

## تحلیل هزینه روشهای غربالگری و تشخیصی در دیابت بارداری

آرش حسین نژاد\*؛ محقق مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی تهران، بیمارستان دکتر شریعتی  
باقر لاریجانی؛ استاد دانشگاه علوم پزشکی تهران، بیمارستان دکتر شریعتی، مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز و متابولیسم

### چکیده

**مقدمه:** برآورد هزینه - اثربخشی خدمات سلامت و همچنین هزینه - فایده در طراحی و ارزیابی نظام‌های سلامت نقش اساسی برعهده دارند. بیماریهای متابولیک و بویژه دیابت با توجه به شیوع بالا و رو به افزایش بیماری و هزینه‌های سنگین از جمله مهمترین مسائل نظام‌های سلامت به‌شمار می‌روند. در این رابطه دیابت بارداری به‌عنوان شایعترین اختلال متابولیک دوران بارداری و عوارض متعددی که برای مادر و جنین دارد، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مطالعات زیادی درباره روشهای غربالگری دیابت بارداری انجام شده تا با در نظر گرفتن معیارهای مختلف، جامعه مورد بررسی محدود شده تا در نهایت هزینه‌های غربالگری کاهش یابد. در این مقاله سعی شده تا با تحلیل نتایج بدست‌آمده از یک مطالعه مقطعی که درباره دیابت بارداری در تهران انجام شده، بتوان روشهای غربالگری را بر پایه تحلیل هزینه‌ها با هم مقایسه و مناسب‌ترین روش غربالگری را با توجه به بافت نژادی و فرهنگی - اقتصادی جامعه پیشنهاد نمود.

**روشها:** در این مطالعه ۲۴۱۶ خانم باردار در بیمارستانهای تابعه دانشگاه علوم پزشکی تهران با روش غربالگری همگانی بررسی شدند و کلیه عوامل خطرزا و نتایج آزمایشها و معاینات بالینی برای هر بیمار ثبت گردید. آزمون  $50 \text{ gm GCT}$  (Glucose Challenge Test) به‌عنوان آزمون غربالگری و آزمون  $100 \text{ gm GTT}$  (Glucose Tolerance Test) جهت تشخیص دیابت بارداری استفاده شده است.

**یافته‌ها:** در تحلیل هزینه‌های مستقیم انجام آزمونهای غربالگری و تشخیصی، در روش غربالگری همگانی با معیار  $130 \text{ mg/dl}$ ، هزینه برای هر خانم باردار در حدود  $30410$  ریال معادل  $3/80$  دلار برآورد شده است و به ازای هر بیمار تشخیص داده شده با این روش  $644488$  ریال معادل  $80/56$  دلار هزینه دارد. در روش غربالگری همگانی با ملاک  $140 \text{ mg/dl}$  حساسیت غربالگری  $12\%$  کاهش یافته و به  $88\%$  می‌رسد و هزینه غربالگری به‌ازای هر خانم باردار به  $25641$  ریال معادل  $3/20$  دلار و به‌ازای تشخیص هر بیمار به  $69500$  ریال معادل  $77/43$  دلار کاهش می‌یابد. بنابراین با  $15/6\%$  کاهش در هزینه سرانه غربالگری و  $3/87\%$  کاهش در هزینه صرف شده برای تشخیص هر بیمار، حساسیت غربالگری  $12\%$  کاهش می‌یابد.

**نتیجه‌گیری:** در مجموع با توجه به شیوع بالای بیماری در گروه کم‌خطر و پایین بودن سطح مراقبتهای سلامت نسبت به جوامعی که روش انتخابی را پیشنهاد می‌کنند و همچنین پایین‌تر بودن هزینه انجام آزمونهای غربالگری و تشخیصی نسبت به جوامع فوق و شیوع عوارض بیماری که خود هزینه بالایی را بر نظام سلامت تحمیل می‌کند، به‌نظر می‌رسد انجام روش غربالگری همگانی علاوه‌بر حساسیت بالای غربالگری توجیه اقتصادی نیز داشته باشد.

**کلیدواژه‌ها:** دیابت بارداری، هزینه - اثربخشی، هزینه - فایده، غربالگری، اقتصاد سلامت

\*نشانی: تهران، خیابان کارگر شمالی، بیمارستان دکتر شریعتی، مرکز تحقیقات غدد و متابولیسم، تلفن: ۰۲۶۹۰۲-۳ نمابر: ۰۲۹۳۹۹-۸  
پست الکترونیک: arash\_hsi@yahoo.com

