

## Association between Metabolic Syndrome and Cardiovascular Diseases: Results of Tabari Cohort Study

Mehrnoush Sohrab<sup>1</sup>,  
Masoomeh Khajehvandi<sup>2</sup>,  
Parastoo Karimi Ali Abadi<sup>1</sup>,  
Mozhdeh Dabirian<sup>3</sup>,  
Mahmood Moosazadeh<sup>4</sup>,  
Motahareh Kheradmand<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Assistant Professor, Department of Internal Medicine, Diabetes Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>2</sup> Medical Student, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>3</sup> Associate Professor, Department of Cardiology, Cardiovascular Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>4</sup> Associate Professor, Gastrointestinal Cancer Research Center, Non-Communicable Diseases Institute, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>5</sup> Assistant Professor, Health Sciences Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received February 1, 2022 ; Accepted July 10, 2023)

### Abstract

**Background and purpose:** Metabolic syndrome is characterized by a cluster of symptoms including insulin resistance, blood pressure, abdominal obesity, defects in glucose metabolism, and dyslipidemia. Considering the increasing prevalence of cardiovascular diseases and metabolic syndrome, the aim of the present study was to investigate the relationship between metabolic syndrome and its criteria with cardiovascular diseases.

**Materials and methods:** The present study was a case-control study that utilized the results of the enrollment phase of the Tabari cohort study. The case group (304 individuals) was randomly selected from participants with cardiovascular diseases (564 individuals). The control group (304 individuals) was randomly selected from among other participants who were matched by age and sex. The comparison of variables between the two groups was done using the chi-square test. Logistic regression test was used to adjust the effect of confounding variables.

**Results:** Patients with metabolic syndrome were 69.1% (210) in the case group and 55.6% (169) in the control group ( $P=0.001$ ). The results of the univariate regression test showed that the chance of developing metabolic syndrome in people with cardiovascular diseases was 1.755 times more than people without cardiovascular diseases (95% CI: 1.280-2.418, and  $P=0.01$ ). Among the diagnostic criteria of metabolic syndrome, the chances of high blood pressure, high triglyceride levels, and decreased HDL were significantly higher in the case group compared to the control group.

**Conclusion:** The risk of metabolic syndrome is significantly higher in people with cardiovascular diseases compared to the ones without cardiovascular diseases. After adjusting for confounding factors, we found a significant difference between triglyceride level and blood pressure in the two groups.

**Keywords:** metabolic syndrome, cardiovascular disease, Tabari cohort study

J Mazandaran Univ Med Sci 2023; 33 (224): 39-46 (Persian).

**Corresponding Author: Motahareh Keradmand** - Health Sciences Research center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran. (E-mail: elham.kherad@gmail.com)

## ارتباط سندرم متابولیک با بیماری های قلبی-عروقی، یک مطالعه مورد-شاهدی

سیده مهرنوش سهراب<sup>۱</sup>معصومه خواجه وندی<sup>۲</sup>پرستو کریمی علی آبادی<sup>۱</sup>مژده دبیریان<sup>۳</sup>محمود موسی زاده<sup>۴</sup>مطهره خردمند<sup>۵</sup>

### چکیده

**سابقه و هدف:** سندرم متابولیک با مجموعه ای از علائم، شامل مقاومت به انسولین، فشارخون، چاقی شکمی، نقص در متابولیسم گلوکز و دیس لیپیدمی مشخص می شود. هدف از مطالعه حاضر تعیین ارتباط بین سندرم متابولیک و معیارهای تشخیصی آن با بیماری های قلبی-عروقی در جمعیت کوهورت طبری بود.

**مواد و روش ها:** مطالعه حاضر از نوع مورد شاهدهی بود که در بستر جمعیت کوهورت طبری انجام شد. افراد گروه مورد ۳۰۴ نفر بودند که از میان مجموع ۵۶۴ نفر از مبتلایان به بیماری های قلبی-عروقی در مطالعه کوهورت طبری به صورت تصادفی انتخاب شدند. گروه کنترل (۳۰۴ نفر) هم پس از همسان سازی براساس سن و جنس از میان سایر شرکت کنندگان به صورت تصادفی انتخاب شدند. وجود و عدم وجود سندرم متابولیک و معیارهای تشخیصی آن در دو گروه با استفاده از آزمون chi square مورد آنالیز قرار گرفت. جهت تعدیل اثر متغیرهای مخدوش کننده از آزمون رگرسیون استفاده شد.

