

مدل سطح‌بندی و توزیع جغرافیایی خدمات پری‌ناتال (حول تولد) در جمهوری اسلامی ایران

آرش رشیدیان^{۱*}، رضا یوسفی‌نورایی^۱، آرش عازمی‌خواه^۳، محمد حیدرزاده^۴، نسرين چنگیزی^۴، فاطمه مهتا بصیر^۵، محمداسماعیل مطلق^۳

۱- مرکز تحقیقات و توسعه سیاست‌های دانشگاهی در نظام سلامت، دانشگاه علوم پزشکی تهران ۲- گروه علوم مدیریت و اقتصاد بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران
۳- مرکز توسعه شبکه و ارتقای سلامت، معاونت سلامت، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی ۴- دفتر سلامت خانواده و جمعیت، معاونت سلامت، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی ۵- بیمارستان شهدای تجریش، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

دریافت: ۸۷/۴/۲۰ پذیرش: ۸۷/۶/۲۱

Title: *Perinatal care regionalization and geographical distribution model in the Islamic Republic of Iran*

Authors: *Rashidian A (MD, PhD), Yousefi-Nooraie R (MD), Azemikhah A (MD, MPH), Heidarzadeh M (MD), Changizi N (MD), Mahta-Basir F (MD), Motlagh ME (MD)*

Introduction: *During the past decade, neonatal mortality rate in Iran has not decreased satisfactorily. Regionalization of perinatal care services is a potential solution to improve the access of those in need to the best quality care within economic and administrative constraints. This study aims to develop a framework for optimized and efficient distribution of perinatal care services at different levels of care provision.*

Methods: *We utilized small area analysis in an iterative process to divide the country into service areas of Perinatal Care Regions (PCRs), to distribute three levels of perinatal services and hospital beds in PCRs, to minimize patients' traveling distances, and to fit the facilities to the needs while incurring minimum changes to the current administrative borders and available infra-structure.*

Results: *We divided the country into 33 PCRs. A total of 1256 level-III (Neonatal Intensive Care Unit) beds and 3768 level-II neonatal beds were required in the country and distributed to the districts. One level-III district was designated as the center for each PCR. Sixty one districts were identified as level-III and 104 as level-II. Level-I and Ib districts were allocated to the nearest next level districts. Our proposed model decreased the average distance of districts from the center from 125 to 109 km. The average distance and the distance weighted by population of the districts from the PCR center also reduced to 79 and 42 km, respectively.*

Conclusion: *Our model reduced the distance between levels of care provision and balanced the care facilities with population needs at the district level. Implementing this model requires resources. It may encounter some resistance in practice. Such resistance should be tackled with setting regulations, monitoring, training, advocacy, and appropriate incentives. A sustainable national regionalization model should be developed centrally, and customized to the specific needs and circumstances of each region.*

Keywords: *Regionalization, maternal and child care, economies of scale, access, perinatal care*
Hakim Research Journal 2008; 11(2): 1- 11.

* نویسنده مسؤول: تهران، خیابان ۱۶ آذر، خیابان نصرت، شماره ۱۲. تلفن و نمابر: ۶۶۴۹۵۸۵۹-۰۲۱-
پست الکترونیک: arashidian@tums.ac.ir

چکیده

مقدمه: در طول دهه گذشته میزان مرگ و یرونزادان در کشور به حد کافی کاهش نیافته است. یک راه حل سطح‌بندی خدمات به گونه‌ای است که بهترین خدمات با کیفیت در دسترس نیازمندان قرار گیرد و در عین حال به محدودیت‌های اقتصادی و اجرایی توجه شود. هدف مطالعه تدوین ساختاری برای توزیع بهینه و به‌صرفه سطوح مختلف خدمات پری‌ناتال است.

روش کار: با روش تحلیل مناطق کوچک، کشور به مناطق خدمات پری‌ناتال (PCR) تقسیم شد. برای تخصیص سطوح خدمات و توزیع تخت‌ها از چرخه‌های تکرار استفاده شد به گونه‌ای که فاصله محل زندگی از محل ارائه خدمت به حداقل برسد، وجود خدمات در هر منطقه با شاخص‌های نیاز متناسب شود و حداقل تغییر در حوزه‌های مدیریتی و زیرساخت‌های موجود انجام گیرد.

