

بررسی ارتباط بین غلظت هموگلوبین مادری در سه ماهه اول بارداری با دیابت حاملگی در زنان باردار

دکتر نرجس نوری^{۱*}، دکتر علیرضا انصاری مقدم^۲، دکتر سعید طوقی^۳

۱. استادیار گروه زنان و مامایی، مرکز سلامت بارداری، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران.
۲. استاد گروه اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات ارتقاء سلامت، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران.
۳. پزشک عمومی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۰۶

خلاصه

مقدمه: دیابت، شایع‌ترین بیماری غدد درون‌ریز در حاملگی است و شناسایی عوامل خطر ساز دیابت بارداری به کشف زانی که در ابتلاء به خطر دیابت نوع ۲ در آینده قرار دارند، کمک می‌کند. مطالعه حاضر با هدف تعیین رابطه میزان هموگلوبین سه ماهه اول بارداری با دیابت بارداری در زنان باردار صورت گرفت.

روش کار: این مطالعه گذشته‌نگر در سال ۹۸-۱۳۹۶ بر روی ۳۰۰ پرونده زن بارداری که به مراکز درمانی شهر زاهدان مراجعه کرده بودند، انجام شد. با استفاده از چک‌لیست اطلاعاتی، مشخصات دموگرافیک نمونه‌های پژوهش از قبیل سن، قد، وزن و تعداد حاملگی و زایمان، میزان غلظت هموگلوبین مادر و FBS در اولین مراجعه به مراکز مربوطه و میزان GCT در هفته‌های ۲۸-۲۴ حاملگی، جمع‌آوری و ثبت گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۲۵) و آزمون‌های تی تست مستقل و آنووا انجام شد. میزان p کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: از ۳۰۰ نفر جامعه آماری، ۱۱۳ نفر (۳۷/۷٪) دیابت بارداری و ۱۸۷ نفر (۶۲/۳٪) از نظر دیابت سالم بودند. از بین افراد، ۱۰۳ نفر (۳۴/۳٪) هموگلوبین بیشتر از ۱۳، ۴۲ نفر (۱۴٪) هموگلوبین ۱۳-۱۲/۴، ۷۹ نفر (۲۶/۳٪) هموگلوبین ۱۲/۳-۱۱/۶ و ۷۶ نفر (۲۵/۳٪) هموگلوبین کمتر مساوی ۱۱/۵ داشتند. میانگین هموگلوبین در زنان باردار دیابتی $13/71 \pm 0/61$ و در زنان سالم $11/80 \pm 0/52$ گرم در دسی‌لیتر بود که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود ($p < 0/001$). همچنین بین مقدار هموگلوبین و قند ناشتا همبستگی مثبت و معناداری وجود داشت ($p < 0/001$).

نتیجه‌گیری: سطح بالای هموگلوبین (بیشتر از ۱۳ گرم در دسی‌لیتر) در سه ماهه اول بارداری با دیابت بارداری ارتباط مستقیم و معنی‌داری دارد، بنابراین می‌توان آن را عنوان یک عامل خطر دیابت بارداری در نظر گرفت.

کلمات کلیدی: دیابت بارداری، سه ماهه اول، HbA1c

* نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر نرجس نوری؛ مرکز سلامت بارداری، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران. تلفن: ۰۵۴-۳۲۲۹۵۷۱۵
پست الکترونیک: Nnoori1400@gmail.com

مقدمه

دیابتی، ایده‌آل در نظر گرفته می‌شود (۱۰، ۱۱). در مطالعات مختلف، بین میزان HbA1c و عوارض مختلف بارداری ارتباط معنی‌داری مشاهده گردید؛ به‌گونه‌ای که مطالعه مویر (۲۰۱۴) و رجائی و همکاران (۲۰۱۹) نشان داد اندازه‌گیری HbA1c می‌تواند میزان زنان در معرض خطر دیابت بارداری را مشخص نماید. از طرفی تأثیر کنترل مناسب گلوکز خون که با گلوکز قبل و بعد از غذا و همچنین میزان HbA1c سنجیده می‌شود، در سرانجام موفقیت بارداری در زنان مبتلا به دیابت مشاهده شده است (۱۲، ۱۳). بدین‌منظور نتایج مطالعه لمایتر و همکاران (۲۰۲۲) که به‌منظور ارزیابی ارتباط HbA1c با عوارض بارداری در سه ماهه سوم در بیماران انجام گرفت، نشان داد که افزایش میزان HbA1c در سه ماهه اول می‌تواند خطر بروز عوارض بارداری در سه ماهه سوم و حین زایمان را افزایش دهد (۱۴). نتایج مطالعه هینکل و همکاران (۲۰۱۸) نشان داد که افزایش میزان HbA1c در سه ماهه اول، خطر بروز دیابت بارداری را در بیماران افزایش می‌دهد (۱۵). با توجه به اینکه شیوع دیابت بارداری در بیماران استان زاهدان در حال افزایش می‌باشد، مطالعه حاضر با هدف ارزیابی میزان HbA1c در بیماران و ارتباط آن با بروز دیابت بارداری انجام شد.

