

تأثیر ناشتایی بر نتایج تست ۵۰ گرمی غربالگری دیابت بارداری

دکتر لیلی حفیظی^۱، دکتر صدیقه آیتی^۲، دکتر نیره قمیان^{۳*}،
دکتر محبوبه شیرازی^۴، دکتر ابراهیم دستگردی^۵

۱. استادیار گروه زنان و مامایی، مرکز تحقیقات سلامت زنان، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.
۲. دانشیار گروه زنان و مامایی، مرکز تحقیقات سلامت زنان، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.
۳. دانشیار گروه زنان و مامایی، مرکز تحقیقات سلامت زنان، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.
۴. استادیار گروه زنان و مامایی، فلوشیپ پره ناتالوژی، بیمارستان امام خمینی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
۵. استادیار گروه نوزادان، فوق تخصص نوزادان، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۹/۱۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۲/۱۷

خلاصه

مقدمه: دیابت بارداری به معنای تشخیص عدم تحمل کربوهیدرات در بارداری است که می تواند با عوارض مادری و جنینی همراه باشد. اولین آزمایش غربالگری آن، تست تحمل گلوکز یک ساعته است که بدون توجه به وضعیت ناشتایی انجام می شود. نتیجه این آزمایش در ۱۴-۱۸٪ زنان باردار مثبت است در حالی که شیوع دیابت بارداری ۲-۵٪ است. افرادی که نتیجه مثبت دارند، توسط تست تحمل گلوکز ۳ ساعته بررسی می شوند. این آزمایش به صورت ناشتا انجام می شود و نیاز به ۴ بار نمونه گیری خون دارد. لذا بیمار زمان، هزینه و استرس زیادی را متحمل می شود. در صورتی که با انجام تست تحمل گلوکز پس از ناشتایی بتوان موارد مشکوک به دیابت بارداری را به طور قابل توجهی کاهش داد، می توان از انجام تست ۱۰۰ گرمی در بسیاری از بیماران خودداری کرد. مطالعه حاضر با هدف ارزیابی تأثیر ناشتایی بر نتایج تست ۵۰ گرمی غربالگری دیابت انجام شد.

روش کار: این مطالعه مقطعی و آینده نگر در سال ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ بر روی ۱۳۰ زن باردار با سن بارداری ۲۴ تا ۳۲ هفته و بستری شده در بخش زنان و زایمان بیمارستان امام رضا (ع) که معیارهای ورود به مطالعه را داشتند، انجام شد. افراد به طور تصادفی در دو گروه ناشتا (۸۰ نفر) و غیر ناشتا (۵۰ نفر) قرار گرفتند. از همه افراد یک ساعت پس از دریافت ۵۰ گرم گلوکز خوراکی، نمونه خون گرفته شد. سپس میزان گلوکز خون در دو گروه اندازه گیری شد و با استفاده از آزمون های آماری تی تست، کای دو و من ویتنی و نرم افزار آماری SPSS (نسخه ۱۳) مورد مقایسه و آنالیز آماری قرار گرفت و $p < 0/05$ به عنوان سطح معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته ها: آزمون تی تست رابطه آماری معنی داری را بین وضعیت ناشتایی و نتیجه غربالگری نشان نداد ($p = 0/89$). اما بر اساس آزمون کای دو میانگین گلوکز خون در دو گروه ناشتا و غیر ناشتا به طور معنی دار متفاوت بود ($p = 0/03$).
نتیجه گیری: به دنبال ناشتایی، میانگین گلوکز خون در آزمون غربالگری دیابت بارداری، به طور معنی دار کمتر می شود.

