مجله‌ی غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی شهید بهشتی
دوره‌ی یازدهم، شماره‌ی ۶، صفحه‌های ۶۳۷ ـ ۶۲۵ (اسفند ۱۳۸۸)

مقاله‌ی پژوهشی

# فراوانی سندرم متابولیک در درجه‌های متفاوت وزن نوجوانان شرکت کننده در مطالعه‌ی قند و لیپید تهران

دکتر حسین چیتی[۱]، دکتر فرهاد حسین‌پناه[۱]، دکتر یداله محرابی[۲]، دکتر فریدون عزیزی[۱]

۱) مرکز تحقیقات پیشگیری و درمان چاقی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی شهید بهشتی، ۲) گروه اپیدمیولوژی، دانشکده‌ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی شهید بهشتی،

**نشانی مکاتبه‌ی نویسنده‌ی مسئول:** تهران، صندوق پستی ۴۷۶۳-۱۹۳۹۵، دکتر فرهاد حسین‌پناه؛
e-mail:fhospanah@endocrine.ac.ir

## چکیده

**مقدمه: شیوع چاقی در کودکان و نوجوانان و به تبع آن سندرم متابولیک، در دهه‌های اخیر افزایش یافته است. تعیین شیوع این سندرم در گروههای مختلف وزنی، منجر به غربالگری و مداخله‌ی مناسب و در نهایت، کاهش عوارض مرگبار آتی بیماری‌های قلبی ـ عروقی و دیابت می‌شود. مطالعه‌ی حاضر جهت تعیین شیوع سندرم متابولیک در درجه‌های متفاوت وزنی نوجوانان انجام شد. مواد و روش‌ها: در یک مطالعه‌ی مقطعی در افراد شرکت‌کننده در فاز سه‌ی مطالعه‌ی قند و لیپید تهران، ۱۵۲۳ نوجوان ۱۹-۱۰ ساله (۷۰۸ پسر و ۸۱۵ دختر) بررسی شدند. شیوع سندرم متابولیک بر اساس تعریف‌های تغییر یافته‌ی ATP III، AHA، NHANES III و IDF برای رده‌ی سنی نوجوانان، در گروههای متفاوت دارای وزنی طبیعی، در خطر اضافه وزن و اضافه وزن متوسط و شدید به تفکیک جنس، گروه سنی، وضعیت منارک دختران و سابقه‌ی فامیلی دیابت برآورد شد و داده‌ها با استفاده از آزمون‌های تی، من ـ ویتنی و نیز رگرسیون لجستیک چندگانه مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. یافته‌ها: ۱۵٪ نوجوانان در خطر اضافه وزن، ۴/۲٪ افراد دچار اضافه وزن متوسط و ۴/۶٪ دچار اضافه وزن شدید بودند و تفاوت معنی‌داری از نظر فراوانی گروه وزنی در دو جنس وجود نداشت (P=۰/۳۸۱). شیوع کلی سندرم متابولیک بر اساس تعریف‌های ATP III، AHA، NHANES III و IDF به ترتیب ۹/۵، ۵/۱، ۱۷/۸ و ۵/۸٪ بود که در پسران به طور مشخص، شایع‌تر از دختران بود. بر اساس تعریف‌های فوق، شیوع سندرم متابولیک به ترتیب در گروه دارای وزن طبیعی ۲/۲، ۰/۹، ۸/۶ و ۰/۸٪، در گروه در معرض خطر اضافه وزن ۲۱/۵، ۱۱، ۳۶/۴ و ۱۱٪، در گروه دارای اضافه وزن متوسط ۴۲/۲، ۲۳/۴، ۶۴/۱ و ۳۲/۸٪ و در گروه دچار اضافه افزایش وزن شدید ۶۲/۹، ۳۸/۶، ۶۷/۱ و ۴۷/۱٪ بود (P<۰/۰۰۱). شیوع هر یک از عوامل خطرساز سندرم متابولیک و هم‌چنین همزمانی وجود این عوامل، با ارتقای گروه وزنی افزایش یافت. فراوانی سندرم متابولیک بعد از منارک با قبل از منارک، فقط بر اساس تعریف IDF، تفاوت معنی‌داری داشت (P=۰/۰۴). فراوانی سندرم متابولیک در وجود سابقه‌ی فامیلی دیابت بیشتر از موارد منفی این سابقه بود (P<۰/۰۰۱). نتیجه‌گیری: مطالعه‌ی حاضر شیوع بالای اضافه وزن، چاقی و سندرم متابولیک را در نوجوانان تهرانی نشان می‌دهد. با افزایش وزن، شیوع سندرم متابولیک افزایش می‌یابد. سندرم متابولیک در پسران، افراد با سابقه‌ی مثبت فامیلی دیابت و دوران پس از منارک شیوع بالاتری دارد. این اطلاعات می‌تواند در برنامه‌های اصلاح شیوه‌ی زندگی نوجوانان مورد استفاده قرار گیرد.**

**واژگان کلیدی:** سندرم متابولیک، شیوع، نوجوانان، گروههای وزنی، عوامل خطرساز

دریافت مقاله: ۸۸/۴/۲۴ ـ دریافت اصلاحیه: ۸۸/۸/۲۸ ـ پذیرش مقاله: ۸۸/۵/۵

[ Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-05 ]

## مقدمه

سندرم متابولیک مجموعه‌ای از عوامل خطرساز بیماری‌های قلبی ـ عروقی شامل توزیع غیرطبیعی چربی بدن، مقاومت به انسولین، افزایش فشار خون، دیس‌لیپیدمی آتروژنیک و وضعیت پیش‌التهابی و پیش‌انعقادی است؛[۱] که شیوع آن، با افزایش پیشرونده‌ی شیوع چاقی در کودکان و نوجوانان، رو به افزایش است.[۲]

سندرم متابولیک دوران کودکی و نوجوانی، با انتقال به دوره‌ی بزرگسالی، زمینه‌ساز ایجاد عوارض قلبی ـ عروقی زودرس و دیابت نوع ۲ است.[۲] تاکنون شاخص‌های مورد توافقی برای تشخیص این سندرم و حدود ممیز آنها، وجود ندارد، نشده است اما اغلب از همان عوامل خطرساز بزرگسالان صدک‌های مختص به سن و جنس براساس مراجع جهانی و یا مراجع حاصل از صدک‌های توزیع در جامعه‌ی مورد بررسی، استفاده می‌شود.[۲]

در وجود سندرم متابولیک، مرگ و میر کلی افراد، ۸۰-۲۰٪ افزایش می‌یابد.[۳] با توجه به افزایش رو به رشد شیوع چاقی در کودکان و نوجوانان، انتظار می‌رود شیوع سندرم متابولیک طی دهه‌های آینده، در بزرگسالان جوان افزایش یابد.[۴] شیوع چاقی در دو دهه‌ی گذشته، در کشورهای در حال توسعه، سه برابر شده است؛ که یکی از علل آن می‌تواند به علت روآوردن این جوامع به سبک زندگی غربی باشد.[۵]

با توجه به تعریف‌های مختلف این سندرم، در رده‌ی سنی کودکان و نوجوانان، مقادیر متفاوتی از شیوع سندرم در مطالعه‌های کوک،[۶] دونکان،[۷] دی‌فرانتی،[۸] کالکاترا[۹] و جولیفی[۱۰] گزارش شده است.

مطالعه‌ی اسماعیل‌زاده و همکاران در فاز ۱ مطالعه‌ی طرح قند و لیپید تهران در کودکان و نوجوانان ۱۹-۱۰ ساله، شیوع سندرم متابولیک را بر اساس تعریف ATP III، در دچار اضافه وزن ۴۲٪، گروه در خطر اضافه وزن، ۱۳/۳٪ و در گروه دارای وزن طبیعی، ۴٪ گزارش نمود و تفاوت معنی‌داری را بین دو جنس نشان نداد.[۱۱]

مطالعه‌ی کاسپین با بررسی سندرم متابولیک در دانش‌آموزان ۱۸-۶ ساله‌ی ایرانی و بر اساس دو تعریف ATP III و NHANES III نشان داد که شیوع سندرم متابولیک بر اساس تعریف ATP III هفت برابر شایع‌تر از تعریف NHANES III است و باید به دنبال تعریف یگانه‌ای برای سندرم متابولیک در کودکان و نوجوانان بود.[۱۲]

شیوع اضافه وزن در کودکان ایرانی در مطالعه‌های مختلف ۴ تا ۸٪ گزارش شده و به نظر می‌رسد حدود ۱۰٪ از این کودکان به سندرم متابولیک مبتلا شوند.[۵] تعیین شیوع سندرم متابولیک در گروههای مختلف وزنی، به غربالگری و مداخله‌ی مناسب و در نهایت، کاهش عوارض مرگبار آتی قلبی ـ عروقی و دیابت منجر خواهد شد. از این رو مطالعه‌ی حاضر، به منظور تعیین شیوع سندرم متابولیک در درجه‌های متفاوت وزنی نوجوانان تهرانی انجام شد.