**یافته ها:** مبتلایان به سندرم متابولیک در گروه مورد ۶۹/۱ درصد (۲۱۰ نفر) و در گروه شاهد ۵۵/۶ درصد (۱۶۹ نفر) بود ( $P=0/001$ ). نتایج آزمون رگرسیون تک متغیره نشان داد که شانس ابتلا به سندرم متابولیک در افراد گروه مورد ۱/۷۵۵ برابر افراد گروه شاهد بود ( $CI: 1/280-2/418$ ;  $P=0/01$ ). در میان معیارهای تشخیصی سندرم متابولیک هم شانس فشارخون بالا، افزایش سطح تری گلیسرید و کاهش HDL هم در گروه مورد بالاتر از گروه شاهد بود ( $P=0/000$ ).

**استنتاج:** نتایج مطالعه حاضر نشان داد که شانس ابتلا به سندرم متابولیک در افراد مبتلا به بیماری های قلبی-عروقی بیش تر است. در میان معیارهای تشخیصی سندرم متابولیک هم بعد از تعدیل اثر متغیرهای مداخله گر، شانس ابتلا به بیماری های قلبی-عروقی در افراد با سطح تری گلیسرید بالا و فشار خون بالا بیش تر است.

**واژه های کلیدی:** سندرم متابولیک، بیماری های قلبی-عروقی، کوهورت طبری

### مقدمه

به انسولین، فشارخون، چاقی شکمی، نقص در متابولیسم گلوکز و دیس لیپیدمی مشخص می شود (۱).

سندرم متابولیک، سندرم غیر واگیر و مزمنی است که از نظر بالینی با مجموعه ای از علائم، شامل مقاومت

E-mail: elham.kherad@gmail.com

**مؤلف مسئول:** مطهره خردمند - ساری: دانشگاه علوم پزشکی مازندران، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی

۱. استادیار، گروه داخلی، مرکز تحقیقات دیابت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۲. دانشجوی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۳. دانشیار، گروه قلب و عروق، مرکز تحقیقات قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۴. دانشیار، مرکز تحقیقات سرطان های دستگاه گوارش، پژوهشکده بیماری های غیرواگیر، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۵. استادیار، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۱۲ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۴۰۲/۲/۲ تاریخ تصویب: ۱۴۰۲/۴/۱۹

به نظر می‌رسد که تشخیص سندرم متابولیک، خطر بیماری‌های قلبی عروقی را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهد و این افزایش فراتر از عوامل خطر فردی است (۲). عوامل خطر سندرم متابولیک، ناشی از حالت قبل التهاب (pro-inflammatory)، استرس اکسیداتیو، اختلال عملکرد متابولیک و ایسکمی است که در بیماران با اختلالات متابولیک هم دیده می‌شود (۱). در طی دو دهه گذشته، چاقی، دیابت نوع دو و سندرم متابولیک در بسیاری از کشورهای آسیایی افزایش بی‌سابقه‌ای داشته است (۳).

در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۲۰ منتشر شد، شیوع سندرم متابولیک در جمعیت کوهورت طبری بر اساس معیارهای Adult Treatment Panel III (ATP III)، International Diabetes Federation (IDF) بین‌المللی و نسخه ایرانی IDF به ترتیب ۴۱/۱۰، ۴۴/۶ و ۳۰/۸۰ درصد گزارش شده است (۴). از سوی دیگر شیوع بیماری عروق قلبی در جمعیت کوهورت طبری ۹/۲ درصد گزارش شد (۵). ارتباط بین سندرم متابولیک و بیماری‌های قلبی - عروقی در مطالعات متعددی گزارش شده است. در یک مطالعه مرور سیستماتیک گزارش شده است که سندرم متابولیک با افزایش ۲/۵ برابری پیامدهای قلبی - عروقی و افزایش ۱/۵ برابری همه علت‌های مرگ مرتبط است (۶).

نتایج مطالعه‌ای در جمعیت سالم مردان و زنان کره‌ای نشان داد که احتمال تغییرات الکتروکاردیوگرافی با افزایش هر کدام از اجزای سندرم متابولیک افزایش می‌یابد (۷)، هر کدام از اجزای سندرم متابولیک یک فاکتور خطر مستقل برای بیماری‌های قلبی - عروقی است ولی برآیند همه این عوامل خطر، میزان و شدت بیماری‌های قلبی - عروقی را افزایش می‌دهد (۸). مطالعات اندکی ارتباط هر کدام از اجزای سندرم متابولیک و بیماری‌های قلبی - عروقی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعات در خصوص ارتباط هر کدام از معیارهای تشخیصی سندرم متابولیک با بیماری‌های قلبی - عروقی متناقض است از آن جمله می‌توان به عدم وجود شواهد کافی در

خصوص ارتباط دور کمر با بیماری‌های قلبی - عروقی اشاره کرد (۱۰،۹) از این رو هدف از مطالعه حاضر بررسی ارتباط سندرم متابولیک و معیارهای تشخیصی آن با بیماری‌های قلبی - عروقی در جمعیت ۳۵ تا ۷۰ سال شرکت کننده در مطالعه کوهورت طبری است.

