مجله‌ی غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی شهید بهشتی
دوره‌ی چهاردهم، شماره‌ی ۳، صفحه‌های ۲۳۳ ـ ۲۲۶ (شهریور ۱۳۹۱)

مقاله‌ی پژوهشی

تاثیر نمایه‌ی توده‌ی بدن، نسبت دور کمر به باسن و مجموع آن‌ها در پیش‌بینی خطر بروز سکته‌ی قلبی در مردان: مطالعه‌ی قند و لیپید تهران

هادی پیمان[۱]، دکتر مرتضی متدین[۲]، دکتر کورش سایه میری[۳]، دکتر فریدون عزیزی[۴]

۱) کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشکده‌ی پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ۲) دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، ۳) مرکز تحقیقات پیشگیری از آسیب‌های روانی اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ۴) پژوهشکده‌ی علوم غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، **نشانی مکاتبه‌ی نویسنده‌ی مسئول:** ایلام، میدان میمک، بیمارستان طالقانی قدیم، مرکز تحقیقات پیشگیری از آسیب‌های روانی اجتماعی، دکتر کورش سایه میری؛
e-mail: sayehmiri@razi.tums.ac.ir

چکیده

مقدمه: چاقی از جمله عوامل خطرساز ماژور بیماری‌های قلبی ـ عروقی به ویژه سکته‌ی قلبی می‌باشد. پژوهش حاضر با هدف مقایسه‌ی BMI، WHR و ترکیب آن‌ها در پیش‌بینی خطر سکته‌ی قلبی در مردان انجام گرفت. مواد و روش‌ها: از مجموع ۵۱۸۳ نفر با سن بالاتر از ۳۰ سال در مطالعه‌ی قند و لیپید تهران، ۲۲۰۶ نفر (۴۲/۵٪) مرد بودند که به طور میانگین ۶/۷ سال مورد پی‌گیری قرار گرفته بودند. دو شاخص BMI وWHR به نرمال استاندارد تبدیل، سپس با هم جمع شدند، و متغیر جدید (متغیرZ) تعریف گردید. داده‌ها با استفاده از رگرسیون خطرات نسبی Cox تجزیه و تحلیل گردید. یافته‌ها: از ۲۲۰۶ مرد مورد بررسی، ۵۳ نفر دچار سکته‌ی قلبی شده بودند که میزان بروز سالیانه‌ی سکته‌ی قلبی ۳۹۰ در ۱۰۰۰۰۰ نفر برآورد گردید. خطر نسبی (RR) سکته‌ی قلبی در مردانی که بالاتر از چارک سوم BMI و WHR بودند به ترتیب ۲/۷ و ۳/۹ برابر بیشتر از مردانی بود که در چارک اول بودند (P<۰/۰۱). رگرسیون خطرات نسبی COX با حذف متغیر مخدوش‌کننده‌ی سن نشان داد WHR شاخص بهتری نسبت به BMI در پیش‌بینی خطر سکته‌ی قلبی در مردان است. مدل رگرسیون خطرات نسبی COX نشان داد متغیر Z (ترکیب دو شاخص BMI وWHR) با دقت بیشتری می‌تواند خطر بروز سکته‌ی قلبی در مردان را پیش‌بینی نماید، به طوری که با افزایش هر واحد به نمرات Z احتمال بروز سکته‌ی قلبی ۲۹٪ افزایش می‌یابد. نتیجه‌گیری: ترکیب دو شاخص WHR و BMI شاخص مهم‌تری نسبت به WHR و BMI به تنهایی در پیش‌بینی خطر سکته‌ی قلبی است.

واژگان کلیدی: نمایه‌ی توده‌ی بدن، نسبت دور کمر به باسن، سکته‌ی قلبی، مردان، رگرسیون COX
دریافت مقاله: ۹۰/۷/۲۰ـ دریافت اصلاحیه: ۹۰/۱۲/۱۷ ـ پذیرش مقاله: ۹۰/۱۲/۲۱

مقدمه

شیوع چاقی، سندرم متابولیک و بیماری‌های قلبی ـ عروقی با رواج سبک زندگی کم‌تحرک و رژیم غذایی پرکالری در کشورهای توسعه یافته و در میان برخی جمعیت‌ها در حال افزایش است.[۱] شناسایی و غربالگری افراد قبل از بروز بیماری‌های قلبی ـ عروقی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. در میان عوامل خطرساز، کالج آمریکایی قلب و عروق چاقی را به عنوان عامل خطر اصلی و اصلاح‌پذیر، در بروز بیماری قلبی ـ عروقی در کنار سایر عوامل خطرساز مانند دیابت، فشارخون بالا و اختلالات چربی خون معرفی نموده است.[۲]

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-09-05]

خطر سلامتی مرتبط با چاقی شکمی بیشتر از چاقی منتشر است که به وسیله‌ی نمایه‌ی توده‌ی بدن[i] BMI اندازه‌گیری می‌شود.[۳] چاقی شکمی به طور معنی‌داری با ناهنجاری‌های متابولیکی مرتبط است. این ناهنجاری‌ها شامل مقاومت به انسولین، افزایش انسولین خون و افزایش تری‌گلیسرید می‌باشد که به نوبه‌ی خود سبب افزایش بروز فشار خون[۴]، اختلالات تحمل گلوکز[۵] و دیابت ملیتوس می‌شوند.[۶]