کلمات کلیدی: تست چالش گلوکز، دیابت بارداری، غربالگری، گلوکز خون، ناشتایی

* نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر نیره قمیان، مرکز تحقیقات سلامت زنان، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران. تلفن:

۰۵۱۱-۸۵۲۵۳۰۵؛ فاکس: ۰۵۱۱-۸۵۲۵۳۰۵؛ پست الکترونیک: ghomiann@mums.ac.ir

مقدمه

دیابت دیابت بارداری به معنای شروع دیابت برای اولین بار و یا تشخیص عدم تحمل گلوکز در دوران بارداری است (۱، ۲). این بیماری یک عارضه شایع پزشکی و اختلال متابولیک در دوران بارداری است که میزان شیوع آن بین ۱-۴٪ است (۳، ۴) و شیوع آن در جوامع مختلف بر اساس شرایط قومی و نژادی و معیارهای تشخیصی متفاوت است (۵). عوارض مادری و جنینی دیابت بارداری شامل ماکروزومی جنین، پره اکلامپسی، عقب ماندگی رشد داخل رحمی، زایمان زودرس و افزایش سزارین است (۶). ۳۰ تا ۵۰ درصد زنان مبتلا به دیابت بارداری در طولانی مدت مبتلا به دیابت نوع ۲ می شوند (۷). با افزایش عدم تحمل کربوهیدرات در زنان باردار، عواقب نامطلوب مادری و جنینی نیز افزایش می یابد (۸، ۹). مطالعه کراودر و همکاران نشان داد که زنان مبتلا به دیابت بارداری، در صورتی که تحت درمان قرار گیرند، به میزان کمتری دچار عوارض پری ناتال شده و کیفیت زندگی آنان بهبود می یابد. در نتیجه غربالگری زنان باردار از نظر دیابت بارداری، می تواند باعث بهبود نتایج بارداری در آنها شود (۱۰). همچنین غربالگری زنان مستعد به دیابت بارداری، می تواند از عوارض پری ناتال جلوگیری کرده و باعث بهبود نتایج مادری و جنینی شود (۱۱).

بر اساس گزارش انجمن بین المللی دیابت آمریکا، گلوکز پلاسمای وریدی در حد $\leq 7/2$ میلی مول در لیتر (۱۳۰ میلی گرم در دسی لیتر)، آستانه پذیرفته شده برای تست چالش یک ساعته گلوکز با حساسیت ۹۰٪ می باشد (۱۲). یک مطالعه دیگر معیار تشخیصی دیابت بارداری را برای تست تحمل گلوکز خوراکی ۷۵ گرمی، گلوکز خون وریدی ناشتا در حد $\leq 7/0$ میلی مول در لیتر یا ۲ ساعته $\leq 7/8$ میلی مول در لیتر ثبت کرد (۱۳). برخی مطالعات نتایج مثبت کاذب را در تست چالش گلوکز نشان دادند. برخی از آنان افزایش احتمال نتایج سوء بارداری را گزارش کردند (۱۴، ۱۵). در حالی که برخی هیچ تفاوتی را نشان ندادند (۱۶، ۱۷).

مناسب ترین زمان برای غربالگری دیابت بارداری، هفته ۲۴-۲۸ بارداری و روش پذیرفته شده برای آن، تست

چالش گلوکز ۵۰ گرمی (GCT)^۱ است که بدون در نظر گرفتن وضعیت ناشتایی انجام می شود. نتیجه این آزمایش در ۱۴-۱۸٪ زنان باردار مثبت می شود، درحالی که میزان شیوع دیابت بارداری ۲-۵٪ است. بنابراین کسانی که نتایج مثبت دارند، توسط تست خوراکی تحمل گلوکز ۳ ساعته ۱۰۰ گرمی (OGTT)^۲ کنترل می شوند. این آزمایش نیاز به ناشتایی ۸-۱۴ ساعته و گرفتن ۴ بار نمونه خون دارد: گلوکز خون ناشتا، ۱، ۲ و ۳ ساعت بعد از دریافت ۱۰۰ گرم گلوکز خوراکی اندازه گیری می شود (۱۸).