## مقدمه

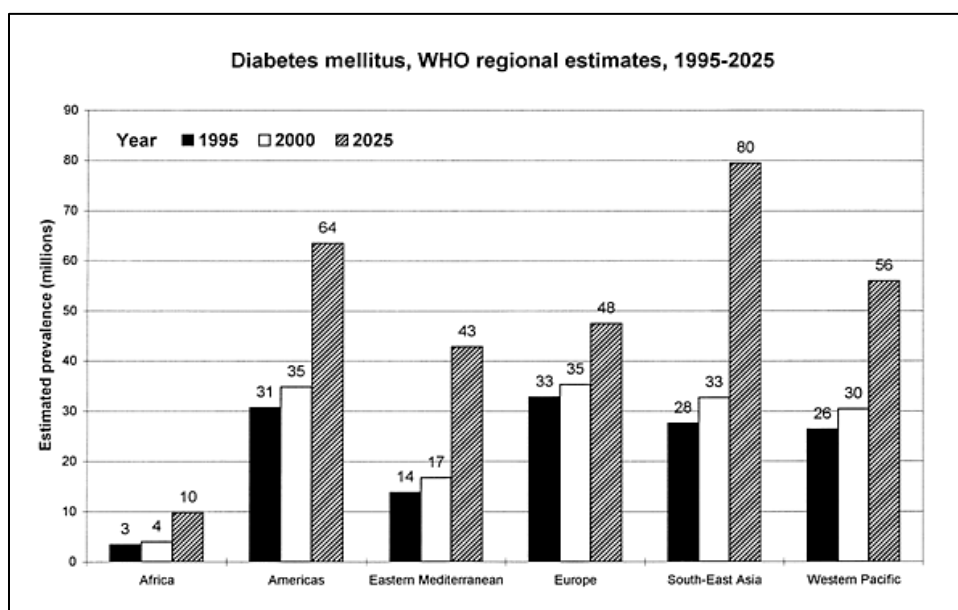
روز دنیای توسعه یافته است که در طراحی

و ارزیابی نظام‌های سلامت نقش اساسی به عهده دارند. بیماری‌های متابولیک و به ویژه دیابت به دلایل زیر از جمله مهمترین مسائل نظام‌های سلامت (health systems) به شمار می‌روند:

- شیوع بالای دیابت (جدول ۱) (۱، ۲، ۳، ۴)
- شیوع رو به افزایش بیماری: بر اساس پیش‌بینی سازمان جهانی سلامت (WHO)، شیوع دیابت نوع ۲ در سال ۲۰۲۵ در بعضی کشورها به حدود دو برابر شیوع فعلی بیماری خواهد رسید (شکل ۱) (۵).

جدول ۱- شیوع دیابت و اختلال تحمل کربوهیدرات در ایران

| منطقه مورد مطالعه | جامعه مورد بررسی               | شیوع اختلال تحمل کربوهیدرات | شیوع دیابت |
|-------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------|
| اسلام شهر         | مسن‌تر از ۳۰ سال               | ٪۱۲/۴                       | ٪۷/۴       |
| اصفهان            | مسن‌تر از ۴۰ سال               | -                           | ٪۷/۷۶      |
| تهران             | مسن‌تر از ۳۰ سال               | ٪۷/۵                        | ٪۷/۶       |
| تهران             | جامعه شهری مسن‌تر از ۳۰ سال    | ٪۸/۲                        | ٪۷/۲       |
| بوشهر             | جامعه شهری مسن‌تر از ۳۰ سال    | ٪۱۵/۶                       | ٪۱۳/۶      |
| زنجان             | جامعه روستایی مسن‌تر از ۳۰ سال | -                           | ٪۳/۶       |
| یزد               | جامعه شهری بزرگسال             | ٪۱۳/۴                       | ٪۱۶/۳      |



شکل ۱- تخمین شیوع دیابت بر اساس پیش‌بینی سازمان جهانی بهداشت (سلامت) برای سال ۲۰۲۵

۶- حدود ۲۰٪ فرزندان متولدشده از مادران مبتلا به دیابت بارداری در طی ۱۰ تا ۱۶ سال دچار اختلال تحمل کربوهیدرات می‌شوند (۱۱، ۱۳).  
بنابراین تشخیص و درمان به‌موقع این بیماران علاوه بر کاهش عوارض زودرس بیماری، از شیوع کلی دیابت نوع ۲ نیز می‌کاهد.

### روشهای غربالگری

مطالعات زیادی درباره روشهای غربالگری دیابت بارداری انجام شده تا با در نظر گرفتن معیارهای مختلف، جامعه مورد بررسی محدود شود و در نهایت هزینه‌های غربالگری کاهش یابد. غربالگری همگانی<sup>۱</sup> مبتنی بر غربالگری تمام خانمهای باردار در هفته ۲۴ تا ۲۸ بارداری است و موارد پرخطر در اولین ویزیت و پیگیری مجدد در هفته ۳۲ بارداری در مواردی که علائم هیپرگلیسمی یا اختلال در یکی از نوبتهای آزمون تشخیصی داشته، انجام می‌شود (۱۱، ۱۴).

این روش در صورتی که از آزمون  $5.0\text{ gm GTT}$  با معیار  $13.0\text{ mg/dl}$  استفاده شود بیشترین حساسیت را در غربالگری دیابت بارداری خواهد داشت اما مسائل اقتصادی سبب شده تا روشهای غربالگری براساس عوامل خطرزا پایه‌گذاری شود. در غربالگری انتخابی، خانمهای باردار بر اساس عوامل خطرزا به سه گروه کم‌خطر، با خطر متوسط و پرخطر تقسیم‌بندی می‌شوند (جدول ۲) (۱۱، ۱۵). در گروه پرخطر غربالگری در اولین ویزیت، در گروه با خطر متوسط در هفته ۲۴ تا ۲۸ بارداری و در گروه کم‌خطر غربالگری انجام نمی‌شود. در مواردی که یکی از نوبتهای آزمون تشخیصی مختل یا علائم هیپرگلیسمی وجود داشته باشد، بیمار دوباره پیگیری و آزمایش

• کنترل بیماری نیاز به توجه مستمر دارد که هزینه بالایی را می‌طلبد به‌گونه‌ای که این بیماری در ایالات متحده در حدود ۴۴ میلیارد دلار هزینه مستقیم و ۵۴ میلیارد دلار هزینه غیرمستقیم (۶) و در ایران ۱۰ میلیارد دلار هزینه مستقیم (تنها ویزیت پزشک) در سال را به‌خود اختصاص می‌دهد.

• عوارض بیماری افزون بر صرف هزینه، بر کیفیت زندگی فرد آثار مخربی دارد که در مجموع از توانایی‌های فرد در اجتماع می‌کاهد (۷).

