

## Predicting risk factors of cardiovascular disease according to anthropometric measures in children and adolescents

R Kelishadi\*

M Hashemipour\*\*

Z Faghihmani\*\*\*

E Nazemi\*\*\*

S Ghatreh-Samani\*\*\*

N Khavarian\*\*\*

\*Associate professor of Pediatrics, Isfahan Cardiovascular Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

\*\*Professor of Pediatric Endocrinology, Endocrine & Metabolism Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

\*\*\*Research Assistant, Isfahan Cardiovascular Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

### \*Abstract

**Background:** Regarding the higher risk of abdominal obesity versus generalized obesity, nowadays the combined measurement of body mass index (BMI) and waist circumference (WC) is used for prediction of obesity health hazards among adults however; such information is limited among children and adolescents.

**Objective:** In this study, the individualized and combined influence of BMI and WC on risk factors of cardiovascular disease (CVD) in overweight children and adolescents was assessed.

**Methods:** This study included 3432 overweight/obese children and adolescents referred to the Pediatric Preventive Cardiology Department (Isfahan Cardiovascular Research Center, Isfahan University of Medical Sciences) in whom six CVD risk factors were measured and registered. At the first step of analysis, BMI and WC were considered as continuous variables in predicting CVD risk factors. At the second step, the participants were initially categorized into overweight and obese, and later, the risk factors in each group were compared among those with WC lower and or higher than 75<sup>th</sup> percentile.

**Findings:** When the BMI and WC in a regression model for predicting CVD risk factors were used, the increase in variance was found to have insignificant difference compared to those obtained for BMI and WC, individually. When the aforementioned categories were applied, WC was shown to be more informative about risk factors than that of BMI alone.

**Conclusion:** The findings of present study emphasize on the role of abdominal obesity in increasing the risk of chronic diseases, notably CVD in children and adolescents hence, similar to adults, measurement of WC as well as BMI should be routinely considered among children and adolescents.

**Keywords:** Body Mass Index, Waist Circumference, Obesity, Metabolic Syndrome, Children and Adolescents

**Corresponding address:** Jomhuri Eslami Square, Khorram Street, Sedigheh Tahereh Treatment & Research Complex, Cardiovascular Research Center, Isfahan University of Medical Sciences. Isfahan, Iran

**Email:** Kelishadi@med.mui.ac.ir

**Tel:** +98 311 3359090

**Received:** 2009/04/21

**Accepted:** 2009/11/17

## اثر شاخص‌های تن‌سنجی در پیش‌بینی عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی در کودکان و نوجوانان

دکتر رویا کلیشادی\*      دکتر مهین هاشمی پور\*\*      دکتر زهرا فقیه ایمانی\*\*\*      دکتر احسان ناظمی\*\*\*  
دکتر شهره قطره سامانی\*\*\*      دکتر نوشین خاوریان\*\*\*

\*دانشیار بیماری‌های کودکان مرکز تحقیقات قلب و عروق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان  
\*\*استاد بیماری‌های غدد کودکان مرکز تحقیقات غدد و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی اصفهان  
\*\*\*پژوهشگر، پزشک عمومی مرکز تحقیقات قلب و عروق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

آدرس مکاتبه: اصفهان، میدان جمهوری اسلامی، مرکز درمانی تحقیقاتی صدیقه طاهره(س)، مرکز تحقیقات قلب و عروق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

Email: kelishadi@med.mui.ac.ir

تلفن ۰۳۱۱-۳۳۵۹۰۹۰

تاریخ پذیرش: ۸۸/۸/۲۶

تاریخ دریافت: ۸۸/۲/۱

### \*چکیده

**زمینه:** از آنجا که عوارض چاقی شکمی بیش از چاقی عمومی است، امروزه اندازه‌گیری نمایه توده بدنی (BMI) و دور کمر (WC) به صورت توأم برای پیشگویی خطرات ناشی از چاقی در بزرگسالان به کار می‌روند. اما اطلاعات چندانی در رابطه با این موضوع در کودکان و نوجوانان در دست نیست.

