REVIEW ARTICLE

Waist-to-Height Ratio Cut-offs for Metabolic Syndrome Screening in Adults: A Structured Narrative Review of Population Differences and Predisposing Factors

Amirhossein Soleymani[1],
Nadia Hatami[1],
Mojgan Geran[2,3],
Azita Zarrinkamar[2,3]

[1] General Practitioner, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] Assistant Professor, Department of Family Medicine, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[3] Diabetes Research Center, Institute of Herbal Medicines and Metabolic Disorders, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received May 19, 2025; Accepted April 4, 2026)

Abstract

Background and purpose: Metabolic Syndrome (MetS) is a growing challenge with serious health consequences. The Waist-to-Height Ratio (WHtR) is a simple and cost-effective screening tool for MetS; however, its thresholds vary across different populations. This structured narrative review aimed to synthesize the reported WHtR thresholds, examine differences in their performance for screening MetS among adults, and analyse the potential reasons for these variations.

Materials and methods: In this structured narrative review, an extensive search was conducted of the PubMed and ScienceDirect databases to identify cross-sectional studies related to WHtR thresholds in adults. Study selection and data extraction were performed by two independent researchers. Due to the inherent heterogeneity of the data, the results were categorized and analyzed using a narrative synthesis approach based on influential variables, including sex, age, geographic region/ethnicity, and underlying medical conditions.

Results: Out of 1,003 initial articles, 37 cross-sectional studies were included in the review. The reported WHtR thresholds showed significant variation, ranging from 0.50 to 0.61. The performance of these thresholds (sensitivity and specificity) varied considerably depending on the population and the specific cutoff used. The findings indicated that factors such as sex, age, geographic region/ethnicity, and specific conditions (e.g., diabetes and PCOS) influence both the optimal WHtR threshold and its diagnostic performance. There were conflicting findings regarding the necessity of distinct thresholds for all subgroups.

Conclusion: The findings of this narrative review indicate substantial heterogeneity and variability in the reported WHtR thresholds for diagnosing metabolic syndrome across different populations. It appears that variables such as ethnicity, age, and sex play a role in determining these thresholds. Given these differences, using a single universal value for all populations may be associated with reduced screening accuracy. It is suggested that, in clinical practice, WHtR thresholds should be interpreted with caution, considering the demographic characteristics of each population. Further prospective studies are needed to establish precise cutoff points for specific populations.

Keywords: Metabolic syndrome (MetS), Waist-to-height ratio (WHtR), Adult populations, MetS screening, Thresholds

J Mazandaran Univ Med Sci 2026; 36 (256): 144-159 (Persian).

Corresponding Author: Mojgan Geran - Department of Family Medicine, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran (E-mail: moj1357geran@gmail.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-12]

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و ششم شماره ۲۵۶ اردیبهشت سال ۱۴۰۵ (۱۵۹-۱۴۴)

آستانه‌های نسبت دور کمر به قد برای غربالگری سندروم متابولیک در جمعیت بالغ: مروری بر تفاوت ها در جمعیت های مختلف و عوامل تاثیرگذار بر آن

امیرحسین سلیمانی[۱]
نادیا حاتمی[۱]
مژگان گران[۳،۲]
آزیتا زرین‌کمر[۳،۲]

چکیده

سابقه و هدف: سندرم متابولیک (MetS) چالشی فزاینده با پیامدهای جدی برای سلامتی است. نسبت دور کمر به قد (WHtR) شاخصی ساده و مقرون‌به‌صرفه برای غربالگری MetS است، اما آستانه‌های آن در جمعیت‌ها متغیر است. این مرور روایتی ساختارمند با هدف مرور آستانه‌های WHtR گزارش شده و تفاوت آن‌ها در غربالگری MetS در بالغین و تحلیل دلایل این تفاوت‌ها، انجام پذیرفت.

مواد و روش ها: در این مرور روایتی ساختارمند، بر اساس راهنمای PRISMA، جستجوی گسترده‌ای در پایگاه‌های اطلاعاتی PubMed و ScienceDirect برای شناسایی مطالعات مقطعی مرتبط با آستانه‌های WHtR در بزرگسالان صورت گرفت. انتخاب مطالعات و استخراج داده‌ها توسط دو محقق مستقل انجام شد. به دلیل ناهمگونی ذاتی داده‌ها، نتایج با استفاده از روش سنتز روایی و بر اساس متغیرهای تاثیرگذار (جنس، سن، منطقه جغرافیایی/نژاد و بیماری‌های زمینه‌ای) دسته‌بندی و تحلیل شدند.

یافته‌ها: از ۱۰۰۳ مقاله اولیه، ۳۷ مطالعه مقطعی وارد مرور شدند. آستانه‌های گزارش شده برای WHtR تنوع قابل توجهی (محدوده ۰/۵۰ تا ۰/۶۱) نشان دادند. عملکرد این آستانه‌ها (حساسیت و ویژگی) نیز بسته به جمعیت و آستانه، بسیار متغیر بود. سنتز روایی نشان داد جنسیت، سن، منطقه جغرافیایی/نژاد و بیماری‌های خاص (مانند دیابت، PCOS) بر آستانه بهینه WHtR و عملکرد آن تأثیرگذارند. شواهد متناقضی در خصوص لزوم آستانه‌های متفاوت برای همه زیرگروه‌ها وجود داشت.

استنتاج: این مطالعه مرور روایتی، نشان دهنده ناهمگونی و تنوع در آستانه‌های گزارش شده WHtR برای تشخیص سندرم متابولیک در جوامع مختلف است. به نظر می‌رسد متغیرهایی نظیر نژاد، سن و جنسیت در تعیین دقیق این آستانه‌ها نقش دارند. با توجه به این تفاوت‌ها، استفاده از یک عدد واحد برای تمام جمعیت‌ها ممکن است با محدودیت‌هایی در دقت غربالگری همراه باشد. پیشنهاد می‌شود در مداخلات بالینی، آستانه‌های WHtR با احتیاط و با در نظر گرفتن ویژگی‌های دموگرافیک هر جمعیت تفسیر شوند و انجام مطالعات آینده‌نگر جهت تعیین نقاط برش دقیق در هر جمعیت ضروری به نظر می‌رسد.

واژه های کلیدی: سندرم متابولیک، نسبت دور کمر به قد، جمعیت بالغین، غربالگری سندرم متابولیک، حد آستانه

مولف مسئول: مژگان گران–ساری: کیلومتر ۱۸ جاده خزرآباد، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران **E-mail:** moj1357geran@gmail.com
۱. دکترای حرفه‌ای پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. استادیار پزشکی خانواده، گروه آموزشی پزشکی خانواده، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۳. مرکز تحقیقات دیابت، پژوهشکده داروهای گیاهی و اختلالات متابولیک، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
تاریخ دریافت : ۱۴۰۴/۲/۲۹ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۴۰۴/۷/۲ تاریخ تصویب : ۱۴۰۵/۱/۱۵

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-12]

مقدمه

سندرم متابولیک، که با نام‌های سندرم X یا سندرم مقاومت به انسولین نیز شناخته می‌شود، مجموعه‌ای از اختلالات شامل افزایش فشار خون، افزایش قند خون، چاقی شکمی، تری‌گلیسیرید بالا و کاهش HDL است(۳-۱). شیوع این سندرم در سطح جهان رو به افزایش بوده و بر اساس برآورد فدراسیون بین‌المللی دیابت (IDF)، حدود یک چهارم جمعیت بزرگسالان را درگیر می‌سازد(۴). این وضعیت با افزایش خطر ابتلا به دیابت نوع ۲، بیماری‌های قلبی عروقی آترواسکلروتیک، سکته مغزی و برخی سرطان‌ها همراه است و بار قابل توجهی بر نظام‌های سلامت تحمیل می‌کند(۵). در ایران نیز مطالعات نشان داده‌اند که حدود یک‌سوم بزرگسالان به این سندرم مبتلا هستند، که اهمیت توجه به غربالگری و تشخیص زودهنگام را دوچندان می‌سازد(۴). تشخیص سندرم متابولیک بر اساس معیارهای ارائه شده توسط نهادهای بین‌المللی مانند سازمان جهانی بهداشت (WHO)، فدراسیون بین‌المللی دیابت (IDF) و مؤسسه ملی قلب، ریه و خون (NHLBI) صورت می‌گیرد (جدول شماره ۱)(۶، ۷).

جدول شماره ۱: معیارهای تشخیصی سندرم متابولیک

معیارها	NCEP ATP III	WHO	EGIR	IDF
معیار اجباری	-	مقاومت به انسولین	هایپرانسولینمیا	چاقی مرکزی (دور کمر بیش از ۹۴در مردان و بیش از ۸۰در خانم ها)
برای تشخیص نیاز است:	۳ مورد از ۵ مورد زیر	مقاومت به انسولین یا دیابت همراه با ۲ مورد از ۵ مورد زیر	هیپرانسولینمیا همراه با ۲ مورد از ۴ مورد زیر	چاقی (معیار اجباری) همراه با ۲ مورد از ۴ مورد زیر از موارد زیر
چاقی	دور کمر >۴۰ اینچ (مردان) و >۳۵اینچ (خانم‌ها)	نسبت دور کمر به لگن >۰/۹ (آقایان) و >۰/۸۵ (خانم‌ها) یا >BMI۳۰	دور کمر >۹۴ سانتی‌متر (آقایان) و >۸۰ سانتی‌متر (خانم‌ها)	چاقی مرکزی (جزء معیارهای IDF)
هیپرگلایسمی / مقاومت به انسولین	قند ناشتا >۱۰۰ mg/dL	مقاومت به انسولین	مقاومت به انسولین	قند ناشتا >۱۰۰mg/dL
دیسلیپیدمی (تری‌گلیسیرید)	تری‌گلیسیرید >۱۵۰ mg/dL	تری‌گلیسیرید >۱۵۰ mg/dL و HDL<۳۵	تری‌گلیسیرید ≥۱۷۰ mg/dL	تری‌گلیسیرید >۱۵۰mg/dL
دیسلیپیدمی (HDL)	HDL<۴۰ mg/dL(آقایان) و <۵۰ mg/dL (خانم‌ها)	HDL<۳۹ mg/dL (آقایان) و <۳۹ mg/dL (خانم‌ها)	HDL<۳۹ mg/dL	HDL<۴۰ mg/dL(آقایان) و <۵۰ mg/dL(خانم‌ها)
هایپرتنشن	سیستولیک >۱۳۰ و/یا دیاستولیک ≥۸۵ mmHg	سیستولیک >۱۴۰ و/یا دیاستولیک >۹۰ mmHg	سیستولیک >۱۴۰ و/یا دیاستولیک >۹۰mmHg	سیستولیک >۱۳۰ و/یا دیاستولیک >۸۵mmHg
سایر موارد	-	میکروآلبومینوری	-	-

به‌طور کلی، وجود سه مورد یا بیش‌تر از معیارهای زیر برای تشخیص این سندرم کافی است(۸).

