

ارتباط سطح آهن و روی سرم در نیمه اول حاملگی با وقوع دیابت بارداری

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۲/۲۸؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۴/۲۵

چکیده

سیده سمیرا مخلصی*، فاطمه مومن زاده^۱، سیامک محبی^۲ و لیدا مقدم بناتم^۳

^۱ کارشناسی ارشد مامایی، دانشکده پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی قم، قم، ایران
^۲ استادیار، دکتری آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، مرکز تحقیقات سیاست گذاری و ارتقای سلامت، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران
^۳ استادیار، دکتری مامایی، گروه مامایی و بهداشت باروری، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

مقدمه و هدف: با توجه به اینکه دیابت بارداری آثار زیانبار متعددی بر مادر و جنین می گذارد این پژوهش با هدف کشف ارتباط بین وقوع دیابت بارداری و سطح آهن و روی سرم مادران باردار در نیمه اول بارداری انجام شد. **مواد و روش ها:** این مطالعه تحلیلی بوده و جهت آن آینده نگر است که بر روی ۱۰۳۳ مادر باردار در درمانگاه های پره ناتال شهر تهران انجام شده، در بدو ورود به مطالعه، نمونه خون جهت سنجش آهن و روی اخذ و پرسشنامه دموگرافیک تکمیل گردید. مادران باردار از زمان ورود به مطالعه تا زمان زایمان تحت مراقبت و پیگیری قرار گرفتند. در این مطالعه جهت غربالگری دیابت بارداری در زمان ۲۸-۲۴ هفته بارداری GCT انجام شد که این تست با مصرف ۵۰ گرم گلوکز خون یک ساعت بعد از مصرف، به میزان ≥ 130 تست GTT یا NDDG با ۱۰۰ گرم گلوکز خوراکی انجام می شود. برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS16 و از آزمون آماری T مستقل و مان ویتنی استفاده شد. **نتایج:** از ۱۰۳۳ مادر باردار ۷۲ نفر (۷٪) مبتلا به دیابت بارداری بودند. ارتباط آماری معناداری بین سطح آهن سرم و دیابت بارداری مشاهده شد ولی بین سطح روی سرم و دیابت بارداری رابطه آماری معناداری مشاهده نشد. **نتیجه گیری:** با توجه به نتایج مطالعه احتمالاً بتوان با غربالگری سطح آهن سرم در اوایل بارداری مادران در معرض خطر دیابت بارداری را تشخیص داد و از عوارض هرچه بیشتر این معضل جلوگیری کرده و مصرف مکمل آهن در مادران باردار را بیشتر بررسی کرد.

کلمات کلیدی: دیابت بارداری، آهن سرم، روی سرم، بارداری

* نویسنده مسئول: کارشناسی ارشد مامایی، دانشکده پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی قم، قم، ایران
۰۹۱۸-۳۳۰۴۲۹۷
E-mail: samira.mokhlesi@modares.ac.ir

مقدمه

پلی هیدرآمینوس، پره اکلامپسی، اثرات متابولیک نوزادی و بالاخره عوارض دیررس از جمله ابتلای مادر به دیابت نوع ۲ در دوران پس از زایمان اشاره نمود. لذا انجام غربالگری و درمان مناسب زنان باردار مبتلا به دیابت بارداری راهی مناسب جهت به حداقل رسانیدن ابتلا، مرگ و میر و بروز عوارض در مادر و جنین به شمار می رود.^{۱،۲} در مطالعات انجام شده در خصوص شیوع دیابت بارداری در ایران این میزان در زنان باردار مراجعه کننده به بیمارستان های وابسته به دانشگاه تهران ۴/۷ درصد و در شهر شاهرود ۴/۸ درصد گزارش شده است.^۳ در این بین مهمترین عوامل خطرساز دیابت بارداری شامل سن، نمایه توده بدنی بالا، سابقه قبلی ابتلا به دیابت بارداری، سابقه خانوادگی مثبت در اقوام درجه یک،

