DOI: 10.22122/jims.v38i584.12628 Published by Vesnu Publications

مجله دانشکده پزشکی اصفهان سال سی و هشتم/شماره‌ی ۵۸۴/هفته‌ی چهارم شهریور ۱۳۹۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۵/۷ تاریخ چاپ: ۱۳۹۹/۶/۲۸

ارتباط وضعیت تغذیه با شاخص مقاومت به انسولین در سه ماهه‌ی اول بارداری

معصومه گودرزی خویگانی[۱]، سید سعید مظلومی محمودآباد[۲]، محمدحسین باقیانی مقدم[۳]، آزاده نجارزاده[۴]، فرحناز مردانیان[۵]، آوات فیضی[۶]، مینا جوزی[۷]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: مقاومت به انسولین پیش‌رونده، به طور فیزیولوژیک در حاملگی دیده می‌شود که در مواردی به دیابت بارداری منجر می‌شود. با توجه به ارتباط وزن و مقاومت به انسولین، مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی ارتباط وضعیت تغذیه با شاخص مقاومت به انسولین در سه ماهه‌ی اول بارداری، از جنبه‌ی پیش‌گیری، انجام شد.

روش‌ها: مطالعه‌ی توصیفی- تحلیلی- مقطعی حاضر، بر روی ۱۳۸ مادر باردار نخست‌زا با حاملگی تک‌قلو و سالم انجام شد. مشخصات فردی با استفاده از پرسش‌نامه‌ی محقق ساخته جمع‌آوری گردید. در هفته‌های ۱۰-۶ فعالیت فیزیکی با استفاده از پرسش‌نامه‌ی ویژه‌ی اندازه‌گیری فعالیت فیزیکی در بارداری و مواد مغذی دریافتی با استفاده از یادآمد ۲۴ ساعته‌ی خوراک در سه روز متوالی، تعیین گردید. در همین زمان، قند و انسولین ناشتا تعیین و مقاومت به انسولین محاسبه شد.

یافته‌ها: جذر شاخص مقاومت به انسولین سه ماهه‌ی اول بارداری، با درآمد خانوار، فعالیت شغلی، میانگین شاخص توده‌ی بدنی قبل از بارداری، وزن و فعالیت فیزیکی مادر در هفته‌های ۱۰-۶ ارتباط معنی‌داری داشت، اما پس از تعدیل اثر متغیرهای مرتبط، درآمد خانوار و وزن با مقاومت به انسولین ارتباط معنی‌داری داشتند و فعالیت شغلی نیز تمایل به معنی‌دار شدن داشت. همچنین، ویتامین D، اسید لینولنیک، بتاکاروتن، ویتامین E و کربوهیدرات دریافتی با شاخص مقاومت به انسولین ارتباط معنی‌داری داشتند و پس از تعدیل اثر متغیرهای مرتبط، فقط ویتامین E دریافتی، ارتباط مستقیم و گلوکز و مالتوز دریافتی، ارتباط معکوس معنی‌داری با شاخص پیش‌گفته داشتند.

نتیجه‌گیری: ارتباط معنی‌دار درآمد خانوار و وزن مادر در سه ماهه‌ی اول با شاخص مقاومت به انسولین برای کنترل مقاومت به انسولین که رکن اصلی دیابت بارداری است، کاربرد دارد. ارتباط مستقیم ویتامین E و ارتباط معکوس معنی‌دار گلوکز و مالتوز دریافتی با مقاومت به انسولین، ممکن است راهنمایی برای کسب نتایج جدید باشد. پیشنهاد می‌گردد که ارتباط فعالیت شغلی با مقاومت به انسولین، مورد بررسی بیشتری واقع شود.

واژگان کلیدی: مقاومت به انسولین؛ مواد مغذی دریافتی؛ فعالیت فیزیکی؛ بارداری

ارجاع: گودرزی خویگانی معصومه، مظلومی محمودآباد سید سعید، باقیانی مقدم محمدحسین، نجارزاده آزاده، مردانیان فرحناز، فیضی آوات، جوزی مینا. **ارتباط وضعیت تغذیه با شاخص مقاومت به انسولین در سه ماهه‌ی اول بارداری.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۹؛ ۳۸ (۵۸۴): ۵۲۰-۵۱۲.

مقدمه

مقاومت به انسولین، به عدم اعمال اثر بیولوژیکی قابل انتظار انسولین برای متابولیسم مواد مغذی در سطح بافت اطلاق می‌شود که به طور پیش‌رونده در بارداری طبیعی دیده می‌شود؛ تا انتقال ذخایر کافی کربوهیدرات برای جنین در حال رشد فراهم شود (۱). این افزایش فیزیولوژیک در ۱۴-۱ درصد موارد به دیابت بارداری منجر می‌شود که با عوارض خاصی برای مادر و فرزند همراه است (۲). بنابراین، شناخت عوامل مرتبط با شاخص مقاومت به انسولین، به ویژه در سه ماهه‌ی اول، پیش‌گیری و درمان زودتر دیابت بارداری را میسر می‌سازد (۳). از آن جایی که افزایش وزن، افزایش مقاومت به انسولین

۱- دکتری تخصصی پژوهشی، مرکز تحقیقات رشد و نمو کودکان، پژوهشکده‌ی پیش‌گیری اولیه از بیماری‌های غیر واگیر، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- استاد، گروه آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، دانشکده‌ی بهداشت و مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران

۳- استاد، گروه بهداشت، دانشگاه آزاد فیروزآباد، واحد فیروزآباد، فیروزآباد، ایران

۴- دانشیار، مرکز تحقیقات تغذیه و امنیت غذایی و گروه تغذیه، دانشکده‌ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران

۵- دانشیار، گروه مامایی وبیماری‌های زنان، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۶- استاد، گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده‌ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۷- استادیار، گروه پرستاری، مرکز تحقیقات توسعه‌ی علوم پرستاری و مامایی، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: مینا جوزی؛ استادیار، گروه پرستاری، مرکز تحقیقات توسعه‌ی علوم پرستاری و مامایی، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران

Email: minajouzi@gmail.com

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 Unported License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

و کاهش وزن، کاهش مقاومت به انسولین را باعث می‌شود؛ بررسی ارتباط مواد مغذی دریافتی با شاخص مقاومت به انسولین، منطقی است (۴). محققین معتقدند که آنزیم Ribosomal protein S6 kinase beta-1 (S6K1) واسطه‌ی افزایش مقاومت به انسولین و به احتمال زیاد دیابت نوع ۲، پس از افزایش مواد مغذی است (۵). به جز بحث کمیت، ارتباط نوع تغذیه‌ی دریافتی و شاخص پیش‌گفته نیز مطرح است؛ به طوری که به ارتباط مستقیم فروکتوز مصرف شده و مقاومت به انسولین در نوجوانان (۶) و پروتئین‌های حیوانی و مقاومت به انسولین در بیماران چاق ایتالیایی (۷) اشاره شده است. ارتباط معکوس فیبر ناشی از غلات کامل و مقاومت به انسولین نیز در مطالعه‌ی هم‌گروهی McKeown و همکاران گزارش شده است (۸). مطالعه‌ای مروری به ارتباط منفی بین پروتئین حیوانی و حساسیت به انسولین در زنان باردار و ارتباط مثبت بین پروتئین گیاهی دریافتی و حساسیت به انسولین اشاره نموده است (۹). بنابراین، قبل از هر گونه بررسی علت و معلولی، مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی ارتباط وضعیت تغذیه و برخی از مشخصات فردی با شاخص مقاومت به انسولین در سه ماهه‌ی اول بارداری انجام شد.

