

ارتباط چاقی با عوامل خطر قلبی عروقی در بزرگسالان ساکن مرکز ایران:

نتایج "برنامه قلب سالم اصفهان"

نوشین محمدی فرد^۱، حمیدرضا شمس^۲، زمم پاکنهاد^۳، فیروزه سجادی^۳، مریم مقرون^۳، حسین صفاری^۴،
احمدرضا قاسمی^۵، محمدرضا رحمتی^۶

۱- نویسنده مسئول: کارشناس ارشد تغذیه، واحد تغذیه مرکز تحقیقات قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
پست الکترونیکی: mohammadifard@crc.mui.ac.ir

۲- کارشناس ارشد تغذیه، محقق

۳- دانشیار گروه تغذیه، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

۴- کارشناس تغذیه، مرکز تحقیقات قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

۵- کارشناس بهداشت محیط، واحد بهداشت محیط مرکز بهداشت استان اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

۶- کارشناس بهداشت عمومی، مرکز بهداشت شهرستان نجف آباد، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

۷- کارشناس بهداشت عمومی، مرکز بهداشت استان مرکزی، دانشگاه علوم پزشکی اراک

تاریخ پذیرش: ۸/۱۱/۱۱

تاریخ دریافت: ۹/۴/۸۷

چکیده

سابقه و هدف: از آنجا که تاکنون، مطالعه در زمینه تعیین ارتباط چاقی با عوامل خطر قلبی عروقی در جمیعتهای محدود انجام شده است، این مطالعه با هدف تعیین ارتباط چاقی با عوامل خطر بیماری‌های قلبی عروقی در سه شهرستان ناحیه مرکزی انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه مقطعی روی اطلاعات مرحله اول "برنامه قلب سالم اصفهان" انجام شد. مرحله اول این مطالعه در سال‌های ۱۳۷۹-۸۰ در دو استان اصفهان و مرکزی روی ۱۲۵۱۴ نفر از افراد بالاتر از ۱۹ سال انجام شد. قند خون ناشتا (FBS) و دو ساعت پس از مصرف گلوكز (2hPP)، چربی‌های سرم، شاخص‌های تن‌سنجی و فشار خون افراد با روش‌های استاندارد تعیین شد.

یافته‌ها: افزایش 2hPP، چربی سرم بجز HDL-C و فشارخون با افزایش نمایه توده بدن (BMI) و دور کمر (WC) ارتباط معنی‌داری داشتند ($p < 0.001$). نسبت شانس (CI 95%) OR بروز پرفشاری خون، دیابت و اختلال چربی خون در چارک چهارم WC نسبت به اول در مردان به ترتیب، $2/8(1/2-3/3)$ و $2/4(1/4-3/1)$ و در زنان به ترتیب $2/4(1/3-3/8)$ و $2/5(1/8-3/4)$ و $2/7(1/3-3/2)$ بود. همچنین، نسبت شانس این عوامل خطر در چارک چهارم BMI نسبت به اول در مردان به ترتیب، $1/6(1/2-2/9)$ و $1/8(1/7-3/9)$ و در زنان به ترتیب $1/6(1/4-2/4)$ و $1/6(1/2-2/6)$ بود.

نتیجه‌گیری: از آنجا که نسبت شانس ابتلا به این عوامل خطر با افزایش WC و BMI افزایش یافت، می‌توان نتیجه گرفت که هر دو شاخص چاقی، نقش تعیین کننده‌ای برای ابتلا به عوامل خطر CVD داشته است.

واژگان کلیدی: نمایه توده بدن، دور کمر، چاقی، اختلال چربی خون، پرفشاری خون، دیابت نوع ۲

• مقدمه

روندهای افزایش در کشور ارزیابی شده است (۳). مطالعات انجام شده در اصفهان نشان داد که شیوع بیماری‌های عروقی کرونر CAD (coronary artery disease) درصد است (۴). مدت زمان زیادی است که ارتباط چاقی با ابتلا و

بیماری‌های غیرواگیر مزمن، از جمله بیماری‌های قلبی عروقی (Cardiovascular disease) از عوامل اصلی مرگ و میر در جهان امروز به شمار می‌روند (۱). در ایران، نیز CVD اولین عامل مرگ و میر محسوب می‌شود (۲). نرخ مرگ و میر ناشی از این بیماری‌ها به صورت یک

بزرگسالان مناطق مرکزی ایران، در سه شهرستان اصفهان، نجف آباد و اراک بررسی شد.

• مواد و روش‌ها

نمونه‌گیری: این مطالعه یک مطالعه مقطعی بوده که روی اطلاعات جمع آوری شده در مرحله اول "برنامه قلب سالم اصفهان" IHHP (Isfahan Healthy Heart Program) انجام شد. طراحی و روش اجرای این مطالعه در مقالات قبلی آورده شده است (۲۱، ۲۰). در مرحله اول این برنامه، یک بررسی مقطعی انجام شد. این بررسی در استان‌های اصفهان و مرکزی در سال‌های ۱۳۷۹-۸۰ روی ۱۲۵۱۴ نفر از افراد بالاتر از ۱۹ سال انجام گرفت. نمونه‌گیری شامل چند مرحله بود. ابتدا جامعه به دو طبقه شهر و روستا تقسیم و به نسبت جمعیت شهر به روستا، در هر شهرستان چند خوش و در هر خوش تعدادی خانوار انتخاب شدند. در هر خانوار، یکی از افراد بزرگسال در ۶ گروه سنی مورد نظر به طور تصادفی انتخاب شدند (۱۹ تا ۲۴، ۲۴ تا ۲۵، ۳۴ تا ۴۵، ۴۵ تا ۵۵، ۵۴ تا ۶۴ و ۶۵ سال به بالا). شرایط ورود به مطالعه عبارت بودند از: حداقل ۱۹ سال سن داشته باشند، و به بیماری‌های خونریزی دهنده و عقب ماندگی ذهنی مبتلا نباشند، تابعیت ایرانی داشته و حداقل ۶ ماه در یکی از شهرستان‌های مورد مطالعه زندگی کرده باشند. زنان باردار از مطالعه خارج شدند. روش نمونه‌گیری به تفصیل در جای دیگر آورده شده است (۲۰).

