



## مقایسه حساسیت و ویژگی اندازه‌های تن‌سنجی در پیشگویی احتمال خطر بیماری‌های متابولیکی و قلبی عروقی در زنان چاق و اضافه‌وزن مراجعه‌کننده به مراکز بهداشتی - درمانی تهران

**نیلوفر رسائی:** دکتری، گروه تغذیه جامعه، دانشکده علوم تغذیه و رژیم‌شناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران  
**عطیه میرزابابایی:** کارشناس ارشد، گروه تغذیه جامعه، دانشکده علوم تغذیه و رژیم‌شناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران  
**حنا ارغوانی:** کارشناس ارشد، گروه تغذیه جامعه، دانشکده علوم تغذیه و رژیم‌شناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران  
**سید علی کشاورز:** دکتری، گروه تغذیه بالینی، دانشکده علوم تغذیه و رژیم‌شناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران  
**میر سعید یکانی نژاد:** دکتری، گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران  
**حسین ایمانی:** دکتری، گروه تغذیه بالینی، دانشکده علوم تغذیه و رژیم‌شناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران  
**خدیجه میرزابایی:** دکتری، گروه تغذیه جامعه، دانشکده علوم تغذیه و رژیم‌شناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران (\* نویسنده مسئول) [mirzaei\\_kh@tums.ac.ir](mailto:mirzaei_kh@tums.ac.ir)

### چکیده

#### کلیدواژه‌ها

اندازه‌های تن‌سنجی،  
بیماری‌های متابولیکی،  
بیماری‌های قلبی عروقی،  
اضافه وزن،  
چاقی

تاریخ دریافت: ۹۷/۹/۴

تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۰/۲۷

**زمینه و هدف:** چاقی التهاب سیستمیک خفیف است که جهت ارزیابی آن از پارامترهای مختلفی مثل نمایه توده بدنی (BMI)، نمایه توده چربی و دور کمر و برای بررسی بیماری‌های متابولیکی و قلبی - عروقی از فاکتورهای خونی مختلفی استفاده می‌گردد. هدف اصلی این مطالعه، مقایسه حساسیت و ویژگی اندازه‌های تن‌سنجی در پیشگویی احتمال خطر بیماری‌های متابولیکی و قلبی عروقی در زنان چاق و اضافه وزن بوده است.

**روش کار:** این مطالعه بر روی ۳۰۵ خانم چاق و دارای اضافه وزن انجام شد. در این مطالعه مقطعی از افراد یک نمونه خون اخذ گردید. اندازه‌های تن‌سنجی افراد با دستگاه آنالیز ترکیب بدنی و دریافت غذایی معمول افراد با استفاده از پرسشنامه تکرر مصرف مواد غذایی به دست آمد.

**یافته‌ها:** نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که بین اندازه‌های تن‌سنجی از جمله BMI، دور گردن و دور کمر با فاکتورهای خطر بیماری‌های متابولیکی و قلبی - عروقی شامل تری گلیسرید (TG)، لیپوپروتئین با دانسیته پایین (LDL) و پروتئین واکنشگر C (hs-CRP) و شاخص مقاومت به انسولین (HOMA-IR) ارتباط معناداری وجود دارد ( $p < 0.05$ ). همچنین بزرگ‌ترین سطح زیر منحنی راک متعلق به ارتباط دور گردن با HOMA-IR بود ( $A=0.76$ ).

**نتیجه گیری:** بین اندازه‌های تن‌سنجی در پیشگویی احتمال خطر بیماری‌های متابولیکی و قلبی عروقی در زنان چاق و اضافه وزن ارتباط معناداری وجود دارد. بیشترین حساسیت و ویژگی در پیشگویی احتمال خطر بیماری‌های متابولیکی و قلبی عروقی مربوط به دور گردن بود.

**تعارض منافع:** گزارش نشده است.

**منبع حمایت کننده:** دانشگاه علوم پزشکی تهران

شیوه استناد به این مقاله:

Rasaei N, Mirzababaei A, Arghavani H, Keshavarz SA, Yekaninejad M, Imani H, Mirzaei Kh. The comparison of sensitivity and specificity of anthropometric measurements in predicting the risk of metabolic and cardiovascular diseases in obese and overweight women referring to Tehran health care centers. Razi J Med Sci. 2019;25(12):130-139.

\*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با **CC BY-NC-SA 1.0** صورت گرفته است.

## Original Article

## The comparison of sensitivity and specificity of anthropometric measurements in predicting the risk of metabolic and cardiovascular diseases in obese and overweight women referring to Tehran health care centers

**Niloofer Rasaei**, PhD, Department of Community Nutrition, School of Nutritional Sciences and Dietetics, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Atiyeh Mirzababaei**, MSc, Department of Community Nutrition, School of Nutritional Sciences and Dietetics, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Hana Arghavani**, MSc, Department of Community Nutrition, School of Nutritional Sciences and Dietetics, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Seyed Ali Keshavarz**, PhD, Department of Clinical Nutrition, School of Nutritional Sciences and Dietetics, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Mirsaeid Yekaninejad**, PhD, Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Hossein Imani**, PhD, Department of Clinical Nutrition, School of Nutritional Sciences and Dietetics, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Khadijeh Mirzaei**, PhD, Department of Community Nutrition, School of Nutritional Sciences and Dietetics, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (\*Corresponding author) [mirzaei\\_kh@tums.ac.ir](mailto:mirzaei_kh@tums.ac.ir)

### Abstract

**Background:** Obesity is a mild systemic inflammation of which to be assessed various parameters such as body mass index (BMI), waist circumference, neck and fat mass index are used, and to assess metabolic and cardiovascular diseases different blood factors such as triglyceride (TG), low density lipoprotein (LDL) and C-reactive protein (hs-CRP) are used. The main goal of this study was to compare the sensitivity and specificity of body composition measurement to predict the risk of metabolic and cardiovascular diseases in obese and overweight women.

**Methods:** This study was conducted on 305 obese and overweight women. In this cross-sectional study, blood sample was received. The body composition was measured by the body composition analyzer. The usual food intake was obtained by using food frequency questionnaire.

**Results:** The results of this study showed that between BMI, neck and waist circumference with risk factors of metabolic and cardiovascular diseases including TG, LDL, hs-CRP and insulin resistance index (HOMA-IR) have a significant relationship ( $p < 0.05$ ). Also, the largest surface under the rock curve belonged to the neck circumference association with HOMA-IR ( $A = 0.76$ ).