BMI که از تقسیم وزن (بر حسب کیلوگرم) بر مجذور قد (بر حسب مترمربع) محاسبه می‌گردد، یکی از معمول‌ترین روش‌هایی است که به منظور اندازه‌گیری چاقی بدن از آن استفاده می‌شود.[۷] زیرا این روش اندازه‌گیری ساده می‌باشد و در بررسی‌های اپیدمیولوژی زیادی مورد استفاده قرار گرفته و به عنوان یک ابزار در غربالگری و ارزیابی بالینی اولیه‌ی چاقی پیشنهاد گردیده است.[۸] تعدادی از بررسی‌های آسیایی WHtR[ii] و WHR[iii] را شاخص‌های مهمی در پیش‌بینی بیماری‌های عروق کرونری پیشنهاد نموده‌اند.[۹-۱۳]

پژوهش‌های زیادی پیرامون تعیین شاخص‌های چاقی مرتبط با بیماری‌های قلبی ـ عروقی صورت گرفته و یافته‌های آن‌ها حاکی از ارتباط قوی‌تر دور کمر به باسن (WHR) در مقایسه با BMI و سایر شاخص‌های تن‌سنجی در پیش‌بینی بیماری‌های قلبی ـ عروقی است.[۱۴-۱۷] اما پیرامون ارتباط آن‌ها با سکته‌ی قلبی پژوهش‌های اندکی در دسترس است.[۳]

در بررسی‌های قبلی صورت گرفته روی جامعه‌ی مطالعه‌ی قند و لیپید تهران[iv]، میانگین دور کمر (WC) و WHR در مردان بیشتر از زنان گزارش گردید و محدوده‌ی BMI و WHR به منظور پیش‌بینی عوامل خطرساز مختلف بیماری‌های قلبی ـ عروقی به ترتیب ۲۹-۲۵ کیلوگرم بر مترمربع و ۰/۹۷-۰/۸۶ برای مردان به دست آمد.[۱۶] مقادیر WHR در پژوهش INTERHEART به صورت کمتر از ۰/۹۰ به عنوان محدوده‌ی قابل قبول، بین ۰/۹۵-۹۰ به عنوان محدوده‌ی کم خطر، ۱/۰-۰/۹۵ به عنوان محدوده‌ی بینابینی و بیشتر از ۱/۰ به عنوان محدوده‌ی پر خطر در پیش‌بینی خطر سکته‌ی قلبی معرفی شده است.[۳]

ارتباط WHR و WC با خطر بروز بیماری‌های قلبی ـ عروقی در یک پژوهش متاآنالیز که در سال ۲۰۰۷ صورت گرفته، مورد تایید واقع شده و گزارش نمودند به ازای افزایش ۰/۰۱ واحد WHR، ۵٪ خطر بیماری‌های قلبی ـ عروقی افزایش می‌یابد.[۱۸]

با وجود این‌که پژوهش INTERHEART رابطه‌ی بین WHR و BMI را با خطر سکته‌ی قلبی مورد بررسی قرار داده و WHR را به عنوان بهترین شاخص تن‌سنجی در پیش‌بینی سکته‌ی قلبی معرفی نموده، اما تا کنون در ایران پژوهشی که مبتنی بر جمعیت باشد و مدت زیادی جامعه‌ی مورد پژوهش را تحت پی‌گیری قرار دهد، و بر اساس آن دو شاخص WHR و BMI را در پیش‌بینی سکته‌ی قلبی مورد مقایسه‌ی قرار دهد، صورت نگرفته است. پژوهش‌های انجام شده در جهان پیرامون ارتباط بین شاخص‌های چاقی و بروز سکته‌ی قلبی نیز اندک است. براساس بررسی‌هایی که پژوهش‌گران بررسی حاضر انجام دادند، پژوهشی که براساس ترکیب دو شاخص WHR و BMI بتواند سکته‌ی قلبی را پیش‌بینی نماید، صورت نگرفته است.

هدف از پژوهش حاضر مقایسه‌ی شاخص‌های WHR، BMI و ترکیبی از این دو شاخص در پیش‌بینی خطر بروز سکته‌ی قلبی در مردان است.

مواد و روش‌ها

در مطالعه‌ی قند و لیپید تهران، ۱۵۰۰۵ نفر از مردم شرق تهران مورد بررسی قرار گرفتند. از جمعیت یاد شده ۲۲۰۶ نفر، مردان بالای ۳۰ سال بودند که به طور میانگین ۶/۷ سال مورد پی‌گیری قرار گرفتند.

وزن آزمودنی‌ها با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۱۰۰ گرم، بدون کفش و کمترین لباس ممکن اندازه‌گیری شد. قد در حالت ایستاده بدون کفش، با استفاده از متر نواری و در حالتی‌که شانه‌ها در حالت طبیعی قرار داشت، اندازه‌گیری گردید. نمایه‌ی توده‌ی بدن با استفاده از تقسیم وزن بر حسب کیلوگرم بر مجذور قد بر حسب مترمربع محاسبه گردید. دور کمر (WC) و دور باسن (HC) آزمودنی‌ها در حالتی که نازک‌ترین لباس ممکن را بر تن داشتند، با استفاده از یک متر نواری و بدون فشار بر سطح بدن با دقت ۰/۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. نسبت دور کمر (WHR) به باسن نیز از راه تقسیم WC بر HC محاسبه گردید.

i- Body mass index
ii - The waist-to-height ratio
iii - Waist hip ratio
iv- Tehran lipid and glucose study

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-09-05]

