

## اعتبارسنجی نمایه ساده تفاضل وزن از قد برای غربالگری کم وزنی، وزن طبیعی و چاقی در بزرگسالان جامعه شهری تهران

دکتر مجید کاراندیش\*، پروین میرمیران\*\*، سوده شکروی\*، فیروزه حسینی\*\*، دکتر فریدون عزیزی\*\*

\* دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز  
\*\* مرکز تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

### چکیده

سابقه و هدف: در حال حاضر، نمایه توده بدن ( $Body\ mass\ index = BMI$ ) رایج‌ترین نمایه برای ارزیابی وضعیت وزنی بزرگسالان در سطح فرد و جامعه است. درعین حال، محاسبه آن بدون استفاده از ماشین حساب مشکل و وقت‌گیر است. هدف از این مطالعه، اعتبارسنجی نمایه جدید و ساده تفاضل وزن از قد ( $Height\ weight\ difference\ index = HWDI$ ) برای غربالگری کم‌وزنی، وزن طبیعی و چاقی بود.

روش بررسی: برای انجام این مطالعه مقطعی، داده‌های وزن و قد ۱۰۷۲۳ بزرگسال (۴۵۵۵ مرد، ۶۱۶۸ زن) ۱۸ تا ۷۰ سال مربوط به مطالعه آینده‌نگر قند و لیپید تهران استفاده شد. BMI با تقسیم وزن (بر حسب کیلوگرم) بر مربع قد (بر حسب متر) و HWDI از قد (بر حسب سانتی‌متر) منهای وزن (بر حسب کیلوگرم) محاسبه شد. برای به دست آوردن فرمول پیش‌بینی وضعیت وزنی بوسیله HWDI از BMI از رگرسیون خطی و بمنظور تعیین توافق بین این دو نمایه، از آماره  $Kappa$  استفاده شد.

یافته‌ها: بین BMI و HWDI، ارتباط معکوس قوی و معنی‌دار ( $r = -0.98$ ،  $p < 0.001$ ) دیده شد و بر اساس معادله بدست آمده ( $HWDI = 1.62/4 - 2.67 \times BMI$ ) فواصل تعیین وضعیت وزنی بوسیله HWDI براساس استانداردهای کنونی BMI بدست آمد. HWDI برای پیش‌بینی چاقی و درجات مختلف آن، حساسیت و ویژگی بالایی داشت و مقدار آماره  $Kappa$ ، توافق عالی بین BMI و HWDI را نشان داد. ویژگی HWDI برای مجموع افراد لاغر نیز بالا بود اما حساسیت و  $Kappa$  در پیش‌بینی درجه‌های ۱ و ۲ لاغری پائین بود؛ هر چند در مورد درجه ۳ لاغری، حساسیت بالایی دیده شد، اما  $Kappa$  در مورد این وضعیت تغذیه‌ای نیز پائین بود. حساسیت و ویژگی داده‌های لاغری هنگامی که بصورت مجموع در نظر گرفته شد، بالا بود و  $Kappa$ ، توافق خوبی را نشان داد.

نتیجه‌گیری: HWDI می‌تواند به عنوان نمایه آسان و کاربردی در تعیین درجه‌های مختلف چاقی و وضعیت وزنی طبیعی بکار رود. افزون بر آن می‌تواند بطور کلی لاغری را شناسایی کند، اما در تفکیک درجات مختلف آن توانایی بالایی ندارد.

واژگان کلیدی: غربالگری وضعیت وزنی، نمایه ساده تفاضل وزن از قد، چاقی، نمایه توده بدن.