**Conclusion:** There is a significant relationship between body composition measurement in predicting the risk of metabolic and cardiovascular diseases in obese and overweight women. The most sensitivity and specificity was the prediction of the risk factors of metabolic and cardiovascular diseases related to the neck circumference, fat mass index and fat mass.

**Conflicts of interest:** None

**Funding:** Tehran University of Medical Sciences

### Keywords

Body composition measurement, Metabolic disorder, Cardiovascular disorder, Overweight, Obesity

Received: 25/10/2018

Accepted: 17/01/2019

### Cite this article as:

Rasaei N, Mirzababaei A, Arghavani H, Keshavarz SA, Yekaninejad M, Imani H, Mirzaei Kh. The comparison of sensitivity and specificity of anthropometric measurements in predicting the risk of metabolic and cardiovascular diseases in obese and overweight women referring to Tehran health care centers. Razi J Med Sci. 2019;25(12):130-139.

This work is published under [CC BY-NC-SA 1.0 licence](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

کمر به قد عملکرد بهتری در بیان چاقی دارد (۹، ۲۵-۲۷). نمایه‌ی شکل بدن (A Body Shape Index (ABSI)) به‌عنوان شاخصی جهت شناسایی چاقی شکمی مطرح شده است که از وزن و قد و دور کمر مشتق می‌شود (۹). چندین مطالعه ارتباط ABSI با دیابت (۲۸)، سندرم متابولیک (۲۹)، پرفشاری خون (۳۰، ۳۱) و گرفتگی شریان را نشان داده‌اند. با توجه به نتایج مطالعات قبلی و مکانیسم‌های احتمالی ذکر شده، هدف اصلی این مطالعه، مقایسه حساسیت و ویژگی اندازه‌های تن‌سنجی در پیشگویی احتمال خطر بیماری‌های متابولیکی و قلبی عروقی در زنان چاق و اضافه وزن بوده است.

### روش کار

این مطالعه مقطعی بر روی ۳۰۵ خانم دارای اضافه وزن و چاق ساکن تهران که به روش تصادفی انتخاب شدند، انجام شد. برای همه‌ی شرکت‌کنندگان وزن بدن، قد، دور کمر و دور گردن اندازه‌گیری شد. شرکت‌کنندگان در این مطالعه با توجه به معیارهای ورودی تعریف شده، یعنی سن ۱۸ تا ۵۰، عدم وجود هر گونه بیماری التهابی حاد یا مزمن، بدون سابقه فشار خون، بدون مصرف الکل و مواد مخدر و عدم حاملگی انتخاب شدند. بر این اساس، افرادی که سابقه‌ی بیماری‌هایی مثل بیماری قلبی عروقی، بیماری‌های تیروئید، سرطان، سیگار کشیدن، دیابت، فشار خون بالا، عفونت‌های حاد یا مزمن و بیماری‌های کبدی و کلیوی داشتند، وارد مطالعه نشدند. برای همه شرکت‌کنندگان قبل از شرکت در مطالعه پر کردن رضایت‌نامه‌ی آگاهانه انجام گردید. منابع بودجه‌ی این مطالعه، با کمک و پشتیبانی دانشگاه علوم پزشکی تهران، با شماره کد اخلاق (۳۴۹۸۸-۱۵۹-۰۱-۹۶، ۳۴۴۷۹-۱۶۱-۰۱-۹۶) انجام شده است.

آزمایش خون: پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه توسط شرکت‌کنندگان، ۱۲ سی‌سی نمونه خون بیماران پس از ۱۲-۱۰ ساعت ناشتایی گرفته می‌شود و بلافاصله تقسیم شده و نیمی از خون کامل بلافاصله سانتریفیوژ

چاقی در حال حاضر یکی از مهم‌ترین بیماری‌های متابولیک در سراسر جهان محسوب می‌شود (۱، ۲). چاقی در جهان از سال ۱۹۸۰ دو برابر شده است (۳). پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰، تعداد افراد چاق در سطح جهان به ۱/۱۲ میلیارد و تعداد افراد دارای اضافه وزن به ۲/۱۶ میلیارد خواهد رسید (۴، ۵).

چاقی التهاب سیستمیک خفیف است (۶، ۷) که با افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های اترواسکلروتیک عروق مغزی، بیماری عروق کرونر قلب، دیابت، سرطان و همچنین نرخ بالاتر مرگ و میر همراه است (۱، ۸). به گفته‌ی سازمان بهداشت جهانی چاقی و اضافه وزن بعد از فشارخون بالا، قند خون بالا، مصرف سیگار و بی‌حرکی به‌عنوان پنج‌مین عامل افزایش‌دهنده‌ی خطر مرگ و میر است (۹). به‌طور متوسط، چاقی طول عمر را ۶ تا ۷ سال کاهش می‌دهد (۱۰، ۱۱). مطالعات نشان داده‌اند که خطر مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی و عروقی و رسوب چربی در عروق افراد چاق در مقایسه با افرادی که وزن نرمال را دارند بالاتر است (۱۲). بیماری‌های قلبی عروقی از جمله بیماری‌های مزمن و از شایع‌ترین علل ناتوانی و مرگ و میر در بین سالمندان می‌باشد (۱۱). برای بررسی بیماری‌های متابولیکی و قلبی عروقی از فاکتورهای خونی مختلفی از جمله تری‌گلیسرید (TG)، لیپوپروتئین با دانسیته پایین (LDL) و لیپوپروتئین با دانسیته بالا (HDL)، برای بررسی التهاب از پروتئین واکنشگر C (hs-CRP) و جهت بررسی مقاومت به انسولین از شاخص مقاومت به انسولین (HOMA-IR) استفاده می‌گردد (۱۳).

در حال حاضر از پارامترهای مختلفی جهت ارزیابی چاقی استفاده می‌شود. از جمله BMI، دور کمر، دور گردن، نمایه توده‌ی چربی و نمایه توده عضلانی (۱۴-۱۷). افزایش توده‌ی چربی با افزایش خطر مرگ زودرس و افزایش توده‌ی عضلانی با کاهش آن همراه است (۱۸-۲۰). همچنین تجمع چربی مرکزی یا شکمی تهدیدکننده‌ی جدی سلامتی است (۲۱-۲۴). BMI در کنار دور کمر، دور کمر به دور باسن و دور

آموزش دیده تکمیل گردید. هر پرسش‌نامه تکرار مصرف غذایی شامل فهرستی از غذاها به همراه اندازه سهم استاندارد بود. تمام مقادیر به دست آمده از غذاها به گرم تبدیل شد. محتوای تغذیه‌ای هر غذا با استفاده از نرم‌افزار NUTRITIONIST 4 (First Data Bank, San Bruno, CA) بررسی شد.

