

شناسایی ساختار عاملی متغیرهای سندرم متابولیک در بین افراد ۳۵ تا ۶۵ سال شهر مشهد

حبیب‌الله اسماعیلی^۱، مجید غیور مبرهن^۲، مریم طایفی^۳، راضیه یوسفی^{۴*}

^۱ استاد آمار زیستی، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
^۲ دانشیار علوم تغذیه، مرکز تحقیقات سندرم متابولیک، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
^۳ استادیار آمار، مرکز تحقیقات سندرم متابولیک، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
^۴ کارشناس ارشد آمار زیستی، گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۰۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۲/۱۸

چکیده

مقدمه: سندرم متابولیک مجموعه‌ای از شرایط متابولیکی همزمان و مرتبط است. شناسایی این ارتباطات می‌تواند در پیشگیری و درمان مؤثر باشد. در این راستا، پژوهش حاضر با هدف تعیین ساختار عاملی متغیرهای سندرم متابولیک در ارتباط با یک نمونه از افراد ۳۵ تا ۶۵ سال ساکن شهر مشهد انجام شد.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر در ارتباط با ۹۷۶۱ فرد ۳۵ تا ۶۵ سال شرکت‌کننده در فاز مقطعی مطالعه مشهد انجام شد. میانگین متغیرهای شاخص توده بدنی، دور کمر، فشار خون سیستولیک و دیاستولیک، قند خون ناشتا، کلسترول تام، تری‌گلیسرید و چربی خون با چگالی بالا در هر دو جنس مقایسه شد و همبستگی بین مؤلفه‌های آن محاسبه گردید. لازم به ذکر است که برای بررسی ساختار موجود میان این متغیرها از تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج تحلیل عاملی نشان از تفاوت در ساختار عاملی دو جنس داشتند. در این مطالعه برای مردان ساختار سه عاملی و برای زنان ساختار چهار عاملی شناسایی گردید. واریانس کل تبیین‌شده توسط عامل‌ها در مردان حدود ۶۶ درصد و در زنان حدود ۷۹ درصد بود. شایان ذکر است که متغیر چاقی با واریانس تبیین‌شده ۲۵ درصد، مهم‌ترین نقش را در ایجاد سندرم متابولیک در مردان داشت و قند خون به‌عنوان شاخصی از مقاومت انسولینی به دلیل داشتن بار عاملی کمتر از ۰/۴ نقشی در این ساختار نداشت. در پژوهش حاضر فشار خون در زنان با واریانس تبیین‌شده ۲۲ درصد به‌عنوان اولین عامل شناسایی شد و قند خون به‌همراه چربی خون و تری‌گلیسرید با واریانس تبیین‌شده ۱۹ درصد در یک عامل قرار گرفتند.

نتیجه‌گیری: با توجه به تأثیر ابتلا به سندرم متابولیک بر بروز بیماری‌های قلبی-عروقی بهتر است سیاست‌های پیشگیرانه را به تفکیک جنسیت طراحی نمود. همچنین، توصیه می‌شود که در مردان، چاقی و در زنان، پرفشاری خون مورد توجه بیشتری قرار گیرد.

کلمات کلیدی: اختلالات متابولیکی، بیماری قلبی-عروقی، تحلیل عاملی، دیابت، سندرم متابولیک

مقدمه

سندرم متابولیک مجموعه‌ای از اختلالات متابولیکی همبسته است که از آن جمله می‌توان به چاقی، مقاومت انسولینی، دیس‌لیپیدمی و پرفشاری خون اشاره کرد. مجموعه این متغیرها را سندرم متابولیک می‌نامند (۱). با این وجود، تعریف دقیق این سندرم هنوز مورد بحث می‌باشد (۲). مطالعات نشان داده‌اند که این سندرم باعث ایجاد دیابت نوع دو می‌گردد (۲،۳). علاوه‌براین، افراد مبتلا به سندرم متابولیک در معرض خطر بالاتری در ارتباط با مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی-عروقی و تمامی علل قرار دارند (۴،۵). مطالعات گوناگون ارقام مختلفی را در ارتباط با میزان شیوع و بروز این سندرم گزارش کرده‌اند که این ارقام با توجه به نوع تعریف مورد استفاده، متفاوت می‌باشند (۶-۸). از سوی دیگر، تغییراتی در بروز مؤلفه‌های سندرم متابولیک براساس سن و نژاد وجود دارد (۹،۱۰). مطالعات انجام‌شده در ایران همسو با سایر نقاط جهان نشان داده‌اند که شیوع سندرم متابولیک در حال افزایش می‌باشد (۱۱،۱۲). در مطالعات صورت‌گرفته در شهر تهران گزارش شده است که حدود یک‌سوم از افراد میانسال (۱۳،۱۴) و یک‌دهم از نوجوانان (۱۵) به این سندرم مبتلا می‌باشند. محمد بیگی و همکاران شیوع سندرم متابولیک در جمعیت مردان را ۲۳ درصد گزارش نموده‌اند (۱۶). در جدیدترین مطالعه انجام‌شده در ایران، میزان شیوع این سندرم معادل ۳۱ درصد اعلام گردیده است (۱۷).