این آزمایش نیاز به زمان طولانی ناشتایی دارد. همچنین مصرف دوز بالای گلوکز ممکن است باعث ایجاد تهوع و استفراغ در برخی زنان باردار شود. از طرفی انجام تعداد زیاد دفعات خون گیری برای بیمار ناخوشایند بوده و با در نظر گرفتن کاهش فیزیولوژیک فشار خون در سن بارداری، گاهی این مسأله باعث سنکوپ در فرد می شود. بنابراین بیمار برای انجام تست تحمل گلوکز ۳ ساعته، زمان، هزینه و استرس زیادی را متحمل می شود.

در صورتی که انجام تست چالش گلوکز ۵۰ گرمی پس از ۱۰ ساعت ناشتایی، بتواند موارد مشکوک به دیابت بارداری را به طور قابل توجهی کاهش دهد، می تواند از انجام تست تحمل گلوکز ۱۰۰ گرمی در بسیاری از بیماران جلوگیری کند. مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر ناشتایی بر نتیجه تست تحمل گلوکز ۵۰ گرمی در غربالگری دیابت بارداری انجام شد.

روش کار

این مطالعه مقطعی و آینده نگر در سال ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ بر روی ۱۳۰ زن باردار با سن بارداری ۲۴-۳۲ هفته که به خاطر عواملی به جز پره اکلامپسی و دیابت در بخش زنان بیمارستان امام رضا (ع) بستری بودند، انجام شد. نمونه برداری به روش ساده انجام شد. با توجه به اینکه مطالعه مشابه قبلی برای تعیین حجم نمونه وجود نداشت، مطالعه حاضر بر روی بیماران بستری شده در طی ۲ سال انجام شد. معیار ورود به مطالعه داشتن سن بارداری ۲۴-۳۲ هفته بود. معیارهای خروج از مطالعه

¹Glucose Challenge Test

²Oral Glucose Tolerance Test

(آزمایشگاه مرکزی بیمارستان امام رضا) ارزیابی شدند. گلوکز خون ≤ 140 میلی گرم در دسی لیتر به عنوان تست مثبت در نظر گرفته شد. داده های جمع آوری شده در پرسشنامه ها ثبت شد.

تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS (نسخه ۱۳) انجام شد. برای تعیین ارتباط بین دو گروه متغیر کیفی، از روش های آمار توصیفی مانند شاخص های مرکزی و توزیع فرکانس و روش های آمار تحلیلی مانند آزمون کای دو، آزمون تی یا معادل پارامتری آن استفاده شد. برای مقایسه متغیرهای کمی در دو گروه از آزمون تی و من ویتنی استفاده شد و $p < 0.05$ به عنوان سطح معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته ها

مطالعه حاضر بر روی ۱۳۰ زن باردار انجام شد که ۸۰ نفر (۶۱/۵٪) در گروه ناشتا و ۵۰ نفر (۳۸/۵٪) در گروه غیر ناشتا قرار گرفتند. تقسیم دو گروه بر اساس ناشتا بودن که فاکتور اصلی مدنظر تحقیق بود انجام شد و طبق نظر مشاور آمار با توجه به اینکه معیارهای مخدوش کننده در دو گروه متعادل بودند، لزومی در برابری دقیق دو گروه نبود. نتیجه غربالگری در ۳۳ نفر (۲۵/۴٪) مثبت بود. ۶۹ نفر (۵۳/۱٪) سن کمتر از ۲۵ سال و ۶۱ نفر (۴۶/۹٪) بالای ۲۵ سال داشتند. ۷۲ نفر (۵۵/۴٪) سن بارداری ۲۴-۲۸ هفته و ۵۸ نفر ۲۹-۳۲ هفته داشتند. با استفاده از آزمون تی تست، میانگین گلوکز خون در گروه ناشتا $120/23 \pm 30/8$ و در گروه غیر ناشتا $130/5 \pm 23/7$ بود که این تفاوت از نظر آماری معنی دار بود ($p=0/03$) (جدول ۱).