روش‌ها

مطالعه‌ی توصیفی- تحلیلی مقطعی حاضر، در شهر اصفهان بر روی زنان ۴۰-۱۸ ساله‌ی نخست‌زا با حاملگی تک قلو در سال ۱۳۹۵ (از فروردین ماه تا آذرماه) انجام شد. این زنان، در هفته‌های ۱۰-۶ بارداری وارد مطالعه شدند و از لحاظ جسمی و روانی سالم بودند (۱۰). معیارهای عدم ورود به مطالعه، شامل مشکلات طبی تأثیرگذار بر وزن بدن (بیماری تیروئید درمان نشده)، دیابت وابسته به انسولین، افزایش فشار خون وابسته به دارو، دیابت ملیتوس نوع ۱یا ۲ و دیابت قبلی، اعتیاد، کمبودها و مشکلات غذایی، بیماری مزمن، استفاده از داروها، بیماری کلیوی، آنمی، شاخص توده‌ی بدنی بیشتر از ۳۵ کیلوگرم/مترمربع، پیروی از رژیم‌های غذایی خاص (۱۰) بود. بر اساس نمونه‌گیری، طبقه‌بندی به منظور در نظر گرفتن تمام مراکز دولتی و خصوصی در نظر گرفته شده برای زنان باردار، ۱۵ مرکز سلامت جامعه، ۵ بیمارستان و ۱۵ مطب خصوصی جهت معرفی مادران باردار انتخاب شدند تا اثر شرایط اقتصادی- اجتماعی شرکت کنندگان بر نتایج مطالعه نیز لحاظ شود. حداقل حجم نمونه با میزان ریزش ۱۰ درصد و بر اساس فرمول تعیین حجم نمونه، در سطح معنی‌داری ۰/۹۵ درصد (α = ۰/۰۵)، قدرت ۰/۸۰ درصد (β = ۰/۲۰) و P = ۰/۳۰ به عنوان حداقل همبستگی قابل قبول از لحاظ عملکردی، معادل ۱۳۴ مورد به دست آمد (۱۱).

داده‌های مربوط به مشخصات فردی و خانوادگی با پرسش‌نامه‌ی محقق ساخته جمع‌آوری شد. منظور از وضعیت تغذیه، وزن و مواد مغذی دریافتی است. وزن مادران در هفته‌های ۱۰-۶ بارداری، هم‌زمان با اندازه‌گیری قند و انسولین ناشتا (وزن سه ماهه‌ی اول) و نیز در پایان سه ماهه‌ی اول (وزن کسب شده در سه ماهه‌ی اول) با وزنه‌ی دیجیتال اندازه‌گیری شد. از آن‌جایی که میزان فعالیت فیزیکی از مهم‌ترین متغیرهای تأثیرگذار بر وضعیت تغذیه است، نمره‌ی فعالیت فیزیکی نیز با پرسش‌نامه‌ی ویژه‌ی زنان باردار سنجیده شد که اعتبار و روایی آن در زنان باردار ایرانی تأیید شده است (۱۲). مواد مغذی دریافتی، از پرسش‌نامه‌ی یادآمد ۲۴ ساعته‌ی خوراک در سه روز متوالی استخراج گردید که اعتبار و روایی آن توسط محققین تأیید شده است (۱۳). در مرحله‌ی بعدی، اطلاعات به دست آمده با نرم‌افزار N_4 یا The Nutritionist-4 software (First Databank Inc., Hearst Corp., San Bruno, CA - Version 3.5.2) تجزیه و تحلیل شد و مواد مغذی دریافتی زنان باردار در هفته‌های ۱۰-۶ بارداری به دست آمد. با انتخاب زنان نخست‌زا، جمعیت مورد مطالعه همگن و تأثیرات عوامل مخدوش کننده‌ی ناشی از تعداد زایمان (Parity) بر سرانجام بارداری حذف گردید. در هفته‌ی ۱۰-۶ بارداری، قند و انسولین سرم ناشتا در آزمایشگاه بالینی بیمارستان الزهرا (س) اندازه‌گیری شد. به این منظور، ۵ سی‌سی خون از مادران باردار گرفته شد و غلظت گلوکز خون با کیت‌های بیونیک و دستگاه واکاوی کننده‌ی بیوشیمیایی اتوماتیک B-S ۸۰۰ (Mindray bs-800 automatic biochemical analyzer with Bionik kits) اندازه‌گیری شد. غلظت انسولین ناشتا با Electrochemiluminescence immunoassay با کیت‌های Automated Roche Cobas e 311 kits (Mannheim, Germany) تعیین گردید. مقاومت به انسولین با استفاده از فرمول زیر برآورد گردید (۱۰).

$$\frac{\text{انسولین ناشتا (میکروواحد/میلی‌لیتر)} \times \text{گلوکزناشتا(میلی‌گرم/دسی‌لیتر)}}{۴۰۵}$$

تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۰ (version 20, IBM Corporation, Armonk, NY) انجام گردید. برای کلیه‌ی آزمون‌ها، بیشینه‌ی خطای ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. طبیعی بودن توزیع متغیرها با آزمون Kolmogorov-Smirnov بررسی شد. از آن جایی که توزیع شاخص مقاومت به انسولین (متغیر وابسته) طبیعی نبود، جذر مقادیر تعیین گردید تا خمیدگی نمودار لگاریتم با نمودار مقادیر اولیه نیز هم‌جهت باشد. سپس، ارتباط مقاومت به انسولین با مشخصات زنان باردار و نیز ارتباط ریز و درشت مغذی‌ها با مقاومت به انسولین با آزمون Regression analysis بررسی گردید (در تمام قسمت های مقاله، منظور از مقاومت به انسولین، جذر شاخص مقاومت به انسولین است). میانگین متغیرهای مستقل نظیر

مشخصات فردی، شاخص توده‌ی بدنی قبل از بارداری، وزن مادر در سه ماهه‌ی اول، وزن کسب شده در سه ماهه‌ی اول، نمره‌ی فعالیت فیزیکی و مواد مغذی دریافتی، تعیین و ارتباط تک تک آن‌ها با شاخص مقاومت به انسولین با آزمون Regression analysis سنجیده شد. لازم به ذکر است که تمام مواد مغذی دریافتی از نظر انرژی تعدیل شدند. سپس، به منظور تعدیل اثر متغیرهای مرتبط، شاخص مقاومت به انسولین به عنوان متغیر وابسته برای بار دوم در مدل Regression analysis وارد گردید و متغیرهای مرتبط با این شاخص به جز شاخص توده‌ی بدنی (به علت داشتن اثر هم‌خطی با وزن مادران باردار در سه ماهه‌ی اول) در کادر متغیر مستقل قرار گرفتند.