عدم تحمل به کربوهیدرات به اشکال مختلف که شروع یا تشخیص آن در زنان باردار باشد دیابت بارداری گفته می شود. اصطلاح دیابت بارداری به این دلیل استفاده می شود که حاملگی با تغییرات فیزیولوژیکی در متابولیسم گلوکز موجب بروز دیابت بارداری می شود.^۱ حدود ۹۰٪ از موارد ابتلا به دیابت نوع ۲ در دوران بارداری به دلیل دیابت بارداری می باشد.^۱ شیوع این عارضه بین ۱ تا ۱۴ درصد متغیر است که به طوری که حدود ۳ تا ۸ درصد از زنان باردار به این عارضه مبتلا می شوند.^{۳،۴} دیابت بارداری آثار زیانبار متعددی بر مادر و جنین می گذارد که از شایعترین آنها می توان به ماکروزومی، آسیب های حین زایمان، سزارین،

یافته‌ها

در این مطالعه از بین ۱۰۳۳ نمونه، ۷۲ مادر باردار (۷ درصد) مبتلا به دیابت بارداری و ۹۶۱ مادر باردار (۹۳ درصد) غیر مبتلا به دیابت بارداری بودند که مشخصات مادران باردار در دو گروه مبتلا به دیابت بارداری و غیر مبتلا به دیابت بارداری در جدول ۱ نشان داده شده است. متوسط سن مادران باردار مبتلا به دیابت بارداری ۲۵/۰۵±۴/۵ سال و متوسط سن مادران باردار غیر مبتلا به دیابت بارداری ۲۶/۹۱±۴/۳ سال بود.

همچنین در این مطالعه ۸۶/۷ درصد (۸۹۶ نفر) مادران باردار خانه دار و ۱۳/۲ درصد (۱۳۷ نفر) شاغل بودند. بر اساس نتایج بدست آمده از این مطالعه ۸۲/۵ درصد واحدهای مورد پژوهش سابقه سقط نداشتند، در ۱۳/۲ درصد ۱ مورد سقط، در ۳/۳ درصد ۲ مورد سقط و در ۰/۱۱ درصد نمونه‌ها بیشتر از دو مورد سقط داشته اند. همچنین از ۱۰۳۳ نمونه ۱۲ نفر (۱/۲ درصد) سابقه دیابت بارداری و ۱۴۶ نفر (۱۴/۱۴ درصد) سابقه خانوادگی دیابت داشتند.

میانگین آهن سرم در کلیه مادران باردار مطالعه حاضر ۱۱۶/۶۶±۷۴ میلی گرم در دسی لیتر و میانگین روی سرم ۸۳/۵۷±۴۴/۵ میلی گرم در دسی لیتر بود که میزان آهن و روی سرم به تفکیک مبتلا و غیر مبتلا به دیابت بارداری در جدول شماره ۲ آورده شده است.