سندرم متابولیک یک اختلال چندعلیتی می‌باشد. برخی از مطالعات مقاومت به انسولین را به‌عنوان مؤلفه اصلی سندرم متابولیک مطرح می‌کنند؛ اما در برخی از مطالعات دیگر این سندرم با ویژگی‌هایی چون چربی بیش از حد، چربی شکمی و بافت چربی زیرجلدی مرتبط شناخته شده است (۲). مطالعه ملی سلامت و تغذیه

آمریکا اعلام نموده است که شیوع سندرم متابولیک در کودکان و نوجوانان به سرعت در حال افزایش می‌باشد و به‌طور مستقیم با میزان چاقی ارتباط دارد (۱۸)؛ بنابراین با توجه به تعدد متغیرهای مطرح‌شده در مورد سندرم متابولیک، نیاز به روشی تحلیلی وجود دارد که بتواند ساختار موجود را بدون محدودیت برآورد نماید و متغیرهای متعدد موجود را به‌طور خلاصه گزارش نماید. کاهش بعد متغیرها موجب می‌شود که انجام تحلیل‌ها ساده‌تر شده و درک روابط و مفاهیم موجود واضح‌تر گردد. تحلیل عاملی اکتشافی یک روش آماری برای کاهش تعداد متغیرهای همبسته به تعداد کمتری از عوامل پنهان غیرهمبسته است. سندرم متابولیک به‌عنوان مجموعه‌ای از متغیرهای گوناگون ژنتیکی و متابولیکی همبسته می‌تواند با استفاده از تحلیل عاملی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. در سایر مدل‌های چندمتغیره به دلیل وجود هم‌خطی میان متغیرها، نتایج می‌تواند مخدوش گردد؛ اما به کمک تحلیل عاملی این مشکل برطرف شده و نتایج معتبرتری به‌دست می‌آید.

بررسی‌ها نشان می‌دهند که مطالعات محدودی در ارتباط با ماهیت اجزای سندرم متابولیک به لحاظ خوشه‌شدن ریسک‌فاکتورها انجام شده است که در آن‌ها اغلب اثرات هرکدام از متغیرها به‌صورت جداگانه در نظر گرفته شده و گاهی به دلیل تعدد متغیرها، محققان در انتخاب آن‌ها با محدودیت‌هایی مواجه بوده‌اند؛ بنابراین شناسایی عوامل مرتبط با آن و میزان اهمیت هرکدام به‌منظور به‌کارگیری مداخلات پیشگیرانه اهمیت ویژه‌ای می‌یابد. در این راستا، مطالعه حاضر با هدف شناسایی ساختار عاملی متغیرهای سندرم متابولیک با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی در ارتباط با یک نمونه از افراد ۳۵ تا ۶۵ سال ساکن در شهر مشهد انجام شد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر در ارتباط با داده‌های مطالعه مشهد در شرق ایران (Mashhad Stroke and Heart Atherosclerotic) Study (Disorder (MASHAD) انجام شد. مطالعه مشهد با هدف ارزیابی عوامل خطر گوناگون ژنتیکی، محیطی، تغذیه‌ای و روان‌شناختی مرتبط با بروز رخداد‌های قلبی-عروقی در جمعیت شهرنشین شرق ایران (مشهد) انجام شده است. این مطالعه که از سال ۱۳۸۹ آغاز شده است به دو مرحله تقسیم می‌گردد: یک مطالعه مقطعی برای شیوع بیماری‌های قلبی-عروقی و ریسک‌فاکتورهای آن و یک مطالعه آینده‌نگر ۱۰ ساله که تا سال ۱۳۹۹ ادامه خواهد داشت. در مطالعه مشهد ۹۷۶۱ فرد بین ۳۵-۶۵ سال با استفاده از نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی به‌عنوان نمونه انتخاب شدند و مجموعه کاملی از اطلاعات مرتبط با ویژگی‌های دموگرافیک، شاخص‌های خونی، الگوهای تغذیه‌ای، اطلاعات روان‌شناختی و بسیاری از موارد دیگر در مورد این افراد جمع‌آوری گردید. در مطالعه حاضر از داده‌های جمع‌آوری شده بخش مقطعی مطالعه مشهد استفاده شده است. شرح کامل طرح مطالعه، نحوه استخراج نمونه‌ها و فرایند جمع‌آوری اطلاعات در مطالعه غیور مبرهن و همکاران ارائه شده است (۱۹).

با توجه به تعاریف گوناگون و بسیار زیادی که از سندرم متابولیک در منابع مختلف مطرح شده است، در این مطالعه مجموعه‌ای از اصلی‌ترین ریسک‌فاکتورها انتخاب شدند و مورد تحلیل قرار گرفتند. این موارد عبارت بودند از: شاخص توده بدنی، دور کمر (به‌عنوان شاخصی از چاقی شکمی)، فشار خون سیستولیک، فشار خون دیاستولیک، قند خون ناشتا (به‌عنوان شاخصی از مقاومت انسولینی)، کلسترول تام، تری‌گلیسرید و چربی خون با چگالی بالا. با توجه به تعدد متغیرهای موجود و به‌منظور شناسایی ساختارهای پنهان و حل مشکل هم‌خطی موجود میان متغیرهای

پژوهش، تحلیل عاملی به‌عنوان اصلی‌ترین بخش تحلیل به کار گرفته شد. با توجه به اینکه توصیه شده است که در یک تحلیل عاملی تعداد نمونه‌ها حداقل ۱۰ تا ۱۵ برابر تعداد متغیرهای مورد نظر باشد (۱۱)، با توجه به تعداد متغیرهایی که وارد این تحلیل شدند، حجم نمونه برای این مطالعه مناسب بود.