- دور کمر: بیش از ۱۰۲ سانتی‌متر در مردان و بیش از ۸۸ سانتی‌متر در زنان
- تری‌گلیسیرید: ۱۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر یا بیش‌تر
- HDL:کم‌تر از ۴۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر در مردان و کم‌تر از ۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر در زنان
- قند خون ناشتا: (FBS) ۱۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر یا بیش‌تر
- فشار خون: سیستولیک بیش از ۱۳۰ میلی‌متر جیوه و دیاستولیک بیش از ۸۵ میلی‌متر جیوه

برای غربالگری و پیش‌بینی خطر این سندرم، شاخص‌های مختلفی چون شاخص توده بدنی (BMI)، دور کمر (WC) و نسبت دور کمر به قد (WHtR) معرفی شده است. اگر چه BMI پرکاربردترین شاخص است، شواهد نشان داده‌اند که WC و به‌ویژه WHtR عملکرد بهتری در ارزیابی چاقی شکمی و پیش‌بینی خطر سندرم متابولیک دارند. WHtR علاوه بر سهولت محاسبه، عامل قد را نیز در نظر می‌گیرد و به همین دلیل در بسیاری از مطالعات به‌عنوان شاخص برتر معرفی شده است(۲).

برای بررسی قد طبق منابع مطالعاتی از روش سازمان جهانی بهداشت استفاده می شود؛ بدین‌صورت که قد شرکت‌کنندگان با قدسنج ثابت و با دقت ۱/۰ سانتی‌متر، در وضعیت ایستاده، بدون کفش و با پلان فرانکفورت افقی اندازه‌گیری می شود. هر اندازه‌گیری دو بار تکرار شده و در صورت اختلاف بیش از ۰/۵ سانتی‌متر، بار سوم انجام و میانگین ثبت می شود. دور کمر نیز طبق دستورالعمل مؤسسه ملی سلامت آمریکا و توصیه‌های مطالعات اپیدمیولوژیک اندازه‌گیری می‌شود. بدین‌صورت که نوار غیرکشسان در یک صفحه افقی و موازی زمین، در پایان بازدم طبیعی، در میان نقطه بین آخرین دنده شناور و تاج خاصره قرار می گیرد.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-12]

اندازه‌گیری‌ها دو بار تکرار شده و میانگین ثبت می شود. نسبت دور کمر به قد با تقسیم دور کمر (سانتی‌متر) بر قد (سانتی‌متر) محاسبه می شود(۱۱ – ۹).

اگرچه WHtR به عنوان شاخصی کارآمد در ارزیابی خطر متابولیک-قلبی در هر دو جنس مورد توجه قرار گرفته است، در خصوص آستانه کاربردی آن در تمامی گروه‌های جمعیتی، همسانی نظر وجود ندارد. مطالعات متعدد، مقادیر آستانه متفاوتی را برای این شاخص گزارش نموده‌اند. برای مثال، بازه ۰,۵ تا ۰/۵۹ به عنوان محدوده مرجع در بسیاری از پژوهش‌ها به کار رفته است. با این حال، در گروه‌های آسیب‌پذیر نظیر سالمندان که به دلیل استئوپروز دچار کاهش تدریجی قد می‌شوند، اعمال آستانه ۰,۵ ممکن است منجر به افزایش موارد مثبت کاذب در تشخیص سندرم متابولیک گردد(۲، ۱۲).

با توجه به اهمیت روزافزون WHtR به عنوان یک ابزار ساده، غیر تهاجمی و مقرون‌به‌صرفه در ارزیابی خطر کاردیومتابولیک و پیش‌بینی سندرم متابولیک در جمعیت‌های گوناگون، و با عنایت به تنوع قابل توجه در مقادیر آستانه گزارش شده برای این شاخص در مطالعات مختلف، انجام این مطالعه ضروری به نظر می‌رسد. چنین مطالعه‌ای می‌تواند با هدف بررسی دقیق و تحلیل انتقادی علل این اختلافات در مقادیر آستانه، به تعیین رویکردی مبتنی بر شواهد برای کاربرد بهینه WHtRدر غربالگری سندرم متابولیک بپردازد. هدف این مطالعه، مرور آستانه‌های مختلف WHtR و تفاوت های آن در جمعیت های مختلف است.

مواد و روش‌ها

این مطالعه یک مرور روایتی ساختارمند است که با هدف مرور آستانه‌های WHtR و تفاوت‌های آن در جمعیت و عملکرد آن‌ها در غربالگری سندرم متابولیک در جمعیت‌های بالغ انجام شد.

جستجو در دو پایگاه PubMed، ScienceDirect، همراه با استفاده از Google Scholar به عنوان موتور جستجوی مکمل، با استفاده از کلیدواژه‌های مرتبط (metabolic syndrome, waist-to-height ratio, cutoff) صورت گرفت. برای PubMed، استراتژی جستجو به‌صورت زیر طراحی شد.

("Waist-Height Ratio"[Mesh] OR "Waist-to-Height Ratio"[tiab] OR "WHtR"[tiab] OR "waist to height"[tiab]) AND ("Metabolic Syndrome"[Mesh] OR "Metabolic Syndrome"[tiab] OR "Metabolic Syndrome X"[tiab] OR "Insulin Resistance Syndrome"[tiab]) AND ("Adults"[Mesh] OR adult [tiab])

برای ScienceDirect، جستجو با ترکیب کلید واژه‌ها و عملگرهای منطقی به صورت زیر انجام شد.

("Waist-to-Height Ratio" OR "Waist Height Ratio" OR WHtR OR "waist to height") AND ("Metabolic Syndrome" OR "Syndrome X" OR "Insulin Resistance Syndrome") AND (adult OR adults OR "adult population")

در مجموع، جستجو در PubMed و ScienceDirect منجر به شناسایی۱۰۰۳ مقاله شد. علاوه بر این، از Scholar Google برای شناسایی مقالات مکمل و بررسی استنادات استفاده گردید. پس از غربالگری اولیه، جدیدترین و مرتبط‌ترین مطالعات انتخاب شدند تا داده‌ها برای استخراج و تحلیل در این مرور مورد استفاده قرار گیرند.

معیار های ورود به مطالعه شامل مطالعات مقطعی، مطالعات پژوهشی اصلی که به بررسی ارتباط WHtR با سندرم متابولیک پرداخته و آستانه‌های تشخیصی یا پیش‌بینی کننده برای WHtR در ارتباط با سندرم متابولیک را در جمعیت‌های بالغ گزارش یا ارزیابی کرده‌اند، مطالعات انجام شده بر روی جمعیت بالغین (سنین > ۱۸سال) و از روش استاندارد برای اندازه گیری دور کمر و قد استفاده کرده باشند، بوده است.

معیارهای خروج از مطالعه شامل، مطالعاتی که حد آستانه WHtR جهت غربالگری سندرم متابولیک تعریف نکرده‌اند، مطالعاتی که آستانه‌های WHtR را صرفاً برای پیامدهایی غیر از سندرم متابولیک (مانند بیماری‌های قلبی عروقی، دیابت نوع ۲) بدون بررسی

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-12]

ارتباط آن‌ها با خود سندرم متابولیک به عنوان یک مجموعه، گزارش کرده‌اند، انواع دیگر مقالات شامل مرورهای نظام‌مند، متاآنالیزها، نامه‌ها به سردبیر، گزارش موارد، مقالات تفسیری، و مطالعات حیوانی یا آزمایشگاهی و مطالعاتی که صرفاً به بررسی WHtR در جمعیت‌های کودک و نوجوان پرداخته‌اند، بوده است.

یافته‌ها

از مجموعه جستجو مقالات درپایگاه های Pubmed و Science Direct با استفاده از ترکیب کلید واژه های metabolic syndrome، waist to height ratio or WHtR و cut off، ۱۰۰۳ مقاله بدست آمد. پس از حذف موارد تکراری و مقالات غیرمرتبط بر اساس عنوان، چکیده و نوع مطالعه، ۲۰۵ مطالعه جهت بررسی متن کامل انتخاب شد. پس از بررسی کامل متن و با در نظر گرفتن معیارهای ورود و خروج مطالعه، در نهایت ۳۷ مطالعه مقطعی انتخاب شد. در مطالعه حاضر، این ۳۷ مقاله با هدف مرور مقادیر آستانه WHtR و تفاوت های آن مورد بررسی قرار گرفت (جدول شماره ۲).

با عنایت به مطالعات مرور شده و متغیرهای مورد سنجش در آن‌ها، در چهار زیربخش به بررسی حدود آستانه گوناگون WHtR پرداخته شد که در جمعیت بزرگسال به عنوان مقادیر مرجع مناسب جهت غربالگری سندرم متابولیک معرفی شده‌اند.

آستانه‌های WHtR بر اساس جنس

مطالعات بررسی کننده تأثیر جنس بر حد آستانه WHtRبرای غربالگری سندرم متابولیک در جدول شماره ۳ آمده است.

یافته‌ها نشان می‌دهد مقادیر بهینه این شاخص در مردان و زنان متفاوت است؛ برخی مطالعات آستانه بالاتری برای زنان و برخی برای مردان پیشنهاد کرده‌اند. در مقابل، گروهی دیگر با استناد به عدم تفاوت معنی‌دار، بر یک آستانه واحد تأکید دارند. اگر چه برخی پژوهش‌ها آستانه واحد (حدود ۰/۵۳–۰/۵۴) را برای هر دو جنس پیشنهاد کرده‌اند، بخش قابل‌توجهی آستانه‌های بالاتری برای مردان (۰/۵۶–۰/۵۸) و حتی بالاتر برای زنان (۰/۶۳) توصیه کرده‌اند. بنابراین، توجه به تفاوت‌های جنسی در تعیین آستانه بهینه WHtR برای غربالگری سندرم متابولیک ضروری است.

