

Original Article

The Relationship between Body Mass Index, Eating Habits, and Physical Activity with the Components of Metabolic Syndrome among Middle-Aged Adults in Zanjan

Abbas Sadeghi^{1*}, PhD; Mehdi Maleki², MSc

¹Department of Sport Sciences, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran

²Department of Sports Physiology, Allameh Qazvini Institute of Higher Education, Qazvin, Iran

Article Information

Article History:

Received: April 27, 2024

Accepted: July 16, 2024

*Corresponding Author:

Abbas Sadeghi, PhD;
Department of Sport Sciences, Faculty
of Social Sciences, Imam Khomeini
International University, Qazvin, Iran
Email: dr.sadeghi85@gmail.com

Abstract

Introduction: The high prevalence of metabolic syndrome is a serious public health problem and is closely associated with physical activity and diet. The present study aimed to investigate the relationship between body mass index (BMI), eating habits, and physical activity with the components of metabolic syndrome in middle-aged adults with metabolic syndrome in Zanjan.

Methods: This correlational study was conducted on a statistical population of men and women aged 40 to 60 years with metabolic syndrome in Zanjan (Iran). A sample of 200 participants was selected using a non-random, convenience sampling method. Data were collected using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) and Nutrition Model of the Integrated Health System. The components of metabolic syndrome, including waist circumference, systolic and diastolic blood pressure, triglycerides, fasting blood sugar, and high-density lipoprotein (HDL), were measured. Data analysis was performed using Pearson correlation, analysis of variance, and multiple linear regression analyses in SPSS software (version 24).

Results: The findings revealed significant correlations as follows: waist circumference was correlated with all three variables of BMI ($P=0.001$), eating habits ($P=0.001$), and physical activity ($P=0.012$); fasting blood sugar was correlated with BMI ($P=0.001$) and eating habits ($P=0.013$); triglycerides were correlated with BMI ($P=0.001$) and physical activity ($P=0.012$); and HDL was correlated with eating habits ($P=0.01$). No significant correlation was found between systolic or diastolic blood pressure and any of the studied variables. Multiple regression analysis indicated that BMI had the greatest effect on the components of metabolic syndrome.

Conclusion: Given the significant correlations between eating habits, physical activity, and metabolic syndrome components in the target population, it is recommended that health officials incorporate lifestyle modification training, focusing particularly on these factors, into health promotion programs for middle-aged adults.

Keywords: Body Mass Index, Feeding Behavior, Metabolic Syndrome, Exercise

Please cite this article as:

Sadeghi A, Maleki M. The Relationship between Body Mass Index, Eating Habits, and Physical Activity with the Components of Metabolic Syndrome among Middle-Aged Adults in Zanjan. *Sadra Med. Sci. J.* 2025; 13(3): 583-597. doi: 10.30476/smsj.2025.102126.1511.



مقاله پژوهشی

همبستگی بین نمایه توده بدنی، عادات تغذیه‌ای و فعالیت بدنی با شاخصه‌های سندرم متابولیک در میانسالان شهر زنجان

عباس صادقی^{۱*}، مهدی مالکی^۲

^۱گروه علوم ورزشی، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران
^۲گروه علوم ورزشی، موسسه آموزش عالی علامه قزوینی، قزوین، ایران

چکیده

اطلاعات مقاله

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۲۶

نویسنده مسئول:

عباس صادقی،

گروه علوم ورزشی، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)،

قزوین، ایران

پست الکترونیکی: dr.sadeghi85@gmail.com

مقدمه: شیوع سندرم متابولیک یک معضل جدی در حوزه سلامت است و با فعالیت بدنی و رژیم غذایی ارتباط مستقیم دارد. مطالعه حاضر ارتباط بین نمایه توده بدنی (BMI)، عادات تغذیه‌ای و فعالیت بدنی با مؤلفه‌های سندرم متابولیک در میانسالان شهر زنجان را بررسی نمود.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر از نوع همبستگی است. جامعه آماری پژوهش مردان و زنان ۴۰ تا ۶۰ ساله زنجان مبتلا به سندرم متابولیک هستند. نمونه‌گیری به روش غیر تصادفی در دسترس روی ۲۰۰ نفر انجام شد. داده‌ها با استفاده از پرسش‌نامه‌های بین‌المللی فعالیت بدنی (IPAQ) و الگوی تغذیه سامانه یکپارچه بهداشت جمع‌آوری شدند. شاخصه‌های سندرم متابولیک شامل دور کمر، فشارخون سیستولیک و دیاستولیک، تری گلیسیرید، گلوکز ناشتا و لیپوپروتئین پرچگال (HDL) اندازه‌گیری شدند. داده‌ها با آزمون‌های آماری همبستگی پیرسون، تحلیل واریانس و رگرسیون خطی چندگانه و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ تحلیل شدند.

یافته‌ها: شاخصه دور کمر با هر سه متغیر BMI ($P=0/001$)، عادات تغذیه‌ای ($P=0/001$) و فعالیت بدنی ($P=0/012$)، قند خون ناشتا با دو متغیر BMI ($P=0/001$)، و عادات تغذیه‌ای ($P=0/013$)، تری گلیسیرید با دو متغیر BMI ($P=0/001$)، و فعالیت بدنی ($P=0/012$) و HDL نیز با متغیر عادات تغذیه‌ای ($P=0/01$)، همبستگی معنی‌داری داشتند. فشارخون سیستولیک و دیاستولیک با هیچ‌یک از متغیرها همبستگی معنی‌داری نداشت، نتیجه این بود که BMI بیشترین تأثیر را روی مؤلفه‌های سندرم متابولیک دارد.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج این پژوهش خصوصاً همبستگی بین عادات تغذیه‌ای و فعالیت بدنی در میانسالان مبتلا به سندرم متابولیک در جامعه هدف، پیشنهاد می‌گردد آموزش اصلاح سبک زندگی بویژه مؤلفه‌های مذکور، مورد توجه متصدیان حوزه سلامت قرار گیرد.

کلمات کلیدی: نمایه توده بدنی، سندرم متابولیک، الگوی تغذیه، ورزش

لطفاً این مقاله را به این صورت استناد کنید:

صادقی ع، مالکی م. همبستگی بین نمایه توده بدنی، عادات تغذیه‌ای و فعالیت بدنی با شاخصه‌های سندرم متابولیک در میانسالان شهر زنجان. مجله علوم پزشکی صدرا. دوره ۱۳، شماره ۳، تابستان ۱۴۰۴، ۵۸۳-۵۹۷.

از اهمیت ویژه‌ای در پیشگیری و درمان سندرم متابولیک برخوردارند (۸). رژیم غذایی نامناسب همواره به عنوان یک عامل بالقوه خطرناک در ایجاد سندرم متابولیک مورد نظر بوده است (۹). عادات تغذیه‌ای در بزرگسالان، می‌تواند چاقی، سندرم متابولیک و سایر بیماری‌های مزمن را پیش‌بینی کند، هر چند در این مورد اختلاف نظرهایی وجود دارد (۱۰). غذاها و مواد مغذی مختلف (به عنوان مثال، چربی‌ها، گوشت، میوه‌ها، سبزیجات، ماهی و فیبرهای غذایی) نیز با شیوع سندرم متابولیک مرتبط هستند (۱۱)، در نتیجه توجه به الگوهای غذایی، تصویر مناسبی از رژیم غذایی و عادات تغذیه‌ای افراد جامعه ارائه می‌دهد و کمک می‌کند تا افراد ی که در معرض خطر بیماری‌های مزمن وابسته به تغذیه قرار دارند، شناسایی شوند و توصیه‌های تغذیه‌ای خاص دریافت نمایند. در واقع، توجه به الگوهای غذایی کمک می‌کند که پیامدها و مفهوم راهنماهای رژیمی، به راحتی در قالب الگوهای غذایی برای جامعه بیان شود (۱۲). الگوهای غذایی با توجه به تفاوت‌های فرهنگی، نژادی، جنسیتی و مناطق جغرافیایی متفاوت‌اند و البته عوامل مختلف فیزیولوژیکی، کشاورزی، صنعتی، مذهبی، اقتصادی و اجتماعی نیز در آن تأثیر می‌گذارند (۱۳).

مطالعات متعددی به بررسی الگوها و عادات غذایی و ارتباط آن با عوامل اجتماعی- جمعیت شناختی و شیوه زندگی پرداخته‌اند، برای مثال در بین ساکنین اسپانیا دو الگوی غذایی شامل الگوی سالم یا مدیترانه‌ای سرشار از میوه، سبزی‌ها، غلات، گوشت‌ها، ماهی و فراورده‌های شیری و الگوی غربی شامل سیب‌زمینی سرخ‌کرده، گوشت‌های قرمز و فراوری شده، غذاهای آماده و لبنیات پرچرب گزارش شده است که افراد جوان‌تر و با فعالیت کمتر از آن تبعیت می‌کردند (۱۴). مطالعه انجام‌شده در یکی از ایالات آمریکا نشان داد که در الگوی تغذیه افراد سیگاری مصرف چربی و گوشت سهم بیشتری دارند (۱۵). تحقیقات در این زمینه در کشورهای در حال توسعه محدود هستند. در ایران هم‌اکنون گذار تغذیه‌ای به خصوص در شهرهای بزرگ در حال وقوع است که افزایش سریع شیوع بیماری‌های مزمن وابسته به تغذیه و عدم تعادل در دریافت برخی ریزمغذی‌ها و از سوی دیگر افزایش دریافت انرژی و چاقی را در پی دارد (۱۶).