جمع آوری اطلاعات: اطلاعات افراد شامل سن، جنسیت، میزان تحصیلات، وضعیت سیگار کشیدن، میزان فعالیت فیزیکی و وضعیت تغذیه‌ای افراد توسط پرسشنامه درب منازل توسط افراد آموزش دیده و دارای مدرک فوق دیپلم بهداشت جمع آوری شد. به منظور تعیین میزان فعالیت فیزیکی از پرسشنامه استاندارد Baecke و جهت تعیین وضعیت تغذیه‌ای از پرسشنامه بسامد خوراک ۴۸ قلمی استفاده شد (۲۲). جهت انجام معاینات و اقدامات پاراکلینیکی از افراد دعوت شد تا در وضعیت ناشتا (به مدت ۱۴ ساعت) به پایگاه اجرایی طرح مراجعه کنند. چربی‌های سرم شامل مقدار کلسترول تام (TC)، تری‌گلیسرید (TG)، HDL-TG-کلسترول (HDL-C) (HDL-C) اندازه‌گیری شد، به طوری که میزان TC و TG با روش

مرگ و میر زودرس ناشی از بیماری‌های قلبی عروقی و همچنین عوامل خطر آنها نظیر اختلال چربی خون، دیابت و پرفشاری خون مشخص شده است. به طوری که مطالعه فرامینگهام چاقی را به عنوان یک عامل خطر مستقل برای سکته مغزی و CAD معرفی کرد (۵). نمایه توده بدن (BMI) شاخص رایج و ساده اندازه بدن است و برای ارزیابی چاقی در جوامع بزرگ به کار می‌رود. برخی مطالعات نشان داده اند که افزایش BMI با افزایش خطر CVD و دیابت نوع ۲ ارتباط دارد (۶-۸). نحوه توزیع چربی افراد بالغ مشکلات متابولیک مهمی نظیر بیماری‌های ایسکمیک قلبی، سکته قلبی، پرفشاری خون، افزایش چربی خون و دیابت نوع ۲ را به دنبال دارد (۱۰، ۱۱). چربی شکمی که با اندازه گیری دور کمر (WC) یا نسبت دور کمر به باسن (WHR) شناخته می‌شود، شاخص بسیار مهم‌تری نسبت به چاقی عمومی در مورد پیامدهای چاقی است. به طوری که مقاومت به انسولین را افزایش می‌دهد و به سندروم متابولیک منجر می‌شود (۱۲). بنابراین، اندازه‌گیری این شاخص در مطالعات جمعیتی بر روی بیماری‌های غیر واگیر مزمن، اهمیت دارد.

از آنجا که بیش از نیمی از جامعه شهری اصفهان مبتلا به اضافه وزن یا چاقی هستند و ۷۵ درصد زنان و ۱۸ درصد مردان اصفهانی، چاقی شکمی دارند (۱۴)، اهمیت آن به عنوان یک عامل موثر در افزایش عوامل خطر CVD مشخص می‌شود.

طبق مطالعات متعددی که در ایران و کشورهای عربی انجام گرفته است، چاقی با عوامل خطر CVD ارتباط دارد (۱۵-۱۹). چندین پژوهش در ایران نشان داد که ارتباط چربی‌های سرم، فشارخون و قند خون با چاقی شکمی، بیشتر از چاقی عمومی است و بنابراین، افزایش WC شاخص بهتری برای نشان دادن چاقی به عنوان عوامل خطر این بیماری‌ها به شمار می‌آید (۱۶-۱۹).

باتوجه به اهمیت چاقی و نظر به آنکه مطالعاتی که تاکنون در کشور انجام شده روی جمعیت‌های کوچک بوده یا پراکنده‌گی جغرافیایی کمی داشته است، در مطالعه حاضر، ارتباط شاخص‌های چاقی با عوامل خطر CVD در

WC ≥ 94 (International Diabetic Federation) مردان و WC ≥ 80 در زنان، چاقی شکمی در نظر گرفته شد (۲۹). شرح حال افراد در زمینه سابقه بیماری‌ها شامل چربی خون، دیابت و پرفشاری خون و مصرف داروهای پایین آورنده قند خون، چربی خون، فشار خون و مصرف قرص‌های استروژنی و یائسگی در زنان توسط پزشکان آموزش دیده تهیه شد. به منظور اندازه‌گیری فشارخون، پزشکان به مدت یک هفته نحوه استفاده از اسفيگومانومتر و چگونگی اندازه‌گیری فشارخون را آموزش دیدند. فشارخون به روش استاندارد و پس از ۵ دقیقه استراحت فرد در دو نوبت از دست راست گرفته شد و میانگین آن به عنوان فشارخون فرد یادداشت شد. طبق تعریف WHO افراد دارای SBP(≥ 140 mmHg) فشار خون سیستول، DBP(≥ 90 mmHg) فشارخون دیاستول یا مصرف کننده داروی پایین آورنده فشارخون مبتلا به پرفشاری خون در نظر گرفته شدند (۳۰).

تجزیه و تحلیل داده‌ها: تجزیه و تحلیل آماری توسط نرم‌افزار SPSS₁₅ انجام شد. مقایسه میانگین متغیرهای مورد مطالعه در چارک‌های مختلف WC و BMI توسط آزمون آنالیز واریانس یک طرفه انجام شد. در مقایسه میانگین متغیرهای مورد مطالعه، افرادی که داروی کاهنده قند خون، چربی خون و فشارخون مصرف می‌کردند، از مطالعه حذف شدند. مقایسه شیوع عوامل خطر در چارک‌های مختلف WC و BMI توسط آزمون کای دو و همچنین نسبت شانس بروز عوامل خطر مختلف در چارک‌های دوم، سوم و چهارم WC و BMI نسبت به چارک اول به عنوان مرجع توسط آزمون رگرسیون لجستیک انجام گرفت. اثر عوامل مخدوش کننده شامل سن، وضعیت سیگار کشیدن، کل فعالیت فیزیکی روزانه که برابر با مجموع فعالیت فیزیکی در اوقات فراغت، کار و نقل و انتقال است، همچنین وضعیت تغذیه‌ای از نظر بسامد مصرف چربی‌ها با وارد کردن آن متغیرها به عنوان کوواریانت در مدل حذف شد. در این آزمون، چارک اول به عنوان رفرانس در نظر گرفته شد و بقیه چارک‌ها با آن مقایسه شد. همچنین روند

آنژیمی توسط دستگاه اتوآنالایزر 2000 Elan و HDL-C توسط روش آنژیمی مشابه TC با روش رسوب هپارین-منگنز تعیین شد (۲۳). LDL-کلسترول (LDL-C) با فرمول Friedewald (۲۴) وقتی TG ≥ 400 mg/dl بود، LDL-C توسط کیت مخصوص تعیین شد. طبق تعریف Adult Treatment Panel III (ATP III) مبتلا به اختلال چربی خون شناخته شدند: LDL-C ≥ 100 mg/dl، TG ≥ 150 mg/dl، TC ≥ 200 mg/dl یا HDL-C < 50 mg/dl. زنان با آنژیمی چربی خون (۲۵). افراد مصرف کننده داروی پایین آورنده چربی خون نداشت، قند خون ۲ ساعت پس از مصرف یک لیوان شربت قند محتوی ۷۵ گرم پودر گلوکز 2hpp (2 hours post load plasma glucose) آنژیمی گلوکزاسیداز تعیین شد. بر اساس استاندارد WHO (۲۶) افرادی که میزان قند بعد از ۲ ساعت مصرف شربت گلوکز ≥ 200 mg/dl یا سابقه مصرف داروی کاهنده قند خون داشتند، دیابتی محسوب شدند. کلیه آزمایش‌های افراد از سه شهرستان به آزمایشگاه مرکزی پژوهه، در مرکز تحقیقات قلب و عروق ارسال شد (۲۰). این آزمایشگاه، معیارهای آزمایشگاه مرکزی وزارت بهداشت و درمان را داشته و با دانشگاه St Rafael بروکسل و بلژیک استاندارد می‌شود (۲۰).