## مواد و روش‌ها

### جمعیت و نوع مطالعه

مطالعه حاضر مطالعه مورد شاهدهی است که در بستر مطالعه کوهورت طبری (TCS: Tabari Cohort Study) انجام شده است. TCS بخشی از مطالعه کوهورت کشوری تحت عنوان Prospective Epidemiological Research Studies in Iran (PERSIAN) است. در فاز نخست TCS که از June 2015 تا November 2017 به طول انجامید، ۱۰۲۵۵ نفر از دو منطقه شهری (ساری) و کوهستانی (کیاسر) وارد مطالعه شدند. جزئیات و روش کار دو مطالعه TCS و PERSIAN در مقالات قبلی به چاپ رسیده است (۱۱-۱۳). افراد گروه مورد ۳۰۴ نفر بودند که از میان مجموع ۵۶۴ نفر از مبتلایان به بیماری‌های قلبی - عروقی در مطالعه کوهورت طبری به صورت تصادفی انتخاب شدند. افراد با داشتن یک یا دو معیار زیر به عنوان مبتلایان به بیماری‌های قلبی - عروقی در نظر گرفته می‌شدند. داشتن تاریخچه آئزین پایدار و ناپایدار، سابقه سکته قلبی، نارسایی قلبی، سابقه جراحی بای‌پس عروق کرونر یا سابقه مداخله عروق کرونر از راه پوست (percutaneous coronary intervention) (۵) گروه کنترل (۳۰۴ نفر) هم از میان سایر شرکت کنندگان به صورت تصادفی انتخاب شد. همسان‌سازی براساس سن و جنس انجام شد. انتخاب تصادفی گروه مورد و شاهد در دو گروه با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شد. حجم نمونه براساس مطالعه Del Brutto (۱۴) و همکاران با سطح اطمینان ۹۵ درصد، توان آزمون ۹۰ درصد و جهت دو دامنه آزمون و با استفاده از فرمول مقایسه‌ی بین دو نسبت در نرم‌افزار G-power، ۶۰۰ نفر در دو گروه برآورد شد.

## جمع آوری داده ها

جهت جمع آوری داده ها از پرسشنامه استاندارد که پایایی و روایی آن توسط تیم مرکزی کوهورت پرشین تایید شده بود استفاده شد. این پرسشنامه شامل آیتم های متعددی از جمله اطلاعات عمومی، وضعیت اقتصادی-اجتماعی، تاریخچه شغلی، نوع سوخت مصرفی، سوابق بیماری های مزمن، تاریخچه خانوادگی بیماری ها، بهداشت دهان، فعالیت فیزیکی، سابقه مصرف الکل و سیگار، مواجهه با سموم و پرسشنامه بسامد مصرف خوراک بود. از همه شرکت کنندگان در مطالعه کوهورت طبری بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی نمونه خون جهت بررسی های آزمایشگاهی گرفته شد. قندخون ناشتا، سطح کلسترول، تری گلیسرید و سطح کلسترول HDL با استفاده از BT 1500 (Biotechnica, Italy) اندازه گیری شد. فشارخون همه شرکت کنندگان در مطالعه کوهورت طبری دو بار به فاصله ۱۰ دقیقه و با استفاده از فشارسنج عقربه ای Riester اندازه گیری شد. اندازه گیری شاخص های آنتروپومتریک شامل وزن، قد و دور کمر توسط پرسنل آموزش دیده و براساس پروتکل استاندارد انجام گرفت (۱۳).

## تجزیه و تحلیل آماری

در مطالعه حاضر سندرم متابولیک براساس معیار International Diabetes Federation (IDF) تعریف شد (۱۵). شرکت کنندگان در صورت دارا بودن ۳ معیار از مجموع ۵ معیار زیر، مبتلا به سندرم متابولیک در نظر گرفته می شدند. ۱) چاقی شکمی (دور کمر بیش تر از ۹۴ cm در مردان و بیش تر از ۸۰ cm در زنان)، ۲) سطح تری گلیسرید بالا (بیش تر از ۱۵۰ mg/dl) و یا استفاده از داروهای پایین آورنده سطح تری گلیسرید. ۳) کاهش لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL) برای زنان  $\geq 50$  و برای مردان  $\geq 40$ . ۴) فشارخون بالا (فشارخون سیستولیک بالاتر از ۱۳۰ mmHg یا فشار دیاستولیک بالاتر از ۸۵ mmHg و یا دریافت داروهای ضد فشار خون و ۵) قندخون ناشتا بالاتر از ۱۰۰ mg/dl و یا دریافت داروهای پایین آورنده قند خون.

