



## Evaluation of metabolic syndrome frequency and its association with effecting demographic factors among workers of a petrochemical industry

**D. Afshari**, Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

**G. A. Shirali**, Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

**A. Amiri**, MSc of Occupational Health Engineering, Student Research Committee, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

**P. Rashnuodi**, (\*Corresponding author) MSc of Occupational Health Engineering, Student Research Committee, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran. [payaamrashnodi@gmail.com](mailto:payaamrashnodi@gmail.com)

**M. Raesi Zadeh**, MSc of Occupational Health Engineering, Student Research Committee, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran.

**A. Sahraneshin Samani**, Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

### Abstract

**Background and aims:** Metabolic syndrome (MetS) is a cluster of interrelated metabolic risk factors. The most widely-recognized set of these risk factors are: increase in waist circumference (abdominal obesity), elevated blood pressure, elevated triglycerides, growth in serum glucose and reduction in high density lipoproteins. There have been various definitions for the diagnosis of MetS, but those which introduced by the International Diabetes Federation (IDF) and the Adult Treatment Panel (ATP III) are more widely implemented because they do not require measurement of insulin resistant. Based on the definition offered by ATP III, if a person has three of the aforementioned factors, he/she has MetS. MetS directly increased cardiovascular disease and diabetes. The cardiovascular diseases, diabetes and obesity are the major health challenges in the 21st century. Therefore, attention to this disease must be much greater than in the past due to its prevalence in the current century. Studies show that various factors affect MetS, the most important ones are age and body weight. Studies have also shown that lack of physical activities, alcohol consumption, unhealthy food habits and smoking increase occurrence of MetS. Gender, race, Body Mass Index (BMI) and prolonged sitting at work are among other factors affecting MetS. Various studies have reported different prevalence rates of this syndrome. The global prevalence of MetS varies from 10 to 50 percent. According to IDF, one-fourth of adults in the world are suffering from MetS and among them, the risk of death and chances of a stroke and heart attack are two and three times higher, respectively. The estimated rate for Iran is 34.4 percent, whereas (according to the ACEP criteria) 20 percent of the general population in the United States suffers from MetS. MetS is considered as an important health challenge because of its costs on healthcare systems and furthermore due to its high socioeconomic costs. Studies show that the average annual costs per person in the US is estimated at \$ 4,000 for treating this syndrome. Workers are an important component of any organization, and workplace directly affects worker's physical, mental and social condition. Therefore, workplace is a very critical environmental and social factor affecting worker's health. Up to now, few studies with small sample size have been carried out on the prevalence of MetS in industrial workplace in Iran. Since identification

### Keywords

Metabolic syndrome  
Petrochemical  
Cardiovascular disease  
BMI  
workers

Received: 2019-06-25

Accepted: 2020-04-26

of the risk factors related to MetS can play an important role in the worker's health and consequently increase industrial productivity, it is necessary to carry out a thorough and comprehensive study on a large sample population of the Iranian workers in order to identify and control this syndrome and its related risk factors. The purpose of this study was to investigate the prevalence of metabolic syndrome and its effective demographic factors among workers in one of the petrochemical industries.

**Methods:** The following cross-sectional study was conducted among 692 male workers of a petrochemical company in south-west Iran. All participants had at least one-year work experience without any history of congenital disease, heart failure, kidney problem or hypertension. Stratified random sampling method was used to select participants. The procedure and aims of the study were explained to the participants and they were assured that their personal information will be kept confidential. Also, all participants signed an informed written consent form prior to their participation. A data was collected by a two-part questionnaire in this study. The first part was focused on demographic information (age, marital status, education, and smoking status) and included questions on inclusion and exclusion criteria, the second part collected anthropometric information (height, weight, and waist circumference), blood pressure, and the parameters obtained through performing blood tests and BMI values (BMI obtained through dividing body weight in kilograms by height in meters squared). Based on criteria defined by World Health Organization, the BMI values were classified into four groups: less than 18.5 (underweight), 18.5-24.9 (normal range), 25-29.9 (overweight), and higher than 30 (obese). Since few participants had BMI values lower than 18.5, the BMI values of underweight participants and the BMI values in the normal range were categorized into one group. The participant's blood pressure was measured by a standard mercury manometer. Each participant's blood pressure was measured twice in a sitting position on the right arm, with a 5-minute rest between the two measurements. In addition, each participant was asked to sit down for at least five minutes and then their blood pressure was measured. The first part of the questionnaire was answered by the participants, then their anthropomorphic information and their blood pressure were measured by a researcher. After that they were asked to visit the laboratory to have their blood samples taken (after fasting for 12-14 hours). Three markers from the blood sample tests were recorded: fasting blood sugar, triglycerides and HDL-C. After blood samples were taken, tests to measure fasting plasma glucose and triglycerides levels were carried out using the enzymatic colorimetric method, employing Pars Azmoon standard kits. HDL cholesterol tests were performed employing the antibody-enzyme method and using Pars Azmoon standard kits. Adult Treatment Panel III (ATP III) method was used to diagnose MetS in the study population. MetS was diagnosed based on abdominal obesity, increased blood pressure, increased triglycerides, low HDL cholesterol level, and increased fasting blood sugar. Based on the ATP III method the copresence of at least three of the following indicators is considered diagnostic for MetS: waist circumference  $\geq 102$  cm in men and  $\geq 88$  cm in women, triglycerides level  $\geq 150$  mg/dl, HDL level  $\leq 40$  mg/dl in men and  $\leq 50$  mg/dl in women, systolic blood pressure  $\geq 130.85$  mm Hg, diastolic pressure  $\geq 85$  mm Hg and fasting blood sugar  $\geq 100$  mg/dl. Using SPSS version 24, descriptive statistics were analyzed. Mean, percentage, range and standard deviation were calculated. In order to determine correlation between MetS and its factors with shift work odds ratio (ORs) for the MetS, 95% confidence level (95% CL), chi-square test, Spearman correlation test and

logistic regression analysis were performed. To assess the effect of shift work on NCEP ATP III factors and demographic factors, independent samples t test and Cramer's V were implemented. The level of statistical significance for p-value was set at <0.05.

**Results:** The findings show that the prevalence of metabolic syndrome was 15.1%, elevated waist circumference 27.3%, high-density lipoprotein deficiency 71.6%, elevated triglycerides 49.5%, hypertension 34.1%, elevated cholesterol 37.8 % and elevated fasting plasma glucose 13.4%.

The correlation tests for demographic factors and metabolic syndrome indicate relationships between metabolic syndrome and each of the factors: age, hypertension, body mass index, shift work and high-density lipoprotein deficiency. So that, metabolic syndrome had a moderate relationship with hypertension, body mass index and shift work ( $s=0.316$ ,  $s=0.371$ , and  $s=0.452$  respectively) and while, the extent of this relation for age and high-density lipoprotein deficiency were small ( $s=0.18$  and  $s=0.15$ ), other demographic factors, namely, marriage status, being a smoker, and education level found to be unrelated with metabolic syndrome ( $P>0.05$ ).

A significant difference between mean values of body mass index, high-density lipoprotein, shift work, waist circumference, triglycerides, blood pressure and plasma glucose was identified among people diagnosed with metabolic syndrome and healthy individuals ( $p<0.001$ ).