تحلیل آماری

در ابتدا نمودارهای جعبه‌ای رسم شدند و داده‌ها به لحاظ وجود مقادیر پرت بررسی گردیدند. سپس داده‌ها مورد بازبینی و پالایش قرار گرفتند و در صورت امکان اصلاح گردیدند. شایان ذکر است که موارد غیرمنطقی به لحاظ بالینی با مشورت متخصصان این حوزه برای جلوگیری از اختلال در نتایج و با توجه به بالا بودن حجم نمونه کنار گذاشته شدند. در نهایت، ۹۳۶۴ نفر در تحلیل‌های بعدی وارد گردیدند. در پژوهش حاضر کلیه آنالیزهای آماری به تفکیک جنسیت صورت گرفت و شاخص‌های توصیفی ویژگی‌های جمعیت مورد مطالعه به‌صورت میانگین±انحراف معیار گزارش گردید. به دلیل بالا بودن حجم نمونه و اینکه در این حجم از نمونه، کوچک‌ترین اختلاف‌ها نیز معنادار تلقی می‌شوند، سطح معناداری معادل ۰/۰۱ در نظر گرفته شد. برای مشاهده تفاوت میانگین متغیرها که همگی پیوسته بودند از آزمون تی استیودنت (Student's t-test) استفاده گردید. ابتدا نرمال بودن متغیرها بررسی شد و برای متغیرهایی که چولگی زیادی داشتند (قند خون و تری‌گلیسرید) از تبدیل لگاریتمی استفاده گردید. با توجه به کمی بودن متغیرها، اندازه همبستگی بین آن‌ها با استفاده از ضریب همبستگی Pearson محاسبه شد.

همچنین، از تحلیل عاملی مؤلفه اصلی با دوران واریماکس (Varimax Rotation) برای زنان و مردان

که با کد IR.MUMS.REC.1388.101 در تاریخ ۸۸/۳/۲۷ در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مشهد مورد تأیید قرار گرفته است. ذکر این نکته ضرورت دارد که رضایت‌نامه کتبی از کلیه شرکت‌کنندگان در این طرح اخذ شده است.

نتایج

ابتدا شاخص‌های توصیفی متغیرهای مورد بررسی برای ۹۳۶۴ فرد شرکت‌کننده در این مطالعه به تفکیک دو جنس محاسبه گردید. سپس میانگین متغیرها در دو جنس مقایسه شد (جدول ۱). در کلیه شاخص‌ها به جز قند خون ناشتا و فشار خون سیستولیک بین زنان و مردان تفاوت معناداری مشاهده گردید. بر مبنای نتایج، مردان به‌طور معناداری میانگین سنی، فشار خون دیاستولیک و تری‌گلیسرید بالاتری نسبت به زنان داشتند ($P < 0/001$). همچنین میانگین شاخص توده بدنی، دور کمر، کلسترول تام و کلسترول با چگالی بالا در زنان به‌طور معناداری بیشتر از مردان بود ($P < 0/001$).

تحلیل همبستگی

همبستگی‌های دو به دوی متغیرهای مورد بررسی در جدول ۲ ارائه گردیده است. بیشتر متغیرها به‌صورت معنادار با یکدیگر همبستگی داشتند؛ اما تفاوت‌هایی در مقادیر همبستگی‌ها بین دو جنس وجود داشت. مطابق با نتایج، قند خون ناشتا با HDL (High-density Lipoprotein) در مردان همبسته نبود و HDL با SBP (Systolic Blood Pressure) و DBP (Diastolic Blood Pressure) در هر دو جنس همبستگی را نشان نداد. لازم به ذکر است که در هر دو جنس بین HDL با BMI (Body Mass Index)، WC (Waist Circumference) و TRIG (Triglyceride) همبستگی منفی به‌دست آمد.

به‌صورت مجزا براساس داده‌های پایه استفاده شد و سه مرحله زیر اجرا گردید:

۱. استخراج عامل‌ها به‌منظور دستیابی به کمترین تعداد عوامل که بتوانند بیشترین مقدار واریانس موجود را تبیین کنند.

۲. چرخش عامل‌ها برای تبدیل آن‌ها به‌صورتی که عوامل مستقل و قابل تفسیری به‌دست آید.