روش‌های آماری: تمام تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲٫۰ (SPSS, USA, IL, Chicago) انجام شد. توزیع نرمال داده‌ها با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smirnov انجام شد. برای مقایسه توانایی تشخیص اندازه‌های تن‌سنجی (ABSI، BMI، نمایه توده چربی، دور کمر، دور گردن و اندازه توده چربی)، از منحنی راک (ROC) استفاده شد. برای همه آزمون‌ها مقادیر کمتر از ۰/۰۵ معنادار در نظر گرفته شدند.

### یافته‌ها

ویژگی‌های بالینی و ترکیب بدنی جمعیت تحت مطالعه: اندازه‌های انتروپومتریکی و ویژگی‌های بالینی شرکت‌کنندگان در جدول شماره ۱ آورده شده است. میانگین سن شرکت‌کنندگان (با انحراف معیار ۳۶/۵۲) (۰/۴۳) و قد ۱۶۱/۹۳ سانتیمتر (با انحراف معیار ۰/۵۳) و وزن ۷۸/۷۵ کیلوگرم (با انحراف معیار ۰/۶۰) بود. حداقل، حداکثر و میانگین نمایه توده بدنی برای

شده و نیم دیگر سانتی‌فیوژ نشده و در دمای ۸۰- درجه نگهداری شد. سطح گلوکز سرمی با روش GOD/PAP، TG با روش GPO-PAP، کلسترول توتال با روش آنزیماتیک Endpoint، HDL با ارزیابی کلرینس آنزیماتیک انجام شد. غلظت سرمی hs-CRP که به عنوان شاخص التهابی شناخته شده، با ارزیابی‌های ایمنوتوربیدی-دی‌متریکی (Immunoturbidimetric) اندازه‌گیری شد (ارزیابی با حساسیت بالا، با دستگاه Hitachi 902).

آنالیز ترکیب بدن: ترکیب بدن افراد شامل توده‌ی چربی، توده‌ی بدون چربی، نمایه توده چربی، نمایه توده بدون چربی، دور کمر و دور باسن با استفاده از دستگاه آنالیز ترکیب بدن (InBody 770 scanner) (شرکت Inbody، سئول، کره) به دست آمد. دستگاه آنالیز ترکیب بدن مقدار و نسبت توده‌ی چربی و توده‌ی بدون چربی را با یک جریان الکتریکی که از طریق دست‌ها و پاها به‌طور جریان می‌یابد، محاسبه کرد. با توجه به دستورالعمل، شرکت‌کنندگان لباس اضافی مانند کفش، کت و ژاکت، همچنین وسایل فلزی مانند گوشواره، حلقه و ساعت نداشتند.

ارزیابی رژیم غذایی: برای ارزیابی دریافت‌های غذایی افراد از یک پرسش‌نامه تکرار مصرف غذایی نیمه کمی که شامل ۱۴۷ قلم غذایی بود استفاده گردید (۳۲). تمامی پرسش‌نامه‌ها توسط کارشناسان تغذیه

جدول ۱- مشخصات کلی افراد تحت مطالعه

متغیرها	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
سن (سال)	۰۰/۱۸	۵۰/۰۰	۳۶/۵۲	۰/۴۳
وزن (کیلوگرم)	۶۰/۵۰	۱۱۹/۵۰	۷۸/۷۵	۰/۶۰
قد (سانتی‌متر)	۱۴۷/۰۰	۱۷۹/۴۰	۱۶۰/۹۳	۰/۵۳
دور کمر (سانتی‌متر)	۸۰/۰۰	۱۲۳/۷۰	۹۷/۶۱	۰/۴۹
دور گردن (سانتی‌متر)	۳۱/۰۰	۴۷/۰۰	۳۷/۴۷	۰/۵۲
نمایه توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۵/۰۰	۴۰/۹۷	۳۰/۲۸	۰/۵۱
نمایه توده چربی	۶/۹۰	۲۱/۲۰	۱۲/۹۱	۰/۱۷
توده چربی (کیلوگرم)	۱۹/۴۰	۵۳/۲۰	۳۳/۴۳	۰/۴۴
تری‌گلیسرید (میلی گرم بر دسی لیتر)	۳۷/۰۰	۵۱۲/۰۰	۱۱۸/۳۹	۳/۶۱
لیپوپروتئین با دانسیته پایین (میلی گرم بر دسی لیتر)	۳۴/۰۰	۲۸۲/۰۰	۹۶/۹۸	۱/۵۰
لیپوپروتئین با دانسیته بالا (میلی گرم بر دسی لیتر)	۱۸/۰۰	۸۴/۰۰	۴۷/۷۷	۰/۶۰
پروتئین واکنشرگر C (میلی گرم بر دسی لیتر)	۰/۲۰	۲۲/۷۳	۴/۰۵	۰/۲۵
HOMA-IR	۰/۳۹	۱۶/۵۹	۳/۳۳	۰/۸۹

تعداد کل افراد: ۳۰۵ نفر  
 آزمون آماری: Frequencies

شرکت‌کنندگان به ترتیب ۲۵/۰۰، ۴۰/۹۷ و ۳۰/۲۸ بود (جدول ۱).

بررسی ارتباط بین ABSI، BMI، نمایه توده چربی، دور کمر، دور گردن و اندازه توده چربی و TG: در این مطالعه ما از منحنی راک جهت ارزیابی همبستگی بین ABSI، BMI، نمایه توده چربی، دور کمر، دور گردن و اندازه توده چربی و TG استفاده کردیم (شکل ۱). ارتباط بین BMI، دور کمر و دور گردن با TG معنی‌دار بود (p به ترتیب ۰/۰۲، ۰/۰۳ و <۰/۰۰۱)، اما ارتباط بین ABSI، نمایه توده چربی و اندازه توده چربی با TG معنی‌دار نبود (p به ترتیب ۰/۴، ۰/۵ و ۰/۳) (جدول ۲). بیشترین سطح زیر منحنی برای دور گردن، BMI و دور کمر به ترتیب ۰/۶۸، ۰/۶۲ و ۰/۶۱ بود (جدول ۲).