آستانه‌های WHtR بر اساس گروه‌های سنی

تأثیر سن بر WHtR در جدول شماره ۴ بررسی شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که آستانه این شاخص با افزایش سن تغییر می‌کند. در زنان جوان‌تر مقادیر پایین‌تر (۰/۴۷–۰/۴۹) و در افراد مسن‌تر یا بزرگسالان جوان مقادیر بالاتر (۰/۵۲–۰/۵۸) پیشنهاد شده است. به‌طور کلی، WHtR در سنین پایین‌تر با آستانه‌های کم‌تر و در سنین بالاتر با آستانه‌های بیش‌تر از دقت بهتری برخوردار است. این یافته‌ها لزوم توجه به گروه‌های سنی را در تعیین آستانه بهینه WHtR برای غربالگری سندرم متابولیک برجسته می‌کند.

آستانه‌های WHtR بر اساس منطقه جغرافیایی و نژاد/قومیت

مطالعات متعددی در مناطق مختلف جغرافیایی و میان قومیت‌های گوناگون برای تعیین آستانه مناسب WHtR در غربالگری سندرم متابولیک انجام شده است (جدول شماره ۵).

یافته‌ها نشان می‌دهد که حدود آستانه WHtR در مناطق مختلف متفاوت است؛ مقادیر پایین‌تر (۰/۵۱–۰/۵۴) بیش‌تر در جمعیت‌های آسیایی و اروپایی و مقادیر بالاتر (۰/۵۸–۰/۶۱) در برخی جمعیت‌های آمریکایی و خاورمیانه‌ای گزارش شده است. این تفاوت‌ها نقش عوامل جغرافیایی و قومیتی را در تعیین آستانه بهینه WHtR نشان می‌دهد و تأکید می‌کند که استفاده از تقسیم‌بندی مناطق WHO می‌تواند در مقایسه و تفسیر نتایج مطالعات، کاربردی‌تر و دقیق‌تر باشد.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-12]

جدول شماره ۲: اطلاعات استخراج شده از مطالعات مورد بررسی

ردیف	نویسنده (سال انتشار)	کشور	جمعیت مورد مطالعه	نوع مطالعه	تعداد نمونه	سن	نسبت دور کمر به قد مورد مطالعه (WHtR)	حساسیت درصد	ویژگی درصد
۱	کاواموتو و همکاران (۱۳) (۲۰۱۹)	ژاپن	سالمندان	مطالعه مقطعی	۱۶۳۹ مذکر: ۷۲۰ مؤنث: ۹۱۹	۸±۷۱	مذکر: ۰/۵۲ مؤنث: ۰/۵۳	۷۱	۷۹
۲	گومز و همکاران ((۱۴) (۲۰۱۹)	اسپانیا	افراد با خطر متوسط قلبی عروقی	مطالعه مقطعی	۴۴۷۸ مذکر: ۱۵۲۰ مؤنث: ۹۵۸	۷۴-۳۵	۰/۶۱	۷۰	۶۶
۳	شائو و همکاران(۱۵) (۲۰۱۰)	چین	بالغین	مطالعه مقطعی	۲۹۴۷ مذکر: ۱۶۴۷ مؤنث: ۱۲۷۳	۱۴/۷±۴۲/۴۸	مذکر: ۰/۵۰۷ مؤنث: ۰/۵۱۱	مذکر: ۸۰/۳ مؤنث: ۷۹	مذکر: ۶۷ مؤنث: ۸۶/۶
۴	یان و همکاران (۱۶) (۲۰۱۶)	چین	بالغین	مطالعه مقطعی	۱۰۱۰۰ مذکر: ۴۱۹۴ مؤنث: ۵۸۸۵	۴۰<	مذکر: ۰/۵۰ مؤنث: ۰/۵۱	۶۱،۲	۶۵،۵
۵	لطیفی و همکاران (۱۷) (۲۰۱۹)	ایران	بالغین	مطالعه مقطعی	۵۰۵ مذکر: ۲۵۷ مؤنث: ۲۴۸	۲۰<	۰/۵۳	۶۱	۶۲
۶	گو و همکاران (۱۸) (۲۰۱۸)	چین	سالمندان	مطالعه مقطعی	۵۷۲۲ مذکر: ۳۰۷۷ مؤنث: ۲۶۵۴	≥۶۰	۰/۵۲	۶۸	۷۲
۷	سولیگا و همکاران (۱۹) (۲۰۱۹)	لهستان	بالغین	مطالعه مقطعی	۱۲۳۲۸ مذکر: ۴۰۹۴ مؤنث: ۸۲۳۴	۶۶-۳۷	مذکر: ۰/۵۶ مؤنث: ۰/۵۴	گزارش نشده	گزارش نشده
۸	راجپوت و همکاران (۲۰) (۲۰۱۴)	هند	بالغین	مطالعه مقطعی	۳۰۴۲ مذکر: ۱۵۱۸ مؤنث: ۱۵۲۴	۶۰-۳۰	۰/۵۲	۹۰	۷۹
۹	ولدکیان و همکاران (۲۱) (۲۰۲۱)	اتیوپی	بیماران روان	مطالعه مقطعی	۳۰۰ مذکر: ۱۳۲ مؤنث: ۱۶۸	۳۰-۱۸	۰/۵۰	گزارش نشده	گزارش نشده
۱۰	چن و همکاران (۲۲) (۲۰۱۴)	چین	بالغین	مطالعه مقطعی	۵۷۵۷ مذکر: ۲۷۸۸ مؤنث: ۲۹۶۹	۸۸-۳۵	مذکر: ۰/۵۴ مؤنث: ۰/۵۳	۷۵،۷	۷۴،۹
۱۱	ما و همکاران (۲۳) (۲۰۲۲)	چین	بیماران دیابتی تایپ ۲	مطالعه مقطعی	۸۴۸۸ مذکر: ۴۷۶۹ مؤنث: ۳۷۱۹	۹۴-۱۸	۰/۵۲	۸۰-۷۰	۸۵-۸۳
۱۲	لیو و همکاران (۲۴) (۲۰۲۴)	چین	بالغین	مطالعه مقطعی	۶۹۹ مذکر: ۲۱۵ مؤنث: ۴۸۴	≥۴۰	مدل ۱: ۰/۴۵۲ مدل ۲: ۰/۵۴۹ مدل ۳: ۰/۵۱۶	مدل ۱: ۶۷ مدل ۲: ۶۰ مدل ۳: ۸۷،۵	مدل ۱: ۶۴،۹ مدل ۲: ۷۱،۴ مدل ۳: ۵۵
۱۳	تیان و همکاران (۲۵) (۲۰۲۰)	چین	بالغین	مطالعه مقطعی	۸۰۴۰ مذکر: ۳۶۰۶ مؤنث: ۴۴۳۴	۱۵ ± ۵۳	مذکر: ۰/۵۲ مؤنث: ۰/۵۱	مذکر: ۸۱ مؤنث: ۷۶،۹	مذکر: ۶۶،۹ مؤنث: ۷۱،۳
۱۴	کالوژا و همکاران (۲۶) (۲۰۲۲)	لهستان	۴۰۴ خانم مبتلا به PCOS و ۱۹۲ خانم با منس منظم (گروه کنترل)	مطالعه مقطعی	۵۹۶ مذکر: – مؤنث: ۵۹۶	۴۰-۱۸	۰/۵۲	۹۳	۷۵