بنابراین در رابطه با بیماری دیابت بیشترین توجه معطوف برنامه‌های پیشگیری یا به‌تأخیر انداختن پیدایش بیماری یا عوارض آن است تا به این وسیله علاوه بر بالا بردن کیفیت زندگی، هزینه‌های درمانی نیز محدود شوند.

در رابطه با برنامه‌های پیشگیری، دیابت بارداری به دلایل زیر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است:

۱- دیابت بارداری شایعترین اختلال متابولیک دوران بارداری است که شیوع آن حدود ۴/۷٪ در تهران برآورد شده است (۸، ۹).

۲- عوارض متعددی برای مادر و جنین دارد (۱۰، ۱۱).  
۳- دیابت بارداری اختلال در تحمل کربوهیدراتهاست که در بارداری شروع یا برای نخستین بار تشخیص داده می‌شود. بنابراین این بیماری می‌تواند نقطه آغاز دیابت یا اولین زمان تشخیص آن به‌ویژه در جوامع کمتر توسعه‌یافته باشد (۱۰، ۱۱).

۴- شیوع دیابت بارداری مانند سایه از شیوع دیابت نوع ۲ تبعیت می‌کند و همراه با دیابت نوع ۲ شیوع این بیماری نیز رو به افزایش است.

۵- حدود ۵۰٪ مبتلایان به دیابت بارداری درمان نشده در طی ۱۰ سال آینده به دیابت نوع ۲ مبتلا می‌شوند (۱۱).

<sup>1</sup> Universal screening

## جدول ۲- گروه‌بندی خانمهای باردار براساس عوامل خطرزا در روش غربالگری انتخابی

|   |
|---|
| گروه کم‌خطر*  |
| قرار گرفتن در گروههایی با شیوع پایین دیابت بارداری                        |
| نداشتن سابقه خانوادگی دیابت در اقوام درجه اول                             |
| سن زیر ۲۵ سال   |
| وزن طبیعی پیش از بارداری  |
| نداشتن سابقه اختلال متابولیسم گلوکز                                       |
| نداشتن سابقه اختلال در پیامد outcome بارداری‌های قبلی                     |
| گروه با خطر متوسط <sup>†</sup>  |
| مواردی که در یکی از دو گروه بالا قرار نگیرند، در این گروه گنجانده می‌شوند |
| گروه پرخطر <sup>‡</sup>   |
| قرار گرفتن در گروههایی با شیوع بالای دیابت بارداری                        |
| پیشینه خانوادگی دیابت بارداری در اقوام درجه اول                           |
| پیشینه دیابت بارداری یا نوزاد ماکروزوم                                    |
| چاقی  |
| گلیکوزوری   |

\* در گروه کم‌خطر باید تمام موارد توضیح‌داده‌شده وجود داشته باشد. براساس روش غربالگری انتخابی در این گروه آزمون غربالگری انجام نمی‌شود

<sup>†</sup> در گروه با خطر متوسط آزمون غربالگری در هفته ۲۴ بارداری انجام می‌شود.

<sup>‡</sup> در گروه پرخطر باید حداقل یکی از عوامل خطرزا وجود داشته باشد و براساس این روش در نخستین ویزیت، آزمون غربالگری انجام می‌گردد.

متفاوت می‌باشد و برهمن اساس رویکردهای متفاوتی را به‌دنبال داشته است (۱۴، ۱۷-۲۱، ۲۳-۲۴). در این مقاله سعی شده تا با تحلیل نتایج به‌دست آمده از یک مطالعه مقطعی<sup>۱</sup> که در مورد دیابت بارداری در تهران انجام شده است، روشهای غربالگری بر اساس تحلیل هزینه‌ها با هم مقایسه و مناسب‌ترین روش غربالگری متناسب با بافت نژادی و فرهنگی - اقتصادی جامعه پیشنهاد گردد.

### روشها

در این مطالعه که به‌صورت مقطعی در خانمهای باردار مراجعه‌کننده به بیمارستانهای شریعتی، امام خمینی، میرزا کوچک‌خان و رویین‌تن آرش (بیمارستانهای تابعه

می‌شود. در روش غربالگری انتخابی سعی شده است تا با ارائه تعاریف مختلف از عوامل خطرزا حساسیت روش غربالگری را افزایش دهند. همچنین برای محدود کردن هزینه‌ها، معیار اختلال آزمون نیز در مطالعات مختلف بین مقادیر ۱۳۰ mg/dl تا ۱۵۰ mg/dl تعیین شده است (۱۱، ۱۵، ۱۶، ۱۷).

در مجموع غربالگری همگانی بالاترین حساسیت و همچنین بیشترین هزینه را دارا می‌باشد و در روشهای انتخابی با تعریف گروه کم‌خطر، جامعه مورد بررسی محدود شده یا با بالا بردن مقادیر معیارهای اختلال آزمون غربالگری، از تعداد انجام آزمونهای تشخیصی کاسته شده است تا در مجموع هزینه‌ها کاهش یابند. نتایج بدست آمده از مطالعات به تناسب بافت نژادی و فرهنگی و اقتصادی جامعه مورد مطالعه

<sup>1</sup> Cross-sectional study

اندازه‌گیری گلوکز به آزمایشگاه بیمارستان شریعتی منتقل شد. روش اندازه‌گیری قند، گلوکز اکسیداز و دستگاه مورد استفاده اتوالیزر هیتاچی مدل ۷۰۴ بود. پس از انجام طرح و تشخیص کلیه بیماران، نتایج بدست‌آمده مجدداً با روش غربالگری انتخابی برپایه عوامل خطرزا، تحلیل و حساسیت و هزینه دو روش با هم مقایسه گردید. هزینه انجام آزمون‌های غربالگری و تشخیصی براساس تعرفه‌های بخش دولتی و خصوصی استخراج و همچنین هزینه اجزاء هر آزمون با احتساب مواد مصرفی مرغوب و خدمات واقعی‌تر تحت عنوان تعرفه محاسباتی نیز تعیین گردید. در نهایت برای محاسبه واقعی‌تر هزینه‌ها میانگین تعرفه‌های بخش دولتی، خصوصی و محاسباتی تعیین و جهت تحلیل هزینه‌ها مورد استفاده قرار گرفت. برای مقایسه با نتایج مطالعات مشابه در نقاط مختلف دنیا، هزینه‌های تعیین‌شده به دلار نیز محاسبه گردید (جدول ۴).

