

Association of education and marital status with normal weight metabolic obesity in men residing in Minoodar district, Qazvin

S. Hashemipour*

N. Esmailzadehha**

M. Yarjanli***

A. Ziaee****

*Associate Professor of Endocrinology, Metabolic Diseases Research Center, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran

**General Practitioner, Metabolic Diseases Research Center, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran

***Assistant Professor of Endocrinology, Islamic Azad University, Tehran Medical Unit, Tehran, Iran

****Professor of Endocrinology, Metabolic Diseases Research Center, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran

*Abstract

Background: Individuals with metabolic obesity but normal weight (MONW) are frequently undetected because of their normal body mass index (BMI). Therefore, it is important to identify factors associated with MONW.

Objective: The aim of this study was to determine the association of education and marital status with normal weight metabolic obesity in men.

Methods: This cross sectional study was conducted in 232 men with a BMI less than 25 kg/m² in Qazvin, Iran from September 2010 to April 2011. MONW was defined as insulin resistance (IR) in subjects with BMI less than 25 kg/m². IR was determined using the 80th percentile of the homeostatic model assessment (HOMA) in normal subjects. Education was classified into four categories (1: elementary school or illiterate, 2: secondary or high school, 3: diploma and associate degree, and 4: Bachelor of Science and higher). Data were analyzed using T-test, Mann Whitney U test, logistic regression analysis and analysis of covariance.

Results: Of 232, 78 subjects (32.6%) had MONW. The second to fourth categories of education were associated with 6.2, 8.3, and 6.7-fold increased risk of MONW compared to the first category. Marriage frequency was 97.5%, 68.6%, and 41% in the first, third and fourth category, respectively. After adding marital status as covariate, there were no significant differences between the categories in mean HOMA-IR.

Conclusion: With regards to the results, MONW was more probable in men with higher level of education and unmarried men.

Keywords: Insulin Resistance, Education, Marital Status, Body Mass Index

Citation: Hashemipour S, Esmailzadehha N, Yarjanli M, Ziaee A. Association of education and marital status with normal weight metabolic obesity in men residing in Minoodar district, Qazvin. J Qazvin Univ Med Sci. 2016; 19 (6): 57-64.

Corresponding Address: Amir Ziaee, Metabolic Diseases Research Center, Boali-Sina Hospital, Boali-Sina Street, Qazvin, Iran

Email: aziaee1963@yahoo.com

Tel: +98-28-33360084

Received: 5 Mar 2015

Accepted: 27 Sep 2015

رابطه میزان تحصیلات و تأهل با چاقی متابولیک در مردان منطقه مینودر قزوین

دکتر امیر ضیایی****

دکتر معصومه یارجانلی***

دکتر ندا اسماعیل‌زادهها**

دکتر سیما هاشمی‌پور*

* دانشیار غدد مرکز تحقیقات بیماری‌های متابولیک دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
 ** پزشک عمومی مرکز تحقیقات بیماری‌های متابولیک دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
 *** استادیار غدد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران پزشکی، تهران، ایران
 **** استاد غدد مرکز تحقیقات بیماری‌های متابولیک دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

آدرس نویسنده مسؤل: قزوین، خیابان بوعلی سینا، بیمارستان بوعلی سینا، مرکز تحقیقات بیماری‌های متابولیک، تلفن ۰۲۸-۳۳۳۶۰۰۸۴

Email: aziaee1963@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۴/۷/۵

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۲/۱۴

* چکیده

زمینه: افراد مبتلا به چاقی متابولیک وزن طبیعی دارند و به طور معمول دیر تشخیص داده می‌شوند؛ بنابراین شناسایی عوامل مؤثر در بروز چاقی متابولیک اهمیت دارد.

هدف: مطالعه به منظور تعیین رابطه میزان تحصیلات و وضعیت تأهل با چاقی متابولیک در مردان با وزن طبیعی انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه مقطعی از مهر ۱۳۸۹ تا فروردین ۱۳۹۰ بر روی ۲۳۲ مرد دارای نمایه توده بدنی کم‌تر از ۲۵ در منطقه مینودر قزوین انجام شد. وجود مقاومت به انسولین در افراد با نمایه توده بدنی کم‌تر از ۲۵ به عنوان چاقی متابولیک تعریف شد. مقاومت به انسولین با استفاده از صدک ۸۰ مقادیر مدل هموستاتیک برای مقاومت به انسولین (HOMA-IR) افراد سالم تعیین شد. سطح تحصیلات در چهار گروه (۱: تحصیلات ابتدایی یا بی‌سواد، ۲: راهنمایی یا متوسطه، ۳: دیپلم و فوق دیپلم و ۴: لیسانس و بالاتر) طبقه‌بندی شد. داده‌ها با آزمون‌های آماری تی، من ویتنی یو، رگرسیون لجستیک و آنالیز کوواریانس تحلیل شدند.