در مرحله‌ی بعدی، برای تعدیل اثرمتغیرهای مرتبط بر ارتباط مواد مغذی و مقاومت به انسولین، هر بار یکی از مواد مغذی دریافتی به متغیرهای مرتبط مستقل پیش‌گفته در مرحله‌ی قبلی، در کادر مربوط اضافه گردید و ارتباط ریز و درشت مغذی‌ها با شاخص مقاومت به انسولین محاسبه شد.

یافته‌ها

نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که میانگین وزن مادران باردار در سه ماهه‌ی اول، ۱۰/۸۷ ± ۶۲/۸۴ کیلوگرم و وزن کسب شده در سه ماهه‌ی اول ۲/۵۰ ± ۱/۳۱ کیلوگرم بود. ۶۵ درصد تحصیلات کارشناسی داشتند و ۸۳ درصد درصد خانه‌دار بودند. همچنین، ۸۱ درصد از سطح درآمد متوسط، رو به بالا و بالا برخوردار بودند. متوسط فعالیت فیزیکی، ۱۱/۶۵ ± ۳۰/۸۱ مت/ساعت و میانگین شاخص مقاومت به انسولین، ۰/۸۵ ± ۱/۷۷ میکروواحد/میلی‌لیتر بود (جدول ۱).

جدول ۱. مشخصات زنان باردار

متغیر	میانگین ± انحراف معیار	کمینه-بیشینه
سن	۲۶/۵۲ ± ۴/۰۶	۱۷/۰۰-۳۹/۰۰
شاخص توده‌ی بدنی قبل از بارداری (کیلوگرم/مترمربع)	۲۳/۵۹ ± ۳/۹۱	۱۶/۰۰-۳۵/۵۹
وزن کسب شده در سه ماهه‌ی اول (کیلوگرم)	۱/۳۱ ± ۲/۵۰	-۶/۵۰-۱۱/۰۰
وزن مادر در سه ماهه‌ی اول (کیلوگرم)	۶۲/۸۴ ± ۱۰/۸۷	۳۹/۰۰-۵۹/۰۰
مجموع فعالیت فیزیکی (مت/ساعت)	۳۰/۸۱ ± ۱۱/۶۵	۷/۷۴-۸۴/۹۰
کار در منزل (مت/ساعت)	۱۰/۰۲ ± ۴/۶۲	۰/۷۵-۳۵/۹۰
فعالیت مربوط به کارهای شخصی (مت/ساعت)	۶/۸۱ ± ۴/۰۰	۰/۳۶-۲۲/۶۵
فعالیت شغلی (مت/ساعت)	۴/۲۰ ± ۶/۳۰	۰/۰۰-۳۶/۷۰
فعالیت ورزشی (مت/ساعت)	۳/۶۴ ± ۳/۰۸	۰/۰۰-۲۳/۲۰
فعالیت مربوط به اوقات فراغت (مت/ساعت)	۶/۱۳ ± ۴/۳۴	۰/۰۰-۲۶/۴۳
قند خون ناشتا	۸۲/۸۱ ± ۶/۹۴	۶۰/۰۰-۹۹/۰۰
انسولین ناشتا	۸/۶۰ ± ۳/۹۰	۱/۹۷-۲۰/۸۰
شاخص مقاومت به انسولین	۱/۷۷ ± ۰/۸۵	۰/۳۶-۴/۷۸
	تعداد (درصد)	
تحصیلات		
دیپلم و زیر دیپلم	۵۴ (۳۹/۴۲)	
فوق دیپلم	۱۴ (۱۰/۲۲)	
کارشناسی	۶۵ (۷۴/۴۴)	
کارشناسی ارشد و دکتری	۴ (۲/۹۲)	
شغل		
خانه‌دار	۸۳ (۶۰/۳۰)	
آزاد	۳۸ (۲۷/۲۰)	
دولتی	۱۷ (۱۲/۵۰)	
درآمد خانوار (ریال)		
< ۴۰۰۰۰۰۰	۶ (۴/۳۵)	
۴۰۰۰۰۰۰۰-۶۰۰۰۰۰۰۰	۱۸ (۱۳/۰۴)	
۶۰۰۰۰۰۰۰-۹۰۰۰۰۰۰۰	۴۳ (۳۱/۱۶)	
۹۰۰۰۰۰۰۰-۱۲۰۰۰۰۰۰۰	۴۱ (۲۹/۷۱)	
> ۱۲۰۰۰۰۰۰	۳۰ (۲۱/۷۴)	

جذر شاخص مقاومت به انسولین سه ماهه‌ی اول بارداری با درآمد خانوار و فعالیت شغلی، میانگین شاخص توده‌ی بدنی قبل از بارداری، میانگین وزن و فعالیت فیزیکی مادر در سه ماهه‌ی اول، ارتباط معنی‌داری داشت و افزایش یک واحد درآمد خانوار، ۰/۰۵۶ واحد افزایش شاخص مقاومت به انسولین را به همراه داشت. همچنین، یک واحد افزایش شاخص توده‌ی بدنی و وزن مادر در سه ماهه‌ی اول به ترتیب ۰/۰۴۴ و ۰/۰۱۷ واحد، متوسط مقاومت به انسولین را می‌افزاید. افزایش یک واحد مجموع فعالیت فیزیکی و فعالیت شغلی به ترتیب ۰/۰۰۳ و ۰/۰۰۸ واحد شاخص مقاومت به انسولین را کاهش می‌دهد (جدول ۲). به منظور تعدیل اثر متغیرهای مستقل معنی‌دار، این متغیرها به جز شاخص توده‌ی بدنی (به علت داشتن اثر هم‌خطی با وزن مادران باردار در سه ماهه‌ی اول) در کادر متغیر مستقل در مدل Regression analysis قرار داده شدند که سرانجام، درآمد خانوار و وزن سه ماهه‌ی اول بارداری، با مقاومت به انسولین ارتباط معنی‌داری داشتند و فعالیت شغلی نیز تمایل به سمت معنی‌دار شدن داشت. به نظر می‌رسد ارتباط آن‌ها با مقاومت به انسولین، قوی‌تر از سایر متغیرهای مرتبط است (جدول ۲).

پس از قرار دادن متغیر وابسته در کادر مربوط، تک‌تک مواد مغذی دریافتی تعدیل شده از نظر انرژی در کادر متغیر مستقل قرار داده شد که بین ویتامین D، اسید لینولنیک، بتاکاروتن، ویتامین E و کربوهیدرات دریافتی و شاخص مقاومت به انسولین، ارتباط معنی‌داری دیده شد (جدول ۳).

به منظور سنجش ارتباط مواد مغذی دریافتی و مقاومت به انسولین، شاخص مقاومت به انسولین در کادر متغیر وابسته قرار گرفت و متغیرهای درآمد خانوار، فعالیت شغلی، وزن و فعالیت فیزیکی سه ماهه‌ی اول بارداری به همراه هر یک از مواد مغذی دریافتی (به طور جداگانه) در کادر متغیر مستقل مدل Regression analysis قرار داده شد تا اثر این متغیرهای مرتبط با مقاومت به انسولین نیز تعدیل شود. در نهایت، ویتامین E ارتباط مستقیم و گلوکز و مالتوز دریافتی، ارتباط معکوس معنی‌داری با این شاخص داشتند (جدول ۳).

