

میزان شیوع سندرم متابولیک در ایران: مرور سیستماتیک و متاآنالیز

فرج اله ملکی¹؛ کورش سایه میری²؛ فاطمه سایه میری^{3*}؛ فائزه کیانی³؛ صدف نصیری³؛ حسن رضا محمدی⁴منصور امرائی⁵

چکیده

زمینه: سندرم متابولیک دربرگیرنده مجموعه فاکتورهای خطر سازی است که خطر بروز بیماری‌های قلبی - عروقی، دیابت نوع 2 و در نهایت میزان مرگ و میر را در افراد بالا می‌برند. هدف از این مطالعه بررسی شیوع این اختلال به روش متاآنالیز می‌باشد. روش‌ها: با جستجو در بانک‌های اطلاعاتی جهاد دانشگاهی (SID)، Medlib، Magiran، Google Scholar و PubMed تعداد 26 مقاله که در طی سال‌های 2003-20011 در ایران انجام شده بود استخراج و داده‌های آن‌ها با استفاده از روش متاآنالیز، مدل اثرات تصادفی (Random Effects Model) تحلیل گردید. ناهمگنی مطالعات با استفاده از شاخص I² بررسی شد. داده‌ها با نرم‌افزار R و STATA (Ver 11/2) آنالیز شدند.

یافته‌ها: حجم کل نمونه 60635 نفر با محدوده سنی 3-90 سال بود. شیوع سندرم متابولیک طبق معیار IDF، 36 درصد (با فاصله اطمینان 95%: 0/32-0/40) و براساس معیار ATPIII، 27 درصد (با فاصله اطمینان 95%: 0/22-0/32) تخمین زده شد. میزان شیوع در زنان و مردان با توجه به نتایج 4 مطالعه بر طبق معیار IDF به ترتیب 0/39 (فاصله اطمینان 95%: 0/19- 0/59) و 0/20 (فاصله اطمینان 95%: 0/10-0/29) برآورد گردید.

نتیجه‌گیری: در ایران شیوع سندرم متابولیک بالا می‌باشد و طبق هر دو معیار، شیوع در زنان نسبت به مردان بیشتر است. یک روند رو به رشد با سن در هر دو جنس دیده می‌شود. با توجه به میزان شیوع سندرم متابولیک در ایران و خصوصاً در زنان، مسئولان بهداشتی و درمانی باید برنامه‌ریزی‌هایی در جهت کاهش این اختلال در جامعه ارایه نمایند.

کلیدواژه‌ها: سندرم متابولیک، شیوع، متاآنالیز

«دریافت: 1392/11/27 پذیرش: 1393/4/10»

1. گروه بیوشیمی بالینی، دانشکده پزشکی و عضو مرکز تحقیقات میکروبی‌شناسی بالینی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام

2. گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی و عضو مرکز تحقیقات پیشگیری از آسیب‌های روانی اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام

3. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام

4. گروه جراحی اعصاب، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

5. دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام

*عهده‌دار مکاتبات: ایلام، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، کمیته تحقیقات دانشجویی، تلفن: 09188401168

Email: f_sayehmiri@yahoo.com

مقدمه

کاهش کلسترول با چگالی بالا، افزایش تری‌گلیسرید سرم، پرفشاری خون، مقاومت به انسولین (انسولین بالا، عدم تحمل گلوکز خوراکی) و دیابت نوع دو از جمله فاکتورهای خطر سندرم متابولیک است. وجود 3 یا بیشتر از 3 معیار فوق، از نظر بالینی مطرح‌کننده سندرم

سندرم متابولیک دربرگیرنده مجموعه فاکتورهای خطر سازی است که خطر بروز بیماری‌های قلبی - عروقی، دیابت نوع 2 و در نهایت میزان مرگ و میر قلبی - عروقی را در افراد بالا می‌برند (1). چاقی شکمی، دیس لیپیدمی،

شیوع چاقی و دیابت نوع دو در بین کودکان و نوجوانان و ارتباط قوی بین چاقی دوران کودکی و بروز مقاومت به انسولین در اوایل بزرگسالی، به نظر می‌رسد همزیستی متغیرهای خطر ساز قلبی - عروقی همانند بزرگسالان، در کودکان نیز وجود داشته باشد. از سوی دیگر، گرچه سنین اصلی بروز تظاهرات بیماری‌های اترواسکلروتیک قلبی - عروقی معمولاً در بزرگسالان است ولی مطالعات انجام شده شروع روند آن را در کودکی ذکر می‌کنند (1). بنابراین تشخیص این سندرم در پیشگیری از دیابت و بیماری‌های قلبی - عروقی نقش مهمی دارد (6).

یکی از مهم‌ترین اهداف مطالعات متآنالیز، فراهم آوردن یک نتیجه دقیق و معتبر به دلیل افزایش حجم نمونه ناشی از ترکیب مطالعات مختلف و در نتیجه کاهش فاصله اطمینان این اندازه‌ها و حل مشکلات ناشی از نتایج بحث‌انگیز مطالعات گذشته است. با توجه به انجام بررسی‌های متعدد با یافته‌های مختلف در کشور، در این پژوهش به صورت ساختارمند، یافته‌های پژوهش‌ها مرور و داده‌های آن‌ها با یکدیگر ترکیب شد تا تخمین دقیق‌تری از شیوع سندرم متابولیک و اجزای آن به دست آید.