یافته‌ها: از بین ۲۳۲ مرد مورد مطالعه، ۷۸ نفر (۳۳/۶٪) به چاقی متابولیک مبتلا بودند. احتمال ابتلا به چاقی متابولیک در گروه‌های دوم تا چهارم تحصیلات به ترتیب ۶/۲، ۸/۳ و ۶/۷ برابر گروه اول بود. فراوانی تأهل در گروه‌های اول، سوم و چهارم تحصیلات به ترتیب ۹۷/۵٪، ۶۸/۶٪ و ۴۱٪ بود. پس از تعدیل اثر وضعیت تأهل، تفاوت میانگین HOMA-IR در گروه‌های تحصیلی از بین رفت.

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌ها، احتمال چاقی متابولیک در مردان با تحصیلات بالاتر و مجرد بیش‌تر بود.

کلیدواژه‌ها: مقاومت به انسولین، تحصیلات، وضعیت تأهل، نمایه توده بدنی

* مقدمه

طبیعی (MONW) تعریف شدند.^(۲) در اکثر مطالعه‌های بعدی، مقاومت به انسولین به عنوان پایه تعریف MONW قرار داده شد.

افراد مبتلا به چاقی متابولیک نیز همچون افراد چاق مقاوم به انسولین در معرض عوارضی مانند بیماری‌های قلبی-عروقی هستند.^(۳) به علاوه در مطالعه‌های جدید افزایش خطر ابتلا به آدنومای کولون و کاهش میزان بقا در این افراد گزارش شده است.^(۵،۴) با توجه به این که افراد مبتلا به چاقی متابولیک وزن طبیعی دارند، به طور معمول دیرتر شناسایی می‌شوند و عوارض مذکور تا مدت‌ها کشف نشده باقی می‌ماند. از این رو شناسایی

مقاومت به انسولین در پاتوفیزیولوژی بیماری‌هایی از قبیل دیابت و حوادث قلبی-عروقی نقش مهمی ایفا می‌کند. علت مقاومت به انسولین پیچیده و شامل عوامل ژنتیک، وضعیت اجتماعی-اقتصادی و شیوه زندگی است. چاقی یکی از مهم‌ترین و شایع‌ترین علل مقاومت به انسولین است. با این حال مقاومت به انسولین منحصر به افراد چاق نیست.^(۱)

از حدود سه دهه قبل، زیرگروهی از افراد با نمایه توده بدنی طبیعی معرفی شدند که اجزای سندرم متابولیک (فشارخون بالا، دیابت و تری‌گلیسرید بالا) در آن‌ها شایع بود. این گروه به عنوان چاقی متابولیک در افراد با وزن

عوامل مؤثر در بروز این سندرم مهم است.

در مطالعه‌های مختلف، عواملی چون فعالیت فیزیکی، مدت زمان خواب شبانه و الگوهای تغذیه‌ای در بروز مقاومت به انسولین در افراد با وزن طبیعی نقش داشته‌اند.^(۶-۸) الگوی غذایی و شیوه زندگی تحت تأثیر جایگاه اقتصادی- اجتماعی افراد است. اما در مورد رابطه عوامل اجتماعی- اقتصادی و جمعیتی مانند میزان تحصیلات و وضعیت تأهل با مقاومت به انسولین مطالعه‌های اندکی وجود دارد که در بعضی از آن‌ها رابطه معکوس میزان تحصیلات با خطر سندرم متابولیک و مقاومت به انسولین گزارش شده است.^(۹-۱۲) البته ارتباط تحصیلات و MONW به طور اختصاصی بررسی نشده است. از سوی دیگر، مطالعه در مورد رابطه وضعیت تأهل و مقاومت به انسولین به مراتب محدودتر است. در یک مطالعه، تأهل تأثیر تعدیل‌کننده در میزان بروز دیابت نوع دو در افراد با شخصیت نوع A داشته است.^(۱۱) با توجه به مطالب یاد شده، مطالعه حاضر با هدف تعیین رابطه میزان تحصیلات و وضعیت تأهل با چاقی متابولیک در مردان با وزن طبیعی انجام شد.