**هدف:** مطالعه به منظور تعیین اثر شاخص‌های تن‌سنجی برای پیشگویی عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی (CVD) در کودکان و نوجوانان دارای اضافه وزن انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه مقطعی در سال ۱۳۸۶ بر روی ۳۴۳۲ کودک و نوجوان مبتلا به اضافه وزن یا چاق مراجعه کننده به مرکز تحقیقات قلب و عروق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام شد. شش عامل خطرزای CVD در آنها بررسی و ثبت شد. در اولین مرحله از تحلیل آماری، WC و BMI به عنوان متغیرهای پیوسته در پیشگویی عوامل خطر CVD مورد استفاده قرار گرفتند. در مرحله دوم، افراد مورد مطالعه در دو گروه چاق و مبتلا به اضافه وزن تقسیم شدند و در هر یک از این دو گروه، عوامل خطرزا بین دو گروه دارای WC بالا و پایین‌تر از صدک ۷۵ بر اساس سن و جنس مقایسه شدند.

**یافته‌ها:** هنگامی که WC و BMI در یک مدل رگرسیون مشابه برای پیشگویی عوامل خطرزای CVD به کار رفتند، میزان افزایش واریانس نسبت به آنچه که با کاربرد BMI یا WC به تنهایی به دست آمده بود معنی‌دار نبود. هنگامی که WC و BMI به صورت گروه بندی شده به کار رفت، WC اطلاعات بیش‌تری را در مورد خطر CVD نسبت به کاربرد BMI به تنهایی در اختیار قرار داد، به عنوان مثال در گروه مبتلا به اضافه وزن (بر اساس BMI)، میانگین فشارخون سیستولیک در زیر گروه دارای WC بالا، به ترتیب  $111/3 \pm 8/5$  و در زیر گروه WC پایین  $113/1 \pm 8/5$  میلی‌متر جیوه بود ( $P=0/04$ ).

**نتیجه‌گیری:** یافته‌های این مطالعه بر نقش چاقی شکمی در افزایش احتمال ابتلا به عوارض چاقی در کودکان و نوجوانان تأکید نمود. پیشنهاد می‌شود که همانند بزرگسالان، اندازه‌گیری WC هم علاوه بر BMI برای ارزیابی عوامل خطرزای بیماری‌های مزمن به ویژه بیماری‌های قلبی-عروقی در کودکان و نوجوانان در نظر گرفته شود.

**کلیدواژه‌ها:** نمایه توده بدنی، اندازه دور کمر، چاقی، سندرم متابولیک، کودکان و نوجوانان

### \*مقدمه

وزن و چاقی در دانش‌آموزان ۶ تا ۱۸ ساله ایرانی ۱۳/۴ درصد گزارش شده است.<sup>(۱)</sup>

چاقی در کودکان و نوجوانان عوارض فراوانی دارد که از جمله مهم‌ترین آنها، اختلال‌های غدد درون ریز شامل اختلال تحمل گلوکز، دیابت شیرین، افزایش آندروژن‌ها و اختلال‌های رشد و بلوغ است.<sup>(۲،۳)</sup> اضافه وزن در کودکان

امروزه اهمیت بررسی چاقی و اضافه وزن در دوران کودکی و پیشگیری از آن مسلم شده است. مطالعه‌ها رشد قد و وزن را در جوامع صنعتی طی صد سال گذشته در مقایسه با نسل‌های قبلی نشان داده‌اند. شیوع چاقی کودکان از ۷ تا ۴۳ درصد در کانادا و حدود ۲۵ درصد در کودکان و نوجوانان آمریکا متغیر است.<sup>(۱)</sup> فراوانی اضافه

وزن و چاقی مراجعه‌کننده به درمانگاه پژوهشی چاقی کودکان مرکز تحقیقات قلب و عروق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام شد. داده‌های مذکور شامل وزن، قد، نمایه توده بدنی، دور کمر، نیم‌رخ لیپیدهای خون (کلسترول تام، LDL و HDL)، قندخون ناشتا و فشارخون بود. تمام اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی توسط یک گروه واحد متشکل از پزشک و پرستار و تمام آزمایش‌های خون در آزمایشگاه مرکز تحقیقات قلب و عروق انجام شد.

قد و وزن در دو نوبت با دقت ۰/۱ سانتی‌متر و ۰/۱ کیلوگرم اندازه‌گیری شدند و متوسط اندازه‌گیری برای تعیین BMI به کار برده شد. BMI بر اساس فرمول وزن (بر حسب کیلوگرم) تقسیم بر مجذور قد (بر حسب متر) محاسبه شد.