مواد و روش‌ها

نوع مطالعه حاضر مرور سیستماتیک و متآنالیز می‌باشد. این پژوهش که در واقع یک مطالعه مروری روی بررسی‌های انجام شده موجود است و شامل چند بخش تعیین دقیق مشکل مورد تحقیق، جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها و تفسیر یافته‌ها می‌باشد. مطالعه به صورت مرور سیستماتیک و فراتحلیل (متآنالیز) شیوع سندرم متابولیک در ایران انجام شد. یافته‌های این مطالعه براساس مطالعات انجام شده در کشور به دست آمد و از مقالات چاپ شده در مجلات داخلی و خارجی پایگاه‌های SID (پایگاه جهاد دانشگاهی)، Google، MAG Iran، Medlib و Iran Medex استفاده شد. کلیه مطالعات مقطعی و مروری که در رابطه با شیوع سندرم متابولیک در ایران صورت گرفته بود، صرف نظر از زمان انجام مطالعات و زبان چاپ آن‌ها مورد

متابولیک می‌باشد (2). از آنجایی که مقاومت به انسولین به عنوان زیربنای احتمالی سایر عوامل خطر دیابت نوع دو و بیماری‌های قلبی - عروقی است، لذا به آن "سندرم مقاومت به انسولین" نیز اطلاق می‌شود (3). سندرم متابولیک مجموعه‌ای از اختلالات متابولیک است که وقوع همزمان آن‌ها در هر شخص بیشتر از خطر وقوع احتمالی هر یک به تنهایی است. مطالعات نشان داده‌اند که یک همزمانی در بروز عوامل متابولیک در اشخاص مختلف وجود دارد و وجود مجموعه این عوامل مضرتر از هر یک به تنهایی است. مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های قلبی - عروقی به طور مشخصی در مبتلایان به سندرم متابولیک بیشتر است. این سندرم به علت ارتباط با دیابت و بیماری‌های قلبی - عروقی و نیز به خاطر شیوع بالا در بین جمعیت‌ها، توجه بسیاری از محققان را به خود جلب نموده است. با توجه به مطالعه فرامینگهام، سندرم متابولیک به تنهایی پیشگویی کننده تقریباً 25 درصد از تمام موارد جدید بیماری‌های قلبی - عروقی است (4). بروز بیماری‌های مزمن در کشورهای در حال توسعه بیشتر از کشورهای توسعه یافته است. پژوهش‌های اخیر کشور ایران نیز نشان می‌دهد که شانس ابتلا به بیماری‌های مزمن در جوانان ایرانی زیاد است (5). در بیست سال گذشته برخلاف کشورهای پیشرفته، مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی - عروقی در ایران 20-45 درصد افزایش یافته است. سندرم متابولیک یکی از علل مهم این افزایش است. به علاوه، خطر بروز دیابت را نیز سه برابر افزایش می‌دهد (6).

یک مطالعه در تهران نشان داده است که شیوع این سندرم در میان بزرگسالان تهرانی بیشتر از 30 درصد می‌باشد که از اکثر کشورهای پیشرفته مثل ایالات متحده بیشتر است. به نظر می‌رسد عوامل ژنتیکی، متابولیک و محیطی از جمله رژیم غذایی، نقش مهمی در پیشرفت سندرم متابولیک دارند، از آنجا که شیوع چاقی و اضافه‌وزن در حال افزایش است، شیوع سندرم متابولیک نیز افزایش خواهد یافت (7). با توجه به افزایش چشمگیر

بررسی قرار گرفتند.

سازوکار جستجوی مقاله‌ها به طور عمده با استفاده از جستجوی سیستماتیک کلیدواژه‌های فارسی سندرم متابولیک و میزان شیوع و واژه‌های انگلیسی معادل آن‌ها با همه ترکیبات احتمالی، کلمات مهم، اصلی و حساس انجام شد. معیار اصلی ورود مقالات مختلف به این پژوهش، اشاره به برآورد "شیوع سندرم متابولیک در جمعیت ایرانی" بود. بررسی‌هایی که جزء پژوهش‌های اولیه نبودند و یا در زمینه درمان و بررسی‌های غیرمرتبط با موضوع شیوع سندرم متابولیک بودند، از پژوهش خارج شدند.

در ابتدا تمامی مقالات مرتبط با سندرم متابولیک جمع‌آوری و پس از اتمام جستجو، لیستی از چکیده مقالات تهیه شد. در این مرحله تمامی مقالاتی که در عنوان آن‌ها "میزان شیوع" و "سندرم متابولیک" ذکر شده بود، وارد لیست اولیه گردید. سپس چک‌لیستی از اطلاعات لازم برای مطالعه شامل نام پژوهشگر، عنوان مقاله، سال انجام مطالعه، محل انجام مطالعه، تعداد نمونه، میزان شیوع کلی و فاکتورهای خطر ساز برای کلیه مطالعاتی که ارزیابی اولیه شده بودند، به منظور ارزیابی نهایی تهیه شد. بر این اساس، مقاله‌های منتخبی که در همه آن‌ها از نمونه‌گیری تصادفی برای تعیین نمونه استفاده شده بود، مورد بررسی قرار گرفتند. سپس مقالاتی که نمونه آن‌ها فقط شامل مبتلایان به سندرم متابولیک در ایران بود و از ابزار سنجش استاندارد استفاده کرده بودند مورد تأیید نهایی قرار گرفتند. در نهایت 26 مقاله مناسب به مرحله متاآنالیز وارد شد. متن کامل مقالات به منظور آنالیز نهایی مورد بررسی قرار گرفت.