## مواد و روش‌ها

در یک مطالعه‌ی مقطعی در فاز ۳ مطالعه‌ی قند و لیپید تهران ۱۵۲۳ نوجوان ۱۹-۱۰ ساله (۷۰۸ پسر و ۸۱۵ دختر) در گروه‌های مختلف وزنی، از نظر شیوع سندرم متابولیک مورد بررسی قرار گرفتند.

مطالعه‌ی قند و لیپید تهران در منطقه‌ی ۱۳ شهر تهران و در همه‌ی ساکنان ۳ ساله و بالاتر و در سه فاز متوالی انجام شد. ۱۵۰۰۵ شهروند بالای ۳ سال، به روش خوشه‌ای طبقه‌بندی شده‌ی تصادفی، از منطقه‌ی ۱۳ شهری تهران انتخاب شدند؛ که این نمونه با جمعیت شهر تهران همخوانی داشت.

فاز ۱ این مطالعه: یک بررسی مقطعی بود که از اسفند ۱۳۷۷ تا شهریور۱۳۸۰ به طول انجامید. فاز دوم، مطالعه‌ای آینده‌نگر بود که در فاصله‌ی مهر ۱۳۸۰ تا شهریور ۱۳۸۴ انجام شد. فاز ۳ نیز از مهر ۱۳۸۴ آغاز شد و تا شهریور ۱۳۸۷ به طول انجامید. ویژگی‌های کامل مطالعه‌ی قند و لیپید تهران در مطالعه‌ی دیگری آورده شده است.[۱۳]

در شروع فاز دوم مطالعه‌ی قند و لیپید تهران (TLGS)[i] مداخله‌های آموزشی مربوط به تغییر سبک زندگی در برخی افراد انجام شده (گروه مداخله) و در بقیه‌ی افراد (گروه شاهد) هیچ‌گونه مداخله‌ای در جهت تغییر شیوه‌ی زندگی انجام نشد. با این وجود، مقایسه‌ی متغیرهای وابسته به دو گروه شاهد و مورد هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری را از نظر آماری نشان ندادند و به همین دلیل، همه‌ی افراد ۱۹-۱۰ ساله

[i] - Tehran Glucose and Lipid Study

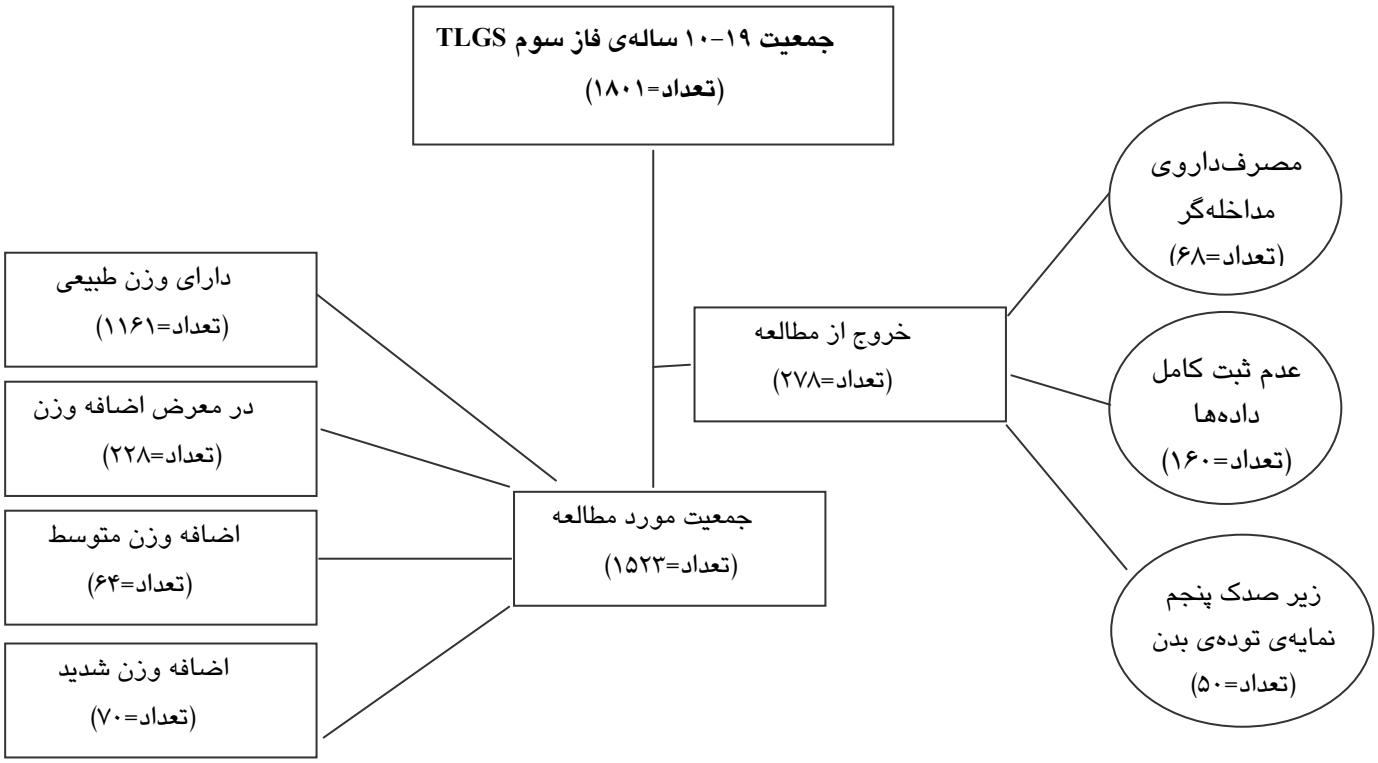
[ Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-05 ]

در فاز ۳، بر اساس معیارهای ورود و خروج وارد این مطالعه شدند.

نوجوانان ۱۹-۱۰ ساله‌ای که سابقه‌ی مصرف داروهای مؤثر بر متابولیسم گلوکز، لیپید و فشار خون مثل: استروئید، ضد التهاب غیر استروئیدی، هورمون‌های مردانه و زنانه و هورمون تیروئید نداشتند، بدون کنار گذاشتن افراد مبتلا به فشار خون بالا، دیس‌لیپیدمی و دیابت وارد مطالعه شدند. معیارهای خروج از مطالعه شامل سابقه‌ی بیماری‌های مزمن قلبی، ریوی، کلیوی، کبدی، تیروئید و یا اسهال مکرر مزمن، و نز عدم وجود اطلاعات کافی مانند میزان قد، دور کمر، نمایه‌ی توده‌ی بدن زیر صدک پنجم و سابقه‌ی بستری در بیمارستان یا جراحی در ۳ ماه اخیر بود.

کل جمعیت ۱۹-۱۰ ساله‌ی شرکت‌کننده در فاز ۳ مطالعه‌ی TLGS، ۱۸۰۱ نفر بود که بر اساس معیارهای ورود و خروج تعریف شده در مطالعه، تنها ۱۵۲۳ نفر واجد شرایط لازم بودند. از ۲۷۸ فرد خارج شده از مطالعه، ۶۸ نفر سابقه‌ی مصرف داروهای مؤثر بر متابولیسم گلوکز، لیپید و فشارخون مانند استروئیدها، ضد التهاب‌های غیراستروئیدی، هورمون‌های مردانه یا زنانه، هورمون تیروئید، آسپیرین و دی‌پیریدامول داشتند. ۵۰ نفر به علت این که زیر صدک پنجم نمایه‌ی توده‌ی بدن ـ کم وزن ـ بودند، از مطالعه خارج شدند و ۱۶۰ نفر هم از نظر ثبت داده‌های اولیه شامل نمایه‌ی توده‌ی بدن، قندخون ناشتا، کلسترول HDL، تری‌گلیسرید، دور کمر و فشارخون سیستولی یا دیاستولی، اشکالاتی داشتند که از مطالعه کنار گذاشته شدند (شکل ۱).

سنجش‌های تن‌سنجی شامل قد و وزن بر اساس برنامه‌ی استاندارد انجام شد. وزن افراد با حداقل پوشش و بدون کفش با ترازوی دیجیتال با دقت ۱۰۰ گرم اندازه‌گیری و ثبت شد. قد افراد با متر نواری در وضعیت ایستاده در کنار دیوار و بدون کفش در حالی‌که کتف‌های آنها در شرایط عادی قرار داشت، با دقت ۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. دور کمر در باریک‌ترین ناحیه‌ی آن در حالتی که فرد در انتهای بازدم طبیعی خود قرار داشت، گرفته شد. برای اندازه‌گیری دور کمر از متر نواری غیر قابل ارتجاع بدون تحمیل هیچ فشاری بر بدن فرد و با دقت ۰/۱ سانتی‌متر استفاده شد. به منظور حذف خطای فردی همه‌ی اندازه‌گیری‌ها توسط یک نفر انجام شد.