۳. تفسیر عوامل چرخش‌یافته

در تحلیل عاملی، استخراج متغیرهای پنهان موجب کاهش بعد و تلخیص داده‌ها می‌گردد. در این روش هر عامل ترکیبی از متغیرهایی است که بر روی آن عامل بارگذاری شده‌اند (۲۰). در این مطالعه پس از انجام تحلیل عاملی مؤلفه اصلی، حداقل بار عاملی ۰/۴ برای تعلق متغیرها به عامل‌ها در نظر گرفته شد. این بار عاملی میزان تعلق یک متغیر خاص به یک عامل را نشان می‌دهد. علاوه‌براین، جمع مربع بارهای عاملی یک عامل به‌عنوان میزان واریانس تبیین‌شده توسط آن عامل در نظر گرفته شد و مقدار ویژه (مجموع مجذور بار عاملی متغیرها در عامل‌ها) مورد قضاوت قرار گرفت. هر عاملی که دارای مقدار ویژه بزرگ‌تر از یک بود، به‌عنوان عامل تعیین‌شده در نظر گرفته شد. بار عاملی بیانگر آن است که یک متغیر خاص تا چه اندازه متعلق به یک عامل خاص می‌باشد؛ در حقیقت ضریب همبستگی بین یک متغیر و یک عامل است. جمع مربع بارهای عاملی در یک عامل بیانگر مقدار واریانس شرح‌داده‌شده توسط آن عامل می‌باشد. در این مطالعه آزمون کرویت بارتلت جهت مناسب‌بودن نمونه مورد بررسی برای تحلیل عاملی به کار گرفته شد.

شایان ذکر است که در پژوهش حاضر سطح معناداری آماری معادل ۰/۰۵ در نظر گرفته شد و کلیه تحلیل‌های آماری توسط نرم‌افزار SPSS 20 انجام شد. این مقاله بخشی از یافته‌های به‌دست‌آمده از مطالعه مشهد می‌باشد

جدول ۱: شاخص‌های توصیفی و مقایسه میانگین ویژگی‌های شرکت‌کنندگان در دو جنس

متغیر	مرد (انحراف معیار±میانگین)	زن (انحراف معیار±میانگین)	آزمون t مستقل سطح معناداری
سن	۴۸/۸۰±۸/۳۰	۴۷/۴۸±۷/۸۸	۰/۰۰۰
فشار خون سیستولیک	۱۲۲/۳۸±۱۷/۲۱	۱۲۱/۲۱±۱۹/۱۳	۰/۰۱۳
فشار خون دیاستولیک	۸۰/۱۰±۱۰/۵۷	۷۸/۴۷±۱۱/۴۹	۰/۰۰۰
شاخص توده بدنی	۲۶/۳۷±۴/۱۳	۲۸/۹۸±۴/۸۰	۰/۰۰۰
دور کمر	۹۳/۷۲±۱۰/۹۹	۹۶/۳۴±۱۲/۵۰	۰/۰۰۰
کلسترول تام	۱۸۶/۶۶±۳۶/۶۱	۱۹۴/۷۳±۳۸/۹۸	۰/۰۰۰
تری‌گلیسرید	۱۴۳/۹۶±۸۱/۲۴	۱۳۴/۹۶±۷۴/۸۱	۰/۰۰۰
کلسترول با چگالی بالا	۳۹/۸۳±۹/۱۹	۴۴/۹۱±۳۹/۸۳	۰/۰۰۰
قند خون ناشتا	۹۱/۷۷±۳۶/۹۹	۹۳/۰۱±۳۹/۸۸	۰/۱۲۷

جدول ۲: ضریب همبستگی Pearson و معناداری متغیرهای سندرم متابولیک به تفکیک جنسیت

جنسیت	متغیرها	SBP	DBP	BMI	WC	Chol	LogTRIG	HDL
مردان	SBP	۱						
	DBP	۰/۷۵۱*	۱					
	BMI	۰/۲۳۷*	۰/۲۶۰*	۱				
	WC	۰/۲۷۳*	۰/۲۸۴*	۰/۷۹۶*	۱			
	Chol	۰/۱۰۱*	۰/۱۰۲*	۰/۱۳۱*	۰/۱۲۷*	۱		
	LogTRIG	۰/۱۳۵*	۰/۱۲۲*	۰/۳۱۸*	۰/۳۰۲*	۰/۳۶۹*	۱	
	HDL	۰/۰۲۷	۰/۰۳۱	۰/۱۶۴*	۰/۱۴۴*	۰/۳۲۳*	۰/۲۸۳*	۱
	LogFBG	۰/۱۹۴*	۰/۱۲۰*	۰/۱۴۹*	۰/۱۶۰*	۰/۱۶۵*	۰/۱۶۸*	۰/۰۳۴
زنان	SBP	۱						
	DBP	۰/۷۸۸*	۱					
	BMI	۰/۲۲۸*	۰/۲۳۸*	۱				
	WC	۰/۲۵۸*	۰/۲۳۵*	۰/۶۹۳*	۱			
	Chol	۰/۱۷۴*	۰/۱۵۹*	۰/۱۰۲*	۰/۱۱۷	۱		
	LogTRIG	۰/۲۰۲*	۰/۱۷۸*	۰/۲۳۶*	۰/۲۴۵	۰/۴۱۳*	۱	
	HDL	۰/۰۰۷	۰/۰۰۴	۰/۱۳۰*	۰/۰۷۲	۰/۲۹۶*	۰/۲۷۲*	۱
	LogFBG	۰/۱۸۵*	۰/۱۳۱*	۰/۰۹۵*	۰/۱۶۶*	۰/۲۰۲*	۰/۲۳۱*	۰/۱۹۴*

* ضریب همبستگی معنادار در سطح ۰/۰۱

SBP= فشار خون سیستولیک؛ DBP= فشار خون دیاستولیک؛ BMI= شاخص توده بدنی؛ WC= دور کمر؛ Chol= کلسترول تام؛ TRIG= تری‌گلیسرید؛ HDL= چربی با چگالی بالا؛ FBG= قند خون ناشتا

تحلیل عاملی

این مطالعه تحلیل مؤلفه اصلی منجر به شناسایی سه عامل اصلی در مردان و چهار عامل اصلی در زنان گردید. نمودار سنگ‌ریزه نیز جهت تعیین تعداد عامل‌ها رسم گشت (نمودار ۱).

