

## تعیین مناسب ترین نقطه برش جهت شاخص نسبت دور کمر به دور باسن: مطالعه بر روی یک جمعیت بزرگسال

دکتر علیرضا شهاب جهانلو\*، دکتر کامیار کوزه کنانی\*\*

دریافت: ۹۳/۱۱/۱ پذیرش: ۹۴/۲/۲۱

### چکیده:

**مقدمه و هدف:** شاخص نسبت دور کمر به دور باسن (WHR) یک اندازه گیری برای چاقی در ناحیه شکم می باشد. مطالعات بر اساس این شاخص در اقوام مختلف نتایج متفاوت داشته است. هدف این مطالعه بدست آوردن بهترین نقطه برش شاخص نسبت دور کمر به دور باسن جهت تفکیک افراد چاق می باشد.

**روش کار:** در این مطالعه - مقطعی تعداد ۱۹۳۶۶ نفر با سن بالاتر از ۱۹ سال به روش سر شماری در طی پنج سال انتخاب شدند. اندازه گیری ترکیبات بدن به روش Bioelectrical Impedance Analysis انجام گرفت. میزان WHR، درصد بافت چربی بدن، کل بافت چربی بدن و میزان بافت نرم بدن اندازه گیری گردید. عملکرد تشخیصی (Diagnostic Performance) بر اساس محاسبه ویژگی و حساسیت در هر دو گروه زن و مرد با استفاده از نقاط برش استاندارد طلایی بر اساس جنسیت و دسته بندی سنی محاسبه شد. آنالیز داده به روش تی تست، کای اسکور، منحنی راک و رگرسیون خطی انجام گرفت.

**نتایج:** در هر دو گروه زن و مرد، میزان همبستگی بین متغیرهای مختلف بالا می باشد. میزان حساسیت و قدرت پیش بینی منفی در گروه زنان برابر با ۸۴/۲ درصد و ۸۵/۶ درصد و در کل مردان برابر با ۲۱ درصد و ۵۰/۷ درصد است. دسته بندی سنی نشان داد که با افزایش سن میزان حساسیت و قدرت پیش بینی منفی در مردان و میزان حساسیت در زنان افزایش می یابد. بهترین نقطه برش WHR برای مردان ۸۷/۵ درصد و برای زنان ۸۳/۵ درصد محاسبه شد.

**نتیجه نهایی:** این شاخص به درستی زنان را در گروه چاق و دارای اضافه وزن دسته بندی می کند. نقطه برش بدست آمده در گروه زنان نزدیک به نقطه برش استاندارد ولی در مردان بسیار کمتر از آن می باشد. این شاخص در مردان جوان فاقد دقت لازم است ولی با افزایش سن در این گروه، دسته بندی به نحو بهتری انجام می گیرد.

**کلید واژه ها:** چاقی / ساختمان بدن / نسبت دور کمر به دور باسن

### مقدمه:

چربی داخل شکمی باشد. این شاخص برای اندازه گیری چاقی نیز مورد استفاده قرار می گیرد و نمایانگر میزان توزیع بافت چربی مرکزی می باشد و به عنوان برآورد اولیه خطر بیماری های مرتبط با چاقی حتی در افرادی که دارای BMI نرمال می باشند محسوب می شود (۴). در این شاخص متغیر سن در نظر گرفته نشده است (۵) سازمان بهداشت جهانی، چاقی شکمی را به عنوان نسبت دور شکم به دور باسن بالاتر از ۰/۹ برای مردان و ۰/۸۵ برای زنان تعریف نموده است.

در سالهای اخیر اندازه گیری ترکیبات بدن به روشهای

وضعیت بدنی و مقدار توده بدنی به صورت معنی داری تحت تاثیر سن و جنس می باشد (۱) با افزایش سن تغییراتی مانند افزایش وزن بدن (بخصوص بافت چربی) و کاهش قد دیده می شود (۲) نسبت دور کمر به دور باسن (Waist-to-Hip Ratio; WHR) یک شاخص اندازه گیری برای سنجش چاقی در ناحیه شکم (۳) و توزیع چربی در بدن می باشد. این شاخص با دقت بیشتری نسبت به سایر اندازه گیری ها مانند اندازه گیری چین دور بازو، می تواند نمایانگر وضعیت سلامت فرد و میزان چربی زیر جلدی و

\* استادیار گروه پزشکی اجتماعی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان (jahanlu@gmail.com)