* مواد و روش‌ها:

این مطالعه مقطعی از مهر ۱۳۸۹ تا فروردین ۱۳۹۰ بر روی ۲۳۲ مرد دارای نمایه توده بدنی کم‌تر از ۲۵ انجام شد که در مطالعه بیماری‌های متابولیک قزوین شناسایی شده بودند. مطالعه توسط کمیته اخلاق در پژوهش‌های علوم پزشکی دانشگاه علوم پزشکی قزوین تأیید شد.

جزئیات کامل مطالعه بیماری‌های متابولیک قزوین شامل نحوه نمونه‌گیری، اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی و آزمایشگاهی پیش از این منتشر شده است.^(۱۳) ۱۱۰۷ فرد ۲۰ تا ۷۸ ساله از منطقه مینودر قزوین با نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شدند. همه نمونه‌ها پس از اطلاع‌رسانی مناسب و با تکمیل برگه رضایت‌نامه آگاهانه اخلاقی وارد مطالعه شدند. مشخصات جمعیتی شامل سطح تحصیلات و وضعیت تأهل توسط خود افراد گزارش شد. دو پزشک عمومی سوابق پزشکی، سوابق

خانوادگی و مصرف داروی افراد را ثبت کردند و معاینه فیزیکی را انجام دادند. نمایه‌های تن‌سنجی شامل دورکمر، وزن و قد پس از ۱۲ تا ۱۴ ساعت ناشتایی اندازه‌گیری شدند. دورکمر در فاصله میانی حاشیه دنده و ستیخ ایلیاک و در انتهای بازدم اندازه‌گیری شد. فشارخون در وضعیت نشسته و پس از ۱۵ دقیقه استراحت، سه بار و در یک نوبت با فشارسنج جیوه‌ای اندازه‌گیری شد. مقادیر سرمی گلوکز، انسولین، کلسترول تام، لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL)، لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL) و تری‌گلیسرید پس از ۱۲ تا ۱۴ ساعت ناشتایی و در آزمایشگاه واحد اندازه‌گیری شد. آزمون تحمل گلوکز با ۷۵ گرم گلوکز خوراکی در افراد بدون سابقه دیابت انجام شد. انسولین با روش الایزا و با کیت شرکت Monobind (آمریکا) و با ضریب تغییرات درون‌سنجی و برون‌سنجی ۴/۹ اندازه‌گیری شد.

دریافت غذایی نمونه‌ها با استفاده از پرسش‌نامه فارسی و نیمه‌کمی بسامد خوراک بررسی شد که ۱۶۸ سؤال دارد و روایی و پایایی آن تأیید شده است.^(۱۴) میزان انرژی دریافتی روزانه براساس این پرسش‌نامه و با استفاده از نرم افزار Nutrition 4 نسخه ۳,۵,۲ محاسبه گردید که برای غذاهای ایرانی طراحی شده است. فعالیت فیزیکی با استفاده از پرسش‌نامه جهانی فعالیت فیزیکی (GPAQ) بررسی گردید که توسط سازمان جهانی بهداشت طراحی شده است. این پرسش‌نامه ۱۶ سؤال دارد و فعالیت فیزیکی در طول ۷ روز گذشته را در ۳ بُد می‌سنجد. نمره فعالیت فیزیکی کل برحسب دقیقه محاسبه و در سه دسته ملایم، متوسط و شدید طبقه‌بندی شده است.^(۱۵) اعتبار و اعتماد این پرسش‌نامه بارها توسط مطالعه‌های سازمان بهداشت جهانی و پژوهش‌گران کشورها از جمله ایران تأیید شده است.^(۱۶,۱۷) مدت خواب شبانه توسط خود افراد و با استفاده از سؤال‌هایی در مورد ساعت خواب شب و بیداری صبح گزارش شد.