تقسیم‌بندی BMI براساس طبقه‌بندی انجمن بین‌المللی چاقی (IOTF) بود. براساس این تعریف، با محاسبه آماری BMI کودکان و نوجوانان با اعداد مربوط به بزرگسالان مطابقت داده می‌شود و افراد با BMI مطابق با عدد ۲۵ تا ۲۹/۹ در بزرگسالان، مبتلا به اضافه وزن و مطابق بیش‌تر یا مساوی ۳۰ در بزرگسالان، چاق محسوب می‌شوند.<sup>(۱۲)</sup>

دور کمر سه مرتبه در حد وسط آخرین دنده و خار ایلیاک اندازه‌گیری و میانگین آن ثبت شد.<sup>(۱۲)</sup> دور کمر بیش‌تر از صدک ۷۵ برای سن و جنس، غیر طبیعی (بالا) محسوب شد.<sup>(۱۹ و ۱۸)</sup>

فشارخون سیستولیک و دیاستولیک سه مرتبه به وسیله دو پزشک از بازوی راست شرکت‌کنندگان که در حالت نشسته و در آرامش کامل قرار داشتند اندازه‌گیری شد. فشارسنج مورد استفاده، فشارسنج عقربه‌ای مارک ALPK2 (ساخت کشور ژاپن) بود.

عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی که در این مطالعه مدنظر قرار گرفتند عبارت بودند از: تری‌گلیسرید، کلسترول تام و LDL کلسترول بیش‌تر از صدک ۹۵، HDL کلسترول زیر صدک ۵، قندخون ناشتا مساوی یا

همچنین با افزایش خطر بیماری‌های قلبی-عروقی در بزرگسالی همراه است.<sup>(۵)</sup> پرفشاری خون، اختلال‌های چربی خون و در نتیجه سندرم متابولیک و ابتلا به دیابت عوارض گوارشی شامل بیماری‌های کبد چرب غیر الکلی و سنگ صفراوی، عوارض ریوی، ارتوپدی، عصبی، روانی، پوستی و اختلال‌های متعدد دیگر از جمله عوارض چاقی هستند.<sup>(۶-۱۱)</sup>

نمایه توده بدنی (BMI) به عنوان شاخص چاقی عمومی پیشگویی‌کننده تعداد زیادی از عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی است.<sup>(۱۲)</sup> سال‌هاست که اندازه دور کمر (WC) برای پیشگویی عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی در بزرگسالان اندازه‌گیری می‌شود و به عنوان شاخص چاقی شکمی مطرح است.<sup>(۱۳ و ۱۴)</sup> اما، هنوز اندازه‌گیری آن در سنین کودکی و نوجوانی چندان معمول نیست؛ چرا که حدود مشخصی برای آن در این گروه سنی تعیین نشده است. حدود دور کمر در بعضی از کشورها تعیین شد و این حدود جای‌گزین نمایه توده بدنی در طبقه‌بندی خطرهای وابسته به چاقی در کودکان شده است.<sup>(۱۵)</sup> در کشورهای آسیایی برای اولین بار، این حد در کودکان و نوجوانان ایرانی تعیین شد.<sup>(۱۶)</sup>

اگرچه برخی از مطالعه‌ها نشان داده‌اند در کودکان و نوجوانان نیز دور کمر نسبت به نمایه توده بدنی برای پیشگویی عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی کاربرد بهتری دارد.<sup>(۱۷)</sup> اما در مورد تأثیر توأم نمایه توده بدنی و دور کمر بر روی عوامل خطرزای قلبی-عروقی در این گروه سنی مطالعه‌های چندانی انجام نشده است. لذا این مطالعه با هدف تعیین اثر شاخص‌های تن‌سنجی در پیشگویی عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی در کودکان و نوجوانان انجام شد.

### \*مواد و روش‌ها:

این مطالعه مقطعی در سال ۱۳۸۶ بر روی داده‌های ۳۴۳۲ پرونده کودکان و نوجوانان مبتلا به اضافه

از گروه‌های BMI، آزمون‌های تی غیر زوج برای مقایسه میزان عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی در دو زیر گروه دارای دور کمر بالا و پایین به کار برده شد. برای مقایسه احتمال ابتلا به عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی در دو زیر گروه دارای دور کمر بالا و پایین از رگرسیون لجستیک استفاده شد.