اصلاح سبک زندگی یعنی داشتن فعالیت بدنی منظم و برنامه غذایی با هدف کاهش وزن که هنوز هم در خط مقدم درمان سندرم متابولیک قرار دارد (۱۷).

سندرم متابولیک^۱ اختلالی است که با چندین ریسک فاکتور چون چاقی شکمی، تری گلیسیرید بالا^۲، پرفشاری خون، پایین بودن لیپوپروتئین پر چگال (HDL)^۳ و افزایش قند خون ناشتا شناخته می‌شود و به دلیل ارتباطش با افزایش خطر دیابت و بیماری‌های قلبی و عروقی اهمیت زیادی دارد (۱).

شیوع بالای سندرم متابولیک یک معضل جدی در حوزه سلامت به‌ویژه در بین میانسالان بالای ۴۰ سال است. سندرم متابولیک در دهه‌های اخیر، به موازات افزایش چاقی و دیابت، فزونی یافته است و در برخی از کشورها میزان شیوع آن به بیش از ۲۰ درصد می‌رسد (۲) میزان شیوع سندرم متابولیک در ایران حدود ۳۶/۹ درصد برآورد شده است که از بسیاری از کشورهای جهان بالاتر است (۳).

اگرچه علت سندرم متابولیک به طور کامل مشخص نشده است ولی بدون شک عوامل مؤثر در سبک زندگی چون فعالیت بدنی و رژیم غذایی با این سندرم مرتبط هستند (۴). در حال حاضر، عدم تحرک جسمانی چهارمین عامل خطر مرگ‌ومیر جهانی محسوب می‌شود و در بسیاری از کشورها همچنان در حال افزایش است و پیامدهای عمده‌ای برای سلامت عمومی افراد در سرتاسر جهان دارد (۵) رهنمودهای علمی که در نهادهای بین‌المللی مختلف، مراکز ملی و مؤسسات و سازمان‌های حرفه‌ای منتشر شده‌اند، اذعان می‌کنند که فعالیت بدنی منظم از ابتلا به بیماری عروق کرونر، دیابت نوع ۲، برخی سرطان‌ها، پرفشاری خون، چاقی، افسردگی بالینی و سایر اختلالات مزمن محافظت می‌کند (۶).

عدم تحرک بدنی و آمادگی جسمانی ضعیف از عوامل مهم خطر بیماری‌های قلبی عروقی و برخی از سرطان‌هاست و این در حالی است که فقر حرکتی در سایر بیماری‌های مزمن مانند دیابت بزرگسالان، پرفشاری خون و افسردگی نیز نقش دارد (۲).

مطالعات انجام‌شده در جوامع بین‌المللی نشان می‌دهد که آمادگی قلبی تنفسی و داشتن فعالیت بدنی بیشتر با بروز و شیوع کمتر سندرم متابولیک مرتبط است (۷).

علاوه بر فعالیت بدنی، الگوها و عادات غذایی از میان عوامل محیطی قابل اصلاح در سندرم متابولیک،

1. Metabolic Syndrom

2. Hypertriglyceridemia

3. (High Density Lipoprotein, HDL)

۱ و ۲ و ۳ خدمات جامع سلامت شهری زنجان (با توجه به مرکزیت آن‌ها و همکاری مدیریت این مراکز) از بین ۱۸ مرکز موجود شهر زنجان صورت گرفت. افراد بر اساس معیارهای ورود و خروج مطالعه ارزیابی شدند و نمونه‌گیری تا زمان رسیدن تعداد افراد به تعداد نمونه محاسبه شده ادامه یافت. حداقل تعداد نمونه آماری موردنیاز این پژوهش بر اساس فرمول محاسبات آماری، با استفاده از نرم‌افزار G*Power 3.1.9.2 و در نظر گرفتن خطای نوع اول معادل (۰/۰۵) و خطای نوع دوم برابر با (۰/۲) برای رسیدن به توان آماری ۸۰ درصدی در یافتن اختلاف معنی‌دار آماری برابر با ۱۹۱ نفر محاسبه شد که با توجه به احتمال ریزش نمونه‌ها و یا از دست رفتن اطلاعات به هر علت، با حدود ۵ درصد افزایش به ۲۰۰ نفر (۱۰۰ نفر زن و ۱۰۰ نفر مرد) رسید.

معیارهای ورود و خروج

معیارهای ورود به پژوهش بودن در محدوده سنی ۴۰ تا ۶۰ سال و داشتن حداقل سه شاخصه از شاخصه‌های سندرم متابولیک اندازه‌گیری شده بود. معیارهای خروج از مطالعه نیز شامل سابقه قبلی بیماری قلبی عروقی، دیابت و سکتته (به دلیل احتمال تغییرات در رژیم غذایی)، عدم توانایی در به یاد آوردن وضعیت تغذیه و فعالیت فیزیکی در پاسخ‌دهی به سؤالات پرسش‌نامه و انصراف از مشارکت در مطالعه پس از ورود به آن بود.

روش اجرای پژوهش

- پس از اخذ مجوزهای لازم و تأیید مرکز پزشکی درمانی شهر زنجان از پرسش‌نامه طراحی شده در سامانه سیب استفاده شد.
- برای جمع‌آوری داده‌های مربوط به اندازه‌های استاندارد تن‌سنجی (وزن و قد)، شرکت‌کنندگان با حداقل پوشش لباس و بدون کفش توسط متخصصان آموزش دیده با استفاده از ترازوی الکترونیکی و قدسنج مدرج شده ارزیابی شدند و نمایه توده بدنی آن‌ها محاسبه گردید.
- برای اندازه‌گیری وزن بدن آزمودنی‌ها، از یک ترازوی با مارک سکاک^۴ ساخت آلمان با دقت ۰/۱ کیلوگرم استفاده شد. روش اندازه‌گیری بدین صورت بود که آزمودنی‌ها بدون کفش و با لباس سبک روی ترازو قرار می‌گیرند و وزن آن‌ها اندازه‌گیری شد.

در این راستا فعالیت‌های ورزشی هوازی نظام‌یافته و منظم در کنار مکمل‌های غذایی طبیعی، تأثیرگذار خواهد بود (۱۸).

با توجه به اینکه گذر از دوران میان‌سالی به سالمندی سبب بروز ناتوانی‌ها و ایجاد عوارض بیماری‌های مزمن متابولیکی می‌شود (۱۹) و نظر به اینکه برای طراحی برنامه‌های تغذیه‌ای و ورزشی برای گروه‌های مختلف جامعه به شناخت عوامل مؤثر جمعیت شناختی مانند تحصیلات، سن و جنس و شیوه زندگی مؤثر نیاز است، درک عمیق‌تر تأثیر فعالیت‌های ورزشی و اصلاح عادات تغذیه‌ای بر ناهنجاری‌های متابولیک، اطلاعات ارزشمندی در زمینه پیشگیری از مستعد شدن افراد به بروز خطر سندرم متابولیک، افت عملکرد و بروز ناتوانی‌ها و مشکلات آینده ارائه می‌کند که موضوع این مطالعه بود، هم‌چنین با توجه به اینکه یکی از مهم‌ترین عوامل شکل‌دهنده الگوی غذایی و فعالیت بدنی هر جامعه، مجموعه عادات و فرهنگ و سن افراد آن جامعه و بین قومیت‌ها و شهرهای مختلف متفاوت است، ضرورت انجام این پژوهش روشن‌تر می‌شود. مطالعه حاضر با هدف تعیین ارتباط بین نمایه توده بدنی، الگوهای تغذیه و فعالیت بدنی در بین میانسالان ۴۰ تا ۶۰ مبتلا به سندرم متابولیک شهر زنجان با شاخصه‌های این سندرم طراحی شد.

مواد و روش‌ها

برای بررسی تعیین ارتباط بین نمایه توده بدنی، الگوهای تغذیه و فعالیت بدنی در بین میانسالان مبتلا به سندرم متابولیک شهر زنجان با شاخصه‌های این سندرم در این مطالعه، میزان تغییرات یک متغیر در اثر تغییرات یک یا چند متغیر دیگر بررسی شد و به همین دلیل مطالعه حاضر از نوع همبستگی است.

جامعه آماری

جامعه آماری پژوهش شامل ۴۲۵۰ نفر از مردان و زنان مراجعه‌کننده به مراکز خدمات جامع سلامت شهری شهر زنجان در طول ماه‌های مهر، آبان و آذر سال ۱۳۹۷ و در محدوده سنی ۴۰ تا ۶۰ سال بود.

حجم نمونه و روش نمونه‌گیری

نمونه‌گیری پژوهش به روش غیر تصادفی در دسترس انجام شد. انتخاب نمونه‌ها به صورت نمونه‌گیری غیر احتمالی در دسترس از مراکز شماره

4. Seca

و کمتر از ۳۰ مبتلا به اضافه‌وزن و بیشتر از ۳۰ افراد چاق تلقی شدند (۲۱).