در مطالعه حاضر جهت تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS ورژن ۲۴ استفاده شد. وجود و عدم وجود سندرم متابولیک و معیارهای تشخیصی آن در دو گروه با استفاده از آزمون chi square مورد آنالیز قرار گرفت. جهت تعدیل اثر متغیرهای مخدوش کننده از آزمون رگرسیون تک متغیره و چند متغیره استفاده شد.

## یافته ها

از میان ۳۰۴ نفر در دو گروه مورد و شاهد به ترتیب ۶۲/۵ درصد (۱۹۰ نفر) و ۶۱/۲ درصد (۱۸۶ نفر) درصد ساکن مناطق شهری بودند. در مجموع ۹۱/۴ درصد (۲۷۸ نفر) از افراد گروه مورد و ۹۰/۸ درصد (۲۷۶ نفر) از افراد گروه شاهد متاهل بودند. یافته های مطالعه حاضر نشان داد که هیچ یک از متغیرهای دموگرافیک و بالینی مورد بررسی شامل، محل اقامت، وضعیت تاهل، سطح تحصیلات، وضعیت اقتصادی-اجتماعی، مصرف سیگار و BMI در دو گروه مورد و شاهد تفاوت معنی داری نداشت ( $P > 0.05$ ) (جدول شماره ۱).

جدول شماره ۱: مشخصات دموگرافیک و بالینی افراد شرکت کننده

| در مطالعه           |                | مورد (۳۰۴ نفر) |            | شاهد (۳۰۴ نفر)      |            | سطح معنی داری |
|---------------------|----------------|----------------|------------|---------------------|------------|---------------|
| محل اقامت           | شهری           | ۱۹۰ (۶۲/۵)     | ۱۸۶ (۶۱/۲) | کوهستانی            | ۱۱۴ (۳۷/۵) | ۰/۸۳۷         |
|                     | دانشگاهی       | ۴۵ (۱۴/۸)      | ۲۷ (۸/۵)   | تحصیلات             | ۵۵ (۱۸/۱)  | ۰/۸۸۹         |
| تحصیلات             | ۹ تا ۱۲ سال    | ۴۲ (۱۳/۸)      | ۳۴ (۱۱/۲)  |                     | ۸۰ (۲۶/۳)  |               |
|                     | ۱۳ تا ۱۶ سال   | ۸۲ (۲۷)        | ۸۱ (۲۶/۶)  |                     | ۷۶ (۲۵)    |               |
|                     | بیش از ۱۷ سال  | ۷۱ (۲۳/۴)      | ۶۸ (۲۲/۴)  | سطح اقتصادی اجتماعی | ۲۵ (۸/۶)   | ۰/۶۱۰         |
| سطح اقتصادی اجتماعی | ۱ (پایین ترین) | ۶۵ (۲۱/۷)      | ۵۳ (۱۷/۲)  |                     | ۴۵ (۱۴/۸)  |               |
|                     | ۲              | ۴۷ (۱۵/۵)      | ۲۸ (۹/۲)   |                     | ۲۶ (۸/۶)   |               |
|                     | ۳              | ۲۸ (۹/۲)       | ۲۶ (۸/۶)   | وضعیت تاهل          | ۲۸ (۹/۲)   | ۰/۸۷۶         |
| وضعیت تاهل          | ۴              | ۲۸ (۹/۲)       | ۲۶ (۸/۶)   |                     | ۲۸ (۹/۲)   |               |
|                     | ۵ (بالا ترین)  | ۲۸ (۹/۲)       | ۲۶ (۸/۶)   |                     | ۲۸ (۹/۲)   |               |
| BMI                 | ۲۵ <           | ۲۸ (۹/۲)       | ۲۶ (۸/۶)   | سیگار               | ۲۸ (۹/۲)   | ۰/۸۷۷         |
|                     | ۲۵-۲۹/۹        | ۲۸ (۹/۲)       | ۲۶ (۸/۶)   |                     | ۲۸ (۹/۲)   |               |
|                     | ۳۰ >=          | ۲۸ (۹/۲)       | ۲۶ (۸/۶)   |                     | ۲۸ (۹/۲)   |               |