اساس معیار NDDG برای گلوکز ناشتا و ۱، ۲، ۳ ساعته مقادیر ۱۰۵، ۱۹۰، ۱۶۵، ۱۴۵ می باشد. جهت تعیین آهن سرم از دستگاه Technicon RA1000 و جهت کالبراسیون کیت آهن با روش Ferene از کنترل‌های نرمال (N) و غیر نرمال (P) و استاندارد آهن و جهت جلوگیری از مخلوط شدن نمونه‌ها با هم از محلولی به نام TRAF استفاده شد. جهت تعیین روی سرم از دستگاه Shimadzu AA-670 استفاده شده است. میزان طبیعی عنصر روی در سرم زنان غیر باردار، سه ماهه اول، سه ماهه دوم و سه ماهه سوم به ترتیب ۱۲۰-۷۵، ۸۸-۵۷، ۸۰-۵۱ و ۷۷-۵۰ میلی گرم در دسی لیتر و میزان طبیعی آهن سرم زنان غیر باردار، سه ماهه اول، سه ماهه دوم و سه ماهه سوم به ترتیب ۱۴۱-۴۱، ۱۴۳-۷۲، ۱۷۸-۴۴ و ۱۹۳-۳۰ میلی گرم در دسی لیتر می باشد. بر اساس داده‌های فوق در این مطالعه در سه ماهه دوم بارداری، روی بالا بیشتر از ۸۰ میلی گرم بر دسی لیتر و کمبود روی کمتر از ۵۱ میکروگرم بر دسی لیتر و کمبود آهن کمتر از ۴۴ میکروگرم بر دسی لیتر و آهن بالا بیشتر از ۱۷۸ میکروگرم بر دسی لیتر در نظر گرفته شد. جهت رعایت ملاحظات اخلاقی در این مطالعه، نمونه گیری با هماهنگی های صورت گرفته با مراکز درمانی بوده و همچنین نمونه‌ها با آگاهی کامل از اهداف مطالعه و با اعلام رضایت کتبی در مطالعه حاضر شدند. ضمناً تمام هزینه‌های آزمایشگاهی برای نمونه‌ها رایگان در نظر گرفته شد. سپس شاخص های آمار مرکزی با نرم افزار آماری SPSS 18 و نیز آزمونهای آماری T مستقل و مان ویتنی در سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل شد.

جدول ۱: مشخصات مادران باردار در دو گروه مبتلا و غیر مبتلا به دیابت بارداری

| T- test | آزمون آماری | غیر مبتلا به دیابت بارداری | مبتلا به دیابت بارداری |
|---------|-------------|----------------------------|------------------------|
| | | M±SD | M±SD |
| | ۰/۱۱۵ | ۱/۶۹±۰/۹۶ | ۱/۵۱±۰/۸۰ |
| | ۰/۱۱۲ | ۰/۴۵±۰/۶۱ | ۰/۳۳±۰/۵۰ |
| | ۰/۲۴۴ | ۲۵/۴۱±۴/۵ | ۲۶/۰۶±۴/۵ |

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار سطح آهن و روی سرم افراد مبتلا و غیر مبتلا به دیابت بارداری

| آزمون T مستقل | غیر مبتلا به دیابت بارداری | | مبتلا به دیابت بارداری | | |
|---------------|----------------------------|---------|------------------------|---------|---------|
| | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار | میانگین | |
| ۰/۰۰۱ | ۷۵/۱۳ | ۱۱۴/۶۲ | ۴۸/۷۶ | ۱۴۳/۸۰ | آهن سرم |
| ۰/۸۰۰ | ۴۴/۵۱ | ۸۳/۴۷ | ۴۴/۰۱ | ۸۴/۸۴ | روی سرم |

جدول ۳: توزیع فراوانی سطح روی و آهن خون در دو گروه مبتلا و غیر مبتلا به دیابت بارداری

| نتیجه آزمون مان ویتنی | درصد | تعداد کل | غیر مبتلا به دیابت | | مبتلا به دیابت | | |
|-----------------------|-------|----------|--------------------|-------|----------------|-------|---|
| | | | بارداری | | بارداری | | |
| | | | درصد | تعداد | درصد | تعداد | |
| P=۰/۲۸۳ | ٪۲۷/۱ | ۲۸۰ | ٪۲۷/۱ | ۲۶۰ | ٪۲۷/۸ | ۲۰ | کم (کمتر از ۵۱ میلی گرم بر دسی لیتر) |
| | ٪۲۶/۸ | ۲۷۷ | ٪۲۷/۶ | ۲۶۵ | ٪۱۶/۷ | ۱۲ | نرمال (۸۰-۵۱ میلی گرم بر دسی لیتر) |
| | ٪۴۶/۱ | ۴۷۶ | ٪۵۴/۴ | ۴۳۶ | ٪۵۵/۶ | ۴۰ | بالا (بیش از ۸۰ میلی گرم بر دسی لیتر) |
| | ٪۱۰۰ | ۱۰۳۳ | ٪۱۰۰ | ۹۶۱ | ٪۱۰۰ | ۷۲ | کل |
| P<۰/۰۰۱ | ٪۱۴/۷ | ۱۵۲ | ٪۱۵/۵ | ۱۴۹ | ٪۴/۲ | ۳ | کم (کمتر از ۴۴ میکرو گرم بر دسی لیتر) |
| | ٪۶۷/۳ | ۶۹۴ | ٪۶۷/۷ | ۶۴۹ | ٪۶۲/۵ | ۴۵ | نرمال (۱۷۸-۴۴ میکرو گرم بر دسی لیتر) |
| | ٪۱۷/۹ | ۱۸۵ | ٪۱۶/۸ | ۱۶۱ | ٪۳۳/۳ | ۲۴ | بالا (بیش از ۱۷۸ میکرو گرم بر دسی لیتر) |
| | ٪۱۰۰ | ۱۰۳۱ | ٪۱۰۰ | ۹۵۹ | ٪۱۰۰ | ۷۲ | کل |