#### \* یافته‌ها:

پرونده ۳۴۳۲ کودک و نوجوان بررسی شد. میانگین سن پسران و دختران چاق به‌طور معنی‌داری از گروه مبتلا به اضافه وزن کم‌تر بود و میانگین دور کمر در گروه دچار چاقی به‌طور معنی‌داری از گروه مبتلا به اضافه وزن بیشتر بود، اما میانگین عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی در این دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول شماره ۱).

مقایسه عوامل خطرزا با توجه به دور کمر بالا یا پایین در افراد چاق و دارای اضافه وزن نشان داد که در گروه کودکان و نوجوانان چاق، تری گلیسرید نسبت به وضعیت دور کمر بالا یا پایین تفاوت معنی‌داری داشت (جدول شماره ۲).

بیش‌تر از ۱۰۰ و فشارخون بالا (فشارخون سیستولیک و دیاستولیک بیش‌تر از صدک ۹۵).

ابتلا به سندرم متابولیک شامل ابتلا به دست کم سه مورد از اختلال‌های زیر بود: چاقی، قندخون ناشتای بالا، تری گلیسرید بالا، HDL کلسترول پایین یا فشارخون بالا<sup>(۱۹)</sup>.

داده‌ها با نرم افزار آماری SPSS تحلیل شدند. در مرحله اول آنالیز واریانس، عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی بر اساس BMI و دور کمر توسط رگرسیون پلکانی تعیین شدند. ابتدا  $R^2$  برای یک الگوی پایه بر اساس جنس و سن مشخص شد. سپس BMI و دور کمر به این الگوی اضافه شد تا افزایش واریانس به الگوی پایه که توسط این دو شاخص تن‌سنجی ایجاد می‌شود، مشخص شود. برای بررسی آثار مستقل و توأم BMI یا دور کمر بر روی افزایش میزان عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی از رگرسیون لجستیک استفاده شد و نسبت شانس (OR) ابتلا به این عوامل بر حسب BMI و دور کمر محاسبه شد.

در مرحله بعد افراد مورد مطالعه به گروه‌های مبتلا به اضافه وزن و چاق بر حسب BMI و زیر گروه‌های دارای اندازه دور کمر بالا و پایین تقسیم شدند. در هر یک

جدول ۱- میانگین ویژگی‌های کودکان و نوجوانان مورد بررسی

پسر		دختر		جنسیت
دارای اضافه وزن	چاق	دارای اضافه وزن	چاق	شاخص توده بدنی
				متغیر
۱۰/۹±۲/۷	۹/۴±۲/۹*	۱۰/۱±۲/۹*	۸/۹±۳/۳*	سن (سال)
۲۲/۲±۲/۶*	۲۶/۶±۴/۵*	۲۱/۳±۲/۹	۲۵/۹±۵/۵	نمایه توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)
۷۵/۱±۹/۱	۸۲/۲۰±۱۲/۶*	۷۱/۴±۸/۷	۷۸/۱±۱۱/۹*	دور کمر (سانتی‌متر)
۱۱۴/۲±۳۱/۶	۱۱۶/۹±۳۱/۸	۱۱۱/۴±۳۰/۵	۱۱۳/۵±۳۳/۶	کلسترول LDL (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)
۴۶/۱±۱۲/۶	۴۵±۱۲/۲	۴۵/۷±۱۳/۳	۴۶/۴±۲۰/۴	کلسترول HDL (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)
۱۱۹/۷±۵۴/۷	۱۲۶/۱±۷۳/۸	۱۲۲/۸±۶۰/۲	۱۱۵/۴±۵۶/۵	تری گلیسرید (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)
۸۵/۴±۱۱/۶	۸۴/۸±۱۲/۳	۸۴/۶±۱۰/۹	۸۳/۷±۱۳/۲	قندخون ناشتا (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)
۱۱۳±۸/۱	۱۱۲/۴±۷/۳	۱۱۱/۹±۸/۸	۱۱۱/۲±۱۰/۳	فشارخون سیستولیک (میلی‌متر جیوه)
۶۴/۷±۵/۶	۶۴/۴±۵/۵	۶۴/۳±۵/۴	۶۴/۵±۵/۳	فشارخون دیاستولیک (میلی‌متر جیوه)