بررسی ارتباط بین ABSI، BMI، نمایه توده چربی، دور کمر، دور گردن و اندازه توده چربی و LDL: همبستگی بین ABSI، BMI، نمایه توده چربی، دور کمر، دور گردن و اندازه توده چربی و LDL با استفاده از منحنی راک بررسی شد (شکل ۱). ارتباط بین BMI و دور کمر با LDL معنی‌دار بود (p به ترتیب ۰/۰۱، ۰/۰۵)، اما ارتباط بین ABSI، نمایه توده چربی، دور

گردن و اندازه توده چربی با LDL معنی‌دار نبود (۰/۰۵ > p) (جدول ۳). بیشترین سطح زیر منحنی و در نتیجه بیشترین حساسیت و ویژگی مرتبط با ارتباط بین BMI و LDL بود (۰/۶۱) (جدول ۳).

بررسی ارتباط بین ABSI، BMI، نمایه توده چربی، دور کمر، دور گردن و اندازه توده چربی و HDL: این بررسی از منحنی راک جهت ارزیابی همبستگی بین ABSI، BMI، نمایه توده چربی، دور کمر، دور گردن و اندازه توده چربی و HDL استفاده شد (شکل ۱). ارتباط معناداری بین هیچ‌کدام از نمایه‌های ترکیب بدنی با HDL دیده نشد (۰/۰۵ > p) (جدول ۴).

بررسی ارتباط بین ABSI، BMI، نمایه توده چربی، دور کمر، دور گردن و اندازه توده چربی و hs-CRP: همبستگی بین ABSI، BMI، نمایه توده چربی، دور کمر، دور گردن و اندازه توده چربی و hs-CRP با استفاده از منحنی راک بررسی شد (شکل ۱). ارتباط معناداری بین ABSI، BMI، دور کمر، دور گردن و توده‌ی چربی دیده شد (۰/۰۵ < p)، اما ارتباط معناداری بین ABSI با hs-CRP دیده نشد (۰/۱۴ = p) (جدول ۵). بیشترین سطح زیر منحنی و در نتیجه بیشترین

**جدول ۲- بررسی ارتباط بین نمایه شکل بدنی، نمایه توده بدنی، نمایه توده چربی، دور کمر، دور گردن و اندازه توده چربی با تری گلیسرید**

متغیرها	سطح زیر منحنی	خطای استاندارد میانگین	بازه اطمینان ۹۵٪	مقدار p*
نمایه شکل بدنی (متر <sup>۱/۶</sup> در کیلوگرم <sup>۲/۳</sup> )	۰/۵۴	-/۰۵	۰/۴۴-۰/۶۴	۰/۴
نمایه توده بدنی (کیلوگرم بر متر <sup>۲</sup> )	۰/۶۲	-/۰۵	۰/۵۱-۰/۷۲	۰/۲۰
نمایه توده چربی	۰/۵۴	-/۰۵	۰/۴۳-۰/۶۴	۰/۴
دورگردن (سانتیمتر)	۰/۶۸	-/۰۴	۰/۵۹-۰/۷۷	<۰/۰۰۱
دورکمر (سانتیمتر)	۰/۶۱	-/۰۵	۰/۵۱-۰/۷۱	۰/۰۳
توده‌چربی (کیلوگرم)	۰/۵۴	-/۰۵	۰/۴۴-۰/۶۵	۰/۳

تعداد کل افراد: ۳۰۵ نفر

\* مقدار p کمتر از ۰/۰۵ معنادار در نظر گرفته شده است.

آزمون آماری: ROC curve

**جدول ۳- بررسی ارتباط بین نمایه شکل بدنی، نمایه توده بدنی، نمایه توده چربی، دور کمر، دور گردن و اندازه توده چربی با لیپوپروتئین با دانسیته پایین**

متغیرها	سطح زیر منحنی	خطای استاندارد میانگین	بازه اطمینان ۹۵٪	مقدار p*
نمایه شکل بدنی (متر <sup>۱/۶</sup> در کیلوگرم <sup>۲/۳</sup> )	۰/۴۸	۰/۰۴	۰/۳۸-۰/۵۷	۰/۶۶
نمایه توده بدنی (کیلوگرم بر متر <sup>۲</sup> )	۰/۶۱	۰/۰۴	۰/۵۲-۰/۷۰	۰/۰۱
نمایه توده چربی	۰/۵۶	۰/۰۴	۰/۴۷-۰/۶۵	۰/۱۴
دورگردن (سانتیمتر)	۰/۵۶	۰/۰۴	۰/۴۷-۰/۶۴	۰/۱۹
دور کمر (سانتیمتر)	۰/۵۸	۰/۰۴	۰/۵۰-۰/۶۷	۰/۰۵
توده‌چربی (کیلوگرم)	۰/۵۸	۰/۰۴	۰/۴۷-۰/۶۵	۰/۱۴

تعداد کل افراد: ۳۰۵ نفر

\* مقدار p کمتر از ۰/۰۵ معنادار در نظر گرفته شده است.

آزمون آماری: ROC curve

به‌جز نمایه توده چربی با HOMA-IR دیده شد ( $p < 0.05$ ) (جدول ۶). بیشترین حساسیت و ویژگی مرتبط با ارتباط بین دور گردن با HOMA-IR بود (جدول ۶) (۰/۷۶).

حساسیت و ویژگی مرتبط با ارتباط بین نمایه توده چربی و اندازه توده چربی با بود (به ترتیب ۰/۷۵ و ۰/۷۳) (جدول ۵).