بحث

نتایج به دست آمده، نشان داد که جذر شاخص مقاومت به انسولین سه ماهه‌ی اول بارداری با درآمد خانوار و فعالیت شغلی، میانگین شاخص توده‌ی بدنی قبل از بارداری، میانگین وزن و فعالیت فیزیکی مادر در سه ماهه‌ی اول، ارتباط معنی‌داری داشت و پس از تعدیل اثر متغیرهای مرتبط پیش‌گفته، درآمد خانوار و وزن سه ماهه‌ی اول بارداری با مقاومت به انسولین ارتباط معنی‌داری داشتند. ارتباط معنی‌دار درآمد خانوار با شاخص مقاومت به انسولین، بر خلاف اغلب مطالعات نظیر یافته‌های مطالعه‌ی Farias و همکاران در زنان باردار است (۱۴)؛ اما مطالعه‌ی انجام شده در ترکیه نیز نتیجه‌ای مشابه به مطالعه‌ی حاضر را ارایه نمود (۱۵). به طور معمول، افراد با درآمد بالا، نمره‌ی فعالیت فیزیکی پایین‌تری دارند و این یکی از دلایل مطرح شده برای افزایش مقاومت به انسولین در آن‌ها است (۱۶). علت دیگر، افزایش مصرف غذاهای فوری (Fast food) و غذاهای آماده در این گروه می‌باشد (۱۷).

جدول ۲. ارتباط مشخصات شرکت کنندگان با شاخص مقاومت به انسولین

متغیر	ضریب همبستگی	مقدار P*	فاصله‌ی اطمینان	ضریب همبستگی*	مقدار P	فاصله‌ی اطمینان*
سن	۰/۰۱۰	۰/۲۰۸	-۰/۰۰۶-۰/۰۲۶			
تحصیلات	۰/۴۶۰	۰/۱۱۳	-۰/۰۱۱-۰/۱۰۳			
شغل	۰/۰۶۴	۰/۱۵۶	-۰/۰۲۵-۰/۱۵۳			
درآمد خانوار	۰/۰۵۶	۰/۰۲۱	۰/۰۰۸-۰/۱۰۳	۰/۰۵۱	۰/۰۱۵	۰/۹۲ -۰/۱۰
فعالیت مربوط به کار در منزل	-۰/۰۱۰	۰/۱۳۴	-۰/۰۲۳-۰/۰۰۳			
کارهای شخصی	-۰/۰۰۴	۰/۵۴۹	-۰/۰۱۹-۰/۰۱۰			
فعالیت شغلی	-۰/۰۱۳	۰/۰۰۸	-۰/۰۲۳-۰/۰۰۴	-۰/۰۰۹	۰/۰۷۰	-۰/۰۰۱ -۰/۰۱۹
فعالیت ورزشی	-۰/۰۱۰	۰/۲۸۱	-۰/۰۲۸-۰/۰۰۸			
فعالیت اوقات فراغت	-۰/۰۱۰	۰/۲۱۰	-۰/۰۲۴-۰/۰۰۵			
مجموع فعالیت فیزیکی	-۰/۰۰۸	۰/۰۰۳	-۰/۰۱۳-۰/۰۰۳	-۰/۰۰۲	۰/۴۲۱	-۰/۰۰۷ -۰/۰۰۳
شاخص توده‌ی بدنی	۰/۰۴۴	< ۰/۰۰۱	۰/۰۳۰-۰/۰۵۷			
وزن سه ماهه‌ی اول بارداری	۰/۰۱۷	< ۰/۰۰۱	۰/۰۱۲-۰/۰۲۱	< ۰/۰۰۱	۰/۰۱۶	۰/۰۱۱ -۰/۰۲۱
وزن کسب شده در سه ماهه‌ی اول	۰/۰۱۶	۰/۱۴۳	-۰/۰۰۶-۰/۰۳۸			

مقدار P* ارتباط مشخصات مرتبط با شاخص مقاومت به انسولین پس از تعدیل اثر متغیرهای مرتبط

جدول ۳. ارتباط ریزمغذی‌ها و شاخص مقاومت به انسولین در سه ماهه‌ی اول بارداری قبل و بعد از تعدیل اثر سایر متغیرهای مرتبط با شاخص انسولین