p<۰/۰۵\*

ناشتای بالا بود. با به کارگیری BMI و دور کمر بالا با مدل رگرسیون لجستیک، BMI پیشگویی کننده خطر نسبی LDL بالا و دور کمر پیشگویی کننده خطر نسبی تری گلیسرید و قندخون ناشتای بالا بود (جدول شماره ۳). ارتباط BMI و دور کمر در پسران با افزایش سن، بیش تر می شد. ضعیف ترین ارتباط بین سنین ۲ تا ۴ سال و بیش ترین ارتباط بین سنین ۱۱ تا ۱۶ سال دیده شد. در دختران هم هرچه سن بیش تر می شد، ارتباط بین BMI و دور کمر بیش تر می شد.

BMI و دور کمر با هم واریاسیون ۰/۰۰۴ تا ۰/۰۵۵ را در عوامل خطرزای قلبی-عروقی نشان داد. برای LDL و HDL کلسترول ترکیب BMI و دور کمر الگوی پیشگویی کننده بهتری را نسبت به BMI به تنهایی نشان داد، اگرچه میزان واریانس افزوده شده بر BMI و دور کمر به تنهایی معنی دار نبود. BMI به تنهایی پیشگویی کننده LDL بالا، تری گلیسرید بالا، قندخون ناشتای بالا و سندرم متابولیک بود. دور کمر به تنهایی پیشگویی کننده سطح تری گلیسرید بالا و قندخون

جدول ۲ - میانگین مشخصات دموگرافیک، تن سنجی و عوامل خطرزای قلبی - عروقی در کودکان و نوجوانان دارای اضافه وزن

دارای اضافه وزن		چاق		نمایه توده بدنی افراد
پایین	بالا	پایین	بالا	دور کمر
۳۲/۵	۳۷/۶	۴۱/۶	۴۹/۴	متغیر
درصد افراد مذکر				
۱۰/۲±۳/۱	۱۰/۶±۲/۶*	۸/۴±۳/۳	۹/۸±۲/۹*	سن (سال)
۲۱/۳±۳	۲۱/۹±۲/۷*	۲۵/۸±۴/۴	۲۶/۷±۵/۵*	نمایه توده بدنی (کیلوگرم / مترمربع)
۶۵/۷±۷/۸	۷۵/۳±۸/۱	۷۲/۶±۱۱/۹*	۸۱/۹±۱۱/۹	دور کمر (سانتی متر)
۱۱۲/۳±۲۹/۵	۱۱۲/۵±۳۱/۹	۱۱۴/۲±۳۳/۶	۱۱۵/۹±۳۲/۲	LDL کلسترول (میلی گرم/دسی لیتر)
۴۶±۱۲/۸	۱۲/۸±۴۵/۶۸	۲۰/۸±۴۷/۳۴	۱۳/۲±۴۴/۴۰	HDL کلسترول (میلی گرم/دسی لیتر)
۱۱۹±۵۵/۱	۱۲۳/۸±۶۰/۷	۱۱۵/۲±۷۲/۱	۱۲۴/۶±۸۵/۵*	تری گلیسرید (میلی گرم/دسی لیتر)
۸۳/۶±۱۱/۴	۸۵/۹±۱۰/۹*	۸۳±۱۲	۸۵/۲±۱۳/۳	قندخون ناشتا (میلی گرم/دسی لیتر)
۱۱۱/۳±۸/۵	۱۱۳/۱±۸/۵*	۱۱۰/۲±۷/۴	۱۱۳/۲±۱۰/۱	فشارخون سیستولیک (میلی مترجیوه)
۶۴/۳±۵/۳	۶۴/۵±۵/۶	۶۴/۱±۶/۲	۶۴/۸±۶/۳	فشارخون دیاستولیک (میلی مترجیوه)

p<۰/۰۵\*

جدول ۳- نسبت شانس عوامل خطرزای قلبی - عروقی بابه کارگیری نمایه توده بدنی و اندازه دور کمر به تنهایی و توأم در مدل رگرسیون لجستیک