دیابت براساس معیار انجمن دیابت آمریکا، به صورت قند خون ناشتا برابر یا بیش‌تر از ۱۲۶ میلی‌گرم در

دسی لیتر یا قند خون ۲ ساعته برابر یا بیش تر از ۲۰۰ میلی گرم در دسی لیتر و یا سابقه تشخیص قبلی دیابت تعریف شد.^(۱۸) افراد با نمایه توده بدنی بیش تر از ۲۵ و افراد مبتلا به دیابت از مطالعه حاضر حذف شدند. چاقی متابولیک (MONW) به وجود مقاومت به انسولین در افراد با نمایه توده بدنی کم تر از ۲۵ اطلاق شد. مقاومت به انسولین با استفاده از فرمول مدل هموستاتیک برای مقاومت به انسولین (HOMA-IR) محاسبه گردید:^(۱۹)

$$4.05$$

صدک ۸۰ مقادیر HOMA-IR افراد سالم (فاقد اختلال متابولیک) به عنوان نقطه آستانه مقاومت به انسولین در نظر گرفته شد.^(۲۰،۲۱) افراد دارای تمام مشخصات زیر به عنوان افراد سالم تعریف شدند: نمایه توده بدنی برابر یا کم تر از ۲۵، فشارخون سیستولی کم تر از ۱۳۰ و دیاستولی کم تر از ۸۵ میلی متر جیوه، کلسترول تام برابر یا کم تر از ۲۰۰ میلی گرم در دسی لیتر، HDL برابر یا بیش تر از ۴۰ میلی گرم در دسی لیتر در مردان و برابر یا بیش تر از ۵۰ میلی گرم در دسی لیتر در زنان، قند خون ناشتا کم تر از ۱۰۰ میلی گرم در دسی لیتر و تری گلیسرید کم تر از ۱۵۰ میلی گرم در دسی لیتر.^(۱۹-۲۳) بنابراین نقطه آستانه ۲/۴۸ برای تشخیص مقاومت به

انسولین به دست آمد.^(۲۴)

افراد مورد مطالعه از نظر تحصیلات در چهار گروه قرار گرفتند: گروه ۱: تحصیلات ابتدایی یا بی سواد، گروه ۲: راهنمایی یا متوسطه، گروه ۳: دیپلم و فوق دیپلم و گروه ۴: لیسانس و فوق لیسانس. توزیع متغیرها با استفاده از آزمون کلموگرف- اسمیرنوف بررسی شد. داده ها به صورت میانگین \pm انحراف معیار توصیف شدند. برای مقایسه یافته های کمی بین دو گروه از آزمون های آماری تی و من ویتنی یو استفاده شد. آزمون رگرسیون لجستیک برای بررسی ارتباط چاقی متابولیک با متغیرهای سن، دور کمر، انرژی دریافتی، فعالیت فیزیکی و گروه تحصیلی استفاده شد. جهت مقایسه میانگین HOMA-IR و تعدیل اثر سایر متغیرها، تحلیل کوواریانس استفاده و P کم تر از ۰/۰۵ به عنوان سطح معنی داری در نظر گرفته شد.

* یافته ها:

از ۲۳۲ مرد مورد مطالعه، ۷۸ نفر (۳۳/۶ درصد) به مقاومت به انسولین مبتلا بودند. میانگین سنی افراد مورد بررسی $38/9 \pm 11/9$ سال بود. اکثر افراد (۴۲/۶ درصد) در گروه سه تحصیلات بودند. وزن، دور کمر و میزان مصرف کالری گروه مبتلا به چاقی متابولیک به طور معنی داری بیش تر از گروه بدون چاقی متابولیک بود (جدول شماره ۱).

جدول ۱- مقایسه ویژگی های جمعیتی گروه مبتلا به چاقی متابولیک و سالم

متغیر	گروه	با چاقی متابولیک (۷۸ نفر)	بدون چاقی متابولیک (۱۵۴ نفر)	کل (۲۳۲ نفر)	سطح معنی داری
سن*		$37/92 \pm 11/9$	$38/65 \pm 12/06$	$38/4 \pm 11/9$	NS
وزن (کیلوگرم)*		$69/8 \pm 7/2$	$64/9 \pm 8/3$	$66/6 \pm 8/3$	< 0/001
قد (سانتی متر)*		$174/8 \pm 6/8$	$173/2 \pm 7/6$	$173/8 \pm 7/4$	NS
دور کمر (سانتی متر)*		$87/0 \pm 5/4$	$83/9 \pm 6/6$	$84/9 \pm 6/4$	< 0/001
تحصیلات (درصد)	گروه ۱	۱۷/۱	۸۲/۹	۱۷/۷	0/092
	گروه ۲	۳۷/۷	۶۲/۳	۲۲/۸	
	گروه ۳	۶۱/۶	۳۸/۴	۴۲/۷	
	گروه ۴	۶۶/۶	۳۳/۴	۱۶/۸	
وضعیت تأهل (درصد)	مجرد	۳۶/۸	۶۱/۲	۲۴/۶	NS
	متاهل	۳۲/۶	۶۷/۴	۷۵/۴	
فعالیت بدنی (درصد)	ملاطیم	۳۷/۳	۶۲/۷	۲۲/۴	NS
	متوسط	۳۴	۶۶	۲۲/۸	
	شدید	۳۰/۸	۶۹/۲	۴۴/۸	
	مدت خواب (ساعت)*	$7/03 \pm 1/43$	$7/01 \pm 1/48$	$7/02 \pm 1/47$	
انرژی دریافتی (کیلو کالری) [†]	$2841/0 (701/0)$	$2701/3 (861/3)$	$2743/1 (816/4)$	0/046	