متغیر	میانگین ± انحراف معیار **	ضریب همبستگی	مقدار *P	فاصله‌ی اطمینان	ضریب همبستگی	مقدار **P	فاصله‌ی اطمینان
پروتئین دریافتی	۶۲/۳۴ ± ۲۲/۷۱	۰/۰۰۲	۰/۲۸۰	−۰/۰۰۲–۰/۰۰۶	۰/۰۰۱	۰/۶۵۲	−۰/۰۰۳–۰/۰۰۵
کل چربی دریافتی	۵۳/۴۷ ± ۲۶/۹۳	۰/۰۰۳	۰/۰۵۰	۰/۰۰۰–۰/۰۰۶	۰/۰۰۲	۰/۲۰۲	−۰/۰۰۱–۰/۰۰۵
چربی‌های اشباع شده	۱۳/۵۹ ± ۷/۱۶	۰/۰۰۴	۰/۴۵۷	−۰/۰۰۷–۰/۰۱۵	۰/۰۰۱	۰/۸۸۰	−۰/۰۰۹–۰/۰۱۱
کلسترول	۱۶۳/۰۰ ± ۱۴۲/۰۷	−۰/۰۰۰۰۰۴	۰/۹۸۴	۰/۰۰۰–۰/۰۰۰	۰/۰۰۰۰۷۷	۰/۶۸۲	۰/۰۰۰–۰/۰۰۰
اسیدهای چرب غیر اشباع چندگانه	۱۲/۸۹ ± ۹/۰۴	۰/۰۰۷	۰/۰۷۳	−۰/۰۰۱–۰/۰۱۴	۰/۰۰۵	۰/۱۴۷	−۰/۰۰۲–۰/۰۱۱
اسید لینولئیک	۱۰/۸۸ ± ۱۵/۳۵	۰/۰۰۴	۰/۲۴۹	−۰/۰۰۳–۰/۰۱۲	۰/۰۰۳	۰/۳۳۰	−۰/۰۰۳–۰/۰۱۰
اسیدهای چرب اشباع تک زنجیره‌ای	۱۵/۶۲ ± ۹/۷۷	۰/۰۰۵	۰/۱۷۷	−۰/۰۰۲–۰/۰۱۱	۰/۰۰۳	۰/۲۹۸	−۰/۰۰۳–۰/۰۱۰
اولئیک اسید	۱۳/۱۵ ± ۹/۸۴	۰/۰۰۳	۰/۳۱۹	−۰/۳۰۰–۰/۰۰۹	۰/۰۰۳	۰/۲۷۳	−۰/۰۰۳–۰/۰۰۹
اسید لینولنیک	۰/۱۴ ± ۰/۱۱	۰/۸۲۹	۰/۰۰۲	۰/۳۰۱–۱/۳۵۶	۰/۲۶۷	۰/۲۸۰	−۰/۲۳۰–۰/۷۶۴
ویتامین A	۸۱۰/۶۵ ± ۹۴۴/۹۳	۰/۰۰۰۰۵۴	۰/۰۸۰	۰/۰۰۰–۰/۰۰۰	۰/۰۰۰۰۳۹	۰/۲۶۰	۰/۰۰۰–۰/۰۰۰
ویتامین E	۳/۷۵ ± ۳/۶۱	۰/۰۳۲	۰/۰۰۰	۰/۰۱۵–۰/۰۴۹	۰/۰۳۲	۰/۰۰۱	۰/۰۳۱–۰/۰۵۱
ویتامین B1	۱/۶۳ ± ۰/۶۹	−۰/۱۲۸	۰/۰۵۵	−۰/۲۶۰–۰/۰۰۳	−۰/۰۵۷	۰/۴۰۶	−۰/۱۹۲–۰/۰۷۸
ویتامین B3	۱۷/۶۴ ± ۸/۰۱	−۰/۰۰۶	۰/۱۹۵	−۰/۰۱۴–۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۶۵۲	−۰/۰۰۷–۰/۰۱۱
اسید فولیک	۲۰۴/۸۰ ± ۱۲۱/۸۷	۰/۰۰۰	۰/۳۷۹	−۰/۰۰۱–۰/۰۰۰	۰/۰۰۰۰۳۹	۰/۸۸۹	۰/۰۰۱–۰/۰۰۱
پانتوتنیک اسید	۴/۱۳ ± ۳/۲۷	−۰/۰۰۵	۰/۶۰۵	−۰/۰۲۳–۰/۰۱۳	−۰/۰۰۶	۰/۴۱۷	−۰/۰۲۰–۰/۰۰۸
ویتامین C	۹۹/۳۶ ± ۶۶/۴۶	−۰/۰۰۱	۰/۰۶۴	−۰/۰۰۲–۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۵۳۳	−۰/۰۰۱–۰/۰۰۱
ویتامین K	۸۵/۳۲ ± ۷۶/۶۵	−۰/۰۰۰۰۲۶	۰/۹۴۶	−۰/۰۰۱–۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۰۱۳	۰/۹۷۳	−۰/۰۰۱–۰/۰۰۱
کربوهیدرات	۲۶۰/۷۵ ± ۹۰/۷۸	−۰/۰۰۱	۰/۰۳۷	−۰/۰۰۳–۰/۰۰۰	−۰/۰۰۱	۰/۱۶۸	−۰/۰۰۲–۰/۰۰۰
گلوکز	۱۲/۴۸ ± ۸/۳۶	−۰/۰۰۴	۰/۲۷۲	−۰/۰۱۱–۰/۰۰۳	−۰/۰۰۷	۰/۰۴۰	−۰/۰۱۳–۰/۰۰۰
فروکتوز	۱۷/۹۰ ± ۱۲/۲۸	−۰/۰۰۲	۰/۴۴۶	−۰/۰۰۷–۰/۰۰۳	−۰/۰۰۴	۰/۰۶۹	−۰/۰۰۹–۰/۰۰۰
لاکتوز	۶/۳۶ ± ۷/۹۰	۰/۰۰۸	۰/۱۴۸	−۰/۰۰۳–۰/۰۱۹	−۰/۰۰۵	۰/۲۵۳	−۰/۰۱۵–۰/۰۰۴
آهن	۱۶/۷۶ ± ۶/۷۸	۰/۰۰۰	۰/۵۹۷	−۰/۰۰۱–۰/۰۰۲	−۰/۰۰۱	۰/۲۹۸	−۰/۰۰۲–۰/۰۰۱
منیزیم	۲۳۴/۰۶ ± ۱۲۶/۱۴	۰/۰۰۰۰۹۸	۰/۷۰۸	۰/۰۰۰–۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۲۱۷	−۰/۰۰۱–۰/۰۰۰
منگنز	۳/۴۹ ± ۳/۷۰	−۰/۰۱۵	۰/۲۵۳	−۰/۰۴۱–۰/۰۱۱	−۰/۰۰۸	۰/۴۶۱	−۰/۰۳۰–۰/۰۱۴
روی	۶/۲۳ ± ۲/۹۰	۰/۰۰۳	۰/۸۰۳	−۰/۰۲۳–۰/۰۳۰	۰/۰۰۰	۰/۹۸۴	−۰/۰۲۸–۰/۰۲۷
سدیم	۱۱۳۱/۵۱ ± ۶۸۲/۸۸	−۰/۰۰۰۰۳۷	۰/۴۸۹	۰/۰۰۰–۰/۰۰۰	۰/۸۷۲	۰/۸۷۲	۰/۰۰۰–۰/۰۰۰
پتاسیم	۲۳۵۳/۳۵ ± ۱۰۷۰/۲۷	۰/۰۰۰۰۲۱	۰/۵۲۱	۰/۰۰۰–۰/۰۰۰	−۰/۰۰۰۰۱۲	۰/۷۲۱	۰/۰۰۰–۰/۰۰۰
کلسیم	۶۱۷/۶۷ ± ۳۱۲/۰۹	۰/۰۰۰	۰/۱۱۲	۰/۰۰۰–۰/۰۰۰	−۰/۰۰۰۰۶۲	۰/۵۲۷	۰/۰۰۰–۰/۰۰۰
فسفر	۸۴۹/۶۲ ± ۴۰۳/۴۸	۰/۰۰۰	۰/۰۹۶	۰/۰۰۰–۰/۰۰۰	−۰/۰۰۰۰۰۲	۰/۹۸۶	۰/۰۰۰–۰/۰۰۰
مس	۱/۳۶ ± ۱/۲۲	−۰/۰۰۹	۰/۷۱۷	−۰/۰۵۷–۰/۰۴۰	−۰/۰۰۸	۰/۷۰۴	−۰/۷۰۴–۰/۳۰۲
سلنیوم	۰/۰۷ ± ۰/۰۴	۱/۲۰۶	۰/۲۰۷	−۰/۶۷۷–۳/۰۸۹	۱/۶۱۰	۰/۷۰۹	−۰/۱۹۲–۳/۴۱۱
کرومیوم	۰/۰۴ ± ۰/۰۳	۱/۸۷۲	۰/۱۳۰	−۰/۵۵۷–۴/۳۰۱	۱/۵۸۸	۰/۱۷۲	−۰/۷۰۴–۳/۸۱۱
مولیبد نیوم	۲۲/۸۰ ± ۲۷/۲۷	۰/۰۰۰	۰/۸۵۹	−۰/۰۰۲–۰/۰۰۲	−۰/۰۰۲	۰/۰۸۷	−۰/۰۰۳–۰/۰۰۰
بتاکاروتن	۵۰۶/۷۶ ± ۹۸۶/۴۸	۰/۰۰۰۰۶۰	۰/۰۴۳	۰/۰۰۰–۰/۰۰۰	۰/۰۰۰۰۵۶	۰/۱۱۲	۰/۰۰۰–۰/۰۰۰
توکوفرول	۴/۱۹ ± ۴/۹۱	۰/۰۰۱	۰/۸۶۸	−۰/۰۱۲–۰/۰۱۴	۰/۰۰۳	۰/۶۳۱	−۰/۰۰۸–۰/۰۱۳
ویتامین B2	۱/۵۴ ± ۱/۵۹	−۰/۰۰۰۰۱۴	۰/۹۹۹	−۰/۰۳۵–۰/۰۳۵	−۰/۰۱۶	۰/۲۴۴	−۰/۰۴۴–۰/۰۱۱
ویتامین B6	۱/۳۹ ± ۰/۷۱	۰/۰۷۵	۰/۱۶۸	−۰/۰۳۲–۰/۱۸۲	۰/۰۵۱	۰/۳۸۹	−۰/۰۶۶–۰/۱۶۹
ویتامین B12	۳/۱۲ ± ۴/۰۶	۰/۰۱۰	۰/۱۸۶	−۰/۰۰۵–۰/۰۲۴	۰/۰۰۵	۰/۳۹۴	−۰/۰۰۷–۰/۰۱۷
ویتامین B8	۱۸/۷۳ ± ۱۴/۰۴	۰/۰۰۱	۰/۶۲۲	−۰/۰۰۴–۰/۰۰۶	−۰/۰۰۲	۰/۳۶۵	−۰/۰۰۶–۰/۰۰۲