طبقه‌بندی BMI بر اساس معیارهای سازمان جهانی بهداشت[i] برای جمعیت‌های آسیایی به چهار گروه صورت گرفت: کمتر از ۱۸/۵ به عنوان لاغر، بین ۲۲/۹-۱۸/۵ به عنوان محدوده‌ی طبیعی، بین ۲۷/۴-۲۳ به عنوان اضافه وزن و بیشتر از ۲۷/۵ به عنوان چاق در نظر گرفته شدند.[۱۹] WHR نیز همسو با پژوهش INTERHEART (کمتر از ۰/۹۰ به عنوان محدوده‌ی قابل قبول، بین ۰/۹۵-۰/۹۰ به عنوان محدوده‌ی کم خطر، ۱/۰-۰/۹۵ به عنوان محدوده‌ی بینابینی و بیشتر از ۱/۰ به عنوان محدوده‌ی پر خطر) طبقه‌بندی گردید.[۳]

سکته‌ی قلبی براساس افزایش سطح مارکرهای بیوشیمیایی قلبی و یکی از شاخص‌های: ۱- علایم بالینی دال برای ایسکمی میوکارد، ۲-رخداد Q پاتولوژیک، ۳- تغییرات قطعه‌ی ST، تشخیص داده شد.[۲۰] در این بررسی اولین سکته‌ی قلبی مد نظر بوده و از احتساب سکته‌های مکرر خودداری شده است.

در پژوهش حاضر علاوه بر شاخص‌های BMI و WHR به عنوان شاخص‌های شناخته‌شده‌ی چاقی، نمایه‌ی جدید "ترکیب BMI و WHR (Z)" که تاکنون در هیچ پژوهشی مورد استفاده قرار نگرفته، نیز مورد بررسی و آنالیز واقع شد. با توجه به این‌که به نظر می‌رسد ترکیب داده‌های BMI و WHR بهتر بتواند از تک تک متغیرها در پیش‌گویی سکته‌ی قلبی موثر باشد، ایده‌ی ترکیب دو متغیر مطرح گردید، باتوجه به اینکه مقادیر BMI اعدادی بزرگ و مقادیر WHR اعدادی کوچک هستند ، جمع ساده‌ی دو متغیر منطقی نمی‌باشد، بنابراین به منظور رفع این مشکل، ابتدا داده‌ها تبدیل به نرمال استاندارد شدند، بعد از استاندارد نمودن دو متغیر، آن‌ها با هم جمع شدند و متغیر جدید Z نامیده شد.

به منظور تعیین Z ابتدا میانگین و انحراف معیار BMI و WHR تعیین گردید. سپس مقادیر BMI و WHR هر فرد از میانگین کل نمونه‌ها کم، و بر انحراف معیار آن‌ها تقسیم گردید (براساس فرمول زیر). سپس این دو یافته‌ی جدید با هم جمع گردیدند و به عنوان یک شاخص چاقی جدید و یک متغیر کمی پیوسته مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

Z_BMI= (BMI - میانگین) / انحراف معیار

Z_WHR= (WHR - میانگین) / انحراف معیار

Z= Z_BMI + Z_WHR

به منظور برآورد خطر نسبی (RR) هریک از متغیرهای BMI، WHR و Z با حذف متغیر مخدوش‌کننده‌ی سن از رگرسیون خطرات نسبی COX استفاده شد. آزمون متناسب بودن خطرات نسبی مدل کاکس با استفاده از روش‌های گرافیکی و روش time-varying covariates انجام شد.[۲۱] به منظور مناسب بودن برازش مدل خطرات نسبی کاکس از Cox Snell residuals استفاده گردید.[۲۲] برای تعیین بهترین فرم تابعی از متغیرهای مستقل از Martingale residuals استفاده، و Influential observations با نمودارXDBF تعیین شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار R وSTAT مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

یافته‌ها

میزان چگالی بروز سالیانه‌ی انفارکتوس میوکارد (MI)، ۰/۰۰۳۹ بود که نشان می‌دهد از هر ده هزار نفر سالیانه ۳۹ نفر به دلیل MI فوت می‌نمایند.

میانگین و انحراف معیار BMI ، ۳/۸۲ ± ۲۶/۳۵ کیلوگرم بر متر مربع بود. کمترین و بیشترین مقدار BMI به ترتیب ۱۴/۸۵ کیلوگرم بر مترمربع و ۴۷/۳۴ کیلوگرم بر مترمربع بود. ۳۶/۵٪ از نمونه‌ها BMI بیشتر از ۲۷/۵ کیلوگرم بر مترمربع داشتند.

میانگین و انحراف معیار WHR، ۰/۰۶±۰/۹۳ بود. کمترین و بیشترین مقدار WHR به ترتیب ۰/۵۶ و ۱/۴۵ بود. ۱۳/۶٪ مردان مورد بررسی WHR بیشتر از ۱ داشتند.

میزان بروز تجمعی سکته‌ی قلبی در افرادی که دارای BMI بالاتر از ۲۷/۵ بودند ۲/۸٪ بود، در صورتی‌که این میزان برای افرادی که دارای BMI کمتر از ۲۷/۵ بودند ۲٪ بود. میزان بروز تجمعی سکته‌ی قلبی در افرادی که دارای WHR بالاتر از ۱ بودند ۴/۹٪، و این میزان برای افرادی که دارای WHR کمتر از ۱ بودند، ۱/۳٪ بود (جدول ۱).