**شکل ۱- انتخاب جمعیت مورد بررسی در فاز ۳ مطالعه‌ی قند و لیپید تهران**

[ Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-05 ]

برای اندازه‌گیری فشار خون، فرد مورد بررسی برای مدت ۱۵ دقیقه نشست و سپس پزشک واجد شرایط، فشار خون او را ۲ بار اندازه‌گیری کرد. برای این کار از فشارسنج جیوه‌ای استاندارد که توسط انستیتو استاندارد و تحقیقات صنعتی مدرج شده بود، استفاده شد. کاف فشارسنج بر بازوی راست و در راستای قلب قرار گرفت و فشار آن از زمان قطع صدای نبض رادیال ۳۰ میلی‌متر جیوه بالاتر برده شد. حداقل زمان بین این دو اندازه‌گیری ۳۰ ثانیه بود و میانگین این دو فشار خون به عنوان فشار خون مورد نظر ثبت شد. فشارخون سیتولی با شنیدن اولین صدا (فاز اول کرتکوف) تعیین شد و فشار دیاستولیک با ناپدید شدن این صدا (فاز پنجم کرتکوف)، مشخص شد. سرعت خالی شدن هوای کاف هنگام اندازه‌گیری فشارهای خون سیستولی و دیاستولی ۳-۲ میلی‌متر جیوه در ثانیه بود.

میزان قند خون ناشتا در همان روز نمونه‌گیری، با روش رنگ سنجی آنزیمی و با تکنیک گلوکزاکسیداز و با استفاده از کیت پارس آزمون اندازه‌گیری شد.

غلظت تری‌گلیسرید با استفاده از کیت‌های تجارتی شرکت پارس آزمون و با دستگاه اتوآنالیزور سلکترا ۲ و غلظت کلسترول HDL سرم پس از رسوب دادن لیپوپروتئین‌های دارای آپو-B با محلول فسفرتنگستات اسید اندازه‌گیری شد. همه‌ی نمونه‌ها در شرایطی آنالیز شدند که کنترل کیفیت درونی، معیارهای قابل قبول بودن را اخذ کرده بود. همه‌ی نمونه‌های خون براساس برنامه‌ی استاندارد در وضعیت نشسته گرفته و به فاصله‌ی ۴۵-۳۰ دقیقه از نمونه‌گیری سانتریفوژ شدند. همه‌ی اندازه‌گیری‌ها در آزمایشگاه مرکزی مطالعه قند و لیپید تهران در همان روز اخذ نمونه انجام شد.

نمایه‌ی توده‌ی بدن (BMI)[i] از تقسیم وزن به کیلوگرم بر مجذور قد به متر به دست آمد. براساس صدک‌های BMI مختص به سن و جنس، کم‌وزنی به صورت وزن زیر صدک ۵، وزن طبیعی صدک ۵ تا زیر صدک ۸۵، خطر اضافه در معرض خطر اضافه صدک ۸۵ تا زیر صدک ۹۵ و اضافه وزن بیشتر یا مساوی صدک ۹۵ در نظر گرفته شد.

میزان فعالیت فیزیکی (تنها فعالیت‌های تفریحی) بر اساس پرسشنامه‌ی استاندارد و نمره‌بندی فعالیت‌های شغلی و غیر شغلی با واحد (MET-h/Week) بیان شد.[۱۴،۱۵]

برای تعریف سندرم متابولیک، از تعریف‌های تغییر یافته‌ی NCEP-ATP III[ii] (توسط کوک و همکاران)[۱۶]، NHLBI/AHA[iii][۱۷-۲۱]، NHANES III[iv][۲۲] و IDF[v][۷] برای سنین زیر ۱۶ سال[۲۳] و بالای ۱۶ سال[1] استفاده شد.

معیار تشخیص سندرم متابولیک در تعریف NCEP-ATP III وجود بیشتر یا مساوی سه مورد از موارد زیر بود:

- فشار خون بالای صدک ۹۰ مختص به سن و جنس
- دور کمر بالای صدک ۹۰ مختص به سن و جنس
- تری‌گلیسرید بیشتر یا مساوی ۱۱۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر
- قند خون ناشتای بیشتر یا مساوی ۱۱۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر
- کلسترول HDL پایین‌تر از ۴۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر
- معیار تشخیص سندرم متابولیک در تعریف NHLBI/AHA وجود بیشتر یا مساوی سه مورد از موارد زیر بود:
- قند خون ناشتای بیشتر یا مساوی ۱۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر
- فشار خون بالای صدک ۹۰ مختص به سن و جنس
- دور کمر بالای صدک ۹۰ مختص به سن و جنس
- کلسترول HDL کمتر از صدک ۱۰ مختص سن و جنس
- تری‌گلیسرید بیشتر یا مساوی ۱۱۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر

i - Body Mass Index

ii- National Cholestrol Education Program-Adult Treatment Panel III

iii- National Heart, Lung and Blood Institute/American Heart Association

iv - National Health and Nutrition Examination Survey III

v- International Diabetes Federation

[ Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-05 ]

معیار تشخیص سندرم متابولیک در تعریف NHANES-III وجود بیشتر یا مساوی سه مورد از موارد زیر بود:

- دور کمر بالای صدک ۷۵ مختص به سن و جنس.
- فشارخون سیستولی یا دیاستولی بالای صدک ۹۰ مختص به سن و جنس.
- تری‌گلیسرید بیشتر یا مساوی ۱۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر.
- قند خون ناشتای بیشتر یا مساوی ۱۱۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر.
- کلسترول HDL کمتر از ۴۰ در پسران ۱۹-۱۵ ساله و کمتر از ۴۵ در سایر افراد.

تعریف IDF در کودکان ۱۰ تا ۱۵ ساله با نوجوانان بیشتر یا مساوی شانزده سال متفاوت بود.

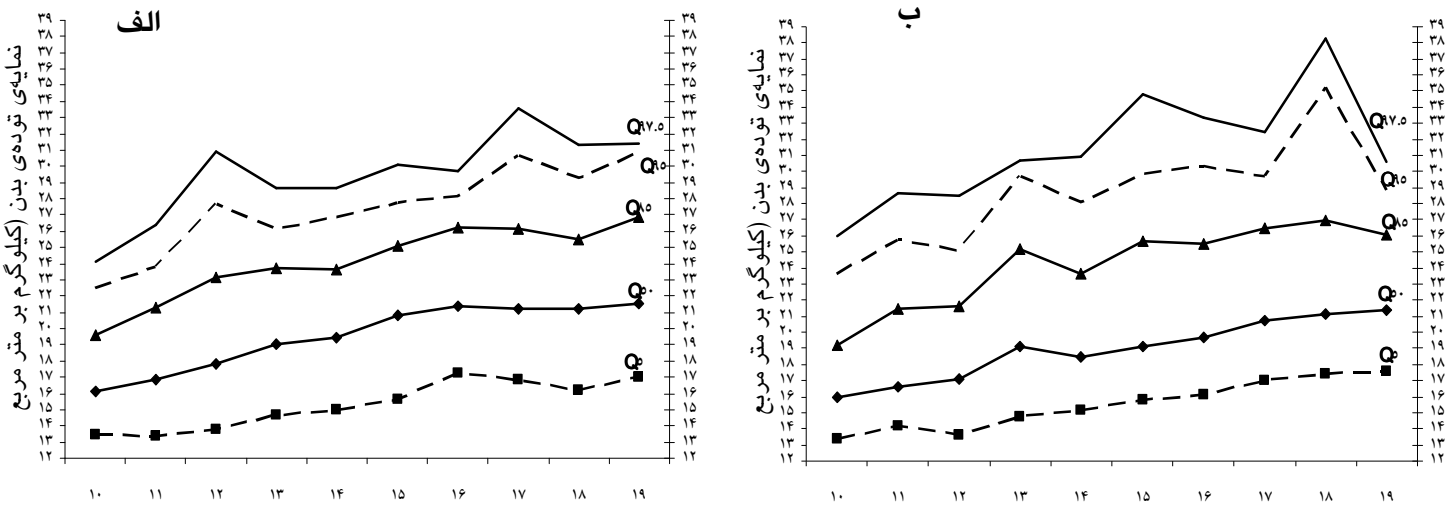
در افراد ده تا زیر شانزده ساله، وجود دور کمر بالاتر از صدک ۹۰ مختص به سن و جنس به اضافه‌ی دو مورد از موارد زیر به عنوان معیار سندرم متابولیک قرار گرفت:

- فشار خون سیستولی بیشتر یا مساوی ۱۳۰ میلی‌متر جیوه یا دیاستولی بیشتر یا مساوی ۸۵ میلی‌متر جیوه.
- تری‌گلیسرید بیشتر یا مساوی ۱۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر.
- قند خون ناشتای بیشتر یا مساوی ۱۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر.
- کلسترول HDL کمتر از ۴۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر.

