

ارتباط مثبت فنوتیپ دور کمر هیپرتری‌گلیسریدمیک با اختلال متابولیک در افراد با سابقه‌ی فامیلی دیابت

مریم زارع^۱، احمد اسماعیل‌زاده^۲، مرضیه صادقی^۱، لیلا آزادبخت^۲، نجم‌اله محوری‌فر^۱، مرضیه امینی^۱، دکتر
مسعود امینی^۱

(۱) مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی اصفهان؛ (۲) دانشکده‌ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان؛ نشانی مکاتبه‌ی نویسنده‌ی مسئول: اصفهان، خیابان خرم، مرکز تحقیقاتی حضرت صدیقه‌ی طاهره، مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی اصفهان، مریم زارع
e-mail: mehr_mzare@yahoo.com

چکیده

مقدمه: از بین روش‌های غربالگری، امروزه بیشتر از شاخص‌های تن‌سنجی به همراه سایر شاخص‌های بیوشیمیایی استفاده می‌شود. مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی ارتباط فنوتیپ (Enlarged Waist Elevated Triglyceridemic ; EWET) با اختلال‌های متابولیکی در افراد با سابقه فامیلی دیابت صورت گرفت. **مواد و روش‌ها:** این مطالعه مقطعی در ۱۳۲۳ فرد (۳۳۲ مرد و ۹۹۱ زن) ۳۵-۵۵ ساله انجام شد. وزن، قد و دور کمر طبق روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد. نمونه‌ی خون ناشتا گرفته و آزمایش‌های قند و چربی‌های خون با استفاده از کیت‌های تجاری انجام شد. هم‌چنین آزمون تحمل گلوکز خوراکی انجام شد. اختلال تحمل گلوکز به صورت $2\text{hpG} < 200 \leq 140$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و دیابت به صورت $FBS \geq 126$ یا $2\text{hpG} \geq 200$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر در دو آزمایش متوالی تعریف شد. فنوتیپ دور کمر هیپرتری‌گلیسریدمیک (EWET) به صورت داشتن هم‌زمان دور کمر بزرگ‌تر از ۱۰۲ در مردان و ۸۸ سانتی‌متر در زنان و تری‌گلیسرید بزرگ‌تر از 150 mg/dL میلی‌گرم در دسی‌لیتر در هر دو جنس تعریف شد. یافته‌ها: شیوع فنوتیپ دور کمر هیپرتری‌گلیسریدمیک در مردان ۹/۶٪ و در زنان ۲۳/۶٪ بود. مردان و زنان مبتلا به فنوتیپ EWET، دارای میانگین شاخص‌های تن‌سنجی بالاتری در مقایسه با سایر گروه‌ها بودند. در مردان پس از تعدیل اثر سن و فعالیت فیزیکی، افراد مبتلا به EWET مقادیر بالاتر، کلسترول ($P < 0.001$)، فشارخون سیستولی ($P < 0.001$) و دیاستولی ($P < 0.001$) داشتند. تفاوت‌ها پس از تعدیل اثر BMI معنی‌دار باقی ماندند اما در مورد HDL این ارتباط مشاهده نگردید. زنان مبتلا به EWET قبل و بعد از تعدیل BMI میانگین بالاتری از قند، چربی‌های خون و فشار خون داشتند ($P < 0.001$ برای همه). افراد مبتلا به EWET دارای شیوع بالاتر دیابت (در هر دو جنس) و IGT (در زنان) بودند ($P < 0.05$ برای همه). نتیجه‌گیری: یافته‌ها حاکی از ارتباط مثبت فنوتیپ EWET با بیماری دیابت است. استفاده از این فنوتیپ برای شناسایی زودرس افراد در معرض خطر دیابت و اختلال تحمل گلوکز خوراکی پیشنهاد می‌شود.

واژگان کلیدی: دور کمر هیپرتری‌گلیسریدمیک، دیابت، تن‌سنجی، اختلال تحمل گلوکز

دریافت مقاله: ۸۷/۸/۲۷ - دریافت اصلاحیه: ۸۷/۱/۱۴ - پذیرش مقاله: ۸۷/۱/۱۸

مقدمه

در حال حاضر دیابت یکی از علل عمده‌ی مرگ و میر در بیشتر کشورهای توسعه یافته است.^۱ دیابت یک اختلال متابولیک است که منجر به عوارض زیادی مانند بیماری‌های قلبی، کلیوی و چشمی می‌شود.^۲ براساس برآورد سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۰۰ میلادی بیش از ۲ میلیون بیمار دیابتی در ایران وجود داشته است و این تعداد در سال ۲۰۳۰ از مرز ۶/۴ میلیون نفر خواهد گذشت.^۳ شیوع دیابت در اصفهان ۷/۵٪، تهران ۵/۴٪، زنجان ۵٪، یزد ۱۶/۳٪ و بوشهر ۱۳/۶٪ گزارش شده است.^۴ شیوع دیابت در کسانی که سابقه‌ی فامیلی دیابت دارند. در مردان تهرانی ۲۲/۳٪ و در زنان تهرانی ۴۰/۷٪ گزارش شده است.^۵ از آن جا که دیابت برای سلامتی همه‌ی جوامع انسانی یک تهدید به شمار می‌رود^۶ لزوم غربالگری و تشخیص زودرس آن با استفاده از ابزارهای ساده از اهمیت به سزایی برخوردار است.^۷

برای شناسایی و تشخیص دیابت از شاخص‌های غربالگری متعددی استفاده می‌شود. در مطالعه‌های جدید شاخص‌های تن‌سنجی را به عنوان یکی از ابزارهای ساده‌ی غربالگری پیشنهاد می‌کنند.^۸ که می‌توانند در تشخیص و شناسایی زودرس بسیاری از بیماری‌های مزمن نقش داشته باشند.^۹ از جمله‌ی این شاخص‌ها می‌توان به BMI اشاره کرد که چاقی عمومی را در یک فرد ارزیابی می‌کند. برخی مطالعه‌ها نشان می‌دهند که قدرت پیشگویی بیماری‌ها توسط شاخص‌های مربوط به چاقی شکمی بیشتر از BMI است.^{۱۰،۱۱} به تازگی بیشتر مطالعه‌ها از بین شاخص‌های تن‌سنجی، دور کمر را به عنوان یک شاخص مطلوب برای پیشگویی بیماری‌ها معرفی کرده‌اند.^{۱۲} از طرف دیگر بالا بودن دور کمر همراه با سطح بالای تری‌گلیسرید سرم به عنوان «فئوتیپ دور کمر هیپرتری‌گلیسریدمیک» معرفی شده.^{۱۳} که از آن به عنوان یک راه ساده و ارزان برای شناسایی دیابت و بیماری‌های قلبی - عروقی نام برده شده است.^{۱۴} مطالعه‌ها نشان داده‌اند که فئوتیپ دور کمر هیپرتری‌گلیسریدمیک یک ابزار ساده و قوی در پیشگویی تریاد متابولیک (بالا بودن سطح Apo B سرم، مقاومت به انسولین و بالا بودن سطح LDL-C کوچک و متراکم) است.^{۱۵} شیوع فئوتیپ دور کمر هیپرتری‌گلیسریدمیک در ایران بالا است. به طوری که میزان شیوع آن در زنان تهرانی ۳۱/۹٪^{۱۶} و در

مردان تهرانی ۱۹٪ گزارش شده است.^{۱۷} ارتباط این فئوتیپ با عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی - عروقی تا حدود زیادی گزارش شده است اما مطالعه‌های قبلی خیلی کم به میزان شیوع دیابت و اختلال تحمل گلوکز در این گروه پرداخته‌اند. علاوه بر آن مطالعه‌های قبلی در افراد با سابقه‌ی فامیلی دیابت که استعداد بیشتری برای دیابت دارند انجام نشده است. با توجه به شیوع روزافزون دیابت و لزوم شناسایی عوامل مرتبط با شیوع آن، مطالعه‌ی حاضر با هدف تعیین ارتباط فئوتیپ دور کمر هیپرتری‌گلیسریدمیک با شیوع دیابت در افراد با سابقه‌ی فامیلی دیابت در اصفهان انجام شد.