بررسی ارتباط بین BMI، ABSI، نمایه توده چربی، دور کمر، دور گردن و اندازه توده چربی و HOMA-IR: در این بررسی با استفاده از منحنی راک همبستگی بین BMI، ABSI، نمایه توده چربی، دور کمر، دور گردن و اندازه توده چربی و HOMA-IR بررسی شد (شکل ۱). ارتباط معناداری بین همه‌ی نمایه‌های ترکیب بدنی

### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که بین برخی از اندازه‌های تن‌سنجی از جمله BMI، دور گردن و دور کمر با فاکتورهای خطر بیماری‌های متابولیکی و قلبی-

**جدول ۴- بررسی ارتباط بین نمایه شکل بدنی، نمایه توده بدنی، نمایه توده چربی، دور کمر، دور گردن و اندازه توده چربی با لیپوپروتئین با دانسیته بالا**

متغیرها	سطح زیر منحنی	خطای استاندارد میانگین	بازه اطمینان ۹۵٪	مقدار p*
نمایه شکل بدنی (متر <sup>۱/۶</sup> در کیلوگرم <sup>-۲/۳</sup> )	۰/۵۲	۰/۰۴	۰/۴۲-۰/۶۱	۰/۶۹
نمایه توده بدنی (کیلوگرم بر متر <sup>۲</sup> )	۰/۴۶	۰/۰۵	۰/۳۷-۰/۵۶	۰/۵۲
نمایه توده چربی	۰/۴۷	۰/۰۵	۰/۳۷-۰/۵۷	۰/۵۸
دور گردن (سانتیمتر)	۰/۵۲	۰/۰۵	۰/۴۲-۰/۶۲	۰/۵۹
دور کمر (سانتیمتر)	۰/۴۷	۰/۰۴	۰/۳۸-۰/۵۷	۰/۶۶
توده چربی (کیلوگرم)	۰/۴۶	۰/۰۴	۰/۳۷-۰/۵۶	۰/۵۱

تعداد کل افراد: ۳۰۵ نفر

\* مقدار p کمتر از ۰/۰۵ معنادار در نظر گرفته شده است.

آزمون آماری: ROC curve

**جدول ۵- بررسی ارتباط بین نمایه شکل بدنی، نمایه توده بدنی، نمایه توده چربی، دور کمر، دور گردن و اندازه توده چربی با پروتئین واکنشگر C**

متغیرها	سطح زیر منحنی	خطای استاندارد میانگین	بازه اطمینان ۹۵٪	مقدار p*
نمایه شکل بدنی (متر <sup>۱/۶</sup> در کیلوگرم <sup>-۲/۳</sup> )	۰/۵۶	۰/۰۴	۰/۴۷-۰/۶۵	۰/۱۴
نمایه توده بدنی (کیلوگرم بر متر <sup>۲</sup> )	۰/۷۰	۰/۰۴	۰/۶۲-۰/۷۸	<۰/۰۰۰۱
نمایه توده چربی	۰/۷۵	۰/۰۳	۰/۶۸-۰/۸۳	<۰/۰۰۰۱
دور گردن (سانتیمتر)	۰/۵۹	۰/۰۴	۰/۵۰-۰/۶۸	۰/۰۴
دور کمر (سانتیمتر)	۰/۶۹	۰/۰۴	۰/۶۱-۰/۷۸	<۰/۰۰۰۱
توده چربی (کیلوگرم)	۰/۷۳	۰/۰۴	۰/۶۵-۰/۸۱	<۰/۰۰۰۱

تعداد کل افراد: ۳۰۵ نفر

\* مقدار p کمتر از ۰/۰۵ معنادار در نظر گرفته شده است.

آزمون آماری: ROC curve

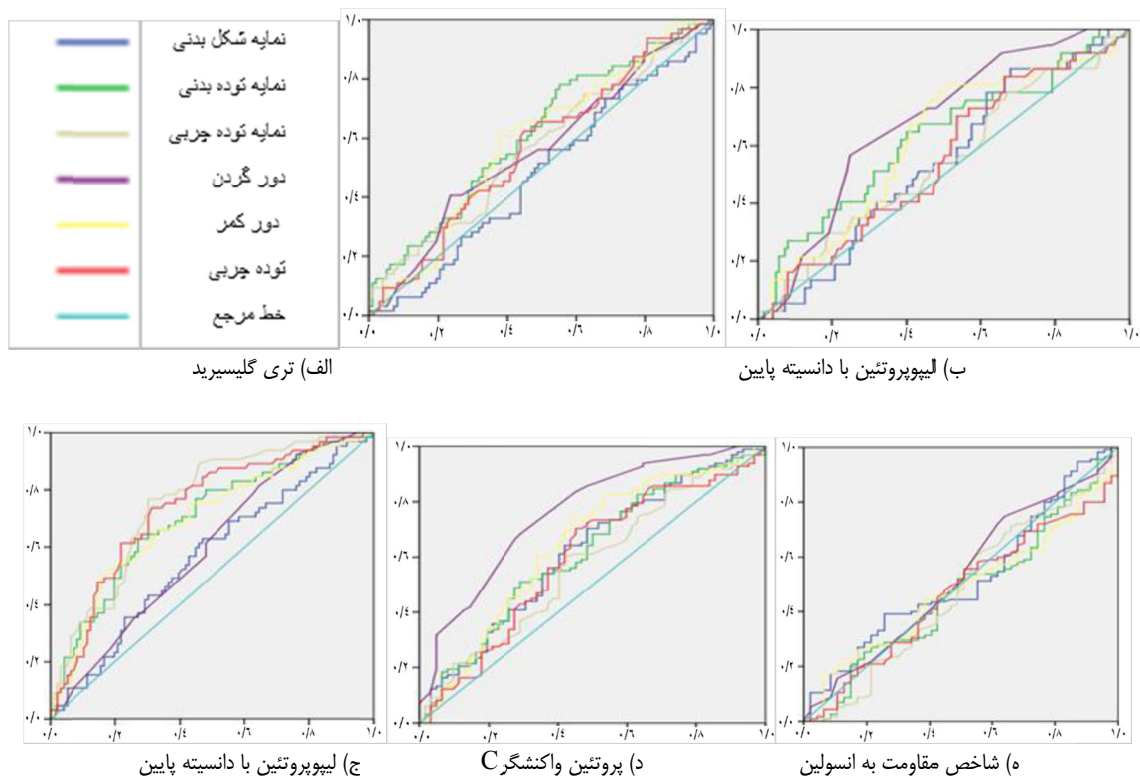
**جدول ۶- بررسی ارتباط بین نمایه شکل بدنی، نمایه توده بدنی، نمایه توده چربی، دور کمر، دور گردن و اندازه توده چربی با شاخص مقاومت به انسولین**