با توجه به این‌که در هر مقاله میزان شیوع سندرم متابولیک و تعداد نمونه استخراج شده بود، برای محاسبه واریانس هر مطالعه از توزیع دوجمله‌ای استفاده شد. برای ترکیب میزان‌های شیوع مطالعات مختلف، از میانگین وزنی استفاده شد. به هر مطالعه متناسب با عکس واریانس آن وزن داده شد. با توجه به تفاوت زیاد میزان‌های شیوع در مطالعات مختلف یا ناهمگنی (شاخص ناهمگنی I^2) از

مدل اثرات تصادفی در متاآنالیز استفاده شد.

یافته‌ها

مطالعات نهایی در فاصله سال‌های 2003-2011 به انجام رسیده بود و کل حجم نمونه مورد بررسی 60635 نفر با میانگین 2332 نمونه در هر مطالعه بود. در تمام مطالعات، افراد واجد شرایط با استفاده از انتخاب تصادفی نمونه‌ها وارد مطالعه شده بودند (جدول 1).

از مجموع 26 مقاله وارد شده در این مطالعه، در 5 مقاله میزان شیوع سندرم متابولیک بر طبق معیار IDF، محاسبه شده بود که در آنالیز آماری مورد استفاده قرار گرفتند. در این بین بیشترین شیوع مربوط به مقاله ضابطیان و همکاران (11) است که در سال 2007 بر روی 720 شرکت‌کننده با میانگین سنی 69 سال در تهران انجام شده بود (41/9%) و کم‌ترین شیوع مربوط به مطالعه جلالی و همکاران است (30/5%) که در سال 1387 بر روی 1402 نفر از ساکنان روستای اکبرآباد کوار فارس با میانگین سنی $38/7 \pm 14/3$ انجام شد (6). این نتایج نشان می‌دهد یک روند رو به رشد با سن در هر دو جنس وجود دارد اما برآورد متاآنالیز شیوع سندرم متابولیک طبق معیار IDF، 36 درصد (با فاصله اطمینان 95%: 32-40) محاسبه گردید. با توجه به ناهمگنی مطالعات (شاخص I^2 ، 93%) فاصله اطمینان برای هر مطالعه و برای کل مطالعات بر اساس مدل اثرات تصادفی برآورد گردید (نمودار 1).

در 24 مطالعه، شیوع سندرم متابولیک براساس معیار ATPIII محاسبه شده بود که برآورد متاآنالیز آن، 27 درصد (فاصله اطمینان 95%: 22-32) تخمین زده شد. بیشترین مقدار شیوع (51%) مربوط به مطالعه‌های حق‌پرست (13) و ضابطیان (11) و کم‌ترین شیوع (3%) مربوط به مطالعه مهرکش در سال 2010 گزارش شده بود (14). با توجه به ناهمگنی مطالعات (شاخص I^2 ، 99/5%) فاصله اطمینان برای هر مطالعه و برای کل مطالعات بر اساس مدل اثرات تصادفی محاسبه شد (نمودار 2).

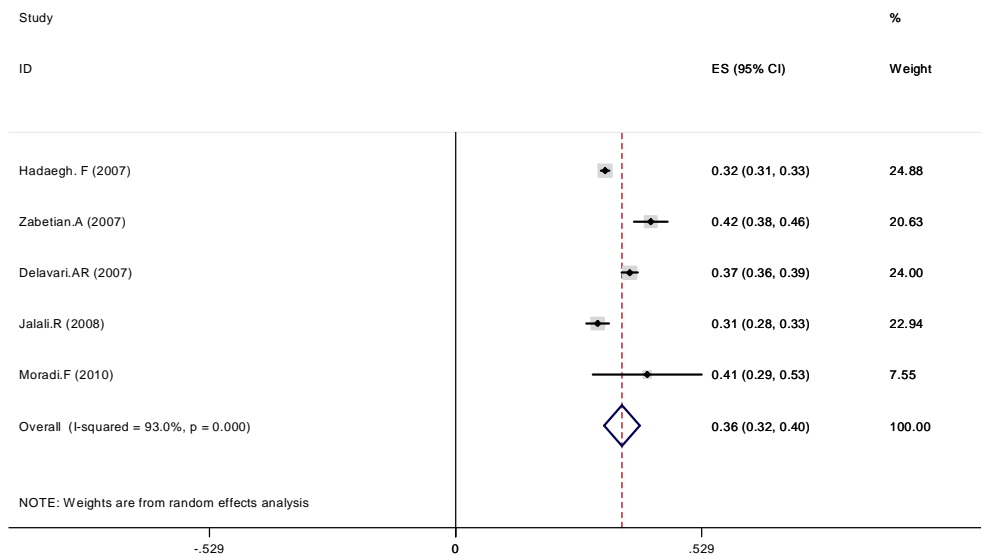
جدول 1- مشخصات کلی مقالات مورد بررسی در متآنالیز