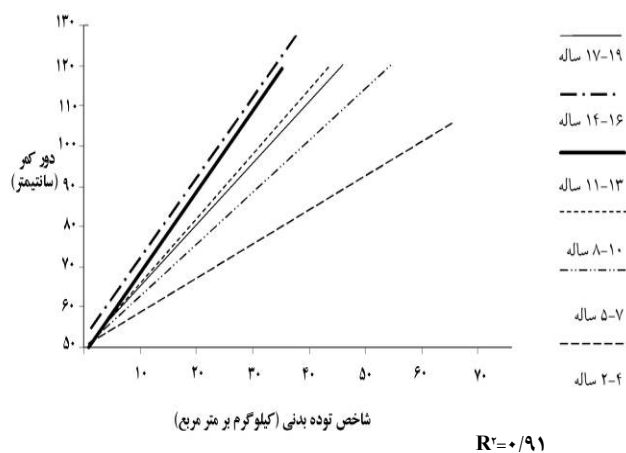
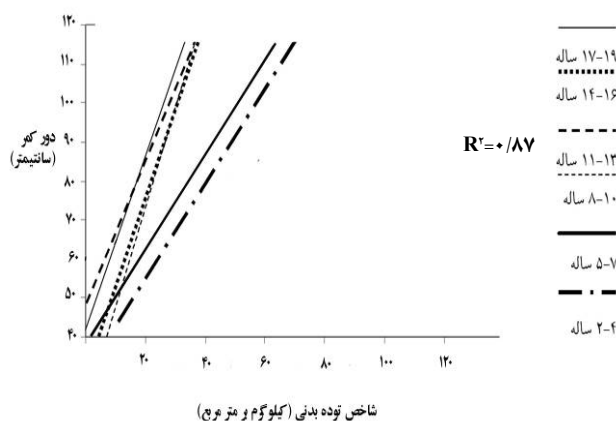
دور کمر و نمایه توده بدنی توأم		دور کمر به تنهایی	نمایه توده بدنی به تنهایی	شاخص تن سنجی
دور کمر	نمایه توده بدنی			متغیر
۰/۹۹(۰/۹۸و۱/۰۲)	۱/۰۵(۱و۱/۹۹)	۰/۰۱(۱/۰۳و۰/۹۹)	۱/۰۳(۱/۰۰۶و۱/۰۶۳)	کلسترول HDL بالا
۰/۹۹(۰/۹۸و۱/۰۱)	۱/۰۲(۱/۰۶و۰/۰۹)	۰/۰۰۱(۰/۰۱و۰/۹۹)	۰/۰۲(۰/۰۹۹و۱/۰۴)	کلسترول LDL پایین
۱/۰۵(۱/۰۲و۱/۰۸)	۱/۹۶(۱/۰۴و۰/۸۹)	۱/۰۴(۱/۰۶و۱/۰۲)	۱/۰۴(۱/۰۱و۱/۰۸)	تری گلیسرید بالا
۱/۰۳(۱و۱/۰۵)	۱/۰۳(۱/۰۷و۰/۹۸)	۱/۰۳(۱/۰۵و۱/۰۱)	۱/۰۵(۱/۰۲و۱/۰۹)	قند خون ناشتای بالا
۱/۱۷(۰/۷۱و۱/۹۳)	۰/۹۳(۱/۱۲و۰/۷۹)	۰/۹۴(۱/۱۲و۰/۷۹)	۰/۹۴(۰/۶۷و۱/۳۳)	فشار خون بالا
۱/۰۴(۰/۹۶و۱/۱۳)	۱/۰۷(۱/۱۵و۰/۹۹)	۱/۰۷(۰/۹۹و۱/۱۵)	۱/۰۸(۱/۰۲و۱/۱۵)	سندرم متابولیک

**\*بحث و نتیجه گیری:**

مطالعه حاضر نشان داد هنگامی که BMI و دور کمر به صورت متغیرهای پیوسته برای پیشگیری عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی به کار روند، میزان افزایش واریانس بر آنچه که توسط BMI به تنهایی یا دور کمر به تنهایی به دست می‌آید، چندان زیاد نیست و اهمیت بالینی چندان ندارد. این یافته که BMI و دور کمر آثار مستقلى روی عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی ندارند را شاید بتوان به همبستگی قوی بین BMI و اندازه دور کمر نسبت داد.