دانشگاه علوم پزشکی تهران) انجام شده، ۲۴۱۶ خانم باردار از نظر دیابت بارداری بررسی شدند. تمامی بیماران در هفته ۲۴ تا ۲۸ بارداری از نظر دیابت بارداری ارزیابی شدند و در مواردی که عوامل خطرزا وجود داشت، در اولین ویزیت بررسی شدند. در کلیه مواردی که یک نوبت اختلال در آزمون تشخیصی یا علائم هیپرگلیسمی وجود داشت، پیگیری و بررسی مجدد صورت گرفت.

آزمون  $GCT\ 50\ gm$  یک‌ساعته با معیار  $\leq 130\ mg/dl$  جهت غربالگری و آزمون سه‌ساعته  $GTT\ 100\ gm$  برای تشخیص بیماران استفاده شد. معیار تشخیص دیابت بارداری حداقل دو نوبت اختلال در آزمون تشخیصی براساس معیارهای کارپتر و کوستون بوده است (۱۱، ۱۷، ۱۸) (جدول ۳). کلیه مواردی که مقادیر آزمون‌ها نزدیک به مختل یا مشکوک بودند، مجدداً تکرار شد. تمامی نمونه‌های خون سانتریفوژ و نمونه پلاسمای به‌دست آمده جهت

جدول ۳- معیارهای تشخیصی برای دیابت بارداری

| آزمون تحمل گلوکز<br>۷۵ گرمی | آزمون تحمل گلوکز ۱۰۰ گرمی |                     |         | نوع نمونه |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------|---------|-----------|
|                             | WHO                       | Carpenter & Coustan | NDDG    |           |
| پلاسمای                     | پلاسمای                   | پلاسمای             | پلاسمای | خون کامل  |
| ۹۵                          | ۹۵                        | ۱۰۵                 | *۹۰     | قند ناشتا |
| ۱۸۰                         | ۱۸۰                       | ۱۹۰                 | ۱۶۵     | ساعت اول  |
| ۱۵۵                         | ۱۵۵                       | ۱۶۵                 | ۱۴۵     | ساعت دوم  |
| —                           | ۱۴۰                       | ۱۴۵                 | ۱۲۵     | ساعت سوم  |

\* غلظت‌ها بر حسب mg/dl است.

جدول ۴- هزینه انجام آزمون‌های غربالگری تشخیصی

| نوع آزمون           | تعرفه بخش دولتی |        | تعرفه بخش خصوصی |       | هزینه محاسباتی |       | میانگین |      |
|---------------------|-----------------|--------|-----------------|-------|----------------|-------|---------|------|
|                     | ریال            | دلار * | ریال            | دلار  | ریال           | دلار  | ریال    | دلار |
| GCT 50 gm یک ساعته  | ۸۵۰۰            | ۱/۰۶   | ۱۱۰۰۰           | ۱/۳۷۵ | ۱۱۱۵۰          | ۱/۳۹۴ | ۱۰۲۲۰   | ۱/۲۷ |
| GCT 100 gm سه ساعته | ۱۳۱۰۰           | ۱/۶۳   | ۲۴۵۰۰           | ۳/۰۶  | ۳۳۵۰۰          | ۴/۱۸۸ | ۲۳۷۰۰   | ۱/۹۶ |

\* هزینه دلاری براساس هر دلار ۸۰۰۰ ریال محاسبه شده است.

## یافته‌ها

در مجموع ۲۴۱۶ خانم باردار با روش غربالگری همگانی و با ملاک  $130 \text{ mg/dl}$  و معیارهای تشخیصی کارپنتر و کوستون از نظر دیابت بارداری بررسی شدند و ۱۱۴ بیمار (۴/۷٪) مبتلا به دیابت بارداری تشخیص داده شدند. آزمون غربالگری در ۱۲۰۵ نفر در نخستین ویزیت (قبل از هفته ۲۴ بارداری) انجام شد که از این تعداد ۳۹۲ نفر به علت اختلال در این آزمون نامزد انجام آزمون تشخیصی شدند که در نهایت ۲۸ بیمار مبتلا به دیابت بارداری تشخیص داده شدند. در طی هفته‌های ۲۴ تا ۲۸ بارداری ۲۳۸۸ نفر بررسی شدند که ۵۱۷ نفر نامزد انجام آزمون تشخیصی شدند و در نهایت ۴۴ بیمار مبتلا به دیابت بارداری مشخص گردیدند. بالاخره ۹۰۶ نفر از خانمهای باردار تا هفته ۲۹ بارداری آزمونهای طبیعی داشتند ولی تنها در یک نوبت از آزمون تشخیصی اختلال داشته یا علائم هیپرگلیسمی را بروز دادند که مجدداً پیگیری و بررسی شدند؛ از این تعداد ۲۵۱ نفر اختلال در آزمون غربالگری داشتند و در ۴۲ نفر تشخیص دیابت بارداری داده شد (جدول ۵). بنابراین از مجموع ۱۱۴ بیمار مبتلا به دیابت بارداری، ۲۴/۵۶٪ موارد قبل از هفته ۲۴ بارداری،

۳۸/۵۹٪ در هفته‌های ۲۴ تا ۲۸ بارداری و بالاخره ۳۶/۸٪ موارد بعد از هفته ۲۹ بارداری تشخیص داده شدند. با تحلیل نتایج براساس معیار  $140 \text{ mg/dl}$  در آزمون غربالگری، تعداد انجام آزمون تشخیصی به میزان ۳۹/۸٪ کاهش می‌یابد ولی ۱۲٪ بیماران بدون تشخیص باقی می‌مانند.