NS: تفاوت غیرمعنی دار

† مقادیر به صورت میانگین (دامنه میان چارکی) بیان شده اند

* مقادیر به صورت میانگین \pm انحراف استاندارد بیان شده اند

جدول ۳- میانگین تعدیل شده HOMA-IR در گروه‌های تحصیلات

تحصیلات	مدل ۱	مدل ۲	مدل ۳
گروه ۱	۱/۸۰±۰/۱۹	۱/۷۵±۰/۲۱	۲/۴۲±۰/۵۸
گروه ۲	۲/۲۷±۰/۱۶*	۲/۳۱±۰/۱۸*	۲/۴۱±۰/۴۶
گروه ۳	۲/۴۶±۰/۱۲**	۲/۴۸±۰/۱۳**	۲/۴۷±۰/۱۴
گروه ۴	۲/۳۶±۰/۱۹*	۲/۳۲±۰/۲۱	۲/۳۶±۰/۲۱

مقادیر به صورت میانگین ± خطای استاندارد بیان شده‌اند

مدل ۱: تعدیل با سن و دور کمر

مدل ۲: تعدیل با مدل ۱+ فعالیت بدنی

مدل ۳: تعدیل با مدل ۱+ وضعیت تأهل

* P<۰/۰۵; ** P<۰/۰۱

فراوانی چاقی متابولیک در گروه‌های تحصیلی به موازات افزایش میزان تحصیلات افزایش می‌یافت ولی این تفاوت در تحلیل یک طرفه معنی‌دار نبود. در آزمون رگرسیون لجستیک، دور کمر و میزان تحصیلات به طور مستقل رابطه معنی‌داری با ابتلا به چاقی متابولیک داشت. احتمال ابتلا به مقاومت به انسولین در گروه‌های دوم، سوم و چهارم تحصیلات به ترتیب ۶/۲، ۸/۳ و ۶/۷ برابر گروه اول بود (جدول شماره ۲).

جدول ۲- رگرسیون لجستیک عوامل خطر چاقی متابولیک

متغیر	نسبت شانس	فاصله اطمینان (٪۹۵)	سطح معنی‌داری
سن	۰/۹۸	۰/۹۵-۱/۰۲	NS
دور کمر	۱/۱۰	۱/۰۳-۱/۱۷	۰/۰۰۲
گروه تحصیلی*	گروه ۲	۶/۲۷	۱/۲۳-۳۲/۰۳
	گروه ۳	۸/۳۵	۱/۷۶-۳۹/۷۷
	گروه ۴	۶/۷۸	۱/۲۰-۳۸/۳۴
انرژی دریافتی	۱	۰/۹۹-۱	NS
فعالیت بدنی	۱	۰/۹۹-۱	NS
مدت خواب	۱/۰۵	۰/۸۱-۱/۳۵	NS

* گروه ۲: راهنمایی و متوسطه، گروه ۳: دبلم و فوق دبلم و گروه ۴: لیسانس و فوق لیسانس
NS: تفاوت غیرمعنی‌دار

* بحث و نتیجه‌گیری:

این مطالعه نشان داد در مردان با وزن طبیعی میزان تحصیلات با وقوع چاقی متابولیک رابطه مستقل و مستقیم داشت. افرادی که در گروه‌های تحصیلی بالاتر بودند علی‌رغم دور کمر پایین‌تر، مقاومت به انسولین بالاتری داشتند. پس از تعدیل اثر سن و دور کمر، میانگین HOMA-IR در گروه‌های با تحصیلات بالاتر بیش‌تر بود. پس از تعدیل اثر وضعیت تأهل، میانگین HOMA-IR در تمام گروه‌های تحصیلی مشابه شد.