• کار جمع‌آوری داده‌ها در طول مهر، آبان و آذر ۱۳۹۷ ادامه پیدا کرد تا نهایتاً تعداد نمونه مطالعه تکمیل شد.

ابزار پژوهش

• پرسش‌نامه مطالعات جمعیت‌شناختی: برای جمع‌آوری داده‌های جمعیت‌شناختی در این پژوهش از پرسش‌نامه مطالعات جمعیت‌شناختی بهره گرفته شد که شامل سؤالاتی در مورد سن، میزان تحصیلات، وضعیت تأهل، شغل، وضعیت اقتصادی و میزان درآمد خانواده بود.

• **سامانه یکپارچه بهداشت (سیب) وزارت بهداشت:** برای ارزیابی الگوی تغذیه از اطلاعات سامانه یکپارچه بهداشت (سیب) وزارت بهداشت استفاده شد. در این سامانه برای تعیین معیار الگوی تغذیه در مورد مصرف روزانه میوه و سبزیجات به مصرف روزانه کمتر از ۲ واحد، نمره صفر، ۲-۴ واحد نمره ۱ و ۵ واحد یا بیشتر نمره ۲ داده می‌شد. در مورد مصرف روزانه شیر و لبنیات به مصرف روزانه کمتر از یک واحد نمره صفر، یک تا دو واحد نمره ۱ و ۳ واحد یا بیشتر نمره ۲ داده می‌شود. در مورد استفاده از نمکدان سر سفره به استفاده همیشه از نمکدان سر سفره صفر نمره، استفاده گاه‌به‌گاه از نمکدان سر سفره ۱ نمره و به هرگز استفاده نکردن از نمکدان سر سفره ۲ نمره داده می‌شد. در مورد مصرف فست فود انواع ساندویچ‌های آماده حاوی سوسیس یا کالباس یا سمبوسه یا پیتزا (و نوشابه‌های گازدار به سه بار یا بیشتر استفاده در ماه نمره صفر، ۲-۱ بار استفاده نمره ۱ و هرگز استفاده نکردن در طول یک ماه نمره ۲ داده می‌شد. در مورد روغن مصرفی، به فقط استفاده از روغن‌های نیمه جامد، جامد یا حیوانی نمره صفر، به مصرف تلفیقی از روغن‌های گیاهی مایع و روغن‌های نیمه جامد نمره ۱ و به فقط استفاده از روغن‌های گیاهی مایع معمولی و مخصوص سرخ‌کردنی نمره ۲ داده می‌شد.

• **پرسش‌نامه بین‌المللی فعالیت بدنی (IPAQ):**^۷

برای بررسی عادات فعالیت بدنی از پرسش‌نامه بین‌المللی فعالیت بدنی^۷ استفاده شد. این پرسش‌نامه در سال ۱۹۹۸ میلادی توسط سازمان بهداشت جهانی و مرکز کنترل بیماری‌ها برای گروه سنی ۱۵ تا ۶۹ سال طراحی شد. پرسش‌نامه شامل ۷ سؤال در خصوص

• برای اندازه‌گیری قد، از یک قدسنج با مارک سکا ساخت آلمان با دقت ۰/۱ سانتی‌متر استفاده شد. روش کار به این صورت بود که آزمودنی بدون کفش و کاملاً صاف می‌ایستاد، سپس در انتهای بازدم درحالی‌که قدسنج مماس با بالای سر و موازی با خط افق بود، میزان قد از روی متر نواری قدسنج اندازه‌گیری و ثبت می‌شد.

• برای تعیین شاخص توده بدن (BMI^5)، مقادیر وزن و قد آزمودنی‌ها در فرمول زیر قرار داده شد و نمایه توده بدن بر حسب کیلوگرم بر مترمربع محاسبه شد. مجذور قد (مترمربع) / وزن (کیلوگرم) = نمایه توده بدن

• محیط دور کمر، با استفاده از یک متر نواری اندازه‌گیری و ثبت شد (نقطه میانی بین بخش فوقانی تاج خصره و پایین‌ترین مرز قفسه سینه).

• بعد از پنج دقیقه استراحت فشارخون سیستمولیک و دیاستولیک^۶ شرکت‌کنندگان در حالت نشسته با یک فشارسنج جیوه‌ای گرفته و ثبت می‌شد (اندازه‌گیری دور کمر و فشارخون دو بار انجام می‌شد و میانگین دو بار اندازه‌گیری ثبت می‌شد) سپس نمونه خون وریدی در حالت حداقل ۱۰ ساعت ناشتایی از ورید بازویی اخذ شده و سریع سانتریفیوژ می‌گردید و سرم حاصله تا زمان تجزیه و تحلیل در دمای ۸۰- درجه سانتی‌گراد ذخیره می‌شد. سطوح کلسترول تام، تری‌گلیسیرید، گلوکز ناشتا و لیپوپروتئین پر چگال با استفاده از روش‌های رایج آزمایشگاهی اندازه‌گیری شدند.

• اگر فرد در سه شاخصه از شش شاخصه اندازه‌گیری شده در خارج از محدوده نرمال قرار می‌گرفت، به‌عنوان مبتلا به سندرم متابولیک شناخته می‌شد. ملاک خارج از حد نرمال بودن عبارت بود از: دور کمر بیش از ۱۰۲ سانتی‌متر برای مردان و بیش از ۸۸ سانتی‌متر برای زنان، تری‌گلیسیرید بیش از ۱۵۰ mg/dL، لیپوپروتئین پرچگال زیر ۴۰ mg/dL برای مردان و زیر ۵۰ mg/dL برای زنان، فشارخون سیستمولیک بیش از ۱۳۰ mm Hg و یا فشارخون دیاستولیک بیش از ۸۵ mm Hg و گلوکز خون ناشتای بیش از ۱۰۰ mg/dL به‌عنوان ملاک تعیین شدند (۲۰).

• بعد از جمع‌آوری اطلاعات موردنیاز، افراد بر اساس نمایه توده بدن به گروه‌های کم‌وزن، با وزن نرمال، مبتلا به اضافه‌وزن و چاق تقسیم‌بندی شدند. بر اساس دستورالعمل سال ۲۰۰۰ میلادی سازمان جهانی بهداشت افراد با نمایه توده بدنی بیشتر یا مساوی ۲۵

5. Body Mass Index

6. Systolic and diastolic blood pressure

IPAQ (نسخه کوتاه ۷ سوالی) در پژوهش حاضر سنجیده نشده و به روایی و پایایی پژوهش‌های دیگر اکتفا شده است.

چان^۹ و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای روی ۵۵ زن و مرد کره‌ای در سنین ۶۵ سال به بالا (میانگین ۷۵ سال) برای ارزیابی روایی سازه پرسشنامه بین‌المللی فعالیت بدنی (IPAQ) از اندازه‌گیری هزینه انرژی روزانه^{۱۰} ۵۵ داوطلب با استفاده از شتاب سنج^{۱۱} استفاده کردند که بر اساس آن روایی سازه پرسشنامه فعالیت بدنی ۰/۴۳ به دست آمد. همچنین ثبات آزمون-آزمون مجدد این پرسشنامه با فاصله زمانی ۲ هفته‌ای با حضور همان ۵۵ تن از افراد ۶۱/۰ گزارش شد (۲۳).

در مطالعه ادال^{۱۲} و همکاران روی ۲۵۰۰ زن و مرد دانمارکی سالم در سنین ۲۰ تا ۶۰ سال، روایی صوری پرسشنامه IPAQ از طریق مصاحبه رو در روی با ۱۰ داوطلب مورد تأیید قرار گرفت و روایی هم‌زمان این پرسشنامه از ثبت ۴ روزه فعالیت بدنی^{۱۳} ۴۰ داوطلب با استفاده از شتاب سنج رایانه‌ای^{۱۴} به میزان ۰/۷۴ به دست آمد (۲۴).

در پژوهش‌های انجام‌شده در داخل کشور نیز تنها یک پژوهش روایی و پایایی پرسشنامه IPAQ را محاسبه نموده است. در مطالعه واشقانی فراهانی و همکاران روی ۲۱۸ زن و مرد ۲۲ تا ۷۶ سال تهرانی از آزمون بروس^{۱۵} برای تعیین حداکثر اکسیژن مصرفی^{۱۶} روی ۱۱۷ زن و ۱۰۱ مرد به‌منظور تعیین روایی سازه پرسشنامه استفاده شد که روایی سازه آن ۰/۳۳ و میزان ثبات به روش آزمون-آزمون این پرسشنامه با فاصله زمانی یک‌هفته‌ای با استفاده از ۴۸ داوطلب ۰/۸۳ گزارش شده است (۲۵).

ملاحظات اخلاقی

• اطلاعات افراد حاضر در این مطالعه، در طی پژوهش و بعد از آن کاملاً ناشناس باقی ماند. همچنین تمامی شرکت‌کنندگان در این مطالعه، فرم رضایت‌نامه شرکت در مطالعه را امضا نمودند.