۱۵	رایا و همکاران (۲۷) (۲۰۲۰)	اسپانیا	بالغین	مطالعه مقطعی	۶۳۶ مذکر: ۵۴۵ مؤنث: ۹۱	میانگین ۳۹،۸۴	۰/۵۴	۹۰،۱	۷۶،۱
۱۶	کوستا و همکاران (۲۸) (۲۰۱۲)	برزیل	زنان مبتلا به PCOS	مطالعه مقطعی	۱۱۳ مذکر: – مؤنث: ۱۱۳	۴،۵±۲۷،۲	۰/۵۹	۷۸	۷۲
۱۷	العودات و همکاران (۲۹) (۲۰۱۲)	اردن	بالغین	مطالعه مقطعی	۵۰۰ مذکر: ۲۱۲ مؤنث: ۲۸۸	۸۵-۲۰	۰/۶۱	مذکر: ۶۹،۴ مؤنث: ۶۰،۵	مذکر: ۵۸،۳ مؤنث: ۷۸،۷
۱۸	ژانگ و همکاران (۳۰) (۲۰۱۸)	چین	بالغین	مطالعه مقطعی	۵۹۰۲۹ مذکر: ۲۶۰۹۸ مؤنث: ۲۲۹۳۱	۸۰-۱۸	مذکر: ۰/۵۱ مؤنث: ۰/۴۹	۷۵-۷۳	۶۸-۵۶
۱۹	تیلکی و همکاران (۳۱) (۲۰۱۴)	ایران	بالغین	مطالعه مقطعی	۱۰۰۰ مذکر: – مؤنث: –	۷۰-۲۰	۰،۵۱	مذکر: ۷۳ مؤنث: ۸۸	مذکر: ۵۱ مؤنث: ۳۸
۲۰	جیان و همکاران (۳۲) (۲۰۲۲)	چین	بالغین با وزن نرمال	مطالعه مقطعی	۴۳۱۵ مذکر: ۲۱۷۴ مؤنث: ۲۱۴۱	۶۰-۱۸	۰،۴۹۷	۸۵-۷۸	۵۹-۵۳
۲۱	بیک و همکاران (۳۳) (۲۰۱۹)	ترکیه	بیماران CKD	مطالعه مقطعی	۴۴۷ مذکر: ۱۳۰ مؤنث: ۱۱۷	۶۸-۳۶	مذکر: ۰/۵۲ مؤنث: ۰/۵۹	مذکر: ۸۳ مؤنث: ۷۱	مذکر: ۶۵ مؤنث: ۷۲
۲۲	دلاوریانزاده و همکاران (۳۴) (۲۰۱۷)	ایران	بالغین	مطالعه مقطعی	۱۰۸ مذکر: ۴۹ مؤنث: ۵۹	۶۰-۳۰	۰،۵۴	۹۱	۶۹
۲۳	زرگا و همکاران (۳۵) (۲۰۲۰)	اتیوپی	بیماران دیابت تیپ ۲	مطالعه مقطعی	۳۳۰ مذکر: ۱۷۰ مؤنث: ۱۶۰	۷۵-۳۰	۰/۵۱ مذکر: ۰/۵۰ مؤنث: ۰/۵۴	۷۱ مذکر: ۶۴ مؤنث: ۷۲	۷۰ مذکر: ۷۱ مؤنث: ۸۷
۲۴	رومرو و همکاران (۳۶) (۲۰۱۸)	اسپانیا	بالغین	مطالعه مقطعی	۶۰۷۹۹ مذکر: ۳۴۸۳۳ مؤنث: ۲۵۹۶۱	۷۰-۲۰	۰،۵۴ مذکر: ۰/۵۶ مؤنث: ۰/۵۳	۶۸،۵ مذکر: ۶۶،۷ مؤنث: ۶۵،۱	۸۷ مذکر: ۸۸،۸ مؤنث: ۸۸،۷
۲۵	عیدات و همکاران (۳۷) (۲۰۱۵)	اردن	بالغین	مطالعه مقطعی	۶۳۰ مذکر: ۳۰۶ مؤنث: ۳۲۴	۷۰-۲۰	مذکر: ۰/۵۶ مؤنث: ۰/۵۲	مذکر: ۹۷ مؤنث: ۹۸	مذکر: ۶۷ مؤنث: ۶۸
۲۶	اگوما و همکاران (۳۸) (۲۰۱۶)	نیجریه	بالغین	مطالعه مقطعی	۲۸۰۹ مذکر: ۱۳۳۳ مؤنث: ۱۴۷۶	≥۲۰	۰/۵۳	۷۸ مذکر: ۷۰ مؤنث: ۸۷	۶۰ مذکر: ۷۰ مؤنث: ۵۱
۲۷	چو و همکاران (۳۹) (۲۰۱۲)	چین	زنان	مطالعه مقطعی	۲۸۴۸ مذکر: – مؤنث: ۲۸۴۸	≥۲۰	<۶۵ سال غیر یائسه: ۰/۴۹۷ <۶۵ سال یائسه: ۰/۴۹ <۶۵ سال یائسه: ۰/۵۴	<۶۵ سال غیر یائسه: ۸۱ <۶۵ سال یائسه: ۸۳ <۶۵ سال یائسه: ۷۰	<۶۵ سال غیر یائسه: ۶۶ <۶۵ سال یائسه: ۷۷ <۶۵ سال یائسه: ۷۰
۲۸	لی و همکاران (۴۰) (۲۰۲۳)	چین	میانسالان و سالمندان	مطالعه مقطعی	۹۵۴۷ مذکر: ۴۳۴۰ مؤنث: ۵۱۱۷	۹۸-۴۵	۰/۵۳۴ مؤنث: ۰/۵۵۵	مذکر: ۷۴ مؤنث: ۷۳	مذکر: ۷۹ مؤنث: ۶۹
۲۹	بنار و همکاران (۴۱) (۲۰۱۳)	چین	بالغین	مطالعه مقطعی	۱۵۲۲ مذکر: ۷۵۸ مؤنث: ۷۶۴	≥۲۰	مذکر ۱: ۰/۵۸ مذکر ۲: ۰/۵۰ مؤنث ۱: ۰/۶۳ مؤنث ۲: ۰/۵۰	مذکر ۱: ۷۵،۱ مذکر ۲: ۹۶،۶ مؤنث ۱: ۷۷،۶ مؤنث ۲: ۹۶،۱	مذکر ۱: ۶۴،۸ مذکر ۲: ۲۴،۵ مؤنث ۱: ۷۱،۵ مؤنث ۲: ۲۰،۱
۳۰	وو و همکاران (۴۲) (۲۰۲۱)	چین	بالغین	مطالعه مقطعی	۳۸۶۰ مذکر: ۱۸۹۵ مؤنث: ۱۹۶۵	۸۸-۱۸	مذکر: ۰/۵۱ مؤنث: ۰/۵۰	مذکر: ۷۳/۸ مؤنث: ۷۰/۳	مذکر: ۷۰ مؤنث: ۶۶
۳۱	بهتاچاریا و همکاران (۴۳) (۲۰۲۱)	هند	زنان مبتلا به PCOS	مطالعه مقطعی	۶۶ مذکر: – مؤنث: ۶۶	۳۰-۱۶	۰/۵۶	گزارش نشده	گزارش نشده
۳۲	فریرا و همکاران (۴۴) (۲۰۲۰)	مکزیک	افراد مبتلا به دیابت تیپ ۱	مطالعه مقطعی	۱۱۲ مذکر: ۲۸ مؤنث: ۱۱۲	۴۳-۲۶	۰/۵۲	۷۷	۷۰
۳۳	یوهر و همکاران (۱) (۲۰۱۶)	آمریکا	بالغین جوان	مطالعه مقطعی	۷۹۳۵ مذکر: ۳۴۶۹ مؤنث: ۴۴۶	۳۳-۲۴	۰/۵۸	۸۲	۶۹
۳۴	آدجمو و همکاران (۴۵) (۲۰۱۹)	نیجریه	بالغین	مطالعه مقطعی	۵۳۵ مذکر: ۱۴۶ مؤنث: ۳۸۹	۱۸<	مذکر: ۰/۵۴ مؤنث: ۰/۵۹	مذکر: ۶۴ مؤنث: ۷۶	مذکر: ۷۷ مؤنث: ۶۸
۳۵	دانگ و همکاران (۴۶) (۲۰۲۲)	ویتنام	بالغین	مطالعه مقطعی	۷۷۰۱ مذکر: ۲۲۷۷ مؤنث: ۴۴۲۴	۷۴-۲۵	مذکر: ۰/۵۳ مؤنث: ۰/۵۱	مذکر: ۹۹ مؤنث: ۹۵	مذکر: ۸۹ مؤنث: ۸۷
۳۶	مرزبان و همکاران (۴۷) (۲۰۲۲)	ایران	سالمندان	مطالعه مقطعی	۳۰۰۰ مذکر: ۱۴۵۵ مؤنث: ۱۵۴۵	۶۰ <	۰/۵۴	۹۴	۳۱
۳۷	کوریا و همکاران (۴۸) (۲۰۲۲)	برزیل	زنان یائسه	مطالعه مقطعی	۱۵۲	۷۸-۴۹	۰/۵۶۵	۷۱	۶۵