اگرچه تمام مردان مورد بررسی در این مطالعه، نمایه توده بدنی کم‌تر از ۲۵ داشتند، اما وزن، دور کمر و انرژی دریافتی روزانه در گروه مبتلا به چاقی متابولیک بالاتر از گروه طبیعی بود. هر سه این عوامل از جمله عوامل مؤثر در ایجاد مقاومت به انسولین هستند. از سوی دیگر، این احتمال وجود دارد که افراد مبتلا به چاقی متابولیک در آینده دچار اضافه وزن یا چاقی شوند. اما مطالعه‌های طولی در مورد چاقی متابولیک بسیار محدود هستند و امکان تأیید این فرضیه در حال حاضر فراهم نیست.

در اکثر مطالعه‌ها میزان تحصیلات با مقاومت به انسولین رابطه معکوس داشته است. در مطالعه گرباتان آنکوئلو و همکاران در اسپانیا بی‌سوادی و تحصیلات ابتدایی با خطر حدود ۷ برابر سندرم متابولیک همراه بود.^(۹) در مطالعه میلسکایا و همکاران در جمعیت سالمند روسی نیز سندرم متابولیک با میزان تحصیلات ارتباط

۹۷/۵ درصد گروه اول تحصیلات متأهل بودند، در حالی که فراوانی تأهل در گروه‌های سوم و چهارم تحصیلات فقط ۶/۶۸ درصد و ۴۱ درصد بود (P=۰/۰۰۱). در تحلیل کوواریانس میانگین HOMA-IR پس از تعدیل اثر متغیرهای سن و دور کمر، در گروه‌های تحصیلی دوم و چهارم و پس از تعدیل اثر سن، دور کمر و فعالیت فیزیکی، در گروه‌های تحصیلی دوم و سوم بالاتر از گروه تحصیلی اول بود. اختلاف میانگین HOMA-IR در گروه‌های تحصیلی اول و چهارم از نظر آماری معنی‌دار نبود (P=۰/۰۷۹). پس از تعدیل اثر سن، دور کمر و وضعیت تأهل، تفاوت میانگین HOMA-IR در گروه‌های تحصیلی معنی‌دار نبود (جدول شماره ۳).

افزایش فعالیت محور هیپوتالاموس هیپوفیز - آدرنال و افزایش سطح کورتیزول به عنوان علل افزایش مقاومت به انسولین در افراد افسرده عنوان شده‌اند.^(۲۹،۳۰) متأسفانه در مطالعه حاضر وضعیت روحی - روانی افراد بررسی نشد؛ بنابراین علت تأثیر مجرد بر افزایش مقاومت به انسولین در سطوح تحصیلی بالاتر به درستی روشن نیست و نمی‌توان قضاوت قطعی نمود.

طراحی مقطعی مطالعه و عدم بررسی وضعیت روان‌شناختی از محدودیت‌های اصلی مطالعه حاضر بود. به طور کلی، در این مطالعه احتمال مقاومت به انسولین در مردان با تحصیلات بالاتر بیشتر بود. اختلاف میانگین HOMA-IR با تعدیل دور کمر، سن و فعالیت فیزیکی همچنان وجود داشت، اما پس از تعدیل با وضعیت تأهل اختلاف مذکور از بین رفت.

*سپاس‌گزاری:

از همکاری شرکت‌کنندگان در مطالعه، کارکنان مرکز تحقیقات بیماری‌های متابولیک و واحد حمایت از توسعه تحقیقات بالینی قدس دانشگاه علوم پزشکی قزوین قدردانی می‌شود.

*مراجع:

1. Risérus U, Arnlöv J, Berglund L. Long-term predictors of insulin resistance: role of lifestyle and metabolic factors in middle-aged men. *Diabetes Care* 2007 Nov; 30 (11): 2928-33.
2. Ruderman NB, Schneider SH, Berchtold P. The "metabolically-obese," normal-weight individual. *Am J Clin Nutr* 1981 Aug; 34 (8): 1617-21.
3. Kwon BJ, Kim DW, Her SH, Kim DB, Jang SW, Cho EJ, et al. Metabolically obese status with normal weight is associated with both the prevalence and severity of angiographic coronary artery disease. *Metabolism* 2013 Jul; 62 (7): 952-60.