• این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد آقای مهدی مالکی مصوب موسسه آموزش عالی علامه قزوینی با کد پایان‌نامه ۹۵۲۶۵۳۰۱۰۵ و با کد اخلاق (ک/۱۰۲۲/۱۳۹۷: Code) ۱/۱۳۹۷ کمیته اخلاق این دانشگاه می‌باشد.

9. Chun

10. Daily energy expenditure

11. Accelerometer

12. adahl

13. Physical activity diary

14. Computer accelerometer

15. Bruce Protocol

16. Maximal oxygen uptake

فعالیت بدنی شدید، متوسط و سبک است که به‌منظور سنجش و ارزیابی میزان فعالیت فیزیکی هر فرد مورد استفاده قرار می‌گیرد و شامل سؤالاتی در مورد فعالیت بدنی مرتبط با کار، رفت‌وآمد، کار منزل و اوقات فراغت در طول ۷ روز گذشته است. در این پرسش‌نامه سؤالات ۱ و ۲ مربوط به تعداد روزها و میزان انجام فعالیت بدنی شدید، سؤالات ۳ و ۴ مربوط به تعداد روزها و میزان انجام فعالیت بدنی متوسط، سوال ۵ در مورد جمع بندی سوال ۱ تا ۴ در مواردی که در این سؤالات به آنها اشاره نشده، و سؤالات ۶ و ۷ مربوط به تعداد روزها و میزان انجام فعالیت بدنی سبک و در نهایت سؤال ۷ مربوط به میزان نشستن آزمودنی‌ها در طول ۷ روز اخیر است (۲۲).

• روش Total Met

افراد، بر اساس دستورالعمل پرسش‌نامه بین‌المللی فعالیت بدنی از روش محاسبه Total MET-min/week (میزان کل فعالیت بدنی هفتگی بر حسب متابولیک معادل) استفاده شد. پرسشنامه IPAQ (نسخه کوتاه ۷ سوالی) از واحد MET-minute/week برای اندازه‌گیری کل فعالیت بدنی فرد در هفته استفاده می‌کند. MET^۸ معیاری است که انرژی مصرف‌شده در فعالیت‌ها را نسبت به حالت استراحت می‌سنجد. بدین ترتیب که میزان کلی فعالیت بدنی فرد در هفته بر حسب واحد MET-minutes/week استخراج و گزارش می‌گردد. در این پرسش‌نامه پیاده‌روی، فعالیت بدنی متوسط، و فعالیت بدنی شدید به ترتیب معادل ۳/۳، ۴ و ۸ METs در نظر گرفته شده است. برای محاسبه میزان کلی فعالیت بدنی فرد در هفته از رابطه:

(مقدار پیاده‌روی × MET دقیقه × روز) +

(مقدار فعالیت بدنی متوسط × MET دقیقه × روز) +

(مقدار فعالیت بدنی شدید × MET دقیقه × روز)

استفاده شد و کیفیت میزان کلی فعالیت بدنی به این طریق محاسبه گردید:

اگر مجموع ترکیب فعالیت‌های جسمانی متوسط، شدید و پیاده‌روی در طی هفت روز گذشته فرد کمتر از ۶۰۰ MET باشد به‌عنوان شدت فعالیت بدنی کم، مقادیر ۶۰۰-۳۰۰۰ MET به‌عنوان شدت فعالیت متوسط و به مقادیر ۳۰۰۰ MET و بیشتر فعالیت بدنی شدید اطلاق می‌شد.

لازم به ذکر است که روایی و پایایی پرسشنامه

8. Metabolic Equivalent of Task

جدول ۱. ویژگی‌های جمعیت شناختی آزمودنی‌های پژوهش

جنسیت	سن (سال)		وزن (کیلوگرم)		قد (سانتی‌متر)		نمایه توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	
	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
مرد	۴۸/۵۴	۶/۲۹	۷۳/۵۲	۱۳/۰۱	۱۷۱/۱	۱۹/۶	۲۵/۰۸	۴/۱۲
زن	۴۷/۶۳	۵/۱۵	۶۹/۹۶	۱۲/۸۷	۱۵۶/۵۵	۵/۸۵	۲۸/۵۰	۴/۶۳

جدول ۲. وضعیت تحصیلات، تأهل، شغل و میزان درآمد آزمودنی‌های پژوهش

جنسیت	وضعیت تأهل (درصد)		میزان تحصیلات (درصد)				شغل (درصد)				میزان درآمد خانوار بر حسب تومان (درصد)						
	مجرد	متأهل	دیپلم و زیر دیپلم	فوق دیپلم	لیسانس	فوق لیسانس و بالاتر	آزاد	خانه‌دار	کارگر	کارمند	نظامی	فرهنگی	دانشگاهی	زیر ۲ میلیون	۲ تا ۵ میلیون	۵ تا ۸ میلیون	بیش از ۸ میلیون
مرد	۱۷	۸۳	۲۳	۱۳	۵۲	۱۲	۱۶	۱	۲۳	۳۵	۶	۱۵	۴	۲۳	۴۸	۲۲	۷
زن	۲۹	۷۱	۳۴	۱۱	۵۰	۵	۵	۳۹	۱۱	۲۹	۰	۱۴	۲	۲۰	۴۵	۲۷	۸

تجزیه و تحلیل داده‌ها

توصیف داده‌های وارد شده به نرم‌افزار با بیان شاخص‌های گرایش مرکزی شامل میانگین و میانه و پراکندگی شامل انحراف معیار و دامنه انجام گرفت. در تحلیل داده‌ها برای تشخیص ماهیت، جهت و شدت رابطه بین متغیرهای مستقل و متغیر وابسته از ضریب همبستگی پیرسون^{۱۷} استفاده گردید برای بررسی اختلاف بین متغیرهای کمی گروه‌های مطالعه از نظر متغیرهایی که نیاز به مقایسه داشتند (وزن و نمایه توده بدنی و...) از آزمون تحلیل واریانس^{۱۸} استفاده شد. همچنین جهت تعیین سهم متغیرهای مستقل (نمایه توده بدنی، عادات تغذیه‌ای و فعالیت بدنی) در پیش‌بینی متغیر وابسته (شاخصه‌های سندرم متابولیک) برای تعیین اینکه در نهایت چه عواملی با شاخصه‌های سندرم متابولیک در ارتباط هستند و میزان اثر کدامیک بیشتر است، از آزمون رگرسیون خطی چندگانه^{۱۹} بهره گرفته شد که هدف از آن پیش‌بینی تغییرات متغیر وابسته با توجه به تغییرات متغیرهای مستقل است. برای انجام تحلیل رگرسیون از متد ENTER و برای آزمون تصادفی و استقلال باقی‌مانده‌ها از آزمون Durbin-Watson

17. Pearson correlation coefficient

18. Analysis of variance test

19. Multiple linear regression test

استفاده شد. سطح معنی‌داری برای تمام تحلیل‌ها کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. در نهایت داده‌ها استخراج، جمع‌آوری، کدبندی و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ تحلیل گردید.

یافته‌ها

جهت بررسی نرمال بودن توزیع متغیرهای پژوهش از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف^{۲۰} استفاده شد که نتایج آن حاکی از نرمال بودن متغیرهای پژوهش بود. هم‌چنین جهت آزمون برابری واریانس‌ها در این پژوهش از آزمون آماری لون^{۲۱} استفاده شد و فرض برابری واریانس‌ها نیز برقرار بود. (جدول ۱) ویژگی‌های جمعیت شناختی را نشان می‌دهد.

در (جدول ۲) نیز وضعیت تحصیلات، تأهل، شغل و میزان درآمد آزمودنی‌های پژوهش ارائه شده است. نتایج در مورد شاخصه دور کمر نشان داد که هر سه متغیر توده بدنی ($P=0/001$)، عادات تغذیه‌ای ($P=0/001$) و فعالیت بدنی ($P=0/012$) با آن همبستگی معنی‌داری دارند. همچنین آزمون رگرسیون خطی چندگانه نشان داد که نمایه توده بدنی بیشترین تأثیر را روی این شاخصه دارد.