مواد و روش‌ها

بررسی حاضر یک مطالعه‌ی مقطعی بر پایه‌ی جمعیت است که در قالب مطالعه‌ی پیشگیری از دیابت - مطالعه‌ی آینده‌نگری که با هدف تعیین شیوع و شناسایی عوامل خطرزای دیابت و ایجاد شیوه‌ی زندگی سالم برای بهبود این عوامل در مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز و متابولیسم اصفهان در حال بررسی است، انجام شد. نمونه‌گیری برای مطالعه‌ی حاضر از بستگان افرادی که در مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز و متابولیسم پرونده داشته‌اند به صورت فراخوان، تلفن و از میان دعوت‌شدگان به کلاس‌های توجیهی انتخاب شدند. از بین ۱۴۵۰ فرد ۳۵-۵۵ ساله که سابقه‌ی فامیلی دیابت در بستگان درجه‌ی اول (والدین یا خواهر و برادر) داشتند، اطلاعات در مورد جنس، سن، سطح سواد، فعالیت فیزیکی، سابقه‌ی بیماری و مصرف دارو گرفته شد. در مطالعه‌ی حاضر پس از حذف افرادی که از داروهای مؤثر بر بیماری‌های قلبی یا داروهای کاهنده‌ی سطح چربی و داروهای مؤثر بر بیماری‌های قلبی مصرف می‌کردند، ۳۳۲ مرد و ۹۹۱ زن در مطالعه باقی ماندند. این پژوهش توسط شورای پژوهشی مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تصویب و در آن از افراد مورد مطالعه رضایت‌نامه‌ی آگاهانه‌ی کتبی اخذ شد.

وزن با حداقل پوشش و بدون کفش با استفاده از ترازوی سکا اندازه‌گیری و ثبت شد. قد افراد با استفاده از متر نواری سکا در وضعیت ایستاده و بدون کفش اندازه‌گیری و ثبت شد. نمایه‌ی توده‌ی بدن (BMI) از تقسیم وزن (کیلوگرم) بر مجذور قد (مترمربع) محاسبه گردید. دور کمر در باریک‌ترین

ناحیه‌ی کمر^{۳۶} و دور باسن در برجسته‌ترین قسمت آن اندازه‌گیری و نسبت دور کمر به دور باسن محاسبه شد. اندازه‌گیری دور کمر و دور باسن با استفاده از یک متر نواری و بدون تحمیل هرگونه فشاری به بدن فرد با دقت ۱ سانتی‌متر انجام شد. به منظور حذف خطای فردی همه اندازه‌گیری‌ها در هر جنس توسط یک نفر انجام شد. ارزیابی فعالیت فیزیکی (فعالیت‌های جسمانی غیر از فعالیت‌های روزمره که به طور منظم انجام می‌شود مثل پیاده‌روی، شنا و غیره) از افراد مورد مطالعه بر مبنای پاسخ‌گویی شفاهی انجام شد و افراد مورد مطالعه به سه قسمت فاقد فعالیت، فعالیت کمتر یا معادل ۳ سانت در هفته و بیشتر از ۳ سانت در هفته طبقه‌بندی شدند.

نمونه‌ی خون سیاهرگی پس از ۱۲ ساعت ناشتا بودن برای اندازه‌گیری سطح گلوکز خون و لیپیدهای سرم جمع‌آوری شد. آزمون تحمل گلوکز خوراکی پس از مصرف ۷۵ گرم گلوکز انجام و قند خون ۲ ساعته اندازه‌گیری شد. قند خون با استفاده از گلوکز اکسیداز با کیت تجاری شرکت شیم‌آنزیم و دستگاه اتوآنالایزر اندازه‌گیری شد. تری‌گلیسرید و کلسترول سرم با استفاده از معرف‌های آنزیماتیک شرکت شیم‌آنزیم و با دستگاه اتوآنالایزر اندازه‌گیری شد. HDL-C به روش مستقیم با استفاده از کیت شرکت پارس آزمون و با دستگاه اتوآنالایزر اندازه‌گیری شد. سطح LDL-C خون با استفاده از فرمول فریدوالد محاسبه شد. ضریب درون‌سنجی و برون‌سنجی متغیرها به ترتیب ۲/۲ و ۱ برای گلوکز، ۱/۲۵ و ۱/۹۷ برای تری‌گلیسرید و ۱/۶ و ۱/۲ برای کلسترول محاسبه شد.

دیابت قندی به صورت $FBS \geq 126 \text{ mg/dL}$ یا $2h-PG \geq 200$ تعریف شد. داشتن دور کمر بالا در زنان به صورت دور کمر معادل یا بیشتر از ۸۸ سانتی‌متر و در مردان بیشتر یا معادل ۱۰۲ سانتی‌متر تعریف شد. سطح تری‌گلیسرید (TG) بالای سرم در هر دو جنس معادل و بیشتر از ۱۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر در نظر گرفته شد. افراد مورد مطالعه به تفکیک جنس در ۴ گروه طبقه‌بندی شدند.

۱- افرادی که دارای دور کمر طبیعی و TG طبیعی بودند (NWNT)ⁱ

۲- افرادی که دارای دور کمر بالا و TG طبیعی بودند (EWNT)ⁱⁱ

i- NWNT: Normal Waist Circumference and Normal Triglyceride

۳- افرادی که دارای دور کمر طبیعی و TG بالا بودند (NWET)ⁱⁱⁱ

۴- افرادی که دارای دور کمر بالا و TG بالا بودند (EWET)^{iv}

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS ویرایش ۱۳ انجام شد. برای مقایسه‌ی ویژگی‌های عمومی افراد مورد مطالعه در فنوتیپ‌های مختلف دور کمر و تری‌گلیسرید سرم، از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA) برای متغیرهای کمی و آزمون مجذور خی برای متغیرهای کیفی استفاده شد. در صورت وجود تفاوت معنی‌دار در آنالیز واریانس یک طرفه از آزمون توکی استفاده شد تا مقایسه‌ی دو به دوی گروه‌ها انجام شود. میانگین‌های مربوط به متغیرهای متابولیکی بین فنوتیپ‌های مختلف دور کمر و تری‌گلیسرید سرم در مدل‌های مختلف با استفاده از GLM^v محاسبه شد. در مدل اول، اثر سن و فعالیت فیزیکی تعدیل شدند. در مدل بعدی علاوه بر سن و فعالیت فیزیکی اثر نمایه‌ی توده‌ی بدن نیز تعدیل شد تا معلوم شود که آیا تفاوت‌ها مستقل از چاقی هستند یا نه. برای مقایسه‌ی میانگین‌ها از آنالیز کوواریانس یا تصحیح بُن‌فرونی استفاده شد. ما همچنین شیوع دیابت و اختلال تحمل گلوکز را در فنوتیپ‌های مختلف دور کمر و تری‌گلیسرید سرم محاسبه کردیم. برای مقایسه‌ی این شیوع‌ها از آزمون مجذور خی استفاده شد.