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-12]

جدول شماره ۳: آستانه‌های گزارش شده WHtR و عملکرد آن‌ها بر اساس جنس

ردیف	نویسنده (سال انتشار)	تعداد نمونه	نسبت دور کمر به قد پیشنهاد شده (optimal WHtR)	حساسیت (درصد)	ویژگی (درصد)
۱	کاواموتو و همکاران (۱۳) (۲۰۱۹)	۱۶۳۹ مذکر: ۷۲۰ مؤنث: ۹۱۹	مذکر: ۰/۵۲ مؤنث: ۰/۵۳	۷۱	۷۹
۲	شائو و همکاران (۱۵) (۲۰۱۰)	۲۹۴۷ مذکر: ۱۶۴۷ مؤنث: ۱۲۷۳	مذکر: ۰/۵۰۷ مؤنث: ۰/۵۱۱	مذکر: ۸۰ مؤنث: ۷۹	مذکر: ۶۷ مؤنث: ۸۶
۳	پان و همکاران (۱۶) (۲۰۱۶)	۱۰۱۰۰ مذکر: ۴۱۹۴ مؤنث: ۵۸۸۵	مذکر: ۰/۵۰ مؤنث: ۰/۵۱	۶۱,۲	۶۵,۵
۴	لطیفی و همکاران (۱۷) (۲۰۱۹)	۵۰۵ مذکر: ۲۵۷ مؤنث: ۲۴۸	۰/۵۳	۶۱	۶۲
۵	گو و همکاران (۱۸) (۲۰۱۸)	۶۷۲۲ مذکر: ۳۰۷۷ مؤنث: ۳۶۵۴	۰/۵۲	۶۸	۷۲
۶	سولیگا و همکاران (۱۹) (۲۰۱۹)	۱۲۳۲۸ مذکر: ۴۰۹۴ مؤنث: ۸۲۳۴	مذکر: ۰,۵۶ مؤنث: ۰,۵۴	گزارش نشده	گزارش نشده
۷	راجپوت و همکاران (۲۰) (۲۰۱۴)	۳۰۴۲ مذکر: ۱۵۱۸ مؤنث: ۱۵۲۴	۰/۵۲	۹۰	۷۹
۸	ولدکیان و همکاران (۲۱) (۲۰۲۱)	۳۰۰ مذکر: ۱۳۲ مؤنث: ۱۶۸	۰/۵۰	گزارش نشده	گزارش نشده
۹	چن و همکاران (۲۲) (۲۰۱۴)	۵۷۵۷ مذکر: ۲۷۸۸ مؤنث: ۲۹۶۹	مذکر: ۰/۵۴ مؤنث: ۰/۵۳	۷۵,۷	۷۴,۹
۱۰	لیو و همکاران (۲۴) (۲۰۲۴)	۶۹۹ مذکر: ۲۱۵ مؤنث: ۴۸۴	مدل ۱: ۰/۴۵۲ مدل ۲: ۰/۵۴۹ مدل۳: ۰/۵۱۶	مدل ۱: ۶۷ مدل ۲: ۶۰ مدل۳: ۸۷/۵	مدل ۱: ۶۴/۹ مدل ۲: ۷۱/۴ مدل ۳: ۵۵
۱۱	تیان و همکاران (۲۵) (۲۰۲۰)	۸۰۴۰ مذکر: ۳۶۰۶ مؤنث: ۴۴۳۴	مذکر: ۰/۵۲ مؤنث: ۰/۵۱	مذکر: ۸۱ مؤنث: ۷۶/۹	مذکر: ۶۶/۹ مؤنث: ۷۱/۳
۱۲	رایا و همکاران (۲۷) (۲۰۲۰)	۶۳۶ مذکر: ۵۴۵ مؤنث: ۹۱	۰/۵۴	۹۰	۷۶
۱۳	العودات و همکاران (۲۹) (۲۰۱۲)	۵۰۰ مذکر: ۲۱۲ مؤنث: ۲۸۸	۰/۶۱	مذکر: ۶۹/۴ مؤنث: ۶۰/۵	مذکر: ۵۸/۳ مؤنث: ۷۸/۷
۱۴	ژانگ و همکاران (۳۰) (۲۰۱۸)	۵۹۰۲۹ مذکر: ۳۶۰۹۸ مؤنث: ۲۲۹۳۱	مذکر: ۰/۵۱ مؤنث: ۰/۴۹	۷۳-۷۵	۵۶-۶۸
۱۵	حاجیان و همکاران (۳۱) (۲۰۱۴)	۱۰۰۰ مذکر: – مؤنث: –	۰/۵۱	مذکر: ۷۳ مؤنث: ۸۸	مذکر: ۵۱ مؤنث: ۳۸
۱۶	جیان و همکاران (۳۲) (۲۰۲۲)	۴۳۱۵ مذکر: ۲۱۷۴ مؤنث: ۲۱۴۱	۰/۴۹۷	۷۸-۸۵	۵۳-۵۹
۱۷	دلاوریانزاده و همکاران (۳۴) (۲۰۱۷)	۱۰۸ مذکر: ۴۹ مؤنث: ۵۹	۰/۵۴	۹۱	۶۹
۱۸	رومرو و همکاران (۱۲) (۲۰۱۸)	۶۰۷۹۹ مذکر: ۳۴۸۳۳ مؤنث: ۲۵۹۶۱	۰/۵۴ مذکر: ۰/۵۶ مؤنث: ۰/۵۳	۶۸,۵ مذکر: ۶۶,۷ مؤنث: ۶۵,۱	۸۷ مذکر: ۸۸,۸ مؤنث: ۸۸,۷
۱۹	عبیدات و همکاران (۳۷) (۲۰۱۵)	۶۳۰ مذکر: ۳۰۶ مؤنث: ۳۲۲	مذکر: ۰/۵۶ مؤنث: ۰/۵۲	مذکر: ۹۷ مؤنث: ۹۸	مذکر: ۶۷ مؤنث: ۶۸
۲۰	اگوما و همکاران (۳۸) (۲۰۱۶)	۲۸۰۹ مذکر: ۱۳۳۳ مؤنث: ۱۴۷۶	۰,۵۳	۷۸ مذکر: ۷۰ مؤنث: ۸۷	۶۰ مذکر: ۷۰ مؤنث: ۵۱
۲۱	لی و همکاران (۴۰) (۲۰۲۳)	۹۵۴۷ مذکر: ۴۳۴۰ مؤنث: ۵۱۱۷	مذکر: ۰/۵۳۴ مؤنث: ۰/۵۵۵	مذکر: ۷۴ مؤنث: ۷۳	مذکر: ۷۹ مؤنث: ۶۹
۲۲	بنار و همکاران (۴۱) (۲۰۱۳)	۱۵۲۲ مذکر: ۷۵۸ مؤنث: ۷۶۴	مذکر۱: ۰/۵۸ مذکر۲: ۰/۵۰ مؤنث۱: ۰/۶۳ مؤنث۲: ۰/۵۰	مذکر۱: ۷۵/۱ مذکر۲: ۹۶/۶ مؤنث۱: ۷۷/۶ مؤنث۲: ۹۶/۱	مذکر۱: ۶۴/۸ مذکر۲: ۲۴/۵ مؤنث۱: ۷۱/۵ مؤنث۲: ۲۰/۱
۲۳	وو و همکاران (۴۲) (۲۰۲۱)	۳۸۶۰ مذکر: ۱۸۹۵ مؤنث: ۱۹۶۵	مذکر: ۰/۵۱ مؤنث: ۰/۵۰	مذکر: ۷۳/۸ مؤنث: ۷۰/۳	مذکر: ۷۰ مؤنث: ۶۶
۲۴	بوهر و همکاران (۱) (۲۰۱۶)	۷۹۳۵ مذکر: ۳۴۶۹ مؤنث: ۴۴۲۶	۰/۵۸	۸۲	۶۹
۲۵	آدجمو و همکاران (۴۵) (۲۰۱۹)	۵۳۵ مذکر: ۱۴۶ مؤنث: ۳۸۹	مذکر: ۰/۵۴ مؤنث: ۰/۵۹	مذکر: ۶۴ مؤنث: ۷۶	مذکر: ۷۷ مؤنث: ۶۸
۲۶	دانگ و همکاران (۴۶) (۲۰۲۲)	۴۷۰۱ مذکر: ۲۲۷۷ مؤنث: ۲۴۲۴	مذکر: ۰/۵۳ مؤنث: ۰/۵۱	مذکر: ۹۹ مؤنث: ۹۵	مذکر: ۸۹ مؤنث: ۸۷

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-12]

جدول شماره ٤: آستانه‌های گزارش شده WHtR و عملکرد آن‌ها درگروه های سنی

ردیف	نویسنده (سال انتشار)	جمعیت مورد مطالعه	سن	نسبت دور کمر به قد پیشنهاد شده (WHtR)optimal	حساسیت درصد	ویژگی درصد
۱	کاواموتو و همکاران (۱۳) (۲۰۱۹)	سالمندان	۸±۷۱	مذکر: ۰,۵۲ مؤنث: ۰,۵۳	۷۱	۷۹
۲	گو و همکاران (۱۸) (۲۰۱۸)	سالمندان	≥۶۰	۰/۵۲	۶۸	۷۲
۳	لی و همکاران (۴۰) (۲۰۲۳)	میانسالان و سالمندان	۹۸-۴۵	مذکر: ۰/۵۳۴ مؤنث: ۰/۵۵۵	مذکر: ۷۴ مؤنث: ۷۳	مذکر: ۷۹ مؤنث: ۶۹
۴	مرزبان و همکاران (٤٧) (۲۰۲۲)	سالمندان	≥۶۰	۰/۵۴	۹۴	۳۱
۵	بوهر و همکاران (۱) (۲۰۱۶)	بالغین جوان	۳۳-۲۴	۰/۵۸	۸۲	۶۹
۶	چو و همکاران (۳۹) (۲۰۱۲)	زنان	≥ ۲۰	<۶۵ سال غیر یائسه:۰/۴۷ <۶۵ سال یائسه: ۰/۴۹ >۶۵ سال یائسه: ۰/۵۴	<۶۵ سال غیر یائسه:۸۱ <۶۵ سال یائسه: ۸۳ >۶۵ سال یائسه: ۷۰	<۶۵ سال غیر یائسه:۶۶ <۶۵ سال یائسه: ۷۷ >۶۵ سال یائسه: ۷۰
۷	کوریا و همکاران (٤٨) (۲۰۲۲)	زنان یائسه	۷۸-۳۹	۰/۵۶۵	۷۱	۶۵

جدول شماره ۵: آستانه‌های گزارش شده WHtR و عملکرد آن‌ها بر اساس منطقه جغرافیایی، نژاد یا قومیت

ردیف	نویسنده (سال انتشار)	کشور	جمعیت مورد مطالعه (تعداد کل)	نسبت دور کمر به قد پیشنهاد شده (optimal WHtR)	حساسیت درصد	ویژگی درصد
۱	بوهر و همکاران (۱) (۲۰۱۶)	آمریکا (AMR)	بالغین جوان (۷۹۳۵)	۰/۵۸	۸۲	۶۹
۲	لطیفی و همکاران (۱۷) (۲۰۱۹)	مدیترانه شرقی (EMR)	بالغین (۵۰۵)	۰/۵۳	۶۱	۶۲
۳	حاجیان و همکاران (۳۱) (۲۰۱۴)	مدیترانه شرقی (EMR)	بالغین (۱۰۰۰)	۰/۵۱	مذکر: ۷۳ مؤنث: ۸۸	مذکر: ۵۱ مؤنث: ۳۸
۴	دلاوریانزاده و همکاران (۳۴) (۲۰۱۷)	مدیترانه شرقی (EMR)	بالغین (۱۰۸)	۰,۵۴	۹۱	۶۹
۵	سولیگا و همکاران (۱۹) (۲۰۱۹)	اروپا (EUR)	بالغین (۱۲۳۲۸)	مذکر: ۰/۵۶ مؤنث: ۰/۵۴	-	-
۶	راجپوت و همکاران (۲۰) (۲۰۱۴)	جنوب شرق آسیا (SEAR)	بالغین (۳۰۴۲)	۰,۵۲	۹۰	۷۹
۷	العودات و همکاران (۲۹) (۲۰۱۲)	مدیترانه شرقی (EMR)	بالغین (۵۰۰)	۰/۶۱	۶۹,۴	۵۸/۳
۸	رومرو و همکاران (۳۶) (۲۰۱۸)	اروپا (EUR)	بالغین (۶۰۷۹۹)	۰,۵۴ مذکر: ۰/۵۶ مؤنث: ۰/۵۳	۶۸/۵ مذکر: ۶۶,۷ مؤنث: ۶۵,۱	۸۷ مذکر: ۸۸,۸ مؤنث: ۸۸,۷
۹	عبیدات و همکاران (۳۷) (۲۰۱۵)	مدیترانه شرقی (EMR)	بالغین	مذکر: ۰/۵۶ مؤنث: ۰/۵۲	مذکر: ۹۷ مؤنث: ۹۸	مذکر: ۶۷ مؤنث: ۶۸
۱۰	اگوما و همکاران (۳۸) (۲۰۱۶)	آفریقا (AFR)	بالغین (۲۸۰۹)	۰,۵۳	۷۸ مذکر: ۷۰ مؤنث: ۸۷	۶۰ مذکر: ۷۰ مؤنث: ۵۱
۱۱	وو و همکاران (۴۲) (۲۰۲۱)	اقیانوس آرام غربی (WPR)	بالغین (۳۸۶۰)	مذکر: ۰/۵۱ مؤنث: ۰/۵۰	مذکر: ۷۳/۸ مؤنث: ۷۰/۳	مذکر: ۷۰ مؤنث: ۶۶

آستانه‌های WHtR در جمعیت‌های مبتلا به بیماری‌های خاص

مطالعاتی روی افراد مبتلا به بیماری‌های خاص مانند دیابت نوع ۱ و ۲، PCOS و CKD برای تعیین آستانه WHtR به‌عنوان پیش‌بینی کننده سندرم متابولیک انجام شده است (جدول شماره ۶). یافته‌ها نشان می‌دهد آستانه‌ها عموماً بین ۰/۵۱ تا ۰/۵۸۹ قرار دارند.

در بیماران دیابتی، مقادیر نزدیک به ۰/۵۱–۰/۵۲ با حساسیت بالا و ویژگی متوسط گزارش شده است. در زنان مبتلا به PCOS، آستانه‌ها کمی بالاتر (۰/۵۲–۰/۵۹) با حساسیت بسیار بالا (تا ۹۳ درصد) هستند. در بیماران CKD، تفاوت جنسی مشهود است (آستانه پایین‌تر برای مردان (۰/۵۲) و بالاتر برای زنان (۰/۵۹).