### مقدمه

می‌گیرد، نمایه توده بدن ( $Body\ mass\ index$  یا BMI) یا  $Quetelet$  نمایه است که از تقسیم وزن (kg) بر مجذور قد (m) بدست می‌آید (۲، ۱). باتوجه به شیوع بالای چاقی و روند رو به افزایش آن (۳) و این‌که چاقی زمینه‌ساز بروز بسیاری از بیماریهای غیرواگیر می‌باشد، ضرورت دستیابی به یک نمایه ساده برای غربالگری وضعیت وزنی بزرگسالان که مانند BMI نیازی به استفاده از ماشین حساب نداشته باشد، به ویژه در

کم‌وزنی، اضافه وزن و چاقی به شیوه‌های متفاوتی ارزیابی می‌شوند. نمایه‌ای که بیشتر از همه مورد استفاده قرار

آدرس نویسنده مسئول: تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، مرکز تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم، دکتر فریدون عزیزی (email: azizi@erc.ac.ir)

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۴/۵/۱۰

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۵/۱/۱۵

اندازه‌گیری وزن با ترازوی دیجیتال بدون لباس اضافی با دقت ۱۰۰ گرم انجام شد. BMI از تقسیم وزن (کیلوگرم) بر مجذور قد (متر) محاسبه شد (۳). HWDI از تفاضل وزن از قد محاسبه شد. معیار گروه‌بندی افراد برحسب وضعیت چاقی یا لاغری با استفاده از نمایه استاندارد BMI بصورت زیر تعریف شد: کم‌وزنی درجه ۱: BMI معادل ۱۸/۴۹-۱۷؛ کم‌وزنی درجه ۲: BMI معادل ۱۶/۹۹-۱۶؛ کم‌وزنی درجه ۳: BMI کمتر از ۱۶؛ طبیعی: BMI معادل ۲۴/۹۹-۱۸/۵؛ چاقی درجه ۱: BMI معادل ۲۹/۹۹-۳۰ و چاقی درجه ۳: BMI بزرگتر مساوی ۴۰ کیلوگرم بر متر مربع. برای تعیین همبستگی بین BMI و HWDI از آنالیز رگرسیون خطی استفاده شد. برای تعیین توافق بین BMI و HWDI از آماره Kappa استفاده شد و معیار قضاوت در مورد توافق بین آنها به صورت زیر بود (۴):

Kappa کمتر از ۲۰ درصد، توافق جزئی (negligible) بین دو نمایه؛ Kappa ۲۰ - ۴۰ درصد، توافق پائین (minimal)؛ Kappa ۴۰ - ۶۰ درصد، توافق متوسط (fair)؛ Kappa ۶۰ - ۸۰ درصد، توافق خوب (good)؛ Kappa بیش از ۸۰ درصد، توافق عالی (excellent) بین دو نمایه.

کلیه تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از ویرایش ۹ بسته نرم‌افزاری SPSS انجام شد و  $p < 0.05$  به عنوان سطح معنی‌دار آماری در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار اندازه‌ها و نمایه‌های تن‌سنجی به تفکیک جنس در جدول ۱ نشان داده شده‌است.

### جدول ۱- میانگین و انحراف معیار اندازه‌ها و نمایه‌های

تن‌سنجی افراد ۱۸ ساله به بالا در مطالعه قند و لیپید تهران

اندازه‌ها و نمایه‌های تن‌سنجی	مردان (۴۵۵۵ نفر)	زنان (۶۱۶۸ نفر)	کل (۱۰۷۲۳ نفر)
قد (cm)	۱۷۰±۷ <sup>‡</sup>	۱۵۷±۶	۱۶۲±۹
وزن (kg)	۷۴±۱۳ <sup>‡</sup>	۶۷±۱۳	۷۰±۱۳
نمایه توده بدنی (kg/m <sup>2</sup> )	۲۵/۶±۴/۲ <sup>‡</sup>	۲۷/۲±۵/۱	۲۶/۵±۴/۸
تفاضل وزن از قد (cm-kg)	۹۶±۱۲ <sup>‡</sup>	۹۰±۱۳	۹۳±۱۳

<sup>‡</sup>  $p < 0.001$  در مقایسه با زنان

میانگین همه متغیرهای تن‌سنجی اندازه‌گیری شده بین دو جنس تفاوت معنی‌داری داشت. دیابگرام رگرسیون بین BMI و HWDI در شکل ۱ نشان داده شده‌است. ارتباط معکوس قوی و معنی‌داری بین این دو

بررسی‌های اپیدمیولوژیک که تعداد زیادی نمونه بررسی می‌گردد، جهت افزایش سرعت روند کار ضروری به نظر می‌رسد. همچنین در برنامه‌های آموزشی مداخله‌ای جهت اصلاح شیوه زندگی برای اقشار مختلف جامعه نیز می‌توان به سبب ساده بودن آن استفاده کرد تا افراد جامعه از وضعیت چاقی، لاغری و درجات آن، که خود از عوامل خطر بسیاری از بیماری‌های غیرواگیر می‌باشند، آگاه شوند.