یافته‌ها

میانگین سن مردان و زنان مورد مطالعه به ترتیب (۵/۵ ± ۴۳/۵) و (۴۳ ± ۵/۶ سال، میانگین BMI (۲۷/۶ ± ۳/۳)، میانگین دور کمر (۸۷/۹ ± ۹/۱)، میانگین نسبت دور کمر به باسن (۰/۸ ± ۰/۰۵)، میانگین EWET در مردان ۹/۶٪ و زنان ۲۳/۶٪ بود. مشخصات عمومی مردان مورد مطالعه به تفکیک فنوتیپ‌های مختلف دور کمر و تری‌گلیسرید سرم در جدول ۱ آمده است. تفاوت آماری معنی‌داری از نظر سن بین

ii- EWNT: Enlarged Waist Circumference and Normal Triglyceride

iii- NWET: Normal Waist Circumference and Elevated Triglyceride

iv- EWET: Enlarged Waist Circumference and Elevated Triglyceride

v - General Linear Model

فئوتیپ‌های مختلف دور کمر و تری‌گلیسرید سرم مشاهده نشد. افرادی که دارای فئوتیپ دور کمر هیپرتری‌گلیسریدمیک بودند نمایه‌ی توده‌ی بدن، دور کمر و نسبت دور کمر به باسن بیشتری در مقایسه با سایر گروه‌ها داشتند. ($P < 0/001$) توزیع افراد از نظر فعالیت فیزیکی در $P < 0/2$ برای همه). فئوتیپ‌های مختلف دور کمر و تری‌گلیسرید سرم تفاوت آماری معنی‌داری نداشت ($P = 0/2$). مشخصات عمومی زنان مورد مطالعه به تفکیک فئوتیپ‌های مختلف دور کمر و تری‌گلیسرید سرم در جدول ۲ آمده است.

جدول ۱- ویژگی‌های عمومی مردان مورد مطالعه در فئوتیپ‌های مختلف دور کمر و تری‌گلیسرید سرم*

فئوتیپ‌های دور کمر و تری‌گلیسرید سرم				
مقدار P**	EWET†	NWET§	EWNT‡	NWNT†
	۴۴	۱۴۳	۲۱	۱۲۴
تعداد				
سن (سال)	۴۴/۴±۵/۸	۴۲/۹±۶/۲	۴۳/۳±۵/۳	۴۲/۷±۶/۶
BMI (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۱/۳±۲/۶	۲۶/۹±۲/۵	۳۲±۲/۹	۲۶/۱±۳
WC (سانتی‌متر)	۱۰۵/۴±۴	۹۲/۴±۶/۷	۱۰۷/۲±۴	۹۰±۷/۲
WHR (درصد)	۰/۹۴±۰/۰۳	۰/۹±۰/۰۶	۰/۹۴±۰/۰۳	۰/۸۸±۰/۰۵
فعالیت فیزیکی (%)	۰/۲			
بدون فعالیت	۶۸/۳	۶۳/۳	۶۱/۹	۵۳/۴
فعالیت (≤ 3 h/wk)	۱۹/۵	۲۵/۲	۱۴/۳	۲۵/۰
فعالیت (>3 h/wk)	۱۲/۲	۱۱/۵	۲۳/۸	۲۱/۶

* اعداد ارایه شده میانگین $\pm$ انحراف معیار هستند؛

† NWNT: Normal Waist Circumference and Normal Triglyceride; ‡ EWNT: Enlarged Waist Circumference and Normal Triglyceride; § NWET: Normal Waist Circumference and Elevated Triglyceride; ¶ EWET: Enlarged Waist Circumference and Elevated Triglyceride

** مقادیر P با استفاده از آزمون آنووا برای متغیرهای کمی و با استفاده از مجذور خی برای متغیرهای کیفی حاصل شده‌اند؛ $P < 0/001$ در مقایسه با NWNT و NWET

جدول ۲- ویژگی‌های عمومی زنان مورد مطالعه در فئوتیپ‌های مختلف دور کمر و تری‌گلیسرید سرم*

فئوتیپ‌های دور کمر و تری‌گلیسرید سرم				
مقدار P**	EWET†	NWET§	EWNT‡	NWNT†
	۲۵۰	۱۷۶	۲۰۶	۲۵۹
تعداد				
سن (سال)	۴۳/۸±۶/۱	۴۲/۸±۶/۶	۴۳/۱±۶/۶	۴۱/۷±۵/۹
BMI (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۳±۴/۱	۲۷/۱±۲/۲	۳۳/۱±۳/۷	۲۶/۵±۲/۹
WC (سانتی‌متر)	۹۶/۱±۶/۹	۸۲±۳/۹	۹۵/۴±۵/۹	۸۰/۴±۵/۱
WHR (درصد)	۰/۹۴±۰/۰۳	۰/۹±۰/۰۶	۰/۹۴±۰/۰۳	۰/۸۸±۰/۰۵
فعالیت فیزیکی (%)	۰/۵			
بدون فعالیت	۶۶/۷	۶۵/۱	۵۹/۹	۶۳/۶
فعالیت (ساعت در هفته ≤ 3)	۱۸/۵	۲۰/۱	۲۳/۹	۲۴
فعالیت (ساعت در هفته >3)	۱۴/۸	۱۴/۸	۱۵/۷	۱۲/۴

* اعداد ارایه شده‌ی میانگین $\pm$ انحراف معیار هستند.

† NWNT: Normal Waist Circumference and Normal Triglyceride; ‡ EWNT: Enlarged Waist Circumference and Normal Triglyceride; § NWET: Normal Waist Circumference and Elevated Triglyceride; ¶ EWET: Enlarged Waist Circumference and Elevated Triglyceride

** مقادیر P با استفاده از آنووا برای متغیرهای کمی و با استفاده از مجذور خی برای متغیرهای کیفی حاصل شده‌اند؛ $P < 0/05$ در مقایسه با سایر گروه‌ها؛ $P < 0/001$ در مقایسه با NWNT و NWET

افرادى که دارای فنوتیپ دور کمر هیپرتری گلیسریدمیک بودند، سن و نسبت دور کمر به باسن بیشتری در مقایسه با سایر گروهها داشتند ($P < 0.05$). افراد دارای این فنوتیپ، نمایه‌ی توده‌ی بدن و دور کمر بالاتری در مقایسه با گروههای NWET و NWNT داشتند ($P < 0.001$). توزیع افراد از نظر فعالیت فیزیکی بین فنوتیپ‌های مختلف دور کمر و تری‌گلیسرید سرم تفاوت آماری معنی‌داری نداشت ($P = 0.5$). بین مردان مبتلا به فنوتیپ دور کمر هیپرتری گلیسریدمیک میانگین‌های خام سطح، تری‌گلیسرید، کلسترول سرم و فشارخون سیستولی و دیاستولی به‌طور معنی‌داری بیشتر و سطح HDL-C کمتر از بقیه‌ی گروهها بود ($P < 0.01$) (جدول ۳).