نویسنده	شهر	سال چاپ مطالعه	تعداد افراد شرکت کننده	سن	میزان شیوع سندرم متابولیک بر طبق معیار ATPIII	میزان شیوع سندرم متابولیک بر طبق معیار IDF
مهرداد ^{1*}	تهران	2006	1067	<20	0/09(0/07-0/11)	
فرقره چی ²	تهران	2010	235	<20	0/32(0/26-0/38)	
فخرزاده ³	تهران	2006	1573	>30	0/30(0/28-0/32)	
صدری بافقی ⁴	یزد	2007	1110	>20	0/32(0/29-0/35)	
کاظمی ⁵	زنجان	2008	507	<20	0/09(0/06-0/11)	
جلالی ⁶	فارس	2008	1402	>18	0/29(0/27-0/31)	0/31(0/28-0/33)
حدائق ⁸	تهران	2007	10368	>30	0/33(0/32-0/34)	0/32(0/31-0/33)
صادقی ⁹	اصفهان	2006	11974		0/23(0/22-0/24)	
ضابطیان ¹¹	تهران	2007	720	>30	0/51(0/47-0/54)	0/42(0/38-0/46)
دلاوری ¹²	ایران	2007	3024		0/35(0/34-0/37)	0/37(0/36-0/39)
حق پرست ¹³	جنوب کشور		463		0/51(0/46-0/55)	
مهرکش ¹⁴	گرگان	2010	450		0/03(0/02-0/05)	
کلیشادی ¹⁵	اصفهان	2008	4811	<20	0/14(0/13-0/15)	
میرحسینی ¹⁶	مشهد	2009	622	<20	0/06(0/05-0/08)	
جلال زاده ¹⁸	زنجان	2011	80	>30	0/29(0/19-0/39)	
عزیزی ¹⁹	تهران	2003	10363	>30	0/34(0/33-0/35)	
اسماعیل زاده ²⁰	تهران	2006	3036	<20	0/10(0/09-0/11)	
آزادبخت ²¹	تهران	2005	450	>18	0/24(0/21-0/27)	
مرادی ²²	شیراز	2010	68	>30	0/35(0/24-0/47)	0/41(0/29-0/53)
ابراهیم پور ²³	تهران		1480	>30	0/30(0/28-0/32)	
حری ²⁴	اصفهان	2008	439	>30	0/27(0/23-0/31)	
نبی پور ²⁵	بوشهر	2005	1791		0/50(0/47-0/52)	
اسماعیل زاده ²⁶	تهران	2007	1486	>30	0/31(0/27-0/35)	
آقاجانی ²⁷	بابل	2009	237		0/22(0/17-0/27)	
نوری ⁷	تهران	2007	808	>18		
استقامتی ¹⁷	تهران	2007	3071	>30		