یافته‌های مطالعه حاضر با مطالعه جانسن و همکاران بر روی ۲۵۹۷ کودک و نوجوان آمریکایی با هدف بررسی تأثیر توأم BMI و دور کمر بر روی عوامل خطرزای قلبی همخوانی دارد. به طوری که به عنوان مثال در مورد فشارخون سیستولیک، BMI به تنهایی ۷/۳ واریانس و دور کمر به تنهایی ۷/۷ واریانس را بیان نمود و ترکیب BMI و دور کمر با یکدیگر ۸/۱ واریانس را نشان داد که خیلی بالاتر از ارقام قبلی نبود. همچنین مشخص شد که BMI و دور کمر زمانی در پیشگویی عوامل خطرزای قلبی-عروقی در بین کودکان و نوجوانان آثار مستقلى دارند که به صورت طبقه بندی شده به کار روند.<sup>(۲۰)</sup> مطالعه ویلدمن و همکاران بر روی ۵۵۴۰ بزرگسال چینی نشان داد که با افزایش BMI به عنوان یک متغیر پیوسته و مستقل شانس فشارخون بالا، اختلال چربی‌ها و سندرم متابولیک افزایش می‌یابد و در مورد دور کمر نیز این مسأله صادق بود.<sup>(۲۱)</sup> در مطالعه جانسن و همکاران بر روی بزرگسالان آمریکایی افراد به سه گروه طبیعی، مبتلا به اضافه وزن و چاق کلاس I براساس BMI تقسیم شدند. افراد دارای دور کمر بالا (بیشتر از ۱۰۲ سانتی‌متر در مردان و بیش‌تر از ۸۸ سانتی‌متر در زنان) در معرض خطر متابولیک بیش‌تری نسبت به گروه دارای دور کمر طبیعی بودند.<sup>(۲۰)</sup> مطالعه مشابهی نیز در بین بزرگسالان کانادایی توسط آردن و همکاران در سال ۲۰۰۳ میلادی انجام شد که نتایج مشابهی در برداشت.<sup>(۲۲)</sup>

ضعیف‌ترین ارتباط در سن ۵ تا ۷ سالگی بود، ولی از سن ۸ تا ۱۹ سالگی این ارتباط قوی و به شکل مستقیم بود. بر خلاف پسران این ارتباط در دختران بعد از سن ۱۷ سالگی نیز همچنان قوی بود (نمودارهای شماره ۱ و ۲).

**نمودار ۱- ارتباط بین اندازه دور کمر و نمایه توده بدنی در پسران****نمودار ۲- ارتباط بین اندازه دور کمر و نمایه توده بدنی در دختران**

hyperandrogenemia in pre- and early pubertal obese girls. *J Clin Endocrinol Metab* 2007; 92(2): 430-6

5. Hanevold C, Waller J, Daniels S, et al. International Pediatric. The effects of obesity, gender, and ethnic group on left ventricular hypertrophy and geometry in hypertensive children: a collaborative study of the International Pediatric Hypertension Association. *Pediatrics* 2004; 113(2): 328-33

6. Weiss R, Dziura J, Burget et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med* 2004; 350: 2362-74

7. Mandato C, Lucariello S, Licenziati MR, et al. Metabolic, hormonal, oxidative, and inflammatory factors in pediatric obesity-related liver disease. *J Pediatr* 2005; 147(1): 62-6

8. Friesen CA, Roberts CC. Cholelithiasis. Clinical characteristics in children. Case analysis and literature review. *Clin Pediatr (Phila)* 1989; 28(7): 294-8

9. Barlow SE, Dietz WH. Obesity evaluation and treatment: Expert Committee recommendations. The Maternal and Child Health Bureau, Health Resources and Services Administration and the Department of Health and Human Services. *Pediatrics* 1998; 102(3): E29

10. Sousa G, Baatz H, Aksu F, et al. Headache and diplopia in an extremely obese adolescent. *Klin Padiatr* 2008; 220(5): 316-7

11. Lawlor DA, Mamun AA, O'Callaghan MJ, et al. Is being overweight associated with behavioural problems in childhood and adolescence? Findings from the Mater-University study of pregnancy and its outcomes. *Arch Dis Child* 2005; 90(7): 92-7