مطالعه اخیر Prenglampoo و همکاران در تایلند جهت ابداع یک نمایه ساده برای غربالگری اضافه وزن و چاقی انجام شده است. شاخص مذکور از تفاضل وزن (kg) از قد (cm) (HWDI یا Height-weight difference index) بدست آمده است. نتایج این مطالعه نشان داده است که هرچند شاخص جدید HWDI ممکن است در مقایسه با BMI نمایه مناسبی برای غربالگری افراد لاغر نباشد اما برای غربالگری اضافه وزن و چاقی درصد حساسیت و اختصاصیت بالایی دارد (۴).

هدف از انجام این تحقیق پاسخ به این سؤال بود که آیا نمایه ساده تفاضل وزن از قد (HWDI) می‌تواند برای غربالگری چاقی، کم‌وزنی و درجات آنها در بزرگسالان تهرانی جایگزین BMI باشد یا خیر؟ از آنجایی که مطالعات قبلی در جمعیت قند و لیپید تهران، درجات مختلف اضافه وزن و چاقی را بخوبی در این جمعیت نشان داده است (۵)، داده‌های این مطالعه جهت بررسی کنونی انتخاب شد.

## مواد و روشها

این تحقیق به روش مقطعی انجام شد. جامعه آماری مورد نظر عبارت بود از بزرگسالان ۱۸ تا ۷۰ سال خانوارهای تحت پوشش مرکز بهداشت شرق تهران در محدوده سه مرکز بهداشتی - درمانی لیل‌القدر، محمدیان و صلواتی. برای انجام این تحقیق از داده‌های مطالعه آینده‌نگر قند و لیپید تهران استفاده شد که طراحی و توضیحات کامل در مورد آن قبلاً منتشر شده است (۵،۳). هدف این مطالعه تعیین عوامل خطر ساز بیماری‌های غیرواگیر و ایجاد شیوه زندگی سالم جهت بهبود این عوامل در افراد ساکن منطقه ۱۳ تهران بود. در مطالعه قند و لیپید تهران، ۱۵۰۰۵ فرد بالاتر از سه سال که تحت پوشش مراکز ارایه‌دهنده مراقبت‌های اولیه بهداشتی بودند، به روش نمونه‌گیری تصادفی چند مرحله‌ای انتخاب و وارد مطالعه شدند. از این افراد، تعداد ۱۰۷۲۳ نفر بزرگسال (۴۵۵۵ نفر مرد، ۶۱۶۸ نفر زن) وارد این مطالعه شدند.

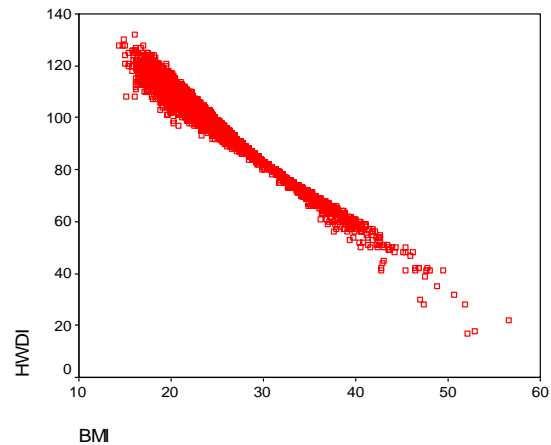
دو اندازه تن‌سنجی مورد نیاز در این مطالعه وزن و قد بود. اندازه‌گیری قد بدون کفش با متر نواری با دقت ۱ سانتی‌متر و

نمایه دیده می‌شود ( $r = -0.98$ ,  $p < 0.0001$ ). معادله  
پیش‌بینی HWDI براساس BMI عبارت است از:  
 $HWDI = 163/4 - 2/67 \times BMI$

جدول ۲- محدوده های پیش‌بینی وضعیت وزنی بر اساس  
HWDI مطالعه قند و لیپید تهران ( $n = 10723$ )