جدول ۳- میانگین و انحراف معیارهای تعدیل شده‌ی متغیرهای متابولیک در فنوتیپ‌های مختلف دور کمر و تری‌گلیسرید سرم در مردان*

مقدار P	EWET (n = ۲۳)	NWET (n = ۱۴۳)	EWNT (n = ۲۱)	NWNT (n = ۱۲۴)
فند خون ناشتا (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)				
مقدار خام	۱۱۱/۷ ± ۴۴/۵	۱۱۰/۳ ± ۵۱	۱۰۳/۳ ± ۱۶/۱	۱۰۰/۷ ± ۲۳/۷
مدل	۱۰۶/۳ ± ۷	۱۱۰/۶ ± ۳/۵	۹۸/۷ ± ۹/۵	۱۰۱/۱ ± ۴**۲
قندخون دو ساعته (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)				
مقدار خام	۱۴۱/۵ ± ۷۲/۲	۱۱۸ ± ۶۵/۳	۱۲۱/۶ ± ۳۲	۱۱۰/۶ ± ۵۹/۵
مدل	۱۳۳/۱ ± ۱۰/۳	۱۱۷/۳ ± ۵/۲	۱۱۳/۵ ± ۱۳/۷	۱۰۹/۸ ± ۶۲
هموگلوبین A1c (درصد)				
مقدار خام	۵/۵ ± ۱/۷	۵/۲۷ ± ۱/۵	۵/۵ ± ۱/۲	۴/۹ ± ۰/۸۸
مدل	۵/۲ ± ۰/۲۶	۵/۳ ± ۰/۱۲	۵/۴ ± ۰/۳۱	۴/۹۸ ± ۰/۱۴۲
تری‌گلیسرید (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)				
مقدار خام	۲۹۵/۴ ± ۱۴۸	۲۳۹/۴ ± ۹۳/۷	۱۱۱/۱ ± ۲۶/۳	۱۱۱/۷ ± ۲۵/۱
مدل	۳۰۰/۶ ± ۱۵	۲۳۸/۸ ± ۷/۵	۱۱۶/۱ ± ۲۰/۴	۱۰۹/۶ ± ۸/۷۲
HDL-C (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)				
مقدار خام	۳۹/۴ ± ۹/۴	۴۲/۳ ± ۱۱	۴۲/۹ ± ۸/۶	۴۶ ± ۱۲/۳
مدل	۴۰/۵ ± ۲	۴۲/۳ ± ۱	۴۴/۹ ± ۲/۷	۴۵/۵ ± ۱/۱۲
کلسترول تام (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)				
مقدار خام	۲۱۲/۷ ± ۴۸	۲۰۵/۷ ± ۳۶/۲	۱۸۷/۶ ± ۲۹/۱	۱۸۵/۲ ± ۳۷/۳
مدل	۲۰۸/۶ ± ۶/۸	۲۰۷/۳ ± ۳/۴	۱۸۲/۵ ± ۹/۲	۱۸۶/۱ ± ۳/۹۲
LDL-C (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)				
مقدار خام	۱۱۹/۸ ± ۴۵	۱۱۹ ± ۲۹/۴	۱۲۱/۵ ± ۲۵/۲	۱۱۷/۹ ± ۳۱/۶
مدل	۱۱۲/۷ ± ۶/۵	۱۲۰/۴ ± ۳	۱۱۵/۲ ± ۷/۸	۱۱۹/۸ ± ۳/۳۲
فشار خون سیستولی (میلی‌متر جیوه)				
مقدار خام	۱۱۴/۶ ± ۱۶/۷	۱۱۵/۴ ± ۱۷/۴	۱۲۱ ± ۲۰/۳	۱۱۰ ± ۱۵
مدل	۱۱۶ ± ۲/۰۳	۱۱۶ ± ۱/۴	۱۱۷ ± ۳/۹	۱۱۱/۴ ± ۱/۷۲
فشار خون دیاستولی (میلی‌متر جیوه)				
مقدار خام	۸۱/۳ ± ۱۱/۱	۷۳/۴ ± ۱۲/۲	۷۸/۲ ± ۱۵/۹	۶۹/۵ ± ۱۱/۴
مدل	۸۰/۴ ± ۲/۲	۷۴ ± ۱/۱	۷۶/۴ ± ۲/۹	۶۹/۹ ± ۱/۲۲

* مقادیر ارایه شده برای مدل خام میانگین ± انحراف معیار و در مدل‌های تعدیل شده میانگین ± خطای معیار هستند؛

† NWNT: Normal Waist Circumference and Normal Triglyceride; ‡ EWNT: Enlarged Waist Circumference and Normal Triglyceride; § NWET: Normal Waist Circumference and Elevated Triglyceride; ¶ EWET: Enlarged Waist Circumference and Elevated Triglyceride

|| مقادیر P برای مدل خام از آزمون آنووا و در مدل‌های تعدیل شده از ANCOVA (Bonferroni correctin) به دست آمده‌اند؛ ** در این مدل علاوه بر اثر سن و فعالیت فیزیکی، BMI نیز تعدیل شده است.

چنین تفاوت معنی‌داری پس از تعدیل اثر سن و فعالیت فیزیکی نیز همچنان در این متغیرها مشاهده شد. علاوه بر آن، در قندخون دو ساعته بعد و HbA_{1c} هم پس از تعدیل اثر سن و فعالیت فیزیکی، تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ($P < 0.01$). در مدل نهایی که اثر BMI نیز تعدیل شد، تمام تفاوت‌های معنی‌دار همچنان مشاهده شد به استثنای سطح HDL-C سرم که به طور حاشیه‌ای معنی‌دار بود ($P = 0.057$).

میانگین‌های خام و تعدیل شده‌ی متغیرهای متابولیک در زنان مبتلا به فنوتیپ‌های مختلف دور کمر و هیپرتری گلیسریدمیک به طور معنی‌داری بیشتر از بقیه‌ی گروه‌ها بود ($P < 0.001$ برای همه) (جدول ۴). این تفاوت‌های معنی‌دار پس از تعدیل اثر سن و فعالیت فیزیکی ($P < 0.001$ برای همه‌ی متغیرهای متابولیک) و حتی پس از تعدیل اثر BMI همچنان مشاهده شد ($P < 0.001$ برای همه متغیرهای متابولیک).

جدول ۴- میانگین و خطاهای معیار تعدیل شده‌ی متغیرهای متابولیک در فنوتیپ‌های مختلف دور کمر و تری‌گلیسرید سرم در زنان