جدول ۱- فراوانی افراد مبتلا به سکته‌ی قلبی بر اساس شاخص‌های WHR و BMI

سکته‌ی قلبی	بلی		خیر	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد
WHR				
<۰/۹۰	۹	٪۱/۳	۶۶۸	٪۹۸/۷
۰/۹۰-۰/۹۵	۹	٪۱/۷	۵۰۸	٪۹۸/۳
۰/۹۵-۱	۱۶	٪۲/۶	۶۰۶	٪۹۷/۴
>۱	۱۴	٪۴/۹	۲۷۳	٪۹۵/۱
BMI				
<۲۳	۶	٪۱/۶	۳۳۵	٪۹۸/۴
۲۳-۲۷/۴	۲۲	٪۲/۲	۹۸۷	٪۹۷/۸
>۲۷/۵	۲۲	٪۲/۸	۷۷۴	٪۹۷/۲

i- World health organization

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-09-05]

بروز تجمعی سکته‌ی قلبی در چارک‌های اول تا چهارم WHR به ترتیب ۰/۸٪، ۱/۷٪، ۲/٤٪ و ۳/۹٪ بود که نشان داد میزان بروز تجمعی سکته‌ی قلبی در افرادی که بالای چارک سوم هستند، ٤/۸ برابر افرادی است که زیر چارک اول هستند. میزان بروز تجمعی سکته‌ی قلبی در چارک‌های اول تا چهارم BMI به ترتیب ۲٪، ۱/۳٪، ۳٪ و ۲/۷٪ بود که میزان بروز تجمعی سکته‌ی قلبی در افرادی که BMI آن‌ها بیشتر از چارک سوم بود، ۱/۳۵ برابر افرادی مشاهده گردید که دارای BMI کمتر از چارک اول بودند (جدول ۲).

جدول ۲- فراوانی افراد مبتلا به سکته‌ی قلبی براساس چارک‌های چاقی

سکته‌ی قلبی	بلی		خیر	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد
WHR				
چارک اول	۴	٪۰/۸	۵۰۴	٪۹۹/۲
چارک دوم	۹	٪۱/۷	۵۰۶	٪۹۸/۳
چارک سوم	۱۵	٪۲/۴	۶۰۴	٪۹۷/۶
چارک چهارم	۲۲	٪۳/۹	۵۴۲	٪۹۶/۱
BMI				
چارک اول	۱۱	٪۲	۵۳۴	٪۹۸
چارک دوم	۷	٪۱/۳	۵۳۰	٪۹۸/۷
چارک سوم	۱۷	٪۳	۵۴۸	٪۹۷
چارک چهارم	۱۵	٪۲/۷	۵۴۴	٪۹۷/۳

با توجه به اینکه سن رابطه‌ی قوی و معنی‌داری با سکته‌ی قلبی داشت، با استفاده از رگرسیون COX اثر متغیر سن حذف شد. بعد از حذف متغیر مخدوش‌کننده‌ی سن بین WHR (گروه‌بندی شده براساس مطالعه‌ی ITERHEART) با خطر بروز سکته‌ی قلبی رابطه‌ی معنی‌داری وجود داشت (P<۰/۰۲)، به طوری‌که خطر بروز سکته‌ی قلبی در افرادی که دارای WHR بالاتر از ۱ بودند، ۲/۷ برابر کسانی بود که WHR کمتر از ۰/۹۰ بود. جدول ۳ نشان می‌دهد با افزایش WHR خطر بروز سکته‌ی قلبی به طور معنی‌داری افزایش پیدا نمود که روند خطی آن نیز معنی‌دار بود (P=۰/۰۰۰).

خطر بروز سکته‌ی قلبی در افرادی که دارای BMI بین ۲۷/۵-۲۳ بودند حدود ۲ برابر افرادی بود که دارای BMI کمتر از ۲۳ بودند (P<۰/۰۲، ۳/۶۹-۱/۱۱=ضریب اطمینان ۹۵٪) و این عدد برای افرادی که دارای BMI بیشتر از ۲۷/۵ بودند، ۲/۷ مشاهده گردید (P<۰/۳۵، ۳/۱۶-۰/۶۶=ضریب اطمینان ۹۵٪) (جدول ۳).

رگرسیون خطرات نسبی COX نشان داد با حذف اثر متغیر مخدوش‌کننده‌ی سن، افرادی‌که WHR آن‌ها بالاتر از چارک سوم بود، خطر بروز سکته‌ی قلبی در آن‌ها ۳/۸۴ برابر افرادی بود که WHR پایین‌تر از چارک اول داشتند (P=۰/۰۱، ۱۱/۳۵-۱/۳۰= ضریب اطمینان ۹۵٪) (جدول ۴). آزمون روند نشان داد با افزایش چارک‌های WHR خطر بروز سکته‌ی قلبی افزایش یافت (P=۰/۰۰۰).

رابطه‌ی بین بروز سکته‌ی قلبی و چارک‌های BMI معنی‌دار نبود (P<۰/۳۵، ۳/۱۶-۰/۶۶=ضریب اطمینان ۹۵٪) (جدول ۴).