در نوجوانان بیشتر یا مساوی ۱۶ ساله معیار بزرگسالان یعنی دور کمر بالای ۹۴ سانتی‌متر در پسران و بالای ۸۰ سانتی‌متر در دختران به اضافه‌ی دو مورد از موارد زیر به عنوان معیار در نظر گرفته شد:

- قند خون ناشتای بیشتر یا مساوی ۱۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر یا سابقه دیابت نوع ۲ شناخته شده قبلی
- فشار خون سیستولی بیشتر یا مساوی ۱۳۰ میلی‌متر جیوه یا دیاستولی بیشتر یا مساوی ۸۵ میلی‌متر جیوه یا وجود فشار خون بالای شناخته شده‌ی قبلی
- تری‌گلیسرید ناشتای بیشتر یا مساوی ۱۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر یا درمان قبلی اختصاصی برای این مشکل
- کلسترول HDL کمتر از ۴۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر در پسران و کمتر از ۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر در دختران و یا درمان قبلی اختصاصی برای این مشکل

برای تعیین نقطه‌ی ممیز برای هر یک از مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده‌ی سندرم متابولیک از نوجوانان ۱۹-۱۰ ساله سالم شرکت‌کننده در فاز ۱ (۱۳۸۱-۱۳۷۷) استفاده شد (نمودار ۱).




**نمودار ۱- صدک‌های فاز اول مطالعه‌ی TLGS برای نمایه‌ی توده‌ی بدن پسران (الف) و دختران ۱۹-۱۰ ساله (ب)**

[ Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-05 ]

افراد سالم کسانی بودند که فاقد بیماری مزمن قلبی، ریوی، کلیوی، کبدی، تیروئید و یا اسهال مکرر مزمن بودند و جراحی یا بستری در ۳ ماه اخیر نداشتند. در مرحله‌ی بعد تقسیم‌بندی درجه‌های مختلف وزن براساس تعاریف موجود انجام شد و افرادی که بالای صدک ۹۵ نمایه‌ی توده‌ی بدن مختص به سن و جنس بودند، براساس منحنی توزیع نرمال، از نظر شدت اضافه وزن به دو گروه افزایش وزن متوسط (Z-Score=۱/۶۵-۲) و افزایش وزن شدید (Z-Score≥۲) تقسیم شدند. به صورت مشابهی از افراد ۱۹-۱۰ساله فاز ۱ مطالعه‌ی قند و لیپید تهران به عنوان جامعه‌ی مرجع برای تعیین صدک‌های فشار خون سیستولی و دیاستولی، صدک‌های کلسترولHDL و دور کمر نیز استفاده و نمودارهای صدکی آنها رسم شد. بعد از تقسیم‌بندی درجه‌های مختلف وزن نوجوانان ۱۹-۱۰ ساله شرکت‌کننده در فاز ۳، محاسبه‌ی فراوانی سندرم متابولیک و مؤلفه‌های آن براساس نقاط ممیز مؤلفه‌ها در درجه‌های متفاوت وزن انجام شد و شیوع سندرم متابولیک در دو گروه قبل و بعد از منارک و هم‌چنین وجود یا عدم وجود سابقه‌ی فامیلی دیابت مقایسه شدند.

با استفاده از نرم‌افزار SPSS، ویرایش ۱۵ آنالیز داده‌ها انجام شد. برای داده‌های کمّی پیوسته، میانگین، انحراف معیار و صدک‌ها اندازه‌گیری شدند و برای داده‌های کیفی نیز توزیع فراوانی تعیین شد. برای بررسی نرمال بودن از آزمون کولموگروف اسمیرنوف استفاده شد. در صورت وجود نرمال بودن توزیع داده‌ها، مقایسه‌ی داده‌های کمّی با آزمون تی انجام شد و در صورت عدم نرمال بودن توزیع داده‌ها، از آزمون غیرپارامتریک من ـ ویتنی استفاده شد. از رگرسیون لجستیک چندگانه برای تعیین نسبت شانس گروههای مختلف وزن برای ابتلا به سندرم متابولیک با تعدیل نسبت به سن، جنس و فعالیت فیزیکی استفاده شد. از همین روش برای مقایسه‌ی شیوع سندرم متابولیک بعد از منارک با شیوع آن قبل از منارک و ارتباط سابقه‌ی فامیلی دیابت با شیوع سندرم متابولیک استفاده شد. برای مقایسه‌ی فراوانی انواع سندرم‌ها در هر گروه سنی، آزمون کوکرانس و برای مقایسه‌ی دو به دوی این فراوانی‌ها در هر گروه سنی، آزمون غیر پارامتریک مک ـ نمار با تصحیح بن‌فرونی به کار رفت. مقادیر P کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار تلقی شد.

## یافته‌ها

از جمعیت مورد مطالعه (۱۵۲۳ نفر)، ۱۱۶۱ نفر (۷۶/۶٪) در گروه دارای وزن طبیعی، ۲۲۸ نفر (۱۵٪) در گروه دارای وزن در معرض خطر اضافه وزن، ۶۴ نفر در گروه دارای اضافه وزن متوسط (۴/۲٪) و ۷۰ نفر در گروه دارای اضافه وزن شدید (۴/۶٪) قرار گرفتند. ویژگی‌های پایه‌ی جمعیت مورد بررسی، به تفکیک جنس در جدول ۱ نشان داده شده است.

**جدول ۱- ویژگی‌های پایه جمعیت شرکت‌کننده در مطالعه به تفکیک جنس**

| خصوصیات* | پسران (تعداد=۷۰۸) | دختران (تعداد=۸۱۵) | مقدار P† |
|---|---|---|---|
| سن (سال) | ۱۴/۶±۲/۸ | ۱۵±۲/۹ | ۰/۰۰۴ |
| قد (سانتی‌متر) | ۱۶۲/۷±۱۴/۵ | ۱۵۵/۸±۸/۶ | <۰/۰۰۱ |
| وزن (کیلوگرم) | ۵۹/۰±۱۹/۰ | ۵۳/۳±۱۲/۷ | <۰/۰۰۱ |
| نمایه‌ی توده‌ی بدن (کیلوگرم بر متر مربع) | ۲۱/۸±۵/۰ | ۲۱/۸±۴/۲ | ۰/۷۸۸ |
| دور کمر (سانتی‌متر) | ۷۷/۹±۱۳/۵ | ۷۰/۳±۹/۴ | <۰/۰۰۱ |
| کلسترول HDL (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) | ۴۲/۷±۱۰/۱ | ۴۴/۲±۹/۸ | ۰/۰۰۳ |
| تری‌گلیسرید (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)‡ | ۸۷ (۶۸-۱۱۸) | ۸۷ (۶۶-۱۱۸) | ۰/۲۱۵ |
| فشارخون سیستولی (میلی‌متر جیوه) | ۱۰۳/۶±۱۲/۴ | ۹۸/۱±۱۱/۵ | <۰/۰۰۱ |
| فشارخون دیاستولی (میلی‌متر جیوه) | ۶۶/۹±۱۰/۱ | ۶۴/۵±۹/۹ | <۰/۰۰۱ |
| قندخون ناشتا (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) | ۸۷/۹±۶/۶ | ۸۵/۶±۷/۱ | <۰/۰۰۱ |
| فعالیت فیزیکی (MET-hr/week)¶ | ۱۶/۸±۳۲/۹ | ۵/۸±۱۷/۳ | <۰/۰۰۱ |

* مقادیر مؤلفه‌ها بیشتر بر اساس میانگین ± انحراف معیار بیان شده‌اند؛ † مقایسه‌ی یافته‌های آزمون پارامتری و غیرپارامتری در کل مؤلفه‌های ذکر شده تفاوتی را نشان نداد، به همین دلیل مقادیرP بر اساس آزمون پارامتری تی گزارش شده است. ؛ ‡ بر اساس میانه و محدوده‌ی چارکی (۷۵-۲۵) بیان شده است، ¶ با توجه به این که میانه‌ی فعالیت فیزیکی صفر بود، به جای محدوده‌ی چارکی از میانگین ± انحراف معیار استفاه شد.

[ Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-05 ]

با مقایسه‌ی متغیرهای خطرساز سندرم متابولیک در گروه‌های مختلف وزن پسران، تفاوت معنی‌داری از نظر میانگین قد، قندخون ناشتا و میزان فعالیت فیزیکی مشاهده نشد ولی سایر متغیرهای خطرساز متابولیسم تفاوت معنی‌داری را نشان دادند. در مورد دختران نیز، تفاوت معنی‌داری از نظر میانگین قد، و میزان فعالیت فیزیکی در گروه‌های مختلف وزن مشاهده نشد ولی سایر متغیرهای خطرساز سندرم متابولیک از تفاوت معنی‌داری برخوردار بودند.

از نظر فراوانی گروههای مختلف وزنی در دو جنس نیز، تفاوت آماری معنی‌داری وجود نداشت (P=۰/۳۸۱).

بررسی شیوع سندرم متابولیک، بر اساس تعریف‌های مختلف سندرم متابولیک در کل گروه ۱۹-۱۰ ساله‌ی فاز سوم مطالعه‌ی قند و لیپید تهران (TLGS) و به تفکیک جنس، نشان داد که شیوع سندرم متابولیک بر اساس همه‌ی تعاریف ذکر شده، در پسران بیشتر از دختران بود (جدول ۲).