مبتلایان به سندرم متابولیک در گروه مورد ۶۹/۱ درصد (۲۱۰ نفر) و در گروه شاهد (۱۶۹) ۵۵/۶ درصد (۱۶۹ نفر) بود ( $P=0/001$ ). از میان معیارهای تشخیصی سندرم متابولیک دور کمر و میزان قندخون در دو گروه مورد و شاهد تفاوت معنی داری نداشت (به ترتیب  $P=0/121$  و  $P=0/182$ ). در مقابل سطح TG، HDL و فشارخون در دو گروه به طور معنی داری متفاوت بود ( $P=0/000$ ) (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۲: فراوانی سندرم متابولیک و معیارهای تشخیصی آن

| متغیر                               | مورد                                           | شاهد         | سطح معنی داری |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|--------------|---------------|
| سندرم متابولیک                      | تعداد (درصد)                                   | تعداد (درصد) |               |
| بدی                                 | ۲۱۰ (۶۹/۱)                                     | ۱۶۹ (۵۵/۶)   | ۰/۰۰۱         |
| خیر                                 | ۹۴ (۳۰/۹)                                      | ۱۳۵ (۴۴/۴)   |               |
| کلسترول لیپروتئین با چگالی بالا HDL | $\leq 40$ mg/dL male or $\leq 50$ mg/dL Female | ۲۰۲ (۶۶/۴)   | ۰/۰۰۰         |
| تری گلیسرید (TG)                    | $> 150$ mg/dL                                  | ۱۸۲ (۵۹/۹)   | ۰/۰۰۰         |
| دور کمر                             | $> 80$ cm زن و $> 94$ cm مرد                   | ۲۲۱ (۷۲/۷)   | ۰/۰۰۰         |
| فشار خون                            | $> 135/80$ mmHg                                | ۸۳ (۲۷/۳)    | ۰/۰۰۰         |
| قند خون ناشتا                       | $> 100$ mg/dL                                  | ۲۲۷ (۷۴/۷)   | ۰/۱۲۱         |
|                                     | $\leq 100$ mg/dL                               | ۲۴۳ (۷۹/۹)   |               |
|                                     | $> 135/80$ mmHg                                | ۱۷۳ (۵۶/۹)   | ۰/۰۰۰         |
|                                     | $\leq 135/80$ mmHg                             | ۱۳۱ (۴۳/۱)   |               |
|                                     | $> 100$ mg/dL                                  | ۲۲۲ (۷۳)     | ۰/۱۸۲         |
|                                     | $\leq 100$ mg/dL                               | ۹۷ (۳۱/۹)    |               |

نتایج آزمون رگرسیون تک متغیره نشان داد که شانس ابتلا به سندرم متابولیک در افراد مبتلا به بیماری های قلبی - عروقی ۱/۷۵۵ برابر افراد بدون بیماری های قلبی - عروقی بود (CI: 1.280-2.418 درصد و  $P=0/01$ ). در میان معیارهای تشخیصی سندرم متابولیک هم شانس فشارخون بالا، افزایش سطح تری گلیسرید و کاهش HDL هم به طور معنی داری در گروه مورد بالاتر از گروه شاهد بود ( $P=0/000$ ). بعد از تعدیل متغیرهای محل اقامت، سیگار، وضعیت اقتصادی - اجتماعی، وضعیت تاهل،

تحرك بدنی و سطح تحصیلات نسبت شانس ابتلا به سندرم متابولیک در گروه مورد ۱/۸۸۳ برابر گروه شاهد بود (CI: 1.320-2.687 درصد و  $P=0/01$ ). در میان اجزای سندرم متابولیک آزمون رگرسیون چندمتغیره نشان داد که شانس ابتلا به بیماری های قلبی - عروقی در افراد با TG بالاتر از ۱۵۰ میلی گرم در دسی لیتر ۲/۲۹۱ (CI: ۱/۶۱۳-۳/۲۵۵ درصد و  $P=0/000$ ) برابر بیش تر از افراد با سطح TG کم تر از ۱۵۰ میلی گرم در دسی لیتر بود و این شانس برای فشارخون ۱/۸۹ (CI: ۱/۳۰۸-۲/۵۳۱ درصد و  $P=0/000$ ) برابر بود (جدول شماره ۳).

## بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که خطر ابتلا به سندرم متابولیک در افراد مبتلا به بیماری های قلبی - عروقی به طور معنی داری بیش تر از افراد بدون بیماری های قلبی - عروقی است. در میان معیارهای تشخیصی سندرم متابولیک هم بعد از تعدیل اثر متغیرهای مداخله گر سطح تری گلیسرید و فشار خون در دو گروه مبتلا به بیماری های قلبی - عروقی و افراد غیر مبتلا تفاوت معنی داری داشت.

صراف زادگان و همکاران در مطالعه خود به بررسی تاثیر سندرم متابولیک بر بیماری های ایسکمیک قلبی در مطالعه کوهورت اصفهان پرداختند. در این مطالعه ۶۱۴۶ فرد ایرانی از ۳ شهر مورد مطالعه قرار گرفتند. پس از پیگیری ۵ ساله از بین افراد مبتلا به سندرم متابولیک ۵۶ درصد مبتلا به بیماری ایسکمیک قلبی شناسایی شدند (۱۶).