The probability of metabolic syndrome occurrence found to be affected by blood pressure with OR=3.12 (C.I. 95% = 4.1 – 2.37), body mass index with OR=1.301 (C.I. 95% = 1.38 – 1.22), age with OR=1.09 (C.I. 95% = 1.088 – 1.031), high-density lipoprotein deficiency with OR=1.015 (C.I. 95% = 1.01 – 1.019), fasting plasma glucose with OR=2.78 (C.I. 95% = 1.786 – 4.343), waist circumference with OR=9.830 (C.I. 95% = 6.105 – 15.829), shift work with OR=7.309 (C.I. 95% = 4.249 – 12.290), and triglyceride with OR=1.009 (C.I. 95% = 1.006-1.011), which results in increases in Odds Ratio (95% Confidence Interval).

**Conclusion:** Due to high metabolic syndrome prevalence and abnormal levels of waist circumference, triglyceride, blood pressure, high-density lipoprotein, body mass index, and fasting plasma glucose, as well as, the significant relationship between syndrome prevalence and age, body mass index, and shift work, raising awareness to change work conditions in order to live a healthy lifestyle and controlling demographic factors related with metabolic syndrome might reduce the consequences of metabolic syndrome and promote the overall health of people.

**Conflicts of interest:** The authors declare no conflicts of interest.

**Funding:** The study was financially supported by the Research Committee, Ahvaz Jondi Shapour University of Medical Sciences under research plan No.IR.AJUMS.REC.1398.743.

#### How to cite this article:

D. Afshari, G. A. Shirali, A. Amiri, P. Rashnuodi, M. Raesi zadeh, A. Sahraneshin Samani. Evaluation of metabolic syndrome frequency and its association with effecting demographic factors among workers of a petrochemical industry. *Iran Occupational Health*. 2020 (27 Dec);17:67.

\*This work is published under [CC BY-NC-SA 3.0 licence](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)



## مقدمه

از این علائم باید پزشک را متوجه جست‌وجوی سایر علائم بروز سندرم متابولیک کند. (۱۰) اگرچه دلیل اصلی سندروم متابولیک دقیقاً مشخص نشده، سندروم متابولیک به‌طور غیرمستقیم تحت تأثیر عوامل ژنتیکی مانند سن، التهاب، زوال عقل و تغییرات هورمونی است. چاقی شکمی و مقاومت انسولین دو عامل مهم در بروز سندروم متابولیک است؛ تا آنجایی که گاهی اوقات مقاومت انسولین اساس سندروم متابولیک شناخته می‌شود. (۱۱-۱۲) افزایش شیوع چاقی، سندروم متابولیک، دیابت نوع ۲ و بیماری‌های قلبی عروقی در کشورهای درحال توسعه مانند ایران نشان می‌دهد در سیاست‌های بهداشتی به راهکارهای برنامه‌ریزی شده نیاز است. یکی از این راهکارها از طریق برنامه‌های مداخله‌ای عمومی صورت می‌گیرد که بیان‌کننده وضعیت بهداشت و تغذیه در جامعه است و عوامل روان‌شناختی محیط کار را بهبود می‌بخشد. (۱۳) شیوع سندروم متابولیک در جهان ۱۰ تا ۵۰٪ و در ایران ۳۴/۷٪ برآورده شده است؛ به‌گونه‌ای که شیوع آن در شهرنشینان، خانم‌ها و گروه سنی ۵۵ تا ۶۴ سال بالاتر از روستاییان، آقایان و سایر گروه‌های سنی است. (۱۴-۱۵) بنابراین با توجه به میزان شیوع سندروم متابولیک در ایران می‌توان گفت میزان شیوع آن در رده متوسط به بالا قرار می‌گیرد. طبق پژوهش‌های انجام‌شده، به‌منظور پیشگیری از بیماری‌های عروق کرونری قلب یا بیماری‌های قلبی عروقی، پیش‌بینی توسعه سندروم متابولیک حائز اهمیت است. (۱۶-۱۸) طبق اطلاعات مقدماتی، فاکتور موجود در سبک زندگی و هرکدام از اجزای تشکیل‌دهنده سندروم متابولیک برای پیش‌بینی احتمال بروز سندروم متابولیک ارزیابی می‌شوند. (۱۹-۲۰) سندروم متابولیک نشان‌دهنده یک گروه از عوامل خطر با مبنای متابولیکی است که همگی با میزان مرگ‌ومیر در ارتباط‌اند. (۲۱)

با توجه به اهمیت سندروم متابولیک به‌عنوان عامل خطر برای توسعه بیماری‌های عروق کرونری قلب و امراض قلبی عروقی و همچنین از آنجایی که مطالعات اندکی درخصوص فاکتورهای مؤثر در شیوع سندروم متابولیک در محیط‌های کار و در یک رنج وسیع از جمعیت شغلی در کشور ایران انجام شده، لذا هدف از انجام این تحقیق بررسی فراوانی سندروم متابولیک و ارتباط آن با مشخصات دموگرافیکی مؤثر در کارگران یکی از صنایع پتروشیمی است.

## روش بررسی

این مطالعه توصیفی-تحلیلی به صورت مقطعی بر روی ۶۹۲

یکی از مشکلات عمده سلامت در قرن حاضر اپیدمی چاقی است (۱)؛ به‌گونه‌ای که طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۱۴، بیش از ۱,۹۰۰,۰۰۰,۰۰۰ نفر (۳۹٪) افراد هجده‌ساله و بالاتر دارای اضافه‌وزن بودند؛ درحالی که ۶۰۰,۰۰۰,۰۰۰ نفر (۱۳٪) بزرگ‌سالان چاق در جهان وجود دارد. (۲) نتایج مطالعه‌ای سیستماتیک در ایران نشان می‌دهد شیوع اضافه‌وزن و چاقی به‌ترتیب ۳۸/۵ تا ۲۸ و ۱۲/۶ تا ۲۵/۹٪ در ۱۵ مطالعه در سطح ملی و ۷۱ مطالعه منطقه‌ای بوده است. (۳) چاقی می‌تواند یکی از فاکتورهای مؤثر در افزایش نسبت شانس بروز سندروم متابولیک باشد. (۴) سندروم متابولیک به گروهی از عوامل خطرزای متابولیکی شامل چاقی شکمی، افزایش تری‌گلیسیرید (TG<sup>۱</sup>)، کاهش لیپوپروتئین تجمع‌یافته (HDL-C<sup>۲</sup>)، هیپرتانسیون و هیپرگلیسمی اطلاق می‌شود که باعث افزایش مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های قلبی عروقی (CVD<sup>۳</sup>)، بیماری‌های عروق کرونری (CHD<sup>۴</sup>) و دیابت نوع ۲ می‌گردد. (۵-۷) براساس یافته‌های تحقیقات، در سال‌های اخیر تغییرات در شیوه زندگی باعث تحول در الگوی غذایی و رفتاری شده؛ به‌گونه‌ای که شیوع بیماری‌های غیرواگیر از جمله امراض قلبی، دیابت و سندروم متابولیک در جهان و همچنین در ایران افزایش چشمگیری پیدا کرده است. (۶) در دهه‌های اخیر، سندروم متابولیک یکی از مهم‌ترین عوامل تهدیدکننده بهداشت عمومی جامعه است. پانل درمانی III بالغین در برنامه ملی آموزش کلسترول (NCEPATPIII<sup>۵</sup>) سندروم متابولیک را به‌عنوان عوامل خطر چندگانه برای بیماری‌های قلبی عروقی که به مراقبت‌های بالینی بیشتری احتیاج دارند، تعریف می‌کند. (۸) براساس دستورالعمل ATP III، زمانی که شخصی ۳ یا بیشتر از ۵ تا از علائم سندروم متابولیک را داشته باشد، سندروم متابولیک قابل تشخیص است. این علائم شامل چاقی شکمی، افزایش سطح تری‌گلیسیرید، افزایش سرعت تجمع گلوکز و فشارخون است. در تعریف ATP III<sup>۶</sup> از سندروم متابولیک به‌طور ویژه اندازه دور کمر را ملاک چاقی قرار می‌دهند. (۹) سندروم متابولیک به‌صورت مشخص فاقد علائم است؛ اما در معاینات فیزیکی می‌تواند افزایش دور کمر و میزان فشارخون بالا رفته باشد. وجود یک یا هر دو مورد