شامل شاخص توده بدنی < 30 (حاصل تقسیم وزن با مقیاس کیلوگرم بر قد به توان دو با مقیاس متر)، داشتن سابقه دیابت در نزدیکان درجه اول، داشتن سابقه دیابت بارداری، سابقه ماکروزومی (در بیمار یا در بارداری های قبلی)، مصرف گلوکوکورتیکوئیدها در طول بستری در بیمارستان طی یک هفته اخیر، نیاز به استراحت مطلق در بستر، وجود گلوکز در ادرار و سابقه هر نوع بیماری زمینه ای و پره اکلامپسی بود.

مطالعه حاضر توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مشهد تصویب شد. پس از توضیح کامل شرایط مطالعه برای همه زنان و کسب رضایت آگاهانه از آنها، افراد در صورت موافقت وارد مطالعه شدند.

مطالعه بر روی ۱۳۰ زن باردار که معیارهای ورود به مطالعه را داشتند، انجام شد که ۸۰ زن به طور تصادفی در گروه ناشتا (۱۰ ساعت) و ۵۰ نفر در گروه غیر ناشتا قرار گرفتند. در ابتدا همه افراد پرسشنامه ای را که شامل مشخصات فردی نظیر سن، سن بارداری، تعداد زایمان، وضعیت ناشتایی و نتیجه تست تحمل ۵۰ گرمی گلوکز بود، تکمیل کردند. افراد دو گروه از نظر میزان فعالیت و رژیم غذایی همسان بودند.

تست جهانی غربالگری دیابت بارداری شامل تست چالش گلوکز خون ۵۰ گرمی یک ساعته برای بیماران در نظر گرفته شد. همه بیمارانی گروه ناشتا و غیر ناشتا، ۵۰ گرم پودر گلوکز از طریق دهان دریافت کردند. یک ساعت پس از دریافت ۵۰ گرم گلوکز، نمونه خون آنان توسط پرسنل باتجربه و تحت نظر یک مامای آموزش دیده گرفته شد. سپس سطح گلوکز خون اندازه گیری و بررسی شد. تمام نمونه ها در یک آزمایشگاه واحد

جدول ۱- مقایسه میانگین گلوکز خون حاصل از تست چالش گلوکز ۵۰ گرمی در دو گروه زنان باردار ناشتا و غیر ناشتا

وضعیت ناشتایی	میانگین گلوکز خون	تعداد	انحراف معیار (میانها)	حداکثر گلوکز خون	حداقل گلوکز خون
گروه ناشتا	۱۲۰/۲۳	۸۰	۳۰/۸ (۱۱۳)	۱۸۳	۷۱
گروه غیر ناشتا	۱۳۰/۵	۵۰	۲۳/۷ (۱۲۹/۵)	۱۷۶	۸۶

کای دو رابطه آماری معنی داری بین وضعیت ناشتایی و نتیجه غربالگری وجود نداشت ($p=0/89$) (جدول ۲).

نتیجه غربالگری در ۲۰ مورد (۲۵٪) از گروه ناشتا و در ۱۳ مورد (۲۶٪) از گروه غیر ناشتا مثبت بود. بر اساس آزمون

جدول ۲- مقایسه نتیجه غربالگری تست چالش گلوکز ۵۰ گرمی بر اساس نقطه برش ۱۴۰ میلی گرم در دسی لیتر در دو گروه

زنان باردار ناشتا و غیر ناشتا					
وضعیت ناشتایی		گروه ناشتا		گروه غیر ناشتا	
نتیجه غربالگری تست چالش گلوکز		فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
مثبت		۲۰	٪۲۵	۱۳	٪۲۶
منفی		۶۰	٪۷۵	۳۷	٪۷۴
نتایج کلی		۸۰	٪۱۰۰	۵۰	٪۱۰۰

نتایج آزمون غربالگری ۵۰ گرمی در دو گروه ناشتا و غیر ناشتا بر اساس سن آنها (≥ 25 سال یا < 25 سال) با هم مقایسه شد. ارتباط آماری معنی داری بین وضعیت ناشتایی با نتیجه غربالگری در گروه سنی ≥ 25 سال ($p=0/52$) و < 25 سال مشاهده نشد ($p=0/36$).