روش کار

این مطالعه گذشته‌نگر (توصیفی-تحلیلی) بر روی ۳۰۰ نفر از زنان بارداری که از سال ۹۸-۱۳۹۶ به مراکز درمانی شهر زاهدان (که تحت پوشش مرکز بهداشت استان بودند) مراجعه کردند، انجام شد. حجم نمونه با در نظر گرفتن $\alpha=0/05$ ، $\beta=0/05$ ، $r=0/5$ و فرمول تعیین حجم نمونه برای مطالعات همبستگی، ۴۶ نفر به‌دست آمد که با توجه به در دسترس بودن بیماران، ۳۰۰ نفر از بیماران وارد مطالعه شدند.

معیارهای ورود به مطالعه شامل: تکمیل فرم رضایت‌نامه، حاملگی تک‌قلو و یک جنین زنده، ثبت FBS و HB در ۱۴ هفته اول بارداری و همچنین مقدار تست تحمل گلوکز خوراکی (GCT) در هفته‌های ۲۸-۲۴ که در پرونده بیمار به‌طور کامل ثبت شده بود. معیارهای خروج

دیابت بارداری، شایع‌ترین اختلال متابولیک در این دوران می‌باشد. در حاملگی طبیعی به‌دلیل اثرات لاکتوزن جفتی انسان و پروژسترون، افزایش مقاومت به انسولین و هایپرانسولینمی ایجاد می‌شود (۱). چنانچه ذخیره انسولین ناکافی باشد، افزایش مقاومت به انسولین باعث ایجاد دیابت حاملگی می‌شود (۲). تشخیص بیماران مبتلا به دیابت بارداری از این جهت مهم است که درمان مناسب، می‌تواند عوارض مادری و جنینی را به حداقل برساند (۲، ۳). دیابت دوران بارداری در بیش از ۸٪ کل بارداری‌ها اتفاق می‌افتد و با افزایش یک‌سری پیامدهای نامطلوب بارداری مانند ماکروزمی، دیستوشی شانه، سزارین و مرگ‌ومیر حین زایمان مرتبط می‌باشد (۴). همچنین دیابت بارداری به میزان قابل توجهی در مرگ‌ومیر مادران و جنین و همچنین زایمان زودرس نقش دارد (۵). در پژوهش‌های مختلف نشان داده شده است که کودکانی که نارس به‌دنیا آمده‌اند، بیشتر در معرض ابتلاء به فلج مغزی، بیماری‌های قلبی - عروقی، بیماری‌های ریوی یا بیماری‌های روانی هستند و این شرایط می‌تواند در طول زندگی آنان ادامه یابد (۶، ۷).

همچنین دیابت حاملگی می‌تواند باعث ماکروزمی جنین یا به‌عبارت دیگر ترومای زایمانی، موربیدیت، پری‌ناتال، افزایش ابتلاء به دیابت نوع II در مادران، چاقی و دیابت در فرزند و یا افزایش ۳-۲ برابری ناهنجاری مادرزادی نوزادان در اوایل بارداری شود (۸). عواملی که سبب افزایش قندخون قبل از بارداری می‌شوند، فرد را مستعد ابتلاء به دیابت بارداری می‌نمایند. از جمله این عوامل احتمالی، هموگلوبین بالا است. مطالعات مختلفی ارتباط هموگلوبین بالا و ابتلاء به دیابت بارداری را مورد بررسی قرار داده‌اند. میزان هموگلوبین گلیکوزیله (HbA1c)^۱ که به‌صورت درصدی از هموگلوبین کل بیان می‌شود، نشانه‌ای از وضعیت میزان متوسط قندخون در طی ۸-۴ هفته قبل از اندازه‌گیری بوده و از اندازه‌گیری آن جهت کنترل قندخون در طی ۲-۱ ماه قبل از بارداری استفاده می‌شود (۹). میزان HbA1c کمتر از ۷٪ در بیماران

