطالعه قند و لیپید تهران

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

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

* پرفشاری خون به صورت فشار خون سیستولیک بزرگتر یا مساوی ۱۴۰ mmHg یا فشار خون دیاستولیک بزرگتر یا مساوی ۹۰ mmHg یا مصرف داروی پائین آورنده فشار خون تعریف شد، دیابت به صورت قند خون ناشتای بزرگتر یا مساوی ۱۲۶ mg/dl یا قند خون دو ساعته بزرگتر یا مساوی ۲۰۰ mg/dl و دیس لیپیدی به صورت داشتن $TC \geq 200 \text{ mg/dl}$ یا $LDL \geq 130 \text{ mg/dl}$ یا $HDL < 40 \text{ mg/dl}$ یا $TG \geq 200 \text{ mg/dl}$ تعریف شد.

† عوامل خطر ساز عبارتند از: پرفشاری خون، دیابت، دیس لیپیدی و استعمال دخانیات.
‡ اعداد نشان دهنده سطح زیر منحنی ROC و اعداد داخل پرانتز بیانگر ۹۵٪ فاصله اطمینان آن می باشند.

جدول شماره ۵- مقایسه شاخص های تن سنجی جهت پیشگویی « حداقل یک عامل خطر ساز » در زنان ۷۴-۱۸ ساله، مطالعه قند و لیپید تهران*

P	درصد افراد مبتلا به "حداقل یک عامل خطر ساز" که توسط موارد زیر تشخیص داده شدند				شاخص های مورد مقایسه	
	فقط شاخص دوم [¶]	فقط شاخص اول ^{II}	هیچکدام از شاخص ها [§]	هر دو شاخص [‡]	شاخص دوم	شاخص دوم
۰/۰۰۱	۱۱	۵	۱۳	۷۱	†WC	†WC
۰/۵۴	۱۲	۱۳	۱۲	۶۳	†WHpR	†WHpR
۰/۲۱	۸	۶	۱۳	۷۳	†WHtR	†WHtR
۰/۰۰۱	۴	۹	۱۵	۷۲	WHpR	WHpR
۰/۰۱	۱	۴	۱۵	۸۰	WHtR	WHtR
۰/۰۰۱	۱۰	۳	۱۴	۷۳	WHtR	WHtR

* عوامل خطر ساز عبارتند از: پرفشاری خون، دیابت، دیس لیپیدی و استعمال دخانیات
† حدود مرزی دور کمر برابر ۸۰ cm، BMI برابر 25 kg/m^2 ، WHpR برابر ۰/۸ و WHtR برابر ۰/۵ 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 نشدند.
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 سنجی جهت غربالگری عوامل خطر بیماری های قلبی- عروقی در جامعه معرفی کرده اند. 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 خطر ساز 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 خطر ساز 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 ای شاخص های تن سنجی جهت پیشگویی عوامل خطر ساز بیماری های قلبی- عروقی در زنان ساکن منطقه ۱۳ تهران صورت گرفت. یافته های این مطالعه دور کمر را به عنوان بهترین شاخص تن سنجی جهت پیشگویی عوامل خطر ساز 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 سنجی 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 چربی احشایی در ناحیه شکمی با افزایش سطح اسیدهای چرب آزاد همراه است که بنوبه خود منجر به اختلالاتی نظیر هیپرانسولینمی می گردد [۱۵، ۲۶] و این امر می تواند باعث بروز عوامل خطر ساز بیماری های قلبی- عروقی گردد [۳۷].