\*\* استاد گروه سیستم های تحقیقاتی، کالج آموزش، دانشگاه آ. ام تگزاس، کورپس کریستی، تگزاس، ایالات متحده آمریکا

سازمان بهداشت جهانی به عنوان نقاط برش (Cutoff point) برای تعیین میزان دقت WHR استفاده گردید. عملکرد تشخیصی برای تعیین میزان دقت WHR در تفکیک افراد چاق و غیر چاق بر اساس محاسبه ویژگی و حساسیت در هر دو گروه زن و مرد انجام گرفت. با توجه به اینکه حساسیت یک تست به خودی خود ارزش چندانی ندارد در این بررسی دو متغیر دیگر یعنی، ارزش یا قدرت پیش بینی مثبت (Positive Predictive Value; PPV) و قدرت پیش بینی منفی (Negative Predictive Value; NPV) نیز محاسبه گردید. باید به این نکته دقت کرد که در یک منطقه جغرافیایی یکسان، میزان ارزش های پیش بینی مثبت و منفی بر اساس موقعیت های مختلف متفاوت خواهد بود و به میزان شیوع بیماری (در این بررسی اضافه وزن و چاقی) در جمعیت آزمون بستگی دارد (۱۶-۱۴). در این بررسی شیوع اضافه وزن و چاقی در جمعیت مورد بررسی بر اساس دسته بندی WHR و استاندارد طلایی بالا می باشد، به همین علت نتایج حاصل دارای میزان ارزش بالا در قدرت پیش بینی مثبت و منفی می باشد.

استاندارد طلایی افراد را بر حسب چاق و غیر چاق دسته بندی می کند. به این ترتیب تعداد ۳۱۴۱ مرد (۵۵/۳٪ کل مردان) و ۶۹۵۳ زن (۵۰/۸٪ کل زنان) در گروه چاق قرار گرفتند. در این مطالعه براساس دسته بندی WHR افراد مورد بررسی در سه گروه نرمال، دارای اضافه وزن و چاق دسته بندی شدند. بهترین نقاط برش برای WHR با استفاده از منحنی راک تعیین گردید. [ این روش در سال های اخیر در مطالعات پزشکی به عنوان یک روش موثر برای ارزیابی کارایی تست های تشخیصی در برابر استاندارد طلایی به کار می رود (۱۷)]. آنالیز داده ها به کمک نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ به روش تی تست، کای اسکور، اندازه گیری منحنی راک، رگرسیون خطی و برای مقایسه بین دو منحنی راک از فرمول Hanley استفاده شد و P کمتر از ۰/۰۵ معنی دار در نظر گرفته شد.

### نتایج:

۱۳۶۹۱ نفر زن (۷۰/۷٪) و ۵۶۷۵ نفر مرد (۲۹/۳٪) مورد مطالعه قرار گرفتند. میانگین قد، وزن، WHR، SLM و TM در گروه زنان کمتر از مردان و میزان درصد بافت چربی بدن، کل چربی بدن، میزان چربی در ناحیه Trunk در گروه زنان بیشتر از مردان و معنی دار می باشد

مختلفی مانند X-ray، MRI و Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) گسترش یافته است (۶). از میان این روش های BIA یک روش ارزان قیمت، بدون خطر و با قابلیت حمل و نقل آسان می باشد که دقت آن در اندازه گیری ترکیبات بدن در مقایسه با روش های پیچیده مانند X-ray تایید شده است (۷،۸). سازمان بهداشت جهانی بر پایه این روش های اندازه گیری، چاقی را به عنوان بیشتر از ۲۵٪ درصد چربی (نسبت به وزن فرد) در مرد و ۳۵٪ در زن تعریف نموده است، به این شاخص، استاندارد طلایی گفته میشود (۹).

با توجه به اینکه تاکنون در ایران مطالعه ای با این سطح جمعیتی برای تعیین مناسب ترین نقطه برش دور کمر به دور باسن به روش BIA انجام نشده است، این مطالعه با هدف تعیین بهترین نقطه برش برای شاخص نسبت دور کمر به دور باسن با استفاده از نقاط برش استاندارد طلایی انجام گرفت.