20. Kolmogorov-Smirnov test

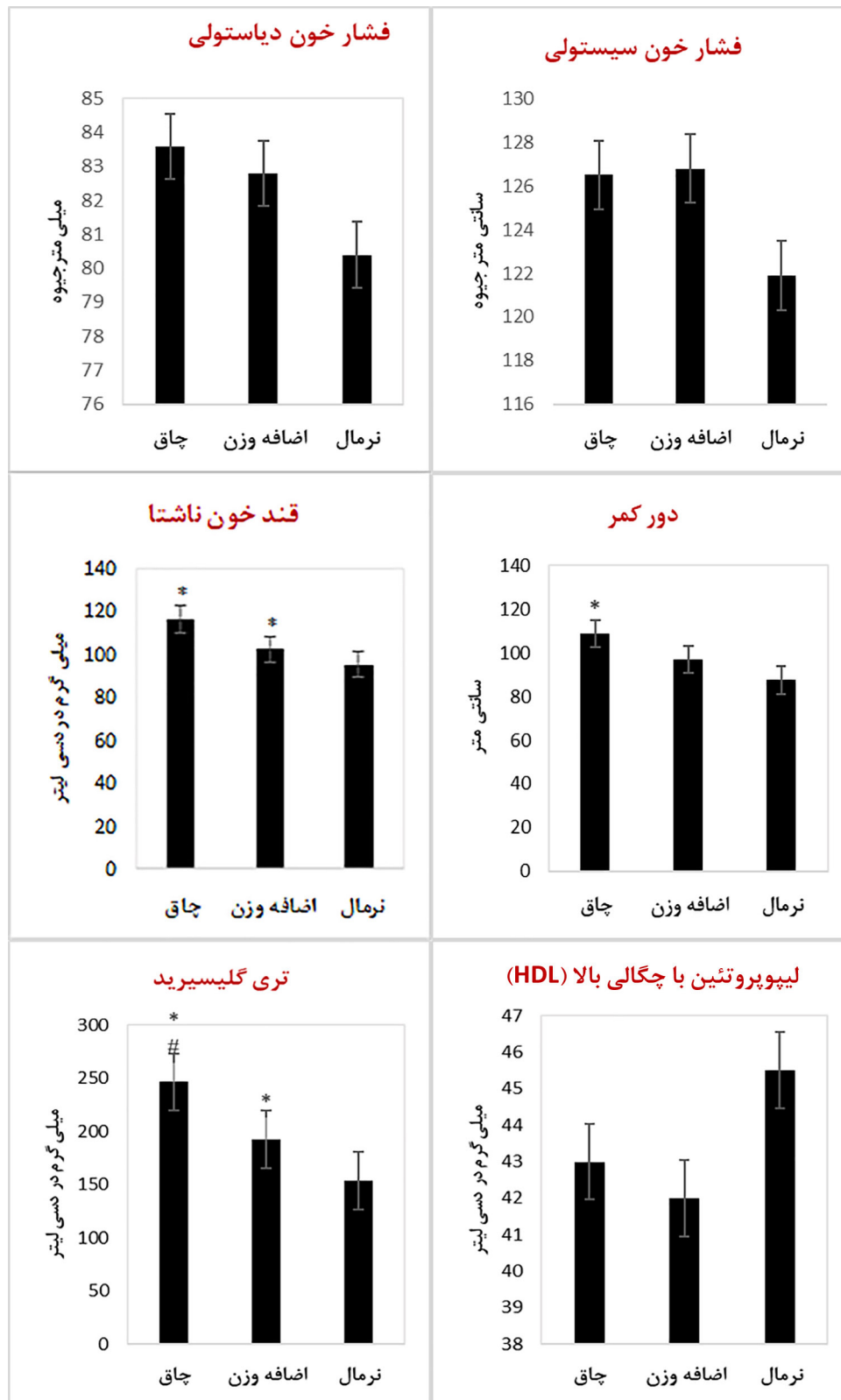
21. Leven's statistical test

جدول ۳. نتایج ارتباط بین شاخصه‌های سندرم متابولیک و متغیرهای نمایه توده بدنی، عادات تغذیه‌ای و فعالیت بدنی با آزمون همبستگی و آزمون رگرسیون خطی چندگانه

متغیر وابسته	متغیر پیش‌بین	ضریب همبستگی	*P-value	شاخص B	ضریب بتا	*P-value
دور کمر	مقدار ثابت			۸۵/۸۷		۰/۰۰۱
	نمایه توده بدنی	۰/۷۲۵	۰/۰۰۱	۸/۷۶	۰/۶۲۲	۰/۰۰۱
	عادات تغذیه‌ای	-۰/۵۳۸	۰/۰۰۱	-۱/۸۴	-۰/۱۷۸	۰/۰۰۱
	فعالیت بدنی	-۰/۳۱۰	۰/۰۰۱	-۱/۸۱	-۰/۱۱۹	۰/۰۱۲
فشارخون سیستولی	مقدار ثابت			۵۴/۱۲۴		۰/۰۰۱
	نمایه توده بدنی	۰/۱۶۲	۰/۰۱۱	۲/۱۸۳	۰/۱۳۲	۰/۱۲۸
	عادات تغذیه‌ای	-۰/۱۶	۰/۰۱۲	-۱/۲۱۸	-۰/۱	۰/۲۳۴
	فعالیت بدنی	۰/۰۴	۰/۲۷۸	۱/۶۲۵	۰/۰۹۱۰	۰/۲۱۲
فشارخون دیاسیستولی	مقدار ثابت			۸۱/۱۷		۰/۰۰۱
	نمایه توده بدنی	۰/۱۲۵	۰/۰۲۹	۱/۳۲	۰/۱۰۶	۰/۲۲۳
	عادات تغذیه‌ای	-۰/۱۱۷	۰/۰۵	-۰/۶۲۳	-۰/۰۶۸	۰/۴۲۱
	فعالیت بدنی	۰/۰۳۴	۰/۳۱۵	۰/۹۶۹	۰/۰۷۲	۰/۳۲۵
قند خون ناشتا	مقدار ثابت			۹۸/۰۲		۰/۰۰۱
	نمایه توده بدنی	۰/۴۸۶	۰/۰۰۱	۷/۷۵	۰/۳۹۳	۰/۰۰۱
	عادات تغذیه‌ای	-۰/۳۹۷	۰/۰۰۱	-۲/۶۷	-۰/۱۸۵	۰/۰۱۳
	فعالیت بدنی	-۰/۰۹۷	۰/۰۸۶	۰/۷۱۴	۰/۰۳۴	۰/۵۹۸
تری گلیسیرید	مقدار ثابت			۱۱۴/۱۶		۰/۰۰۷
	نمایه توده بدنی	۰/۵۴۴	۰/۰۰۱	۲۹/۲۳	۰/۴۷۸	۰/۰۰۱
	عادات تغذیه‌ای	-۰/۳۳	۰/۰۰۱	-۲/۷۴	۰/۰۴۵	۰/۵۲۱
	فعالیت بدنی	-۰/۲۸۸	۰/۰۰۱	-۱۳/۶۸	۰/۱۵۴	۰/۰۱۲
لیپوپروتئین پرچگال	مقدار ثابت			۵۱/۱۲۶		۰/۰۰۱
	نمایه توده بدنی	۰/۱۰۲	۰/۰۷۴	۰/۳۳۹	۰/۰۲۵	۰/۷۷۹
	عادات تغذیه‌ای	-۰/۱۵۴	۰/۰۱۵	-۰/۳۶۷	-۰/۱۴	۰/۰۱
	فعالیت بدنی	۰/۰۲۷	۰/۳۵۲	-۰/۰۰۹	-۰/۰۰۱	۰/۹۹۳

نتایج در مورد قند خون ناشتا نشان داد که دو متغیر نمایه توده بدنی ($P=۰/۰۰۱$) و عادات تغذیه‌ای ($P=۰/۰۱۳$) با آن همبستگی معنی‌داری دارند؛ ولی همبستگی فعالیت بدنی با آن معنادار نبود. همچنین تحلیل رگرسیون چندگانه نشان داد که نمایه توده بدنی بیشترین تأثیر را روی این شاخصه دارد. نتایج در مورد شاخصه تری گلیسیرید نشان داد که با هر دو متغیر نمایه توده بدنی ($P=۰/۰۰۱$) و فعالیت بدنی ($P=۰/۰۱۲$) همبستگی معنادار دارد ولی همبستگی

عادات تغذیه‌ای با آن معنادار نبود. نتایج تحلیل رگرسیون چندگانه نشان داد که نمایه توده بدنی و فعالیت بدنی بیشترین تأثیر را روی این شاخصه دارند. نتایج در مورد شاخصه لیپوپروتئین پرچگال نشان داد که عادات تغذیه‌ای، با آن همبستگی معناداری دارد ($P=۰/۰۱$) ولی نمایه توده بدنی و فعالیت بدنی با آن همبستگی معناداری ندارند. نتایج تحلیل رگرسیون چندگانه نشان داد که عادات تغذیه‌ای بیشترین تأثیر را روی این شاخصه دارد (جدول ۳).



شکل ۱. مقایسه میانگین شاخصه‌های سندرم متابولیک در بین ۳ گروه از آزمودنی‌های پژوهش با وزن نرمال، مبتلا به اضافه وزن و چاق. *: نشان دهنده تفاوت معنی‌دار با گروه نمایه توده بدنی نرمال ($P \leq 0.05$). #: نشان دهنده تفاوت معنی‌دار با گروه نمایه توده بدنی اضافه وزن ($P \leq 0.05$).

در مورد شاخصه فشارخون سیستولیک و دیاستولیک نتایج نشان داد که بین شاخصه‌های فشارخون سیستولیک و دیاستولیک با هیچ‌یک از متغیرهای سه‌گانه همبستگی معنی‌داری وجود ندارد. در مجموع، نتایج تحلیل رگرسیون چندگانه نشان داد که نمایه

توده بدنی بیشترین تأثیر را روی این شاخصه‌ها دارد. همچنین در ارزیابی نتایج مشاهده شد که در اغلب مؤلفه‌های سندرم متابولیک افراد چاق در مقایسه با افراد مبتلا به اضافه وزن و با وزن طبیعی وضعیت نامطلوب‌تری دارند (شکل ۱).

خود کارآمد بودن و حمایت اطرافیان باعث تقویت فعالیت بدنی می‌شود (۲۸).