وزن و قد افراد، بدون کفش و با یک لباس سبک و نازک اندازه‌گیری شد. جهت اندازه‌گیری وزن از ترازوی Seca با دقت ۰/۵ کیلوگرم و جهت اندازه‌گیری قد از متر پلاستیکی با دقت ۰/۵ سانتی‌متر استفاده شد. از فرمول وزن به کیلوگرم بر مجدور قد به متر به دست آمد (۲۷). همچنین، محیط شکم و لگن افراد در حالت ایستاده از روی یک لباس نازک با متر پلاستیکی اندازه‌گیری شد، به طوری که دور کمر در قسمت وسطِ پایین ترین دنده و بالاترین قسمت لگن خاصره و محیط لگن در ناحیه استخوان فمور اندازه‌گیری شد. سپس نسبت دور کمر به محیط لگن محاسبه شد (۲۷). طبق تعريف International Obesity Task Force به BMI ≥ 30 ، عنوان چاقی (۲۸) و بر اساس تعریف IDF

مقایسه میانگین سن، WC، WHR، میزان قند خون، چربی‌های سرم، فشارخون و شیوع عوامل خطر بر اساس چارک‌های BMI در مردان و زنان به ترتیب در جدول‌های ۲ و ۳ آمده است. افزایش میانگین سن، WC، FBS، 2hpp، TG، TC، LDL-C، SBP و DBP و شیوع دیابت، پرفشاری خون، اختلال چربی خون و چاقی شکمی با افزایش BMI ارتباط داشت ($p < 0.001$)، ولی افراد بر اساس سن، جنسیت، تحصیلات، محل زندگی، زنان یائسه و مصرف کننده قرص‌های استروژنی، همچنین میانگین سن و فعالیت فیزیکی کل (ساعت در هفته) در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- توزیع ویژگی‌های دموگرافیک دو استان اصفهان و مرکزی

استان اصفهان	استان مرکزی	جنس
(درصد) تعداد	(درصد) تعداد	
(۴۹/۲) ۳۱۱۷	(۴۸/۷) ۳۰۰۶	مرد
(۵۰/۸) ۳۲۲۲	(۵۱/۳) ۳۱۶۹	زن
محل زندگی		
(۶۶/۶) ۴۲۲۰	(۷۸/۹) ۴۸۷۳	شهر
(۳۳/۴) ۲۱۱۹	(۲۱/۱) ۱۳۰۲	روستا
(۲۸/۶) ۹۵۷	(۱۵/۲) ۹۴۱	۱۹-۲۴
(۲۸/۶) ۱۸۱۴	(۳۰/۱) ۱۸۵۷	۲۵-۳۴
(۲۱/۳) ۱۳۵۰	(۲۲/۱) ۱۳۶۷	۳۵-۴۴
(۱۲/۸) ۸۰۹	(۱۳/۳) ۸۱۹	۴۵-۵۴
(۹/۶) ۶۰۶	(۱۰/۱) ۶۲۴	۵۵-۶۴
(۹/۱) ۵۸۰	(۷/۹) ۴۸۷	≥ 6۵
تحصیلات		
(۳۳/۳) ۲۱۱۲	(۴۳/۸) ۲۷۰۴	۰-۵
(۵۷/۷) ۳۶۵۹	(۴۴/۳) ۲۷۳۸	۶-۱۲
(۹) ۵۶۸	(۱۱/۹) ۷۳۳	≥ 1۳
(۱۵/۲) ۹۱۶	(۱۴/۹) ۹۱۷	سیگار کشیدن
(۲۲/۶) ۲۲۵	(۱۶/۵) ۵۲۱	زنان یائسه
(۴۰/۹) ۱۳۱۶	(۴۴/۳) ۱۴۰۴	زنان مصرف کننده قرص‌های استروژنی
(انحراف معیار) میانگین		
(۶/۶) ۱۰/۳	(۶/۵) ۱۰/۱	میزان فعالیت فیزیکی
(۱۵/۱) ۳۹/۲	(۱۴/۹) ۳۸/۸	کل (ساعت در هفته)
سن (سال)		

نسبت شانس بروز عوامل خطر در چارک‌های مختلف و WC توسط آزمون Mantel-Hansell BMI مقایسه شد.

۰ یافته‌ها

تعداد کل افراد در بدو مطالعه ۱۲۵۱۴ نفر بود، ولی چون اطلاعات تعداد ۹۸ نفر افراد کامل نبود، نفر، وارد این مطالعه شدند (۶۰۸۱ مرد و ۶۳۳۵ زن). فراوانی افراد بر اساس سن، جنسیت، تحصیلات، محل زندگی، زنان یائسه و مصرف کننده قرص‌های استروژنی، همچنین میانگین سن و فعالیت فیزیکی کل (ساعت در هفته) در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- توزیع ویژگی‌های دموگرافیک دو استان

اصفهان و مرکزی

استان اصفهان	استان مرکزی	جنس
(درصد) تعداد	(درصد) تعداد	
(۴۹/۲) ۳۱۱۷	(۴۸/۷) ۳۰۰۶	مرد
(۵۰/۸) ۳۲۲۲	(۵۱/۳) ۳۱۶۹	زن
محل زندگی		
(۶۶/۶) ۴۲۲۰	(۷۸/۹) ۴۸۷۳	شهر
(۳۳/۴) ۲۱۱۹	(۲۱/۱) ۱۳۰۲	روستا
(۲۸/۶) ۹۵۷	(۱۵/۲) ۹۴۱	۱۹-۲۴
(۲۸/۶) ۱۸۱۴	(۳۰/۱) ۱۸۵۷	۲۵-۳۴
(۲۱/۳) ۱۳۵۰	(۲۲/۱) ۱۳۶۷	۳۵-۴۴
(۱۲/۸) ۸۰۹	(۱۳/۳) ۸۱۹	۴۵-۵۴
(۹/۶) ۶۰۶	(۱۰/۱) ۶۲۴	۵۵-۶۴
(۹/۱) ۵۸۰	(۷/۹) ۴۸۷	≥ 6۵
تحصیلات		
(۳۳/۳) ۲۱۱۲	(۴۳/۸) ۲۷۰۴	۰-۵
(۵۷/۷) ۳۶۵۹	(۴۴/۳) ۲۷۳۸	۶-۱۲
(۹) ۵۶۸	(۱۱/۹) ۷۳۳	≥ 1۳
(۱۵/۲) ۹۱۶	(۱۴/۹) ۹۱۷	سیگار کشیدن
(۲۲/۶) ۲۲۵	(۱۶/۵) ۵۲۱	زنان یائسه
(۴۰/۹) ۱۳۱۶	(۴۴/۳) ۱۴۰۴	زنان مصرف کننده قرص‌های استروژنی
(انحراف معیار) میانگین		
(۶/۶) ۱۰/۳	(۶/۵) ۱۰/۱	میزان فعالیت فیزیکی
(۱۵/۱) ۳۹/۲	(۱۴/۹) ۳۸/۸	کل (ساعت در هفته)
سن (سال)		

جدول ۲- ویژگی‌های مردان بزرگسال ساکن در مرکز ایران بر اساس چارک‌های نمایه توده بدن