مقدار P [¶]	فنوتیپ‌های مختلف دور کمر و تری‌گلیسرید سرم			
	EWET (n = ۲۵۰)	NWET [‡] (n = ۱۷۶)	EWNT [†] (n = ۲۰۶)	NWNT [*] (n = ۲۵۹)
فند خون ناشتا (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)				
< ۰/۰۰۱	۱۰۵±۳۱/۳	۹۸±۲۶/۲	۱۰۲/۹±۲۴/۲	۹۵/۷±۱۶/۹ مقدار خام
< ۰/۰۰۱	۱۰۴/۷±۱/۸	۹۸/۱±۲	۱۰۳±۲	مدل ۲ ** ۹۵/۶±۱/۵
قند خون دو ساعت بعد (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)				
< ۰/۰۰۱	۱۲۸±۵۴	۱۲۲/۱±۴۱	۱۳۴/۴±۴۵	۱۱۸/۴±۳۶/۱ مقدار خام
< ۰/۰۰۱	۱۳۷/۴±۳/۲	۱۲۲±۳/۷	۱۳۴/۴±۳/۶	مدل ۲ ۱۱۸±۲/۹
HbA _{1c} (درصد)				
< ۰/۰۰۱	۵/۳±۱	۴/۹±۱/۱	۵/۱±۱	۴/۸±۰/۷ مقدار خام
< ۰/۰۰۱	۵/۳±۰/۰۷	۴/۹±۰/۰۸	۵/۱±۰/۰۸	مدل ۲ ۴/۸±۰/۰۶
تری‌گلیسرید (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)				
< ۰/۰۰۱	۲۳۲/۸±۸۹	۲۱۸/۸±۸۰/۸	۱۰۸/۲±۲۴/۸	۱۰۳/۲±۲۶/۱ مقدار خام
< ۰/۰۰۱	۲۲۶/۶±۴/۲	۲۲۱/۸±۴/۹	۱۰۶/۴±۴/۷	مدل ۲ ۱۰۵/۵±۳/۷
HDL-C (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)				
< ۰/۰۰۱	۴۵/۲±۱۲/۱	۴۶±۱۱	۴۹/۵±۱۱/۲	۵۰/۱±۱۱/۸ مقدار خام
< ۰/۰۰۱	۴۴/۶±۰/۸	۴۶/۶±۱	۴۸/۸±۰/۹	مدل ۲ ۵۰/۷±۰/۷
کلسترول (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)				
< ۰/۰۰۱	۲۱۲/۷±۳۹/۲	۲۰۰/۸±۳۹/۲	۱۹۴/۸±۳۶/۴	۱۸۶/۵±۳۶/۲ مقدار خام
< ۰/۰۰۱	۲۱۰/۷±۲/۷	۲۰۱/۳±۳/۱	۱۹۴/۵±۳	مدل ۲ ۱۸۸/۹±۲/۴
LDL-C (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)				
< ۰/۰۰۱	۱۲۵/۴±۳۳/۸	۱۱۲/۵±۳۰/۶	۱۲۴/۹±۳۲	۱۱۶/۴±۳۱/۱ مقدار خام
< ۰/۰۰۱	۱۲۳/۶±۲/۵	۱۱۲/۳±۲/۹	۱۲۴/۹±۲/۷	مدل ۲ ۱۱۸/۳±۲/۱
فشار خون سیستولی (میلی‌متر جیوه)				
< ۰/۰۰۱	۱۱۸/۳±۱۶	۱۱۱/۵±۱۴/۸	۱۱۴/۲±۱۶	۱۰۶/۴±۱۵ مقدار خام
< ۰/۰۰۱	۱۱۶±۱/۱	۱۱۲/۴±۱/۳	۱۱۲/۶±۱/۳	مدل ۲ ۱۰۸/۱±۱/۲
فشار خون دیاستولی (میلی‌متر جیوه)				
< ۰/۰۰۱	۷۶/۱±۱۲/۵	۷۱/۵±۱۱/۸	۷۴/۲±۱۱/۷	۶۶/۶±۱۱/۸ مقدار خام
< ۰/۰۰۱	۷۴/۹±۰/۹	۷۲±۱	۷۳±۱	مدل ۲ ۶۷/۶±۰/۷

* NWNT: Normal Waist Circumference and Normal Triglyceride; † EWNT: Enlarged Waist Circumference and Normal Triglyceride; ‡ NWET: Normal Waist Circumference and Elevated Triglyceride; § EWET: Enlarged Waist Circumference and Elevated Triglyceride

¶ مقادیر P برای مدل خام از آن‌وا و در مدل‌های تعدیل شده از ANCOVA (Bonferroni correctin) به دست آمده‌اند؛ ** در این مدل علاوه بر اثر سن و فعالیت فیزیکی، BMI نیز تعدیل شده است.

معنی‌داری از گروه‌های دیگر بالاتر بود ($P < 0.01$) برای هر دو جنس). شیوع اختلال تحمل گلوکز در مردان و زنان بین فنوتیپ‌های مختلف تفاوت آماری معنی‌داری نداشت.

شیوع دیابت و اختلال تحمل گلوکز در فنوتیپ‌های مختلف دور کمر و تری‌گلیسرید سرم به تفکیک جنس در جدول ۵ آمده است. شیوع دیابت هم در مردان و هم در زنان مبتلا به فنوتیپ دور کمر هیپرتری‌گلیسریدمیک به طور

جدول ۵- شیوع دیابت و اختلال تحمل گلوکز به تفکیک جنس در فنوتیپ‌های مختلف دور کمر و تری‌گلیسرید سرم

مقدار P	§EWET	‡NWET	†EWNT	*NWNT	
					مردان (درصد)
۰/۰۶	۹/۶	۴۷/۴	۴/۵	۳۸/۵	سالم
۰/۷	۱۷/۸	۴۰	۸/۹	۳۳/۳	IGT
۰/۱	۱۲/۳	۳۴/۲	۱۱	۴۲/۵	** IFG
< ۰/۰۱	۳۰/۳	۴۸/۵	۳	۱۸/۲	دیابتی ††
					زنان (درصد)
< ۰/۰۰۱	۲۱/۵	۱۹/۱	۱۸/۲	۴۱/۲	سالم
۰/۱	۲۸/۱	۱۵/۲	۲۶/۴	۳۰/۳	IGT
۰/۹	۲۷/۳	۱۶/۵	۲۲/۲	۳۴/۱	IFG
< ۰/۰۰۱	۴۴/۹	۱۶/۷	۲۳/۱	۱۵/۴	دیابتی

* NWNT: Normal Waist Circumference and Normal Triglyceride; † EWNT: Enlarged Waist Circumference and Normal Triglyceride; ‡ NWET: Normal Waist Circumference and Elevated Triglyceride; § EWET: Enlarged Waist Circumference and Elevated Triglyceride

¶ مقدار P از آزمون مجذور خی حاصل شده است؛ IGT: $100 \leq \text{FBS mg/dL} \leq 125$ ؛ قند ناشتای $140 \text{ mg/dL} \leq$ ؛ IFG: قند ناشتای $100 \leq \text{FBS mg/dL} \leq 125$ ؛ †† دیابت: قند ناشتای $126 \text{ mg/dL} \geq$ در دو آزمایش و یا قند خون بعد دو ساعت بعد $200 \text{ mg/dL} \geq$ در دو آزمایش جداگانه.