جدول شماره ۳: آنالیز تک متغیره و چند متغیره سندرم متابولیک و اجزای آن در دو گروه مورد و شاهد

| متغیر                               | OR    | CI 95%        | سطح معنی داری | رگرسیون تک متغیره | OR            | CI 95% | سطح معنی داری | رگرسیون چند متغیره* | OR | CI 95% | سطح معنی داری |
|-------------------------------------|-------|---------------|---------------|-------------------|---------------|--------|---------------|---------------------|----|--------|---------------|
| سندرم متابولیک                      | ۱/۷۸۵ | ۲/۴۸۸ - ۱/۲۸۰ | ۰/۰۰۱         | ۱/۸۸۳             | ۲/۶۸۷ - ۱/۳۲۰ | ۰/۰۰۰  | ۰/۰۰۰         |                     |    |        |               |
| کلسترول لیپروتئین با چگالی بالا HDL | ۲/۹۵  | ۴/۱۱۲ - ۲/۱۲۳ | ۰/۰۰۰         | ۲/۲۹۱             | ۴/۵۱۷ - ۲/۰۶۸ | ۰/۰۰۰  | ۰/۱۳۵         |                     |    |        |               |
| تری گلیسرید (TG)                    | ۲/۲۱۴ | ۳/۱۰۶ - ۱/۵۷۸ | ۰/۰۰۰         | ۱/۳۷۰             | ۳/۲۵۵ - ۱/۶۱۳ | ۰/۰۰۰  | ۰/۱۳۵         |                     |    |        |               |
| دور کمر                             | ۱/۳۵۱ | ۱/۹۷۹ - ۰/۹۲۳ | ۰/۱۲۲         | ۱/۸۱۹             | ۲/۰۶۸ - ۰/۹۰۷ | ۰/۰۰۰  | ۰/۱۳۵         |                     |    |        |               |
| فشار خون                            | ۱/۷۹۲ | ۲/۴۷۰ - ۱/۲۹۹ | ۰/۰۰۰         | ۰/۷۶۵             | ۲/۵۴۱ - ۱/۳۰۸ | ۰/۰۰۰  | ۰/۰۰۰         |                     |    |        |               |
| قند خون ناشتا                       | ۰/۷۸۸ | ۱/۱۱۸ - ۰/۵۵  | ۰/۱۸۲         |                   | ۱/۰۹۹ - ۰/۵۳۲ | ۰/۱۴۷  |               |                     |    |        |               |

\* : تعدیل شده بر اساس متغیرهای محل اقامت، سیگار، وضعیت اقتصادی - اجتماعی، وضعیت تاهل، تحرك بدنی، سطح تحصیلات

در مطالعه پارک و همکاران هم نقش آریتموژنیک بودن سندرم متابولیک در جامعه مردان و زنان کره ای مطرح شد. در این مطالعه متناسب با افزایش شیوع سندرم متابولیک میانگین فاصله QT در ECG هم افزایش یافت (۷). با توجه به نتایج مطالعات یاد شده و مطالعه حاضر می توان گفت که اغلب، حالت های التهابی low-grad مزمن و metainflammation، با تغییرات متابولیکی که با بروز بیماری های قلبی - عروقی، دیابت، فشار خون و چاقی مرتبط است، همراه است. Metainflammation با افزایش سطح سرمی سایتوکین های پیش التهابی مانند اینترلوکین ۱ $\beta$  (IL-1 $\beta$ )، اینترلوکین ۶ و TNF- $\alpha$  مشخص می شود. منشا این عوامل التهابی بافت های چربی مزمن و ملتهب است که با استرس اکسیداتیو هم مرتبط است. قطعات اکسیژن فعال بر سیستم آنتی اکسیدانی فشار بیش از حد وارد می کند و منجر به تغییراتی در DNA، پروتئین ها و لیپیدها می شود که در نهایت منجر به استرس اکسیداتیو می شود. هاپیر گلاسمی به افزایش استرس اکسیداتیو و تولید محصولات نهایی گلیکوزیلاسیون پیشرفته advanced glycosylation end products (AGEs) کمک می کند و در نهایت منجر به اختلال عملکرد سلولی و مولکولی می شود. استرس اکسیداتیو و التهاب با بیماری های قلبی و عروقی مرتبط است (۲۰). از سوی دیگر پاسخ های التهابی مرتبط با تجمع چربی بر خطر بیماری های قلبی - عروقی تاثیر گذار است. این تاثیر هم از طریق تغییر در هموستاز وزن بدن و هم از طریق تاثیر بر فرایند کوآگولاسیون، فبرینولیز، اختلال عملکرد آندوتلیال، مقاومت به انسولین و آترواسکلروزیس اعمال می شود (۲).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که در میان اجزای سندرم متابولیک بعد از تعدیل اثر متغیرهای مداخله گر، سطح تری گلیسرید و فشارخون در افراد مبتلا به بیماری قلبی - عروقی و افراد بدون بیماری تفاوت معنی داری داشت و سایر معیاری های تشخیصی سندرم متابولیک در دو گروه تفاوت معنی داری نداشت. مطالعات اپیدمیولوژیک