### روش کار:

این مطالعه به صورت توصیفی-مقطعی بین دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان در حال اجرا می باشد. جمع آوری نمونه ها بین سال های ۸۸ تا ۹۳ در مرکز مشاوره تغذیه و سلامت بندرعباس به روش سرشماری انجام گرفت. در طی این مدت ۲۳۳۰۳ نمونه انتخاب شدند ولی جهت این مطالعه کلیه افراد کمتر از ۲۰ سال، زنان باردار، افراد با سابقه بستری شدن در بیمارستان در سه ماه گذشته و کسانی که دارای باطری مخصوص قلب بودند، حذف شدند، بدین ترتیب تعداد ۱۹۳۶۶ نفر در این مطالعه وارد گردیدند. برای اندازه گیری ترکیبات بدن از دستگاه Plusavis 303 استفاده شد. با استفاده از این دستگاه به روش BIA ترکیبات بدن شامل: کل چربی بدن (Total Fat; TF)، درصد چربی بدن (Percentile of Body Fat; PBF)، نسبت دور کمر به دور باسن، Trunk-Fat، Trunk-Muscle و میزان بافت نرم بدن (Soft Lean Mass; SLM) اندازه گیری گردید. دقت روش BIA جهت اندازه گیری ترکیبات بدن در مطالعات مختلف تأیید شده است (۱۰-۱۲).

در مردان میزان WHR، ( $<0.9$ ) برای وضعیت نرمال، ( $0.9-0.99$ ) برای اضافه وزن و ( $\geq 1$ ) برای چاقی و در زنان  $<0.8$  برای نرمال، ( $0.8-0.84$ ) برای اضافه وزن و ( $\geq 0.85$ ) برای چاقی در نظر گرفته شد (۱۳). از استاندارد طلایی

در هر دو گروه زن و مرد، میزان همبستگی بین متغیرهای مختلف بالا می‌باشد (به جزمبستگی بین متغیر سن و سایر متغیرها). جدول ۲ میزان همبستگی را بین این متغیرها نشان می‌دهد. بیشترین میزان همبستگی بین میزان چربی بدن و میزان کل بافت چربی بدن می‌باشد.

( $P < 0/001$ ). نتایج حاصله نشان داد که در هر سه گروه نرمال، اضافه وزن و چاق مورد بررسی فقط میزان درصد چربی در زنان بیشتر از مردان و معنی دار است و میزان سایر متغیرهای مورد بررسی در گروه مردان از زنان هم گروه بیشتر و معنی دار است ( $P < 0/001$ ) (جدول ۱).

جدول ۱: دسته بندی افراد مورد بررسی بر اساس جنس و متغیرهای مورد مطالعه

تعداد	میانگین $\pm$ انحراف معیار	کل چربی بدن (کیلوگرم)	درصد چربی بدن	عضله شکمی (کیلوگرم)	چربی شکمی (کیلوگرم)	میانگین $\pm$ انحراف معیار	میانگین $\pm$ انحراف معیار
زن							
نرمال	۲۹۰۵	۱۱/۷ $\pm$ ۵/۴	۲۱/۹ $\pm$ ۶/۶	۱۸/۲ $\pm$ ۲/۳	۶ $\pm$ ۲/۸		
اضافه وزن	۴۲۷۲	۲۲/۷ $\pm$ ۳/۹	۳۳ $\pm$ ۲/۳	۲۰/۷ $\pm$ ۲/۱	۱۱/۷ $\pm$ ۲		
چاق	۶۰۶۳	۳۳/۳ $\pm$ ۷/۵	۳۳/۵ $\pm$ ۲/۹	۲۲/۳ $\pm$ ۲/۷	۱۷/۱ $\pm$ ۳/۸		
مرد							
نرمال	۲۷۹۹	۱۵/۳ $\pm$ ۸/۵	۱۸/۹ $\pm$ ۷/۷	۲۷/۵ $\pm$ ۴/۴	۷/۸ $\pm$ ۴/۴		
اضافه وزن	۲۱۹۷	۲۵/۹ $\pm$ ۷/۷	۲۸/۱ $\pm$ ۴/۱	۲۹/۲ $\pm$ ۴/۱	۱۳/۳ $\pm$ ۳/۹		
چاق	۶۷۹	۳۱/۳ $\pm$ ۱۱/۶	۳۴/۳ $\pm$ ۳/۶	۳۰/۱ $\pm$ ۴/۹	۱۸/۶ $\pm$ ۵/۹		