جدول ۳. ارتباط ریزمغذی‌ها و شاخص مقاومت به انسولین در سه ماهه‌ی اول بارداری قبل و بعد از تعدیل اثر سایر متغیرهای مرتبط با شاخص انسولین (ادامه)

متغیر	میانگین ± انحراف معیار	ضریب همبستگی	مقدار P*	فاصله‌ی اطمینان	ضریب همبستگی	مقدار P**	فاصله‌ی اطمینان
بیوتین	۱۹/۵۰ ± ۱۶/۷۶	۰/۰۰۰۰۵۴	۰/۹۷۸	-۰/۰۰۴-۰/۰۰۴	-۰/۰۰۲	۰/۲۹۴	-۰/۰۰۵-۰/۰۰۱
ویتامین D	۱/۲۷ ± ۳/۴۶	۰/۰۴۶	۰/۰۱۶	۰/۰۰۹-۰/۰۸۳	-۰/۰۱۸	۰/۲۹۰	-۰/۰۵۳-۰/۰۱۶
فیبر رژیم	۱۶/۳۲ ± ۸/۹۶	۰/۰۰۳	۰/۳۹۶	-۰/۰۰۵-۰/۰۱۱	۰/۰۰۱	۰/۷۴۰	-۰/۰۰۶-/۰۰۹
قند	۷۷/۵۸ ± ۴۶/۱۳	۰/۰۰۰	۰/۸۰۶	-۰/۰۰۲-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۱	۰/۰۹۱	-۰/۰۰۳-۰/۰۰۰
گالاکتوز	۱/۵۳ ± ۳/۴۲	-۰/۰۰۴	۰/۶۶۵	-۰/۰۲۱-۰/۰۱۴	-۰/۰۰۹	۰/۲۲۱	-۰/۰۲۲-۰/۰۰۵
ساکارز	۲۹/۴۸ ± ۲۳/۳۳	-۰/۰۰۱	۰/۵۳۳	-۰/۰۰۳-۰/۰۰۲	-۰/۰۰۱	۰/۳۷۲	-۰/۰۰۴-۰/۰۰۱
مالتوز	۱/۴۹ ± ۱/۴۸	-۰/۰۱۴	۰/۵۲۳	-۰/۰۵۷-۰/۰۲۹	-۰/۰۴۳	۰/۰۳۵	-۰/۰۸۲-۰/۰۰۳
کافئین	۳۳/۰۱ ± ۳۱/۶۰	۰/۰۰۰	۰/۸۵۶	-۰/۰۰۲-۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۲۸۰	-۰/۰۰۱-۰/۰۰۳
درصد انرژی ناشی از پروتئین	۱۳/۱۹ ± ۴/۶۰	-۰/۰۱۰	۰/۱۷۸	-۰/۰۲۴-۰/۰۰۵	-۰/۰۰۷	۰/۲۴۷	-۰۲۰/۰-۰/۰۰۵
درصد انرژی ناشی از کربوهیدرات	۵۴/۷۱ ± ۱۶/۷۵	-۰/۰۰۵	۰/۰۰۹	-۰/۰۰۹-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۳	۰/۰۹۷	-۰/۰۰۶-۰/۰۰۱
درصد انرژی ناشی از چربی	۲۴/۹۵ ± ۱۰/۷۶	۰/۰۰۱	۰/۷۹۴	-۰/۰۰۵-۰/۰۰۶	-۰/۰۰۱	۰/۷۶۵	-۰/۰۰۶-۰/۰۰۴

**: میانگین و انحراف معیار مقادیر اصلی مواد مغذی (قبل از تعدیل انرژی)

*P: ارتباط مواد مغذی تعدیل شده از نظر انرژی با شاخص مقاومت به انسولین بر اساس آزمون ANCOVA

**P: ارتباط مواد مغذی تعدیل شده از نظر انرژی با شاخص مقاومت به انسولین با در نظر گرفتن سایر متغیرهای مرتبط

به هر حال، توجیه این ارتباط در زنان باردار، نیاز به بررسی دقیق‌تر دارد. مقاومت به انسولین سه ماهه‌ی اول بارداری با شاخص توده‌ی بدنی قبل از بارداری و میانگین وزن مادر در سه ماهه‌ی اول ارتباط معنی‌داری داشت. این نتیجه، در بررسی بر روی زنان باردار نیجریه‌ای نیز دیده شده است (۱۸). در افراد چاق، بافت چربی باعث افزایش مقادیر اسیدهای چرب غیر استریفیه، گلیسرول، هورمون‌ها، سیتوکین‌های ضد التهابی و سایر عواملی می‌شود که در ایجاد مقاومت به انسولین نقش دارند (۱۹). اگر چه ارتباط وزن به دست آمده در سه ماهه‌ی اول و درآمد خانوار در زنان باردار با مقاومت به انسولین ارتباط قوی‌تری داشتند؛ ارتباط معکوس شاخص مقاومت به انسولین با مجموع فعالیت فیزیکی و فعالیت شغلی نیز در درجه‌ی بعدی اهمیت قرار داشت که شبیه ارتباط مجموع فعالیت فیزیکی با کاهش پاسخ انسولین در زنان باردار و غیر باردار در بررسی Gradmark و همکاران است (۲۰).

ارتباط معکوس فعالیت شغلی با شاخص مقاومت به انسولین نیز هماهنگ با نتیجه‌ی مطالعه‌ی استقامتی و همکاران است. انتقال گلوکز به سلول‌های عضلانی، افزایش خون‌رسانی به عضلات در طی فعالیت فیزیکی و کاهش توده‌ی چربی مکانیسم‌هایی است که ارتباط پیش‌گفته را توجیه می‌کند (۲۱).