این نتایج بر اهمیت توجه به نوع بیماری و جنس در تعیین آستانه مناسب WHtR تأکید دارد.

بحث

با توجه به اهمیت شاخص WHtR به عنوان یکی از شاخص‌های کلیدی در غربالگری افراد مبتلا به سندرم متابولیک و هم‌چنین مقادیر متفاوت گزارش شده به عنوان حد آستانه مناسب، مطالعه حاضر با هدف مرور

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-12]

مقادیر آستانه WHtR جهت غربالگری سندرم متابولیک و تفاوت های آن انجام پذیرفت.

جدول شماره ۶: آستانه‌های گزارش شده WHtR و عملکرد آن‌ها بر اساس ابتلا به بیماری خاص

ردیف	نویسنده (سال انتشار)	جمعیت مورد مطالعه (تعداد)	نسبت دور کمر به قد پیشنهاد شده (optimal WHtR)	حساسیت درصد	ویژگی درصد
۱	ما و همکاران (۲۳) (۲۰۲۲)	بیماران دیابتی نوع ۲ (۸۴۸۸)	۰،۵۲	۷۰-۸۰	۸۳-۸۵
۲	زرگا و همکاران (۳۵) (۲۰۲۰)	بیماران دیابتی نوع ۲ (۳۳۰)	۰،۵۱ مذکر: ۰،۵۰ مؤنث: ۰،۵۴	۷۱ مذکر: ۶۴ مؤنث: ۷۲	۷۰ مذکر: ۷۱ مؤنث: ۸۷
۳	فریرا و همکاران (۴۴) (۲۰۲۰)	بیماران دیابتی نوع ۱ (۱۱۲)	۰،۵۲	۷۷	۷۰
۴	کالوژنا و همکاران (۲۶) (۲۰۲۲)	۴۰۴ خانم مبتلا به PCOS و ۱۹۲ خانم با منس منظم (گروه کنترل) (۵۹۶)	۰،۵۲	۹۳	۷۵
۵	کوستا و همکاران (۲۸) (۲۰۱۲)	زنان مبتلا به PCOS (۱۱۲)	۰،۵۹	۷۸	۷۲
۶	بهتاچاریا و همکاران (۴۳) (۲۰۲۱)	زنان مبتلا به PCOS (۶۶)	۰،۵۶	-	-
۷	بیک و همکاران (۳۳) (۲۰۱۹)	بیماران CKD (۲۴۷)	مذکر: ۰،۵۲ مؤنث: ۰،۵۹	مذکر: ۸۳ مؤنث: ۷۱	مذکر: ۶۵ مؤنث: ۷۲

یافته‌های اصلی این مطالعه نشان می‌دهد که آستانه‌های گزارش شده برای WHtR در غربالگری سندرم متابولیک در جمعیت‌های مختلف تنوع قابل توجهی دارد. عواملی مانند جنسیت، سن، منطقه جغرافیایی/نژاد و وجود بیماری‌های زمینه‌ای مانند دیابت و PCOS بر مقادیر آستانه بهینه تأثیرگذار به نظر می‌رسند، اگر چه شواهد در خصوص نیاز به آستانه‌های کاملاً متفاوت برای همه زیر گروه‌ها متناقض است. به طور کلی، آستانه‌های در محدوده ۰/۵ تا ۰/۶ به طور مکرر گزارش شده‌اند، اما عملکرد (حساسیت و ویژگی) این آستانه‌ها در جمعیت‌های مختلف متفاوت است. برای مثال، برخی مطالعات نشان داده‌اند که آستانه‌های پایین‌تر (نزدیک به ۰،۵۰) حساسیت بالاتری دارند اما ویژگی پایین‌تر، در حالی که مقادیر بالاتر (۰/۵۸–۰/۶۱) ویژگی بیش‌تری ایجاد می‌کنند اما ممکن است موارد مثبت کاذب را کاهش دهند. این اختلاف عملکرد نشان می‌دهد که انتخاب آستانه باید متناسب با ویژگی‌های جمعیت هدف انجام شود. نتایج مرتبط با مقادیر حد آستانه متفاوتWHtR و چهار عامل مورد بررسی به عنوان عوامل مؤثر در این اختلافات ذکر گردید.

جنس

مطالعات متعددی بر لزوم در نظر گرفتن جنس به عنوان عاملی تعیین‌کننده برای مقادیر متفاوت WHtR تاکید کرده‌اند. نتایج این مطالعات نشان می‌دهد که در برخی موارد، مقدار بهینه این شاخص برای مردان بالاتر و در برخی دیگر برای زنان بالاتر گزارش شده است. این تفاوت‌ها احتمالاً ناشی از توزیع متفاوت چربی در بدن بین دو جنس است(۴۸). به علاوه، مقادیر بالاتر چربی مرکزی در زنان، که WHtR به عنوان یکی از شاخص‌های آن شناخته می‌شود، در مقایسه با مردان با افزایش خطر بروز عوارض مرتبط با سندرم متابولیک، از جمله انفارکتوس میوکارد (MI)، همراه است(۴۹). تغییرات هورمونی در زنان در طول چرخه قاعدگی، بارداری، یائسگی و غیره نیز می‌تواند بر توزیع بافت چربی و افزایش چاقی شکمی تأثیر بگذارد(۵۰، ۵۱). هم‌چنین مطالعات نشان داده اند، که ریسک بروز سندرم متابولیک در افراد مبتلا به چاقی موضعی با وزن طبیعی در برابر افراد لاغر با وزن طبیعی افزایش یافته است(۳). برخی پژوهش‌ها حاکی از ارتباط قوی‌تر WHtR با سندرم متابولیک در مردان به دلیل میزان بیش‌تر چربی احشایی و خطر بالاتر آن برای سلامتی در این گروه جمعیتی است(۲۸).

در مقابل، برخی مطالعات پس از بررسی نمونه‌های جمعیتی، تأثیر جنس بر مقادیر WHtR را به اندازه‌ای قابل توجه نیافتند که نیازمند تعیین حدود آستانه متفاوت برای مردان و زنان باشد. این مطالعات پیشنهاد می‌کنند که یک حد آستانه واحد می‌تواند به عنوان ابزاری جهانی برای غربالگری و شناسایی افراد در معرض خطر ابتلا به سندرم

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-12]

متابولیک و عواقب آن مناسب باشد(۱۹، ۵۲). شواهد موجود نشان می‌دهد که اختلاف در آستانه‌های WHtR بین مردان و زنان می‌تواند ناشی از تفاوت‌های بیولوژیک در توزیع چربی و تغییرات هورمونی باشد. با این حال، نتایج متناقض هستند؛ برخی مطالعات بر ضرورت آستانه‌های اختصاصی برای هر جنس تأکید دارند، در حالی که دیگر پژوهش‌ها استفاده از یک آستانه واحد (حدود ۰/۵۰–۰/۵۴) را کافی می‌دانند. این ناهمگونی نشان می‌دهد که تصمیم‌گیری در مورد آستانه مناسب باید با توجه به ویژگی‌های جمعیت هدف و شرایط بالینی انجام شود.

سن

به سن نیز به عنوان عامل مؤثر در تعیین حد آستانه WHtR مناسب جهت غربالگری سندرم متابولیک اشاره شده است. مقالات مختلفی به تاثیر سن در بروز سندرم متابولیک اشاره کرده اند. براساس نتایج مطالعات گوناگون شانس ابتلا به سندرم متابولیک با افزایش سن بیشتر می‌شود(۵۳). براساس مطالعه چان و همکاران شیوع این سندرم بعد از ۶۰سالگی ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. در نتیجه برخلاف بسیاری از مطالعات که در سنین کودکی و نوجوانی انجام شدند، این مطالعه برروی بزرگسالان انجام شد. با افزایش سن کاتاف WHtR نیز باید دچار تغییر شود. برای مثال افزایش سن منجر به بروز بیماری‌های مختلفی مانند استئوپرز می شود. استئوپرز منجر به کوتاهی قد می شود که یکی از معیار های مهم برای تعیین WHtR می‌باشد(۲).

از طرف دیگر با افزایش سن، چاقی در خانم‌ها بیش‌تر می‌شود. هم‌چنین الگوی توزیع چربی نیز متفاوت می‌شود که بر WHtR و نتایج حاصل از آن مؤثر است. از سوی دیگر تعداد موارد مثبت در کرایتریا تشخیص سندرم متابولیک با افزایش سن و یائسگی بیش‌تر می‌شود که بر اهمیت تعریف حد آستانه‌های متفاوت با توجه به سن و یائسگی اشاره دارد(۳۹).

با افزایش سن ریسک بیماری های کاردیووسکولار نیز افزایش می یابد. این بیماری یکی از علل اصلی مرگ و میر در جهان می باشد. طبق مطالعات انجام شده، برای افراد با ریسک های مختلف باید کاتاف های متفاوتی را برای WHtR در نظر گرفت(۵۴).

برخی مطالعات نیز ارتباطی بین سن و نیاز به مقادیر متفاوت WHtR نیافتند و یک عدد ثابت را مناسب ارزیابی در سنین مختلف دانستند. یکی از استدلال‌ها در این راستا، ثابت ماندن نسبت دور کمر به قد با افزایش سن و رشد است که بر اساس این مطالعات ثابت می‌ماند(۵۲، ۵۵).

شواهد نشان می‌دهد که افزایش سن با تغییرات فیزیولوژیک (مانند کاهش قد ناشی از استئوپروز و افزایش چاقی شکمی) همراه است و این تغییرات می‌توانند بر مقدار بهینه WHtR تأثیرگذار باشند. بسیاری از مطالعات بر ضرورت تعریف آستانه‌های متفاوت برای سالمندان و زنان یائسه تأکید دارند، در حالی که برخی پژوهش‌ها استفاده از یک مقدار ثابت را کافی دانسته‌اند. این ناهمگونی بیانگر آن است که تعیین آستانه مناسب WHtRباید با توجه به سن و شرایط فیزیولوژیک جمعیت هدف انجام شود.