در این مطالعه آزمون کرویت بارتلت هم برای مردان و هم برای زنان به شدت معنادار بود ($P < 0.001$) و قابل پذیرش بودن مدل را نشان داد.

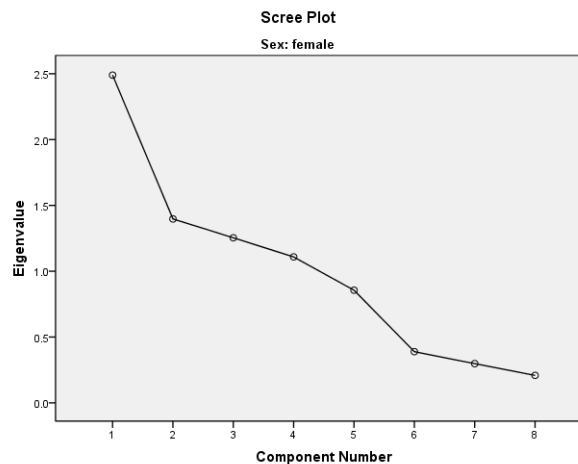
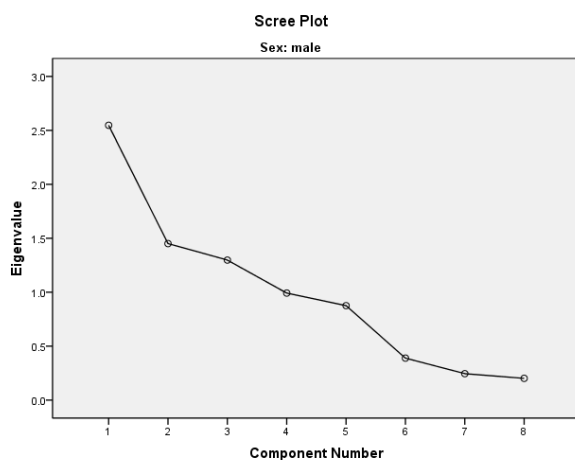
در مردان عوامل مرتبط با چاقی (WC, BMI) به همراه

نتایج تحلیل عاملی در جدول ۳ ارائه گردیده است. در

جدول ۳: بارهای عاملی برای عامل‌های سندرم متابولیک با چرخش واریماکس به تفکیک جنسیت

متغیرها	مردان		زنان			
	عامل یک	عامل دو	عامل سه	عامل یک	عامل دو	عامل سه
SBP	۰/۱۲۴	۰/۹۰۳	۰/۰۹۴	۰/۹۲۵	۰/۱۲۷	۰/۱۴۵
DBP	۰/۱۲۷	۰/۹۰۵	۰/۰۶۹	۰/۹۳۲	۰/۱۲۶	۰/۰۹۷
BMI	۰/۸۱۷	۰/۲۳۳	۰/۰۳۶	۰/۱۷۷	۰/۹۰۸	۰/۰۷۸
WC	۰/۷۹۸	۰/۲۷۶	۰/۰۴۱	۰/۱۲۹	۰/۹۰۲	۰/۱۲۱
Chol	۰/۱۶۷	-۰/۰۳۴	۰/۸۷۹	۰/۰۵۸	۰/۰۵۵	۰/۷۴۶
TRIG	۰/۶۷۴	-۰/۰۹۳	۰/۳۲۰	۰/۰۷۲	۰/۱۶۵	۰/۷۹۸
HDL	-۰/۵۱۰	۰/۱۳۴	-۰/۶۲۶	۰/۰۱۲	-۰/۰۶۵	-۰/۰۴۴
FBG	۰/۲۱۸	۰/۱۵۸	۰/۳۹۲	۰/۱۱۸	۰/۰۴۴	۰/۵۷۷

SBP= فشار خون سیستولیک؛ DBP= فشار خون دیاستولیک؛ BMI= شاخص توده بدنی؛ WC= دور کمر؛ Chol= کلسترول تام؛ TRIG= تری‌گلیسرید؛ HDL= چربی با چگالی بالا؛ FBG= قند خون ناشتا



نمودار ۱: نمودار سنگ‌ریزه عامل‌های استخراج‌شده سندرم متابولیک به تفکیک جنسیت

تبيين‌شده با استفاده از اين عوامل در مردان معادل ۶۶ درصد به‌دست آمد.