معکوس داشت.^(۱۰) در مطالعه افراد ۴۵ تا ۸۴ ساله آمریکایی نیز میزان تحصیلات با HOMA-IR رابطه عکس داشت.^(۱۲) در سایر مطالعه‌ها نیز میزان تحصیلات با مقاومت به انسولین، بروز دیابت و فشارخون رابطه عکس داشته است.^(۲۶ و ۲۵) برخلاف مطالعه‌های فوق، در مطالعه حاضر سطح تحصیلات بالاتر با مقاومت بیشتر به انسولین همراه بود. نظر به این که پس از تعدیل اثر وضعیت تأهل، اختلاف HOMA-IR در تمام گروه‌ها از بین رفت، به نظر می‌رسد تفاوت وضعیت تأهل عامل مؤثری برای اختلاف میزان مقاومت به انسولین بین گروه‌های تحصیلی باشد. در مورد ارتباط وضعیت تأهل و مقاومت به انسولین مطالعه‌های معدودی وجود دارد. در مطالعه شین و همکاران که رابطه افسردگی و خشم (hostility) با میزان قند خون بررسی شد، افراد دارای شخصیت نوع A و واکنش‌های خشم بیشتر، پس از ۹ سال قند خون بالاتری داشتند. اما رابطه مشاهده شده بین عوامل مذکور پس از تعدیل وضعیت تأهل دیگر معنی‌دار نبود.^(۱۱) تأثیر تأهل بر مقاومت به انسولین می‌تواند به علت تفاوت در شیوه زندگی یا عوامل روحی - روانی باشد. در مطالعه حاضر میانگین سن، دور کمر، فعالیت فیزیکی و وضعیت تأهل در گروه‌های تحصیلی متفاوت بود. با توجه به این که پس از تعدیل اثر سن، دور کمر و فعالیت فیزیکی همچنان اختلاف معنی‌دار بود، تفاوت این عوامل نمی‌تواند توجیه‌کننده بالا بودن مقاومت به انسولین در گروه‌های تحصیلی بالاتر باشد.

تأثیر عوامل روان‌شناختی از دیگر فرضیه‌های توجیه‌کننده تأثیر تعدیل‌کننده تأهل بر میزان مقاومت به انسولین در گروه‌های تحصیلی بالاتر است. پیش از این میزان افسردگی بالاتر در افراد غیرمتأهل گزارش شده است.^(۲۷) رابطه افسردگی با مقاومت به انسولین در مطالعه پیرسون و همکاران بررسی شد و پس از تعدیل با عوامل تغذیه‌ای و روش زندگی، مقاومت به انسولین در مردان و زنان افسرده به ترتیب ۱۳/۲ درصد و ۶/۱ درصد بیش‌تر از افراد غیرافسرده بود.^(۲۸) تغییرات شیوه زندگی و نیز