در تحلیل نتایج براساس عوامل خطرزا با معیار  $130 \text{ mg/dl}$ ، ۷۴۸ نفر در اولین ویزیت، ۱۶۸۹ نفر در هفته‌های ۲۴ تا ۲۸ بارداری و ۶۹۸ نفر در هفته ۳۲ بارداری پیگیری می‌شدند که در مجموع ۹۸ بیمار به تشخیص می‌رسیدند؛ به این ترتیب ۱۴٪ بیماران بدون تشخیص باقی می‌مانند ولی ۲۱٪ از آزمون غربالگری و ۲۱/۷۲٪ از آزمون تشخیصی کاسته می‌شود.

در این روش اگر معیار  $140 \text{ mg/dl}$  مدنظر باشد، نسبت به روش غربالگری همگانی با معیار  $130 \text{ mg/dl}$  در انجام آزمون تشخیصی ۴۳/۵٪ کاهش خواهیم داشت ولی حدود یک چهارم (۲۳٪) بیماران تشخیص داده نمی‌شوند. در نهایت، غربالگری همگانی با معیار  $130 \text{ mg/dl}$  بیشترین حساسیت و روش غربالگری انتخابی براساس عوامل خطرزا و با معیار  $140 \text{ mg/dl}$  کمترین حساسیت را در تشخیص دیابت بارداری دارند.

جدول ۵- تعداد انجام آزمونهای غربالگری و تشخیصی در روشهای مختلف غربالگری

| روش غربالگری                                  | تعداد بیمار تشخیص داده شده | تعداد آزمونهای تشخیصی | تعداد آزمونهای غربالگری |
|---|----------------------------|-----------------------|-------------------------|
| غربالگری انتخابی با معیار $130 \text{ mg/dl}$ | ۱۱۴                        | ۱۱۶۰                  | ۴۴۹۹                    |
| غربالگری همگانی با معیار $140 \text{ mg/dl}$  | ۱۰۰                        | ۶۹۸                   | ۴۴۴۲                    |
| غربالگری انتخابی با معیار $130 \text{ mg/dl}$ | ۹۸                         | ۹۰۸                   | ۳۰۲۵                    |
| غربالگری انتخابی با معیار $140 \text{ mg/dl}$ | ۸۸                         | ۶۵۵                   | ۳۰۰۲                    |

## بحث

مطالعات زیادی هزینه مستقیم روشهای مختلف غربالگری را محاسبه و با هم مقایسه نموده‌اند که مرور کوتاهی بر نتایج مهمترین آنها در زیر آمده است.

مطالعه Lavin و همکاران در سال ۱۹۸۰ (۲۵) از آزمون GCT با ملاک ۱۵۰ mg/dl جهت غربالگری و در نهایت آزمون GCT ۱۰۰ gm برای تشخیص استفاده نمود. شیوع دیابت بارداری در جمعیت مورد مطالعه حدود ۱/۵٪ برآورد شد. در این مطالعه شیوع دیابت بارداری در گروه پرخطر و کم‌خطر یکسان بوده است. هزینه غربالگری به‌صورت مستقیم براساس هزینه انجام آزمونهای GCT و GTT محاسبه شد و سرانه انجام غربالگری و تشخیص دیابت بارداری ۴/۷۵ دلار و به‌ازای تشخیص هر مورد دیابت بارداری ۳۲۸/۹۶ دلار برآورد شده است (۲۵).

مطالعه Reed و همکاران (۲۶) در سال ۱۹۸۴ نشان داد که ۵۰٪ کل مراجعان دارای عوامل خطرزا و ۴۸٪ موارد یک عامل خطرزا و سن بالاتر از ۲۵ سال داشتند و ۸۵٪ بیماران مبتلا به دیابت بارداری در این گروه بودند. سرانه هزینه این روش ۶/۸۳ دلار و برای روش غربالگری همگانی ۲۴/۴ دلار برآورد شده است. همچنین در این روش اگر تنها افراد بالاتر از ۲۵ سال غربال شوند، هزینه سرانه به ۷/۳۴ دلار می‌رسد و

در تحلیل هزینه‌های مستقیم انجام آزمونهای غربالگری و تشخیصی، در روش غربالگری همگانی با معیار ۱۳۰ mg/dl، هزینه انجام این روش برای هر خانم باردار در حدود ۳۰۴۱۰ ریال معادل ۳/۸۰ دلار برآورد شده است و به ازای هر بیمار تشخیص داده شده با این روش ۶۴۴۴۸۸ ریال معادل ۸۰/۵۶ دلار هزینه دارد. در روش غربالگری همگانی با معیار ۱۴۰ mg/dl حساسیت غربالگری ۱۲٪ کاهش یافته و به ۸۸٪ می‌رسد و هزینه غربالگری به‌ازای هر خانم باردار به ۲۵۶۴۱ ریال معادل ۳/۲۰ دلار و به‌ازای تشخیص هر بیمار به ۶۹۵۰۰ ریال معادل ۷۷/۴۳ دلار کاهش می‌یابد. بنابراین با ۱۵/۶٪ کاهش در هزینه سرانه غربالگری و ۳/۸۷٪ کاهش در هزینه صرف‌شده برای تشخیص هر بیمار، حساسیت غربالگری ۱۲٪ کاهش می‌یابد.