در مطالعه حاضر چهار عامل در ارتباط با زنان شناخته شد. عامل اول "فشار خون" با تبیین حدود ۲۲ درصد از واریانس شامل: SBP و DBP بود. عامل دوم نیز مربوط به "چاقی" شامل: BMI و WC با تبیین حدود ۲۱ درصد از واریانس بود. متغیرهای Chol، TRIG و FBG (Fasting Blood Glucose) عامل "چربی خون/دیابت" را با واریانس ۱۹ درصد تشکیل دادند. در نهایت آخرین عامل که شاید بتوان از آن به‌عنوان "کلسترول خوب" یاد کرد، تنها از

TRIG در عامل اول قرار گرفتند و به نام "عامل چاقی" نامگذاری شدند. این عامل ۲۵ درصد از تغییرات واریانس در مردان را تبیین نمود. عامل دوم نیز به نام "فشار خون" نامگذاری گشت و با SBP و DBP شناخته شد. میزان واریانس تبیین‌شده توسط این عامل حدود ۲۳ درصد بود. سومین عامل که کمترین واریانس را تبیین می‌نمود (۱۸ درصد)، عامل متابولیک "چربی خون" شامل: Chol (Cholesterol) و اثر معکوس HDL بود. لازم به ذکر است که قند خون در مردان به علت داشتن بار عاملی کمتر از ۰/۴ در هیچ‌یک از گروه‌ها قرار نگرفت. واریانس کل

به دست آمده از این مطالعه، چاقی به عنوان مهم ترین عامل به شمار می رفت. در ایران نیز در مطالعه انجام شده توسط ایوبی و همکاران که در ارتباط با داده های مطالعه قند و لیپید تهران به روش تحلیل عاملی انجام شد، سه عامل سندرم متابولیک به دست آمد و بر مبنای نتایج، ساختار عامل های شکل گرفته در دو جنس با یکدیگر مشابه بودند (۲۴). نتایج این مطالعه به لحاظ تعداد عامل های شناخته شده در زنان که ۳ مورد شناسایی شده بود با مطالعه حاضر با ۴ عامل شناسایی شده در زنان، متفاوت بود. باید خاطرنشان ساخت که در مطالعه حاضر بین ساختار عاملی در دو جنس تفاوت هایی وجود داشت که از این نظر نیز بین این دو مطالعه تفاوت وجود دارد. در مطالعه حاضر عامل چاقی ۲۵ درصد از تغییرات واریانس در مردان و ۲۱ درصد از تغییرات در زنان را تبیین می نمود. شایان ذکر است که چاقی در مردان و فشار خون در زنان مهم ترین عامل شناخته شدند و ساختار عوامل در دو جنس متفاوت بود که از این نظر با مطالعات مطرح شده متفاوت می باشد.

از سوی دیگر، مطالعات بسیاری مقاومت انسولینی را یکی از اساسی ترین شاخص های سندرم متابولیک دانسته اند. در مطالعه ایوبی و همکاران بیان شد که مقاومت انسولینی یا شاخص های آن به تنهایی تمامی اجزای سندرم متابولیک را جمع نمی کند و متغیر چاقی نقش مهمی در سندرم متابولیک دارد (۲۴)؛ اما نتایج مطالعه حاضر گویای آن بودند که در نمونه مورد بررسی، مقاومت انسولینی در مردان حتی به عنوان یک نشانگر سندرم متابولیک مطرح نمی باشد و تنها در زنان به عنوان یک نشانگر در ترکیب با متغیرهای چربی خون مطرح است. چاقی نیز عامل اصلی در مردان و دومین عامل در زنان بود. تفاوت در الگوهای شناخته شده متغیرهای سندرم متابولیک در مطالعات گوناگون این نکته را به ذهن می رساند که همبستگی های شدید میان متغیرهای سندرم متابولیک، منعکس کننده

متغیر HDL با تبیین حدود ۱۶ درصد از واریانس و اثر معکوس تشکیل گردید. در مجموع، میزان واریانس در زنان معادل ۷۹ درصد تبیین شد.

بحث

مقیاس هریک از متغیرهای سندرم متابولیک پیوسته بوده و ارزیابی قدرت همبستگی هریک از متغیرهای سندرم متابولیک به کمک تحلیل عاملی امکان پذیر می شود. این روش توسط محققان در جمعیت ها و قومیت های گوناگون برای بررسی سندرم متابولیک در نوجوانان و یا بزرگسالان به کار گرفته شده است. تحلیل عاملی در مطالعه حاضر، خوشه های متفاوتی از عامل ها را برای دو جنس آشکار کرد. بدین صورت که در مردان سه عامل شناسایی گردید که مهم ترین آن ها چاقی بود؛ در حالی که در زنان چهار عامل شناسایی شد که فشار خون و چاقی مهم ترین عوامل بودند. مطالعات گوناگون ساختارهای سه عاملی و چهار عاملی را برای سندرم متابولیک در نژادهای آسیایی و سایر نژادها پیشنهاد کرده اند. این مطالعات مشابه با پژوهش حاضر، تحلیل عاملی اکتشافی را برای به دست آوردن متغیرهای ناهمبسته سندرم متابولیک به کار گرفته اند (۲۱، ۲۲)؛ به عنوان نمونه در مطالعه Oh و همکاران که در ارتباط با نمونه ای از مردان و زنان کره ای انجام شد، در مردان چهار عامل و در زنان سه عامل تشخیص داده شد و شاخص مقاومت انسولینی در بین عامل ها به طور کامل مشترک بود. نتایج این پژوهش به لحاظ تعداد عامل ها با یافته های مطالعه حاضر متفاوت بود (۲۳). در این راستا در مطالعه Vikram و همکاران که در هند انجام شد، سه عامل سندرم متابولیک شناخته شد که این عوامل حدود ۶۵ درصد از واریانس در مردان و ۶۱ درصد از واریانس در زنان را تبیین نمودند (۲۲). ساختار سه عاملی شناخته شده در مردان با یافته های مطالعه حاضر مشابه بود و همراستا با نتایج

کنار گذاشته شد و در مردان به همراه تری‌گلیسرید و کلسترول تام در یک عامل بارگذاری گردید. با توجه به تأثیر ابتلا به سندرم متابولیک در بروز بیماری‌های قلبی-عروقی و اهمیت ویژه پیشگیری نسبت به درمان به نظر می‌رسد که سیاست‌های پیشگیرانه را می‌بایست با توجه به تفکیک جنسیت تدوین نمود.