متغیر	چارک اول BMI < ۲۱/۹	چارک دوم ۲۱/۹ ≤ BMI < ۲۵/۱	چارک سوم ۲۵/۱ ≤ BMI < ۲۸/۸	چارک چهارم BMI ≥ ۲۸/۸
سن (سال)	۳۲/۶ ± ۱۴/۸	۱ ۳۹/۶ ± ۱۵/۷	۲۹/۴ ± ۱۴/۳	۳ ۴۳/۴ ± ۱۳/۹
BMI	۱۹/۱ ± ۳/۹	۱ ۲۲/۹ ± ۴/۲	۲۶/۶ ± ۴/۸	۲۳ ۲۹/۱ ± ۴/۵
دور کمر (cm)	۷۸/۴ ± ۸/۲	۱ ۸۶/۴ ± ۸/۵	۳۹/۳ ± ۸/۱	۳۰ ۱۰/۲ ± ۹/۸
نسبت دور کمر به دور لگن	۱/۲ ± ۰/۱	۱/۱ ± ۰/۱	۱/۱ ± ۰/۱	۱/۱ ± ۰/۱
قند خون دو ساعت پس از مصرف گلوکز (mg/dl)	۷۸/۹ ± ۲۱	۸۲/۵ ± ۲۷/۳	۸۵/۶ ± ۳۵/۴	۳۰ ۹/۱ ± ۳۶/۸
کلسترول تام (mg/dl)	۱۷۵/۲ ± ۴۱/۷	۱۹۳/۵ ± ۴۸/۴	۱ ۹۹/۱ ± ۴۶/۶	۳۰ ۱۱/۰ ± ۵۶/۴
تری گلیسیرید (mg/dl)	۱۲۶/۵ ± ۴۷/۲	۱۶۸/۲ ± ۱۰/۳	۲۱/۵ ± ۱۰/۳	۳۰ ۲۱/۳ ± ۵۳/۶
-کلسترول-HDL	۴۵/۹ ± ۹/۷	۴۵/۳ ± ۱۰/۳	۴۵ ± ۱۰/۷	۴۴/۸ ± ۱۱/۶
-کلسترول-LDL	۱۰/۴ ± ۳۷/۷	۱۱۶/۲ ± ۴۰/۴	۱ ۱۱۹/۷ ± ۴۰/۷	۳۰ ۱۲/۲ ± ۴۲/۶
فشارخون سیستول (mmHg)	۱۱۱ ± ۱۶/۱	۱۱۶ ± ۱۷/۸	۱ ۱۱۹/۳ ± ۱۸/۱	۳۰ ۱۲/۴ ± ۱۹/۲
فشارخون دیاستول (mmHg)	۷۲/۶ ± ۱۰/۱	۷۵/۷ ± ۱۰	۲۷/۷ ± ۱۰/۴	۳۰ ۸/۰ ± ۱۱/۴
شیوع %				
دیابت بر اساس قند خون دو ساعت پس از مصرف گلوکز	۱/۵	۳/۸	۵/۵	۹/۸***
پرفشاری خون	۱۰/۵	۱۷/۲	۲۴/۱	۳۶/۱***
اختلال چربی خون	۵۶۹	۷۳/۵	۸۲/۹	۸۹***
چاقی شکمی	۴/۷	۲۲/۷	۵۹/۱	۸۸/V***
چاقی !!	۱/۵	۶/۵	۱۲/۸	۴۰/V***

۱. p<۰/۰۰۱ در مقابله با چارک اول، ۲. p<۰/۰۰۱ در مقابله با چارک دوم، ۳. p<۰/۰۰۱ در مقابله با چارک سوم، ۴. p<۰/۰۰۱ در مقابله با چارک چهارم، ۵. WC≥ ۹۲ cm، ۶. BMI≥ ۳۰ kg/m²، ۷. ارزش آماری: *** p<۰/۰۰۱، ** p<۰/۰۱، * p<۰/۰۵، . p<۰/۱.

جدول ۳- ویژگی‌های زنان بزرگسال ساکن در مرکز ایران بر اساس چارک‌های نمایه توده بدن

متغیر	چارک اول BMI < ۲۲	چارک دوم ۲۲ ≤ BMI < ۲۵/۲	چارک سوم ۲۵/۲ ≤ BMI < ۲۸/۴	چارک چهارم BMI ≥ ۲۸/۴
سن (سال)	۳۱/۹ ± ۱۳/۸	۱ ۳۷/۶ ± ۱۵	۲۹/۰ ± ۱۴/۴	۳ ۴۲/۴ ± ۱۳/۲
BMI	۱۹/۹ ± ۳/۷	۱ ۲۳/۶ ± ۳/۹	۲۶/۶ ± ۴/۱	۳۰ ۳/۲ ± ۴/۲
دور کمر (cm)	۷۸/۸ ± ۹/۵	۱ ۸۶/۵ ± ۱۰/۴	۹۳/۶ ± ۹/۸	۳۰ ۱۰/۳ ± ۱۱/۷
نسبت دور کمر به دور لگن	۱/۱۸ ± ۰/۱۳	۱/۱۴ ± ۰/۱۲	۱/۱۰ ± ۰/۱	۱/۰ ۷±۰/۱۱
قند خون دو ساعت پس از مصرف گلوکز (mg/dl)	۷۷/۶ ± ۲۴/۱	۸۱/۱ ± ۲۴/۴	۸۴/۵ ± ۳۷/۸	۳۰ ۸/۸ ± ۳۸/۹
کلسترول تام (mg/dl)	۹۵/۴ ± ۵۰/۴	۱۰/۱ ± ۵۳/۳	۱۰/۶ ± ۵۱/۴	۳۰ ۱۱/۳ ± ۶۵/۹
تری گلیسیرید (mg/dl)	۱۱۳/۵ ± ۶۶/۴	۱۴۴/۳ ± ۸۷/۴	۱۶۷/۱ ± ۹۷/۲	۳۰ ۱۱/۷ ± ۱۱/۳
-کلسترول-HDL	۴۹/۱ ± ۱۰/۵	۴۸/۷ ± ۱۰/۹	۴۸/۰ ± ۱۰/۲	۳۰ ۴/۷ ± ۱۰/۸
-کلسترول-LDL	۱۰/۵ ± ۳۶/۷	۱۱۸/۴ ± ۴۰/۲	۱۲۵/۵ ± ۴۱/۵	۳۰ ۱۲/۲ ± ۴۱/۹
فشارخون سیستول (mmHg)	۱۰/۷/۱ ± ۱۷/۲	۱۱۲ ± ۱۹/۸	۱۱/۶ ± ۲۰/۲	۳۰ ۱۲/۱ ± ۲۱/۱
فشارخون دیاستول (mmHg)	۷۰/۰ ± ۱۰/۶	۷۳/۶ ± ۱۱/۲	۷۵/۰ ± ۱۱/۶	۳۰ ۷/۹ ± ۱۲/۱
شیوع %				
دیابت بر اساس قند خون دو ساعت پس از مصرف گلوکز	۱/۵	۴/۲	۵/۷	۹***
پرفشاری خون	۹/۹	۱۵/۳	۲۲/۳	۳۲/۳***
اختلال چربی خون	۴۸/۱	۶۴/۴	۷۴	۸۴/۳***
چاقی شکمی	۴۱/۴	۷۱/۵	۹/۰	۹۷/۸***
چاقی !!	۱/۹	۹/۱	۱۶/۴	۴۴ ***

۱. p<۰/۰۰۱ در مقابله با چارک اول، ۲. p<۰/۰۰۱ در مقابله با چارک دوم، ۳. p<۰/۰۰۱ در مقابله با چارک سوم، ۴. p<۰/۰۰۱ در مقابله با چارک چهارم، ۵. WC≥ ۹۲ cm، ۶. BMI≥ ۳۰ kg/m²، ۷. ارزش آماری: *** p<۰/۰۰۱، ** p<۰/۰۱، * p<۰/۰۵، . p<۰/۱.