همسو با نتایج این پژوهش، اکثر مطالعات نشان دادند که ارتباط مثبت و معکوسی بین میزان فعالیت بدنی و شیوع سندرم متابولیک وجود دارد. هی^{۲۳} و همکاران در مطالعه‌ای فرا تحلیلی دریافتند که انجام فعالیت بدنی با شدت بالا و متوسط در اوقات فراغت با کاهش خطر ابتلا به سندرم متابولیک به ترتیب ارتباط ۲۰ و ۵ درصدی دارد (۷). در مطالعه‌ای مقطعی در کره نشان داده شد که ورزش شدید به مدت ۶ ساعت در هفته باعث بیشترین کاهش خطر سندرم متابولیک می‌شود. (۲۹) در پژوهشی در مورد ارتباط بین تمرینات وزنه و میزان شیوع سندرم متابولیک در بزرگسالان مشخص شد که افرادی که وزنه تمرینی داشتند، کاهش معناداری در شیوع سندرم متابولیک نسبت به افراد بدون این گونه تمرینات داشتند (۳۰) سانتوز^{۲۴} و همکاران نیز رابطه معکوسی بین افزایش کالری‌های حاصل از فعالیت بدنی مرتبط با شغل و شاخصه‌های سندرم متابولیک در بین زنان اسپانیایی مشاهده کردند (۳۱). والدیولسو^{۲۵} و همکاران نیز به شیوع بالایی از سندرم متابولیک در زنانی که کالری زیادی از طریق فعالیت بدنی مصرف نمی‌کردند و یا فعالیت‌هایشان عمدتاً در وضعیت نشسته بود، اذعان کردند (۳۲).

با توجه به نتایج ارتباط میزان فعالیت بدنی با شاخصه‌های سندرم متابولیک در این پژوهش احتمال داشتن چاقی شکمی، تری گلیسیرید بالا و افزایش قند خون ناشتا در افراد غیرفعال و کمتر فعال بیشتر است. سازوکار ارتباط احتمالی که بین فعالیت بدنی با شاخصه‌های سندرم متابولیک وجود دارد، اینگونه است که اگر فعالیت بدنی فرد کاهش یابد منجر به کاهش انرژی مصرفی در عضلات اسکلتی کم‌تحرک و همچنین کاهش اکسیداسیون چربی در بافت‌های بدن خواهد شد که باعث افزایش وزن توده چربی بدن و پیشرفت چاقی و نهایتاً سندرم متابولیک می‌شود (۳۳). بررسی‌ها نشان می‌دهند که فعالیت بدنی متوسط تا شدید از افزایش وزن جلوگیری می‌کند (۳۴). همچنین میزان حرکت کلی بدن (تعداد گام‌ها در روز) به طور معنی‌دار و مستقل با سه تا از شش عامل خطر سندرم متابولیک (تری گلیسیرید ناشتا، انسولین^{۲۶} و لیپوپروتئین پرچگال) همراه است و زمان

در بررسی ارتباط بین شاخصه‌های سندرم متابولیک و متغیرهای نمایه توده بدنی، عادات تغذیه‌ای و الگوهای فعالیت بدنی میانسالان شهر زنجان، مشخص شد که شاخصه‌های دور کمر و تری گلیسیرید با هر سه متغیر نمایه توده بدنی، عادات تغذیه‌ای و فعالیت بدنی همبستگی معنی‌داری دارند، همچنین مؤلفه‌های فشارخون سیستولیک و دیاستولیک و گلوکز ناشتا با دو متغیر نمایه توده بدنی و عادات تغذیه‌ای همبستگی معناداری نشان دادند. همچنین مشخص شد که نمایه توده بدنی بیشترین تأثیر را روی شاخصه‌های سندرم متابولیک دارد. با توجه به نتایج این پژوهش، در اغلب مؤلفه‌های سندرم متابولیک افراد چاق در مقایسه با افراد مبتلا به اضافه‌وزن و با وزن طبیعی وضعیت نامطلوب‌تری داشتند. در مورد الگوی فعالیت بدنی، در مجموع، شاخصه‌های دور کمر و تری گلیسیرید با الگوی فعالیت بدنی ارتباط معنی‌داری داشتند؛ ولی ارتباط چندانی بین سایر شاخصه‌های سندرم متابولیک و الگوی فعالیت بدنی مشاهده نشد.

به رغم اثبات فواید فعالیت بدنی منظم در همه گروه‌های سنی، هنوز هم سبک زندگی بدون تحرک در نوجوانان، بزرگسالان و سالمندان سراسر دنیا رایج است. برآورد جهانی، نداشتن فعالیت بدنی در ۱۷ درصد از افراد بالغ و شیوع تخمینی فعالیت بدنی ناکافی (کمتر از ۵/۵ ساعت در هفته) در بین ۳۱ تا ۵۱ درصد از افراد جامعه متغیر است (۲۶). داده‌های سه مطالعه ملی در ایران نشان می‌دهد که بیش از ۸۰ درصد مردم ایران کم‌تحرک هستند (۲) فام^{۲۲} و همکاران ارتباط معنی‌داری بین فعالیت بدنی در ساعات اوقات فراغت و میزان شیوع سندرم متابولیک در بزرگسالان تهرانی مشاهده و بیان کردند که شیوع سندرم متابولیک در افراد چاق به طور معنی‌داری بیشتر از افراد با اضافه‌وزن و افراد با وزن طبیعی بود. افراد با وزن طبیعی فعالیت بیشتری نسبت به افراد چاق و مبتلا به اضافه‌وزن داشتند، نتیجه این شد که افزایش فعالیت بدنی ارتباط معنی‌داری با کاهش تغییرات نامناسب در اجزای تشکیل‌دهنده سندرم متابولیک و بروز آن دارد (۲۷). معمولاً دلایل احتمالی پایین بودن میزان فعالیت بدنی موانعی نظیر وقت‌گیر بودن و هزینه‌بر بودن و خستگی ناشی از فعالیت‌های بدنی و ورزش عنوان شده است و عواملی همچون درک

23. He

24. Santos

25. Valdivielso

26. Insulin

22. Fam

صرف شده در فعالیت بدنی با شدت متوسط و شدید به طور مستقل با این سندرم ارتباط دارد (۳۵).

در مورد الگوی تغذیه، در پژوهش حاضر در مجموع مشاهده شد که عادات تغذیه‌ای با کلیه شاخصه‌های سندرم متابولیک ارتباط معنی‌داری دارد و در بین عوامل مؤثر بر شاخصه‌های سندرم متابولیک بیشترین تأثیر را دارد. پژوهش‌های انجام‌شده قبلی در ایران نیز همسو با نتایج این پژوهش است (۳، ۳۶). این پژوهش‌ها از نامناسب بودن رژیم غذایی دریافتی از نظر انرژی و مواد مغذی، عادات غذایی و الگوی مصرف نادرست در دوره‌های مختلف زندگی حکایت دارد (۲). در مجموع، عادات تغذیه‌ای افراد جامعه، بیشتر تحت تأثیر آداب و رسوم، فرهنگ‌ها، عقاید و باورها و نگرش‌های تغذیه‌ای افراد قرار می‌گیرند و ریشه در عوامل فرهنگی، محیطی، اقتصادی، اجتماعی و مذهبی هر جامعه دارند (۳۷) لذا با شناسایی عادات نادرست می‌توان راهکارهای حذف یا جایگزین کردن آن‌ها را با روش‌های مطلوب تغذیه‌ای در جامعه امکان‌پذیر ساخت. بحث الگوی غذایی و ارتباط آن با بیماری‌ها اخیراً توسط متخصصان اپیدمیولوژی تغذیه مورد توجه قرار گرفته است. آن‌ها همواره لزوم پژوهش روی الگوهای غذایی را بیان می‌کنند تا با شناسایی عوامل خطر قابل تغییر در بیماری‌ها راه را برای ابداع شیوه‌های نوین جهت پیشگیری از بیماری‌ها هموار سازند (۳۸).

مطالعاتی که الگوهای غذایی را در کشورهای درحال توسعه شناسایی کرده باشند، نادرند و از آنجاکه الگوهای غذایی بر اساس جنسیت، وضعیت اقتصادی، اجتماعی، نژاد و فرهنگ متغیر هستند، بنابراین نتایج به‌دست‌آمده از مطالعات باید در جمعیت‌های مختلف تکرار شوند (۳۹).

در پژوهش کارابولات^{۲۷} و همکاران مشاهده شد که شرکت‌کنندگان میوه، سبزیجات یا سالاد و شیر کمتر از مقدار توصیه‌شده مصرف می‌کردند و مصرف مواد قندی زیادی داشتند (۴۰). سان^{۲۸} و همکاران در یک بررسی مقطعی در مورد ارتباط بین رفتارهای غذایی مرتبط با چربی و نمره سندرم متابولیک به مشاهده رفتارهای غذایی مرتبط با مصرف چربی سالم و جدا نمودن چربی گوشت‌ها قبل از پختن توسط درصد زیادی از شرکت‌کنندگانی که اضافه‌وزن یا چاقی داشتند در مقایسه با افراد با وزن نرمال اشاره داشتند (۴۱).