4. Kim MC, Kim CS, Chung TH, Jeong J, Lee SH, Kim SR, et al. MONW phenotype is associated with advanced colorectal adenoma in Korean men. *Obesity (Silver Spring)* 2012 Sep; 20 (9): 1876-81.
5. Choi KM, Cho HJ, Choi HY, Yang SJ, Yoo HJ, Seo JA, et al. Higher mortality in metabolically obese normal-weight people than in metabolically healthy obese subjects in elderly Koreans. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2013 Sep; 79 (3): 364-70.
6. Bradshaw PT, Monda KL, Stevens J. Metabolic syndrome in healthy obese, overweight, and normal weight individuals: the Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Obesity (Silver Spring)* 2013 Jan; 21 (1): 203-9.
7. Matthews KA, Dahl RE, Owens JF, Lee L, Hall M. Sleep duration and insulin resistance in healthy black and white adolescents. *Sleep* 2012 Oct; 35 (10): 1353-8.
8. Buscemi S, Nicolucci A, Mattina A, Rosafio G, Massenti FM, Lucisano G, et al. Association of dietary patterns with insulin resistance and clinically silent carotid atherosclerosis in apparently healthy people. *Eur J Clin Nutr* 2013 Dec; 67 (12): 1284-90.
9. Corbatón-Anchuelo A, Martínez-Larrad MT, Fernández-Pérez C, Vega-Quiroga S, Ibarra-Rueda JM, Serrano-Ríos M, et al. Metabolic syndrome, adiponectin, and cardiovascular risk in Spain (the Segovia study): impact of consensus societies criteria. *Metab Syndr Relat Disord* 2013 Oct; 11 (5): 309-18.
10. Metelskaya VA, Shkolnikova MA, Shalnova SA, Andreev EM, Deev AD, Jdanov DA, et al. Prevalence, components, and correlates of metabolic syndrome (MetS) among elderly Muscovites. *Arch Gerontol Geriatr* 2012 Sep-Oct; 55 (2): 231-7.
11. Shen BJ, Countryman AJ, Spiro A 3rd, Niaura R. The prospective contribution of hostility characteristics to high fasting glucose levels: the moderating role of marital status. *Diabetes Care* 2008 Jul; 31 (7): 1293-8.
12. Auchincloss AH, Diez Roux AV, Brown DG, O'Meara ES, Raghunathan TE. Association of insulin resistance with distance to wealthy areas: the multi-ethnic study of atherosclerosis. *Am J Epidemiol* 2007 Feb 15; 165 (4): 389-97.
13. Ziaee A, Esmailzadehha N, Ghorbani A, Asefzadeh S. Association between uric acid and metabolic syndrome in Qazvin Metabolic Diseases Study (QMDS), Iran. *Glob J Health Sci* 2012 Nov 14; 5 (1): 155-65.
14. 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 Sep; 82 (3): 523-30.
15. WHO. Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ). Geneva (Switzerland), World Health Organization. Available at: <http://www.who.int/chp/steps/GPAQ/en/>
16. Armstrong T, Bull F. Development of the World Health Organization Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ). *J Public Health* 2006; 14 (2): 66-70.
17. Esteghamati A, Khalilzadeh O, Rashidi A, Kamgar M, Meysamie A, Abbasi M. Physical activity in Iran: results of the third national surveillance of risk factors of non-communicable diseases (SuRFNCD-2007). *J Phys Act Health* 2011 Jan; 8 (1): 27-35.
18. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2014 Jan; 37 Suppl 1: S81-90.
19. Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, Naylor BA, Treacher DF, Turner RC.

- Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia* 1985 Jul; 28 (7): 412-9.
20. Bonora E, Kiechl S, Willeit J, Oberhollenzer F, Egger G, Targher G, et al. Prevalence of insulin resistance in metabolic disorders: the Bruneck Study. *Diabetes* 1998 Oct; 47 (10): 1643-9.
21. Esteghamati A, Ashraf H, Esteghamati AR, Meysamie A, Khalilzadeh O, Nakhjavani M, et al. Optimal threshold of homeostasis model assessment for insulin resistance in an Iranian population: the implication of metabolic syndrome to detect insulin resistance. *Diabetes Res Clin Pract* 2009 Jun; 84 (3): 279-87.
22. Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Johnson CL. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2000. *JAMA* 2002 Oct 9; 288 (14): 1723-7.
23. 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 Apr 7; 7: 26.
24. Ziaee A, Esmailzadehha N, Oveisi S, Ghorbani A, Ghanei L. The threshold value of homeostasis model assessment for insulin resistance in Qazvin Metabolic Diseases Study (QMDS): Assessment of metabolic syndrome. *J Res Health Sci* 2015 Spring; 15 (2): 94-100.
25. Lin CY, Lin YC, Kuo HK, Hwang JJ, Lin JL, Chen PC, et al. Association among acrylamide, blood insulin, and insulin resistance in adults. *Diabetes Care* 2009 Dec; 32 (12): 2206-11.
26. Lee SH, Kwon HS, Park YM, Ha HS, Jeong SH, Yang HK, et al. Predicting the development of diabetes using the product of triglycerides and glucose: the Chungju Metabolic Disease Cohort (CMC) study. *PLoS One* 2014 Feb 28; 9 (2): e90430.
27. Mausner-Dorsch H, Eaton WW. Psychosocial work environment and depression: epidemiologic assessment of the demand-control model. *Am J Public Health* 2000 Nov; 90 (11): 1765-70.
28. Pearson S, Schmidt M, Patton G, Dwyer T, Blizzard L, Otahal P, et al. Depression and insulin resistance: cross-sectional associations in young adults. *Diabetes Care* 2010 May; 33 (5): 1128-33.
29. Brown ES, Varghese FP, McEwen BS. Association of depression with medical illness: does cortisol play a role? *Biol Psychiatry* 2004 Jan 1; 55 (1): 1-9.