به منظور مقایسه‌ی رابطه‌ی بین BMI و WHR با بروز سکته‌ی قلبی دو متغیر یاد شده به صورت کمی پیوسته در نظر گرفته شدند. بین خطر بروز سکته‌ی قلبی، WHR و BMI با در نظر گرفتن متغیر سن، رابطه‌ی رگرسیونی:

$$h(t) = h_0(t)e^{0.04\ age + 0.63\ BMI + 3.915\ WHR}$$

برقرار بود که نشان داد WHR، متغیر مهم‌تری برای برآورد خطر بروز سکته‌ی قلبی در مردان می‌باشد. آماره‌ی Wald مربوط به دو متغیر یاد شده نیز نشان داد WHR نسبت به BMI رابطه‌ی قوی‌تری با خطر بروز سکته‌ی قلبی در مردان دارد ($Wald_{WHR} = 3.26, Wald_{BMI} = 2.61$).

با توجه به اینکه مقادیر BMI نسبت به مقادیر WHR بزرگ بودند، دو متغیر یاد شده به نرمال استاندارد تبدیل و با هم جمع گردیدند (که تحت عنوان متغیر Z نام‌گذاری شد)، سپس رگرسیون COX نشان داد متغیر جدید با دقت بیشتری می‌تواند خطر بروز سکته‌ی قلبی در مردان را پیش‌بینی نماید. رابطه‌ی رگرسیونی آن به صورت:

$$h(t) = h_0(t)e^{0.04\ age + 0.25\ Z}$$

برآورد گردید و نشان داد با افزایش هر واحد به نمرات Z احتمال بروز سکته‌ی قلبی ۲۹٪ افزایش می‌یابد.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-09-05]

جدول ۳- رابطه‌ی WHR و BMI با خطر بروز سکته‌ی قلبی با استفاده از رگرسیون COX تصحیح شده بر اساس سن (گروه‌بندی شده براساس مطالعه‌ی ITERHEAR و گروه بندی پیشنهاد شده توسط سازمان جهانی بهداشت)

	β	انحراف معیار	Wald	نسبت خطر	ضریب اطمینان ٪۹۵	مقدار P*
سن	۰/۰۳	۰/۰۱	۹/۶	۱/۰۳†	۱/۰-۱/۰	۰/۰۰۲
WHR‡						
<۰/۹۰	رفرنس					
۰/۹۰-۰/۹۵	۰/۱	۰/۴۷	۰/۱۶	۱/۲۱	۰/۴-۳/۰	۰/۶۸
۰/۹۵-۱	۰/۴	۰/۴۲	۱/۳۷	۱/۶۴	۰/۷-۳/۷	۰/۲۴
>۱	۰/۹	۰/۴۴	۵/۰	۲/۷	۱/۱-۶/۴	۰/۰۲
سن	۰/۰۴	۰/۰۱	۱۷/۱	۱/۰۴*	۱/۰-۱/۰	۰/۰۰۰
BMI§						
<۲۳	رفرنس					
۲۳-۲۷/۴	۰/۷	۰/۳	۵/۳۷	۲/۰۳	۱/۱-۳/۶	۰/۰۲
>۲۷/۵	۰/۹	۰/۴	۴/۳۸	۲/۶۹	۱/۰-۶/۸	۰/۰۳

* مقدار P<۰/۰۵ از نظر آماری معنی‌دار است.† خطر نسبی سن تصحیح شده برای BMI و WHR، ‡ طبقه‌بندی WHR با توجه به مطالعه‌ی ITERHEART، § طبقه‌بندی BMI با توجه به گروه‌بندی پیشنهاد شده توسط سازمان جهانی بهداشت.

جدول ۴- رابطه‌ی WHR و BMI با خطر بروز سکته‌ی قلبی با استفاده از رگرسیون COX تصحیح شده بر اساس سن (گروه‌بندی شده براساس چارک‌های WHR و BMI)

	β	انحراف معیار	Wald	نسبت خطر	ضریب اطمینان ٪۹۵	مقدار P*
سن	۰/۰۳	۰/۰۱	۱۰/۴۶	۱/۰۳†	۱/۰۱-۱/۰۶	۰/۰۰۱
WHR						
چارک اول	رفرنس					
چارک دوم	۰/۷	۰/۶۰	۱/۷۱	۲/۱۹	۰/۶۷-۷/۱۳	۰/۱۹
چارک سوم	۱/۰	۰/۵۶	۳/۲۶	۲/۷۷	۰/۹۱۷-۸/۳۸	۰/۰۷
چارک چهارم	۱/۳۴	۰/۵۵	۵/۹	۳/۸	۱/۳۰-۱۱/۳۵	۰/۰۱
سن	۰/۰۴	۰/۰۱	۱۷/۱	۱/۰۴*	۱/۰۲-۱/۰۶	۰/۰۰۰
BMI						
چارک اول	رفرنس					
چارک دوم	-۰/۳۸	۰/۴۸	۰/۶۳	۰/۶۸	۰/۲-۱/۷	۰/۴
چارک سوم	۰/۴۸	۰/۳۸	۱/۵۶	۱/۶۲	۰/۷-۳/۴	۰/۲
چارک چهارم	۰/۳۷	۰/۳۹	۰/۸۶	۱/۴۴	۰/۶-۳/۱	۰/۳

* مقدار P<۰/۰۵ از نظر آماری معنی‌دار است. †خطر نسبی سن تصحیح شده برای BMI و WHR.