جدول ۲: همبستگی بین متغیرهای مورد بررسی به تفکیک جنس

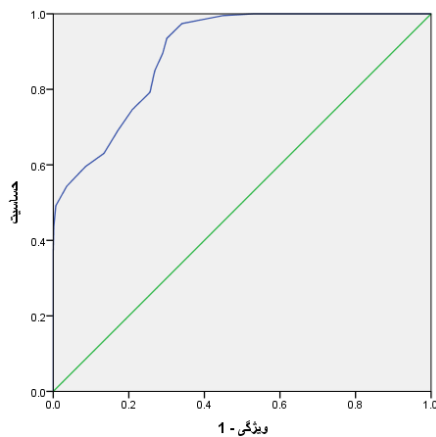
سن	نسبت دور کمر به باسن	درصد چربی بدن	کل چربی بدن	بافت نرم بدن	عضله شکمی	چربی شکمی
مرد						
سن	۱					
نسبت دور کمر به باسن	۰/۵۵	۱				
درصد چربی بدن	۰/۲۰	۰/۹۰	۱			
کل چربی بدن	۰/۰۷	۰/۷۹	۰/۹۱	۱		
بافت نرم بدن	-۰/۰۹	۰/۳۸	۰/۴۹	۰/۷۲	۱	
عضله شکمی	-۰/۱۲	۰/۳۵	۰/۴۷	۰/۷۱	۰/۹۹	۱
چربی شکمی	۰/۰۷	۰/۷۹	۰/۹۱	۰/۷۲	۰/۷۱	۱
زن						
سن	۱					
نسبت دور کمر به باسن	۰/۵۰	۱				
درصد چربی بدن	۰/۳۴	۰/۹۵	۱			
کل چربی بدن	۰/۲۵	۰/۹۰	۰/۹۱	۱		
بافت نرم بدن	۰/۰۸	۰/۶۱	۰/۶۵	۰/۸۴	۱	
عضله شکمی	۰/۰۵	۰/۵۹	۰/۶۳	۰/۸۲	۰/۹۸	۱
چربی شکمی	۰/۲۵	۰/۹۰	۰/۹۱	۰/۸۴	۰/۸۲	۱

گروه سنی مردان صد درصد محاسبه گردید. در گروه زنان با افزایش سن میزان حساسیت بیشتر می گردد. میزان NPV در این گروه بین ۸۳ تا ۹۸ درصد می باشد. در زنان به تفکیک گروه های سنی میزان درصد ویژگی و PPV بالا می باشد (جدول ۳).

جدول ۳: عملکرد تشخیصی برای دسته بندی WHR در تشخیص چاقی بر اساس نقاط برش استاندارد طلایی به تفکیک جنس و سن

گروه مردان	ارزش پیش		ارزش پس		ارزش پیش		ارزش پس	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
کل	۴۹۹۶	۶۷۹	۲۱/۶	۱۰۰	۶۷۹	۱۰۰	۲۵۳۴	۵۰/۷
۲۰-۳۹ سال	۳۸۲۹	۲۳۴	۱۰/۹	۱۰۰	۲۳۴	۱۰۰	۱۹۰۸	۴۹/۳
۴۰-۵۹ سال	۱۰۶۹	۳۷۰	۴۲/۱	۱۰۰	۳۷۰	۱۰۰	۵۶۰	۵۲/۴
≥ ۶۰	۹۸	۷۵	۷۰/۱	۱۰۰	۷۵	۱۰۰	۶۶	۶۷/۳
گروه زنان								
کل	۷۶۲۸	۶۰۶۳	۸۴/۲	۹۶/۹	۶۰۶۳	۱۰۰	۹۶/۵	۸۵/۶
۲۰-۳۹ سال	۶۶۴۸	۳۳۷۹	۷۵/۶	۱۰۰	۳۳۷۹	۱۰۰	۵۵۶۰	۸۳/۶
۴۰-۵۹ سال	۹۳۸	۲۴۵۲	۹۹/۵	۱۰۰	۲۴۵۲	۱۰۰	۹۲۶	۹۸/۷
≥ ۶۰	۴۲	۲۳۲	۱۰۰	۱۰۰	۲۳۲	۱۰۰	۴۲	۱۰۰

آنالیز داده ها بر اساس منحنی راک نشان داد که بهترین نقطه برش WHR برای مردان برابر با ۰/۸۷۵ و در زنان برابر با ۰/۸۳ است. این نقاط برش نشان میدهد که اگر میزان WHR بالاتر از مقادیر فوق باشد فرد چاق تلقی می گردد. شکل ۳ و ۲ سطح منحنی راک را در زن و مرد نشان می دهد. میزان ویژگی در محور افقی این منحنی بر اساس عدد حاصل از تفریق میزان ویژگی از عدد یک بدست می آید.