¹ Glycosylated hemoglobin A1C

فرم رضایت‌نامه آگاهانه توسط واحدهای پژوهش و اعلام آمادگی جهت ورود به مطالعه و کسب اجازه از ریاست بیمارستان و مراکز درمانی، با رعایت ورودی نمونه‌ها اجرا شد. از هر یک از بیماران رضایت آگاهانه مبنی بر استفاده از اطلاعات آنها برای تحقیقات اخذ گردیده بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۲۵) انجام شد. برای توصیف داده‌ها از آمار توصیفی شامل فراوانی و درصد و میانگین و انحراف معیار و برای آنالیز و تحلیل داده‌ها از آزمون تی تست مستقل و آنووا استفاده شد. میزان p کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه ۳۰۰ زن باردار در ۳ ماهه اول مورد بررسی قرار گرفتند. در بررسی اطلاعات دموگرافیک جامعه آماری، میانگین سنی افراد $۲۷/۶۰ \pm ۶/۶۰$ سال بود. از افراد مورد بررسی، ۱۱۳ نفر (۳۷/۷٪) دیابت بارداری و ۱۸۷ نفر (۶۲/۳٪) از نظر دیابت سالم بودند. میانگین تعداد حاملگی $۳/۵۱ \pm ۱/۷۲$ ، تعداد زایمان $۲/۲۳ \pm ۱/۵۸$ و وزن مادران $۱۲/۵۲ \pm ۷۰/۲۶$ کیلوگرم و میانگین قند ناشتا $۹۰/۱۶ \pm ۱۷/۵۶$ بود (جدول ۱). همچنین میانگین هموگلوبین زنان باردار در سه ماهه اول مراجعه‌کننده به مراکز درمانی شهر زاهدان برحسب دیابت بارداری $۱۲/۵۲ \pm ۱/۰۸$ گرم در دسی‌لیتر مشخص گردید.

از مطالعه شامل: زنان مبتلا به بیماری طبی، کم‌خونی و عفونت‌ها و زنانی که مراجعه آنها به مراکز بعد از هفته ۱۴ بارداری بود.

با مراجعه به مراکز بهداشتی درمانی شهر زاهدان و انتخاب سه مرکز در بالای شهر و سه مرکز بهداشت در پایین شهر (که به صورت تصادفی انتخاب شدند)، پرونده‌هایی که در آنها به‌طور کامل اطلاعات مربوط به مادر شامل: اطلاعات دموگرافیک، آزمایشات درخواستی در اولین مراجعه پره‌ناتال و مراجعات بعدی به شکل کامل ثبت شده بود، به صورت خوشه‌ای تصادفی انتخاب شد. با استفاده از چک‌لیست اطلاعاتی، مشخصات دموگرافیک نمونه‌های پژوهش از قبیل سن، قد، وزن و تعداد حاملگی و زایمان، میزان غلظت هموگلوبین مادر و FBS در اولین مراجعه به مراکز مربوطه (اولین مراجعه باید قبل از ۱۴ هفته حاملگی باشد) و میزان GCT در هفته‌های ۲۴-۲۸ حاملگی جمع‌آوری و ثبت گردید. در این مطالعه در صورتی که مقدار GCT بیشتر از ۱۴۰ بود و مقادیر OGTT با ۱۰۰ گرم گلوکز و بررسی ۳ ساعته ثبت شده بود و در صورتی که میزان قندخون پلاسما در در دو یا هر سه ساعت جواب OGTT غیرطبیعی بود. تشخیص دیابت حاملگی گذاشته شد. پس از گردآوری داده‌ها پرسش‌نامه‌ها کدگذاری گردید.