بحث

پژوهش حاضر با هدف تعیین تاثیر شاخص‌های چاقی در پیش‌بینی خطر سکته‌ی قلبی مردان شهر تهران صورت گرفت. رابطه‌ی بین شاخص‌های WHR و BMI با سکته‌ی قلبی با چهار رویکرد مختلف سنجیده شد و این روش‌ها با هم مقایسه گردیدند. نقاط برش WHR و BMI با توجه به پژوهش‌های قبلی تعریف،[۳،۱۹] و رابطه‌ی آن‌ها با خطر سکته‌ی قلبی سنجیده شد. هم‌چنین، شاخص‌های یاد شده با توجه به

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-09-05]

چارک‌ها و نمرات Z نیز گروه بندی شدند و رابطه‌ی آن‌ها با خطر سکته‌ی قلبی مورد بررسی قرار گرفت.

بروز تجمعی سکته‌ی قلبی در افرادی که WHR بیشتر از یک داشتند ۳/۷۶ برابر کسانی بود که WHR کمتر از ۰/۹۰ داشتند. این میزان برای افرادی که BMI بیشتر از ۲۷/۵ داشتند، ۱/۷۵ برابر کسانی بود که BMI کمتر از ۲۳ داشتند. هم‌چنین، بروز تجمعی سکته‌ی قلبی در افرادی که بالای چارک سوم WHR بودند، ۴/۸ برابر کسانی بود که زیر چارک اول قرار داشتند، و این میزان برای افرادی که بالای چارک سوم BMI بودند ۱/۳۵ برابر مردانی بود که زیر چارک اول قرار داشتند. رگرسیون خطرات نسبی COX نشان داد با حذف اثر سن و طبقه‌بندی شاخص‌های چاقی بر اساس چارک‌ها، WHR نسبت به BMI نمایه‌ی بهتری در پیش‌بینی خطر سکته‌ی قلبی مردان است.

رابطه‌ی بین بروز سکته‌ی قلبی در برخی پژوهش‌ها براساس چارک‌ها و در برخی بررسی‌ها بر اساس نقاط تعریف شده‌ی WHO سنجیده شده، اما در پژوهش حاضر طبقه‌بندی WHR بر اساس چارک‌ها و BMI براساس طبقه‌بندی WHO دارای بیشترین قدرت پیش‌بینی‌کنندگی بود.

در طی سال‌های اخیر بررسی‌های زیادی پیرامون ارتباط بین شاخص‌های چاقی با بروز بیماری‌های قلبی صورت گرفته،[۱۷-۳۰] که یافته‌های آن‌ها با یافته‌های بررسی حاضر تا حدودی هم‌خوانی دارد. در بررسی جهانی INTERHEART با افزایش BMI خطر سکته‌ی قلبی افزایش می‌یافت، به طوری‌که مردانی‌که در بالاترین چارک بودند (بیشتر از ۲۸/۶)، ۱/۴۴ برابر مردانی‌که در پایین‌ترین چارک بودند، خطر سکته‌ی قلبی در آن‌ها افزایش یافت (P<۰/۰۰۱، ۱/۵۷-۱/۳۲=ضریب اطمینان ۹۵٪). این رابطه پس از یکسان‌سازی نمونه‌ها براساس WHR کاهش یافت (۱/۲۲-۱/۰۳=ضریب اطمینان ۹۵٪)، و پس از یکسان‌سازی براساس همه‌ی عوامل خطرساز پژوهش INTERHEART از بین رفت (۱/۰۹-۰/۸۸=ضریب اطمینان ۹۵٪). اما خطر سکته‌ی قلبی با افزایش WHR به طور معنی‌داری افزایش پیدا نمود، به طوری‌که پس از یکسان‌سازی بر اساس BMI و حتی تمام عوامل خطرساز، هم‌چنان به عنوان یک عامل خطرساز مستقل با سکته‌ی قلبی مرتبط بود (P<۰/۰۰۰۱)، که با پژوهش حاضر نیز تا اندازه‌ای همخوانی دارد.

بررسی Rexrode و همکاران[۲۷] یافته‌های متفاوتی را با بررسی حاضر و پژوهش INTERHEART نشان داد. در پژوهش Rexrode و همکاران هر دو شاخص BMI و WHR با خطر سکته‌ی قلبی در مردان مرتبط بود. به طوری‌که مردانی که WHR بیشتر از ۰/۹۹ داشتند، به طور معنی‌داری، بیشتر از مردانی که WHR کمتر از ۰/۹۰ داشتند، به سکته‌ی قلبی دچار شده بودند (P<۰/۰۳)، و مردانی که BMI بیشتر از ۲۷/۶ داشتند، در مقابل مردانی که BMI کمتر از ۲۲/۸ داشتند، بیشتر به سکته‌ی قلبی دچار شده بودند که روند آن نیز معنی‌دار بود (P<۰/۰۰۰۱). اما این رابطه پس از یکسان‌سازی نمونه‌ها بر اساس سایر عوامل خطرساز فقط برای BMI معنی‌دار مشاهده گردید (P<۰/۰۰۰۱ برای BMI و P<۰/۷۸ برای WHR)، که از این نظر با پژوهش حاضر هم‌خوانی نداشت. در پژوهش‌های پیشین روی جمعیت مورد بررسی[۳۱]، هر دو شاخص BMI و WHR را به عنوان دو شاخص مهم چاقی در پیش‌بینی خطر بروز بیماری‌های قلبی ـ عروقی گزارش نمودند (P<۰/۰۰۱ برای هر دو).