متغیرها	سطح زیر منحنی	خطای استاندارد میانگین	بازه اطمینان ۹۵٪	مقدار p*
نمایه شکل بدنی (متر <sup>۱/۶</sup> در کیلوگرم <sup>-۲/۳</sup> )	۰/۶۱	۰/۰۴	۰/۵۲-۰/۷۰	۰/۰۱
نمایه توده بدنی (کیلوگرم بر متر <sup>۲</sup> )	۰/۶۱	۰/۰۴	۰/۵۲-۰/۷۰	۰/۰۱
نمایه توده چربی	۰/۵۷	۰/۰۴	۰/۴۸-۰/۶۶	۰/۱۱
دور گردن (سانتیمتر)	۰/۷۶	۰/۰۳	۰/۶۸-۰/۸۳	<۰/۰۰۰۱
دور کمر (سانتیمتر)	۰/۶۴	۰/۰۴	۰/۵۵-۰/۷۳	<۰/۰۰۰۱
توده چربی (کیلوگرم)	۰/۵۹	۰/۰۴	۰/۵۰-۰/۶۸	۰/۰۴

تعداد کل افراد: ۳۰۵ نفر

\* مقدار p کمتر از ۰/۰۵ معنادار در نظر گرفته شده است.

آزمون آماری: ROC curve



**شکل ۱- بررسی ارتباط بین اندازه های تن سنجی با عوامل خطر بیماری های متابولیکی و قلبی- عروقی. بیشترین ارتباط بین شاخص مقاومت به انسولین و دور گردن دیده شد.**

۱۲ ساله انجام شد، نشان داد که در دختران سالم بین دور گردن با اندازه های تن سنجی (وزن، قد، دور کمر، دور باسن و BMI) و فشارخون سیستولیک و دیاستولیک ارتباط معناداری وجود دارد. با این حال در پسران سالم و کودکان چاق ارتباطی بین دور گردن با اندازه های تن سنجی و فشارخون وجود ندارد. نتایج این مطالعه استفاده از دور گردن به عنوان ابزار غربالگری مفید برای چاقی کودکان را پشتیبانی نمی کند (۳۶). مطالعه ای دیگر نشان داد که دور گردن می تواند به عنوان یک شاخص خوب و پیش بینی کننده برای چاقی، به ویژه چاقی مرکزی در نظر گرفته شود. با این حال، دور گردن با پروفایل لیپیدی یا قند خون ناشتا ارتباط نداشت (۳۷).

در این مطالعه، بعد از دور گردن، بیشترین سطح زیر منحنی و بیشترین حساسیت مربوط به ارتباط بین نمایه توده چربی با hs-CRP ( $A=0/75$ ) بود. مطالعات قبلی نشان داده اند که چربی احشایی در مردان و کل توده چربی بدن در زنان با خطر بالاتر بیماری های قلبی- عروقی همراه است (۱۳). در واقع تجمع چربی

عروقی شامل TG، LDL، CRP-hs و شاخص مقاومت به انسولین (HOMA-IR) ارتباط معناداری وجود دارد. بین میزان توده چربی با hs-CRP و HOMA-IR ارتباط معناداری وجود دارد. همچنین بزرگ ترین سطح زیر منحنی راک متعلق به ارتباط دور گردن، نمایه توده چربی و نمایه توده عضلانی با HOMA-IR بود.

در بین تمام بررسی ها، بیشترین سطح زیر منحنی و بیشترین حساسیت مربوط به ارتباط بین دور گردن با HOMA-IR ( $A=0/76$ ) بود. روش های آزمایشگاهی از جمله HOMA-IR برای بررسی مقاومت به انسولین استفاده می شود. مطالعات گذشته که در جمعیت بزرگسال انجام شده است، ارتباط بین دور گردن با وزن، BMI و درصد چربی بدن را نشان داده اند (۳۳). مطالعه ای کوهورت که در جمعیت آفریقایی- آمریکایی انجام شد، نشان دهنده وجود ارتباطی معنادار بین دور گردن با سطح انسولین سرم، LDL و TG بود (۳۴). مطالعات قبلی همچنین نشان داده اند که دور گردن می تواند افراد با BMI بالا را شناسایی کند (۳۵). نتایج مطالعه ای که بر روی کودکان سالم و کودکان چاق ۷-

طبق نتایج به‌دست‌آمده از این مطالعه و نتایج به‌دست‌آمده از سایر مطالعات، به دلیل ارتباط و همبستگی بالای نمایه‌های تن‌سنجی همچون BMI، دور گردن و دور کمر با پروفایل لیپیدی، التهابی و مقاومت به انسولین می‌توان از این نمایه‌ها برای پیش‌بینی بیماری‌های متابولیکی و قلبی-عروقی استفاده کرد.

در این مطالعه مشخص شد که بین اندازه‌های تن‌سنجی در پیشگویی احتمال خطر بیماری‌های متابولیکی و قلبی عروقی در زنان چاق و اضافه وزن ارتباط معناداری وجود دارد. بیشترین حساسیت و ویژگی در پیشگویی احتمال خطر بیماری‌های متابولیکی و قلبی عروقی مربوط به دور گردن، نمایه توده چربی و میزان توده‌ی چربی بود.

محدودیت مطالعه حاضر نوع مطالعه بود که به‌صورت مقطعی انجام گردید و رابطه علت و معلول در این نوع مطالعه قابل شناسایی نیست. پیشنهاد می‌شود جهت بررسی‌های بیشتر مطالعات آزمایشگاهی بالینی را انجام گردد. یکی دیگر از محدودیت‌های مطالعه، تعداد نسبتاً کم نمونه (۳۰۵ زن) است. علاوه بر این، ارزیابی فقط بر زنان چاق و اضافه وزن متمرکز بود.

نقاط قوت این مطالعه این است که این مطالعه برای اولین بار به مقایسه حساسیت و ویژگی اندازه‌های تن‌سنجی در پیشگویی احتمال خطر بیماری‌های متابولیکی و قلبی عروقی در زنان چاق و اضافه وزن مراجعه‌کننده به مراکز بهداشتی-درمانی تهران می‌پردازد.

### تقدیر و تشکر

منابع بودجه این مطالعه، با کمک و پشتیبانی دانشگاه علوم پزشکی تهران، با شماره کد اخلاق (۳۴۹۸۸-۱۵۹-۰۱-۹۶، ۳۴۴۷۹-۱۶۱-۰۱-۹۶) انجام شده است. از مسئولین محترم آزمایشگاه تغذیه و رژیم‌شناسی دانشگاه علوم پزشکی تهران برای تأمین بودجه مورد نیاز این طرح و نیز افراد شرکت‌کننده در این مطالعه تشکر و قدردانی می‌شود.