وضعیت تغذیه‌ای	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	HWDI (cm-kg)
درجه ۳ چاقی	$\geq 40$	$\leq 56/57$
درجه ۲ چاقی	۳۰-۳۹/۹	۸۳/۳-۵۶/۶
درجه ۱ چاقی	۲۵-۲۹/۹	۹۶/۶-۸۳/۴
طبیعی	۱۸/۵-۲۴/۹	۱۱۴/۰-۹۶/۷
درجه ۱ لاغری	۱۷-۱۸/۴۹	۱۱۸/۰-۱۱۴/۱
درجه ۲ لاغری	۱۶-۱۶/۹	۱۲۰/۶-۱۱۸/۱
درجه ۳ لاغری	$< 16$	$> 120/6$

BMI: Body mass index, HWDI: Height-weight difference index



شکل ۱- پراکنش BMI و HWDI، مطالعه قند و لیپید تهران

بر اساس معادله ذکر شده، محدوده‌های پیش‌بینی وضعیت تغذیه‌ای بر اساس HWDI، در جدول ۲ آمده است. برای مثال در صورت استفاده از HWDI به عنوان نمایه پیش‌بینی وضعیت تغذیه‌ای افراد با BMI طبیعی، این افراد در محدوده HWDI برابر با ۱۱۴ تا ۹۶/۶ (cm-kg) قرار می‌گیرند.

داده‌های خام برای بررسی توافق دو نمایه BMI و HWDI در جدول ۳ نشان داده شده است. در این جدول با استفاده از آزمون Crosstab وجوه اشتراک در تعیین وضعیت تغذیه‌ای با استفاده از دو نمایه مذکور مشخص گردیده است. در جدول ۴ یافته‌های حاصل از محاسبه حساسیت، ویژگی و توافق (براساس آماره Kappa) هنگامی که از HWDI به عنوان نمایه غربالگری در مقایسه با BMI استفاده می‌شود، آمده است.

جدول ۳- داده‌های خام برای بررسی توافق نمایه‌های BMI و HWDI در بزرگسالان، مطالعه قند و لیپید تهران

کل	نمایه توده بدنی (BMI)				نمایه تفاضل وزن از قد (HWDI)			
	درجه ۳ چاقی	درجه ۲ چاقی	درجه ۱ چاقی	طبیعی	درجه ۱ لاغری	درجه ۲ لاغری	درجه ۳ لاغری	
۸۲	-	-	-	۵	۴۴	۲۱	۱۲	درجه ۳ لاغری
۷۵	-	-	-	۱۸	۴۰	۱۵	۲	درجه ۲ لاغری
۵۰۲	-	-	-	۳۲۱	۱۵۳	۲۷	۱	درجه ۱ لاغری
۳۵۳۱	-	-	۲۱۰	۳۲۷۵	۴۲	۳	۱	طبیعی
۴۰۵۵	-	-	۳۸۳۲	۲۲۳	-	-	-	درجه ۱ چاقی
۲۴۱۳	۲۹	۲۲۸۰	۱۰۴	-	-	-	-	درجه ۲ چاقی
۶۵	۶۰	۵	-	-	-	-	-	درجه ۳ چاقی
۱۰۷۲۳	۸۹	۲۲۸۵	۴۱۴۶	۳۸۴۲	۲۷۹	۶۶	۱۶	کل

جدول ۴- حساسیت، ویژگی و نمایه توافق Kappa هنگامی که از HWDI\* به عنوان نمایه غربالگری وضعیت وزنی بزرگسالان استفاده شود؛ مطالعه قند و لیپید تهران ( $n = 10723$ )

مشخصات	وضعیت تغذیه‌ای								
	همه درجه‌های لاغری	همه درجه‌های چاقی	درجه ۱ لاغری	درجه ۲ لاغری	درجه ۳ لاغری	درجه ۱ چاقی	درجه ۲ چاقی	درجه ۳ چاقی	درجه‌های چاقی ۲ و ۳
حساسیت (%)	۸۱	۹۷	۴۱	۳۳	۷۵	۹۲	۱	۶۷	۱
ویژگی (%)	۹۸	۹۵	۹۸	۹۹	۹۹	۹۷	۹۸	۱	۹۹
Kappa †	۰/۶۳	۰/۹۲	۰/۳۵	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۸۹	۰/۹۶	۰/۷۸	۰/۹۷