حمایت مالی

این مطالعه با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام شده است.

ملاحظات اخلاقی

این مقاله بخشی از یافته‌های به دست آمده از مطالعه مشهد می‌باشد که با کد IR.MUMS.REC.1388.101 در تاریخ ۸۸/۳/۲۷ در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مشهد مورد تأیید قرار گرفته است.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافی در پژوهش حاضر وجود ندارد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از تمامی افرادی که در اجرای این مطالعه همکاری نمودند و نیز از حمایت‌های معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد در راستای اجرای این پژوهش قدردانی نمایند.

فرایندهای متابولیکی متمایز هستند و ترکیب کردن آن‌ها به‌عنوان یک خوشه براساس ویژگی‌های جوامع می‌تواند متفاوت باشد.

از سوی دیگر، در بحث تجزیه و تحلیل می‌توان گفت که روش تحلیل عاملی می‌تواند با برخی از محدودیت‌ها همراه باشد؛ زیرا نتایج ممکن است به انتخاب معیارهایی مانند تعیین تعداد عامل‌ها، روش چرخش و یا حداقل بار عاملی وابسته باشند. برای تأیید پایابودن تحلیل عاملی پیشنهاد می‌شود تحلیل‌ها در گروه‌های مختلف سنی انجام شوند و مشخص گردد که نتایج به دست آمده یکسان هستند یا خیر؟ از سوی دیگر، با توجه به اینکه ممکن است نتایج از مصرف داروها در افراد تأثیر بپذیرند، پیشنهاد می‌شود از طریق تحلیل حساسیت، تأثیر مصرف داروها بر نتایج بررسی گردد. همچنین با توجه به اینکه مطالعات گوناگونی به بررسی ارتباط سن و نژاد با سندرم متابولیک پرداخته‌اند، بهتر است نتایج این مطالعه بر مبنای تفکیک گروه‌های سنی و نژادهای مختلف نیز بررسی شوند.

نتیجه‌گیری

تحلیل عاملی سندرم متابولیک در بین افراد میانسال شهر مشهد، ساختارهای متفاوتی را بین زنان و مردان نشان داد و چاقی به‌عنوان مهم‌ترین عامل در مردان و فشار خون به‌عنوان مهم‌ترین عامل در زنان شناخته شد. لازم به ذکر است که ساختار چهار عاملی زنان میزان بیشتری از واریانس موجود را تبیین نمود. از سوی دیگر، مقاومت انسولینی در زنان به‌عنوان یک نشانگر سندرم متابولیک

References

1. Reaven GM. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*. 1988; 37(12):1595-607.
2. Banerjee D, Misra A. Does using ethnic specific criteria improve the usefulness of the term metabolic syndrome? Controversies and suggestions. *Int J Obes*. 2007; 31(9):1340-9.
3. Misra A, Misra R, Wijesuriya M, Banerjee D. The metabolic syndrome in South Asians: continuing escalation & possible solutions. *Indian J Med Res*. 2007; 125(3):345-54.
4. Ford ES. Risks for all-cause mortality, cardiovascular disease, and diabetes associated with the metabolic