1 . Triglyceride

2 . High-density lipoprotein cholesterol

3 . Cardiovascular disease

4 . Coronary heart disease

5 . National Cholesterol Education Program, Adult Treatment Panel III

6 . Adult Treatment Panel III



جدول ۱- فراوانی و میانگین پارامترهای دموگرافی و مؤلفه‌های سنجش سندروم متابولیک در افراد مورد مطالعه

متغیرها	تعداد (%)	انحراف معیار $\pm$ میانگین	بیشترین-کمترین
سن	۶۹۲	۴۲/۹۸ $\pm$ ۷/۷۳	۳۴-۷۰
وزن	۶۹۲	۸۳/۶۰ $\pm$ ۱۴/۰۴	۵۴-۱۴۷
کل	۶۹۲	۲۷/۸۳ $\pm$ ۴/۵۲	۶۷/۱۷-۱۲/۷۹
طبیعی	۱۶۸ (۲۴%/۶)	۲۲/۸۵ $\pm$ ۱/۶۳	۲۴/۱۸-۹۷/۲۹
دارای اضافه‌وزن	۳۲۷ (۴۷%/۸)	۲۷/۳۶ $\pm$ ۱/۳۵	۲۹/۲۵-۹۱
چاق	۱۸۹ (۲۷%/۶)	۳۳/۱۸ $\pm$ ۴/۰۷	۶۷/۳۰-۱۲
قند خون ناشتا	۶۹۲	۹۸/۳۴ $\pm$ ۴۹/۵۵	۴۰-۵۴۳
کلسترول کل	۶۹۲	۱۹۰/۸۱ $\pm$ ۴۰/۹۸	۱۲-۳۶۷
کلسترول بد	۶۹۲	۱۱۴/۴۷ $\pm$ ۳۵/۵۲	۹-۲۳۴
کلسترول خوب	۶۹۲	۴۲/۴۷۲ $\pm$ ۴/۳۸	۲۹-۶۴
تری‌گلیسرید	۶۹۲	۱۶۹/۶۱۲ $\pm$ ۸۸/۲۴۵	۳۵-۷۵۴
کل	۶۹۲	۱۲۵/۸۲ $\pm$ ۱۷/۲۰۷	۹۰-۲۱۰
طبیعی	۲۸۱ (۴۰%/۱)	۸۰/۴۰ $\pm$ ۱۱/۰۷۶	۱۰-۱۳۰
پیش پرفشاری	۲۷۸ (۴۰%/۵)	۱۱۲/۸۳ $\pm$ ۹/۷۶۸	۹۰-۱۵۰
مرحله ۱ پرفشاری خون	۱۰۷ (۱۵%/۶)	۷۲/۰۴۷ $\pm$ ۶/۱۱۹	۶۰-۹۰
مرحله ۲ پرفشاری خون	۲۶ (۳%/۸)	۱۲۷/۰۵۰ $\pm$ ۸/۲۷۸	۱۱۰-۱۹۰
		۸۲/۰۸۶ $\pm$ ۵/۳۰۳	۷۰-۱۰۰
		۱۴۴/۵۷۹ $\pm$ ۹/۰۳۷	۱۳۰-۱۸۰
		۹۲/۸۵۱ $\pm$ ۴۹/۰۲	۸۰-۱۰۰
		۱۷۳/۰۷۷ $\pm$ ۱۶/۱۹۱	۱۵۰-۲۱۰
		۹۹/۱۹۲ $\pm$ ۲۶/۶۲۶	۱۰-۱۳۰

کنند. سندروم متابولیک براساس معیارهای NCEPATPIII سنجیده شد و هر فردی که ۳ علامت یا بیشتر را داشت، فرد مبتلا به سندروم متابولیک در نظر گرفته شد. این معیارها عبارت‌اند از: افزایش دور کمر  $\leq 102\text{cm}$  در مردان و در خانم‌ها  $\leq 88\text{cm}$ ، سطح تری‌گلیسرید افزایش یافته  $\leq 150\text{dl/mg}$ ، سطح کاهش لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL-C)  $\geq 40\text{dl/mg}$  در مردان و در زنان  $\geq 50\text{dl/mg}$ ، فشارخون سیستولیک بالا  $\geq 130\text{mmHg}$ ، فشار دیاستولیک  $\leq 85\text{mmHg}$  و افزایش سطح گلوکز ناشتای خون  $\leq 100\text{dl/mg}$  است.

### آنالیز داده‌ها

آنالیز آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS (نسخه ۲۴) انجام شد. (۲۲-۲۳) از آمار توصیفی نظیر جداول توزیع فراوانی و شاخص‌های آماری مانند درصد، میانگین، انحراف معیار و دامنه تغییرات با استفاده از دستور آماری Frequencies استفاده شد. برای ارتباط برخی شاخص‌ها از آزمون‌های آماری Independent Samples Test و رگرسیون لجستیک و برای تشخیص همبستگی بین مؤلفه‌های مورد پژوهش

نفر از پرسنل نوبت‌کار یک شرکت پتروشیمی در جنوب غرب کشور ایران انجام شد. کل جامعه مورد بررسی مرد بودند. جهت جمع‌آوری معیارهای ورود به مطالعه، مشخصات دموگرافیک و آنتروپومتریک از چک‌لیست استفاده شد. معیار ورود به مطالعه سابقه یک سال اشتغال در شغل فعلی و رضایت به شرکت در مطالعه و معیار خروج هم سابقه مشخص بیماری مادرزادی، نارسایی قلبی، بیماری کلیوی، پرفشاری خون از نوع ثانویه و مصرف داروهای تداخل‌کننده با میزان متغیرهای مورد بررسی بود. به ترتیب برای اندازه‌گیری قد، وزن، فشارخون و دور کمر از قدسنج با دقت ۱ میلی‌متر، ترازوی عقربه‌ای با دقت ۱۰۰ میلی‌گرم، فشارسنج جیوه‌ای و متر نواری استفاده شد. فشارخون در حالت نشسته به صورت میانگین ۲ بار اندازه‌گیری از دست راست پس از حداقل ۵ دقیقه استراحت با استفاده از فشارسنج جیوه‌ای ثبت شد. برای اندازه‌گیری دور کمر از متر نواری استفاده شد؛ به این صورت که از باریک‌ترین قسمت بالای ناف در حالتی که فرد در انتهای بازدم طبیعی خود قرار داشت، این کار انجام شد. از افراد خواسته شد پس از ۱۲ تا ۱۴ ساعت ناشتایی، جهت گرفتن نمونه وریدی برای اندازه‌گیری متغیرهای پاراکلینیکی به آزمایشگاه مراجعه