همچنین نتایج آزمون غربالگری در دو گروه ناشتا و غیر ناشتا با توجه به سن بارداری آنها (۲۴-۲۸ هفته و ۲۹-۳۲ هفته) مقایسه شد و ارتباط آماری معنی داری بین وضعیت ناشتایی و نتیجه تست غربالگری بر اساس سن بارداری مشاهده نشد (p به ترتیب ۰/۴۴ و ۰/۶۰).

در بررسی ارتباط بین سن و نتیجه آزمایش در گروه ناشتا، نتیجه آزمایش در ۲۹/۴٪ از افراد کمتر از ۲۵ سال و ۲۱/۷٪ از افراد بیشتر از ۲۵ سال مثبت بود. بنابراین بین سن و نتیجه آزمایش در گروه ناشتا ارتباط معنی داری وجود نداشت ($p=0/05$). به علاوه، در گروه غیرناشتا، نتیجه آزمایش در ۲۲/۹٪ از افراد کمتر از ۲۵ سال و ۳۳/۳٪ از افراد بیشتر از ۲۵ سال مثبت بود که ارتباط معنی داری بین سن و نتیجه آزمایش در گروه غیرناشتا نیز وجود نداشت ($p=0/37$).

بحث

دیابت بارداری به معنای عدم تحمل گلوکز است که شروع و یا اولین تشخیص آن در بارداری باشد (۱۹). این گروه از بیماری‌ها در نتیجه کاهش فعالیت و یا ترشح انسولین ایجاد می‌شوند و حتی اگر اولین بار در دوران بارداری تشخیص داده شود، امکان اختلال زمینه‌ای وجود دارد (۲۰). چندین روش برای تشخیص و پیشگیری از آن وجود دارد (۲۱). تست چالش ۵۰ گرمی یک ساعته گلوکز خوراکی به عنوان روش غربالگری جهانی پذیرفته شده است (۲۲). انجمن دیابت آمریکا

این روش غربالگری را برای زنان پرخطر برای دیابت بارداری توصیه می‌کند (۲۲). اخیراً مشخص شده است که غربالگری دیابت بارداری با مشخصات انجمن بین المللی دیابت و بارداری، زمانی بیشترین حساسیت را دارد که توسط مراقبت‌های دقیق پس از زایمان پیگیری شود (۲۳).

پویهونن-آلهو و همکاران (۲۰۰۵) گزارش داد که تست چالش گلوکز جهانی می‌تواند ۷۹٪ بیماران دیابت بارداری را تشخیص دهد. ۲۱٪ باقی مانده حتی در حضور عوامل زمینه ساز دیابت بارداری، تست غربالگری طبیعی دارند (۲۴).

در مطالعه حاضر اثر ناشتایی بر نتیجه تست چالش گلوکز خوراکی ۵۰ گرمی در غربالگری دیابت بارداری مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه میانگین سطح گلوکز خون در دو گروه ناشتا و غیر ناشتا به طور معنی داری متفاوت بود ($p < 0/05$). از طرف دیگر، دو گروه از نظر نتیجه تست غربالگری ۵۰ گرمی دیابت تفاوت آماری معنی داری نداشتند ($p > 0/05$). به این معنی که وضعیت ناشتایی تأثیری بر نتایج غربالگری نداشت.