یافته‌ها: کشور به ۳۳ PCR تقسیم گردید. تعداد کل تخت‌های سطح ۳ خدمات نوزادان (NICU) ۱۲۵۶ تخت و تعداد تخت‌های سطح دو ۳۷۶۱ محاسبه گردید و به شهرستان‌ها تخصیص داده شد. برای هر PCR یک شهرستان سطح ۳ به عنوان مرکز شناسایی شد. ۶۱ شهرستان به عنوان سطح ۳ و ۱۰۴ شهرستان به عنوان سطح ۲ شناسایی شدند. شهرستان‌های سطح ۱ و ۱b به نزدیک‌ترین شهرستان سطح بالاتر تخصیص داده شدند. مدل پیشنهادی متوسط فاصله شهرستان‌ها از مرکز را از ۱۲۵ به ۱۰۹ کیلومتر تقلیل داد. متوسط فاصله شهرستان‌ها از مرکز سطح سه ۷۹ کیلومتر و متوسط فاصله وزن داده شده بر اساس جمعیت به ۴۲ کیلومتر کاهش یافت.

نتیجه‌گیری: مدل حاضر فاصله بین سطوح ارائه خدمات را کاهش داد و بین امکانات و جمعیت مناطق هم‌خوانی برقرار کرد. اجرای سطح‌بندی نیازمند تأمین منابع است و ممکن است با مقاومت‌هایی روبرو شود که باید با تصویب قوانین، نظارت و پایش، آموزش و فرهنگ‌سازی، و مشوق‌های مناسب آنها را کاهش داد. یک مدل کشوری ماندگار سطح‌بندی باید در سطح ملی تدوین گردد و در مناطق محیطی با توجه به مسایل ویژه هر منطقه نهایی‌سازی و تصحیح شود.

کل‌واژگان: سطح‌بندی، مراقبت‌های مادر و نوزاد، اقتصاد اندازه، دسترسی، خدمات پری‌ناتال.

مقدمه

سطح‌بندی خدمات بیمارستانی پری‌ناتال را در دستور کار خود قرار داده‌اند و در این راستا تجربیات ارزنده‌ای دارند. در اواسط دهه ۶۰ میلادی گسترش دانش پزشکی و پیشرفت تکنولوژی از یک سو و آگاهی از نیازهای خاص مادران و نوزادان از سوی دیگر منجر به ایجاد تغییراتی گسترده در الگوی ارائه خدمات بهداشتی به این گروه از جامعه شد. ایجاد واحدهای مراقبت‌های ویژه تا حدودی مرگ‌ومیر نوزادان و مادران را کاهش داد اما گران و تخصصی بودن این مراقبت‌ها امکان ارائه آنها را در همه مناطق غیرممکن می‌ساخت. توجه به این امر منجر به ایجاد مفهوم سطح‌بندی خدمات پری‌ناتال^۱ گردید (۴ و ۵) که برای نخستین بار در سال ۱۹۷۶ در گزارشی با عنوان "به سوی بهبود پیامدهای بارداری" مطرح گردید (۶). در این گزارش مدلی

در زمره اهداف توسعه هزاره دولت‌ها متعهد شدند تا سال ۱۳۹۴ شمسی (۲۰۱۵ میلادی) شاخص مرگ مادران را تا سه چهارم و شاخص مرگ کودکان را دوسوم کاهش دهند (۱). در ایران بیشتر زایمان‌ها در بیمارستان‌ها و مراکز زایمانی اتفاق می‌افتند (۲) و مرگ مادران و نوزادان نیز عمدتاً در بیمارستان‌ها و مراکز زایمانی به وقوع می‌پیوندد (۳). به نظر می‌رسد عمده‌ترین علل بروز مرگ مادر و نوزادان نیز عدم ارائه خدمات مناسب در بیمارستان‌ها و مراکز زایمانی بوده است (۳). گرچه بسیاری شاخص‌های بهداشتی و سلامتی کشور و به خصوص شاخص‌های مرگ و طول عمر در طی سال‌های گذشته بهبود داشته‌اند، شاخص مرگ نوزادان در بیش از یک دهه گذشته کاهش قابل ملاحظه‌ای نیافته است. بررسی تجربیات جهانی نشان می‌دهد که کشورهای توسعه یافته از بیش از ۳ دهه قبل