12. Berenson GS. Combined influence of body mass index and waist circumference on

یک مطالعه در ایران نشان داد که علاوه بر BMI، اندازه‌گیری دور کمر و نسبت دور کمر به قد جهت پی‌گیری بیماری‌های قلب و عروق در کودکان و نوجوانان مناسب است.<sup>(۳۳)</sup> مطالعه مسیاه و همکاران در سال ۲۰۰۸ میلادی در مورد عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی ۲۵۸۱ نوجوان ۱۲ تا ۱۹ ساله نشان داد که دور کمر و BMI دارای حساسیت و ویژگی و دقت تشخیص هستند و حدود آنها با توجه به نژاد، جنس و سن، جهت پیش‌گیری بیماری‌های قلبی-عروقی متفاوت است.<sup>(۳۴)</sup> BMI و دور کمر هنگامی که به عنوان متغیرهای پیوسته برای پیش‌گویی عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی به کار روند اثرات مستقل قوی ندارند، در حالی که وقتی به صورت توأم به کار روند دور کمر اطلاعاتی فراتر از بررسی BMI درباره عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی در اختیار می‌گذارد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود BMI و دور کمر به طور توأم در مطالعه‌های مربوط به بررسی فراوانی، درمان و همچنین ارزیابی خطرهای تهدید کننده سلامت در کودکان و نوجوانان مورد استفاده قرار گیرند.

#### \*مراجع:

1. Hedley AA, Ogden CL, Johnson CL, et al. Prevalence of overweight and obesity among US children, adolescents, and adults. *JAMA* 2004; 291 (23): 2847-50
2. Kelishadi R, Ardalan G, Gheiratmand R, et al. Association of physical activity and dietary behaviours in relation to the body mass index in a national sample of Iranian children and adolescents: CASPIAN Study. *Bull World Health Organ* 2007; 85(1): 19-26
3. McGill HC, McMahan CA, Gidding SS. Are pediatricians responsible for prevention of adult cardiovascular disease? *Nat Clin Pract Cardiovasc Med* 2009; 6(1): 10-1
4. McCartney CR, Blank SK, Prendergast KA, et al. Obesity and sex steroid changes across puberty: evidence for marked

- Waist circumference for the screening of the metabolic syndrome in children. *Acta Paediatr* 2002; 91(12): 1307-12
13. Sung RY, Yu CC, Choi KC, et al. Waist circumference and body mass index in Chinese children: cut-off values for predicting cardiovascular risk factors. *Int J Obes (Lond)* 2007; 31(3): 550-8
14. Savva SC, Tornaritis M, Savva ME, et al. Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24(11): 1453-8
15. Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, et al. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr* 2004; 145(4): 439-44
16. Kelishadi R, Gouya MM, Ardalan G, et al. CASPIAN Study Group. First reference curves of waist and hip circumferences in an Asian population of youths: CASPIAN study. *J Trop Pediatr* 2007; 53(3): 158-64
17. Kelishadi R, Cook SR, Motlagh ME, et al. Metabolically obese normal weight and phenotypically obese metabolically normal youths: the CASPIAN Study. *J Am Diet Assoc* 2008; 108(1): 82-90
18. Moreno LA, Pineda I, Rodríguez G, et al. Waist circumference for the screening of the metabolic syndrome in children. *Acta Paediatr* 2002; 91(12):1307-12.
19. Weiss R, Dziura J, Burgert TS, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med* 2004; 350(23): 2362-74
20. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Body mass index, waist circumference, and health risk: evidence in support of current National Institutes of Health guidelines. *Arch Intern Med* 2002; 162(18): 2074-9
21. Wildman RP, Gu D, Reynolds K, et al. Are waist circumference and body mass index independently associated with cardiovascular disease risk in Chinese adults. *Am J Clin Nutr* 2005; 82(6): 1195-202
22. Ardern CI, Katzmarzyk PT, Janssen I, et al. Discrimination of health risk by combined body mass index and waist circumference. *Obes Res* 2003; 11(1): 135-42
23. Kelishadi R, Gheiratmand R, Ardalan G, et al. CASPIAN Study Group. Association of anthropometric indices with cardio-vascular disease risk factors among children and adolescents: CASPIAN Study. *Int J Cardiol* 2007; 117(3): 340-8
24. Messiah SE, Arheart KL, Lipshultz SE, et al. Body mass index, waist circumference, and cardiovascular risk factors in adolescents. *J Pediatr* 2008; 153(6): 845-50
- coronary artery disease risk factors among children and adolescents. *Pediatrics* 2005; 115(6): 1623-30