مطالعه دیگری که دقیقاً این مقایسه را انجام داده باشد وجود ندارد. بنابراین، در این مطالعه به بحث در مورد مطالعاتی که در خصوص تست چالش گلوکز ۵۰ گرمی انجام شده است، پرداخته شد.

گرینفین و همکاران نشان دادند که تست چالش ۵۰ گرمی یک ساعته گلوکز می‌تواند ۸۲/۷٪ از زنان مبتلا به دیابت بارداری را شناسایی کند که به طور قابل توجه، بالاتر از میزان گزارش شده توسط روش‌های دیگر است (۲۵). ری و همکاران (۲۰۰۴) در مقایسه روش‌های غربالگری دیابت، به این نتیجه رسیدند که تست چالش گلوکز خون ۵۰ گرمی یک ساعته بهتر و

شده است، باز هم این مسئله یک عامل خطر برای دیابت در آینده است (۲، ۳۳).

از محدودیت های این مطالعه می توان به جمعیت کم شرکت کنندگان در مطالعه، عدم وجود مطالعه کاملاً مشابه و اطلاعات ناقص برخی از بیماران اشاره کرد. با این حال، از آنجا که وضعیت ناشتایی تفاوت معنی داری را در سطح گلوکز ایجاد کرد، توصیه می شود مطالعات دیگر با حجم نمونه بیشتر در این زمینه انجام شود، احتمال دارد در جمعیت بیشتر، این تفاوت نیز معنی دار شود و همچنین پیشنهاد می شود که برای اطمینان بیشتر تست ۵۰ گرمی غربالگری دیابت، پس از ۸ ساعت ناشتایی انجام شود.

نتیجه گیری

ناشتایی بر میانگین سطح گلوکز خون اثر می گذارد، اما پاسخ تست غربالگری با در نظر گرفتن حد مثبت ≤ 140 میلی گرم در دسی لیتر تحت تأثیر ناشتایی قرار نمی گیرد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه منتج از پایان نامه دانشجویی خانم دکتر فاطمه برازنده با شماره ۵۹۷۳ در مقطع پزشکی عمومی می باشد و با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی مشهد و همکاری مرکز تحقیقات سلامت زنان انجام شده است. بدینوسیله از پرسنل محترم بخش مامایی بیمارستان امام رضا (ع) و پرسنل آزمایشگاه مرکزی بیمارستان که ما را در تهیه و بررسی نمونه های این پژوهش یاری کردند، تشکر و قدردانی می شود.

مقرون به صرفه تر از بررسی گلوکز خون ناشتا است (۲۶).

مطالعه پروچینی و همکاران (۱۹۹۹) که به منظور مقایسه غلظت گلوکز ناشتای پلاسما با تست چالش ۵۰ گرمی گلوکز برای غربالگری دیابت بارداری انجام شد، نشان داد که اندازه گیری غلظت گلوکز ناشتای پلاسما با در نظر گرفتن میزان گلوکز $\leq 4/8$ میلی مول در لیتر، راحت تر از تست چالش ۵۰ گرمی گلوکز برای غربالگری دیابت بارداری است و لزوم انجام تست تحمل را تا ۷۰٪ کاهش می دهد (۲۷). که با نتیجه مطالعه ساکس و همکاران (۱۹۹۲) همخوانی داشت (۲۸).

آگراوال و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که اگر چه آزمایش گلوکز پلاسمای ناشتا قبلاً به عنوان آزمون غربالگری دیابت بارداری نادیده گرفته می شد، اما در حال حاضر می تواند به عنوان یک روش ساده، عملی و مقرون به صرفه برای غربالگری دیابت بارداری در جمعیت های در معرض خطر استفاده شود (۲۹). خان و همکاران (۲۰۰۹) گلوکز خون ناشتا و تصادفی پلاسما را برای تشخیص دیابت بارداری مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که گلوکز خون ناشتا برای غربالگری دیابت بهتر است (۳۰).