در این پژوهش، در مورد ارتباط بین نمایه توده بدنی با شاخصه‌های سندرم متابولیک، در مجموع مشاهده شد که بین نمایه توده بدنی با کلیه شاخصه‌های سندرم متابولیک به جز لیپوپروتئین پرچگال ارتباط معناداری وجود دارد و این متغیر بعد از عادات تغذیه‌ای بیشترین تأثیر را بر شاخصه‌های سندرم متابولیک دارد. همسو با نتایج این پژوهش، پژوهش‌های انجام‌شده قبلی در ایران نیز یک چنین ارتباطی را مشاهده کرده بودند (۴۲). هم‌چنین در این مطالعه شاخصه‌های سندرم متابولیک در افراد چاق نسبت به افراد مبتلا به اضافه‌وزن و با وزن نرمال وضعیت نامطلوب‌تری داشت.

دسته‌بندی‌های مختلف نمایه توده بدنی بر اساس رابطه بین وزن بدن و قد، بیماری‌ها و مرگ‌ومیر تعیین شده است. افراد مبتلا به اضافه‌وزن یا چاق بیشتر به بیماری‌های مختلف و مشکلات سلامتی مبتلا می‌شوند. فشارخون بالا، چربی خون بالا، دیابت نوع دو، بیماری‌های قلبی عروقی، سکت، بیماری کیسه صفرا، آرتروز، اختلالات خواب و برخی از انواع بیماری سرطان از جمله این مشکلات و بیماری‌ها است (۴۳). دور کمر و نمایه توده بدنی تعیین‌کننده‌های مهمی در پیش‌بینی افزایش ابتلای افراد به سندرم متابولیک هستند (۴۴، ۴۵). عوامل مختلف دیگری نیز بر بروز سندرم متابولیک مؤثرند که مهم‌ترینشان سن و وزن افراد است. هر ۲/۲۵ کیلوگرم افزایش وزن به ۲۱ تا ۴۵ درصد افزایش بروز خطر سندرم متابولیک منجر می‌شود و در این بین دور کمر بالا به تنهایی حدود ۴۶ درصد افرادی که دچار این سندرم هستند را در بر می‌گیرد (۴۶).

در مجموع باید اذعان داشت که چون سندرم متابولیک با توجه به نام و مؤلفه‌هایش تعریف و شناخته می‌شود برای درمان آن نیز باید عوامل مؤثر بر این مؤلفه‌ها را شناسایی و سپس نسبت به رفع آن‌ها اقدام نمود. مسلماً اولین گام در این راستا اصلاح سبک زندگی در جهت تغذیه سالم، فعالیت بدنی منظم و کنترل وزن است (۴۷). مطالعات متعددی کارایی اصلاح سبک زندگی را در کاهش احتمال بروز ابتلا به سندرم متابولیک شناسایی کرده‌اند. هدف اصلی این‌گونه اقدامات و دارودرمانی‌ها در نهایت باید به کاهش وزن و افزایش فعالیت بدنی و درمان عوامل خطر بیماری‌های قلبی عروقی منجر شود و در این راستا رژیم غذایی و فعالیت بدنی دو ابزار مهم و کلیدی هستند (۴۸). در افراد با نمایه توده بدنی ۲۷ تا

27. Karabulut
28. Sun

مرتبط با این سندرم مانند دیابت نوع ۲ و کبد چرب و غیره، و اهمیت ویژه پیشگیری نسبت به درمان، به نظر می‌رسد که اتخاذ سیاست‌های پیشگیرانه با هدف اصلاح سبک زندگی خصوصاً اصلاح تغذیه و فعالیت بدنی خصوصاً در جامعه هدف این پژوهش ضرورت دارد. همچنین آموزش‌های عمومی کاربردی در مراکز بهداشتی در مورد روش‌های اصلاح سبک زندگی بسیار حائز اهمیت است.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش در مورد مؤلفه‌های سندرم متابولیک در بین میانسالان شهر زنجان نشان داد که نمایه توده بدنی (به عبارت دیگر اضافه وزن و چاقی) و عادات غذایی بیشترین تأثیر را بر فشارخون سیستولیک و دیاستولیک، گلوکز خون ناشتا و تری گلیسیرید خون و دور کمر (چاقی شکمی) به عنوان مهم‌ترین عوامل ایجاد مؤلفه‌های سندرم متابولیک در این پژوهش دارد و فعالیت بدنی در مرتبه بعدی قرار دارد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد آقای مهدی مالکی با کد پایان‌نامه ۹۵۲۶۵۳۰۱۰۵ مورخ ۱۳۹۷/۴/۱۰ از مؤسسه آموزش عالی علامه قزوینی است. بدین‌وسیله از مساعدت و همکاری صمیمانه مسئولان این مؤسسه آموزش عالی، مدیریت و کارکنان مراکز شماره ۱ و ۲ و ۳ خدمات جامع سلامت شهری زنجان و کلیه عزیزانی که در انجام این پژوهش یاری نموده‌اند؛ قدردانی به عمل می‌آید.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

۳۵ کاهش ۳۰۰ تا ۵۰۰ کالری انرژی دریافتی روزانه به کاهش ۱۰ درصدی وزن بدن در طی ۶ ماه و در افراد با نمایه توده بدنی بیش از ۳۵ کاهش روزانه ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ کالری از انرژی دریافتی می‌تواند به کاهش ۲۵۰ تا ۵۰۰ گرمی وزن بدن در هفته منجر می‌شود (۴۹).

بنابراین، با توجه به مطالعات بسیار محدود در زمینه تأثیرگذاری ورزش بر فاکتورهای آنتی‌اکسیدانی و التهابی در افراد معتاد، رسیدن به یک جمع‌بندی کلی نیازمند مطالعات بیشتر در این زمینه است.

در پایان، علاوه بر توصیه به کاهش کالری دریافتی در افراد مبتلا به سندرم متابولیک، در اصلاح تغذیه نیز توصیه می‌شود که میزان چربی‌های اشباعی، اسیدهای چرب ترانس، کلسترول و قندهای ساده در رژیم غذایی کاهش یابد و بر میزان مصرف غلات کامل و سبزیجات و میوه‌ها افزوده شود. همچنین توصیه می‌شود که افراد علاوه بر اصلاح رژیم غذایی، فعالیت بدنی خود را نیز افزایش دهند تا موفق شوند ۳۰ دقیقه ورزش هوازی با شدت متوسط مانند پیاده‌روی سریع در روزهای هفته و فعالیت‌هایی مانند یوگا و تمرینات تنفسی داشته باشند که تأثیرات مطلوبی بر اجزای سندرم متابولیک به‌ویژه فشارخون، گلوکز ناشتا و تری گلیسیرید خون می‌گذارند.

محدودیت‌های پژوهش

در این پژوهش از میزان کالری دریافتی و هزینه‌ای افراد اطلاعاتی گردآوری نشده است؛ ولی تعداد زیاد افراد با BMI در وضعیت اضافه وزن و چاقی در این مطالعه گویای تعادل مثبت انرژی در این افراد به علت کالری دریافتی بیشتر یا هزینه انرژی روزانه کم‌تر است.

پیشنهادات پژوهش

با توجه به تأثیر ابتلا به سندرم متابولیک در بروز بیماری‌های قلبی - عروقی و سایر بیماری‌های