جدول ۴- ویژگی‌های مردان بزرگسال ساکن در مرکز ایران بر اساس چارک‌های دور کمر

متغیر	چارک اول WC<۸۱/۶	چارک دوم ۸۱/۶≤WC<۹۱	چارک سوم ۹۱≤WC<۹۹/۸	چارک چهارم WC≥۹۹/۸
سن (سال)	۳۲/۶±۱۳/۷	۳۷/۶±۱۴/۵	۴۰/۶±۱۴/۴	۴۲/۴±۱۳/۲
BMI	۲۱/۲±۲/۸	۲۳/۶±۲/۷	۲۶±۴/۱	۳۲/۴±۴/۲
دور کمر (cm)	۷۴/۹±۴/۹	۸۶/۱±۲/۷	۹۳/۶±۹/۸	۱۰۳/۷±۱۱/۷
نسبت دور کمر به دور لگن	۱/۲۱±۰/۰۹	۱/۱۳±۰/۰۷	۱/۱۰±۰/۱	۱/۰۷±۰/۱۱
قند خون دو ساعت پس از مصرف گلوکز (mg/dl)	۷۸/۶±۱۸/۵	۸۰/۹±۲۷/۲	۸۶/۶±۳۶/۵	۹۱/۵±۳۶/۷
کلستروول تام (mg/dl)	۸۸/۷±۳۵/۶	۱۰۱/۵±۵۳/۳	۱۰۶/۵±۵۱/۴	۱۱۳/۶±۵۵/۹
تری‌گلیسیرید (mg/dl)	۱۱۳/۷±۸۰/۴	۱۹۴/۹±۴۶/۶	۲۰۶/۸±۴۹/۹	۲۱۸/۳±۵۰/۴
-کلستروول (HDL mg/dl)	۴۵/۵±۹/۶	۴۸/۷±۱۰/۹	۴۸/۲±۱۰/۲	۴۷/۶±۱۰/۸
-کلستروول (LDL mg/dl)	۱۰۵/۹±۳۷/۴	۱۱۸/۴±۴۰/۲	۱۲۵/۵±۴۱/۵	۱۲۲/۴±۴۱/۹
فشارخون سیستول (mmHg)	۱۱۰/۵±۱۵/۴	۱۱۲±۱۹/۸	۱۱۶/۳±۲۰/۲	۱۲۱/۳±۲۱/۱
فشارخون دیاستول (mmHg)	۷۲/۹±۹/۶	۷۲/۶±۱۱/۲	۷۵/۸±۱۱/۶	۷۹±۱۲/۱
شیوع %				
دیابت بر اساس قند خون دو ساعت پس از مصرف گلوکز	۱/۴	۲/۲	۶/۱	۱۱ ***
پروفشاری خون	۹/۶	۱۴/۷	۲۴/۱	۳۹/۳***
اختلال چربی خون	۵۸/۱	۷۱/۸	۸۲/۷	۸۸/۴***
چاقی	۱	۳	۶/۱	۳۹/۱***

۱. BMI≥۳۰: p<۰/۰۰۱ در مقابله با چارک اول، ۲. a: p<۰/۰۰۱ در مقابله با چارک دوم، ۳. b: p<۰/۰۰۱ در مقابله با چارک سوم، ***: pvalue<۰/۰۰۱.

جدول ۵- ویژگی‌های زنان بزرگسال ساکن در مرکز ایران بر اساس چارک‌های دور کمر

متغیر	چارک اول WC<۸۱	چارک دوم ۸۱≤WC<۹۰	چارک سوم ۹۰≤WC<۹۹/۵	چارک چهارم WC≥۹۹/۵
سن (سال)	۳۱/۸±۱۲/۸	۳۶/۶±۱۴/۳	۴۰/۱±۱۴/۱	۴۴/۴±۱۳/۹
BMI	۲۲±۳/۲	۲۴/۵±۳/۶	۲۶/۹±۳/۷	۳۱±۴/۵
دور کمر (cm)	۷۳/۸±۶	۸۶/۴±۲۶	۹۵/۱±۲۶	۱۰۸/۶±۸/۴
نسبت دور کمر به دور لگن	۱/۲۴±۰/۱۳	۱/۱۴±۰/۰۹	۱/۰۹±۰/۰۸	۱/۰۳±۰/۰۸
قند خون ناشتا (mg/dl)	۷۸/۱±۱۳/۹	۸۱/۲±۳۲/۸	۸۴/۳±۳۳/۶	۹۰/۱±۴۱/۹
قند خون دو ساعت پس از مصرف گلوکز (mg/dl)	۹۷/۷±۵۰/۷	۹۹/۴±۴۷/۲	۱۰۶/۴±۵۳/۱	۱۱۵/۱±۵۸/۵
کلستروول تام (mg/dl)	۱۸۰/۴±۴۲/۶	۱۹۳/۴±۴۶/۴	۲۰۵/۸±۴۸/۱	۲۲۱/۵±۵۱/۸
تری‌گلیسیرید (mg/dl)	۱۱۸/۲±۶۶/۴	۱۴۰/۷±۷۹/۲	۱۶۸/۶±۹۹/۷	۲۰۳/۲±۱۱۵
-کلستروول (HDL mg/dl)	۴۸/۹±۱۰/۴	۴۸±۱۰/۲	۴۸/۲±۱۱/۱	۴۸/۱±۱۰/۷
-کلستروول (LDL mg/dl)	۱۰۷	۱۱۷/۴±۳۹/۸	۱۲۴/۵±۴۰	۱۳۳/۸±۴۳/۲
فشارخون سیستول (mmHg)	۱۰۶/۹±۱۶/۶	۱۱۱/۳±۱۸/۶	۱۱۵/۶±۱۹/۷	۱۲۳/۸±۲۱/۹
فشارخون دیاستول (mmHg)	۷۱/۵±۱۰/۲	۷۳/۳±۱۱	۷۵/۴±۱۱/۲	۷۹/۸±۱۲/۹
شیوع %				
دیابت بر اساس قند خون دو ساعت پس از مصرف گلوکز	۱/۵	۲/۶	۵/۵	۱۰/۲ ***
پروفشاری خون	۹/۱	۱۵/۴	۲۰/۷	۳۶/۵***
اختلال چربی خون	۵۱/۳	۶۴/۳	۷۴/۹	۸۴/۹ ***
چاقی	۱/۵	۷/۳	۱۷/۸	۵۴/۹***

۱. BMI≥۳۰: p<۰/۰۰۱ در مقابله با چارک اول، ۲. a: p<۰/۰۰۱ در مقابله با چارک دوم، ۳. b: p<۰/۰۰۱ در مقابله با چارک سوم، ***: pvalue<۰/۰۰۱.