\* HWDI: Height-weight difference index, † در همه موارد  $p < 0.0001$

درجه‌های لاغری را از دیگران شناسایی و دسته‌بندی کند و در واقع خطای تصادفی بالایی دارد. افزون بر آن، با توجه به مقدار پائین آماره Kappa می‌توان نتیجه‌گیری کرد که HWDI به عنوان نمایه‌ای برای شناسایی درجه‌های ۱ و ۲ لاغری ارزش زیادی ندارد. حساسیت درجه ۳ لاغری برخلاف درجه‌های ۱ و ۲، بالا می‌باشد، اما همچنان بدلیل مقدار پائین آماره Kappa، HWDI در مقایسه با BMI نمایه مناسبی برای پیش‌بینی درجه ۳ لاغری نیست. در مطالعه Pruenglampoo و همکاران (۴) تنها نتایج مربوط به حساسیت، ویژگی و Kappa درجه ۱ لاغری گزارش شده است که برخلاف مطالعه حاضر، حاکی از دقت بالای HWDI برای پیش‌بینی این درجه از لاغری می‌باشد. شاید بتوان در یافته‌های مطالعه حاضر با توجه به حجم نمونه بالاتر اطمینان بیشتری داشت، گرچه احتمال دارد این تفاوت به دلیل تفاوت نژادی دو نمونه در ساختار وزن و قد باشد و در نتیجه این احتمال وجود خواهد داشت که حساسیت و ویژگی HWDI در مورد لاغری در نژادهای مختلف متفاوت باشد.

هنگامی که داده‌های درجه‌های لاغری را بصورت مجموع تجزیه و تحلیل کنیم، ملاحظه می‌شود که حساسیت، ویژگی و توافق کلی "خوبی" ( $Kappa \approx 0/63$ ) به دست می‌آید، درحالی که در مطالعه Pruenglampoo و همکاران (۴) توافق "متوسطی" ( $Kappa = 0/52$ ) به دست آمده است، البته تذکر این نکته ضروری است که معیار مورد استفاده در مطالعه Pruenglampoo و همکاران برای قضاوت در مورد آماره Kappa با مطالعه ما متفاوت بوده است، این پژوهشگران  $Kappa = 0/52$  را توافق متوسط تفسیر کرده‌اند در صورتی که بر اساس مراجع معتبر (۶) این عدد توافقی متوسط است. با توجه به مطالعه حاضر، می‌توان گفت که HWDI می‌تواند لاغری را به خوبی از وضعیت وزنی طبیعی و درجه‌های مختلف چاقی شناسایی کند اما در تعیین درجه‌های مختلف لاغری به تفکیک، توانایی زیادی ندارد. گرچه در مطالعه Pruenglampoo و همکاران (۴) حساسیت، ویژگی و Kappa درجه‌های ۲ و ۳ لاغری گزارش نشده است، اما با توجه به نتایج کلی داده‌های گزارش شده، می‌توان گمان برد که در آن مطالعه، HWDI در پیش‌بینی این درجه‌های لاغری، ضعیف بوده است.

بطور کلی از یافته‌های این مطالعه می‌توان نتیجه‌گیری نمود که HWDI می‌تواند به عنوان نمایه آسان و کاربردی در تعیین درجه‌های مختلف چاقی و وضعیت تغذیه‌ای طبیعی به کار رود و در مورد کل افراد مبتلا به لاغری نیز مفید است اما

همان‌گونه که در این جدول مشاهده می‌شود، HWDI حساسیت و ویژگی قابل قبولی برای تشخیص چاقی و لاغری هنگامی که مجموعه داده‌ها بدون تفکیک درجه آن تحلیل می‌شوند، دارند. هرچند بین درجات مختلف اختلاف وجود دارد. در مورد تشخیص افراد لاغر و چاق توافق یکسانی بین HWDI و BMI دیده نشد. مقدار آماره Kappa برای افراد چاق، عالی بود ( $Kappa = 0/92$ ) و در مورد افراد لاغر، چنین توافقی بین دو نمایه دیده نشده و با توجه به مقدار Kappa ( $\approx 0/63$ ) می‌توان توافق این دو نمایه برای شناسایی افراد لاغر را در حد "خوب" تلقی نمود.