**جدول ۲- فراوانی سندرم متابولیک در کل نوجوانان ۱۹-۱۰ ساله‌ی فاز سوم مطالعه‌ی TLGS به تفکیک جنس**

| سندرم / جنس | پسر (تعداد=۷۰۸) | دختر (تعداد=۸۱۵) | مجموع | مقدار P* |
|---|---|---|---|---|
| ATP III | ۹۵ (۱۳/۴)† | ۵۰ (۶/۱) | ۱۴۵ (۹/۵) | <۰/۰۰۱ |
| | ۱۰/۹-۱۵/۹ | ۴/۵-۷/۷ | ۸/۰-۱۱/۰ | |
| AHA | ۵۰ (۷/۱) | ۲۸ (۳/۴) | ۷۸ (۵/۱) | <۰/۰۰۱ |
| | ۵/۲-۹/۰ | ۲/۲-۴/۶ | ۴/۰-۶/۲ | |
| NHANES III | ۱۶۴ (۲۳/۲) | ۱۰۷ (۱۳/۱) | ۲۷۱ (۱۷/۸) | <۰/۰۰۱ |
| | ۲۰/۱-۲۶/۳ | ۱۰/۸-۱۵/۴ | ۱۵/۹-۱۹/۷ | |
| IDF | ۵۲ (۷/۳) | ۳۶ (۴/۴) | ۸۸ (۵/۸) | ۰/۰۱۵ |
| | ۵/۴-۹/۲ | ۳/۰-۵/۸ | ۴/۶-۷/۰ | |

* اختلاف بین دختران و پسران را از نظر شیوع سندرم متابولیک نشان می‌دهد، † مقادیر به صورت تعداد (درصد) فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪ بیان شده‌اند.

براساس تعریف NCEP-ATP III مشخص شد که با افزایش وزن افراد، فراوانی موارد غیرطبیعی دور کمر (WC)[i]، تری‌گلیسرید (TG)[ii]، کلسترول HDL و فشارخون (BP)[iii] افزایش می‌یابد. این نتیجه‌گیری با توجه به این که در گروه دارای اضافه وزن متوسط و گروه در معرض خطر اضافه وزن هیچ‌گونه قندخون ناشتای (FBS)[iv] غیرطبیعی گزارش نشده بود، مقدور نشد. با این حال، همه‌ی مؤلفه‌های سندرم ATP III اختلاف معنی‌داری را در گروههای مختلف وزن نشان دادند. اگر چه میزان معنی‌دار بودن برای FBS (P=۰/۰۳۷) از بقیه‌ی مؤلفه‌ها کمتر بود (P<۰/۰۰۱).

بر اساس تعریف NHLBI-AHA هم مانند تعریف ATP III با ارتقای گروه وزنی افراد، فراوانی همه‌ی مؤلفه‌های سندرم متابولیک افزایش یافت.

بر اساس تعریف NHANES III، فراوانی مؤلفه‌های سندرم متابولیک در گروههای وزنی مختلف تشابه زیادی با تعریف ATP III داشت، به جز این که موارد کلسترول HDL و WC غیرطبیعی در گروه دارای اضافه وزن متوسط، بیشتر از گروه دارای اضافه وزن شدید بودند.

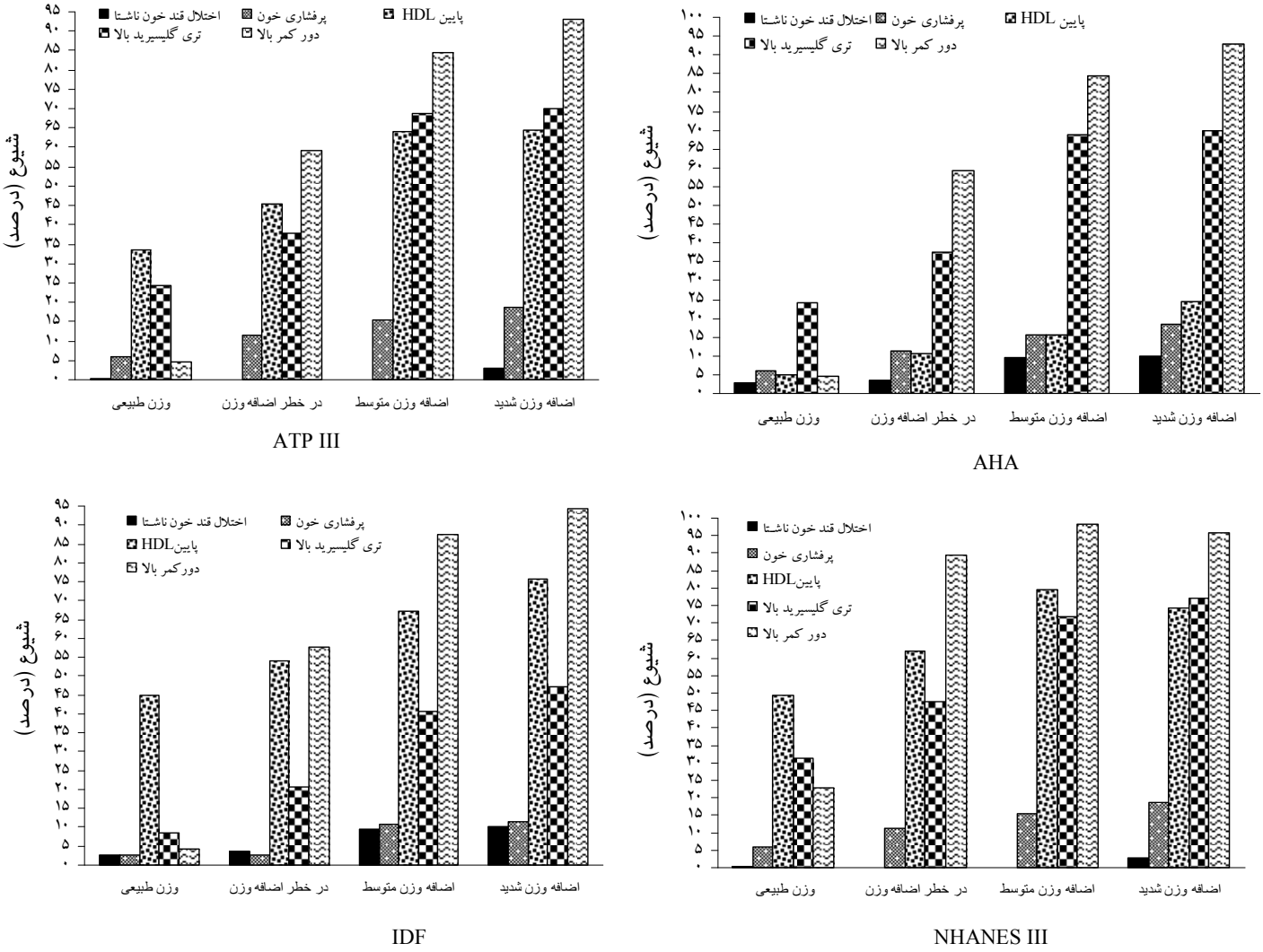
بر اساس تعریف IDF هم بیشتر با ارتقای گروه وزنی، فراوانی مؤلفه‌های سندرم متابولیک افزایش یافت و به جز FBS

i- Waist Circumference
ii - Triglyceride
iii- Blood Pressure
iv - Fasting Blood Glucose

[ Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-05 ]

غیرطبیعی در افراد بیشتر یا مساوی ۱۶ ساله، تفاوت فراوانی مؤلفه‌ها در گروههای مختلف وزنی معنی‌دار بود (P<۰/۰۰۱). با در نظر گرفتن سندرم IDF در کل افراد ۱۹-۱۰ ساله، تنها BP غیرطبیعی در گروه وزنی در معرض خطر اضافه وزن، کمی از افراد دارای وزن طبیعی بود و در سایر موارد با ارتقای گروه وزنی، فراوانی مؤلفه‌ی سندرم متابولیک هم افزایش یافت.

فراوانی کلی سندرم متابولیک بر اساس تعریف‌های مختلف سندرم در گروههای مختلف وزنی و به تفکیک جنس نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین فراوانی هر سندرم در گروههای مختلف وزنی در هر جنس و کل جمعیت مورد بررسی وجود دارد (P<۰/۰۰۱). و با ارتقای گروه وزنی، شیوع سندرم متابولیک بر اساس تعریف‌های ATP III، NHANES III و IDF افزایش می‌یابد ولی در تعریف AHA تنها در دختران، شیوع سندرم متابولیک در گروه دارای اضافه وزن متوسط، کمتر از گروه در معرض خطر اضافه وزن و اضافه وزن شدید و بیشتر از گروه دارای وزن طبیعی بود.




**نمودار ۲- فراوانی مؤلفه‌های سندرم متابولیک بر اساس تعریف‌های مختلف سندرم متابولیک در گروههای مختلف وزن**

[ Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-05 ]

در گروه دارای وزن طبیعی، شیوع کلی سندرم متابولیک بر اساس تعریف‌های ATP III (۲/۲٪)، AHA (۰/۹٪)، NHANES III (۸/۶٪) و IDF (۰/۸٪) بود. در گروه در معرض خطر اضافه وزن این مقادیر به ترتیب ۲۱/۵٪، ۱۱٪، ۳۶/۴٪ و ۱۱٪، در گروه دارای اضافه وزن متوسط به ترتیب ۴۲/۲٪، ۲۳/۴٪، ۶۴/۱٪ و ۳۲/۸٪، و در گروه دارای اضافه وزن شدید به ترتیب ۶۲/۹٪، ۳۸/۶٪، ۶۷/۱٪ و ۴۷/۱٪ بود (P<۰/۰۰۱ در کل موارد).