روی سرمی کمتر از حد نرمال بودند. یافته‌های این مطالعه نشان داد که میزان بالای آهن سرم در نیمه اول حاملگی در زنان باردار با وقوع دیابت بارداری ارتباط دارد که با مطالعه افخمی و simona^{۲۶} و sobasi^{۳۳} که ارتباط معناداری را بین سطح فریتین بالای سرم مادر با دیابت بارداری گزارش کرده بودند، مشابه بود. همچنین ابراهیم زاده،^{۱۳} واثق رحیم پور^{۲۰} و نصیری امیری^۹ ارتباط معناداری بین سطح بالای هموگلوبین سرم و شیوع بالای دیابت بارداری به دست آوردند که با توجه به ارتباط سطح هموگلوبین و فریتین سرم با آهن سرم می‌توان یافته‌ها را به نتایج مطالعه حاضر نیز تعمیم داد. از طرفی Terene در مطالعه خود رابطه معکوس بین شیوع دیابت بارداری و آنمی فقر آهن را در زنان باردار نشان داده است که می‌تواند با نتایج این مطالعه مشابه باشد.^{۲۲}

از سوی دیگر یافته‌های بدست آمده از این مطالعه نشان دهنده این است که میزان آهن سرم در زنان دارای دیابت بارداری به طور واضحی بالاتر از افراد بدون دیابت بارداری می‌باشد لذا باید فواید و مضرات و خطرات افزایش آهن بدن مادر باردار با تجویز مکمل آهن به طور روتین در دوران بارداری بیشتر مورد بررسی قرار گیرد و با توجه به بهبود پیامد بارداری در زنان با آنمی فقر آهن تجویز آهن تکمیلی برای افراد با ذخایر آهن طبیعی ممکن است شیوع دیابت بارداری را افزایش دهد زیرا افزایش ذخایر آهن بدن می‌تواند

در این مطالعه ۵۵/۶ درصد زنان مبتلا به دیابت بارداری دارای سطح روی خون بالاتر از نرمال بودند و ۲۷/۸ درصد سطح روی سرمی کمتر از حد نرمال داشتند اما آزمون آماری اختلاف معناداری را در سطح روی سرمی بین دو گروه مبتلا و غیر مبتلا به دیابت بارداری نشان نداد (P=۰/۲۸۳). اما آزمون آماری مان ویتنی حاکی از اختلاف معناداری در سطح آهن سرمی بین دو گروه مبتلا و غیر مبتلا به دیابت بارداری بود (P<۰/۰۰۱). (جدول شماره ۳)

بر اساس داده‌های جدول ۳ در این مطالعه در سه ماهه دوم بارداری روی بالا بیشتر از ۸۰ میلی گرم بر دسی لیتر، کمبود روی کمتر از ۵۱ میکروگرم بر دسی لیتر و کمبود آهن کمتر از ۴۴ میکروگرم بر دسی لیتر و آهن بالا بیشتر از ۱۷۸ میکروگرم بر دسی لیتر در نظر گرفته شد.