مطالعه حاضر بعد از تصویب طرح در شورای پژوهش و کمیته اخلاق دانشگاه پزشکی زاهدان (IR.ZAUMS.REC.1399.444) و پس از تکمیل

جدول ۱- اطلاعات دموگرافیک بین دو گروه زنان باردار دیابتی و غیردیابتی

| متغیر | دیابتی | غیر دیابتی | سطح معنی‌داری* |
|--------------|-------------------|------------------|----------------|
| سن مادر | $۶/۳۹ \pm ۲۸/۶۴$ | $۶/۶۶ \pm ۲۶/۹۷$ | ۰/۰۳ |
| تعداد حاملگی | $۱/۸۴ \pm ۳/۷۶$ | $۱/۶۳ \pm ۳/۳۵$ | ۰/۰۴ |
| تعداد زایمان | $۱/۸۱ \pm ۲/۵۳$ | $۱/۴۰ \pm ۲/۰۵$ | ۰/۰۱ |
| وزن مادر | $۷/۰۳ \pm ۸۴/۶۵$ | $۴/۴۹ \pm ۶۱/۵۵$ | <۰/۰۰۱ |
| قند ناشتا | $۷/۴۷ \pm ۱۱۰/۸۲$ | $۶/۸۰ \pm ۷۷/۶۸$ | <۰/۰۰۱ |

زنان سالم $۱۱/۸۰ \pm ۰/۵۲$ گرم در دسی‌لیتر برآورد گردید. بنابراین میانگین هموگلوبین زنان باردار در سه ماهه اول مراجعه‌کننده به مراکز درمانی شهر زاهدان با دیابت بارداری ارتباط آماری معناداری داشت ($p < ۰/۰۰۱$).

از افراد مورد بررسی، ۱۰۳ نفر (۳۴/۳٪) هموگلوبین بیشتر از ۱۳، ۴۲ نفر (۱۴٪) هموگلوبین ۱۳-۱۲/۴، ۷۹ نفر (۲۶/۳٪) هموگلوبین ۱۲/۳-۱۱/۶ و ۷۶ نفر (۲۵/۳٪) هموگلوبین کمتر یا مساوی ۱۱/۵ داشتند. میانگین هموگلوبین در زنان باردار دیابتی $۱۳/۷۱ \pm ۰/۶۱$ و در

در تعیین ارتباط هموگلوبین زنان باردار در سه ماهه اول مراجعه‌کننده به مراکز درمانی شهر زاهدان با میانگین قند ناشتا در زنان با دیابت بارداری، میانگین قند ناشتا در گروه ۱ (هموگلوبین بیشتر از ۱۳) $111/39 \pm 7/80$ ، در گروه ۲ (هموگلوبین ۱۳-۱۲/۴) $90/04 \pm 5/53$ ، در گروه ۳ (هموگلوبین ۱۲/۳-۱۱/۶) $80/17 \pm 5/05$ و در گروه ۴ (هموگلوبین کمتر مساوی ۱۱/۵) $71/84 \pm 6/24$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بود که این اختلافات از نظر آماری اختلاف معنی‌داری داشت ($p < 0/001$).

در این مطالعه، تعیین همبستگی بین میانگین هموگلوبین زنان باردار در سه ماهه اول مراجعه‌کننده به مراکز درمانی شهر زاهدان با میانگین قند ناشتا در زنان با دیابت بارداری مورد بررسی قرار گرفت که بر اساس نتایج آزمون پیرسون، بین مقدار هموگلوبین و قند ناشتا همبستگی مثبت و معناداری وجود داشت ($r = 0/95$ ، $p < 0/001$).

بحث

دیابت بارداری با افزایش خطر بروز عوارض مادری و جنینی شامل سقط، پره‌کلامپسی، ناهنجاری‌های جنینی و زایمان زودرس همراه می‌باشد (۱۶). کنترل مناسب گلوکز خون در بارداری‌های پرخطر به علت ابتلاء به دیابت جهت سرنوشت بهتر بارداری بسیار مهم است (۱۷). بر اساس نتایج مطالعات اخیر، میزان بالای هموگلوبین مادر و همچنین میزان بالای ذخایر آهن مادر، در نیمه اول بارداری به‌عنوان عوامل خطر جهت ابتلاء به دیابت بارداری مطرح شده است (۱۸). بنا به پیشنهاد لائو و همکار (۲۰۰۴) تحقیقات بیشتری در بین گروه‌های نژادی مختلف لازم است تا تعیین گردد آیا میزان بالای هموگلوبین مادر می‌تواند به‌عنوان یک عامل پیش‌بینی‌کننده برای ابتلاء به دیابت بارداری باشد یا خیر (۱۹).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که سطح بالای هموگلوبین (بیشتر از ۱۳ گرم در دسی‌لیتر) در سه ماهه اول بارداری با دیابت بارداری ارتباط معنی‌دار و مستقیم دارد، بنابراین می‌توان آن را به‌عنوان یک فاکتور و عامل خطر دیابت بارداری در نظر گرفت.