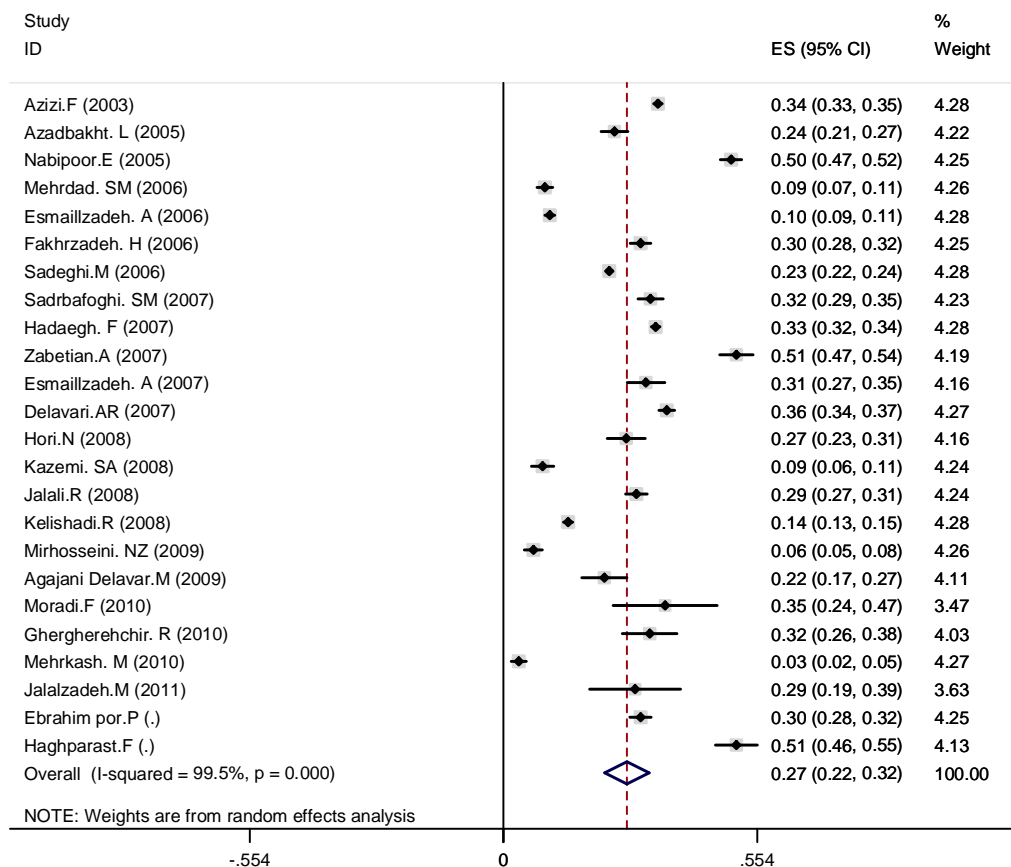
* شماره رفرنس

ارتباط اندازه نمونه با میزان شیوع بررسی شده است، با توجه به این نمودار می توان نتیجه گرفت که بین اندازه نمونه و میزان شیوع ارتباط معناداری وجود ندارد ($P=0/875$)، زیرا این امکان وجود دارد مطالعاتی که تعداد نمونه بیشتری دارند میزان شیوع را بیشتر گزارش دهند و برعکس. در نمودارهای ارایه شده، دایره ها وزن مطالعات را نشان می دهند و هرچه دایره بزرگ تر باشد، اندازه نمونه بیشتر است.

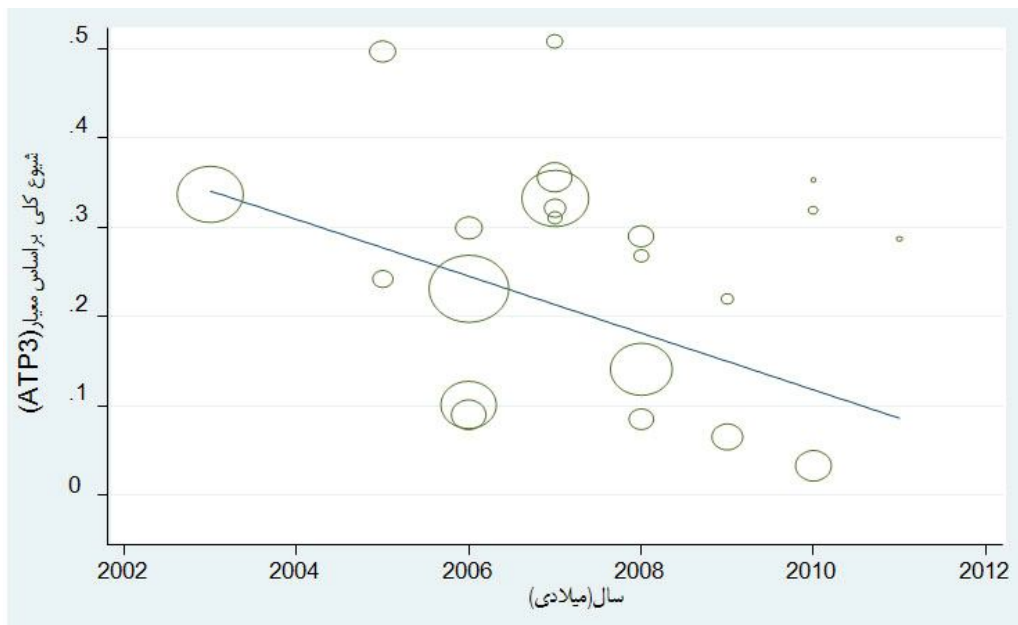
در ادامه ارتباط بین میزان شیوع سندرم متابولیک براساس تعریف ATPIII با سال انجام مطالعه و تعداد نمونه با استفاده از مدل متارگرسیون آورده شده است. در نمودار 3. الف ارتباط بین میزان شیوع سندرم متابولیک با سال بررسی شده است. با توجه به منفی بودن شیب خط متارگرسیون ($P=0/251$) می توان نتیجه گرفت که میزان شیوع سندرم متابولیک براساس تعریف ATPIII در ایران با سال ارتباط معناداری ندارد. در نمودار 3. ب