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه که با هدف تعیین ارتباط بین سطح سرمی آهن و روی با دیابت بارداری انجام شده ۱۰۳۳ مادر باردار شرکت داشتند، ۷۲ مادر باردار (۷ درصد) مبتلا به دیابت بارداری و ۹۶۱ مادر باردار (۹۳ درصد) غیر مبتلا به دیابت بارداری بودند که میانگین آهن و روی سرم در نمونه‌ها ۱۱۶/۷±۷۴ و ۸۳/۵±۴۴/۵ بود و ۱۷/۹ درصد مادران دارای آهن سرم بالاتر از حد نرمال و ۲۷/۱ درصد آنها دارای

دو مطالعه باشد، زیرا با پیشرفت بارداری غلظت روی پلاسما به طور فیزیولوژیک به صورت پیشرونده کاهش می‌یابد.^{۲۹} و مطالعات قبلی نیز زمان شروع این کاهش را هفته ۱۴ بارداری گزارش کرده اند.^{۳۰} که مطابق با زمان خونگیری (هفته ۱۴ بارداری) از افراد مطالعه حاضر می‌باشد. همچنین ممکن است تفاوت نتایج ناشی از تفاوت در تعداد نمونه ها، رژیم غذایی در مناطق مختلف، سطح اجتماعی اقتصادی و یا مصرف مکمل‌ها در زمان خون‌گیری باشد. اگر چه این مطالعه دارای تعداد نمونه قابل قبول با حضور زنان باردار از تمام سطوح اقتصادی اجتماعی بود ولی یکی از محدودیت‌های این مطالعه سطح متفاوت دریافت آهن و روی از طریق مواد غذایی در پژوهش بود که امکان همسان سازی نداشت لذا مطالعات بیشتری در زمینه آهن و روی و دیابت بارداری لازم است. به هر حال با توجه به یافته‌های مطالعه حاضر سطح آهن و روی افراد باردار باید مورد بررسی قرار گیرد و با توجه به آن فواید و خطرات تجویز آهن و روی تکمیلی مورد نظر باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مامایی در دانشگاه تربیت مدرس بوده و ضمن تشکر از معاونت پژوهشی این دانشگاه از کلیه پرسنل محترم بیمارستانهای (میرزا کوچک خان، ولیعصر، شهدا، امیرالمومنین، آرش، اکبرآبادی و نجمیه) و تمامی دانشجویان کارشناسی ارشد مامایی دانشگاه تربیت مدرس که با پژوهش حاضر همکاری لازم را نمودند سپاسگزاری می‌شود.

با سه مکانیسم کاهش تولید انسولین، افزایش مقاومت به انسولین و ایجاد اختلال در کبد در ایجاد دیابت نقش داشته باشد.^{۲۵،۳۱} و از طرفی با توجه به ارتباط سطح بالای آهن سرم و همچنین ارتباط آهن سرم با سطح فریتین و هموگلوبین سرم می‌توان احتمالاً با آزمایشات کم هزینه ای در ویزیت‌های اوایل بارداری، مادران مستعد به دیابت بارداری را شناسائی کرد و از این آزمایشات به عنوان روش غربالگری استفاده نمود.