**جدول ۲- بررسی تفاوت میانگین پارامترهای سنجش سندروم متابولیک و مشخصات دموگرافی در افراد دارای و فاقد سندروم متابولیک**

ارزش P	میانگین ± انحراف معیار یا تعداد (درصد٪)			متغیرها
	نداشتن MetS (۸۴/۹ = درصد)	داشتن MetS (۱۵/۱ = درصد)	کل (تعداد = ۶۹۲)	
<۰/۰۰۱*	۴۲/۲۴±۷/۴۵۲	۴۵/۷۱±۷/۸۲۳	۴۲/۹۸±۷/۷۴	سن
<۰/۰۰۱*	۲۶/۹۹±۳/۹۱	۳۱/۸۰±۵/۶۵	۲۷/۷۹±۴/۶۴	شاخص توده بدن
<۰/۰۰۱**	۱۵۲(۲۵/۶)	۸۰(٪۸۰)	۲۳۲(۳۳/۵)	شيفت
۰/۰۷۵**	۴۶۰(۷۴/۴)	۲۰(٪۲۰)	۴۶۰(۶۶/۵)	نوبت کاری ثابت (روزکار)
۰/۰۸۷*	۲۲۰(٪۹۱)	۲۲(٪۹)	۲۴۲(٪۳۵)	مجرد
۰/۰۶۳**	۳۷۲(۸۲/۷)	۷۸(۱۷/۳)	۴۵۰(٪۶۵)	وضعیت تأهل متاهل
۰/۰۷۵**	۲۴۵(۸۲/۷)	۵۱(۱۷/۳)	۲۹۶(۴۲/۷)	دیپلم و زیر دیپلم
۰/۰۸۷**	۲۶۳(۸۶/۲)	۴۲(۱۳/۸)	۳۰۵(٪۴۴)	سطح تحصیلات لیسانس
۰/۷۰۸**	۸۴(۹۲/۳)	۷(۷/۷)	۹۱(۱۳/۳)	فوق لیسانس و دکترا
**۰/۰۶۶	۱۰۷(٪۸۷)	۱۶(٪۱۳)	۱۲۳(۱۷/۷)	سیگار کشیدن
<۰/۰۰۱**	۱۴۲(۶۵/۷)	۷۴(۳۴/۳)	۲۳۴(۳۴/۱)	فشارخون
<۰/۰۰۱*	۹۱/۱۳۵±۳۴/۰۹۲	۱۴۰/۶۹±۹۰/۵۵۷	۹۸/۳۴±۴۹/۵۵	قند خون ناشتا
۰/۰۶۷*	۱۸۹/۳۱۹±۴۰/۳۳۶	۱۹۷/۵۱±۴۵/۱۵۹	۱۹۰/۸۱±۴۰/۹۸	کلسترول کل
۰/۰۰۷*	۱۱۵/۹۲۴±۳۵/۳۸۳	۱۰۵/۵۴±۳۶/۵۱۳	۱۱۴/۴۷±۳۵/۵۲	کلسترول بد
۰/۶۴۵*	۴۲/۴۲۳±۴/۲۰۲	۴۲/۶۷±۵/۰۴۷	۴۲/۴۷۲±۴/۳۸	کلسترول خوب
<۰/۰۰۱*	۱۵۷/۳۰۳±۸۰/۸۳۷	۲۳۴/۴۸±۹۹/۶۱۱	۱۶۹/۶۱۲±۸۸/۲۴۵	تری گلیسرید
<۰/۰۰۱**	۱۰۸(۳۹/۳)	۷۰(۶۰/۷)	۱۸۷(۲۷/۳)	دور کمر
<۰/۰۰۱**	۱۲۰(۵۷/٪)	۴۳(۴۳/٪)	۱۶۳(۲۴/٪۱۶)	دیس لیپیدمی

MetS=سندروم متابولیک؛ \*، P value for Independent Samples Test; \*\*، P value for  $\chi^2$  test

حد استاندارد پیشنهادی براساس معیارهای NCEPATPIII هستند. همچنین از میان افراد مورد بررسی به ترتیب ۳۳/۵٪ (۲۳۲ نفر) و ۶۶/۵٪ (۴۶۰ نفر) نوبت کار و غیرنوبت کار هستند. بررسی‌های آماری گویای آن است که از ۱۵/۱٪ (۱۰۰ نفر) افراد دارای سندروم متابولیک ۸۰٪ (۸۰ نفر) نوبت کار و ۲۰٪ (۲۰ نفر) غیرنوبت کار هستند که از این تعداد، میزان شیوع سندروم متابولیک بین افراد نوبت کار ۳۹/۳٪ و غیرنوبت کار ۴/۳٪ بوده است. از بین افراد مورد بررسی به ترتیب ۳۵٪ (۲۴۲ نفر) و ۶۵٪ (۴۵۰ نفر) مجرد و متأهل هستند که شیوع سندروم متابولیک با ۱۷/۳٪ (۷۷ نفر) در افراد متأهل نسبت به افراد مجرد بیشتر است. تعداد افراد سیگاری و غیرسیگاری به ترتیب

از آزمون‌های آماری کای دو، کرامر و اسپرمن استفاده شد. داده‌ها در سطح معنادار ۰/۰۵ آنالیز شد.

## یافته‌ها

نتایج حاکی از آن بود که از میان ۶۹۲ نفر کارگر صنعت پتروشیمی مورد بررسی به ترتیب ۲۴/۵٪ (۱۶۸ نفر) و ۱۵/۱٪ (۱۰۰ نفر) دارای دیس لیپیدمی و سندروم متابولیک و فراوانی نسبی غیرطبیعی دور کمر ۲۷/۳٪ (۱۸۷ نفر)، تری گلیسرید ۴۹/۵٪ (۳۴۰ نفر)، لیپوپروتئین با چگالی بالا ۷۱/۶٪ (۴۹۲ نفر)، فشارخون ۳۴/۱٪ (۲۳۴ نفر)، قند خون ناشتا ۱۳/۴٪ (۹۲ نفر) و سطح کلسترول تام ۳۷/۸٪ (۲۶۰ نفر) بیشتر از