^۱ Perinatal regionalization

جایی قرار می‌گیرند که دسترسی آسان جمعیت به آنها تأمین می‌شود و خدمات با هزینه- اثربخشی مناسبی ارائه می‌گردند». اهداف اصلی (و همزمان) سطح‌بندی را می‌توان به قرار زیر خلاصه کرد: توزیع نظام‌مند و برنامه‌ریزی شده خدمات پزشکی، تأمین دسترسی آسان جامعه و ارائه هزینه- اثربخش خدمات. طبعاً هرگونه سطح‌بندی خدمات بهداشتی و درمانی باید به گونه‌ای صورت گیرد که دستیابی به اهداف سه‌گانه فوق را امکان‌پذیر سازد. در همین راستا سطح‌بندی منطقه‌ای خدمات پری‌ناتال به معنی ارائه خدمات به افراد ساکن در مناطق جغرافیایی تعریف شده در قالب شبکه‌ای متشکل از سطوح مختلف است که کیفیت و پیچیدگی خدمات در آنها متفاوت است. سطح‌بندی مراکز بستری کشور چندین سال است که در برنامه‌ریزی‌های وزارت بهداشت مورد توجه قرار دارد و با توجه به ماده ۱۹۳ قانون برنامه سوم و ماده ۸۹ قانون برنامه چهارم بر لزوم سطح‌بندی خدمات بستری تلاش‌های متعددی در این رابطه صورت گرفته است. در سال ۱۳۷۵ یک مدل شش سطحی برای نظام ارجاع در بیمارستان‌های کشور پیشنهاد شد (۱۶) و در سال ۱۳۷۹ نظام خدمات درمان بستری کشور تدوین گردید (۱۷). در این برنامه تعداد تخت تخصصی مورد نیاز برای مراکز شهرستانی بر اساس جمعیت، متوسط اقامت، بیماردهی بستری و درصد اشغال تخت محاسبه گردید. به تدریج پایه‌های علمی و اصول محاسباتی این مدل‌سازی‌ها گسترش یافته و منجر به تدوین نسخه جدیدتری از این برنامه شده است (۱۸) که در آن شاخص‌های حداقل تخت تخصصی قابل تأسیس در هر مرکز درمانی (بر اساس نظرخواهی از صاحب‌نظران) و زمان دسترسی به واحد بالاتر هم لحاظ شده است. انجمن پزشکان نوزادان کشور انجام سطح‌بندی خدمات پری‌ناتال را به عنوان راهی برای کاهش مرگ نوزادان به وزارت بهداشت پیشنهاد نمود (۱۹). همین‌طور مطالعه‌ای در تهران با توجه به انتقال درصد کمی از نوزادان نیازمند خدمات تخصصی به مراکز مجهز و مرگومیر بالای ناشی از آن ایجاد نظامی برای سطح‌بندی خدمات پری‌ناتال را پیشنهاد کرد (۲۰). در سال ۱۳۸۵ وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی تصمیم به اجرای سطح‌بندی خدمات پری‌ناتال بیمارستانی گرفت. مقاله حاضر گزارش مطالعه‌ای است که به سفارش دفتر سلامت خانواده و جمعیت معاونت سلامت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی انجام گردید. این مطالعه تدوین مدل بهینه توزیع جغرافیایی خدمات پری‌ناتال را در نظر داشته است.

سه‌سطحی برای ارائه خدمات پری‌ناتال پیشنهاد شد. مفهوم سطح‌بندی تنها ارائه منطقه‌ای خدمات به نوزادان پرخطر را در بر نمی‌گرفت و ارائه خدمات به مادران پرخطر، نظام ارجاع، آموزش و کنترل منطقه‌ای، انتقال مادر و نوزاد، انتقال به مبدأ، مشاوره و ارتباط تلفنی نیز در آن مطرح شدند. مطالعات مختلف دلالت بر اثربخشی سطح‌بندی خدمات پری‌ناتال در کاهش مرگ‌ومیر نوزادان و هزینه اثربخشی آن داشته‌اند (۱۲-۷). نکته مهم آن است که سطح‌بندی این خدمات در کشورهایی هزینه اثربخشی واضحی دارد که مداخلات ارزانتر و ساده‌تری مانند دسترسی به خدمات اولیه، رعایت اصول اولیه بهداشت در زایمان و غیره به خوبی ارائه می‌شوند. در نتیجه سطح‌بندی خدمات پری‌ناتال برای بسیاری از کشورهای در حال توسعه مداخله‌ای به‌صرفه نیست (۱۳). از زمان تدوین نخستین مدل‌های سطح‌بندی خدمات پری‌ناتال در آمریکا تاکنون تعریف سطوح مختلف ارائه خدمات تغییرات متعددی کرده است. نکته مهم در این تعاریف تأکید بر تعیین سطوح بر مبنای نیاز نوزاد است. این مسأله بیشتر به علت گستردگی تعداد شاخص‌های مورد استفاده برای تعیین میزان خطر مادران صورت گرفته است. آکادمی متخصصان اطفال آمریکا در سال ۲۰۰۴ جهت هماهنگ‌سازی تعاریف و کیفیت ارائه خدمات مشخصات کلی و عملیاتی سطوح مختلف را پیشنهاد کرده است (۱۴). طبق این تعاریف هدف کلی سطح ۱ ارائه خدمات پایه به نوزادان کم‌خطر است. منظور از سطح ۲ وجود بخش‌های نوزادان تخصصی در مرکز درمانی است و حداقل امکانات موجود در این سطح امکان ارائه خدمات به نوزادان نسبتاً بدحال مبتلا به مشکلاتی که سریعاً قابل بهبودی هستند، می‌باشد. منظور از سطح ۳، ارائه خدمات وجود NICU^۱ است که به معنی حضور دائمی پرسنل و امکانات تخصصی برای زنده نگه داشتن و ارائه خدمات به نوزادان تا زمان لازم است. سطوح ۲ و ۳ باید در عین حال امکان پوشش خدمات مورد نیاز مادران پرخطر را داشته باشند. سطح‌بندی خدمات در نظام سلامت پوششی گسترده‌تر از خدمات پری‌ناتال دارد و بهبود دسترسی به بهترین کیفیت ممکن خدمات برای همه با در نظر گرفتن محدودیت‌های اقتصادی موجود را هدف قرار می‌دهد (۱۵). دفتر اروپایی سازمان جهانی بهداشت سطح‌بندی را این گونه تعریف کرده است: «سطح‌بندی به توزیع منطقی خدمات پزشکی در یک محدوده سرزمینی اطلاق می‌شود که در نتیجه آن امکانات و خدمات در هر سه سطح (اول، دوم و سوم) در