مختلف شاخص‌های تن‌سنجی در تحقیقات متعدد و همچنین چگونگی تعریف عوامل خطر ساز بیماری‌های قلبی-عروقی نیز می‌تواند منشأ ایجاد تفاوت در یافته‌های محققین مختلف باشد. دور کمر مزایای متعددی نسبت به سایر شاخص‌های تن‌سنجی دارد. مزیت عمده آن، راحتی استفاده از آن در شرایط بالینی و سهولت در تفسیر آن است. اندازه‌گیری این شاخص تنها نیاز به یک متر نواری دارد که این امر در مقایسه با اندازه‌گیری قد و وزن هم از نظر ابزار و هم از نظر فضای لازم به‌صرفه‌تر است. همچنین این شاخص در مقایسه با شاخص‌های دیگر- که برای به‌دست آوردن آنها نیاز به اندازه‌گیری دو شاخص و محاسبه نسبت این دو شاخص وجود دارد- کمتر مستعد خطاهای اندازه‌گیری (Measurement error) و محاسبه‌ای (Calculation error) است. از طرف دیگر استفاده از شاخص‌های نسبتی (Ratio indicators) با محدودیت‌های 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 خطر ساز بیماری‌های قلبی-عروقی همراه است [۹]. مطالعات پیشین یک ارتباط قوی بین دور کمر بالا با عوامل خطر ساز سندرم مقاومت انسولینی [۴۰] و سرطان سینه [۴۱] در زنان را گزارش کرده‌اند که بیانگر ارزش بالای دور کمر به عنوان شاخصی برای خطر بسیاری از بیماری‌های مزمن می‌باشد. در ارزیابی یافته‌های این مطالعه باید نکات زیر را مدنظر قرار داد. در این مطالعه دور کمر در باریک‌ترین نقطه آن اندازه‌گیری شده است. این در حالی است که کمیته تخصصی WHO [۴۲] اندازه‌گیری آن را بین پایین‌ترین دنده و خار ایلیاک توصیه می‌کند. راهنمای NHANES III [۴۳] استفاده از نقطه بالای ایلیم راست را پیشنهاد می‌کند و انجمن مطالعه بروی چاقی آمریکای شمالی (NAASO) و انسیتو ملی خون، قلب و ریه (NHLBI) خار ایلیاک سمت

راست را توصیه می‌کنند [۴۴]. Pouliot و همکاران [۱۵] نیز معتقدند که دور کمر ناحیه بالای خار ایلیاک پیشگویی‌کننده بهتری برای چربی احشایی است. فقدان یک اندازه‌گیری استاندارد برای دور کمر مقایسه مطالعات را دشوار می‌سازد. اعتقاد بر این است که استفاده از باریک‌ترین نقطه کمر از سهولت بالایی برخوردار است و علاوه بر کاربرد بالینی، اجازه اندازه‌گیری توسط خود فرد را به او می‌دهد. نکته دیگر آن که مقادیر مطلوب دور کمر وابسته به سن بوده و یک حد مرزی دور کمر نمی‌تواند مقدار مطلوب برای تمام سنین و عوامل خطر ساز 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 عمده این مطالعه استفاده از داده‌های مقطعی جهت مقایسه شاخص‌های تن‌سنجی برای پیشگویی عوامل خطر ساز بیماری‌های قلبی-عروقی است. مطالعات آینده با استفاده از داده‌های طولی (Longitudinal) بهتر می‌توانند در این مورد قضاوت نمایند. باید در نظر داشت که بیماری‌های مزمن دارای علل متعددی هستند و به غیر از شاخص‌های تن‌سنجی عوامل دیگری چون وراثت و وضعیت یائسگی نیز در آن نقش دارند. به علاوه بسیاری از عوامل خطر ساز خود با هم مرتبط هستند و ارتباط بین شاخص‌های تن‌سنجی و عوامل خطر ساز بیماری‌های قلبی-عروقی را مخدوش می‌کنند. در مقابل از نکات قوت این مطالعه می‌توان به استفاده از یک نمونه با حجم بالا از زنان ساکن منطقه ۱۳ تهران اشاره کرد که این امر باعث افزایش روایی یافته‌های ما می‌گردد.

با در نظر گرفتن محدودیت‌های این مطالعه، نتیجه‌گیری می‌شود در زنان ساکن منطقه ۱۳ تهران، دور کمر شاخص بهتری برای غربالگری عوامل خطر ساز بیماری‌های قلبی-عروقی است. این امر لزوم گنجاندن ارزیابی آن را در معاینات روزمره بالینی آشکار می‌سازد.

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، اسماعیل زاده احمد، میرمیران پروین. ارتباط چاقی با عوامل خطر ساز بیماری های قلبی - عروقی: یک مطالعه اپیدمیولوژیک در تهران، مجله غدد درون ریز و متابولیسم ایران، ۱۳۸۲، ۴، ۳۸۷-۳۷۹
- 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-Dobbelsteijn 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, Bjorntorp 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