نمودار ۲ به بررسی فراوانی مؤلفه‌های سندرم متابولیک در گروه‌های مختلف وزنی اشاره می‌کند. بر این اساس، بیشترین فراوانی مؤلفه‌های سندرم متابولیک در گروه دارای وزن طبیعی در تعریف‌های ATP III، NHANES III و IDF، به کلسترول HDL پایین و در سایر گروههای وزنی، به دور کمر بالا مربوط بود. ولی بر اساس تعریف AHA، بیشترین فراوانی مؤلفه‌ی متابولیک در گروه دارای طبیعی، به تری‌گلیسرید بالا و در سایر گروههای وزنی، به دور کمر بالا مربوط بود (نمودار ۲).

با احتساب نسبت خطر (OR)[i] و فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪ برای مؤلفه‌های سندرم متابولیک (تری‌گلیسرید بالا، فشار خون غیرطبیعی، کلسترول HDL پایین و قند خون ناشتای بالا) بر اساس تعریف ATP III در سه مدل بدون تعدیل، با تعدیل برای سن و جنس و با تعدیل برای سن، جنس و فعالیت فیزیکی، باوجود افزایش نسبت خطر با افزایش وزن، تفاوت چندانی بین مدل‌های ذکر شده مشاهده نشد.

بر اساس تعریف‌های دیگر نیز، OR بیشتر مؤلفه‌های سندرم متابولیک با افزایش وزن نوجوانان افزایش یافت، ولی تفاوت چندانی بین مدل بدون تعدیل و مدل‌های تعدیل شده وجود نداشت.

مقایسه‌ی فراوانی سندرم متابولیک در دوران قبل و بعد از منارک تفاوت معنی‌داری را بر اساس تعریف ATP III (P=۰/۵۹۸)، AHA (P=۰/۳۶۴) و NHANES (P=۱) نشان نداد ولی بر اساس تعریف IDF، تفاوت معنی‌داری بین فراوانی سندرم متابولیک بعد از منارک با فراوانی آن در قبل از منارک وجود داشت (P=۰/۰۴). بیشترین OR و فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪ سندرم متابولیک قبل و بعد از منارک مربوط به تعریف NHANES [به ترتیب (۱۷/۷–۷/۹ و ۱۲/۸)] در مقابل[۱۵/۹–۱۰/۹ و ۱۳/۳] بود که حدود ۳–۲ برابر سایر تعریف‌ها برآورد شد.

هیچ تفاوت معنی‌داری در فراوانی گروههای مختلف وزنی بین دوران قبل از منارک با دوران بعد از منارک وجود نداشت (P=۰/۸۰۴).

سابقه‌ی فامیلی مثبت دیابت در مقایسه با عدم وجود این سابقه، تفاوت معنی‌داری را از نظر فراوانی سندرم متابولیک در کلیه‌ی تعاریف ذکر شده، نشان داد (P<۰/۰۰۱) (جدول۳).

با این حال، بر اساس تعریف‌های مختلف سندرم متابولیک، وقتی نسبت خطر سابقه‌ی مثبت فامیلی دیابت در ایجاد سندرم متابولیک مورد بررسی قرار گرفت، مشخص شد که چه قبل و چه بعد از تعدیل نسبت به سن و جنس، نسبت‌های خطر به دست آمده در گروههای وزنی مختلف، از نظر آماری معنی‌دار نیستند.

i- Odd's Ratio

**جدول۳- فراوانی سندرم متابولیک بر اساس درصد سابقه‌ی فامیلی دیابت و تعریف‌های مختلف سندرم**

| فراوانی سندرم بر مبنای تعاریف / سابقه‌ی فامیلی دیابت | ATP III | AHA | NHANES III | IDF |
|---|---|---|---|---|
| مثبت (تعداد=۱۳۰) | *۲۱ (۱۶/۲) | ۱۱ (۸/۵) | ۳۲ (۲۴/۶) | ۱۰ (۷/۷) |
| | ۹/۹–۲۲/۵ | ۳/۷–۱۳/۳ | ۱۷/۲–۳۲/۰ | ۳/۱–۱۲/۳ |
| منفی (تعداد=۱۳۹۳) | ۱۲۴ (۸/۹) | ۶۷ (۴/۸) | ۲۳۹ (۱۷/۲) | ۷۸ (۵/۶) |
| | ۷/۴–۱۰/۴ | ۳/۷–۵/۹ | ۱۵/۲–۱۹/۲ | ۴/۴–۶/۸ |
| P† | <۰/۰۰۱ | <۰/۰۰۱ | <۰/۰۰۱ | <۰/۰۰۱ |

* مقادیر به صورت تعداد (درصد) فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪ بیان شده است، † برای بیان P از آزمون مجذور خی استفاده شد.

[ Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-05 ]

## بحث

یافته‌های حاصل از این مطالعه‌ی مقطعی جمعیت محور در فاز سوم مطالعه‌ی قند و لیپید تهران، شیوع بالایی از سندرم متابولیک را بین نوجوانان ایرانی نشان داد. با این حال، با توجه به متفاوت بودن تعریف‌های اجزای سندرم متابولیک، شیوع آن نیز بر اساس تعریف‌های موجود، متفاوت بود. در مطالعه‌ی ما، شیوع سندرم متابولیک در افراد ۱۹-۱۰ ساله بر اساس تعریف ATP III ۹/۵٪، بر اساس تعریف AHA ۵/۱٪، بر اساس تعریف NHANES III، ۱۷/۸٪ و بر اساس تعریف IDF ۵/۸٪ بود به دست آمد که در همه‌ی تعریف‌ها این شیوع در پسران بیشتر از دختران بود. در مطالعه‌ای که توسط دکتر عزیزی و همکاران در نوجوانان ۱۹-۱۰ ساله‌ی شرکت‌کننده در فاز اول مطالعه‌ی قند و لیپید تهران انجام شد، شیوع سندرم متابولیک تنها براساس تعریف ATP III کودکان، ۱۰/۱٪ (۱۰/۳٪ در پسران و ۹/۹٪ در دختران) گزارش شد و هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری بین دو جنس دیده نشد.[۱۱]

مطالعه‌های اپیدمیولوژیک سندرم متابولیک در نوجوانان نیز بر اساس معیارهای تعریف سندرم متابولیک و تغییر در حدود ممیز هر مؤلفه‌ی سندرم، مقادیر متفاوتی از شیوع سندرم متابولیک را نشان داده‌اند که در کل گروه نوجوانان از ۴/۲٪ تا ۱۸/۶٪، در نوجوانان مؤنث از ۲/۱٪ تا ۲۱/۴٪ و در نوجوانان مذکر از ۳/۸٪ تا ۱۳/۴٪ متفاوت بوده است و شیوع بیشتر سندرم متابولیک در نوجوانان چاق‌تر دیده شد.[۲]

مطالعه‌ی کاسپین با بررسی سندرم متابولیک در دانش‌آموزان ۱۸-۶ ساله ایرانی و بر اساس دو تعریف ATP III و NHANES III نشان داد که سندرم متابولیک بر اساس تعریف ATP III هفت برابر شایع‌تر از تعریف NHANES III است و باید به دنبال تعریف یگانه‌ای برای سندرم متابولیک در کودکان و نوجوانان بود. در آن مطالعه تفاوت معنی‌داری بین دو جنس وجود نداشت و شایع‌ترین اجزای سندرم متابولیک شامل TG بالا و کلسترول HDL پایین بود.[۱۲]

بر اساس مطالعه‌های انجام شده، شیوع سندرم متابولیک در گروه سنی نوجوانان بیشتر از گروه سنی کودکان ولی کمتر از گروه سنی بزرگسالان است.[۲۴،۲۵]

شیوع چاقی در دو دهه‌ی گذشته در کشورهای در حال توسعه سه برابر شده است، که احتمالاً به علت رو آوردن این جوامع به سبک زندگی غربی و کاهش فعالیت فیزیکی است. در مطالعه‌ی ما نیز، ۱۵٪ افراد در معرض خطر افزایش وزن و ۸/۶٪ دارای اضافه وزن (۴/۲٪ اضافه وزن متوسط و ۴/۶٪ اضافه وزن شدید) بودند و تفاوتی از نظر فراوانی گروه وزنی در دو جنس وجود نداشت. چاقی عامل خطرساز مستقلی برای علل کلی مرگ و میر حاصل از بیماری‌های قلبی ـ عروقی محسوب می‌شود و تخمین زده می‌شود که علت ۲۵٪ موارد جدید بیماری‌های قلبی ـ عروقی شناخته شده در دوره‌ی پیگیری ۸ ساله‌ی مطالعه‌ی فرامینگهام، سندرم متابولیک باشد.[۲۶] به علاوه، هر چقدر شدت چاقی افراد، افزایش یابد، احتمال ایجاد دیابت بیشتر می‌شود.[۲۷] مطالعه‌ی بیکر و همکاران[۲۸] و هم‌چنین بیبینز- دومینگ و همکاران،[۲۹] از نظر بررسی ارتباط نمایه‌ی توده‌ی بدن کودکان با بیماری عروق کرونری قلب در بزرگسالی، یافته‌های مشابهی را نشان داده است.