¹ Neonatal Intensive Care Unit

روش کار

جمع آوری داده‌های مورد نیاز: فهرست ۳۳۶ شهرستان و جمعیت شهری، روستایی و غیرساکن آنها از گزارش‌های سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵ به دست آمد. جهت کسب اطلاع از الگوی ارجاع بیماران پری‌ناتال در تیرماه ۱۳۸۶ پرسشنامه‌ای حاوی سؤالاتی در زمینه عوارض و موربیدیتی‌های مهم حاملگی و زایمان به تمامی مراکز زایمانی کشور ارسال شد. در این پرسشنامه که پس از تکمیل باید به تأیید پرستار و پزشک مسؤؤل بخش می‌رسید از مراکز خواسته شد که رویکرد خود در ارجاع بیماران مبتلا به عوارض حاملگی و زایمان و همین‌طور مکان‌های اصلی ارجاع را مشخص نمایند. موارد عدم پاسخ به پرسشنامه فوق‌الذکر با استفاده از اطلاعات الگوی ارجاع موجود در بانک اطلاعاتی سطح‌بندی خدمات بستری وزارت بهداشت تکمیل شد. تعداد تولد زنده به تفکیک شهرستان از گزارش سال ۱۳۸۵ سازمان ثبت احوال کشور به دست آمد.

ناحیه خدمات پری‌ناتال (PCR)^۱: تحلیل مناطق کوچک روشی است که جهت بررسی و تخصیص امکانات به مناطق جمعیتی بزرگ به کار می‌رود (۲۱). در این تحلیل مناطق جغرافیایی بر اساس قراردادهای (مانند مرزهای شهرستان‌ها و استان‌ها)، الگوهای عملکردی (مثلاً رفتار طبیعی جمعیت) و یا ترکیبی از این دو به تعدادی منطقه کوچک تقسیم و به عنوان واحد آنالیز استفاده می‌شوند. این روش تحقیق در مطالعات اقتصادی که در آنها توزیع خدمات و یا بررسی تفاوت‌های ناحیه‌ای اهمیت دارند کاربرد وسیعی دارد (۲۱). در این مطالعه ناحیه خدمات پری‌ناتال (PCR) به عنوان ناحیه جمعیتی و جغرافیایی (شامل چندین شهرستان) که در آن امکانات مناسب برای پاسخگویی به نیازهای سطوح سه‌گانه خدمات نوزادی و مادران (پری‌ناتال) وجود دارد تعریف گردید. شهرستان‌های هر ناحیه به چهار دسته تقسیم شدند: ۱- حداقل یک شهرستان که در آن خدمات سطح سه (علاوه بر سطوح دو و یک) ارائه می‌شوند (شهرستان سطح سه). یک شهرستان سطح سه مرکز PCR خواهد بود. ۲- شهرستان‌هایی که در آنها خدمات سطوح دو و یک ارائه می‌شوند (شهرستان سطح دو). ۳- شهرستان‌هایی که در آنها خدمات سطوح یک ارائه می‌شوند اما فاصله آنها از سطح بالاتر در حدی است که امکانات ویژه انتقال را ضروری می‌سازد (شهرستان سطح ۱b). ۴- بقیه شهرستان‌ها که در آنها ارائه خدمات سطح یک ضروری است (شهرستان سطح یک).