بحث

فنوتیپ دور کمر هیپرتری‌گلیسریدمیک به عنوان یکی از ابزارهای ساده برای غربالگری عوامل خطرزای متابولیک پیشنهاد شده است.^{۲۰} با توجه به افزایش سریع بیماری‌های قلبی و دیابت نیاز به گسترش ابزارهای ساده و ارزان برای غربالگری وجود دارد تا بتوان بهبودی در وضعیت سلامتی ایجاد کرد.^{۲۱} مطالعه‌های مختلف نشان داده‌اند که افراد مبتلا به این فنوتیپ دارای تجمع بیشتری از عوامل خطرزای متابولیک هستند.^{۲۲} این فنوتیپ تاکنون برای شناسایی خطر بیماری‌های قلبی و تریاد متابولیک استفاده شده است.^{۲۳} در مطالعه‌های انجام شده در تهران مشاهده شد که این فنوتیپ قادر به شناسایی بیماری‌های قلبی نه تنها در افراد بزرگسال^{۱۸،۱۹} بلکه در کودکان و نوجوانان^{۲۴} نیز هست. به طوری که نوجوانان مبتلا به این فنوتیپ دارای شیوع بالای عوامل خطرزای متابولیک بودند. این فنوتیپ می‌تواند روشی

یافته‌های مطالعه‌ی حاضر نشان داد که ارتباط مثبتی بین فنوتیپ دور کمر هیپرتری‌گلیسریدمیک و شیوع دیابت وجود دارد. همچنین مشاهده شد که مردان مبتلا به این فنوتیپ دارای سطح تری‌گلیسرید، کلسترول، فشار خون سیستولی و دیاستولی بالا و HDL-C پایین نسبت به سایر گروه‌ها هستند. در زنان مبتلا به این فنوتیپ، قندخون، HbA_{1c}، تری‌گلیسرید، کلسترول، LDL-C، فشار خون سیستولی و دیاستولی نسبت به سایر گروه‌ها بالاتر و HDL-C پایین‌تر بود. بر اساس دانش ما بررسی حاضر اولین مطالعه‌ای است که در آن ارتباط این فنوتیپ با شیوع دیابت و IGT در افراد با سابقه‌ی فامیلی دیابت بررسی شده است.

ساده برای شناسایی زودتر افراد در معرض خطر دیابت نیز باشد.^{۲۵} مطالعه‌های محدودی درباره‌ی این فنوتیپ و ارتباط آن با بیماری دیابت و اختلال تحمل گلوکز انجام شده است. فقدان چنین مطالعاتی به ویژه زمانی خودنمایی می‌کند که چنین ارتباطی را در افراد با سابقه‌ی فامیلی دیابت بررسی کنیم. یافته‌های این مطالعه نشان داد که شیوع این فنوتیپ در گروه دیابتی‌ها و افراد دارای اختلال تحمل گلوکز بالاتر بود. بنابراین استفاده از چنین شاخص ساده‌ای در این افراد می‌تواند برای شناسایی زودرس آنها کمک شایانی به سیستم بهداشتی نماید.

یافته‌های مطالعه‌ی حاضر نشان داد که شیوع عوامل خطرزای متابولیک در افراد دارای این فنوتیپ بیشتر از سایر گروه‌ها بود. میزان شیوع دیابت و IGT و همچنین شاخص‌های مربوط به کنترل گلیسمیک در افراد دارای این فنوتیپ به طور معنی‌داری بیشتر از سایر گروه‌ها بود. هرچند چنین یافته‌هایی در مطالعه‌های پیشین گزارش شده است، جمعیت مورد مطالعه در بررسی‌های قبلی، افراد با سابقه فامیلی دیابت نبودند. شیوع این فنوتیپ در مطالعه‌ی حاضر در مردان ۹/۶ درصد و در زنان ۲۳/۶ درصد بود. لومیو و همکاران^{۲۶} در مطالعه قلب کوبک روی ۹۰۷ مرد، شیوع فنوتیپ EWET را ۱۹ درصد گزارش کردند. در تحقیقی که زرنیکوف و همکاران^{۲۷} روی ۳۴۳۰ مرد در فرانسه انجام دادند، شیوع این فنوتیپ ۱۲/۱ درصد بود. در مطالعه‌ی سامنر و همکاران^{۲۸} شیوع این فنوتیپ در زنان یائسه سیاهپوست ۲۱ درصد، در زنان سفیدپوست ۲۸/۳ درصد و در مکزیک‌ها ۴۲/۳ درصد بود. صولتی و همکاران در مطالعه‌ی قند و لیپید تهران شیوع این فنوتیپ را در مردان ۱۸-۷۰ ساله ۱۹ درصد^{۲۸} و در زنان، ۳۱/۹ درصد^{۲۹} گزارش کردند. در مطالعه‌ی توسلی و همکاران^{۲۹} شیوع این فنوتیپ در زنان بالای ۱۹ ساله‌ی اصفهانی، ۲۴٪ بود. در مطالعه‌ی کلیشادی و همکاران شیوع این فنوتیپ در دانش‌آموزان ۸/۵۲٪ آموزان بود.^{۲۹} یافته‌های به دست آمده نشان می‌دهد شیوع این فنوتیپ در جمعیت‌های مختلف متفاوت است. شاید یکی از دلایل آن نژاد باشد. به طوری که تصور می‌شود در افراد ساکن خاورمیانه نوع خاصی از چاقی با عنوان الگوی خاورمیانه‌ای چاقی حاکم است که از مشخصه‌های بارز این نوع خاص چاقی، تجمع بیشتر چربی در ناحیه شکم است. همچنین در این الگوی خاص چاقی شیوع چاقی شکمی در زنان بیشتر از مردان است.^{۳۰،۳۱} دلایل دیگر، استفاده از حدود

مرزی متفاوت برای دور کمر و سطح تری‌گلیسرید سرم در مطالعه‌های مختلف است. همچنین افراد بررسی شده در مطالعه‌های مختلف دارای محدوده‌ی سنی مختلفی هستند به طور مثال مطالعه‌ی قند و لیپید تهران شیوع این فنوتیپ را بیشتر از مطالعه‌ی حاضر گزارش کرده است که شاید دلیل آن حدود مرزی و محدوده‌ی سنی متفاوت افراد شرکت کننده در این دو مطالعه باشد. در مطالعه‌ی حاضر شیوع فنوتیپ EWET در مردان دیابتی ۳۰/۳ درصد و در زنان ۴۴/۹ درصد بود این در حالی است که ۱۸/۲ درصد مردان دیابتی و ۱۵/۴ درصد زنان دیابتی دارای دور کمر و سطح تری‌گلیسرید سرم طبیعی بودند. شیوع این فنوتیپ در مردان دچار اختلال تحمل گلوکز (IGT)ⁱ ۱۷/۸ درصد و در زنان ۱۵/۲ درصد بود و فقط ۳۳/۳ درصد مردان و ۳۰/۳ درصد زنان مبتلا به اختلال تحمل گلوکز دارای فنوتیپ NWNT بودند. شیوع فنوتیپ EWET در دچار IFGⁱⁱ ۱۲/۳ درصد و در زنان ۲۷/۳ درصد بود. استی‌پیر و همکاران^{۳۲} فنوتیپ EWET را به عنوان یک مشخص کننده‌ی تریاد متابولیک معرفی کردند که پیشگویی کننده بیماری‌های قلبی در بیماران دیابتی و افراد مبتلا به اختلال تحمل گلوکز است. این مطالعه که در ۱۱۹۰ نفر انجام شد، بیش از ۵۳٪ مردان و نزدیک به ۸۰٪ زنان مبتلا به این فنوتیپ، دیابت و یا اختلال تحمل گلوکز داشتند. در مطالعه‌ی هنری و همکاران که در جمعیت ۷۴-۴۰ ساله‌ی آمریکایی انجام شد، ۲۵/۴ درصد افراد دارای این فنوتیپ، دیابت داشتند و تنها ۸ درصد افراد بدون این فنوتیپ مبتلا به بیماری دیابت بودند.^{۳۳} با توجه به مطالعه‌ی حاضر و مطالعه‌های قبلی، شیوع این فنوتیپ در افراد دیابتی و دچار اختلال تحمل گلوکز بالاتر است. بنابراین تصور می‌شود که ارتباطی بین این فنوتیپ با شیوع اختلال‌های قند خون وجود داشته باشد. گفته می‌شود افزایش دور کمر با افزایش چربی‌های داخل شکمی همراه است که این امر باعث افزایش تولید چربی در کبد و افزایش سطح LDL-C و VLDL می‌شود، همچنین گلوکونئوژنز کبدی را افزایش می‌دهد. از طرف دیگر، افزایش چربی‌های داخل شکمی باعث افزایش اسیدهای چرب آزاد می‌شود که می‌تواند باعث ایجاد مقاومت به انسولین شده، اختلال‌های مربوط به قند خون را به وجود بیاورد.^{۳۴} بیان ژنی پروتئین Fat/CD36 که حامل اسیدهای چرب طولانی زنجیر است با انسولین تنظیم