جدول ۳- بررسی OR سندروم متابولیک نسبت به مشخصات دموگرافی و بیومارکرهای خون

فاصله اطمینان ۹۵٪ OR		OR	P	S.E.	B	متغیرها
بیشترین	کمترین					
۴/۱	۲/۳۷۴	۳/۱۲	<۰/۰۰۱	۰/۱۳۹	۱/۱۳۸	فشارخون
۱/۰۸۸	۱/۰۳۱	۱/۰۵۹	<۰/۰۰۱	۰/۰۱۴	۰/۰۵۷	کل
ref	ref	ref	ref	ref	ref	≤ ۲۹
۰/۴۹۶	۰/۰۶۹	۰/۱۸۶	۰/۰۰۱	۰/۵۰۲	-۱/۶۸۴	سن ۳۰-۳۹
۰/۷	۰/۱۰۵	۰/۳۷	۰/۰۰۷	۰/۴۸۵	-۱/۳۰۸	۴۰-۴۹
۱/۱۰۶	۰/۱۴۶	۰/۴۰۲	۰/۰۷۸	۰/۵۱۶	-۰/۹۱	۵۰-۵۹
۱/۳۸۲	۱/۲۲۴	۱/۳۰۱	<۰/۰۰۱	۰/۰۳۱	۰/۲۶۳	کل
ref	ref	ref	ref	ref	ref	طبیعی
۰/۱۲۴	۰/۰۱۹	۰/۰۴۹	<۰/۰۰۱	۰/۴۷۹	-۳/۰۲۶	شاخص توده بدن دارای اضافه وزن
۰/۳۱۹	۰/۰۷۹	۰/۱۳۲	<۰/۰۰۱	۰/۲۵۹	-۲/۰۲۸	چاق
ref	ref	ref	ref	ref	ref	سطح تحصیلات دیپلم و زیر دیپلم
۱/۷۶۵	۰/۶۸۹	۱/۰۴۳	۰/۰۷۲	۰/۰۲۳	۱/۳۵۱	لیسانس
۱/۸۵۹	۰/۷۳۷	۱/۵۷۴	۰/۰۶۷	۰/۴۵۲	۱/۰۲۵	فوق لیسانس و دکترا
۱/۴۳۲	۱/۰۰۲	۱/۳۴۵	۰/۰۷۷	۰/۸۹۵	۰/۹۹۲	وضعیت تاهل
۱۲/۲۹۰	۴/۲۴۹	۷/۳۰۹	<۰/۰۰۱	۰/۲۷۰	۲/۶۶۱	نوبت کاری
۰/۹۶۳	۰/۹۵۰	۰/۹۵۴	۰/۰۶۷	۰/۰۰۲	-۰/۰۰۴	سیگار کشیدن
۱/۰۱۹	۱/۰۱	۱/۰۱۵	<۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۱۵	قند خون ناشتا
۱/۰۱	۱	۱/۰۰۵	۰/۰۶۷	۰/۰۰۳	۰/۰۰۵	کلسترول کل
۰/۹۹۸	۰/۹۸۶	۰/۹۹۲	۰/۰۰۸	۰/۰۰۳	-۰/۰۰۸	کلسترول بد
۱۵/۸۲۹	۶/۱۰۵	۹/۸۳۰	<۰/۰۰۱	۰/۲۴۳	۲/۲۸۵	دور کمر
۱/۰۶۴	۰/۹۶۵	۱/۰۱۳	۰/۵۹۹	۰/۰۲۵	۰/۰۱۳	کلسترول خوب
۱/۰۱۱	۱/۰۰۶	۱/۰۰۹	<۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۸	تری گلیسرید
۴/۳۴۳	۱/۷۸۶	۲/۷۸۵	<۰/۰۰۱	۰/۲۲۷	۱/۰۲۴	دیس لیپیدمی

Ref: در این حالت بین دسته‌بندی‌های مختلف متغیر، یک مورد به‌عنوان رفرنس مد نظر قرار گرفته و OR برای دیگر حالت‌ها یا بازه‌های متغیر محاسبه گردید.

سندروم متابولیک افزایش می‌یابد و بیشترین مقدار شیوع آن در افراد چاق با میزان ۳۹/۳٪ (۷۰ نفر) مشخص گردید. در بین دسته‌بندی سنی افراد، بیشترین شیوع سندروم متابولیک مربوط به بازه سنی ۴۰ تا ۴۹ با میزان شیوع ۱۵/۳٪ (۴۴ نفر) است. همچنین در بین مراحل دسته‌بندی‌های فشارخون، بیشترین شیوع سندروم متابولیک مربوط به مرحله یک فشارخون با ۳۶/۵٪ (۳۸ نفر) است. نتایج بررسی هم بستگی بین مشخصات دموگرافی با سندروم متابولیک نشان داد به‌جز متغیرهای وضعیت تاهل، تحصیلات و سیگار کشیدن، سایر پارامترها ارتباط معناداری با سندروم متابولیک داشتند؛ به‌گونه‌ای که سندروم متابولیک با هریک از مؤلفه‌های سن،

در این مطالعه ۱۷/۷٪ (۱۲۳ نفر) و ۸۲/۳٪ (۵۶ نفر) تعیین شد که شیوع سندروم در افراد غیرسیگاری نسبت به افراد سیگاری با ۱۴/۷٪ (۸۴ نفر) بیشتر است. در این پژوهش، مشخص شد افراد مورد مطالعه ۴۲/۷٪ (۲۹۶ نفر) دیپلم و زیردیپلم، ۴۴٪ (۳۰۵ نفر) دارای مدرک لیسانس و فقط ۱۳/۳٪ (۹۱ نفر) افراد دارای مدرک فوق لیسانس و بالاتر هستند (جدول ۲). همچنین میانگین سن، وزن و شاخص توده بدنی ( $BMI^1$ ) افراد شرکت‌کننده در آن به ترتیب  $98/73 \pm 42/7$ ،  $14/04$  و  $27/4 \pm 83/52$  تعیین شد (جدول ۱). در بین دسته‌بندی‌های BMI با افزایش مقدار آن، میزان شیوع

1 . Body Mass Index



بیشتری از نتایج پژوهش‌های انجام‌شده در فنلاند ۴/۶۵٪، آلمان ۱۲/۰۹٪ و تایوان ۸/۲٪ است. (۲۹-۲۵) همچنین شیوع سندروم متابولیک در این مطالعه کمتر از یافته‌های مطالعات چنگ لیم و همکاران و نیازی و همکاران و میزان شیوع سندروم متابولیک در جمعیت عمومی ایران (۳۴/۷٪) بر طبق گزارش‌هاست. (۱۳، ۱۵، ۳۰) نتایج مختلف مطالعات به این دلیل است که فوتیپ سندروم متابولیک نتیجه چند مکانیسم پایه و تعامل بین عوامل ژنتیکی، محیطی و رفتاری است. از میان افراد دارای سندروم متابولیک شیوع آن در افراد نوبت‌کار بیشتر از افراد غیرنوبت‌کار بوده است این نتایج با یافته‌های مطالعات مشابه مطابقت دارد. (۳۱-۳۴) همچنین در پژوهش چنگ لیم و همکاران که در سال ۲۰۱۸ انجام شد، این نتیجه حاصل شد که شیوع سندروم متابولیک در میان افراد نوبت‌کار بیشتر از سایر افراد مورد بررسی است. (۳۰) از جمله یکی از دلایل افزایش میزان سندروم متابولیک در افراد نوبت‌کار می‌توان کاهش مدت زمان خواب شب دانست؛ به‌گونه‌ای که باعث اختلالات متابولیسمی و علائم سندروم متابولیک و متعاقباً منجر به ابتلا به سندروم متابولیک در میان کارکنان نوبت‌کار می‌شود. (۵) در همین راستا بررسی نتایج نسبت شانس‌ها (OR) شیوع سندروم متابولیک نشان داد نوبت‌کاری باعث افزایش نسبت شانس شیوع سندروم متابولیک می‌گردد که این نتایج با یافته‌های مطالعات وانگ و همکاران، لی و همکاران و یو و همکاران که به این نتیجه رسیدند نوبت‌کاری باعث رشد OR شیوع سندروم متابولیک می‌شود، همخوانی دارد. (۳۳-۳۵)

یکی از دلایل افزایش رشد سندروم متابولیک در افراد نوبت‌کار را می‌توان برهم خوردن ریتم سیرکادین بدن دانست. در همین راستا مطالعات گزارش می‌دهند که اختلال در ریتم سیرکادین دلیل بسیاری از مشکلات سلامتی تلقی می‌شود. در واقع به‌هم‌ریختگی طولانی‌مدت ریتم سیرکادین ممکن است به گروهی از اختلالات شامل بی‌خوابی، مقاومت گلوکزهای آسیب‌دیده، چاقی و افزایش فشارخون منجر شود که در شیوع سندروم متابولیک و بیماری‌های قلبی عروقی نقش دارد. (۳۶) بررسی نسبت شانس‌ها (OR) شیوع سندروم متابولیک در بین دسته‌بندی‌های شاخص توده بدنی مشخص کرد با افزایش BMI میزان شیوع سندروم متابولیک افزایش می‌یابد و بیشترین مقدار شیوع آن در افراد چاق با میزان ۳۹/۷٪ است که این نتایج با یافته‌های تحقیق لطیفی و همکاران که در یک مطالعه کوهورت بین سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۴ بر روی شیوع چاقی متابولیکی سالم (MHO) و ارتباط آن