جدول ۶- نسبت شانس بروز عوامل خطر قلبی در مردان بر اساس چارک های دور کمر و نمایه توده بدن

عوامل خطر					
دور کمر					
P value	چارک چهارم	چارک سوم	چارک دوم	چارک اول	
.۰۰۰۱	^c ۳ (۱/۶-۴/۳)	^c ۲/۱ (۱/۳-۳)	۱/۲ (۰/۷-۲/۲)	۱	دیابت بر اساس قند خون دو ساعته
.۰۰۰۱	^c ۲/۸ (۱/۲-۳/۳)	^b ۱/۵ (۱/۱-۲)	۱/۳ (۰/۹-۱/۷)	۱	پرفشاری خون
.۰۰۰۱	^c ۲/۴ (۱/۹-۳/۱)	^c ۱/۸ (۱/۵-۲/۲)	^c ۱/۴ (۱/۲-۱/۶)	۱	اختلال چربی خون
نمایه توده بدن					
.۰۰۰۱	^c ۲/۸ (۱/۷-۳/۹)	^c ۱/۹ (۱/۱-۳/۱)	۱/۳ (۰/۸-۲/۱)	۱	دیابت بر اساس قند خون دو ساعته
.۰۰۰۱	^c ۱/۶ (۱/۲-۲)	^b ۱/۳ (۱/۰-۲-۱/۶)	۱/۱ (۰/۹-۱/۴)	۱	پرفشاری خون
.۰۰۰۱	^c ۳ (۲/۴-۳/۸)	^c ۲/۳ (۱/۹-۲/۷)	^b ۱/۵ (۱/۳-۱/۸)	۱	اختلال چربی خون

P<۰/۰۰۱ .c , P<۰/۰۱ .b , P<۰/۰۵ .a

جدول ۷- نسبت شانس بروز عوامل خطر قلبی در زنان بر اساس چارک های دور کمر و نمایه توده بدن

عوامل خطر					
دور کمر					
P value	چارک چهارم	چارک سوم	چارک دوم	چارک اول	
.۰۰۰۱	^c ۲/۷ (۱/۳-۳/۸)	^c ۱/۷ (۱/۱-۲/۲)	^b ۷/۶ (۱/۶-۴/۱)	۱	دیابت بر اساس قند خون دو ساعته
.۰۰۰۱	^c ۲/۵ (۱/۸-۳/۴)	^b ۱/۸ (۱/۲-۳/۵)	^a ۱/۵ (۱/۲-۱/۹)	۱	پرفشاری خون
.۰۰۰۱	^c ۲/۵ (۲-۳/۲)	^b ۱/۹ (۱/۶-۲/۳)	^b ۱/۴ (۱/۲-۱/۷)	۱	اختلال چربی خون
نمایه توده بدن					
.۰۰۰۱	^b ۲/۶ (۱/۴-۳/۷)	^b ۱/۸ (۱/۱-۲/۸)	^a ۱/۶ (۱/۰-۴-۲/۴)	۱	دیابت بر اساس قند خون دو ساعته
.۰۰۰۱	^b ۱/۹ (۱/۴-۲/۴)	^a ۱/۶ (۱/۳-۲)	^a ۱/۳ (۱/۰-۴-۱/۶)	۱	پرفشاری خون
.۰۰۰۱	^b ۱/۶ (۱/۲-۲)	^a ۱/۳ (۱/۰-۱-۱/۶)	۱/۱ (۰/۹-۱/۴)	۱	اختلال چربی خون

P<۰/۰۰۱ .c , P<۰/۰۱ .b , P<۰/۰۵ .a

مقاومت به انسولین ناشی از چاقی می تواند در ایجاد مقادیر خطرناک HDL-C و TG نقش داشته باشد، ولی در برخی مطالعات گزارش شده که چاقی، مستقل از مقاومت به انسولین موجب افزایش اختلال چربی خون و پرفشاری خون می شود (۳۶-۳۸).

مطالعه ای در زاپن توسط Ito و همکاران نشان داد که میزان خطر بروز اختلال چربی خون شامل افزایش C-TG و LDL سرم در گروهی که در یک سوم بالای مقدار WC قرار داشتند، نسبت به گروهی که در یک سوم پایین این شاخص قرار گرفته بودند، به میزان قابل ملاحظه ای بالاتر بود (۳۹). در مطالعه حاضر نیز همسو با مطالعه فوق مشاهده شد که خطر بروز اختلال چربی خون در گروهی که در چارک چهارم WC قرار می گیرند، نسبت به چارک های پایین تر، در بیشترین حد بود. به طور کلی، ارتباط مثبت معنی داری بین افزایش چارک با افزایش میانگین چربی های سرم و شیوع اختلال چربی خون دیده شد.

در مطالعه Tanaka و همکاران در ژاپن نیز شیوع بالاتر عوامل خطر قلبی در افرادی مشاهده شد که در

• بحث

نتایج این بررسی نشان داد، افرادی که در رده های بالای WC و BMI قرار داشتند، نسبت به گروهی که در رده های پایین WC و BMI هستند، احتمال بیشتری برای ابتلا به پرفشاری خون، اختلال چربی خون و دیابت داشتند. این نتایج با یافته های گزارش شده از مطالعات مشابه در کره، هند، استرالیا و سنگاپور مطابقت دارد. در این مطالعات میزان بروز دیابت و پرفشاری خون در افرادی که طبق تعریف WHO در محدوده وزن مطلوب بودند، با افزایش BMI، افزایش نشان داد (۳۱-۳۵). همچنین در مطالعاتی که در داخل کشور انجام شده، افزایش شاخص های چاقی شامل WHR، WC و BMI با افزایش بروز عوامل خطر شامل دیابت، پرفشاری خون و اختلال چربی خون ارتباط داشت و این ارتباط با چاقی شکمی بیشتر بود (۱۵-۱۹).

WC که هر دو نوع چربی احشایی و زیرپوستی را شامل می شود، نشان دهنده ارتباط قوی این شاخص با مقاومت به انسولین و سطح HDL-C و TG است. گرچه

می‌توان با مشاهده ارتباط نزدیک بین افزایش BMI و WC با نسبت شانس بروز این عوامل خطر قلبی عروقی در مطالعه حاضر نیز تأیید کرد.

در مطالعه حاضر، همسو با برخی مطالعات گذشته CVD و BMI هر دو ارتباط یکسانی با عوامل خطر در دارند و نقش پیشگویی کننده این دو شاخص چاقی در بروز عوامل خطر، یکسان است (۴۵-۴۶)، در حالی که در بیشتر مطالعات، WC ارتباط قوی‌تری با عوامل خطر نظیر دیابت، پرفشاری خون و اختلال چربی خون داشته است (۱۰، ۱۵، ۴۷). علت این اختلاف، احتمالاً تعریف متفاوت چاقی شکمی در مطالعه حاضر با مطالعات قبلی است؛ زیرا در این مطالعه از تعریف IDF استفاده شده است که حد مرزی WC در آن کمتر است. همچنین، دور کمر در نژادهای مختلف می‌تواند قدرت پیشگویی متفاوتی داشته باشد (۴۸). در مطالعه عزیزی و همکاران (۱۷) نیز دور کمر برخلاف سایر شاخص‌های چاقی عمومی و شکمی، ارتباط معنی‌داری با عوامل خطر قلبی عروقی نداشت که این محققان علت احتمالی را محل اندازه‌گیری دور کمر در باریک‌ترین قسمت دور کمر دانسته‌اند.