در روش غربالگری انتخابی براساس عوامل خطرزا با معیارهای ۱۳۰ mg/dl و ۱۴۰ mg/dl، هزینه سرانه غربالگری برای هر خانم باردار به‌ترتیب ۲۱۷۰۳ ریال معادل ۲/۷۱ دلار و ۱۹۱۲۴ ریال معادل ۲/۳۹ دلار و به ازای تشخیص هر بیمار به‌ترتیب ۵۳۵۰۵۲ ریال معادل ۶۶/۸۸ دلار و ۵۲۵۰۴۴ ریال معادل ۶۵/۶۳ دلار برآورد شده است. حساسیت روشهای مختلف و هزینه لازم برای انجام آنها در جدول ۶ خلاصه شده است.

جدول ۶- برآورد حساسیت و هزینه روشهای غربالگری

| روش غربالگری        | حساسیت غربالگری | برآورد هزینه برای هر خانم باردار |      | برآورد هزینه برای هر مورد تشخیص دیابت بارداری |       |
|---------------------|-----------------|----------------------------------|------|---|-------|
|                     |                 | ریال                             | دلار | ریال  | دلار  |
| همگانی با ملاک ۱۳۰  | ٪۱۰۰            | ۳۰۴۱۰                            | ۳/۸۰ | ۶۴۴۴۸۸  | ۸۰/۵۶ |
| همگانی با ملاک ۱۴۰  | ٪۸۸             | ۲۵۶۴۱                            | ۳/۲۰ | ۶۱۹۵۰۰  | ۷۷/۴۳ |
| انتخابی با ملاک ۱۳۰ | ٪۸۶             | ۲۱۷۰۳                            | ۲/۷۱ | ۵۳۵۰۵۲  | ۶۶/۸۸ |
| انتخابی با ملاک ۱۴۰ | ٪۷۷             | ۱۹۱۲۴                            | ۲/۳۹ | ۵۲۵۰۴۴  | ۶۵/۶۳ |

این در حالی بود که ۲۴٪ موارد بیماری ناشناخته باقی می‌ماند.

مطالعه Massion و همکاران (۲۷) در نظام خدمات سلامت هند نشان داد که روش غربالگری انتخابی براساس عوامل خطرزا به‌ازای تشخیص هر بیمار دچار دیابت بارداری، ۱۱۴ دلار هزینه دارد و شیوع کلی دیابت بارداری در این مطالعه ۶/۱٪ برآورد شده است.

مطالعه Calonge و همکاران (۲۸) نشان می‌دهد که حساسیت روش غربالگری همگانی در حدود ۱۰۰٪/۰/۶ استفاده از معیار  $130 \text{ mg/dl}$  این آزمون را تا حد ۸۰/۶٪ اختصاصی می‌کند اما به‌ازای هر بیمار تشخیص‌داده شده ۹۰۵ دلار هزینه دارد حال آنکه استفاده از روش غربالگری انتخابی این هزینه را به حدود ۴۸۶ دلار کاهش می‌دهد. این در حالی است که تنها در هر ۱۰۰۰ نفر ۸ نفر را بدون تشخیص باقی می‌گذارد.

کوستان (۲۹) با استفاده از نتایج مطالعه Lavin و همکارانش، شیوع دیابت بارداری را در گروه سنی زیر ۲۰ سال ۴٪، در گروه ۲۰ تا ۲۴ سال ۱۸/۴٪، در گروه ۲۵ تا ۲۹ سال ۳۳/۶٪ و بالاخره در گروه سنی بالاتر از ۳۰ سال ۴۴٪ تخمین زد و نتیجه گرفت که غربالگری افراد بر پایه سن ۳۰ سال یا بالاتر هزینه غربالگری را به‌ازای هر مورد دیابت بارداری تا ۱۹۰ دلار کاهش می‌دهد ولی حساسیت این روش تنها ۶۵٪ است.

در آخرین همایش دیابت بارداری که در سال ۱۹۹۷ برگزار شد و همچنین طبق نتایج مطالعات ADA در سال ۱۹۹۹، غربالگری انتخابی براساس عوامل خطرزا در کل سبب ۲۲٪ کاهش در انجام آزمون غربالگری می‌شود و در صورت استفاده از معیار  $130 \text{ mg/dl}$  حساسیتی در حدود ۹۵٪ دارد و به‌ازای هر بیمار تشخیص‌داده‌شده دیابت بارداری، ۲۱۵ دلار

هزینه خواهد داشت (۲۰). با وجود مطالعات زیادی که هزینه مستقیم روشهای مختلف غربالگری و تشخیصی را محاسبه و با هم مقایسه نموده‌اند، تعیین میزان اثربخشی و مقرون به‌صرفه بودن این روشها علاوه بر در نظر گرفتن موارد تشخیص‌داده‌نشده، نیاز به توجه به پیامدهای (outcomes) بارداری دارد تا علاوه بر تعیین عوارض زودرس از جمله هیپوگلیسمی جنینی و ماکروزومی که سبب زایمان دشوار، سزارین، مدت بستری بیشتر مادر و جنین و به‌ویژه بستری جنین در NICU می‌شود، به عوارض دیررس‌تر بیماری که شامل ابتلای مادر و جنین به دیابت، اختلال تحمل کربوهیدرات و چاقی می‌شود نیز توجه نماید زیرا هر یک از این عوارض افزون بر بعد انسانی و اثر نامطلوب بر کیفیت زندگی، خود هزینه‌های زیادی را بر نظام سلامت تحمیل می‌کند که با تشخیص و درمان به‌موقع می‌توان حداقل از بخشی از آنها پیشگیری نمود.