مشاهده شد که به ازای هر واحد افزایش ویتامین E، مقاومت به انسولین نیز ۰/۰۳۲ واحد افزایش یافت. به تازگی، محققین گزارش نمودند که مقادیر بالای ویتامین E (بیشتر از دزهای معمول) و بتاکاروتن (پیش‌ساز ویتامین A) اثر اکسید کنندگی دارد (۲۲) و تعادل مصرف جهت پیش‌گیری از بیماری‌های متابولیک لازم است (۲۳). بر خلاف مطالعه‌ی حاضر، ارتباط مقادیر کم ویتامین E در سه ماهه‌ی دوم و مقاومت به انسولین در مراحل بعدی حاملگی توسط محققین دیگر گزارش شده است (۲۴). آن‌ها معتقدند که مصرف ویتامین E دریافت شده از غذا علاوه بر مکمل‌ها، در ایجاد وضعیت متابولیکی مطلوب از طریق افزایش جذب گلوکز در عضلات اسکلتی در بارداری کمک می‌کند که شامل مکانیسم‌های جایگزین برای مسیرهای آدیپونکتین است. گویا مطالعات بیشتری برای اظهار نظر نیاز است.

یافته‌ی دیگر این است که گلوکز دریافتی، ارتباط معکوس معنی‌داری با شاخص مقاومت به انسولین داشت. احمدی ابهری و همکاران نیز دریافتند که پس از تعدیل اثر انرژی، ارتباط معکوسی بین دریافت گلوکز و فروکتوز و ابتلا به دیابت دیده می‌شود (۲۵)، اما نتایج به دست آمده از مطالعات انجام شده بر روی حیوانات، با یافته‌های مطالعه‌ی حاضر مغایرت دارد (۲۶). البته، همین تضاد، نشانگر اهمیت الگوهای غذایی مصرفی حاوی گلوکز و فروکتوز با هم از قبیل سبزیجات و میوه‌جات است (۲۷). بررسی دیگری نیز نشان داد کربوهیدرات‌ها، همان‌طور که در شاخص گلیسمیک و بار گلیسمیک منعکس شده است، ممکن است با حساسیت به انسولین،

ترشح انسولین و چربی مربوط نباشد (۲۸). همچنین، Davis و همکاران، ارتباط معکوس قند دریافتی و انسولین را گزارش نمودند (۲۹). ارتباط معکوس معنی‌دار مالتوز دریافتی با مقاومت به انسولین در مطالعه‌ی حاضر، شبیه به نتیجه‌ی مطالعه‌ی Laube و همکاران (۳۰) است؛ اما Qin و همکاران، به ایجاد مقاومت به انسولین به دنبال مصرف مالتوز اشاره نموده است (۳۱).

نتیجه‌گیری

ارتباط معنی‌دار درآمد خانوار و وزن مادر در سه ماهه‌ی اول با شاخص مقاومت به انسولین برای کنترل مقاومت به انسولین که رکن اصلی دیابت بارداری است، کاربرد دارد. ارتباط مستقیم ویتامین E و ارتباط معکوس معنی‌دار گلوکز و مالتوز دریافتی با مقاومت به انسولین ممکن است راهنمایی برای کسب نتایج جدید باشد. پیشنهاد می‌گردد که ارتباط فعالیت شغلی با مقاومت به انسولین مورد بررسی بیشتری واقع شود.

تشکر و قدردانی

از دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد به خاطر حمایت مالی (۴۳۲۶) و دانشگاه علوم پزشکی اصفهان برای فراهم نمودن محیط پژوهش (۲۹۴۰۴) نهایت قدردانی به عمل می‌آید.

References

1. Catalano PM, Kirwan JP, Haugel-de MS, King J. Gestational diabetes and insulin resistance: Role in short- and long-term implications for mother and fetus. J Nutr 2003; 133(5 Suppl 2): 1674S-83S.
2. Ismail NA, Aris NM, Mahdy ZA, Ahmad S, Naim NM, Siraj HH, et al. Gestational diabetes mellitus in primigravidae: a mild disease. Acta Medica (Hradec Kralove) 2011; 54(1): 21-4.
3. Riskin-Mashiah S, Younes G, Damti A, Auslender R. First-trimester fasting hyperglycemia and adverse pregnancy outcomes. Diabetes Care 2009; 32(9): 1639-43.
4. Dandona P, Ghanim H, Chaudhuri A, Dhindsa S, Kim SS. Macronutrient intake induces oxidative and inflammatory stress: Potential relevance to atherosclerosis and insulin resistance. Exp Mol Med 2010; 42(4): 245-53.
5. Um SH, D'Alessio D, Thomas G. Nutrient overload, insulin resistance, and ribosomal protein S6 kinase 1, S6K1. Cell Metab 2006; 3(6): 393-402.
6. Pollock NK, Bundy V, Kanto W, Davis CL, Bernard PJ, Zhu H, et al. Greater fructose consumption is associated with cardiometabolic risk markers and visceral adiposity in adolescents. J Nutr 2012; 142(2): 251-7.
7. Ricci G, Canducci E, Pasini V, Rossi A, Bersani G, Ricci E, et al. Nutrient intake in Italian obese patients: relationships with insulin resistance and markers of non-alcoholic fatty liver disease. Nutrition 2011; 27(6): 672-6.
8. McKeown NM, Meigs JB, Liu S, Saltzman E, Wilson PW, Jacques PF. Carbohydrate nutrition, insulin resistance, and the prevalence of the metabolic syndrome in the Framingham Offspring Cohort. Diabetes Care 2004; 27(2): 538-46.
9. Allman BR, Andres A, Borsheim E. The Association of maternal protein intake during pregnancy in humans with maternal and offspring insulin sensitivity measures. Curr Dev Nutr 2019; 3(6): nzz055.
10. Goodarzi-Khoigani M, Baghiani Moghadam MH, Nadjarzadeh A, Mardanian F, Fallahzadeh H, Mazloomy-Mahmoodabad S. Impact of nutrition education in improving dietary pattern during pregnancy based on pender's health promotion model: a randomized clinical trial. Iran J Nurs Midwifery Res 2018; 23(1): 18-25.
11. Moradian Sorkhkalaee M, Eftekhar Ardebili H, Nedjat S, Saiepour N. Social capital among medical Students of Tehran University of Medical Sciences in 2011. Razi J Med Sci 2012; 19 (102): 30-7. [In Persian].
12. Fathnezhad Kazemi A, Hajian S, Sharifi N. The psychometric properties of the Farsi version of The Pregnancy Physical Activity Questionnaire. Int J Women's Health Reprod Sci 2019; 7(1): 54-60.
13. Yang YJ, Kim MK, Hwang SH, Ahn Y, Shim JE, Kim DH. Relative validities of 3-day food records and the food frequency questionnaire. Nutr Res Pract 2010; 4(2): 142-8.
14. Farias DR, Franco-Sena AB, Vilela A, Lepsch J, Mendes RH, Kac G. Lipid changes throughout pregnancy according to pre-pregnancy BMI: Results from a prospective cohort. BJOG 2016; 123(4): 570-8.
15. Yang MH, Hall SA, Piccolo RS, Maserejian NN, McKinlay JB. do behavioral risk factors for prediabetes and insulin resistance differ across the socioeconomic gradient? Results from a community-based epidemiologic survey. Int J Endocrinol 2015; 2015: 806257.
16. Demir AK, Sahin S, Kaya SU, Butun I, Citil R, Onder Y, et al. Prevalence of insulin resistance and identifying HOMA1-IR and HOMA2-IR indexes in the Middle Black Sea region of Turkey. Afr Health Sci 2020; 20(1): 277-86.
17. Aloia CR, Gasevic D, Yusuf S, Teo K, Chockalingam A, Patro BK, et al. Differences in perceptions and fast food eating behaviours between Indians living in high- and low-income neighbourhoods of Chandigarh, India. Nutr J 2013; 12: 4.
18. Imoh LC, Ocheke AN. Correlation between maternal weight and insulin resistance in second half of pregnancy. Niger Med J 2014; 55(6): 465-8.
19. Ye J. Mechanisms of insulin resistance in obesity. Front Med 2013; 7(1): 14-24.