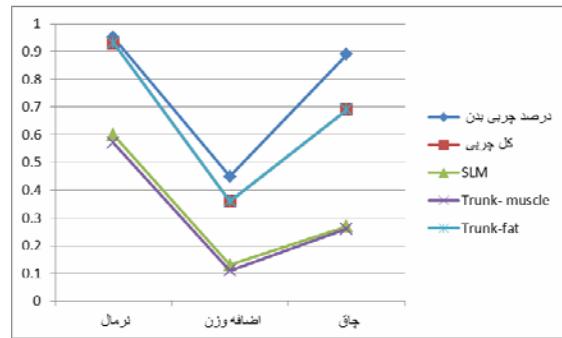


شکل ۲: خصوصیات منحنی راک برای شاخص نسبت دور کمر

به دور باسن در تشخیص چاقی مردان

بهترین نقطه برش = ۰/۸۷۵ ، سطح زیر منحنی = ۰/۸۹۸  
حساسیت = ۰/۸۴ ، CI = ۰/۸۵ - ۰/۸۳ ، ویژگی = ۰/۸۳ ، CI = ۰/۸۲ - ۰/۸۴

همبستگی بین WHR و سایر متغیرهای مورد بررسی در هر سه گروه، نرمال، اضافه وزن و چاق جداگانه مورد بررسی قرار گرفت. در هر دو جنس، بیشترین میزان همبستگی در گروه نرمال و کمترین میزان همبستگی در زن و مرد دارای اضافه وزن دیده شد. در گروه چاق، همبستگی بین WHR و متغیرهای مورد بررسی در هر دو جنس نسبت به گروه دارای اضافه وزن بیشتر می باشد (شکل ۱).



گروه زنان



گروه مردان

شکل ۱: همبستگی بین WHR و سایر متغیرهای مورد بررسی به تفکیک وضعیت بدنی نرمال، دارای اضافه وزن و چاق در گروه مردان و زنان مورد مطالعه

برای تعیین عملکرد تشخیصی، افراد بر اساس استاندارد طلایی به دو گروه چاق و غیر چاق دسته بندی شدند، با نقطه برش  $PBF > 35\%$  برای چاقی در زنان تعداد ۶۹۵۳ نفر (۵۰/۸٪) و با نقطه برش  $PBF > 25\%$  برای چاقی در مردان، تعداد ۳۱۴۱ نفر (۵۵/۳٪) چاق می باشند. میزان حساسیت و NPV در کل زنان برابر با ۸۴/۲ درصد و ۸۵/۶ درصد و در کل مردان برابر با ۲۱ و ۵۰/۷ درصد محاسبه شد. همچنین افراد به سه گروه سنی شامل ۲۰-۳۹ سال، ۴۰ تا ۵۹ سال و بیشتر از ۵۹ سال دسته بندی گردیدند.

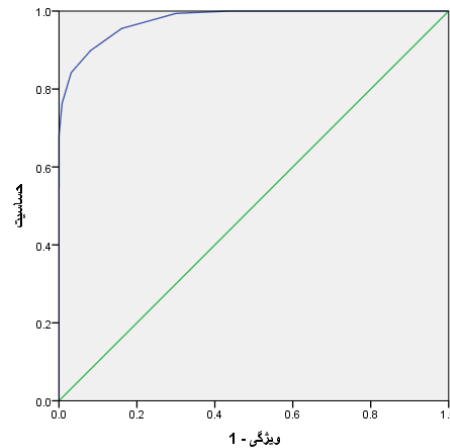
در مردان با افزایش سن میزان حساسیت و NPV افزایش می یابد میزان ویژگی تست و PPV در هر سه

بالتر از ۶۰ سال می باشد ولی شاخص دقیقی برای مردان با گروه سنی جوان تر نیست. دورنبرگ و همکاران با مطالعه بر روی ۴۷۲۳ نفر زن و مرد با نژاد چینی، مالای و هندی یادآوری نمودند که در میزان WHR برای جمعیت مورد بررسی باید تجدید نظر نمود و مقادیر کمتر از استاندارد ۰/۹ برای مرد و ۰/۸ را برای زنان پیشنهاد نمود (۲۱) که با یافته های این بررسی مطابقت دارد.