لائو و همکاران (۲۰۰۲) در مطالعه خود بیان کردند که هموگلوبین بالای مادر (بیشتر از ۱۳ گرم بر دسی‌لیتر) یک فاکتور مستقل جهت ابتلاء به دیابت حاملگی بوده که ممکن است مطرح‌کننده وضعیت تغذیه بهتر و افزایش آهن در این زنان باشد (۲۰). همچنین در مطالعه نیلسن و همکاران (۲۰۰۶) یک ارتباط خطی بین میزان هموگلوبین و خطر بروز عوارض در طی بارداری مشاهده کردند و نشان دادند که هر ۱٪ افزایش در میزان هموگلوبین، خطر بروز عوارض بارداری را تا ۵۵٪ افزایش می‌دهد (۲۱). در مطالعه رئیس و همکاران (۲۰۲۱) در سودان که با هدف تعیین ارتباط سطح بالای هموگلوبین در اوایل بارداری و دیابت بارداری به‌صورت مقطعی بر روی ۲۵۹ زن باردار انجام شد، میزان هموگلوبین در زنان دیابتی ۱۲/۲۵-۱۱/۲۶ و در زنان غیردیابتی ۱۱/۵-۱۰/۷ گرم در دسی‌لیتر بود که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار گزارش شد (۲۲). در مطالعه حاضر نیز میانگین هموگلوبین در زنان باردار دیابتی $13/71 \pm 0/61$ و در زنان سالم $11/80 \pm 0/52$ گرم در دسی‌لیتر بود که با مطالعات قبلی هم‌راستا و همسو بود، ولی همانند مطالعات قبلی، میانگین سطح هموگلوبین کمتر از مطالعه حاضر بود که علت را می‌توان با توجه به موقعیت جغرافیایی، نژاد و حجم نمونه متفاوت دو مطالعه توجیه کرد.

در مطالعه اوزگن و همکاران (۲۰۲۰) در ترکیه تحت عنوان تأثیر هموگلوبین سه ماهه اول بر عوارض پیامد بارداری که به‌صورت گذشته‌نگر بر روی ۸۹۱۶ زن باردار (تشخیص دیابت با تست OGTT) انجام گرفت، تقسیم‌بندی میزان هموگلوبین به‌صورت آنمی خفیف (کمتر از ۱۱)، نرمال (بین ۱۲/۵-۱۱) و افزایش یافته (بیشتر مساوی ۱۲/۵ گرم بر دسی‌لیتر) تقسیم‌بندی شد. نتایج مطالعه نشان داد که در ۵٪ بیماران میزان هموگلوبین نرمال و در ۳/۵٪ هموگلوبین افزایش یافته بود که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود و در نهایت نتیجه‌گیری شد که رنج بالای هموگلوبین می‌تواند به‌عنوان یک عامل خطر در دیابت بارداری باشد (۲۳). یافته بالا بودن سطح هموگلوبین، به‌عنوان یک عامل خطر برای دیابت بارداری، هم‌راستا با مطالعه حاضر بود.

بیماران نیز مورد بررسی قرار بگیرد. همچنین بهتر است اندازه‌گیری هموگلوبین قبل از مطالعه و چندین نوبت در طول درمان مورد پایش قرار گیرد تا به نتیجه‌گیری بهتری دست یافت.