## بحث

یافته‌های این مطالعه مقطعی مربوط به افراد بزرگسال ۷۰-۱۸ ساله مطالعه قند و لیپید تهران نشان داد که بین دو نمایه HWDI و BMI همبستگی معکوس بسیار قوی و معنی‌داری وجود دارد. با محاسبه واریانس مشترک ( $r^2 = 0/98$ ) در مطالعه حاضر، می‌توان به این نتیجه رسید که تقریباً همه واریانس‌های BMI با واریانس‌های HWDI مشترک است.

همبستگی بسیار قوی و معنی‌دار بین HWDI و BMI در این مطالعه با یافته‌های Pruenglampoo و همکارانش (۴) که در تایلند بر روی ۲۲۳۴ نمونه انجام شده، هماهنگ است و مطالعه ما از امتیاز حجم نمونه بالاتری (نزدیک به پنج برابر) در مقایسه با مطالعه یاد شده برخوردار است. هرچند محاسبه HWDI بسیار ساده است و در تقریباً همه پژوهشهایی که در مورد متغیرهای تن‌سنجی انجام شده قابل دستیابی است ولی به دلیل گزارش نکردن آن در سایر مطالعات، امکان مقایسه‌های بیشتری وجود ندارد.

براساس جدول ۴، نمایه HWDI برای پیش‌بینی وضعیت چاقی در درجه‌های مختلف آن، حساسیت و ویژگی بالایی دارد و مقدار آماره Kappa، توافق عالی بین HWDI و BMI را نشان می‌دهد. پس می‌توان از HWDI به عنوان شاخص با خطای تصادفی پائین و دقت بالا در تعیین چاقی و درجه‌های مختلف آن استفاده کرد. این یافته نیز با مطالعه Pruenglampoo و همکاران هماهنگ است (۴).

ویژگی HWDI برای همه درجه‌های لاغری، درصد بالایی دارد، که نشان‌دهنده توانایی بالای این نمایه در شناسایی و جداسازی افراد دیگر از افراد لاغر است. اما حساسیت HWDI در پیش‌بینی درجه‌های ۱ و ۲ لاغری پائین بوده و نشان می‌دهد که این نمایه نمی‌تواند با دقت بالایی افراد دچار این

مختلف لاغری و چاقی و امکان بخاطر سپردن مقادیر مشخص BMI، برتری آن را نسبت به سایر نمایه‌ها به خوبی نشان می‌دهد.

در تعیین درجه‌های مختلف لاغری توانایی زیادی ندارد. نکته آخر این‌که، علیرغم امتیازات ذکر شده برای HWDI، خصوصیات قابل توجه BMI از جمله توانایی تعیین درجه‌های

## REFERENCES

1. Garn SM, Leonard WR, Hawthorne VM. Three limitations of the body mass index. *Am J Clin Nutr* 1986;44:996-7.
2. James WP, Ferro-Luzzi A, Waterlow JC. Definition of chronic energy deficiency in adults. *Eur J Clin Nutr* 1988; 42:969-81.
3. Azizi F, Azadbakht L, Mirmiran P. Trends in overweight, obesity and central obesity among Tehranian adults between 1998-1999 and 2001-2002: Tehran Lipid and Glucose Study. *Ann Nutr Metab* 2005;49(1):3-8.
4. Prueglampoo S, Prueglampoo B, Kingkeow C, Mangklabruks A. Simple index for screening overweight and obesity. *Public Health Nutr* 2004;6:225-6.
5. Azizi F, Rahmani M, Emami H. Cardiovascular risk factors in an Iranian urban population: Tehran Lipid and Glucose Study (phase1). *Soz Prev Med* 2002;47:408-26.
6. Jekel JF, Katz DL, Elmore JG, editors. *Epidemiology, biostatistics, and preventive medicine*. W.B. Saunders, Philadelphia, 2001;p:114-5.