در کل زنان مورد بررسی، میزان حساسیت و NPV بالاتر از ۸۴ درصد است، دسته بندی سنی نشان داد که در گروه بیشتر از ۵۹ سال، میزان هر دو متغیر به صد در صد می رسد. هرچند این شاخص همبستگی ضعیفی را در متغیرهای مورد بررسی برای زنان دارای اضافه وزن نسبت به زنان چاق نشان می دهد ولی توانسته است به خوبی زنان دارای اضافه وزن را از زنان چاق تفکیک کند. این نتایج با مطالعات بر روی زنان اروپایی مطابقت دارد ولی با مطالعه بربر و همکاران در زنان مکزیک (۲۲) مغایرت دارد، علت این تفاوت در این میتواند باشد که مطالعه بربر، بر روی زنان دیابتیک و دارای فشار خون با ریشه نژادی اسپانیایی بود، در حالیکه مطالعه حاضر بر روی یک جمعیت در ناحیه خاور میانه و بدون در نظر گرفتن فاکتورهای مورد بررسی در مطالعه یاد شده می باشد.

نتایج بدست آمده در این بررسی با نتایج لین و همکاران در سال ۲۰۰۲ برای گروه مردان مشابه می باشد. آنان با مطالعه ۵۵۵۶۳ نفر سطح زیر منحنی را برای مردان آسیایی (چینی، مالای و هندی) برابر با ۰/۸۵ تا ۰/۸۸ درصد و برای زنان معادل ۰/۷۹-۰/۷۶ بدست آوردند. مقادیر بدست آمده در مطالعه لین با مقادیر بدست آمده جهت زنان در این مطالعه کمتر می باشد. دپارتمان سلامتی و خدمات انسانی آمریکا (۲۳) نقطه برش را برای مردان برابر با ۹۵ درصد و برای زنان ۸۰ درصد تعیین نمود که مقدار محاسبه شده برای مردان در این بررسی از مقدار فوق ۷/۵ درصد کمتری باشد ولی مقادیر محاسبه شده در زنان تقریباً مشابه با مقادیر پیشنهادی این دپارتمان می باشد.

در این بررسی میزان سطح زیر منحنی در هر دو جنس بالا می باشد ولی این میزان در گروه زنان بیشتر از مردان و معنی دار است، این مورد نشان می دهد که شاخص استاندارد طلایی توانسته است به خوبی افراد چاق را در هر دو گروه تشخیص دهد ولی قدرت تشخیصی این شاخص در زنان بالاتر از مردان می باشد.



شکل ۳: خصوصیات منحنی راک برای شاخص نسبت دور کمر به دور باسن در تشخیص چاقی زنان

بهترین نقطه برش = ۰/۸۳ ، سطح زیر منحنی = ۰/۹۷۷  
حساسیت = ۰/۹۰ ، CI = ۰/۸۹ - ۰/۹۱ ، ویژگی = ۰/۹۲ ، CI = ۰/۹۱ - ۰/۹۳

### بحث:

حساسیت WHR در گروه مردان پائین می باشد. این تست تنها ۲۱٪ مردانی را که بر اساس استاندارد طلایی سازمان بهداشت جهانی در گروه چاق قرار می گیرند تشخیص داده است. با توجه به مقدار NPV در کل مردان، ۷۸/۴٪ مردان چاق به اشتباه در گروه دارای اضافه وزن قرار گرفته اند. این شاخص نمی تواند به خوبی مردان چاق و دارای اضافه وزن را بر اساس استاندارد طلایی از یکدیگر تفکیک کند. در این مطالعه بهترین نقطه برش برای مردان ۰/۸۷۵ بدست آمد که با نقطه برش WHR که بیشتر از یک می باشد بسیار متفاوت است باید دقت کنیم که نقطه برش WHR با استفاده از مطالعات مربوط به جمعیت های اروپایی و آمریکایی بدست آمده، نتایج متفاوت از مطالعات مختلف نشان می دهد که ممکن است این نقاط برش برای گروه های مختلف قومی مناسب نباشد (۱۸،۱۹).