محدودیت این مطالعه، استفاده از داده‌های مقطعی برای تعیین ارتباط شاخص‌های تن‌سنجدی و عوامل خطر قلبی عروقی است؛ زیرا در این نوع مطالعه، نمی‌توان ارتباط علت و معلولی را به درستی تحلیل کرد. از آنجا که افراد با WC و BMI بالا، نسبت به گروهی که در رددهای پایین BMI و WC هستند، احتمال بیشتری برای ابتلا به پرفشاری خون، اختلال چربی خون و دیابت دارند و با توجه به بار سنگین این بیماری‌ها و نقش آنها در بروز بیماری‌های قلبی عروقی، نقش هر دو نوع چاقی در به مخاطره انداختن سلامت جامعه مشخص می‌شود. بنابراین، تعیین هر دو نوع شاخص در مطالعات جامعه‌نگر بزرگ می‌تواند مفید باشد. همچنین، اهمیت پیشگیری از چاقی در ارتقای سلامت جامعه لازم به نظر می‌رسد. از آنجا که این مطالعه یک مطالعه مقطعی بود، برای تعیین این ارتباط به طور دقیق و همه جانبه، انجام مطالعات آینده‌نگر توصیه می‌شود.

چارک فوکانی WC قرار داشتند. در این مطالعه، همچنین میزان خطر ابتلا به حداقل یک عامل خطر قلبی مانند، پرفشاری خون، دیابت و اختلال چربی خون با افزایش WC افزایش نشان داد (۴۰).

در مطالعه حاضر، افزایش میزان خطر قلبی عروقی و سطح چربی‌های سرم در افرادی که بر اساس هر یک از شاخص‌ها در گروه افراد چاق طبقه‌بندی می‌شوند، با نتایج مطالعه Thomas و همکاران هماهنگی دارد (۴۱). در مطالعه مذکور مشاهده شد که خطر پرفشاری خون در افرادی که در چارک‌های پایین‌تر هستند، ۳۴ درصد بیشتر است و WC قوی‌ترین ارتباط معکوس و مثبت را به ترتیب با C و HDL-C و TG نشان داد، ولی BMI تنها نوع چاقی تعیین کننده LDL-C بود (۴۱).

در مطالعه حاضر نیز افزایش ناگهانی و معنی‌دار میزان بروز پرفشاری خون و اختلال چربی خون در افرادی که در چارک چهارم BMI قرار گرفتند، مشاهده شد و سطح HDL-C با چاقی شکمی و عمومی ارتباط معنی‌داری نداشت. در حالی که همسو با مطالعه مذکور (۴۰-۴۳) با افزایش BMI و WC سطح LDL-C و TG افزایش معنی‌داری نشان داد. همچنین، نسبت شانس بروز عوامل خطر مورد مطالعه در چارک‌های دوم، سوم و چهارم WC و BMI نسبت به چارک اول روند افزایشی و معنی‌داری داشت. نسبت شانس دیابت و پرفشاری خون در مردان در چارک دوم WC و BMI نسبت به اول معنی‌دار نبود که احتمالاً به علت آن است که مقدار WC و BMI در این چارک، کمتر از حد چاقی شکمی یا عمومی در مردان است، ولی در زنان، نسبت شانس بروز این عوامل خطر در چارک دوم نسبت به اول معنی‌دار بود که احتمالاً به علت حد کمتر چاقی شکمی در زنان است. شیوع بسیار بالای اختلال چربی خون در چارک‌های مختلف WC و BMI و چاقی شکمی در چارک‌های مختلف BMI احتمالاً به علت تعییر حد مرزی خطر این دو عامل در سطح پایین‌تر سایر شاخص‌های مطالعات است (۲۹).

چاقی خواه به طور مستقل یا به واسطه تولید اسیدهای چرب آزاد می‌تواند به مقاومت به انسولین منجر شود که زمینه ایجاد دیابت، پرفشاری خون و اختلال چربی خون را فراهم می‌کند (۴۳، ۴۴). این یافته را

• References

1. Rose G. Cause of the trends and variation in CHD mortality in different countries. International Journal of Epidemiology 1989; 18 (suppl. 1): S174-9.
2. Naghavi M. View mortality in 10 provinces in Iran. Health Deputy Tehran. Ministry of health, treatment and medical education. 53-106 [In Persian].
3. Ghassemi H, Harrison GG, Mohammad K An accelerated nutrition transition in Iran. J Pub Health Nutr 2002; 5: 149-56.
4. Sarraf-Zadegan N, Sayed-Tabatabaei FA & Bashardoust N. The prevalence of coronary artery disease in an urban population of Isfahan, Iran. Acta Cardiol1999; 54: 257-63.
5. Kannel WB, Cupples LA, Ramaswami R, Stokes J, Kreger BE, Higgins M. Regional obesity and risk of cardiovascular disease: the Framingham Study. J Clin Epidemiol. 1991; 44: 183-90.
6. Chul Sung K, Ryu S, Reaven GM. Relationship between obesity and several cardiovascular disease risk factors in apparently healthy Korean individuals: comparison of body mass index and waist circumference. Metabolism 2007; 56 (3): 297-303.
7. Cui R, Iso H, Toyoshima H, Date C, Yamamoto A, Kikuchi S, et al. Body mass index and mortality from cardiovascular disease among Japanese men and women: the JACC study. Stroke 2005; 36 (7): 1377-82.
8. Gregg EW, Cheng YJ, Cadwell BL, Imperatore G, Williams DE, Flegal KM, et al. Secular trends in cardiovascular disease risk factors according to body mass index in US adults. JAMA 2005; 293 (15): 1918-9.
9. Janiszewski PM, Janssen I, Ross R. Does waist circumference predict diabetes and cardiovascular disease beyond commonly evaluated cardiometabolic risk factors? Diabetes Care 2007; 30 (12): 3105-9.
10. Wang Z, Hoy WE. Waist circumference, body mass index, hip circumference and waist-to-hip ratio as predictors of cardiovascular disease in Aboriginal people. Eur J Clin Nutr 2004; 58 (6): 888-93.
11. Dalton M, Cameron AJ, Zimmet PZ, Shaw JE, Jolley D, Dunstan DW, et al. Waist circumference, waist-hip ratio and body mass index and their correlation with cardiovascular disease risk factors in Australian adults. J Intern Med 2003; 254 (6): 555-63.
12. Wildman RP, Gu D, Reynolds K, Duan X, Wu X, He J. Are waist circumference and body mass index independently associated with cardiovascular disease risk in Chinese adults? Am J Clin Nutr 2005; 82 (6):1195-202.
13. Goodpaster BH, Krishnaswami S, Harris TB, Katsiaras A. Obesity regional body fat distribution and the metabolic syndrome in older menand women. Arch Intern Med 2005; 165: 777-83.
14. Gharipour M, Mohammadifard N, Asgary S, Naderi GH. The prevalence of obesity and cardiovascular risk factors in Isfahan. J Qazvin Univ Med Sci 2003; 26: 53-64 [In Persian].
15. Azizi T, Harati H, Mirbolooki M, Saadat N, Azizi F. Association of different anthropometric measures and type 2 diabetes in an Iranian urban population. Iranian J. Endocrinology & Metabolism 2005; 7 (2): 103-10 [In Persian].
16. Azizi F, Saadat N, Salehi P, Emami H. Relationship between glucose intolerance with blood pressure, body mass index and waist to hip ratio indicators in population of Tehran city (Tehran Lipid Glocose Study). Iranian J. Endocrinol & Met 2001; 3 (4): 247-56 [In Persian].
17. Azizi F, Esmaeelzadeh A, Mirmiran P. Relationship between obesity and cardiovascular risk factors: An epidemiologic study in Tehran. . Iranian J. Endocrinol & Met 2003; 5 (Suppl 4): 389-97[In Persian].
18. Najafian J , Boshtam M , Fatemi F , Akhavan tabib A. Association of waist circumference and blood pressure. Iranian J. Endocrinol & Met 2007; 9 (3): 279-84. [In Persian].
19. Farshidi H, Zare SH, Bushehri E. Relationship between blood pressure and anthropometric indicators I adults of Badar-Abas. Hormozgan Med J 2006; 10 (2): 111-18 [In Persian].
20. Mohammadifard N, Sarrafzadegan N, Malekafzali H, Sadri GH, Shahrokhi SH, Tolouie H, et al. Design, methodology and experiences of Isfahan Heart Health Program (phase I). J. Isfahan University of Medical Science 2002; 7 (1): 1-8 [In Persian].
21. Sarrafzadegan N, Sadri G, Malek-Afzali H, Baghaei M, Mohammadifard N, Shahrokhi S, et al. Isfahan Healthy Heart Programme: a comprehensive integrated community-based programme for cardiovascular disease prevention and control. Design, methods and initial experience. Acta Cardiol 2003; 58 (4): 309-21.
22. Pols MA, Peeters PHM, Bueno-De-Mesquita HB, Ocké MC, Wentink CA, Kemper HC, et al. Validity and repeatability of a modified Baecke questionnaire on physical activity. Int J Epidemiol 1995; 24: 381-8.
23. Warnick GR, Benderson J, Albers JJ. Dextran sulfate Mg²⁺ precipitation procedure for quantitation of high-density lipoprotein cholesterol. Clinical Chemistry 1982; 28(6): 1379 -88.
24. Friedewald WT, levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. Clin Chem 1972; 18: 499-502.
25. National Institutes of Health. Third report of the national cholesterol education program expert Panel on detection, evaluation, and treatment of high blood