نتیجه‌گیری

سطح بالای هموگلوبین (بیشتر از ۱۳ گرم در دسی‌لیتر) در سه ماهه اول بارداری با دیابت بارداری ارتباط معنی‌دار و مستقیمی دارد، بنابراین توصیه می‌شود زنان دارای هموگلوبین بالا در سه ماهه اول بارداری به‌عنوان زنان در معرض خطر در نظر گرفته شوند و برای آنان غربالگری انتخابی بر اساس عامل خطرساز انجام شود تا با شناسایی زودهنگام و انجام اقدام‌های پیشگیرانه با صرف وقت و هزینه کمتر، از عوارض نامطلوب بیماری دیابت کاسته شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان نامه تحت عنوان بررسی ارتباط بین غلظت هموگلوبین مادری در سه ماهه اول بارداری با دیابت حاملگی در زنان باردار در بیمارستان علی ابن ابیطالب زاهدان در مقطع دکترای حرفه‌ای با کد اخلاق (IR.ZAUMS.REC.1399.444) انجام شده است، بدینوسیله از تمام پرسنل و افراد وابسته به دانشگاه علوم پزشکی زاهدان تشکر و قدردانی می‌گردد.

سازوکار احتمالی میزان بالای هموگلوبین و افزایش احتمال ابتلاء به دیابت بارداری این است که افزایش آهن می‌تواند بر ساخت و ترشح انسولین و افزایش اکسیداسیون لیپیدها اثر گذاشته، در نتیجه باعث کاهش برداشت و مصرف گلوکز در عضلات و افزایش ساخت گلوکز در کبد شود و این امر با ایجاد مقاومت به انسولین، فرد را مستعد ابتلاء به دیابت بارداری می‌نماید (۲۴، ۲۵). در همین راستا نتایج حاصل از مطالعات قبلی نشان می‌دهد که مادران با بالاترین سطح هموگلوبین، دارای غلظت آهن و فریتین سرم بالا بوده‌اند، بنابراین ارتباط بین غلظت هموگلوبین و افزایش ابتلاء به دیابت حاملگی می‌تواند انعکاسی از ارتباط بین افزایش آهن مادری با ابتلاء به دیابت حاملگی باشد (۱۶). با توجه به مطالعه حاضر و مطالعات قبلی که در این زمینه انجام شده است، هموگلوبین بالای مادری، یک عامل خطر مستقل برای دیابت بوده و برخی از عوامل مانند تغذیه، ذخایر آهن و دارو ممکن است باعث افزایش آن گردد. بنابراین نیاز به مطالعه با نمونه‌های بیشتر و آینده‌نگر می‌باشد.

در این مطالعه جامعه آماری به‌دلیل محدودیت به دسترسی بیماران کم بود. بهتر است در تحقیقات آینده، بررسی بر روی جامعه آماری بیشتری صورت گیرد. همچنین به‌دلیل عدم تأمین هزینه مالی مناسب تنها به بررسی میزان هموگلوبین پرداخته شد. علاوه بر این بررسی ارتباط میزان هموگلوبین با پاسخ به درمان

منابع

1. Jung J, Rahman MM, Rahman MS, Swe KT, Islam MR, Rahman MO, et al. Effects of hemoglobin levels during pregnancy on adverse maternal and infant outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Annals of the New York Academy of Sciences* 2019; 1450(1):69-82.
2. Si S, Shen Y, Xin X, Mo M, Shao B, Wang S, et al. Hemoglobin concentration and iron supplement during pregnancy were associated with an increased risk of gestational diabetes mellitus. *Journal of Diabetes* 2021; 13(3):211-21.
3. Abbasi Z, Khodabandeh F, Yahyavi Kouchaksarayie F, Nazari S. The effect of anabolic androgenic steroid abuse on male fertility: Review Study. *Iran J Obstet Gynecol Infertil* 2021; 24(3):71-84.
4. Lee KW, Ching SM, Ramachandran V, Yee A, Hoo FK, Chia YC, et al. Prevalence and risk factors of gestational diabetes mellitus in Asia: a systematic review and meta-analysis. *BMC pregnancy and childbirth* 2018; 18(1):1-20.
5. Hamel MS, Werner EF. Interventions to improve rate of diabetes testing postpartum in women with gestational diabetes mellitus. *Current Diabetes Reports* 2017; 17(2):1-7.
6. Benhalima K, Van Crombrugge P, Moyson C, Verhaeghe J, Vandeginste S, Verlaenen H, et al. The sensitivity and specificity of the glucose challenge test in a universal two-step screening strategy for gestational diabetes mellitus using the 2013 World Health Organization criteria. *Diabetes care* 2018; 41(7):e1111-2.