احشایی نقشی اساسی در بروز سندرم متابولیک و بیماری‌هایی مثل پرفشاری خون، بیماری‌های قلبی-عروقی، هیپرلیپیدمی و شرایط پیش التهابی دارد (۱۳)؛ بنابراین چربی احشایی می‌تواند با عوامل التهابی مثل hs-CRP ارتباط داشته باشد. در مطالعه‌ای ارتباط بین اندازه‌های تن‌سنجی و سطوح hs-CRP و بیماری مزمن کلیوی دیده شد. این امر می‌تواند یک روش مهم برای تشخیص زود هنگام اختلال عملکرد کلیه با بررسی اندازه‌های تن‌سنجی و حالت‌های التهابی برای تشخیص بیماری مزمن کلیوی در مراحل اولیه باشد (۳۸).

در این بررسی، بعد از دور گردن و نمایه توده چربی، بیشترین سطح زیر منحنی و بیشترین حساسیت مربوط به ارتباط بین اندازه توده چربی با hs-CRP ( $A=0/73$ ) بود. مطالعات قبلی نشان داده‌اند که عوامل مؤثر در بروز بیماری‌های متابولیکی و بیماری‌های قلبی-عروقی، از جمله فاکتورهای التهابی، اندازه‌های تن‌سنجی مثل توده عضلانی، توده چربی احشایی و زیرپوستی بین زنان و مردان متفاوت است (۱۰، ۳۴، ۳۵، ۳۹). زنان چاق با وضعیت متابولیکی سالم دارای سطح پایین تری توده عضلانی، توده چربی احشایی و زیرپوستی نسبت به زنان چاق با وضعیت متابولیکی ناسالم هستند (۴۰، ۴۱).

در افراد میانسالی مبتلا به سندرم متابولیک، میزان بافت چربی با میزان التهاب، سطوح hs-CRP، BMI و اختلال عملکرد قلب تنها در مردان همراه بود که نشان می‌دهد فعالیت التهابی یافت چربی باعث ایجاد تغییر در ساختار میوکارد و اختلال در افراد میانسال می‌شود اما در زنان این رابطه دیده نشد (۴۲). طبق مطالعات گذشته ارتباط مستقیم بین چاقی و افزایش بافت چربی با سطوح IL-6 و CRP و ارتباط معکوس با آدیپونکتین در وجود دارد (۴۳). یک مطالعه‌ی کوهورت دو ساله نشان داد که در طول ۲ سال پیگیری سطح سرمی hs-CRP در گروه با آدیپونکتین پایین، بالا بود. همچنین اهمیت آدیپونکتین و hs-CRP را در پیش‌بینی وقایع بیماری قلبی-عروقی و مرگ و میر ناشی از آن در طی ۳/۵ سال پیگیری نشان دادند (۴۴). همچنین بین چاقی سارکوپنیک که در آن توده عضلانی کاهش و توده چربی افزایش می‌یابد با سطوح hs-CRP ارتباطی مثبت دیده شده است (۴۵).



## References

- Zhang Y, Liu J, Yao J, Ji G, Qian L, Wang J, et al. Obesity: pathophysiology and intervention. *Nutrients*; 2014. 6(11):5153-83.
- Campos P, Saguy A, Ernsberger P, Oliver E, Gaesser G. The epidemiology of overweight and obesity: public health crisis or moral panic? *Int J Epidemiol*; 2006. 35(1):55-60.
- Barzin M, Hosseiniapanah F, Motamedi MA, Shapoori P, Arian P, Daneshpour MA, et al. Bariatric surgery for morbid obesity: Tehran Obesity Treatment Study (TOTS) rationale and study design. *JMIR research protocols*. 2016;5(1).
- Kelly T, Yang W, Chen CS, Reynolds K, He J. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *International journal of obesity*. 2008;32(9):1431-7.
- Phillips CM, Dillon C, Harrington JM, McCarthy VJ, Kearney PM, Fitzgerald AP, et al. Defining metabolically healthy obesity: role of dietary and lifestyle factors. *PloS one*. 2013;8(10):e76188.
- Schrager MA, Metter EJ, Simonsick E, Ble A, Bandinelli S, Lauretani F, et al. Sarcopenic obesity and inflammation in the InCHIANTI study. *Journal of Applied Physiology*. 2007;102(3):919-25.
- Feve B, Bastard JP, Vidal H. [Relationship between obesity, inflammation and insulin resistance: new concepts]. *C R Biol*. 2006;329(8):587-97.
- Pi-Sunyer X. The medical risks of obesity. *Postgraduate medicine*. 2009;121(6):21-33.
- Krakauer NY, Krakauer JC. A new body shape index predicts mortality hazard independently of body mass index. *PloS one*. 2012;7(7):e39504.
- Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet*. 2004;363(9403):157-63.
- Fock KM, Khoo J. Diet and exercise in management of obesity and overweight. *Journal of gastroenterology and hepatology*. 2013;28(S4):59-63.
- Hwang LC, Bai CH, Sun CA, Chen CJ. Prevalence of metabolically healthy obesity and its impacts on incidences of hypertension, diabetes and the metabolic syndrome in Taiwan. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*. 2012;21(2):227-33.
- Lago F, Gómez R, Conde J, Scotece M, Gómez-Reino JJ, Gualillo O. Cardiometabolic comorbidities and rheumatic diseases: focus on the role of fat mass and adipokines. *Arthritis care & research*. 2011;63(8):1083-90.
- Gopinath B, Flood VM, Rochtchina E, Baur LA, Smith W, Mitchell P. Influence of high glycemic index and glycemic load diets on blood pressure during adolescence. *Hypertension*. 2012;59(6):1272-7.
- Hinnouho GM, Czernichow S, Dugravot A, Batty GD, Kivimaki M, Singh-Manoux A. Metabolically healthy obesity and risk of mortality. *Diabetes care*. 2013;36(8):2294-300.
- Nevill AM, Stewart AD, Olds T, Holder R. Relationship between adiposity and body size reveals limitations of BMI. *American journal of physical anthropology*. 2006;129(1):151-6.
- Heymsfield SB, Scherzer R, Pietrobelli A, Lewis CE, Grunfeld C. Body mass index as a phenotypic expression of adiposity: quantitative contribution of muscularity in a population-based sample. *International Journal of Obesity*. 2009;33(12):1363-73.
- Bigaard J, Frederiksen K, Tjønneland A, Thomsen BL, Overvad K, Heitmann BL, et al. Body fat and fat-free mass and all-cause mortality. *Obesity research*. 2004;12(7):1042-9.
- Gómez-Ambrosi J, Silva C, Galofré J, Escalada J, Santos S, Millán D, et al. Body mass index classification misses subjects with increased cardiometabolic risk factors related to elevated adiposity. *International journal of obesity*. 2012;36(2):286-94.
- Bray GA, Smith SR, de Jonge L, Xie H, Rood J, Martin CK, et al. Effect of dietary protein content on weight gain, energy expenditure, and body composition during overeating: a randomized controlled trial. *Jama*. 2012;307(1):47-55.
- Ruhl CE, Everhart JE. Trunk fat is associated with increased serum levels of alanine aminotransferase in the United States. *Gastroenterology*; 2010. 138(4):1346-56. e3.
- Kang SM, Yoon JW, Ahn HY, Kim SY, Lee KH, Shin H, et al. Android fat depot is more closely associated with metabolic syndrome than abdominal visceral fat in elderly people. *PloS one*. 2011;6(11):e27694.
- Katzmarzyk PT, Barreira TV, Harrington DM, Staiano AE, Heymsfield SB, Gimble JM. Relationship between abdominal fat and bone mineral density in white and African American adults. *Bone*. 2012;50(2):576-9.
- Lumeng CN, Saltiel AR. Inflammatory links between obesity and metabolic disease. *The Journal of clinical investigation*. 2011;121(6):2111-7.
- Nakamura K. The concept and treatment of locomotive syndrome: its acceptance and spread in Japan. Springer; 2011.
- Solomon CG, Manson J. Obesity and mortality: a review of the epidemiologic data. *The American journal of clinical nutrition*. 1997;66(4):1044S-50S.
- Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Body mass index is inversely related to mortality in older people after adjustment for waist circumference. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2005;53(12):2112-8.
- He S, Chen X. Could the new body shape index predict the new onset of diabetes mellitus in the Chinese population? *PLoS One*. 2013;8(1):e50573.