i - Impaired Glucose Tolerance

ii - Impaired Fasting Glucose

اندازه‌گیری توسط خود فرد را نیز به او می‌دهد. ضمن این که مطالعه‌های پیشین نشان داده‌اند که دور کمر اندازه‌گیری شده در باریک‌ترین ناحیه‌ی کمر ارتباط معقول و منطقی با عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی - عروقی دارد. اگر در این مطالعه سطح انسولین و حساسیت بافت‌ها اندازه‌گیری شده بود، می‌توانست به تحلیل یافته‌های فوق کمک بیشتری کند.

این مطالعه دارای نقاط قوت زیر است:

- (۱) انجام مطالعه در جمعیت با سابقه‌ی فامیلی دیابت که برای اولین بار است انجام می‌شود.
- (۲) استفاده از حجم نمونه‌ی زیاد برای نشان دادن چنین ارتباطی در این افراد
- (۳) در نظر گرفتن هر دو جنس در این مطالعه که نسبت به مطالعه‌های پیشین داده‌های بیشتری را به دانش ما اضافه می‌کند.
- (۴) کنترل عوامل مخدوش‌گر و شناسایی یک ارتباط مستقل

سپاسگزاری: از همکاری کارکنان محترم مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز و متابولیسم اصفهان خانم‌ها مهری فروغی‌فر، زهرا خانی و آقای مجید آبیاری قدردانی می‌شود.

References

1. Qiao Q, Hu G, Tuomilehto J, Nakagami T, Balkau B, Borch-Johnsen K, et al. Age- and sex-specific prevalence of diabetes and impaired glucose regulation in 11 Asian cohorts. *Diabetes Care*. 2003; 26: 1770-80.
2. Zandbergen AA, Sijbrands EJ, Lamberts SW, Bootsma AH. Normotensive women with type 2 diabetes and microalbuminuria are at high risk for macrovascular disease. *Diabetes Care*. 2006; 29: 1851-5.
3. King H, Aubert RE, Herman WH. Global burden of diabetes, 1995-2025. *Diabetes Care* 1998; 21: 1414-31.
4. Amini M, Afshin-Nia F, Bashardoost N, Aminoroaya A, Shahparian M, Kazemi M. Prevalence and risk factors of diabetes mellitus in the Isfahan city population (aged 40 or over) in 1993. *Diabetes Res Clin Pract* 1997; 38: 185-90.
5. Azizi F, Saadat N, Salehi P, Emami H. Glucose intolerance and cardiovascular risk factors in Tehran urban population: "Tehran Lipid and Glucose Study". *Iranian Journal of Endocrinology & Metabolism* 2002; 3: 247-56.
6. Larjani B, Zahedi F. Epidemiology of diabetes in Iran. *Iranian Journal of Diabetes & Lipid Disorders* 2002; 1: 1-9.
7. Najafipour F, Azizi F, Zareizadeh M. Epidemiological study of familial type 2 diabetes in Tehran. *Iranian Journal of Diabetes & Lipid Disorders* 2004; 4: 35-42.
8. Asghar S, Hussain A, Ali SM, Khan AK, Magnusson A. Prevalence of depression and diabetes: a population-based study from rural Bangladesh. *Diabet Med* 2007; 24: 872-7.
9. St-Pierre J, Lemieux I, Perron P, Brisson D, Santuré M, Vohl MC, et al. Relation of the "hypertriglyceridemic waist" phenotype to earlier manifestations of coronary artery disease in patients with glucose intolerance and type 2 diabetes mellitus. *Am J Cardiol* 2007; 99: 369-73.
10. Mirmiran P, Azizi F. Obesity. In: Azizi F, Janghorbani M, Hatami H, editors. *Epidemiology and control of noncommunicable diseases in Iran*. 2nd ed. Tehran: Eshtiaagh Pub; 2000. p. 56-63.
11. Misra A, Wasir JS, Vikram NK. Waist circumference criteria for the diagnosis of abdominal obesity are not applicable uniformly to all populations and ethnic groups. *Nutrition* 2005; 21: 969-76.
12. Kahn HS. The "lipid accumulation product" performs better than the body mass index for recognizing cardiovascular risk: a population-based comparison. *BMC Cardiovasc Disord* 2005; 5: 26.
13. Esmailzadeh A, Mirmiran P, Azizi F. Waist-to-hip ratio is a better screening measure for cardiovascular risk factors than other anthropometric indicators in Tehranian adult men. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28: 1325-32.
14. Ho SC, Chen YM, Woo JL, Leung SS, Lam TH, Janus ED. Association between simple anthropometric

می‌شود. تخریب این پروتئین با شدت مقاومت به انسولین ارتباط دارد.^{۲۴} همچنین فعالیت هورمون LPL که تنظیم‌کننده‌ی کلیدی سطح تری‌گلیسرید سرم است، در افراد دارای مقاومت به انسولین مختل شده و باعث افزایش سطح تری‌گلیسرید می‌شود.^{۲۵} از طرف دیگر دیده شده است که طولانی شدن زمان وجود اسیدهای چرب آزاد در سلول‌های بتا پانکراس ترشح انسولین را کم می‌کند که این امر همراه با افزایش خطر دیابت است.^{۲۶}

در تفسیر یافته‌های مطالعه‌ی حاضر باید به برخی محدودیت‌ها توجه نمود. محدودیت اصلی این مطالعه ماهیت مقطعی آن است که به ما اجازه‌ی نتیجه‌گیری‌های علت و معلولی را نمی‌دهد. از محدودیت‌های دیگر می‌توان به استفاده از حدود مرزی مختلف برای تعریف فنوتیپ دور کمر هیپرتری‌گلیسریدمیک اشاره کرد. استفاده از باریک‌ترین نقطه‌ی دور کمر در اندازه‌گیری دور کمر و فقدان یک محل استاندارد برای اندازه‌گیری دور کمر نیز باید در تحلیل یافته‌های مطالعه‌ی حاضر مدنظر قرار گیرد. هرچند که در زمینه‌ی محل اندازه‌گیری دور کمر بین پژوهشگران اختلاف نظر وجود دارد، اعتقاد بر این است که استفاده از باریک‌ترین نقطه‌ی دور کمر از سهولت بالایی برای اندازه‌گیری برخوردار است و علاوه بر کاربرد بالینی، اجازه‌ی