منطقه جغرافیایی و نژاد/قومیت

در مناطق مختلف جهان و در میان نژادهای گوناگون، مقادیر متفاوتی به عنوان حد آستانه مناسب برای غربالگری سندرم متابولیک در نظر گرفته شده است. عواملی همچون سبک زندگی، رژیم غذایی و ویژگی‌های متفاوت نژادی در توزیع چربی بدن و نسبت‌های ابعاد بدن در جمعیت‌های مختلف، از جمله علل در نظر گرفتن حدود آستانه متفاوت در این جمعیت‌ها ذکر شده است(۴۸، ۵۶). تنظیم حدود آستانه غربالگری بهینه بر اساس ویژگی‌های هر جمعیت و

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-12]

توجه به تفاوت‌های احتمالی، تأثیر به‌سزایی بر ارزیابی دقیق وضعیت سلامت در جمعیت‌های مختلف دارد(۵۷).

در مقابل، برخی مطالعات بر این باورند که با وجود تفاوت‌های نژادی و جغرافیایی، یک مقدار واحد برای WHtR می‌تواند به عنوان حد آستانه در غربالگری اولیه سندرم متابولیک در سطح جهانی مورد استفاده قرار گیرد و نیازی به تعیین حدود آستانه متفاوت بر اساس نژاد یا منطقه جغرافیایی نیست(۵۸).

شواهد نشان می‌دهد که تفاوت‌های جغرافیایی و نژادی به‌ویژه سبک زندگی و رژیم غذایی در کشورهای مختلف، می‌توانند بر مقدار بهینه WHtR اثرگذار باشند. با این حال، برخی پژوهش‌ها استفاده از یک آستانه واحد جهانی را پیشنهاد کرده‌اند. این تضاد بیانگر آن است که انتخاب آستانه باید همزمان به دو سطح، کاربرد جهانی برای غربالگری اولیه و تنظیم اختصاصی برای جمعیت‌های خاص جهت افزایش دقت تشخیصی، توجه کند.

بیماری خاص

ارزیابی و تعیین حد آستانه مناسب WHtR برای غربالگری سندرم متابولیک در افراد مبتلا به بیماری‌های مختلف نیز از جمله مواردی است که در مطالعات متعدد مورد بررسی قرار گرفته است.

به عنوان مثال، یکی از این بررسی‌ها بر روی بیماران مبتلا به سندرم تخمدان پلی‌کیستیک (PCOS) انجام شد. این افراد در معرض خطر بالاتری برای ابتلا به سندرم متابولیک قرار دارند و شیوع این سندرم نیز در این گروه جمعیتی بیش‌تر است. وجود مقاومت به انسولین، سطوح بالاتر آندروژن‌ها و اختلالات متابولیک منجر به تغییر در توزیع چربی بدن می‌شود که بر مقدار WHtR تأثیرگذار است. از این رو، تعیین حد آستانه متفاوت و متناسب با این گروه از بیماران برای غربالگری سندرم متابولیک انجام شده است(۴۴، ۴۶، ۵۹).

مشابه بیماران مبتلا به PCOS، بیماران مبتلا به دیابت نیز در مطالعات متعددی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. خطر بالاتر ابتلا به سندرم متابولیک در این گروه از بیماران نیز مشاهده می‌شود. به‌همین دلیل موسسات ملی و بین المللی به‌طور دوره‌ای دستورالعمل‌هایی را با تمرکز بر تشخیص نظارت و درمان دیابت و اختلالات مرتبط مانند افزایش فشار خون، دیس لیپیدمی و چاقی صادر می‌کنند(۶۰). علاوه بر این، تفاوت در سبک زندگی، اختلال در متابولیسم گلوکز و مقاومت به انسولین در این افراد، لزوم بررسی و تعیین حد آستانه مناسب و WHtR را برای غربالگری سندرم متابولیک در مقایسه با جمعیت سالم ایجاب می‌کند(۴۱-۴۳). نتایج نشان می‌دهد که در بیماران مبتلا به PCOS و دیابت، آستانه‌های WHtR معمولاً بالاتر یا متفاوت از جمعیت سالم گزارش شده‌اند. این تفاوت‌ها ناشی از تغییرات متابولیک و هورمونی خاص این بیماری‌ها است. بنابراین، تعریف آستانه‌های اختصاصی برای گروه‌های بیمار می‌تواند دقت غربالگری را افزایش دهد و از تشخیص‌های نادرست جلوگیری کند.

این مرور روایتی ساختارمند با سنتز جامع شواهد و تمرکز بر تفاوت‌های جنسیتی، سنی، نژادی و وضعیت‌های خاص بیماری، ناهمگونی قابل توجهی را در آستانه‌های بهینه شاخص WHtR برای غربالگری سندرم متابولیک آشکار ساخت. فرآیند سیستماتیک این مطالعه (شامل غربالگری دوطرفه و مستقل مقالات) ضمن کاهش سوگیری، نشان داد که تنوع در ترکیب بدن، عوامل هورمونی-ژنتیکی و سبک زندگی، کارایی یک حد آستانه واحد را برای همه جمعیت‌ها محدود می‌کند. بنابراین، استفاده از آستانه‌های اختصاصی متناسب با ویژگی‌های هر جمعیت به‌ویژه در مبتلایان به PCOS و دیابت برای پیشگیری از ارزیابی نادرست خطر ضروری است. پژوهش‌های آتی باید با بهره‌گیری از این یافته‌ها، به سمت تعیین حدود آستانه‌های دقیق و جمعیت-محور حرکت کنند.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-12]

References

1. Bohr AD, Laurson K, McQueen MB. A novel cutoff for the waist-to-height ratio predicting metabolic syndrome in young American adults. BMC pub health 2016; 16(1): 295.
2. Chan V, Cao L, Wong MMH, Lo K, Tam W. Diagnostic accuracy of waist-to-height ratio, waist circumference, and body mass index in identifying metabolic syndrome and its components in older adults: a systematic review and meta-analysis. Curr develop nutrit 2024; 8(1): 102061.
3. Zarrinkamar M, Kashi Z, Khademloo M, Geran M ,Khosravi P, Hakimi SH, et al. Association Between Obesity and Dyslipidemia in Prediabetic Patients at Health Centers in Amol, 2023. J Mazandaran Uni Med Sci 2024; 34(237): 115–126.
4. Pouragha H, Amiri M, Saraei M, Pouryaghoub G, Mehrdad R. Body impedance analyzer and anthropometric indicators; predictors of metabolic syndrome. Journal of Diabetes & Metabolic Disorders. 2021;20(2):1169-78.
5. Mardani M, Rafiee E, Ebrahimzadeh F, Baba H, Balavar S, Alimohamadi M. Prevalence of metabolic syndrome among students of Lorestan University of Medical Sciences during 2011-1012. Medical Journal of Mashhad University of Medical Sciences. 2015;57(8):918-25.
6. Sekgala MD, Opperman M, Mpahleni B, Mchiza ZJ-R. Anthropometric indices and cut-off points for screening of metabolic syndrome among South African taxi drivers. Frontiers in Nutrition. 2022;9:974749.
7. Huang PL. A comprehensive definition for metabolic syndrome. Disease models & mechanisms. 2009;2(5-6):231-7.
8. Ambroselli D, Masciulli F, Romano E, Catanzaro G, Besharat ZM, Massari MC, et al. New advances in metabolic syndrome, from prevention to treatment: the role of diet and food. Nutrients. 2023;15(3):640.
9. Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. Obesity reviews. 2012;13(3):275-86.
10. Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0· 5 could be a suitable global boundary value. Nutrition research reviews. 2010;23(2):247-69.
11. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. The American journal of clinical nutrition. 2004;79(3):379-84.
12. Romero-Saldaña M, Fuentes-Jiménez FJ, Vaquero-Abellán M, Álvarez-Fernández C, Aguilera-López MD, Molina-Recio G. Predictive capacity and cutoff value of waist-to-height ratio in the incidence of metabolic syndrome. Clinical nursing research. 2019;28(6):676-91.
13. Kawamoto R, Kikuchi A, Akase T, Ninomiya D, Kumagi T. Usefulness of waist-to-height ratio in screening incident metabolic syndrome among Japanese

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-12]

community-dwelling elderly individuals. PloS one. 2019;14(4):e0216069.

14. Gomez-Marcos MA, Gomez-Sanchez L, Patino-Alonso MC, Recio-Rodriguez JI, Gomez-Sanchez M, Rigo F, et al. Capacity adiposity indices to identify metabolic syndrome in subjects with intermediate cardiovascular risk (MARK study). PLoS One. 2019;14(1):e0209992.
15. Shao J, Yu L, Shen X, Li D, Wang K. Waist-to-height ratio, an optimal predictor for obesity and metabolic syndrome in Chinese adults. The journal of nutrition, health and aging. 2010;14(9):782-5.
16. Pan J, Wang M, Ye Z, Yu M, Shen Y, He Q, et al. Optimal cut-off levels of obesity indices by different definitions of metabolic syndrome in a southeast rural Chinese population. Journal of diabetes investigation. 2016;7(4):594-600.
17. Latifi SM, Rashidi H, Shahbazian H. The most appropriate cut-off point of anthropometric indices in predicting the incidence of metabolic syndrome and its components. Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews. 2019;13(4):2739-45.
18. Gu Z, Zhu P, Wang Q, He H, Xu J, Zhang L, et al. Obesity and lipid-related parameters for predicting metabolic syndrome in Chinese elderly population. Lipids in Health and Disease. 2018;17:1-8.
19. Suliga E, Ciesla E, Głuszek-Osuch M, Rogula T, Głuszek S, Kozieł D. The usefulness of anthropometric indices to identify the risk of metabolic syndrome. Nutrients. 2019;11(11):2598.
20. Rajput R, Rajput M, Bairwa M, Singh J, Saini O, Shankar V. Waist height ratio: A universal screening tool for prediction of metabolic syndrome in urban and rural population of Haryana. Indian J Endocrinol Metab. 2014;18(3):394-9.
21. Woldekidan NA, Mohammed AS, Degu A, Tadiwos Y. Prevalence of metabolic syndrome and associated factors among psychiatric patients at University of Gondar Comprehensive Specialized Hospital, Northwest Ethiopia. Plos one. 2021;16(8):e0256195.
22. Chen B-D, He C-H, Ma Y-T, Yang Y-N, Liu F, Pan S, et al. Best anthropometric and atherogenic predictors of metabolic syndrome in the Chinese Han population in Xinjiang: the Cardiovascular Risk Survey. Annals of Nutrition and Metabolism. 2014;65(4):280-8.
23. Ma YL, Jin CH, Zhao CC, Ke JF, Wang JW, Wang YJ, et al. Waist-to-height ratio is a simple and practical alternative to waist circumference to diagnose metabolic syndrome in type 2 diabetes. Front Nutr. 2022;9:986090.
24. Liu Y, Wang X, Mu J, Gu Y, Zhou S, Ma X, et al. Developing a risk model for early diagnosis of metabolic syndrome in Chinese adults aged 40 years and above based on BMI/HDL-C: a cross-sectional study. BMC Endocrine Disorders. 2024;24(1):223.
25. Tian T, Zhang J, Zhu Q, Xie W, Wang Y, Dai Y. Predicting value of five anthropometric measures in metabolic syndrome among Jiangsu Province, China. BMC Public Health. 2020;20:1-9.
26. Kałużna M, Czlapka-Matyasik M, Kompf P, Moczko J, Wachowiak-Ochmańska K, Janicki A, et al. Lipid ratios and obesity indices are effective predictors of metabolic syndrome in women with polycystic ovary

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-12]

syndrome. Ther Adv Endocrinol Metab. 2022; 13: 20420188211066699.