اما در مطالعه حاضر ارتباط آماری معناداری بین سطح روی سرم و ابتلا به دیابت بارداری مشاهده نشد. در مطالعه Al-saleh نیز سطح روی سرم در افراد با دیابت بارداری در زمان ترم با گروه کنترل تفاوت معناداری نداشت که مشابه این مطالعه می‌باشد.^{۲۲} اما در مقابل این نتایج، William در مطالعه خود نشان داد که سطح پلاسما روی در گروه دیابتیک نسبت به گروه سالم پائین تر می‌باشد و دریافت روی با کاهش خطر دیابت نوع ۲ در زنان مرتبط است.^{۲۱} البته نتایج مطالعه ایشان در زمان غیربارداری صورت گرفته است که با شرایط مطالعه حاضر متفاوت می‌باشد. در برخی مطالعات دیگر ارتباط بین سطح روی سرم با دیابت بارداری در زنان حامله مورد بررسی قرار گرفته که در این خصوص رحیمی شعرباف در مطالعه خود ارتباط آماری معناداری را بین سطح پایین روی سرم و ابتلا به دیابت بارداری مشاهده کرد. همچنین BO در مطالعه خود به رابطه معنادار معکوس بین دریافت تغذیه‌ای و سطح سرمی روی با افزایش میزان دیابت بارداری اشاره کرده است.^{۲۷} زمان خونگیری افراد در مطالعه حاضر، هفته ۱۴ تا ۲۰ بارداری می‌باشد ولی در دو مطالعه رحیمی شعرباف و BO خونگیری افراد تحت مطالعه در هفته ۲۴ تا ۲۸ بارداری از افراد با دیابت بارداری بوده است. احتمالاً همین مسئله می‌تواند دلیل تفاوت نتایج مطالعه حاضر با آن

References

1. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2006; 29(suppl 1): 43-8.
2. Kremer CJ, Duff P. Glyburide for the treatment of gestational diabetes. *Am J Obstet Gynecol.* 2004; 190(5): 1438-9.
3. Dabelea D, Snell-Bergeon JK, Hartsfield Cynthia L, Bischoff Kimberly J, Hamman Richard F, McDuffie Robert S. Increasing prevalence of gestational diabetes mellitus (GDM) over time and by birth cohort, Kaiser permanent of colorado GDM screening program. *Diabetes Care* 2005; 28:579-84.
4. Alamolhoda S.H, Kariman N, Hoseinpanah F, Alavi Majd H. Relationship between Maternal Hemoglobin Level in First Trimester with Gestational Diabetes Mellitus. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism.* 2009; 11 (6) :661-666.
5. Cunningham FG, Leveno K J, Bloom SL et al. *Williams Obstetrics.* 22nd edition. New York, McGraw Hill 2005: 127-8, 1169 – 87.