- cholesterol in adults. Bethesda, MD: National Institutes of Health; 2001.
26. WHO draft protocol and manual of operations population survey for cardiovascular disease risk factors in the Eastern Mediterranean region. Egypt, (WHO) 1995;1-35.
 27. National Institutes of Health. The practical guide identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults. *National Institutes of Health*,(NIH Publication) 2000: 8-11.
 28. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: World Health Organization; 1998.
 29. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. Available from: <http://www.bibalex.org/Supercourse/metabolic/IDF1>. Accessed 20/12/2008.
 30. An epidemiological approach to describing risk associated with blood pressure levels: final report of the working group on risk and high blood pressure. *Hypertens* 1985; 7 (4): 641-51.
 31. Dueurenberg Y, McChew SK, Deurenberg P. Elevated body fat percentage and cardiovascular risks at low body mass index levels among Singaporean, Chinese, Malays and Indians. *Obe Rev* 2002; 3: 209-15.
 32. Snehalatha C, Viswanathan V, Ramachandran A. Cut off values for normal anthropometric variables in Asian Indian adults .*Diabetes Care* 2003; 26: 1380-4.
 33. Vikram NK, Pandey RM, Misra A, Sharma R, Devi JR. Non-obese (body mass index <25 kg/m²) Asian Indian with normal waist circumference have high cardiovascular risk .*J Nutr* 2003; 19: 503-9.
 34. Park HS, Yun YS, Park JY, Kim YS, Choi JM. Obesity, abdominal obesity, and clustering of cardiovascular risk factors in South Korea. *Asia Pacific J Clin Nutr* 2003; 12 (4): 411- 8.
 35. Daltoni M, Camerini AJ, Ziment PZ. Waist circumference, waist-hip ratio and body mass index and their correlation with cardiovascular disease risk factors in Australian adults. *J Intern Med* 2003; 254: 555-63.
 36. Anderson PJ, Critchley JA, Chan JC, Cockram CS, Lee ZS, Thomas GN, et al. Factor analysis of the metabolic syndrome: obesity vs insulin resistance as the central abnormality. *Int J Obes* 2001; 25: 1782- 8.
 37. Ko GT, Chan JC, Cockram CS. The association between dyslipidaemia and obesity in Chinese men after adjustment for insulin resistance. *Atherosclerosis* 1998; 138: 153- 61.
 38. Thomas GN, Critchley JA, Tomlinson B, Anderson PJ, Lee ZSK, Chan JCN. Obesity, independent of insulin resistance, is a major determinant of blood pressure in normoglycaemic Hong Kong Chinese. *Metabolism* 2000; 49: 1523- 8.
 39. Ito H, Nakasuka K, Sakai Y, Kaji Y. Excess accumulation of body fat is related to dyslipidemia in normal-weight subject .*Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28:242-6.
 40. Tanaka S, Togashi K, Rankinen T, Erusse L, Pérusse L, Leon AS, Rao DC, et al. Is adiposity at normal body weight relevant for cardiovascular disease risk? *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002; 26: 176-83.
 41. Thomas GN, Sai-Yin Ho, Karen L, Edward D. Janus A, Hedley J. Impact of obesity and body fat distribution on cardiovascular risk factors in Hong Kong Chinese. *Obesity Res* 2004; 12 (11): 1805-13.
 42. Rezende FA, Rosado LE, Ribeiro Rde C, Vidigal Fde C, Vasques AC, Bonard IS, et al. Body mass index and waist circumference: association with cardiovascular risk factors. *Arq Bras Cardiol* 2006;87(6):728-34.
 43. Farin HM, Abbasi F, Reaven GM. Comparison of body mass index versus waist circumference with the metabolic changes that increase the risk of cardiovascular disease in insulin-resistant individuals. *Am J Cardiol* 2006; 15; 98(8):1053-6.
 44. Foucan L, Hanley J, Deloumeaux J, Suissa S. Body mass index (BMI) and waist circumference (WC) as screening tools for cardiovascular risk factors in Guadeloupean women. *J Clin Epidemiol* 2002; 55 (10): 990-6.
 45. Canoy D, Boekholdt SM, Wareham N, Luben R, Welch A, Bingham S, et al. Body fat distribution and risk of coronary heart disease in men and women in the European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition in Norfolk cohort: a population-based prospective study. *Circulation* 2007; 116 (25): 2933-43.
 46. Chen L, Peeters A, Magliano DJ, Shaw JE, Welborn TA, Wolfe R, et al. Anthropometric measures and absolute cardiovascular risk estimates in the Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle (AusDiab) Study. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2007; 14 (6): 740-5.
 47. Lee ZSK, Critchley JAJH, Ko GTC, Anderson PJ, Thomas GN, Young RP, et al. Obesity and cardiovascular risk factors in Hong Kong Chinese. *Obesity Rev* 2002; 3: 173-82.
 48. Gallagher D, Visser M, Sepulveda D, Peirson RN, Harris T, Heymsfield SB. How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex, and ethnic groups? *Am J Epidemiol* 1996; 143: 228-39.