27. Raya-Cano E, Molina-Recio G, Romero-Saldaña M, Álvarez-Fernández C, Hernández-Reyes A, Molina-Luque R. Comparison of classic and new anthropometric indexes for the screening of metabolic syndrome on the working population. Revista Española de Salud Pública. 2020;94:e202006042-e.
28. Costa EC, Ferezini de Sa JC, Mafaldo Soares EM, Araujo Moura Lemos TM, de Oliveira Maranhão TM, Dantas Azevedo G. Anthropometric indices of central obesity how discriminators of metabolic syndrome in Brazilian women with polycystic ovary syndrome. Gynecological Endocrinology. 2012;28(1):12-5.
29. Al-Odat AZ, Ahmad MN, Haddad FH. References of anthropometric indices of central obesity and metabolic syndrome in Jordanian men and women. Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews. 2012;6(1):15-21.
30. Zhang J, Zhu W, Qiu L, Huang L, Fang L. Sex- and Age-Specific Optimal Anthropometric Indices as Screening Tools for Metabolic Syndrome in Chinese Adults. Int J Endocrinol. 2018;2018:1067603.
31. Hajian-Tilaki K, Heidari B, Hajian-Tilaki A, Firouzjahi A, Bagherzadeh M. The discriminatory performance of body mass index, waist circumference, waist-to-hip ratio and waist-to-height ratio for detection of metabolic syndrome and their optimal cutoffs among Iranian adults. J Res Health Sci. 2014;14(4):276-81.
32. Jian LY, Guo SX, Ma RL, He J, Rui DS, Ding YS, et al. Comparison of obesity-related indicators for identifying metabolic syndrome among normal-weight adults in rural Xinjiang, China. BMC Public Health. 2022;22(1):1730.
33. Biyik Z, Guney I. Lipid accumulation product and visceral adiposity ındex: two new indices to predict metabolic syndrome in chronic kidney disease. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2019;23(5):2167-73.
34. Delvarianzadeh M, Abbasian M, Khosravi F, Ebrahimi H, Ebrahimi MH, Fazli M. Appropriate anthropometric indices of obesity and overweight for diagnosis of metabolic syndrome and its relationship with oxidative stress. Diabetes Metab Syndr. 2017;11 Suppl 2:S907-s11.
35. Zerga AA, Bezabih AM, Adhanu AK, Tadesse SE. Obesity Indices for Identifying Metabolic Syndrome Among Type Two Diabetes Patients Attending Their Follow-Up in Dessie Referral Hospital, North east Ethiopia. Diabetes Metab Syndr Obes. 2020;13:1297-304.
36. Romero-Saldaña M, Tauler P, Vaquero-Abellán M, López-González AA, Fuentes-Jiménez FJ, Aguiló A, et al. Validation of a non-invasive method for the early detection of metabolic syndrome: a diagnostic accuracy test in a working population. BMJ Open. 2018;8(10):e020476.
37. Obeidat AA, Ahmad MN, Haddad FH, Azzeh FS. EVALUATION OF SEVERAL ANTHROPOMETRIC INDICES OF OBESITY AS PREDICTORS OF METABOLIC SYNDROME IN JORDANIAN ADULTS. Nutr Hosp. 2015;32(2):667-77.
38. Oguoma VM, Nwose EU, Ulasi, II, Akintunde AA, Chukwukelu EE, Araoye MA, et al. Maximum accuracy obesity indices for screening metabolic syndrome

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-12]

in Nigeria: A consolidated analysis of four cross-sectional studies. Diabetes Metab Syndr. 2016;10(3):121-7.

39. Chu FL, Hsu CH, Jeng C. Low predictability of anthropometric indicators of obesity in metabolic syndrome (MS) risks among elderly women. Arch Gerontol Geriatr. 2012;55(3):718-23.
40. Li Y, Gui J, Liu H, Guo L-l, Li J, Lei Y, et al. Predicting metabolic syndrome by obesity- and lipid-related indices in mid-aged and elderly Chinese: a population-based cross-sectional study. Frontiers in Endocrinology. 2023;Volume 14 - 2023.
41. Bener A, Yousafzai MT, Darwish S, Al-Hamaq AOAA, Nasralla EA, Abdul-Ghani M. Obesity Index That Better Predict Metabolic Syndrome: Body Mass Index, Waist Circumference, Waist Hip Ratio, or Waist Height Ratio. Journal of Obesity. 2013;2013(1):269038.
42. Wu Y, Li H, Tao X, Fan Y, Gao Q, Yang J. Optimised anthropometric indices as predictive screening tools for metabolic syndrome in adults: A cross-sectional study. BMJ open. 2021;11(1):e043952.
43. Bhattacharya K, Sengupta P, Dutta S, Chaudhuri P, Das Mukhopadhyay L, Syamal AK. Waist-to-height ratio and BMI as predictive markers for insulin resistance in women with PCOS in Kolkata, India. Endocrine. 2021;72:86-95.
44. Ferreira-Hermosillo A, Ibarra-Salce R, Rodríguez-Malacara J, Molina-Ayala MA. Comparison of indirect markers of insulin resistance in adult patients with Double Diabetes. BMC Endocr Disord. 2020;20(1):87.
45. Adejumo EN, Adejumo AO, Azenabor A, Ekun AO, Enitan SS, Adebola OK, et al. Anthropometric parameter that best predict metabolic syndrome in South west Nigeria. Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews. 2019;13(1):48-54.
46. Dang AK, Truong MT, Le HT, Nguyen KC, Le MB, Nguyen LT, et al. Anthropometric cut-off values for detecting the presence of metabolic syndrome and its multiple components among adults in Vietnam: the role of novel indices. Nutrients. 2022;14(19):4024.
47. Marzban M, Farhadi A, Asadipooya K, Jaafari Z, Ghazbani A, Husseinzadeh S, et al. Evaluation of different anthropometric indices and association with metabolic syndrome in community-dwelling older adults: Bushehr Elderly Health (BEH) program. Obesity Medicine. 2022;30:100387.
48. Correia ES, Godinho-Mota JCM, Schincaglia RM, Martins KA, Martins JS, Vilella PR, et al. Metabolic Syndrome in postmenopausal women: prevalence, sensibility, and specificity of adiposity indices. Clinical Nutrition Open Science. 2022;41:106-14.
49. Itani L, El Ghoch M. Waist-to-Height Ratio Cut-Off Points for Central Obesity in Individuals with Overweight Across Different Ethnic Groups in NHANES 2011–2018. Nutrients. 2024;16(22):3838.
50. Peters SAE, Bots SH, Woodward M. Sex Differences in the Association Between Measures of General and Central Adiposity and the Risk of Myocardial Infarction: Results From the UK Biobank. J Am Heart Assoc. 2018;7(5).
51. Lubogo D, Wamani H, Mayega RW, Orach CG. Optimal waist circumference cut-off points for predicting Metabolic Syndrome

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-12]

among females of reproductive age in Wakiso district, central Uganda. PLOS Global Public Health. 2025;5(4):e0003059.

52. Zong X, Kelishadi R, Hong YM, Schwandt P, Matsha TE, Mill JG, et al. Establishing international optimal cut-offs of waist-to-height ratio for predicting cardiometabolic risk in children and adolescents aged 6-18 years. BMC Med. 2023;21(1):442.
53. Zarrinkamar M, Kashi Z, Abohamze S, Khosravi P, Geran M, Arab RK, et al. Investigating the Prevalence of Metabolic Syndrome and Its Associated Factors in Middle-Aged Individuals in Qaemshahr, 2023. J-Mazand-Univ-Med-Sci. 2025; 35(243):111.
54. Akhlaghi M, Kamali M, Dastsouz F, Sadeghi F, Amanat S. Increased Waist-to-height Ratio May Contribute to Age-related Increase in Cardiovascular Risk Factors. International Journal of Preventive Medicine. 2016;7(1).
55. Yoo EG. Waist-to-height ratio as a screening tool for obesity and cardiometabolic risk. Korean J Pediatr. 2016;59(11):425-31.
56. Setiono FJ, Guerra LA, Leung C, Leak TM. Sociodemographic characteristics are associated with prevalence of high-risk waist circumference and high-risk waist-to-height ratio in US adolescents. BMC pediatrics. 2021;21(1):215.
57. Assefa M, Tsegaye A, Addissie A, Worku A. Body composition-derived abdominal circumference, waist-to-hip ratio, and waist-to-height ratio cut-offs for Ethiopian adults in Northwest Ethiopia, 2023. Journal of Health, Population and Nutrition. 2024;43(1):185.
58. Gibson S, Ashwell M. A simple cut-off for waist-to-height ratio (0·5) can act as an indicator for cardiometabolic risk: recent data from adults in the Health Survey for England. British Journal of Nutrition. 2020;123(6):681-90.
59. Otaghi M, Azami M, Khorshidi A, Borji M, Tardeh Z. The association between metabolic syndrome and polycystic ovary syndrome: A systematic review and meta-analysis. Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews. 2019;13(2):1481-9.
60. Geran M, Karimi AliAbadi P, Maleki F, Sohrab M, Aarabi M, Zarrinkamar M. Evaluation of the Quality of Diabetes Control in the Population Under the Supervision of the Family Physician in the City of Sari During the Years 2019-2020. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences. 2024;34(231):67-74.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-12]