- indices and cardiovascular risk factors. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001; 25: 1689-97.
15. Lemieux I, Pascot A, Couillard C, Lamarche B, Tchernof A, Alméras N, et al. Hypertriglyceridemic waist: A marker of the atherogenic metabolic triad (hyperinsulinemia; hyperapolipoprotein B; small, dense LDL) in men? *Circulation* 2000; 102: 179-84.
16. St-Pierre J, Lemieux I, Perron P, Brisson D, Santuré M, Vohl MC, et al. Relation of the "hypertriglyceridemic waist" phenotype to earlier manifestations of coronary artery disease in patients with glucose intolerance and type 2 diabetes mellitus. *Am J Cardiol* 2007; 99: 369-73.
17. Solati M, Ghanbarian A, Rahmani M, Sarbazi N, Allahverdian S, Azizi F. Prediction of cardiovascular risk factors in females by serum level of triglycerides and waist circumference: Tehran Lipid and Glucose Study 2003; 2: 121-7.
18. Solati M, Ghanbarian A, Rahmani M, Sarbazi N, Allahverdian S, Azizi F. Cardiovascular risk factors in males with hypertriglyceridemic waist (Tehran Lipid and Glucose Study). *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28: 706-9.
19. Gazi IF, Filippatos TD, Tsimihodimos V, Saougos VG, Liberopoulos EN, Mikhailidis DP, et al. The hypertriglyceridemic waist phenotype is a predictor of elevated levels of small, dense LDL cholesterol. *Lipids* 2006; 41: 647-54.
20. Azizi F, Rahmani M, Emami H, Mirmiran P, Hajipour R, Madjid M. Cardiovascular risk factors in an Iranian urban population: Tehran lipid and glucose study (phase I). *Soz Praventivmed* 2002; 47: 408-26.
21. Little P, Byrne CD. Abdominal obesity and the "hypertriglyceridemic waist" phenotype. *BMJ* 2001; 322: 716-20.
22. Parsons WB Jr. Niacin after coronary bypass grafting and for coronary disease prevention. *Circulation* 2001; 104: E7.
23. Esmaillzadeh A, Mirmiran P, Azizi F. Clustering of metabolic abnormalities in adolescents with the hypertriglyceridemic waist phenotype. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2006; 83: 36-46.
24. Després JP, St-Pierre J, Lemieux I, Perron P, Brisson D, Santuré M, et al. Relation of the "hypertriglyceridemic waist" phenotype to earlier manifestations of coronary artery disease in patients with glucose intolerance and type 2 diabetes mellitus. *Am J Cardiol* 2007; 99: 369-73.
25. Lemieux I, Alméras N, Mauriège P, Blanchet C, Dewailly E, Bergeron J, et al. Prevalence of 'hypertriglyceridemic waist' in men who participated in the Quebec Health Survey: association with atherogenic and diabetogenic metabolic risk factors. *Can J Cardiol* 2002; 18: 725-32.
26. Czernichow S, Bruckert E, Bertrais S, Galan P, Hercberg S, Oppert JM. Hypertriglyceridemic waist and 7.5-year prospective risk of cardiovascular disease in asymptomatic middle-aged men. *Int J Obes (Lond)* 2007; 31: 791-6.
27. Sumner AE, Cowie CC. Ethnic differences in the ability of triglyceride levels to identify insulin resistance. *Atherosclerosis* 2008; 196: 696-703.
28. Tavassoli N. Hypertriglyceridemic waist in an Iranian women sample: Isfahan Healthy Heart Program (IHHP). Rome, Italy June 2006. p. 18-22.
29. Alavian SM, Motlagh ME, Ardalan G, Motaghian M, Davarpanah AH, Kelishadi R. Hypertriglyceridemic waist phenotype and associated lifestyle factors in a national population of youths: CASPIAN Study. *J Trop Pediatr* 2008; 54: 169-77.
30. St-Pierre J, Lemieux I, Perron P, Brisson D, Santuré M, Vohl MC et al. Relation of the "hypertriglyceridemic waist" phenotype to earlier manifestations of coronary artery disease in patients with glucose intolerance and type 2 diabetes mellitus. *Am J Cardiol*. 2007; 99: 369-73.
31. Eckel RH. Obesity and heart disease: a statement for healthcare professionals from the Nutrition committee, American Heart Association. *Circulation* 1997; 96: 3248-50.
32. St-Pierre J, Lemieux I, Perron P, Brisson D, Santuré M, Vohl MC et al. Relation of the "hypertriglyceridemic waist" phenotype to earlier manifestations of coronary artery disease in patients with glucose intolerance and type 2 diabetes mellitus. *Am J Cardiol*. 2007; 99: 369-73.
33. Kahn HS, Valdez R. Metabolic risks identified by the combination of enlarged waist and elevated triacylglycerol concentration. *Am J Clin Nutr*. 2003; 78: 928-34.
34. Bonen A, Tandon NN, Glatz JF, Luiken JJ, Heigenhauser GJ. The fatty acid transporter FAT/CD36 is upregulated in subcutaneous and visceral adipose tissues in human obesity and type 2 diabetes. *Int J Obes (Lond)*. 2006; 30: 877-83.
35. Sumner AE, Vega GL, Genovese DJ, Finley KB, Bergman RN, Boston RC. Normal triglyceride levels despite insulin resistance in African Americans: role of lipoprotein lipase. *Metabolism*. 2005; 54: 902-9.
36. Jensen MD. Adipose tissue as an endocrine organ: implications of its distribution on free fatty acid metabolism. *Eur Heart J Suppl* 2006; 8: B13-B19.

Original Article

Relationship Between Hypertriglyceridemic Waist Phenotype with Metabolic Disorders in Individuals with Family History of Diabetes

Zare M¹, Esmailzadeh A², Sadeghi M¹, Azadbakht L², Mehvarifar N¹, Amini M¹,
Amini M¹.

¹ Endocrine & Metabolism Research Center; ² Department of Nutrition, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, I.R.Iran
e-mail: mehr_mzare@yahoo.com

Abstract:

Introduction: Recent studies have used antropometric measures along with biochemical indicators as screening tools for chronic diseases. Few studies have assessed the relation of Enlarged Waist Elevated Triglyceridemic (EWET) phenotype with diabetes, particularly among individuals with family history of diabetes. This study aimed to evaluate the association of the EWET phenotype with diabetes among individuals with family history of diabetes. **Material and Methods:** Antropometric and biochemical measurments were assessed in a pouplation-sbased cross-sectional study of 332 male and 991 female Isfahani adults, aged 35-55 years. The EWET phenotype was defined as serum trigcylglycerol concentrations ≥ 150 mg/dl and concurrent waist circumference ≥ 88 cm in women and ≥ 102 cm in men. **Results:** The prevalence of the EWET phenotype was 9.6% among men and 23.6% among women. Individuals with the phenotype had significantly higher antropometric measurements as compared to other groups. After control for age and physical activity, men with the EWET phenotype were significantly more likely to have high serum cholestrol ($P<0.001$), systolic BP ($P<0.01$) and diastolic BP ($P<0.001$). Even after additional control for BMI the significant associations remained except for low HDL Cholestrol women with the EWET phenotype, who had significantly adverse metabolic risks as compared to other phenotypes, both before or after control for BMI ($P<0.001$). Individuals with the EWET phenotype were more likely to have diabetes (both genders) and IGT (women only). **Conclusion:** Our findings showed a significant association between the EWET phenotype and diabetes. This phenotype could be used for early identification of diabetes and IGT.

Key words: Hypertriglyceridemic waist, Diabetes, Family history, Cardiovascular disease, Antropometry, impaired glucose tolerance test