مطالعه‌ای که در دختران دبیرستانی مشهد انجام شد، شیوع سندرم متابولیک را بر اساس تعریف ATP III در کل افراد ۶/۵٪ و در افراد چاق ۴۵/۱٪ گزارش کرد. در همان مطالعه ارتباطی بین رفتار تغذیه‌ای و سندرم متابولیک پیدا شد.[۳۰]

در مطالعه‌ی ما بر اساس تعریف NCEP-ATP III شیوع سندرم متابولیک در گروه دارای وزن طبیعی ۲/۲٪، در معرض خطر اضافه وزن ۲۱/۵٪، اضافه وزن متوسط ۴۲/۲٪ و اضافه وزن شدید ۶۳/۹٪ بود. یافته‌های به دست آمده از تعریف‌های NHANES III تقریباً مشابه ATP III بود و یافته‌های حاصل از تعریف‌های AHA و IDF درصدهای کمتری را نشان دادند، ولی در همه‌ی موارد با ارتقای گروه وزنی، شیوع سندرم متابولیک هم افزایش یافت. مطالعه‌ی ۲۰۰۸ کالکاترا[۹] و ویس[۳۱] یافته‌های مشابهی را به همراه داشت.

در زمینه‌ی مطالعه‌های اپیدمیولوژیک هم، دی‌فرانتی،[۸] جولیفه و جانسون[۱۰] شیوع بالاتر سندرم متابولیک را با ارتقای گروه وزنی گزارش داده اند.

مطالعه‌های طولی، تأثیر چاقی کودکی را در پیش‌بینی سندرم متابولیک در بزرگسالان جوان به اثبات رسانده و نشان داده‌اند که با افزایش پیشرونده‌ی نمایه‌ی توده‌ی بدن (بالای صدک ۸۵) احتمال وجود بیش از یک عامل خطرساز سندرم متابولیک، افزایش می‌یابد.[۲] یافته‌های حاصل از

[ Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-05 ]

مطالعه‌ی ما نیز این گفته را تأیید کرد و با ارتقای گروه وزنی، تعداد مؤلفه‌های سندرم متابولیک بر اساس تعریف‌های مختلف، افزایش یافت.

مطالعه‌ای در ژاپن با دوره‌ی پیگیری ۷ ساله نشان داد که هر چقدر تعداد مؤلفه‌های سندرم متابولیک در ابتدای مطالعه بیشتر باشد، احتمال ایجاد بیماری‌های قلبی ـ عروقی در آینده بیشتر می‌شود، به طوری که در مقایسه‌ی وجود سه مؤلفه‌ی سندرم متابولیک در مقابل عدم وجود مؤلفه در ابتدای مطالعه، خطر نسبی ایجاد بیماری‌های قلبی ـ عروقی بعد از ۷ سال، ۱۲ برابر می‌شود.[۳۲]

مطالعه‌های قبلی، شواهدی را مبنی بر افزایش بروز سندرم متابولیک تا سه برابر، در دوران بلوغ متذکر شده است.[۲] مطالعه‌ی ما فراوانی سندرم متابولیک در دوره‌ی پس از منارک با دوره‌ی قبل از آن مقایسه شد و تنها بر اساس تعریف IDF، این تفاوت معنی‌دار بود. به علاوه، شیوع سندرم متابولیک بر اساس همه‌ی تعاریف ذکر شده، در پسران بیشتر از دختران بود. آنالیز بیشتر داده‌ها نشان داد که احتمالاً گروه ۱۵-۱۰ ساله در تعریف IDF عامل اصلی معنی‌دار شدن تفاوت موجود بین دو جنس است.

یکی از محاسن مطالعه‌ی ما بررسی مؤلفه‌های خطر متابولیک در گروههای وزنی مختلف نوجوانان و بر اساس تعریف‌های مختلف سندرم متابولیک بود، که تاکنون در کشور ما انجام نشده بود. یافته‌های به دست آمده نشان داد که با ارتقای گروه وزنی، فراوانی بیشتر مؤلفه‌های متابولیک هم افزایش می‌یابد. هرچند در مورد بعضی از مؤلفه‌ها مانند قندخون ناشتا، چنین اظهار نظری مشکل بود.

از محاسن دیگر مطالعه‌ی ما، ایجاد تعدیل لازم از نظر سن، جنس و فعالیت فیزیکی در مقادیر نسبت خطر مؤلفه‌های سندرم متابولیک و استفاده از روش‌های آماری مناسب بود، اگر چه تفاوتی از نظر میزان نسبت خطر قبل و بعد از تعدیل، ایجاد نشد.

از یافته‌های مهم دیگر این مطالعه بررسی تأثیر سابقه‌ی مثبت فامیلی دیابت بر فراوانی سندرم متابولیک در گروههای مختلف وزن نوجوانان قبل و بعد از تعدیل نسبت به سن و جنس بود که از نظر آماری معنی‌دار نبود، ولی شیوع سندرم متابولیک بر اساس تعریف‌های مختلف آن، در وجود سابقه‌ی مثبت فامیلی دیابت شایع‌تر از عدم وجود این سابقه (تقریباً ۲-۱/۵ برابر) بود.

از یافته‌های منحصر به فرد و ارزشمند این مطالعه، به دست آمدن منحنی صدک‌های نمایه‌ی توده‌ی بدن، فشارخون سیستولی و دیاستولی، دورکمر و کلسترول HDL، بر اساس جامعه‌ی ۱۹-۱۰ ساله‌ی شرکت‌کننده در فاز اول مطالعه‌ی قند و لیپید تهران است که می‌توانند به عنوان منحنی مرجع اولیه در این گروه سنی به کار روند، هرچند به دست آوردن منحنی‌های مشابه با حجم نمونه‌ی بیشتر و در مراکز مختلف ایران، ارزش بیشتری خواهد داشت.

از محدودیت‌های این مطالعه، نداشتن حجم نمونه‌ی کافی بر اساس ضریب اطمینان ۹۵٪ به ویژه در گروه در معرض خطر اضافه وزن بود، که قدرمسلم بر قدرت مطالعه تأثیر می‌گذارد، ولی متأسفانه این مشکل با توجه به حجم نمونه‌ی فاز سوم مطالعه‌ی قند و لیپید تهران قابل اصلاح نبود. در مواردی، مانند سابقه‌ی فامیلی دیابت، تورش یادآوری این سابقه محتمل است که می‌تواند بر یافته‌های مطالعه اثر بگذارد.

نتیجه‌ی کلی در این مطالعه آن است که شیوع سندرم متابولیک با ارتقای گروه وزنی افزایش می‌یابد و در گروههای دارای وزن بالاتر، این شیوع بسیار بیشتر است که می‌تواند زمینه‌ساز عوارض قلبی یا دیابت زودرس شود. بر این اساس، اگر چه نمی‌توان به طور عمومی غربالگری سندرم متابولیک را در گروه سنی نوجوانان توصیه کرد، توجه به گروهی که دارای اضافه وزن هستند، در تعیین و پیگیری خطرهای ناشی از سندرم متابولیک در بزرگسالی کمک کننده خواهد بود.

در کشورهای شرق میانه مانند ایران، توسعه‌ی اجتماعی و حرکت سریع به سمت مدرن شدن[۳۳] را همراه با افزایش هشدار دهنده‌ی شیوع چاقی دیده می‌شود.[۳۴]

علاوه بر این، ایران جزء کشورهایی است که در مسیر تغییرات الگوی تغذیه‌ای قرار گرفته است.[۳۵] در ایران، مانند بسیاری از کشورهای در حال توسعه، مهم‌ترین علت مرگ و میر و بیماری‌زایی، بیماری‌های غیرقابل سرایت به ویژه بیماری‌های قلبی ـ عروقی است.[۳۶]

بر این اساس، باید مطالعه‌های بیشتری را برای پیگیری نوجوانان مبتلا به سندرم متابولیک از نظر بررسی پیامدهای نهایی آن در دوران بزرگسالی انجام داد.

[ Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-05 ]

# References


1. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome- a new world-wide definition: A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. Diabet Med 2006; 23: 469-80.
2. De Ferranti SD, Osganian SK. Epidemiology of paediatric metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus. Diab Vasc Dis Res 2007; 4: 285-96.
3. Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, Forsén B, Lahti K, Nissén M,et al. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. Diabetes Care 2001; 24: 683-9.
4. Reaven GM. Role of insulin resistance in human disease. Diabetes 1988; 37: 1595-607.
5. Etemadi A, Malekzadeh R. Definition and etiology of metabolic syndrome. Arch Iran Med 2008; 11: 1-2.
6. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. Arch Pediatr Adolesc Med 2003; 157: 821-7.
7. Duncan GE, Li SM, Zhou XH. Prevalence and trends of a metabolic syndrome phenotype among u. s. Adolescents, 1999-2000. Diabetes Care 2004; 27: 2438-43.
8. De Ferranti SD,Gauvreau K,Ludwig D,Newburger JW,Rifai N. Inflamation and changes in metabolic syndrome abnormalities in US adolescents:finding from the 1988-1994 and 1999-2000 National Health and Nutrition Examination Surveys. Clin Chem 2006; 52: 1325-30.
9. Calcaterra V, Klersy C, Muratori T, Telli S, Caramagna C, Scaglia F, et al. Prevalence of metabolic syndrome (MS) in children and adolescents with varying degrees of obesity. Clin Endocrinol 2008; 68: 868-72.
10. Jolliffe CJ, Janssen I. Development of age-specific adolescent metabolic syndrome criteria that are linked to the Adult Treatment panel III and International Diabetes Federation criteria. J AM Coll Cardiol 2007; 49: 891-8.
11. Esmaillzadeh A, Mirmiran P, Azadbakht L, Etemadi A, Azizi F. High Prevalence of the Metabolic Syndrome in Iranian Adolescents. OBESITY 2006; 14 : 377-82.
12. Kelishadi R, Ardalan G, Gheiratmand R, Adeli K, Delavari A, Majdzadeh R. Paediatric metabolic syndrome and associated anthropometric indices: the CASPIAN Study. Acta Paediatr 2006; 95: 1625-34.
13. Azizi F. Tehran Lipid and Glucose Study: Study Methodology and Summarized findings. Tehran: Endocrine Reasearch Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences , 2001.
14. Kriska AM, Knowler WC, Laporte RE. Development of questionnaire to examine relationship of physical activity and diabetes in Pima Indians-Modifiable Activity Questionnaire. Diabetes Care 1990; 13: 401-411.
15. Montoye HJ, Energy cost of exercise. In: Maughan RJ, Editors. Nutrition in sport 2000. P. 53-72.
16. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: finding from the third National Health and Nutrition Examination Survey,1988-1994. Arch Pediatr Adolesc Med 2003; 157: 821-7.
17. Goodman E, Daniels SR, Meigs JB, Dolan LM. Instability in the diagnosis of metabolic syndrome in adolescents. Circulation 2007; 115: 2316-22.
18. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. Arch Pediatr Adolesc Med 2003; 157: 821-7.
19. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Pediatrics 2004; 114: 555-76.
20. Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. J Pediatr 2004; 145: 439-44.
21. Hickman TB, Briefel RR, Carroll MD, Rifkind BM, Cleeman JI, Maurer KR,et al. Distributions and trends of serum lipid levels among United States children and adolescents ages 4-19 years: data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. Prev Med 1998; 27: 879-90.
22. De Ferranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, Neufeld EJ, Newburger JW, Rifai N. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. Circulation 2004; 110: 2494-7.
23. Zimmet P, Alberti G, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, et al. International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention of Diabetes. The metabolic syndrome in children and adolescents. Lancet 2007; 369: 2059-61.
24. Azizi F, Salehi P, Etemadi A, Zahedi-Asl S. Prevalence of metabolic syndrome in an urban population: Tehran Lipid and Glucose Study. Diab Res Clin Pract 2003; 61: 29-37.
25. Mehrdad M, Hosseinpanah F, Azizi F. prevalence of metabolic syndrome among 3-9 years old children in Tehran Lipid and Glucose Study.Journal of the Faculty of Medicine 2006; 30: 337-46.
26. Garrison RJ, Castelli WP. Weight and thirty-year mortality of men in the Framingham Study. Ann Intern Med 1985; 103: 1006-9.
27. Fujioka S, Matsuzawa Y, Tokunaga K, Tarui S. Contribution of intra-abdominal fat accumulation to the impairment of glucose and lipid metabolism in human obesity. Metabolism 1987; 36: 54-9.
28. Baker JL, Olsen LW, Sorensen TI. Childhood Body-Mass Index and the risk of Coronary Heart Disease in adulthood. N Eng J Med 2007; 357: 2329-37.
29. Bibbins-Domingo K, Coxson P, Pletcher MJ, Lightwood J, Goldman L. Adolescent overweight and future adult Coronary Heart Disease. N Eng J Med 2007; 357: 2371-79.
30. Mirhosseini NZ, Yusoff NA, Shahar S, Parizadeh SM, Mobarhen MG, Shakery MT. Prevalence of the metabolic syndrome and its influencing factors among adolescent girls in Mashhad, Iran. Asia Pac J Clin Nutr 2009; 18: 131-6.
31. Weiss R, Dziura J, Burgert T, Tamborlane w, Taksali S, Yeckel C, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. N Engl J Med 2004; 350: 2362-74.
32. Nakanishi N, Takatorige T, Fukuda H, Shirai K, Li W, Okamoto M, et al. Components of the metabolic syndrome as predictors of cardiovascular disease and type 2 diabetes in middle-aged Japanese men. Diabetes Res Clin Pract 2004; 64: 59-70.


[ Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-05 ]

33. UNICEF-At a glance: Bahrain.United Nations Children"s Fund. Available from:URL:www..unicef.org/infobyc ountry /Bahrain.html.Access Date: 05.13.2005
34. Mirmiran P, Sherafat-Kazemzadeh R, Azizi F. Prevalence of childhood overweight and obesity in the Middle East:a review on current Literature. East Medit Health J.2009 [in Press].
35. Ghassemi H, Harrison G, Mohammad K. An accelerated nutrition transition in Iran.Public Health Nutr 2002; 5: 149-155.
36. Hadaegh F, Harati H, Ghanbarian A, Azizi F. Prevalence of coronary heart disease among Tehraniadults:Tehran Lipid and Glucose Study. East Medit Health J 2009.

[ Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-05 ]

*Original Article*

# The Prevalence of Metabolic Syndrome in Adolescents with Varying Degrees of Body Weight: Tehran Lipid and Glucose Study (TLGS)

Chiti H[1], Hosseinpanah F[1], Mehrabi Y[2], Azizi F[1]
[1]Obesity Research Centre, Research Institute for Endocrine Sciences, and [2]Department of Epidemiology,School of Public Health,Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, I. R. Iran
e-mail:fhospanah@endocrine.ac.ir
**Received**: 14/07/2009 **Accepted**: 27/07/2009

**Abstract:**

**Introduction: The metabolic syndrome is a constellation of risk factors that increase the incidence of cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus. The prevalence of obesity and metabolic syndrome in adolescents is escalating worldwide. Understanding the rising prevalence of this syndrome could help decrease the occurrence of fatal cardiovascular and diabetic complications. The present study was carried out to determine the prevalence of metabolic syndrome in adolescents with varying degrees of obesity, in order to conduct and implement, timely screening and interventions. Materials and Methods: In a cross-sectional study conducted within the framework of the Tehran Lipid and Glucose Study (TLGS), phase 3, 1523 adolescents, 708 boys and 815 girls 10-19 years of age, were investigated. The prevalence of metabolic syndrome, based on modified definitions for ATP III, AHA, NHASES III and IDF, was determined in varing degrees of body weight (normal, at risk of overweight, moderate and severe overweight); and compared in different sex, age groups, menarche status and familial history of diabetes mellitus. Data was analyzed using the and Mann-Whitney tests and multiple logistic regression. Results: Overall, 15 percent of adolescents were at risk of overweight, 4. 2 percent had moderate overweight and 4. 6 percent were severely overweight, with no significant difference between the two sex groups (P=0. 381). Overall, the prevalence of metabolic syndrome, based on definitions for ATP III, AHA, NHANES III and IDF, was 9. 5, 5. 1, 17. 8 and 5. 8 percent, respectively, which was significantly higher in boys than in girls. Based on the 4 defintions, the prevalence of metabolic syndrome in the normal weight group was 2. 2, 0. 9, 8. 6, 0. 8 percent respectively, in the at risk of overweight group it was 21. 5, 11, 36. 4 and 11 percent, in moderate overweight group it was 42. 2, 23. 4, 64. 1 and 32. 8 percent, and in the severe overweight group it was 62. 9, 38. 6, 67. 1 and 47. 1 percent, respectively (P<0. 001). The prevalence of each metabolic risk factor and the number of these factors was higher in overweight adolescents. Only by the IDF definition, the prevalence of metabolic syndrome was significantly higher after-menarche than before it (P=0. 04). All definitions showed the higher prevalence of metabolic syndrome in positive familial history of diabetes mellitus (P<0. 001). Conclusion: This study showed a high prevalence of overweight, obesity and metabolic syndrome in Tehranian adolescents, with significantly higher prevalence of metabolic syndrome in more obese adolescents. Metabolic syndrome was more prevalent, in boys, thosepersons with positive familial history of diabetes mellitus and in after-menarche aged girls,which data can be put to use in lifestyle modification programs.**

**Keywords**: Metabolic syndrome, Prevalence, Adolescents, Weight-groups, Risk factors

[ Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-05 ]