مطالعه Everett (۳۰) نشان می‌دهد که تشخیص بیماران دچار دیابت بارداری و درمان آنها با رژیم غذایی و کنترل قند خون می‌تواند به‌ازای هر مورد مرده‌زایی ۱۹۸۵۸ دلار، به‌ازای هر مورد ماکروزومی ۷۸۲۹ دلار، به‌ازای هر مورد آسیب هنگام تولد ۱۷۷۹۳۰ دلار، به‌ازای هر دیستوشی شانه ۹۶۶۵۸ دلار و برای هر مورد سزارین ۴۶۳۲۵ دلار در هزینه‌ها صرفه‌جویی کند. این در حالی بوده که برای درمان این بیماران به‌طور متوسط تنها ۳۹ دلار هزینه محاسبه شده است.

مطالعاتی که به‌صورت آینده‌نگر (prospective) روی برنامه‌های غربالگری و تشخیصی و درمانی دیابت بارداری انجام شده و بر کنترل دقیق قند خون پس از صرف غذا تاکید دارد، نشان می‌دهد که به‌ازای هر دلاری که صرف پایش (monitoring) دقیق‌تر قند خون پس از غذا در این بیماران شود، ۳ دلار در

این اختلاف به مراتب کمتر بوده است به گونه‌ای که هزینه سرانه تشخیص دیابت بارداری به‌ازای هر بیمار تشخیص‌داده‌شده با روش غربالگری همگانی ۸۰/۵۶ دلار و در روش انتخابی در حدود ۶۶/۸۸ دلار بوده است. این اختلاف در نتایج نسبت به مطالعات دیگر به‌علل زیر پدید آمده است:

۱- در مطالعاتی که روش انتخابی را پیشنهاد نموده‌اند، هزینه انجام آزمایشهای غربالگری و تشخیصی بسیار بالاتر بوده به‌صورتی که هزینه انجام GCT ۳/۵ تا ۱۸ دلار و هزینه انجام GTT بین ۱۴ و ۲۴ دلار بوده است حال آنکه هزینه انجام GCT در مطالعه ما حدود ۱/۲۷ دلار و هزینه انجام GTT در حدود ۲/۹۶ دلار بوده است.

۲- شیوع کلی دیابت بارداری در این جوامع اغلب زیر ۳٪ و حتی ۱/۵٪ بوده است و بیماران در گروه کم‌خطر تنها ۲٪ کل موارد بیماری را تشکیل می‌دهند در حالی که در مطالعه ما شیوع کلی دیابت بارداری ۴/۷٪ بوده است و حدود ۱۴٪ بیماران در گروه کم‌خطر قرار داشته‌اند.

بنابراین در مجموع با توجه به شیوع بالای بیماری در گروه کم‌خطر و پایین بودن سطح مراقبتهای سلامت (health cares) نسبت به جوامعی که روش انتخابی را پیشنهاد می‌کنند و همچنین پایین‌تر بودن هزینه انجام آزمونهای غربالگری و تشخیصی نسبت به جوامع فوق و نیز شیوع عوارض بیماری که خود هزینه بالایی را بر نظام سلامت جامعه تحمیل می‌کند، به‌نظر می‌رسد انجام روش غربالگری همگانی افزون‌بر حساسیت بالای غربالگری توجیه اقتصادی نیز داشته باشد.

هزینه‌های مربوط به عوارض و پیامد بارداری صرفه‌جویی می‌گردد (۳۱).

لانگر و همکاران (۳۲) یک مطالعه تحلیلی دقیق‌تر روی هزینه‌های صرف‌شده و پیامدهای آبستنی در دیابت بارداری انجام دادند که شامل هزینه‌های ویزیت پزشکان، هزینه‌های پرستاری، مددکاری اجتماعی، مراقبتهای تغذیه‌ای، اندازه‌گیری قند خون، کنترل سلامت جنین و هزینه‌های زایمان و پس از زایمان بوده است. این مطالعه نشان می‌دهد در افرادی که کنترل دقیق قند خون با استفاده از گلوکومترهای خانگی (۷ بار در روز) داشته‌اند به نسبت آنهایی که به‌صورت هفتگی قند خونشان کنترل می‌شد، نسبت سزارین (۱۶٪ نسبت به ۲۱/۴٪)، نیاز به NICU (۷/۲٪ نسبت به ۱۵/۳٪)، روزهای بستری در NICU (۳±۲/۳ نسبت به ۴±۲/۴) کاهش داشته است. در مجموع مطالعات Langer و Kitzmiller نشان می‌دهند که نسبت هزینه فایده غربالگری، تشخیص و درمان بیماران GDM قابل پیشگیری از عوارض نتایج بارداری ۴/۳۴ و ۲/۹۳ بوده است. به این ترتیب به‌ازای هر دلاری که صرف غربالگری و درمان دیابت بارداری شود، حدود ۳-۴ دلار در هزینه عوارض پیامدهای نامطلوب حاملگی صرفه‌جویی می‌گردد (۳۲).