همبستگی بین WHR و سایر شاخص های مورد بررسی در گروه چاق بسیار بالاتر از گروه دارای اضافه وزن می باشد تفکیک مردان به سه گروه سنی نشان داد که با افزایش سن میزان دقت و NPV در دسته بندی صحیح مردان چاق افزایش می یابد. علت این مسله را میتوان در ارتباط با تغییرات بدن در فرآیند افزایش سن دانست. این تغییرات شامل کاهش قد به همراه افزایش بافت چربی می باشد (۲۰). با توجه به نتایج بدست آمده این شاخص دارای عملکرد مناسبی در تفکیک افراد چاق در گروه مردان

University Corpus Christi به صورت همکاری مستقیم با دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان در سال ۲۰۱۴ انجام گرفته است (کد کمیته اخلاقی 6-HEC-88-2-16 صادره در سال ۲۰۰۹). مراتب قدردانی از کلیه مسئولین دو دانشگاه، شامل معاونین پژوهشی و آموزشی و روسای دانشکده ها و سایر عزیزی که امکانات لازمه را در انجام این طرح فراهم نموده اند، داریم.

نتایج این مطالعه با منافع شخصی نویسندگان در تعارض نمی باشد.

## References

1. Kuczmarski RJ, Catroll MD, Flegal KM, Troiano RP. Varying body mass index cutoff points to describe overweight prevalence among U.S. adults: NHANES III (1988 to 1994). *Obes Res* 1997;5:542-548.
2. Kaczmarek M. Variation in BMI in middle aged Poles and associated demographic, social and lifestyle factors. *Hum Ecol* 2007;15:91-99.
3. Basri R, Miya Shaik M, Khursheed Alam M, Deen Mohammad Q, Hua Gan S. Waist to hip ratio, waist to height ratio and body mass index predict stroke risk in a Bangladeshi population. *Int Med J* 2013;20(6):740-743.
4. Hsieh SD, Yoshinaga H, Muto T. Waist-to-height ratio, a simple and practical index for assessing central fat distribution and metabolic risk in Japanese men and women. *Int J Obes* 2003;3(27):610-616.
4. Waist circumference and Waist-Hip Ratio. Report of WHO Expert consultation, Geneva 2008. Available from: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501491\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501491_eng.pdf).
5. Velazquez-Alva MC, Irigoyen-Camacho ME, Huerta-Huerta R, Delgadillo-Velazquez J. A comparison of dual energy X-ray absorptiometry and two bioelectrical impedance analyzers to measure body fat percentage and fat-free mass index in a group of Mexican young women. *Nutr Hosp* 2014;29(5):1038-1046.
6. Wilson JP, Strauss B, Fan B, Diewer FW, Shepherd JA. Improved 4-compartment body-composition model for a clinically accessible measure of total body protein. *Am J Clin Nutr* 2013;97(3):497-504.
7. Siobhan L, Cian O, Rhoda S, Jakeman P. A comparison of dual energy X-ray absorptiometry and bioelectrical impedance analysis to measure total and segmental body composition in healthy young adults. *Eur J Appl Physiol* 2012; 112(2): 589-595.
8. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report

## نتیجه نهایی:

بطور کلی شاخص WHR به خوبی زنان را مشابه تحقیقات انجام شده در اروپا و آمریکا دسته بندی می کند ولی با مطالعه بر روی زنان چینی، هندی و مالای متفاوت می باشد. میزان محاسبه شده برای نقطه برش این شاخص در تشخیص چاقی مردان مورد مطالعه کمتر از مقادیر پیشنهادی در مطالعات اروپایی و آمریکایی ولی مشابه با مطالعه بر روی مردان آسیایی می باشد.