6. Dode MASO, dos-Santos IS. Non classical risk factors for gestational diabetes mellitus ; systemic review of the literature. *Cad Sade Publica* 2009; 25(3)available at <http://www.scielosp>
7. Kale SD, Kulkarni SR, Lubree HG, et al. Characteristics of gestational diabetic mothers and their babies in an Indian diabetes clinic. *J Assoc Physician India* 2005;53:857-63.
8. Lao TT, Chan PL, Tam KF. Gestational diabetes mellitus in the last trimester - a feature of maternal iron excess? *Diabet Med.* 2001; 18(3): 218-23.
9. F. Nasiri Amiri, Z.Basirat, M.Sharbatdaran, M.Pouramir, K.Hajian, SH.Omidvar. comparison of hemoglobin concentration and body iron store in normal pregnancy and gestational diabetes mellitus. *J Babol Med Sci* 2011; 13(2):32-38.
10. Phaloprakarn C, Tangjitgamol S. Impact of high maternal hemoglobin at first antenatal visit on pregnancy outcomes: a cohort study. *J Perinat Med* 2008; 36: 115-9.
11. Fernandez-R JM, Lopez BA , Ricart Wifredo. Cross-Talk between iron metabolism and diabetes. *Diabetes* 2002; 51: 2348-2354.
12. Ascherio A, Rimm EB, Giovannucci E, Willett WC, Stampfer MJ. Blood donations and risk of coronary heart disease in men. *Circulation* 2001;103(1):52-7.
13. Afkhami-Ardekani M, Rashidi M. Iron status in women with and without gestational diabetes mellitus. *Journal of Diabetes and Its Complications* 2009;23: 194-198.
14. S. Ebrahimzadeh Zagami , S. Jabarzadeh Ganje, N. Khadem, ES. Vaziri. Evaluation of relationship between maternal Hemoglobin concentration at the first trimester and occurrence of GDM. *Ofogh-e-Danesh. GMUHS Journal* 2008; 14(3):28-33[In Persian]
15. Zabihi S, Wentzel P, Eriksson UJ. Maternal blood glucose levels determine the severity of diabetic embryopathy in mice with different expression of copper-zinc superoxide dismutase (CuZnSOD). *Toxicol Sci* 2008; 105: 166-72.
16. Kleven KJ, Blohowiak SE, Kling PJ. Zinc protoporphyrin/heme in large-for-gestation newborns. *Neonatology* 2007; 92: 91-5.
17. Rahimi Sharbaf F, Mosavy Fakhr Z, Davari Tanha F. Serum zinc levels in gestational diabetes . *Tehran University Medical Journal* 2008; 66(9): 682-687.
18. Wang Y, Tan M, Huang Z, Sheng L, Ge Y, Zhang H, et al. Elemental contents in serum of pregnant women with gestational diabetes mellitus. *Biol Trace Elem Res* 2002; 88: 113-8.
19. Thimmarayappa J, Sun J, Schultz LE, Dejkhamron P, Lu C, Giallongo A, Merchant JL, Menon RK. Inhibition of growth hormone receptor gene expression by saturated fatty acids: role of Kruppel-like zinc finger factor, ZBP-89. *Mol Endocrinol* . 2006 Nov;20(11):2747-60.
20. Vasegh Rahimparvar F, Rezaeepoor A, Kazemnejad A, Nazari S. The comparison of Hemoglobin and Mean Corpuscular Volume in gestational diabetes mellitus women and healthy women. *The Journal of Faculty of Nursing & Midwifery* 2008;13(4): 69-76.[In Persian]
21. Williams NR, Rajput-Williams J, West J, Nigdikar S, Foote J, Howard A. Plasma, granulocyte and Mono nuclear cell copper and zinc in patients with diabetes mellitus. *Analyst* 1995;120:887-890.
22. E Al-Saleh, M Nandakumaran, M Al-Shammari, A Al-Harouny. Maternal-fetal status of copper, iron, molybdenum, selenium and zinc in patients with gestational diabetes. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2004;16(1):15-21.
23. V. Soubasi, S. Petridou, K. Sarafidis, Ch. Tsantali, E. Diamanti, G. Buonocore, V. Drossou-Agakidou. Association of increased maternal ferritin levels with gestational diabetes and intra-uterine growth retardation. *Diabetes & Metabolism* 2010;36:58-63.
24. Terence T Lao, MBBS, Louis Y. Chan, MBBS, Kar-Fai Tam, MBBS, and Lai-Fong Ho, BSc. Maternal Hemoglobin and Risk of Gestational Diabetes Mellitus in Chinese Women. *The American College of Obstetricians and Gynecologists*. Published by Elsevier Science Inc. 2002; 99(5): PART 1.
25. Lao TT, Ho LF. Impaired glucose tolerance and pregnancy outcome in Chinese women with high body mass index. *HUM report* 2000; 15(8) : 1826-9.
26. simona BO, Guido menato, Paolo Villois, Roberto Gambino, Maurizio Cassader, Ilenia Cotrino, Paolo Cavallo-perin. Iron supplementation and gestational diabetes in mid pregnancy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2009; 201(2): 158.
27. S Bo, A Lezo, G Menato, M Gallo, ChBardelli, A Signorile, CBerutti, M Massobrio and G. F Pagano. Gestational hyperglycemia, zinc, selenium, and antioxidant vitamin. *Nutrition* 2005; 21(2):186-191.
28. Swaminathan S, Fonseca VA, Alam MG, Shah SV. The role of iron in diabetes and its complications. *Diabetes care* 2007;30(7): 1926-33.
29. DeJong N, Romano, Aurora B, Gibson and Rosalinds. Zinc and iron status during pregnancy of fillipino women. *Asia pacific. J. Clin. Nutr.* 2002; 11(3): 186-193.
30. Dawson E.B., Albers J. and McGanity W.J. Serum zinc changes due to iron supplementation in teen-age pregnancy. *Am. J. Clin. Nutr.* 1989; 50: 848-52.