7. Akhlaghi F, Moeindarbari S, Najaf Najafi M. The Relationship between Number of Pregnancy Cares with Maternal and Neonatal Complications in Mothers with Gestational Diabetes. *Iran J Obstet Gynecol Infertil* 2021; 24(4):10-15.
8. Zhang C, Rawal S, Chong YS. Risk factors for gestational diabetes: is prevention possible?. *Diabetologia* 2016; 59(7):1385-90.
9. Jafari-Shobeiri M, Ghojazadeh M, Azami-Aghdash S, Naghavi-Behzad M, Reza PI, Pourali-Akbar Y, et al. Prevalence and risk factors of gestational diabetes in Iran: a systematic review and meta-analysis. *Iranian journal of public health* 2015; 44(8):1036.
10. Tasneem S, Kashif S. Gestational Diabetes Mellitus (GDM) Related Common Risk Factors and Recurrence among Pregnant Patients: A Multifactorial Cross-Sectional Study. *Life and Science* 2021; 2(2):5-.
11. Feizollahi N, Zayeri ZD, Moradi N, Zargar M, Rezaeeyan H. The effect of coagulation factors polymorphisms on abortion. *Frontiers in Biology* 2018; 13(3):190-6.
12. Moyer VA, US Preventive Services Task Force*. Screening for gestational diabetes mellitus: US Preventive Services Task Force recommendation statement. *Annals of internal medicine* 2014; 160(6):414-20.
13. Rajaei E, Shahbazian N, Rezaeeyan H, Mohammadi AK, Hesam S, Zayeri ZD. The effect of lupus disease on the pregnant women and embryos: a retrospective study from 2010 to 2014. *Clinical rheumatology* 2019; 38(11):3211-5.
14. Lemaitre M, Ternynck C, Bourry J, Baudoux F, Subtil D, Vambergue A. Association Between HbA1c Levels on Adverse Pregnancy Outcomes During Pregnancy in Patients With Type 1 Diabetes. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 2022; 107(3):e1117-25.
15. Hinkle SN, Tsai MY, Rawal S, Albert PS, Zhang C. HbA1c measured in the first trimester of pregnancy and the association with gestational diabetes. *Scientific reports* 2018; 8(1):1-8.
16. Shobeiri F, Begum K, Nazari M. A prospective study of maternal hemoglobin status of Indian women during pregnancy and pregnancy outcome. *Nutrition Research* 2006; 26(5):209-13.
17. Gungor ES, Danisman N, Mollamahmutoglu L. Maternal serum ferritin and hemoglobin values in patients with gestational diabetes mellitus. *Saudi medical journal* 2007; 28(3):478-80.
18. Bodnar LM, Siega-Riz AM, Arab L, Chantala K, McDonald T. Predictors of pregnancy and postpartum haemoglobin concentrations in low-income women. *Public health nutrition* 2004; 7(6):701-11.
19. Lao TT, Ho LF. Impact of iron deficiency anemia on prevalence of gestational diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2004; 27(3):650-6.
20. Lao TT, Chan LY, Tam KF, Ho LF. Maternal hemoglobin and risk of gestational diabetes mellitus in Chinese women. *Obstetrics & Gynecology* 2002; 99(5):807-12.
21. Nielsen GL, Møller M, Sørensen HT. HbA1c in early diabetic pregnancy and pregnancy outcomes: a Danish population-based cohort study of 573 pregnancies in women with type 1 diabetes. *Diabetes care* 2006; 29(12):2612-6.
22. Rayis DA, Musa IR, Al-Shafei AI, Moheldein AH, El-Gendy OA, Adam I. High haemoglobin levels in early pregnancy and gestational diabetes mellitus among Sudanese women. *Journal of Obstetrics and Gynaecology* 2021; 41(3):385-9.
23. Özgen G, Aydın GA, Özgen L. The effects of first-trimester hemoglobin on adverse pregnancy outcomes. *mortality* 2020; 5:10.
24. Wang C, Lin L, Su R, Zhu W, Wei Y, Yan J, et al. Hemoglobin levels during the first trimester of pregnancy are associated with the risk of gestational diabetes mellitus, pre-eclampsia and preterm birth in Chinese women: a retrospective study. *BMC pregnancy and childbirth* 2018; 18(1):1-11.
25. MJ V. Shapiro JL. Preconception care of women with diabetes. *Diabetes Care* 2004; 27:S78-80.