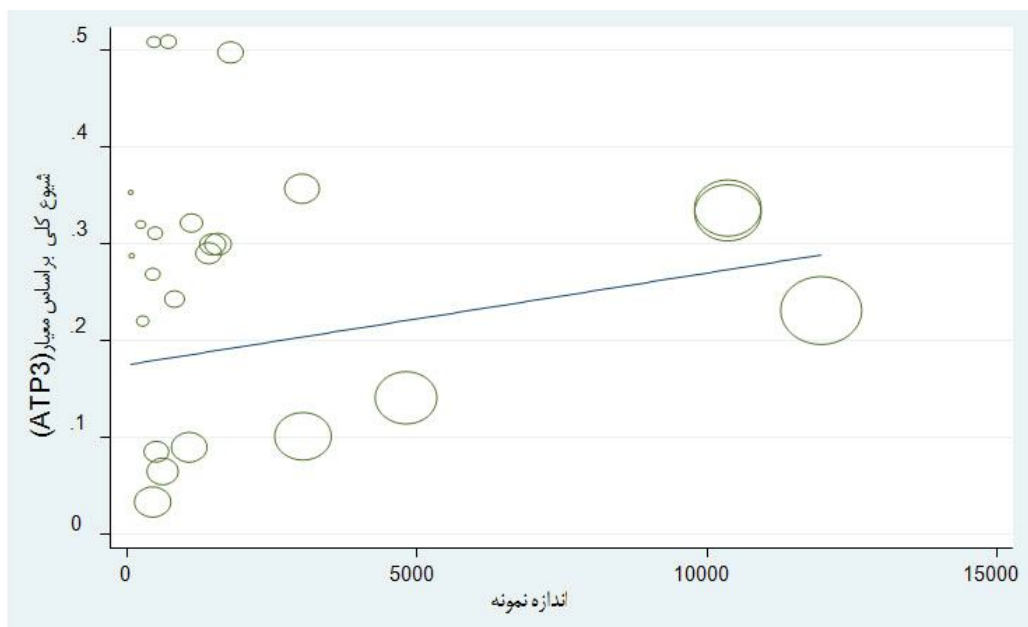
نمودار 1- میزان شیوع سندرم متابولیک طبق معیار IDF به صورت کلی و جداگانه برای کلیه مطالعات بر اساس مدل اثرات تصادفی. نقطه وسط هر پاره خط برآورد میزان شیوع و طول پاره خط، فاصله اطمینان 95 درصدی در هر مطالعه را نشان می دهد. علامت لوزی میزان شیوع در کل کشور را برای کل مطالعات نشان می دهد.



نمودار 2- میزان شیوع سندرم متابولیک طبق معیار ATP III بر اساس مدل اثرات تصادفی. نقطه وسط هر پاره خط برآورد میزان شیوع و طول پاره خط، فاصله اطمینان 95 درصدی در هر مطالعه را نشان می دهد. علامت لوزی میزان شیوع در کل کشور را برای کل مطالعات نشان می دهد.



نمودار 3.الف - نمودار متارگرسیون شیوع سندرم متابولیک برحسب سال



نمودار 3.ب - نمودار متارگرسیون شیوع سندرم متابولیک برحسب اندازه نمونه

متاآنالیز شدند. میزان شیوع سندرم متابولیک طبق معیارهای ATPIII و IDF در کل جمعیت شرکت کننده و در زنان و مردان نیز به طور جداگانه محاسبه شد. میزان شیوع کلی سندرم متابولیک بر طبق معیار ATPIII آن، 27 درصد (فاصله اطمینان 95%: 22-32) بود. همین طور این میزان در زنان و مردان به ترتیب 38 (فاصله اطمینان 95%:

بحث

در مطالعه حاضر برای انجام مرور سیستماتیک در مجموع 26 گزارش و مقاله مرتبط با موضوع مورد بررسی قرار گرفتند. تعداد مقالات نهایی وارد شده در متاآنالیز بر طبق هر معیار سنجش متفاوت بود. برای معیار ATPIII تعداد 24 مطالعه و برای معیار IDF تعداد 5 مطالعه وارد

صورت نگرفته که به مقایسه آن با مطالعه حاضر پردازیم. با این حال مطالعات مقطعی متعددی در جمعیت‌های گوناگون صورت گرفته است. برخی بررسی‌ها نشان می‌دهد که سندرم متابولیک در زنان شایع‌تر از مردان است، یکی از این بررسی‌ها، مطالعه عزیزی و همکاران می‌باشد (19) که نشان می‌دهد میزان شیوع در دو جنس با بالا رفتن سن افزایش می‌یابد و در زنان بیشتر از مردان است، همچنین نتیجه مشابهی در مطالعه فخرزاده (3) و ضابطیان (11) به دست آمد.

بررسی مطالعات نشان می‌دهد که بیشترین تفاوت جنسی شیوع در رده‌های سنی بالاتر است. شیوع بالاتر این سندرم در زنان با توجه به تفاوت آماری قابل ملاحظه و معنادار معیارهای سندرم متابولیک در زنان مطالعه ما نسبت به مردان قابل توجیه است (جدول 2).

از طرفی رابطه مستقیمی بین افزایش وزن و شیوع بیماری‌های قلبی عروقی وجود دارد و کلسترول بالا به‌عنوان عامل خطر اصلی بیماری‌های قلبی عروقی ذکر شده است (10). در یک مطالعه متآنالیز، سندرم متابولیک به‌عنوان یک ریسک فاکتور قوی برای ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی و مرگ و میر ناشی از آن ذکر شده است، بنابراین تشخیص، پیشگیری و درمان عوامل خطر زمینه‌ساز سندرم متابولیک باید یک رویکرد مهم برای کاهش بار بیماری‌های قلبی عروقی در افراد جوامع مختلف باشد (28). در مطالعه آزادبخت و همکاران، ارتباط بین مصرف روزانه لبنیات با ابتلا به سندرم متابولیک بررسی شد. نتایج مطالعه نشان داد که در