در مطالعاتی که روش غربالگری انتخابی براساس عوامل خطرزا را پیشنهاد می‌کنند، هزینه انجام روش غربالگری همگانی بین ۲۱۵ دلار و ۳۲۸ دلار و ۹۰۵ دلار بوده است و در مقایسه روش غربالگری انتخابی بین ۱۱۴ دلار و ۱۹۰ دلار و ۴۸۶ دلار برآورد شده است. مقایسه هزینه‌های انجام‌شده بین دو روش غربالگری همگانی و انتخابی در این مطالعات اختلاف چشمگیری را نشان می‌دهد در حالی که در مطالعه ما

## مآخذ

1. Larijani B, Bastanhagh M, Pajouhi M. Prevalence of NIDDM in Tehran. *Proceedings of the Third International Congress on Endocrine Disorders*; 1995. p 4-8.
2. Azizi F. Diabetes mellitus in the Islamic Republic of Iran. *IDF Bulletin* 1996; 4: 38-9.
3. Amini M, Afshinia F, Bashadost N. Prevalence and risk factors of diabetes mellitus in the Isfahan City population (aged 40 or over) in 1993. *Diabetes Research and Clinical Practice* 1997; 38: 185-90.
۴. نوایی، لیدا؛ کیمیاگر، مسعود؛ عزیزی، فریدون. بررسی شیوع دیابت و IGT در اسلامشهر و مقایسه روش غربالگری با نتایج OGTT برای تشخیص اختلالات تحمل گلوکز. پژوهش در پزشکی ۱۳۷۶؛ ۲۱: ۸۵-۹۷.
5. World Health Organization. *The world Health Report 1997 : Conquering suffering, enriching humanity*. Geneva: World Health Organization; 1997.
6. Songer TJ, Ettaro L. *Studies on the cost of Diabetes*. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 1998.
7. Arnesen T, Nord E. The value of DALY life: problems with ethics and validity of disability adjusted life years. *BMJ* 1999; 319: 1423-5.
8. Larijani B, Bastanhagh M, Pajouhi M, Hossein-nezhad A. Prevalence of gestational diabetes mellitus. In: *Proceeding of the Third International Congress on Endocrine Disorders*, Tehran, Iran; 1995. p 4-8.
۹. لاریجانی، باقر؛ عزیزی، فریدون؛ باستان حق، محمد حسن؛ پژوهی، محمد؛ حسین نژاد، آرش. بررسی شیوع دیابت حاملگی در بانوان باردار مراجعه کننده به بیمارستانهای دانشگاه علوم پزشکی تهران. مجله غدد درون ریز و متابولیسم ایران. سال اول (شماره ۲): ۱۲۵-۱۳۳.
10. American Diabetes Association. Economic consequences of diabetes mellitus in US in 1997. *Diabetes Care* 1998; 21: 296.
11. Sweeney AT, Brown FM. Gestational diabetes mellitus. *Clinics in Laboratory Medicine* 2001; 21: 173-91.
12. Joranovic L, Pettitt DJ. Gestational Diabetes Mellitus. *JAMA* 2001; 286: 2516-18.
13. Silverman BL, Metzger BE, Cho NH. Impaired glucose tolerance in adolescent offspring of diabetic mother. *Diabetes Care* 1995; 18: 611.
14. Kuzuya T, Nakagawa S, Satoh J, Kanazawa Y, Iwamoto Y, Kobayashi M, et al. Report of the Committee on Classification and Diagnostic Criteria of Diabetes Mellitus. *Diabetes Research and Clinical Practice* 2002; 55: 65-85.
15. American Diabetes Association. Gestational diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2000; 23: s77-9.
16. American Diabetes Association. *Gestational diabetes mellitus: clinical practice recommendation 2002*. *Diabetes Care* 2002; 25: s94-6.
17. American Diabetes Association 60<sup>th</sup> Scientific sessions 2000. Diabetes and pregnancy. *Diabetes Care* 2000; 23: 1699-702.
18. Metzger BE, Coustan DR: Summary and recommendations of the fourth International Workshop-Conference on Gestational Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 1998; 21: B161-7.
19. Davey RX, Hamblin PS. Selective versus universal Screening for gestational diabetes mellitus: an evaluation of predictive risk factors. *Medical Journal of Australia* 2001; 174: 118-21.
20. Kitzmiller JL. Cost Analysis of Diagnosis and Treatment of Gestational Diabetes Mellitus. *Clinical Obstetric and Gynecology* 2000; 45: 140-3.
21. Lavin JP Jr, Lavin B, O'Donnell N. A comparison of costs associated with screening for gestational diabetes with two-tiered and one-tiered testing protocols. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2001; 184: 363-7.
22. Drummond MF, O'Brien B, Stoddart GL, Torrance GW. *Methods for the economic evaluation of health care program*. New York: Oxford University Press; 1997.
23. Songer TJ. *Estimates of the economic costs of diabetes mellitus*. Pittsburgh: University of Pittsburgh; 1998.
24. Rocher L, Touzet S. A study on the screening of gestational diabetes mellitus in a French Area. *Diabetes* 2001; 50: PA539.
25. Lavin JP, Baren TP, Miodovnik M. Clinical experience with a screening program for gestational diabetes. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1981; 141: 491-4.
26. Reed BD. Screening for gestational diabetes: analysis by screening criteria. *Journal of Family Practice* 1984; 19: 751-5.
27. Massion C, Oconnor PJ, Gorab BF. Screening for gestational diabetes in a high-risk population. *Journal of Family Practice* 1987; 25: 568-75.
28. Calong N. Commentary on screening for gestational diabetes. *Journal of Family Practice* 1987; 25: 575-6.
29. Coustan DR, Nelson C, Carpenter MW. Maternal age and screening for gestational diabetes: a population-based study. *Obstetrics & Gynecology* 1989; 73: 557-60.
30. Everett WD. Screening for gestational diabetes: an analysis of health benefits and costs. *American Journal of Preventive Medicine* 1989; 5: 38-43.

31. Kitzmiller JL, Elixhauser A, Carr S. Assessment of costs and benefits of management of gestational diabetes. *Diabetes Care* 1998; 21: B123-37.
32. Langer O, Conway D, Berkus M. Conventional versus intensified therapy: cost/benefit analysis. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1998; 178: s58.