فشارخون، شاخص توده بدنی، نوبت کاری و دیس لیپیدی ارتباط معناداری داشت؛ اما این ارتباط با فشارخون، شاخص توده بدنی و نوبت کاری نسبتاً متوسط ( $S=0/371$ ،  $S=0/316$ ) و با سن و دیس لیپیدی ضعیف مشاهده شد ( $S=0/452$ ) و با سن و دیس لیپیدی ضعیف مشاهده شد ( $S=0/18$  و  $S=0/15$ ) که بررسی آماری نشان داد اختلاف معناداری بین میانگین شاخص توده بدنی، دیس لیپیدی، دور کمر، تری‌گلیسرید، فشارخون، لیپوپروتئین با چگالی بالا، قند خون و نوبت کاری افراد دارای سندروم متابولیک و فاقد آن وجود داشت ( $P<0.001$ )؛ درحالی که متغیرهای وضعیت تأهل، تحصیلات و سیگار کشیدن در بین این دو گروه مورد مطالعه دارای اختلاف میانگین معناداری نبودند ( $P>0/05$ ). همچنین نتایج بررسی نسبت شانس‌ها ( $OR^1$ ) در فاصله اطمینان (CI) ۹۵٪ سندروم متابولیک نسبت به مشخصات دموگرافی و بیومارکرهای خون در جدول ۳ ارائه شد؛ به‌طوری که هریک از پارامترهای فشارخون ( $CI=4/1-2/37$ )  $OR=3$ ، شاخص توده بدنی ( $CI=1/38-1/22$ )  $OR=1/301$ ، سن ( $CI=1/088-1/031$ )  $OR=1/059$ ، دیس لیپیدی ( $CI=1/01-1/019$ )  $OR=1/015$ ، قند خون ناشتا ( $CI=6/105-15/829$ )  $OR=2/78$ ، دور کمر ( $CI=1/006-1/011$ )  $OR=9/830$ ، تری‌گلیسرید ( $CI=4/249-12/290$ )  $OR=7/309$  و نوبت کاری باعث افزایش OR مبتلا به سندروم متابولیک می‌شوند.

## بحث

نتایج به‌دست‌آمده از آنالیزهای آماری این مطالعه نشان داد از ۵ شاخص سنجش شیوع سندروم متابولیک در میان افراد مورد مطالعه بیشترین و کمترین مقدار مربوط به شاخص‌های لیپوپروتئین با چگالی بالا ۷۱/۶٪ (۴۹۲ نفر) و قند خون ناشتا ۱۳/۴٪ (۹۲ نفر) است که میزانی بیشتر از حد استاندارد پیشنهادی براساس معیارهای NCEPATPIII دارد. این نتایج با یافته‌های بررسی مینی و همکاران در سال ۲۰۱۸ در هند همخوانی ندارد. در این مطالعه مشخص گردید که به‌ترتیب لیپوپروتئین با چگالی بالا و تری‌گلیسرید بیشترین و کمترین نسبت فراوانی را در میان شاخص‌های سنجش سندروم متابولیک را داراست. (۲۴) نتایج حاکی از آن است که میزان شیوع سندروم متابولیک در این پژوهش ۱۵/۱٪ (۱۰۰ نفر) است که تقریباً با نتایج به‌دست‌آمده از شیوع سندروم متابولیک در مطالعات انجام‌شده در کشور انگلستان ۱۸/۲۶٪ و ایتالیا ۱۷/۶۹٪ همخوانی داشته است؛ درحالی که مقدار

1 . Odds Ratio (95% Confidence Interval)

با شیوع سندروم متابولیک، فشارخون بالا و دیابت نوع ۲ در افراد بالای ۲۰ سال در شهر اهواز انجام شد، همخوانی دارد. در پژوهش مذکور مشخص گردید که شیوع سندروم متابولیک با افزایش شاخص توده بدنی افزایش می‌یابد و بیشترین درصد آن در بین افراد چاق با  $37/5\%$  تعیین شد. (۴) همچنین OR شیوع سندروم متابولیک در بین تقسیم‌بندی گروه‌های سنی مختلف نشان داد با افزایش سن شیوع سندروم متابولیک افزایش می‌یابد که بیشترین شیوع سندروم متابولیک مربوط به بازه سنی ۴۰ تا ۴۹ با میزان شیوع  $15/3\%$  است. این نتایج با یافته‌های مطالعات مشابه همخوانی دارد (۴، ۲۲) که این امر می‌تواند به دلیل تشابه بازه سنی افراد مورد بررسی در این مطالعه با پژوهش‌های پیشین باشد. اگرچه نتایج به دست آمده از نسبت شانس‌ها (OR) حاکی از آن بود که افزایش سن و شاخص توده بدنی تأثیر چندانی در ابتلا به سندروم متابولیک نداشت، نتایج نشان داد با افزایش سن و میزان شاخص توده بدنی شانس ابتلا به سندروم متابولیک افزایش می‌یابد. این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌های مشابه هم‌راستا است. (۳۷-۳۸) همچنین با بررسی نگی و همکاران و مینی و همکاران که به شیوع سندروم متابولیک در بین کارگران صنعتی پرداخته بودند، تناسب دارد. (۲۴، ۳۹) در بین مراحل دسته‌بندی‌های فشارخون، بیشترین شیوع سندروم متابولیک مربوط به مرحله یک فشارخون با  $36/5\%$  است. همچنین بر مبنای نتایج، با افزایش فشارخون OR شیوع سندروم متابولیک افزایش می‌یابد که این نتایج با یافته‌های به دست آمده از مطالعه گو و همکاران همخوانی دارد. (۲۲) بررسی نتایج هم بستگی بین مشخصات دموگرافی با سندروم متابولیک حاکی از آن بود که سندروم متابولیک با هریک از مؤلفه‌های سن، فشارخون، شاخص توده بدنی، نوبت کاری و دیس لیپیدمی ارتباط معناداری داشت؛ اما این ارتباط با فشارخون، شاخص توده بدنی و نوبت کاری نسبتاً متوسط ( $S=0/316$  و  $S=0/371$  و  $S=0/452$ ) و با سن و دیس لیپیدمی ضعیف ( $S=0/15$  و  $S=0/18$ ) است که این یافته‌ها با نتایج بررسی گو و همکاران مطابقت دارد. (۲۲) بنابراین با توجه با اثرگذاری برخی از مشخصات دموگرافی بر شیوع سندروم متابولیک می‌توان برای پیشگیری از آن از استراتژی کنترل وضعیت پارامترهای دموگرافی استفاده کرد. بر اساس یافته‌ها، دیگر مشخصات دموگرافیکی از جمله وضعیت تأهل، تحصیلات و سیگار کشیدن ارتباط معناداری با شیوع سندروم متابولیک نداشت؛ اما بررسی نسبت شانس شیوع سندروم متابولیک نشان داد با افزایش میزان سطح تحصیلات دانشگاهی شیوع سندروم متابولیک کاهش می‌یابد و میزان