آماره‌ی Wald نشان داد ترکیب متغیرهای استاندارد شده‌ی WHR و BMI می‌تواند با دقت بیش‌تری خطر بروز سکته‌ی قلبی را در مردان پیش‌بینی نماید، به طوری‌که با افزایش هر واحد به نمرات Z احتمال بروز سکته‌ی قلبی ۲۹٪ افزایش می‌یابد. با توجه به سایر پژوهش‌های صورت گرفته، تاکنون هیچ پژوهشی از این نمایه به منظور پیش‌بینی خطر سکته‌ی قلبی استفاده ننموده است.

از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر عدم استفاده از سایر شاخص‌های چاقی مانند دور ران بود، با توجه به این‌که برخی از شاخص‌های چاقی در مطالعه‌ی قند و لیپید تهران اندازه‌گیری نشده‌اند، پیشنهاد می‌گردد رابطه‌ی سکته‌ی قلبی با شاخص‌های دیگر چاقی در بررسی‌های بعدی بررسی شود.

طبقه‌بندی WHR بر اساس چارک‌ها بهتر از طبقه‌بندی براساس مطالعه‌ی INTERHEART و طبقه‌بندی BMI بر اساس طبقه‌بندی WHO بهتر از طبقه‌بندی بر اساس چارک‌ها، خطر سکته‌ی قلبی را در مردان پیش‌بینی می‌نماید.

WHR نمایه‌ی بهتری نسبت به BMI در پیش‌بینی خطر سکته‌ی قلبی در مردان است. اختلاف معنی‌داری بین چارک‌های بالا و پایین BMI در پیش‌بینی خطر سکته‌ی قلبی وجود نداشت. اما افرادی که بر اساس WHR در چارک‌های بالا قرار می‌گرفتند بیشتر به سکته‌ی قلبی دچار شده بودند.

اگرچه پیش‌گیری از اضافه وزن و چاقی در تمام افراد امری ایده‌آل و مطلوب می‌باشد، ولی در حال حاضر هیچ‌یک

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-09-05]

از آن دو برای تمام افراد، به دلایل مختلف عملی نیست. بنابراین بایستی هدف بیشتر روی کسانی متمرکز گردد که بیشتر از سایرین در معرض خطر هستند، و اولین قدم در این راه شناسایی این افراد است.[۷]

ترکیب دو شاخص WHR و BMI بهتر از WHR و BMI به تنهایی خطر سکته‌ی قلبی را در مردان پیش‌بینی می‌کند. پیشنهاد می‌گردد پزشکان و متخصصین در معاینه‌های بالینی خود به هر دو شاخص BMI و WHR توجه داشته باشند، که این امر می‌تواند به غربالگری افرادی که در معرض خطر سکته‌ی قلبی هستند، کمک شایانی نماید.

References

1. Mokdad AH, Serdula MK, Dietz WH, Bowman BA, Marks JS, Koplan JP. The continuing epidemic of obesity in the United States. JAMA 2000; 284: 1650-1.
2. Smith SC Jr, Blair SN, Bonow RO, Brass LM, Cerqueira MD, Dracup K, et al. AHA/ACC Guidelines for Preventing Heart Attack and Death in Patients With Atherosclerotic Cardiovascular Disease: 2001 update. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association and the American College of Cardiology. J Am Coll Cardiol 2001; 38: 1581-3.
3. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Bautista L, Franzosi MG, Commerford P, et al. Obesity and the risk of myocardial infarction in 27,000 participants from 52 countries: a case-control study. Lancet 2005; 366: 1640-9.
4. Folsom AR, Prineas RJ, Kaye SA, Munger RG. Incidence of hypertension and stroke in relation to body fat distribution and other risk factors in older women. Stroke 1990; 21: 701-6.
5. Despres JP, Moorjani S, Lupien PJ, Tremblay A, Nadeau A, Bouchard C. Regional distribution of body fat, plasma lipoproteins, and cardiovascular disease. Arteriosclerosis 1990; 10: 497-511.
6. Carey VJ, Walters EE, Colditz GA, Solomon CG, Willett WC, Rosner BA, et al. Body fat distribution and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. The Nurses' Health Study. Am J Epidemiol 1997; 145: 614-9.
7. Cornier MA, Despres JP, Davis N, Grossniklaus DA, Klein S, Lamarche B, et al. Assessing adiposity: a scientific statement from the american heart association. Circulation 2011; 124: 1996-2019.
8. National Institutes of Health. The Practical Guide to the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults. Bethesda, MD: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute; 2000. NIH publication No. 00-4084.
9. Barzi F, Woodward M, Czernichow S, Lee CM, Kang JH, Janus E, et al. The discrimination of dyslipidaemia using anthropometric measures in ethnically diverse populations of the Asia-Pacific Region: the Obesity in Asia Collaboration. Obes Rev 2010; 11: 127-36.
10. Page JH, Rexrode KM, Hu F, Albert CM, Chae CU, Manson JE. Waist-height ratio as a predictor of coronary heart disease among women. Epidemiology 2009; 20: 361-6.
11. 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: 2933-43.
12. Gelber RP, Gaziano JM, Orav EJ, Manson JE, Buring JE, Kurth T. Measures of obesity and cardiovascular risk among men and women. J Am Coll Cardiol 2008; 52: 605-15.
13. Lin WY, Lee LT, Chen CY, Lo H, Hsia HH, Liu IL, et al. Optimal cut-off values for obesity: using simple anthropometric indices to predict cardiovascular risk factors in Taiwan. Int J Obes Relat Metab Disord 2002; 26: 1232-8.
14. Hara M, Saitou E, Iwata F, Okada T, Harada K. Waist-to-height ratio is the best predictor of cardiovascular disease risk factors in Japanese schoolchildren. J Atheroscler Thromb 2002; 9: 127-32.
15. Hsieh SD, Muto T. The superiority of waist-to-height ratio as an anthropometric index to evaluate clustering of coronary risk factors among non-obese men and women. Prev Med 2005; 40: 216-20.
16. Mirmiran P, Esmaillzadeh A, Azizi F. Detection of cardiovascular risk factors by anthropometric measures in Tehranian adults: receiver operating characteristic (ROC) curve analysis. Eur J Clin Nutr 2004; 58: 1110-8.
17. Dagenais GR, Yi Q, Mann JF, Bosch J, Pogue J, Yusuf S. Prognostic impact of body weight and abdominal obesity in women and men with cardiovascular disease. Am Heart J 2005; 149: 54-60.
18. Litaker D, Watts B, Samaan R, Ober S, Lawrence RH. Are provider self-efficacy and attitudes related to cardiovascular prevention associated with better treatment outcomes? Transl Res 2007; 149: 165-72.
19. WHO Expert Consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. Lancet 2004; 363: 157-63.
20. French JK, White HD. Clinical implications of the new definition of myocardial infarction. Heart 2004; 90: 99-106.
21. Shimozato M, Nakayama T, Yokoyama T, Yoshi-ike N, Yamaguchi M, Date C. A 15.5-year cohort study on risk factors for possible myocardial infarction and sudden death within 24 hours in a rural Japanese community. J Epidemiol 1996; 6: 15-22.
22. Orbe J, Ferreira E, Nunez-Anton V. Comparing proporional hazards and accelerated failure time models for survival analysis. Stat Med 2002; 21: 3493-510.
23. Ajani UA, Lotufo PA, Gaziano JM, Lee IM, Spelsberg A, Buring JE, et al. Body mass index and mortality among US male physicians. Ann Epidemiol 2004; 14: 731-9.
24. Baik I, Ascherio A, Rimm EB, Giovannucci E, Spiegelman D, Stampfer MJ, et al. Adiposity and mortality in men. Am J Epidemiol 2000; 152: 264-71.
25. Ounpuu S, Negassa A, Yusuf S. INTER-HEART: A global study of risk factors for acute myocardial infarction. Am Heart J 2001; 141: 711-21.
26. Pais P, Pogue J, Gerstein H, Zachariah E, Savitha D, Jayprakash S, et al. Risk factors for acute myocardial infarction in Indians: a case-control study. Lancet 1996; 348: 358-63.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-09-05]