- syndrome: a summary of the evidence. *Diabetes Care*. 2005; 28(7):1769-78.
5. Sundström J, Risérus U, Byberg L, Zethelius B, Lithell H, Lind L. Clinical value of the metabolic syndrome for long term prediction of total and cardiovascular mortality: prospective, population based cohort study. *BMJ*. 2006; 332(7546):878-82.
 6. Lorenzo C, Williams K, Hunt KJ, Haffner SM. Trend in the prevalence of the metabolic syndrome and its impact on cardiovascular disease incidence: the San Antonio Heart Study. *Diabetes Care*. 2006; 29(3):625-30.
 7. Saklayen MG. The global epidemic of the metabolic syndrome. *Curr Hypertension Rep*. 2018; 20(2):12.
 8. Herningtyas EH, Ng TS. Prevalence and distribution of metabolic syndrome and its components among provinces and ethnic groups in Indonesia. *BMC Public Health*. 2019; 19(1):377.
 9. Devers MC, Campbell S, Simmons D. Influence of age on the prevalence and components of the metabolic syndrome and the association with cardiovascular disease. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2016;4(1):e000195.
 10. Gurka MJ, Ice CL, Sun SS, Deboer MD. A confirmatory factor analysis of the metabolic syndrome in adolescents: an examination of sex and racial/ethnic differences. *Cardiovasc Diabetol*. 2012; 11:128.
 11. Delavari A, Forouzanfar MH, Alikhani S, Sharifian A, Kelishadi R. First nationwide study of the prevalence of the metabolic syndrome and optimal cutoff points of waist circumference in the Middle East: the national survey of risk factors for noncommunicable diseases of Iran. *Diabetes Care*. 2009; 32(6):1092-7.
 12. Zabetian A, Hadaegh F, Sarbakhsh P, Azizi F. Weight change and incident metabolic syndrome in Iranian men and women; a 3 year follow-up study. *BMC Public Health*. 2009; 9(1):138.
 13. Azizi F, Salehi P, Etemadi A, Zahedi-Asl S. Prevalence of metabolic syndrome in an urban population: Tehran lipid and glucose study. *Diabetes Res Clin Pract*. 2003; 61(1):29-37.
 14. Fakhrzadeh H, Ebrahimpour P, Pourebrahim R, Heshmat R, Larijani B. Metabolic syndrome and its associated risk factors in healthy adults: a population-based study in Iran. *Metab Syndr Relat Disord*. 2006; 4(1):28-34.
 15. Esmailzadeh A, Mirmiran P, Azadbakht L, Etemadi A, Azizi F. High prevalence of the metabolic syndrome in Iranian adolescents. *Obesity*. 2006; 14(3):377-82.
 16. Mannucci E, Monami M, Rotella CM. How many components for the metabolic syndrome? Results of exploratory factor analysis in the FIBAR study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2007; 17(10):719-26.
 17. Choi K, Lee J, Kim K, Kim D, Kim S, Shin D, et al. Factor analysis of the metabolic syndrome among elderly Koreans--the South-west Seoul Study. *Diabet Med*. 2003; 20(2):99-104.
 18. Weiss R, Dziura J, Burgert TS, Tamborlane WV, Taksali SE, Yeckel CW, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *New Engl J Med*. 2004; 350(23):2362-74.
 19. Ghayour-Mobarhan M, Moohebati M, Esmaily H, Ebrahimi M, Parizadeh SM, Heidari-Bakavoli AR, et al. Mashhad stroke and heart atherosclerotic disorder (MASHAD) study: design, baseline characteristics and 10-year cardiovascular risk estimation. *Int J Public Health*. 2015; 60(5):561-72.
 20. Sharma S. *Applied multivariate techniques*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc; 1995.
 21. Ramachandran A, Snehalatha C, Yamuna A, Murugesan N, Narayan KV. Insulin resistance and clustering of cardiometabolic risk factors in urban teenagers in southern India. *Diabetes Care*. 2007; 30(7):1828-33.
 22. Vikram NK, Pandey RM, Misra A, Goel K, Gupta N. Factor analysis of the metabolic syndrome components in urban Asian Indian adolescents. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2009; 18(2):293-300.
 23. Oh JY, Hong YS, Sung YA, Barrett-Connor E. Prevalence and factor analysis of metabolic syndrome in an urban Korean population. *Diabetes Care*. 2004; 27(8):2027-32.
 24. Ayoubi E, Khalili D, Del Pisheh A, Hadaegh F, Azizi F. Factor analysis of metabolic syndrome and its relationship with type 2 diabetes: Tehran lipid and glucose study. *J Diabetes*. 2013; 12(3):233-44.



Original Article

Identification of Factorial Structure of Metabolic Syndrome Variables among People within Age Range of 35-65 in Mashhad, Iran

Habibollah Esmaily¹, Majid Ghayour- Mobarhan², Maryam Tayefi³, Razieh Yousefi^{4*}

¹ Professor of Biostatistics, Social Determinants of Health Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

² Associate Professor of Nutrition, Metabolic Syndrome Research Center, School of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

³ Assistant Professor of Statistics, Metabolic Syndrome Research Center, School of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

⁴ MSc in Biostatistics, Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Received: 09 March 2019

Accepted: 21 April 2019

Abstract

Introduction: Metabolic syndrome (MS) is a set of simultaneous and related metabolic conditions. Identifying these relationships can affect adopting preventive and even curative measures. Hence, this study was conducted with the aim of evaluating the factorial structure of MS variables on the individuals within the age range of 35-65 years who lived in Mashhad, Iran.

Materials and Methods: This cross-sectional study was performed on 9761 cases within the age range of 35-65 years in Mashhad. The mean scores of variables, such as body mass index, waist circumference, systolic and diastolic blood pressure, fast blood sugar, total cholesterol, triglyceride, and high-density lipoprotein (HDL) were compared in two genders, and the correlations among them were calculated. In order to investigate the structure of these variables, exploratory factor analysis was applied.

Results: The results of factor analysis showed a different factorial structure between the two genders. There were a three-factor structure for men and a four-factor structure for women. The factors accounted for approximately 66% variance in men and almost 79% variance in women. It is worth mentioning that obesity with the explained 25% variance played the most important role in the development of MS in men, and due to the factor loading of glucose as an insulin resistance indicator lower than 0.4, it did not have any effects on this structure. In the present study, hypertension was identified as the first factor for women with 22% explained variance, and blood glucose with HDL and triglyceride were placed in one factor with 19% explained variance.

Conclusion: Considering the influence of MS in the development of cardiovascular diseases, preventive policies should be separately designed for each gender. Moreover, it is recommended to highly consider obesity in men and hypertension in women.

Keywords: Cardiovascular disease, Diabetes, Factor analysis, Metabolic disorders, Metabolic syndrome

* **Corresponding Author:** Razieh Yousefi, Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran. Tel: 05131892700, 09153241788; Email: Yousefir9@mums.ac.ir