29. Matsha T, Hassan M, Hon G, Soita D, Kengne A, Erasmus R. Derivation and validation of a waist circumference optimal cutoff for diagnosing metabolic syndrome in a South African mixed ancestry population. *Int J Cardiol*. 2013;168(3):2954-5.
30. Duncan MJ, Mota J, Vale S, Santos MP, Ribeiro JC. Associations between body mass index, waist circumference and body shape index with resting blood pressure in Portuguese adolescents. *Annals of Human Biology*. 2013;40(2):163-7.
31. Cheung YB. "A Body Shape Index" in middle-age and older Indonesian population: scaling exponents and association with incident hypertension. *PloS one*. 2014;9(1):e85421.
32. Barak F, Falahi E, Keshteli AH, Yazdannik A, Esmailzadeh A. Adherence to the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet in relation to obesity among Iranian female nurses. *Public health nutrition*. 2015;18(4):705-12.
33. Alberti K. International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; International Association for the Study of Obesity: Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009;120(16):1640-5.
34. You T, Ryan AS, Nicklas BJ. The metabolic syndrome in obese postmenopausal women: relationship to body composition, visceral fat, and inflammation. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2004;89(11):5517-22.
35. Brochu M, Mathieu ME, Karelis AD, Doucet É, Lavoie ME, Garrel D, et al. Contribution of the lean body mass to insulin resistance in postmenopausal women with visceral obesity: a Monet study. *Obesity*. 2008;16(5):1085-93.
36. Hassan NE, Atef A, El-Masry SA, Ibrahim A, Shady MMA, Al-Tohamy M, et al. Neck Circumference as a Predictor of Adiposity among Healthy and Obese Children. *Open access Macedonian journal of medical sciences*. 2015;3(4):558.
37. Hassan NE, Atef A, El-Masry SA, Ibrahim A, Al-Tohamy M, Rasheed EA, et al. Is Neck Circumference an Indicator for Metabolic Complication of Childhood Obesity? *Open access Macedonian journal of medical sciences*. 2015;3(1):26.
38. Tsai YW, Chan YL, Chen YC, Cheng YH, Chang SS. Association of elevated blood serum high-sensitivity C-reactive protein levels and body composition with chronic kidney disease: A population-based study in Taiwan. *Medicine*. 2018;97(36).
39. Karelis AD, Faraj M, Bastard JP, St-Pierre DH, Brochu M, Prud'homme D, et al. The metabolically healthy but obese individual presents a favorable inflammation profile. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2005;90(7):4145-50.
40. Camhi SM, Katzmarzyk PT. Differences in body composition between metabolically healthy obese and metabolically abnormal obese adults. *International Journal of Obesity*. 2014;38(8):1142.
41. Rasaei N, Mirzababaei A, Arghavani H, Tajik S, Keshavarz SA, Yekaninejad MS, et al. A comparison of the sensitivity and specificity of anthropometric measurements to predict unhealthy metabolic phenotype in overweight and obese women. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2018.
42. Menezes AMB, Oliveira PD, Wehrmeister FC, Gonçalves H, Assunção MCF, Tovo-Rodrigues L, et al. Association between interleukin-6, C-reactive protein and adiponectin with adiposity: Findings from the 1993 pelotas (Brazil) (birth cohort at 18 and 22 years. *Cytokine*. 2018;110:44-51.
43. Castro AdA, Skare TL, Yamauchi FI, Tachibana A, Ribeiro SPP, Fonseca EKUN, et al. Diagnostic value of c-reactive protein and the influence of visceral fat in patients with obesity and acute appendicitis. *ABCD Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)*. 2018;31(1).
44. Tung CW, Hsu YC, Shih YH, Lin CL. Association of adiponectin with high-sensitivity C-reactive protein and clinical outcomes in peritoneal dialysis patients: a 3- $\Delta$ .year follow-up study. *PloS one*. 2015;10(10):e0141058.
45. Yang CW, Li CI, Li TC, Liu CS, Lin CH, Lin WY, et al. Association of sarcopenic obesity with higher serum high-sensitivity c-reactive protein levels in Chinese older males-A community-based study (Taichung Community Health Study-Elderly, TCHS-E). *PLoS One*. 2015;10(7):e0132908.