## سپاسگزاری:

این بررسی با مساعدت دانشگاه Texas A&M

- of a WHO expert committee. *World Health Organ Tech Rep Ser* 1995;854: 1-452.
9. Hannan WJ, Cowen SJ, Plester CE, Fearon KC, deBeau A. Comparison of bio-impedance spectroscopy and multi-frequency bio-impedance analysis for the assessment of extracellular and total body water in surgical patients. *Clin Sci (Lond)* 1995;89(6):651-8.
  10. Beshyah SA, Freemantle C, Thomas E, Murphy M. Comparison of measurement of body composition by total body composition, bioimpedance analysis, and dual – energy X-ray absorptiometry in hypo pituitary adults before and during growth hormone treatment. *Am J Clin Nutr* 1995;61:1186-94.
  11. Earthman CP, Matthie JR, Reid PM, Harper IT, Ravussin E, Howell WH. A comparison of bioimpedance methods for detection of body cell mass change in HIV infection. *J Appl Physiol* 2000; 88(3):944-956.
  12. UI-Haq Z, Smith D J, Cullen B, Martin D. Gender differences in the association between adiposity and probable major depression: a cross-sectional study of 14056 UK Biobank participants. *BMC Psychiatry* 2014; 14:153.
  13. Cotter K, Peipert F. Can you handle the truth (and know it when you see it)? Understanding sensitivity, specificity, predictive values and ROC curves. *J Minim Invas Gynecol* 2005; 385-390.
  14. Kendall CP, Butcher N J, Holmbeck N G. *Handbook of research methods in clinical psychology*. 2nd ed. New York: John Wiley, 2003.
  15. Akobeng K A. Understanding diagnostic tests 1: sensitivity, specificity and predictive values. *Acta paediatrica* 2006;96: 338-341.
  16. Fawcett T. An introduction to ROC analysis. *Pattern Recogn Lett*. 2006; 27(8): 861-74.
  17. WHO/IASO/IOTF. The Asia-Pacific perspective: Redefining obesity and its treatment. Health commun Australia, Melbourne 2000.
  18. Lear SA, James PT, KO Gt, Kumanyika S. Appropriateness of waist circumference and waist

- to-hip ratio cutoffs for different ethnic groups. Eur J Clin Nutr 2010;64:42-61.
19. Derby CA, Zilber S, Brambilla D. Body mass index, waist circumference and waist to hip ratio and change in sex steroid hormones: the Massachusetts male ageing study. Clin Endocrinol 2006, 65(1):125- 131.
  20. Deurenberg-Yap M, Schmidt G, Wvan Staveren A. The paradox of low body mass index and high body fat percentage among Chinese, Malays and Indians in Singapore. Int J Obes Relat Metab Disord 2000;24:1011-1017.
  21. Berber A, Gomez-santos R, Fanghanel G, Sanchez-Reyes L. Anthropometric indexes in the prediction of type 2 diabetes mellitus, hypertension and dislipidaemia in a Mexican population. Int Obes Metab Disord 2001;25:1794-1799.
  22. U.S Department of Agriculture, U.S. Department of Health and Human Services. Dietary guidelines for Americans. 3rd ed. Washington DC: Government printing office, 1990.

*Original Article***The Development of Appropriate Waist-to-Hip Ratio Cut- off Points:  
Survey in Large Iranian Adult Population**A.S. Jahanlou, Ph.D.<sup>\*</sup>; K. Kouzekanani, Ph.D.<sup>\*\*</sup>

Received: 21.1.2015

Accepted: 11.5.2015

**Abstract**

**Introduction & Objective:** Proportion of Waist-to-Hip Ratio (WHR) is an indicator of abdominal obesity, which is supported by some studies but rejected by others. The aim of this study was to examine the accuracy of the WHR and obtain suitable cut- off points for detecting obesity among adult Iranians.

**Materials & Methods:** In this cross-sectional-descriptive study the sample consisted of 19366 adults. The data collection took place from 2009 to 2014, using Bioelectrical Impedance Analysis (BIA). The following data were obtained: WHR, Percentile of Body Fat (PBF), Total Fat (TF), and Soft Lean Mass (SLM). Sensitivity and specificity, based on World Health Organization's Gold Standards were calculated for both sexes at three age groups. The data analysis included t-test, chi-square, ROC curve, and linear regression.

**Results:** All study variables were correlated with each other. Age was only correlated with the WHR. Percentages of sensitivity and Negative Predictive Value (NPV) were 84.2% and 85.6% in women; 21% and 50.7% in men. Increase in age was associated with increase in sensitivity in men and women, and NPV in men. The suitable cut-off points for men and women were found to be 87.5% and 83.5%, respectively.

**Conclusion:** Waist-to-Hip ration is a suitable indicator of obesity for Iranian women but not men, especially among those who are under 59 years old.

(*Sci J Hamadan Univ Med Sci 2015; 22 (2): 144-151*)

**Keywords:** Body Constitution / Obesity / Waist-Hip Ratio

\* Assistant Professor, Department of Social Medicine, School of Medicine  
Hormozgan University of Medical Sciences & Health Services, Bandar Abbas, Iran. (Jahanlu@gmail.com)

\*\* Professor, Department of Quantitative Methods, College of Education  
Texas A&M University, Corpus Christi, Texas, USA.