و بالینی بیان گر آن است که افزایش سطح تری گلیسرید یک بیومارکر خطر برای بیماری های قلبی - عروقی است. هم چنین یافته های مطالعات ژنتیکی اخیر هم شواهد قوی فراهم کرده است که بیانگر آن است که سطح بالای تری گلیسرید نقش پاتوژنیک موثری در آترواسکلروزیس عروق کرونر مشابه LDL بازی می کند (۱۷). در خصوص دور کمر و ارتباط آن با بیماری های قلبی - عروقی شواهد واضحی وجود ندارد. مطالعه ای توسط Nelm و همکاران با این هدف انجام شد که آیا اندازه گیری دور کمر به تنهایی و یا همراه با BMI نمره خطر فرامینگهام (Framingham Score Risk) را بهبود می بخشد؟ نتایج بیانگر آن بود که تاثیر چندانی در پیش بینی خطر بیماری قلبی - عروقی و مرگ ناشی از آن ندارد (۹). در مقابل نتایج مطالعه ای که در جمعیت چینی انجام شد نشان داد که الگوی تغییرات دور کمر با افزایش خطر بیماری های قلبی - عروقی در جمعیت چینی همراه است، حتی در میان افرادی که براساس BMI چاق محسوب نمی شوند (۱۰). در مطالعه حاضر هم دور کمر در دو گروه مورد و شاهد تفاوت معنی داری نداشت.

میزان قندخون در دو گروه مورد و شاهد در مطالعه حاضر تفاوت معنی داری نداشت در حالی که در مطالعه ویلسون و همکاران که در مورد ارتباط بین سطح گلوکز خون غیر ناشتا و شیوع بیماری های قلبی انجام شده است ارتباط معنی داری بین بیماری های قلبی عروقی با سطح گلوکز خون در زنان غیر دیابتی یافت شد (۱۸). در حالی که چنین اثری در جامعه مردان دیده نشد. این مطالعه نشان داد که محدوده قندخون، ۱۹۹-۷۰ میلی گرم بر دسی لیتر به صورت مستقل یک عامل پیش بینی کننده ۱۰ ساله ای بیماری های قلبی عروقی در جامعه زنان ۴۵ تا ۸۴ سال مطالعه فرامینگهام می باشد و این ارتباط به صورت خطی می اشد. در مطالعه حاضر میزان قندخون ناشتای گروه مردان بالاتر از گروه شاهد بوده است. اما ارتباط معنی داری بین آن با بیماری های قلبی یافت نشد (P=۰/۱۸۲). علت این یافته می تواند این باشد که

عروقی بیش تر است. در میان معیارهای تشخیصی سندرم متابولیک هم بعد از تعدیل اثر متغیرهای مداخله گر، شانس ابتلا به بیماری های قلبی - عروقی در افراد با سطح تری گلیسرید بالا و فشار خون بالا بیشتر است.

### سپاسگزاری

مطالعه حاضر حاصل پایان نامه پزشکی عمومی خانم دکتر معصومه خواجه ونیدی و دارای کد اخلاق (IR.MAZUMS.REC.94.1020) از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مازندران می باشد. بدین وسیله از معاونت تحقیقات و فناوری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی مازندران، تیم مرکزی کوهورت پرشین و پرسنل کوهورت طبری به سبب حمایت مالی و معنوی از مطالعه کوهورت طبری تقدیر و تشکر می شود.

در مطالعه حاضر جامعه مردان و زنان جداگانه مورد بررسی قرار نگرفت. دیگر آن که محدوده سنی جامعه مطالعه حاضر حدود ۱۰ سال پایین تر بوده است و در نهایت آن که در مطالعه پیترو همکاران فقط از قندخون غیر ناشتا استفاده شد، حال آن که در مطالعه حاضر معیارهای تشخیصی دیابت در سندرم متابولیک از جمله قندخون ناشتا و مصرف داروهای ضد دیابت هم مد نظر قرار گرفت.