شیوع سندروم متابولیک در افراد متأهل و غیرسیگاری در سطح بالاتری نسبت به افراد مجرد و سیگاری قرار دارد. یکی از دلایل توضیح این نتیجه می‌تواند تعداد بیشتر افراد متأهل و غیرسیگاری در جامعه مورد بررسی نسبت به افراد مجرد و سیگاری باشد؛ به گونه‌ای که از بین افراد مورد بررسی به ترتیب  $82/3\%$  (۵۶۹ نفر) و  $65\%$  (۴۵۰ نفر) درصد غیرسیگاری و متأهل هستند. این نتایج با یافته‌های میزان تحصیلات و شیوع سندروم متابولیک کورباتون و همکاران که در سال ۲۰۱۳ در اسپانیا انجام دادند، مطابقت دارد (۴۰) و با یافته‌های به دست آمده از شیوع سندروم متابولیک با متغیر سیگار در مطالعه ریو و همکاران مطابقت ندارد (۳۸)؛ در حالی که با نتایج به دست آمده از شیوع سندروم متابولیک با وضعیت تأهل در بررسی نگی و همکاران مطابقت دارد. (۳۹) بر مبنای نتایج، اختلاف معناداری بین میانگین سن، شاخص توده بدنی، فشارخون، دیس لیپیدمی، قند خون ناشتا، تری گلیسرید، دور کمر و نوبت کاری در بین افراد دارای سندروم متابولیک و فاقد آن وجود دارد که این نتایج با یافته‌های مطالعه کاوادا و همکاران که در سال ۲۰۱۵ در ژاپن انجام دادند، همخوانی دارد. در این پژوهش به این نتیجه رسیدند که بین افراد دارای سندروم متابولیک و فاقد آن در پارامترهای سن، دور کمر، فشارخون و تری گلیسرید اختلاف میانگین معناداری مشاهده می‌شود. (۳۷) همچنین نتایج بررسی نسبت شانس‌ها (OR) سندروم متابولیک نسبت به سایر مشخصات دموگرافی (شاخص توده بدنی و سن) و بیوشیمی خون مورد پژوهش با در نظر گرفتن سندرم متابولیک به عنوان متغیر وابسته، OR در چندین متغیر دارای ارتباط معناداری بود؛ به طوری که هریک از پارامترهای فشارخون، شاخص توده بدنی، سن، دیس لیپیدمی، قند خون ناشتا، دور کمر و تری گلیسرید باعث افزایش OR سندروم متابولیک می‌شود که این نتیجه با یافته‌های مطالعه گو و همکاران همسویی دارد. در تحقیق مذکور به این نتیجه رسیدند که پارامترهای فشارخون، دور کمر و قند خون ناشتا به ترتیب باعث  $OR=1/07$  ( $CI=1/01-1/13$ )،  $OR=1/09$  ( $CI=1/04-1/15$ ) و  $OR=1/10$  ( $CI=1/01$ ) افزایش سندرم متابولیک می‌شوند. (۲۲) نتیجه حاصل از نسبت شانس‌ها (OR) شاخص توده بدنی در این مطالعه با نتایج پژوهش ریو و همکاران همخوانی داشت؛ نتیجه این پژوهش نشان داد که شاخص توده بدنی باعث رشد  $1/57-$   $OR=1/42$  ( $CI=1/30$ ) سندروم متابولیک می‌شود. (۳۸)

- Conference on Scientific Issues Related to Management. In: Circulation [Internet]. 2004 [cited 2019 Jun 4]. p. 551–6. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/01.cir.0000112379.88385.67>
6. Beilby J. Definition of Metabolic Syndrome : Report of the National Heart , Lung , and Blood Institute / American Heart Association Conference on Scientific Issues Related to Definition. Am Hear Assoc [Internet]. 2009 [cited 2019 Jun 4]; 25(August 2004): 195–8. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/01.CIR.0000111245.75752.C6>
7. S.M, K.B.F, J, G, L.J, L.P, P.P, et al. The metabolic syndrome and cardiovascular risk: A systematic review and meta-analysis. J Am Coll Cardiol [Internet]. 2010 [cited 2019 Jun 4]; 56(14): 1113–32. Available from: <http://www.onlinejacc.org/content/56/14/1113.abstract>
8. Isomaa B. A major health hazard: the metabolic syndrome. Life Sci [Internet]. 2003 Sep 26 [cited 2019 May 25]; 73(19): 2395–411. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12954449>
9. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. Circulation [Internet]. 2002 Dec 17 [cited 2019 May 25]; 106(25): 3143–421. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12485966>
10. Malani PN. Harrison's Principles of Internal Medicine. JAMA [Internet]. 2012 Nov 7 [cited 2019 Jun 4]; 308(17): 1813. Available from: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.308.17.1813-b>
11. Achike FI, To N-HP, Wang H, Kwan C-Y. Obesity, metabolic syndrome, adipocytes and vascular function: A holistic viewpoint. Clin Exp Pharmacol Physiol [Internet]. 2011 Jan [cited 2019 May 25]; 38(1): 1–10. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21083697>
12. Wannamethee SG, Shaper AG, Whincup PH. Modifiable Lifestyle Factors and the Metabolic Syndrome in Older Men: Effects of Lifestyle Changes. J Am Geriatr Soc [Internet]. 2006 Dec [cited 2019 May 25]; 54(12): 1909–14. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17198498>
13. Niazi E, Saraei M, Aminian O, Izadi N. Frequency of metabolic syndrome and its associated factors in health care workers. Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev [Internet]. 2019; 13(1): 338–42. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2018.10.013>
14. A.J.C, J.E.S, P.Z.Z. The metabolic syndrome: Prevalence

## نتیجه گیری

با توجه به شیوع نسبتاً زیاد سندروم متابولیک و همچنین سطوح غیرطبیعی هریک از پارامترهای دور کمر، تری گلیسرید، فشارخون، لیپوپروتئین با چگالی بالا و قند خون افراد و شاخص توده بدنی، ضروری است با اجرای برنامه‌های آموزشی در جهت افزایش آگاهی افراد، برای تغییر در سبک زندگی آن‌ها، به کاهش عواض ناشی از سندروم متابولیک و افزایش سطح سلامت افراد کمک نمود.

## تشکر و قدردانی

این مطالعه برگرفته از طرح تحقیقاتی در یکی از صنایع پتروشیمی کشور است و در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز با شناسه اخلاق IR.AJUMS. REC.۱۳۹۸.۷۴۳ مصوب شده است. نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند از تمام کارکنان واحدهای این صنعت تشکر و قدردانی نمایند.

## References

1. National Institutes of Health Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: The evidence report. National Heart, Lung, and Blood Institute; 1998 September 1998. NIH Publication No. 98-4083. Avail.
2. WHO/Obesity. Obesity and overweight. World Health organization, Media center; 2016 Update June 2016. WWW.WHO.int/topics/obesity/en/WWW. WHO.int/topics/obesity/en/.
3. Jafari-Adli S, Jouyandeh Z, Qorbani M, Soroush A, Larijani B, Hasani-Ranjbar S. Prevalence of obesity and overweight in adults and children in Iran; a systematic review. J Diabetes Metab Disord [Internet]. 2014 Dec 23 [cited 2019 Dec 12]; 13(1): 121. Available from: <http://jdmonline.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40200-014-0121-2>
4. Latifi SM, Karandish M, Shahbazian H, Taha JM, Cheraghian B, Moradi M. Prevalence of Metabolically Healthy Obesity (MHO) and its relation with incidence of metabolic syndrome, hypertension and type 2 Diabetes amongst individuals aged over 20 years in Ahvaz: A 5 Year cohort Study (2009–2014). Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev. 2017; 11(1): S1037–40.
5. Grundy SM, Hansen B, Smith SC, Cleeman JI, Kahn RA. Clinical Management of Metabolic Syndrome: Report of the American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute/American Diabetes Association