20. Gradmark A, Pomeroy J, Renstrom F, Steiginga S, Persson M, Wright A, et al. Physical activity, sedentary behaviors, and estimated insulin sensitivity and secretion in pregnant and non-pregnant women. BMC Pregnancy Childbirth 2011; 11: 44.
21. Esteghamati A, Khalilzadeh O, Rashidi A, Meysamie A, Haghazali M, Asgari F, et al. Association between physical activity and insulin resistance in Iranian adults: National Surveillance of Risk Factors of Non-Communicable Diseases (SuRFNCD-2007). Prev Med 2009; 49(5): 402-6.
22. Goncalves A, Amiot MJ. Fat-soluble micronutrients and metabolic syndrome. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 2017; 20(6): 492-7.
23. Rodriguez-Monforte M, Sanchez E, Barrio F, Costa B, Flores-Mateo G. Metabolic syndrome and dietary patterns: A systematic review and meta-analysis of observational studies. Eur J Nutr 2017; 56(3): 925-47.
24. Ley SH, Hanley AJ, Sermer M, Zinman B, O'Connor DL. Lower dietary vitamin E intake during the second trimester is associated with insulin resistance and hyperglycemia later in pregnancy. Eur J Clin Nutr 2013; 67(11): 1154-6.
25. Ahmadi-Abhari S, Luben RN, Powell N, Bhaniani A, Chowdhury R, Wareham NJ, et al. Dietary intake of carbohydrates and risk of type 2 diabetes: The European Prospective Investigation into Cancer-Norfolk study. Br J Nutr 2014; 111(2): 342-52.
26. Daly M. Sugars, insulin sensitivity, and the postprandial state. Am J Clin Nutr 2003; 78(4): 865S-72S.
27. Folchetti LD, Monfort-Pires M, de Barros CR, Martini LA, Ferreira SR. Association of fruits and vegetables consumption and related-vitamins with inflammatory and oxidative stress markers in prediabetic individuals. Diabetol Metab Syndr 2014; 6(1): 22.
28. Liese AD, Schulz M, Fang F, Wolever TM, D'Agostino RB, Sparks KC, et al. Dietary glycemic index and glycemic load, carbohydrate and fiber intake, and measures of insulin sensitivity, secretion, and adiposity in the Insulin Resistance Atherosclerosis Study. Diabetes Care 2005; 28(12): 2832-8.
29. Davis JN, Alexander KE, Ventura EE, Kelly LA, Lane CJ, Byrd-Williams CE, et al. Associations of dietary sugar and glycemic index with adiposity and insulin dynamics in overweight Latino youth. Am J Clin Nutr 2007; 86(5): 1331-8.
30. Laube H, Wojcikowski C, Schatz H, Pfeiffer EF. The effect of high maltose and sucrose feeding on glucose tolerance. Horm Metab Res 1978; 10(3): 192-5.
31. Qin LQ, Li J, Wang Y, Wang PY, Sato A, Kaneko T. Effect of repeated intake of disaccharides on glucose metabolism and insulin secretion in healthy adults - comparison between sucrose and maltose. J Health Sci 2003; 49(3): 226-8.

DOI: *10.22122/jims.v38i584.12628* *Published by Vesnu Publications*

Journal of Isfahan Medical School **Vol. 38, No. 584, 4th Week, September 2020**

Received: 17.01.2020 Accepted: 28.07.2020 Published: 26.09.2020

The Relationship between the Nutritioun Status and Insulin Resistance Index in the First Trimester of Pregnancy

Masoomeh Goodarzi-Khoigani[1], Seyed Saeed Mazloomy Mahmoodabad[2], Mohammad Hossein Baghiani-Moghadam[3], Azadeh Nadjarzadeh[4], Farahnaz Mardanian[5], Awat Feizi[6], Mina Jouzi[7]

Original Article

Abstract

Background: Progressive insulin resistance (IR) is a physiologic state during pregnancy which could be ended to gestational diabetes. Given the relationship between weight and insulin resistance (IR), the study of the association between nutrients intake and insulin resistance is particularly rational and predictive.

Methods: The current descriptive cross-sectional study was performed on 138 nulliparous women with healthy and single pregnancies. Individual characteristics were collected by a researcher-administered questionnaire. At 6th-10th weeks of pregnancy, physical activity scores and nutrients intake were determined using the Pregnancy Physical Activity Questionnaire and 24-hour recall for three consecutive days, respectively. At the same time, fasting serum glucose and insulin levels were also measured to calculate IR by the formula.

Findings: Square root transformation of IR index at the first trimester was significantly correlated with household income, occupational activity, pre-pregnancy body mass index (BMI), weight, and physical activity at 6th-10th weeks of gestation. However, after adjusting the effect of related variables, household income and maternal weight were significantly associated with IR, and occupational activity had a trend toward the significant association. Moreover, vitamin D, linolenic acid, beta-carotene, vitamin E, and carbohydrate intake were significantly correlated with IR index. However, after adjusting for the related variables, vitamin E had a direct significant relationship with IR, and glucose and maltose intakes were inversely associated with IR.

Conclusion: Significant association between household income and maternal weight at the first trimester can be used to control IR, which is a key component for gestational diabetes. The association of vitamin E, glucose, and maltose intakes with IR may be a guide to get new results. We suggest further studies about the association between occupational activity and insulin resistance in pregnant women.

Keywords: Insulin resistance; Food intake; Physical activity; Pregnancy

Citation: Goodarzi-Khoigani M, Mazloomy Mahmoodabad SS, Baghiani-Moghadam MH, Nadjarzadeh A, Mardanian F, Feizi A, et al. **The Relationship between the Nutritioun Status and Insulin Resistance Index in the First Trimester of Pregnancy.** J Isfahan Med Sch 2020; 38(584): 512-20.

1- PhD, Child Growth and Development Research Center, Research Institute for Primordial Prevention of Non-Communicable Disease, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
2- Professor, Department of Health Education and Promotion, School of Public Health AND Social Determinants of Health Research Center, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran
3- Professor, Department of Health, Firoozabad Branch, Islamic Azad University, Firoozabad, Iran
4- Associate Professor, Nutrition and Food Security Research Center AND Department of Nutrition, School of Public Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran
5- Associate Professor, Department of Obstetrics and Gynecology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
6- Professor, Department of Statistics and Epidemiology, School of Public Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
7- Assistant Professor, Department of Nursing, Nursing and Midwifery Sciences Development Research Center, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran
Corresponding Author: Mina Jouzi, Assistant Professor, Department of Nursing, Nursing and Midwifery Sciences Development Research Center, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran; Email: minajouzi@gmail.com