منابع

1. Ahima RS. Overview of metabolic syndrome. *Metabolic syndrome: a comprehensive textbook*: Springer; 2024. p. 3-14.
2. Kalan Farmanfarma K, Kaykhaei MA, Adineh HA, Mohammadi M, Dabiri S, Ansari-Moghaddam A. Prevalence of metabolic syndrome in Iran: A meta-analysis of 69 studies. *Diabetes Metab Syndr*. 2019;13(1):792-9.
3. Amirkalali B, Fakhrzadeh H, Sharifi F, Kelishadi R, Zamani F, Asayesh H, et al. Prevalence of Metabolic Syndrome and Its Components in the Iranian Adult Population: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Iran Red Crescent Med J*. 2015;17(12):e24723.
4. Angelico F, Baratta F, Coronati M, Ferro D, Del Ben M. Diet and metabolic syndrome: a narrative review. *Intern Emerg Med*. 2023;18(4):1007-17.
5. Organization WH. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: World Health Organization; 2010.
6. Cleven L, Dziuba A, Krell-Roesch J, Schmidt SCE, Bos K, Jekauc D, et al. Longitudinal associations between physical activity and five risk factors of metabolic syndrome in middle-aged adults in Germany. *Diabetol Metab Syndr*. 2023;15(1):82.
7. He D, Xi B, Xue J, Huai P, Zhang M, Li J. Association between leisure time physical activity and metabolic syndrome: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Endocrine*. 2014;46(2):231-40.
8. Wang H, Wang Y, Shi Z, Zhao L, Jian W, Li K, et al. Association between Dietary Patterns and Metabolic Syndrome and Modification Effect of Altitude: A Cohort Study of Tibetan Adults in China. *Nutrients*. 2023;15(9).
9. Fonseca MJ, Gaio R, Lopes C, Santos AC. Association between dietary patterns and metabolic syndrome in a sample of Portuguese adults. *Nutr J*. 2012;11:64.
10. Denova-Gutierrez E, Castanon S, Talavera JO, Flores M, Macias N, Rodriguez-Ramirez S, et al. Dietary patterns are associated with different indexes of adiposity and obesity in an urban Mexican population. *J Nutr*. 2011;141(5):921-7.
11. Riccardi G, Giacco R, Rivellese AA. Dietary fat, insulin sensitivity and the metabolic syndrome. *Clin Nutr*. 2004;23(4):447-56.
12. Hoffmann K, Schulze MB, Schienkiewitz A, Nothlings U, Boeing H. Application of a new statistical method to derive dietary patterns in nutritional epidemiology. *Am J Epidemiol*. 2004;159(10):935-44.
13. Naska A, Fouskakis D, Oikonomou E, Almeida MD, Berg MA, Gedrich K, et al. Dietary patterns and their socio-demographic determinants in 10 European countries: data from the DAFNE databank. *Eur J Clin Nutr*. 2006;60(2):181-90.
14. Yannakoulia M, Kontogianni M, Scarmeas N. Cognitive health and Mediterranean diet: just diet or lifestyle pattern? *Ageing Res Rev*. 2015;20:74-8.
15. Park SY, Murphy SP, Wilkens LR, Yamamoto JF, Sharma S, Hankin JH, et al. Dietary patterns using the Food Guide Pyramid groups are associated with sociodemographic and lifestyle factors: the multiethnic cohort study. *J Nutr*. 2005;135(4):843-9.
16. Ghassemi H, Harrison G, Mohammad K. An accelerated nutrition transition in Iran. *Public Health Nutr*. 2002;5(1A):149-55.
17. Wagner A, Dallongeville J, Haas B, Ruidavets JB, Amouyel P, Ferrieres J, et al. Sedentary behaviour, physical activity and dietary patterns are independently associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Metab*. 2012;38(5):428-35.
18. Tjonna AE, Lee SJ, Rognmo O, Stolen TO, Bye A, Haram PM, et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. *Circulation*. 2008;118(4):346-54.
19. Chiang LC, Chiang SL, Tzeng WC, Lee MS, Hung YJ, Lin CH. Active Physical Activity Patterns Are Associated With Improved Quality of Life and Depression Status in Taiwanese Women With Metabolic Syndrome. *J Cardiovasc Nurs*. 2019;34(6):491-502.
20. Grundy SM, Brewer HB, Jr., Cleeman JI, Smith SC, Jr., Lenfant C, American Heart A, et al. Definition of metabolic syndrome: Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association conference on scientific issues related to

- definition. *Circulation*. 2004;109(3):433-8.
21. 1. Alberti G, Zimmet P, Shaw J, Grundy S. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. International Diabetes Foundation publication. 2006:2-24.
 22. Lee PH, Macfarlane DJ, Lam TH, Stewart SM. Validity of the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF): a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8:115.
 23. Chun MY. Validity and reliability of korean version of international physical activity questionnaire short form in the elderly. *Korean J Fam Med*. 2012;33(3):144-51.
 24. Aadahl M, Jorgensen T. Validation of a new self-report instrument for measuring physical activity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35(7):1196-202.
 25. Vasheghani-Farahani A, Tahmasbi M, Asheri H, Ashraf H, Nedjat S, Kordi R. The Persian, last 7-day, long form of the International Physical Activity Questionnaire: translation and validation study. *Asian J Sports Med*. 2011;2(2):106-16.
 26. Organization WH. Interventions on diet and physical activity: what works: summary report. Geneva: World Health Organization; 2009.
 27. Fam B, Amouzegar A, Delshad M, Ghanbarian A, Hosseinpanah F, Azizi F. Leisure-Time Physical Activity and its Association with Metabolic Risk Factors in Tehranian Adults: TLGS. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2012;14(4):335-42.
 28. Kim YJ, Hwang JY, Kim H, Park S, Kwon O. Diet quality, physical activity, and their association with metabolic syndrome in Korean adults. *Nutrition*. 2019;59:138-44.
 29. Lee J, Kim Y, Jeon JY. Association between physical activity and the prevalence of metabolic syndrome: from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2012. *Springerplus*. 2016;5(1):1870.
 30. Magyari PM, Churilla JR. Association between lifting weights and metabolic syndrome among U.S. Adults: 1999-2004 National Health and Nutrition Examination Survey. *J Strength Cond Res*. 2012;26(11):3113-7.
 31. Santos AC, Ebrahim S, Barros H. Alcohol intake, smoking, sleeping hours, physical activity and the metabolic syndrome. *Prev Med*. 2007;44(4):328-34.
 32. Valdivielso P, Sanchez-Chaparro MA, Calvo-Bonacho E, Cabrera-Sierra M, Sainz-Gutierrez JC, Fernandez-Labandera C, et al. Association of moderate and severe hypertriglyceridemia with obesity, diabetes mellitus and vascular disease in the Spanish working population: results of the ICARIA study. *Atherosclerosis*. 2009;207(2):573-8.
 33. Xu F, Cohen SA, Lofgren IE, Greene GW, Delmonico MJ, Greaney ML. The Association between Physical Activity and Metabolic Syndrome in Older Adults with Obesity. *J Frailty Aging*. 2019;8(1):27-32.
 34. Rosique-Esteban N, Babio N, Diaz-Lopez A, Romaguera D, Alfredo Martinez J, Sanchez VM, et al. Leisure-time physical activity at moderate and high intensity is associated with parameters of body composition, muscle strength and sarcopenia in aged adults with obesity and metabolic syndrome from the PREDIMED-Plus study. *Clin Nutr*. 2019;38(3):1324-31.
 35. Myers J, Kokkinos P, Nyelin E. Physical Activity, Cardiorespiratory Fitness, and the Metabolic Syndrome. *Nutrients*. 2019;11(7).
 36. Amini M, Esmailzadeh A, Shafaeizadeh S, Behrooz J, Zare M. Relationship between major dietary patterns and metabolic syndrome among individuals with impaired glucose tolerance. *Nutrition*. 2010;26(10):986-92.
 37. Suzuki N, Goto Y, Ota H, Kito K, Mano F, Joo E, et al. Characteristics of the Japanese Diet Described in Epidemiologic Publications: A Qualitative Systematic Review. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*. 2018;64(2):129-37.
 38. Sonnenberg L, Pencina M, Kimokoti R, Quatromoni P, Nam BH, D'Agostino R, et al. Dietary patterns and the metabolic syndrome in obese and non-obese Framingham women. *Obes Res*. 2005;13(1):153-62.
 39. Esmailzadeh A, Azadbakht L. Major dietary patterns in relation to general obesity and central adiposity among Iranian women. *J Nutr*. 2008;138(2):358-63.
 40. Karabulut US, Romero Z, Conatser P, Karabulut M. Assessing overweight/obesity, dietary habits, and physical activity in Hispanic college students. *Exercise Medicine*. 2018;2.

41. Sun Y, Magnussen CG, Dwyer T, Oddy WH, Venn AJ, Smith KJ. Cross-Sectional Associations between Dietary Fat-Related Behaviors and Continuous Metabolic Syndrome Score among Young Australian Adults. *Nutrients*. 2018;10(8).
42. Mohammadi A, Khodaei K, Badri N. Association between the prevalence of metabolic syndrome and physical activity at work, leisure time and during exercise among over 30 years old male students in Sabzevar (Case Study of Applied Science University). *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*. 2019;26(1):53-61.
43. Jackson LA, Von Eye A, Fitzgerald HE, Witt EA, Zhao Y. Internet use, videogame playing and cell phone use as predictors of children's body mass index (BMI), body weight, academic performance, and social and overall self-esteem. *Computers in Human Behavior*. 2011;27(1):599-604.
44. Suliga E, Ciesla E, Gluszek-Osuch M, Rogula T, Gluszek S, Koziel D. The Usefulness of Anthropometric Indices to Identify the Risk of Metabolic Syndrome. *Nutrients*. 2019;11(11).
45. Fisher E, Brzezinski RY, Ehrenwald M, Shapira I, Zeltser D, Berliner S, et al. Increase of body mass index and waist circumference predicts development of metabolic syndrome criteria in apparently healthy individuals with 2 and 5 years follow-up. *Int J Obes (Lond)*. 2019;43(4):800-7.
46. Park YW, Zhu S, Palaniappan L, Heshka S, Carnethon MR, Heymsfield SB. The metabolic syndrome: prevalence and associated risk factor findings in the US population from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Intern Med*. 2003;163(4):427-36.
47. Sultanovna SB, Otoboyevich KR, Ahmedzhanovna KM, Ogli IAU. The value of body mass index in the development of metabolic syndrome. *Вестник науки и образования*. 2019(11-3 (65)):76-9.
48. Brandao AD, da Silva JH, Mariane Oliveira Lima S, Lima L, Loize B, de Castro AAM, et al. Short and long term effect of treatment non-pharmacological and lifestyle in patients with metabolic syndrome. *Diabetol Metab Syndr*. 2020;12:16.
49. Wilkinson MJ, Manoogian ENC, Zadourian A, Lo H, Fakhouri S, Shoghi A, et al. Ten-Hour Time-Restricted Eating Reduces Weight, Blood Pressure, and Atherogenic Lipids in Patients with Metabolic Syndrome. *Cell Metab*. 2020;31(1):92-104 e5.