اختلال در تست تحمل گلوکز در بارداری، همانند دیابت بارداری با اختلال در عملکرد متابولیک طی ۳ سال اول پس از بارداری همراه است (۳، ۳۱). حتی در غیاب دیابت بارداری، یک تست غیر طبیعی چالش گلوکز در بارداری، با افزایش خطر دیابت در آینده همراه است (۱، ۳۲). حتی در زنی که در بارداری قبلی تست چالش گلوکز طبیعی داشته، ولی در این بارداری تست مثبت

منابع

1. Metzger BE, Coustan DR. Summary and recommendations of the Fourth International Workshop-Conference on Gestational Diabetes Mellitus. The Organizing Committee. Diabetes Care 1998 Aug;21(Suppl 2):B161-7.
2. American Diabetes Association. Gestational diabetes mellitus. American Diabetes Association: clinical practice recommendations 2002. Diabetes Care 2002;25(Suppl 1):S94-6.
3. Kitzmiller JL. Cost analysis of diagnosis and treatment of gestational diabetes mellitus. Clin Obstet Gynecol 2000 Mar;43(1):140-53.
4. Magee MS, Walden CE, Benedetti TJ, Knopp RH. Influence of diagnostic criteria on the incidence of gestational diabetes and prenatal morbidity. JAMA 1993 Feb 3;269(5):609-15.
5. Sweeney AT, Brown FM. Gestational diabetes mellitus. Clin Lab Med 2001 Mar;21(1):173-92.
6. Sermer M, Naylor CD, Gare DJ, Kenshole AB, Ritchie JW, Farine D, et al. Impact of increasing carbohydrate intolerance on maternal- fetal outcomes in 3637 women without gestational diabetes. The Toronto Tri-Hospital Gestational Diabetes Project. Am J Obstet Gynecol 1995 Jul;173(1):146-56.
7. Coustan DR. Gestational diabetes. Diabetes Care 1993;16(Suppl 3):8-15.