23-53 و 25 درصد (فاصله اطمینان 95%: 17-32) به دست آمد. میزان عدم تجانس در اندازه‌های میزان شیوع در یافته‌های مختلف پژوهش‌ها بررسی شد که با توجه به تقسیم‌بندی (کم‌تر از 25% ناهمگنی کم، بین 25-75% ناهمگنی متوسط، 75% و بیشتر ناهمگنی زیاد) این میزان در مطالعات به‌عنوان ناهمگنی زیاد طبقه‌بندی می‌شود. لذا به دلیل عدم تجانس بالای یافته‌های پژوهش‌ها در تمام مراحل بعدی از مدل اثرات تصادفی (Random effects Model) استفاده شد. براساس این مدل، فرض بر آن است که تفاوت‌های مشاهده شده ناشی از نمونه‌گیری‌های مختلف و همچنین تفاوت در پارامتر مورد اندازه‌گیری (شیوع سندرم متابولیک) در مطالعات مختلف است. میزان شیوع کلی سندرم متابولیک طبق معیار IDF 36 درصد (فاصله اطمینان 95%: 32-40) بود. این میزان در زنان و مردان به ترتیب 39 (فاصله اطمینان 95%: 0/19-0/59) و 20 درصد (فاصله اطمینان 95%: 0/10-0/59) به دست آمد. بیشترین میزان شیوع سندرم متابولیک طبق معیار IDF مربوط به مطالعه ضابطیان (41/9) بود. این پژوهش مقطعی در افراد مسن در جمعیت قفقازی خاورمیانه بود و با بررسی مطالعه‌هایی که از نظر میزان شیوع در رتبه‌های بعدی قرار دارند مشخص می‌شود که رابطه مستقیمی بین افزایش سن و توده بدنی با شیوع بیماری‌های قلبی عروقی وجود دارد، به طوری که در مطالعه جلالی با کم‌ترین رده سنی، کم‌ترین شیوع سندرم متابولیک (30/5) دیده شد. در کشور ما تاکنون مرور سیستماتیک یا متآنالیزی

جدول 2- شیوع سندرم متابولیک بر حسب تعداد مطالعات وارد شده در متآنالیز

Pvalue	شاخص ناهمگنی (%I ²)	فاصله اطمینان 95% (CI95)	میزان شیوع %	تعداد مطالعه	شیوع
0/000	99/8	59-19	39	4	شیوع در زنان (IDF)
0/000	4/99	29-10	20	4	شیوع در مردان (IDF)
0/000	98/7	53-23	38	5	شیوع در زنان (ATP3)
0/000	98/7	32-17	25	4	شیوع در مردان (ATP3)

چاق می‌باشد (2).

نتیجه‌گیری

در ایران شیوع سندرم متابولیک بالا است و طبق هر دو معیار، شیوع در زنان نسبت به مردان بیشتر است. همچنین یک روند رو به رشد با سن در هر دو جنس دیده شد.

افرادی که روزانه مقدار لبنیات حاوی کلسیم و منیزیم بیشتر و گوشت کم‌تری مصرف می‌کنند شیوع سندرم متابولیک کم‌تر است (21). لذا بهترین استراتژی برای جلوگیری از چاقی و سندرم متابولیک، داشتن یک برنامه زندگی سالم همراه با رژیم غذایی متعادل با مصرف بیشتر میوه و سبزیجات، فعالیت بدنی کافی، ورزش آئروبیک منظم، حفظ وزن ایده‌آل و نیز کاهش اضافه‌وزن در افراد