27. Rexrode KM, Buring JE, Manson JE. Abdominal and total adiposity and risk of coronary heart disease in men. Int J Obes Relat Metab Disord 2001; 25: 1047-56.
28. Rexrode KM, Carey VJ, Hennekens CH, Walters EE, Colditz GA, Stampfer MJ, et al. Abdominal adiposity and coronary heart disease in women. JAMA 1998; 280: 1843-8.
29. Widlansky ME, Sesso HD, Rexrode KM, Manson JE, Gaziano JM. Body mass index and total and cardiovascular mortality in men with a history of cardiovascular disease. Arch Intern Med 2004; 164: 2326-32.
30. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. Lancet 2004; 364: 937-52.
31. Hadaegh F, Zabetian A, Sarbakhsh P, Khalili D, James WP, Azizi F. Appropriate cutoff values of anthropometric variables to predict cardiovascular outcomes: 7.6 years follow-up in an Iranian population. Int J Obes (Lond) 2009; 33: 1437-45.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-09-05]

Original Article

Comparing the Predictability of BMI and WHR, both Independently and Combined, for Occurence of MI in Males: TLGS

Peyman H[1], Motedayen M[2], Sayehmiri K[3], Azizi F[4]

[1]Student Research Committee, Faculty of Nursing and Midwifery, Ilam University of Medical Sciences, [2]Faculty of Medicine, Zanjan University of Medical Sciences, [3]Psychosocial Injuries Research Center, Ilam University of Medical Sciences, [4]Endocrine Research Center, Research Institute for Endocrine Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, I.R. Iran

e-mail: sayehmiri@razi.tums.ac.ir

Received: 12/10/2011 **Accepted**: 11/03/2012

Abstract

Introduction: Obesity is one of the major risk factors for cardiovascular diseases and myocardial infarction (MI). The current study aimed to compare BMI, WHR, both independently and combined, in predicting risk of MI in men. Materials and Methods: Of 5183 TLGS participants, aged over 30 years, 2206 (45.5%) were men. Mean follow up time was 6.7 years. WHR and BMI were converted to standard normal distribution and then combined and a new variable (Z score) was defined. Data analyzed by using Cox proportional hazard regression. Results: MI occurred in 53 participants during follow up. The incidence rate of MI was 390 in 100000 people. Relative risk (RR) of MI for men with BMI and WHR above the third quartile were 2.7 and 3.9 times higher than those with BMI and WHR in first quartile (P<0.01). Cox proportional hazard regression showed that WHR adjusted for age is a better index than BMI in predicting risk of MI amongst men. Combination of BMI and WHR could predict risk of MI in men with more accuracy compared to each of the BMI and WHR variables alone. Cox proportional hazard regression showed that with each increasing unit of Z score, the risk of MI increases 29%. Conclusion: A combination of WHR and BMI has higher predictability for MI risk than either WHR or BMI per se.

Keywords: Body mass index, Waist to hip ratio, Myocardial infarction, Men, Cox regression

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-09-05]