8. Tallarigo L, Giampietro O, Penno G, Miccoli R, Gregori G, Navalesi R. Relation of glucose tolerance to complications of pregnancy in nondiabetic women. *N Engl J Med* 1986 Oct 16;315(16):989-92.
9. Langer O, Brustman L, Anyaegbunam A, Mazze R. The significance of one abnormal glucose tolerance test value on adverse outcome in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1987 Sep;157(3):758-63.
10. Crowther CA, Hiller JE, Moss JR, McPhee AJ, Jeffries WS, Robinson JS. Effect of treatment of gestational diabetes mellitus on pregnancy outcomes. *N Engl J Med* 2005 Jun 16;352(24):2477-86.
11. Eriksson UJ. Lifelong consequences of metabolic adaptations in utero? *Diabetologia* 1996 Sep;39(9):1123-5.
12. American Diabetic Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2006;29(Suppl 1):S43-48.
13. Report of a WHO Consultation. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Available at: http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/WHO_NCD_NCS_99.2.pdf. Accessed June 21, 2008.
14. Stamilio DM, Olsen T, Ratcliffe S, Sehdev HM, Macones GA. False-positive 1-hour glucose challenge test and adverse perinatal outcomes. *Obstet Gynecol* 2004 Jan;103(1):148-56.
15. Jimenez-Moleon JJ, Bueno-Cavanillas A, Luna-del-Castillo Jde D, Garcia-Martin M, Lardelli-Claret P, Galvez-Vargas R. Impact of different levels of carbohydrate intolerance on neonatal outcomes classically associated with gestational diabetes mellitus. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2002 Apr 10;102(1):36-41.
16. Dudhbbhai M, Lim L, Bombard A, Juliard K, Meenakshi B, Trachelenberg Y, et al. Characteristics of patients with abnormal glucose challenge test and normal oral glucose tolerance test results: comparison with normal and gestational diabetic patients. *Am J Obstet Gynecol* 2006 May;194(5):e42-45.
17. Ertunc D, Tok E, Dilek U, Pata O, Dilek S. The effect of carbohydrate intolerance on neonatal birth weight in pregnant women without gestational diabetes mellitus. *Ann Saudi Med* 2004 Jul-Aug;24(4):280-3.
18. Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Hauth JC, Rouse DJ, Spong CY. *Williams obstetrics*. 23rd ed. New York: McGraw-Hill;2010:1169-87.
19. American Diabetes Association. Gestational diabetes mellitus. Definition, detection, and diagnosis. *Diabetes Care* 2002;25:S94-S96. Available at: http://care.diabetesjournals.org/cgi/content/full/25/suppl_1/s94. Accessed in 2005 (Sep 13).
20. Ayach W, Costa RAA, Calderon IMP, Rudge MVC. Comparison between 100-g glucose tolerance test and two other screening tests for gestational diabetes: combined fasting glucose with risk factors and 50-g glucose tolerance test. *Sao Paulo Med J* 2006 Jan 5;124(1):4-9.
21. Gestational diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2003;26:S103-5.
22. American Diabetes Association. Gestational diabetes mellitus. *Diabetes Care* 1999;22(Suppl 1):S74-5.
23. Werner EF, Pettker CM, Zuckerwise L, Reel M, Funai EF, Henderson J, et al. Screening for gestational diabetes mellitus: are the criteria proposed by the international association of the Diabetes and Pregnancy Study Groups cost-effective? *Diabetes Care* 2012 Mar;35(3):529-35.
24. Poyhonen-Alho MK, Teramo KA, Kaaja RJ, Hiilesmaa VK. 50gram oral glucose challenge test combined with risk factor-based screening for gestational diabetes. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2005 Jul 1;121(1):34-7.
25. Griffin ME, Coffey M, Johnson H, Scanlon P, Foley M, Stronge J, et al. Universal vs. risk factor-based screening for gestational diabetes mellitus: detection rates, gestation at diagnosis and outcome. *Diabet Med* 2000 Jan;17(1):26-32.
26. Rey E, Hudon L, Michon N, Boucher P, Ethier J, Saint-Louis P. Fasting plasma glucose versus glucose challenge test: screening for gestational diabetes and cost effectiveness. *Clin Biochem* 2004 Sep;37(9):780-4.
27. Perucchini D, Fischer U, Spinass GA, Huch R, Huch A, Lehmann R. Using fasting plasma glucose concentrations to screen for gestational diabetes mellitus: prospective population based study. *BMJ* 1999 Sep 25;319(7213):812-5.
28. Sacks DA, Greenspoon JS, Fotheringham N. Could the fasting plasma glucose assay be used to screen for gestational diabetes? *J Reprod Med* 1992 Nov;37(11):907-9.
29. Agarwal MM, Hughes PF, Punnose J, Ezimokhai M. Fasting plasma glucose as a screening test for gestational diabetes in a multi-ethnic, high-risk population. *Diabet Med* 2000 Oct;17(10):720-6.
30. Khan SH, Sadia F, Arshad H, Khalil A. Evaluation of fasting and random plasma glucose for diagnosis of gestational diabetes. *J Coll Physicians Surg Pak* 2009 Nov;19(11):718-22.
31. Stuebe AM, Mantzoros C, Kleinman K, Gillman MW, Rifas-Shiman S, Seely EW, et al. Gestational glucose tolerance and maternal metabolic profile at 3 years postpartum. *Obstet Gynecol* 2011 Nov;118(5):1065-73.
32. Retnakaran R, Shah BR. Abnormal screening glucose challenge test in pregnancy and future risk of diabetes in young women. *Diabet Med* 2009 May;26(5):474-7.
33. Tarim E, Cok T, Iskender C. Can the 50-g glucose challenge test be important for subsequent pregnancies? *J Matern Fetal Neonatal Med* 2012 Apr 25. [Epub ahead of print]