References

- Mehrdad SM, Hosseinpanah F, Azizi F. [Metabolic syndrome prevalence in 3-9 years old children: Tehran Glucose and Lipid Study (Persian)]. *Research in Medicine*. 2006;30(4):337-46.
- Ghergherehchi R, Razaghi Azar M. [Metabolic syndrome prevalence in obese children and adolescents (Persian)]. *Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences*. 2010;32(3):57-61.
- Fakhrzadeh H, Ebrahimpoor P, Noori M, Poor Ebrahim R, Heshmat R, Shooshtarizadeh P, et al. [Prevalence of metabolic syndrome and its risk factors among population under supervision of Population Research Center of Tehran University Of Medical Sciences (Persian)]. *Iran Diabetes and Lipid Journal*. 2004;3(1):71-80.
- Sadr Bafghi SM, Salari M, Rafiee M, Namayandeh SM, Abdoli AM, Karimi M, et al. [Prevalence of metabolic syndrome and its risk factors in an urban population: Yazd Healthy Heart Project (Persian)]. *Journal of Tehran University of Medical Sciences*. 2006;64(10):90-6.
- Kazemi S, Koosha A, Sharifi F, Moosavi-Nasab SND, Mellati AA. [Metabolic syndrome prevalence in 17-21 years old population of Zanjan: a new definition for waist circumference in Iranians in comparison with ATP III and World Diabetes Association (Persian)]. *Iran Diabetes and Lipid Journal*. 2008;7(4):393-8.
- Jalali R, Vashaghani M, Dabaghmanesh MH, Ranjbar Omrani GHH. [Metabolic syndrome prevalence in adults of Akbar Abad Kovar, Fars Province, in 2008 (Persian)]. *Iranian Endocrinology and Metabolism Journal*. 2009;11(4):405-14.
- Noori N, Mirmiran P, Asgari S, Azizi F. [Calcium and vitamin D intake and metabolic syndrome prevalence in Tehranian adults: Tehran Glucose and Lipid Study (Persian)]. *Iranian Endocrinology and Metabolism Journal*. 2007;9(1):191-200.
- Hadegh F, Zabetian A, Azizi F. [Metabolic syndrome based on new IDF definition and its consistency with ATP III and WHO criteria in Tehran Glucose and Lipid Study (Persian)]. *Iran Diabetes and Lipid Journal*. 2007;6(4):367-75.
- Sadeghi M, Roohafza HR, Shirani Sh, Baghaee AM, Golshadi I, Aghdak P. [Assessment and relationship between hematologic and metabolic syndrome parameters in Iranian population: Isfahan Healthy Heart Study (Persian)]. *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences*. 2006;5(2):57-61.
- Esfahani MA, Jolfaii EG, Torknejad M, Etesampor A, Amiz FR. Postprandial hypertriglyceridemia in non-diabetic patients with coronary artery disease. *Indian Heart J*. 2004;56(4):307-9.
- Zabetian A, Hadaegh F, Tohidi M, Sheikholeslami F, Azizi F. [Metabolic syndrome prevalence in middle-age population based on WHO, IDF, and ATP III criteria and its relationship with coronary heart diseases (Persian)]. *Iran Diabetes and Lipid Journal*. 2007;7(1):91-101.
- Delavari A, Forouzanfar M, 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. *Diabetes Care*. 2009;32(6):1092-7.
- Haghparsat F, Norooz-Zadeh J. [Metabolic syndrome prevalence in urban adult population of the south of Iran (Persian)]. *Iranian Nutrition Congress*. Tabriz: 2006;S493
- Mehrkeesh M, Mohammadian S, Ghorbani M, Eshghinia S, Shafa N. [Metabolic syndrome prevalence in 15-17 years old adolescents of Gorgan in 2009 (Persian)]. *Journal of Gorgan University of Medical Sciences*. 2011;13(2):93-9.
- Kelishadi R, Gouya MM, Adeli K, Ardalan G, Gheiratmand R, Majdzadeh R, et al. Factors associated with the metabolic syndrome in a national sample of youths: CASPIAN Study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2008;18(7):461-70.

16. 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(1):131-6.
17. Esteghamati A, Ashraf H, Khalilzadeh O, Zandieh A, Nakhjavani M, Rashidi A, et al. Optimal cut-off of homeostasis model assessment of insulin resistance (HOMA-IR) for the diagnosis of metabolic syndrome: third national surveillance of risk factors of non-communicable diseases in Iran (SuRFNCD-2007). *Nutr Metab (Lond)*. 2010;7(26):2-8.
18. Jalalzadeh M, Mohammadi R, Mirzamohammadi F, Ghadiani MH. Prevalence of Metabolic Syndrome in a Hemodialysis Population. *Iranian Journal of Kidney Diseases*. 2011;5(4):248-54.
19. Azizi F, Etemadi A, Salehi P, ZahediAsl S. [Metabolic syndrome prevalence in an urban population: Tehran Glucose and Lipid Study. *Medical Journal of Tehran University of Medical Sciences*. 2003;61(5):389-99.
20. 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.
21. Azadbakht L, Mirmiran P, Esmailzadeh A, Azizi F. Dairy consumption is inversely associated with the prevalence of the metabolic syndrome in Tehranian adults. *Am J Clin Nutr*. 2005;82:523-30.
22. Moradi F, Akbarzaeh M, Dabaghmanesh MH, Jafari P, Parsanezhad ME. [Prevalence of metabolic syndrome in fathers of patients with polycystic ovarian syndrome (Persian)]. *Journal of Semnan University of Medical Sciences*. 2010;11(3):221-9.
23. Ebrahimpoor P, Fakhrzadeh H, Rasoolpoor E, Hamidi A, Heshamat R, Noori M, et al. [Metabolic syndrome and its association with insulin level in obese children of primary schools of Tehran(Persian)]. *Journal of Iran University of Medical Sciences*. 2006;13(51):7-15.
24. Horri N, Haghghi S, Hosseini SM, Zare M, Amini M. The relationship between stressful life events and prevalence of metabolic syndrome in family members of type 2 diabetic patients(Persian)]. *The journal of Qazvin University of Medical Sciences*. 2008;12(1):33-9.
25. Nabipoor I, Vahdat K, Jafari SM, Ahmadzadeh T, Kanaan Nezhad Z, Emami SR, et al. The relationship between metabolic syndrome with infection factors: Persian Gulf Healthy Heart Project. *Teb e Jonoob*. 2005;8(1):60-7.
26. Esmailzadeh A, Kimiagar M, Mehrabi Y, Azadbakht L, Hu FB, Willett WC. Dietary patterns, insulin resistance, and prevalence of the metabolic syndrome in women. *Am J Clin Nutr*. 2007;85(3):910-8.
27. Anoop M, Lokesh K. Obesity and the metabolic syndrome in developing countries. *J Clin Endocrinol Metab*. 2008; 93 (11): 9-30 .
28. Galassi A, Reynolds K, He J. Metabolic syndrome and risk of cardiovascular disease: a meta-analysis. *Am J Med*. 2006;119(10):812-9.