از محدودیت های مطالعه حاضر، ماهیت مورد-شاهدی آن است که یافتن رابطه علیتی بین بیماری های قلب-عروقی و سندرم متابولیک را مخدوش می کند. از این رو پیشنهاد می شود که این رابطه در مطالعات آینده نگر مورد بررسی قرار گیرد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که شانس ابتلا به سندرم متابولیک در افراد مبتلا به بیماری های قلبی -

### References

1. Silveira Rossi JL, Barbalho SM, Reverete de Araujo R, Bechara MD, Sloan KP, Sloan LA. Metabolic syndrome and cardiovascular diseases: Going beyond traditional risk factors. *Diabetes Metab Res Rev* 2022; 38(3): e3502.
2. Vazzana N, Santilli F, Sestili S, Cuccurullo C, Davi G. Determinants of increased cardiovascular disease in obesity and metabolic syndrome. *Curr Med Chem* 2011; 18(34): 5267-5280.
3. Suh S, Lee MK. Metabolic syndrome and cardiovascular diseases in Korea. *J Atheroscler Thromb* 2014; 21(Suppl1): S31-S35.
4. Bahar A, Kashi Z, Kheradmand M, Hedayatzadeh-Omran A, Moradinazar M, Ramezani F, et al. Prevalence of metabolic syndrome using international diabetes federation, National Cholesterol Education Panel-Adult Treatment Panel III and Iranian criteria: results of Tabari cohort study. *J Diabetes Metab Disord* 2020; 19(1): 205-211.
5. Ghaemian A, Nabati M, Saeedi M, Kheradmand M, Moosazadeh M. Prevalence of self-reported coronary heart disease and its associated risk factors in Tabari cohort population. *BMC Cardiovasc Disord* 2020; 20(1): 238.
6. Mottillo S, Filion KB, Genest J, Joseph L, Pilote L, Poirier P, et al. The metabolic syndrome and cardiovascular risk: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2010; 56(14): 1113-11132.
7. Park B, Lee YJ. Metabolic syndrome and its components as risk factors for prolonged corrected QT interval in apparently healthy Korean men and women. *J Clin Lipidol* 2018; 12(5): 1298-1304.
8. Tune JD, Goodwill AG, Sassoon DJ, Mather KJ. Cardiovascular consequences of metabolic syndrome. *Transl Res* 2017; 183: 57-70.

9. Nelms MW, Day AG, Sui X, Blair SN, Ross R. Waist circumference does not improve established cardiovascular disease risk prediction modeling. *Plos One* 2020; 15(10): e0240214.
10. Wang L, Lee Y, Wu Y, Zhang X, Jin C, Huang Z, et al. A prospective study of waist circumference trajectories and incident cardiovascular disease in China: the Kailuan Cohort Study. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2021; 113(2): 338-347.
11. Kheradmand M, Moosazadeh M, Saeedi M, Poustchi H, Egtesad S, Esmaeili R, et al. Tabari cohort profile and preliminary results in urban areas and mountainous regions of Mazandaran, Iran. *Arch Iran Med* 2019; 22(6): 279-285 (Persian).
12. Egtesad S, Mohammadi Z, Shayanrad A, Faramarzi E, Joukar F, Hamzeh B, et al. The PERSIAN cohort: providing the evidence needed for healthcare reform. *Arch Iran Med* 2017; 20(11): 691-695 (Persian).
13. Poustchi H, Egtesad S, Kamangar F, Etemadi A, Keshtkar A-A, Hekmatdoost A, et al. Prospective epidemiological research studies in Iran (the PERSIAN Cohort Study): rationale, objectives, and design. *Am J Epidemiol* 2018; 187(4): 647-655.
14. Del Brutto OH, Santamaría M, Zambrano M, Peñaherrera E, Pow-Chon-Long F, Del Brutto VJ, et al. Stroke in rural coastal Ecuador: a community-based survey. *Int J Stroke* 2014; 9(3): 365-366.
15. Grundy SM, Cleeman JJ, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. *Circulation* 2005; 112(17): 2735-2752.
16. Sarrafzadegan N, Talaei M, Sadeghi M, Kelishadi R, Oveisgharan S, Mohammadifard N, et al. The Isfahan cohort study: rationale, methods and main findings. *J Hum Hypertens* 2011; 25(9): 545-553.
17. Budoff M. Triglycerides and triglyceride-rich lipoproteins in the causal pathway of cardiovascular disease. *Am J Cardiol* 2016 118(1): 138-145.
18. Wilson PW, Cupples LA, Kannel WB. Is hyperglycemia associated with cardiovascular disease? The Framingham Study. *Am Heart J* 1991; 121(2 Pt 1): 586-590.