23. Kawada T, Otsuka T. Effect of shift work on the development of metabolic syndrome after 3 years in Japanese male workers. *Arch Environ Occup Heal*. 2014; 69(1): 55–61.
24. Mini GK, Sarma PS, Thankappan KR. Overweight, the major determinant of metabolic syndrome among industrial workers in Kerala, India: Results of a cross-sectional study. *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews* [Internet]. 2018; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2018.07.009>
25. Power C. Cohort profile: 1958 British birth cohort (National Child Development Study) [Internet]. Vol. 35, *International Journal of Epidemiology*. 2005 [cited 2019 Jun 2]. p. 34–41. Available from: <https://academic.oup.com/ije/article-abstract/35/1/34/849767>
26. 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 Pac J Clin Nutr*. 2012; 21(2): 227–33.
27. Pattaro C, Marroni F, Riegler A, Mascalzoni D, Pichler I, Volpato CB, et al. The genetic study of three population microisolates in South Tyrol (MICROS): Study design and epidemiological perspectives. *BMC Med Genet*. 2007; 8: 1–15.
28. Wichmann HE, Gieger C, Illig T. KORA-gen - Resource for population genetics, controls and a broad spectrum of disease phenotypes. *Gesundheitswesen*. 2005; 67(SUPPL. 1).
29. Inouye M, Kettunen J, Soininen P, Silander K, Ripatti S, Kumpula LS, et al. Metabonomic, transcriptomic, and genomic variation of a population cohort. *Mol Syst Biol*. 2010; 6(441).
30. Lim YC, Hoe VCW, Darus A, Bhoo-Pathy N. Association between night-shift work, sleep quality and metabolic syndrome. *Occup Environ Med*. 2018; 75(10): 716–23.
31. Lin Y-C, Hsiao T-J, Chen P-C. Persistent Rotating Shift-Work Exposure Accelerates Development of Metabolic Syndrome among Middle-Aged Female Employees: A Five-Year Follow-Up. *Chronobiol Int* [Internet]. 2009 Jan 7 [cited 2019 Oct 7]; 26(4): 740–55. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07420520902929029>
32. De Bacquer D, Van Risseghem M, Clays E, Kittel F, De Backer G, Braeckman L. Rotating shift work and the metabolic syndrome: A prospective study. *Int J Epidemiol*. 2009; 38(3): 848–54.
33. Li Y, Sato Y, Yamaguchi N. Shift work and the risk of metabolic syndrome: A nested case-control study. *Int J Occup Environ Health*. 2011; 17(2): 154–60.
34. Wang F, Zhang L, Zhang Y, Zhang B, He Y, Xie S, et al. Meta-analysis on night shift work and risk of metabolic in worldwide populations. *Endocrinol Metab Clin North Am* [Internet]. 2004 [cited 2019 Jun 22]; 33(2): 351–75. Available from: [http://www.academia.edu/download/45989137/The\\_metabolic\\_syndrome\\_Prevalence\\_in\\_wor20160527-23396-1dk5wdm.pdf](http://www.academia.edu/download/45989137/The_metabolic_syndrome_Prevalence_in_wor20160527-23396-1dk5wdm.pdf)
15. Alireza Delavari, Md1 Mohammad Hossein Forouzanfar, Md, Mph, Phd1 2, Siamak Alikhani, Md, Mph3 Afsaneh Sharifian, Md4 Roya Kelishadi M. First Nationwide Study of the Prevalence of the Metabolic Syndrome and Optimal Cutoff Points of Waist Circumference in the Middle East. *Diabetes Care* [Internet]. 2009 [cited 2019 Jun 22]; 32(6): 1092–7. Available from: <http://care.diabetesjournals.org/content/32/6/1092.short>
16. Otsuka T, Kawada T, Yanai M, Kitagawa Y, Kan H. The Incidence of Metabolic Syndrome and Associated Lifestyle Factors in a Worksite Male Population. *SANGYO EISEIGAKU ZASSHI* [Internet]. 2011 [cited 2019 Jun 4]; 53(3): 78. Available from: <https://europepmc.org/abstract/med/21372516>
17. Lin Y-C, Chen J-D, Lo S-H, Chen P-C. Worksite health screening programs for predicting the development of Metabolic Syndrome in middle-aged employees: a five-year follow-up study. *BMC Public Health* [Internet]. 2010 Dec 2 [cited 2019 Jun 4]; 10(1):747. Available from: <http://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-10-747>
18. Z.H, F.H, Y.M, M.S, F.A. Predictive power of the components of metabolic syndrome in its development: A 6.5-year follow-up in the Tehran Lipid and Glucose Study (TLGS). *Eur J Clin Nutr* [Internet]. 2010 [cited 2019 Jun 4]; 64(10): 1207–14. Available from: <https://www.nature.com/articles/ejcn2010111>
19. KangSook L, ChungYill P, KwangHo M, Bush A, SeHoon L, WonChul L, et al. The association of cigarette smoking and alcohol consumption with other cardiovascular risk factors in men from Seoul, Korea. [Internet]. Vol. 8, *Annals of Epidemiology*. 1998 [cited 2019 Jun 4]. p. 31–8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1047279797001130>
20. Cho ER, Shin A, Kim J, Jee SH, Sung J. Leisure-Time Physical Activity is Associated with a Reduced Risk for Metabolic Syndrome. *Ann Epidemiol* [Internet]. 2009 [cited 2019 Jun 4]; 19(11): 784–92. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1047279709001732>
21. Canuto R, Garcez AS, Olinto MTA. Metabolic syndrome and shift work: A systematic review. *Sleep Med Rev* [Internet]. 2013; 17(6): 425–31. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.smrv.2012.10.004>
22. Guo Y, Rong Y, Huang X, Lai H, Luo X, Zhang Z, et al. Shift work and the relationship with metabolic syndrome in Chinese aged workers. *PLoS One*. 2015; 10(3): 1–12.

38. Ryu H, Chin DL. Factors associated with metabolic syndrome among Korean office workers. *Arch Environ Occup Heal*. 2017; 72(5): 249–57.
39. Negi PC, Sondhi S, Merwaha R, Asotra S. Prevalence and risk determinants of metabolic syndrome in obese worksite workers in hill city of Himachal Pradesh, India. *Indian Heart J [Internet]*. 2019; 71(1): 45–51. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ihj.2019.01.001>
40. Corbatón-Anchuelo A, Martínez-Larrad MT, Fernández-Pérez C, Vega-Quiroga S, Ibarra-Rueda JMÍ, Serrano-Ríos M, et al. Metabolic syndrome, adiponectin, and cardiovascular risk in Spain (The Segovia Study): Impact of consensus societies criteria. *Metab Syndr Relat Disord*. 2013; 11(5): 309–18.
35. Yu KH, Yi YH, Kim YJ, Cho BM, Lee SY, Lee JG, et al. Shift work is associated with metabolic syndrome in young female Korean workers. *Korean J Fam Med*. 2017; 38(2): 51–6.
36. Ohlander J, Keskin M-C, Stork J, Radon K. Shift work and hypertension: Prevalence and analysis of disease pathways in a German car manufacturing company. *Am J Ind Med [Internet]*. 2015 May [cited 2019 May 25]; 58(5): 549–60. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/ajim.22437>
37. Kawada T, Otsuka T, Inagaki H, Wakayama Y, Katsumata M. Biological markers, lifestyles and metabolic syndrome in workers. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev [Internet]*. 2015; 9(2): 71–3. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsx.2015.02.009>