شاخص‌های اختصاص سطح سه خدمت در یک نقطه

جغرافیایی

شاخص اول: هر بخش NICU باید حداقل دارای تعداد مشخصی تخت باشد تا تأسیس آن از نظر هزینه تحمیلی به نظام سلامت و هزینه- اثربخشی منطقی باشد (تأمین ارتباط حجم- پیامد و اقتصاد اندازه)^۲ (۲۲)

شاخص دوم: هر ناحیه جمعیتی (شهرستان) که نیاز آن به تخت NICU در حدی است که کمینه تعداد تخت مورد نیاز برای تأسیس یک بخش NICU را تأمین می‌کند واجد شرایط تأسیس بخش NICU و در نتیجه شناسایی به عنوان سطح سه خدمت است.

شاخص سوم: در صورتی که نیاز ناحیه جمعیتی (شهرستان) به تنهایی برای تأسیس بخش NICU کفایت نمی‌کند یک شهرستان از میان مجموعه‌ای از شهرستان‌های مجاور که این حداقل نیاز را ایجاد می‌کنند به عنوان سطح سه شناخته می‌شود. شاخص چهارم: در صورت وجود شرایط شاخص سوم، شهرستانی به عنوان سطح سه تعیین می‌شود که در مجموعه‌ای از متغیرها (نیاز به تخت، فاصله دیگر شهرستان‌ها با آن، وضعیت راه‌ها و امکانات موجود بیمارستانی) شرایط بهینه را تأمین کند (با هدف توزیع برنامه‌ریزی شده، عدالت در دسترسی و هزینه- اثربخشی است و شرایط حداقل انتقال مادر و نوزاد).

تخمین نیاز به تخت NICU: نیاز به تخت به دو روش محاسبه شد. ۱- بر مبنای تخمین میزان تولد نوزاد بسیار کم وزن در کشور، با توجه به آن که استفاده‌کننده اصلی تخت‌های NICU این گروه از نوزادان هستند. برای محاسبه نیاز به تخت بر مبنای فوق و فرمول محاسبه زیر تعریف شد:

$$C = (VLBWcount * meanLOSvlbw) / (365 * U) = (LiveBirthcount * VLBWrate * meanLOSvlbw) / (365 * U)$$

در این فرمول LOS بیانگر مدت زمان بستری، و U شاخصی است که به منظور نشان دادن روزهای فعال تخت در طول سال به کار می‌رود و به عنوان جایگزین عددی آن می‌توان از حداقل ضریب اشغال تخت قابل قبول (که می‌توان آن را ۷۵٪ در نظر گرفت) استفاده کرد. برای تخمین میزان بروز تولد بسیار کم وزن (VLBW)^۳ نتایج تحقیقات انجام شده در کشور مرور شدند. تخمین نرخ تولد نوزاد بسیار کم وزن در کشور بر مبنای نتایج مطالعه کشوری وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی در حد ۱/۱٪ است (۲). برآورد دیگری به سال ۱۳۸۱ در یزد، بروز تولد

^۲ Volume-outcome relationship & Economies of scale

^۳ Very low birth weight

^۱: Perinatal Care Region

NICU باشد. بر این مبنا شناسایی PCRها پس از چندین طراحی و اصلاح و با رعایت شرایط حداقل تغییر در مرزهای استانی، توجه به مناطق تحت پوشش دانشگاهها و دانشکدههای علوم پزشکی، و وجود حداقل یک PCR در هر استان صورت پذیرفت. حل مسأله با تکرار چرخه طراحی، اصلاح و طراحی مجدد (iteration) تا زمان شناسایی مدل بهینه (مطلوب یا بهترین حالت ممکن) انجام گرفت.

تعیین تخت‌های سطح سه و دو مورد نیاز هر PCR: پس از تصحیح مرزهای PCR، تعیین تعداد تخت سطح سه (NICU) و سطح دو (تخت نوزادان) مورد نیاز هر PCR صورت گرفت. با مشورت صاحبان نظران تعداد تخت سطح دو مورد نیاز سه برابر تخت NICU در نظر گرفته شد. سپس توزیع تخت‌ها در داخل PCR و تعیین شهرستان‌های سطوح سه، دو و یک انجام شد. این مدل سازی با توجه به شروط پیشین و به شرح نمودار ۱ انجام شد.

نتایج

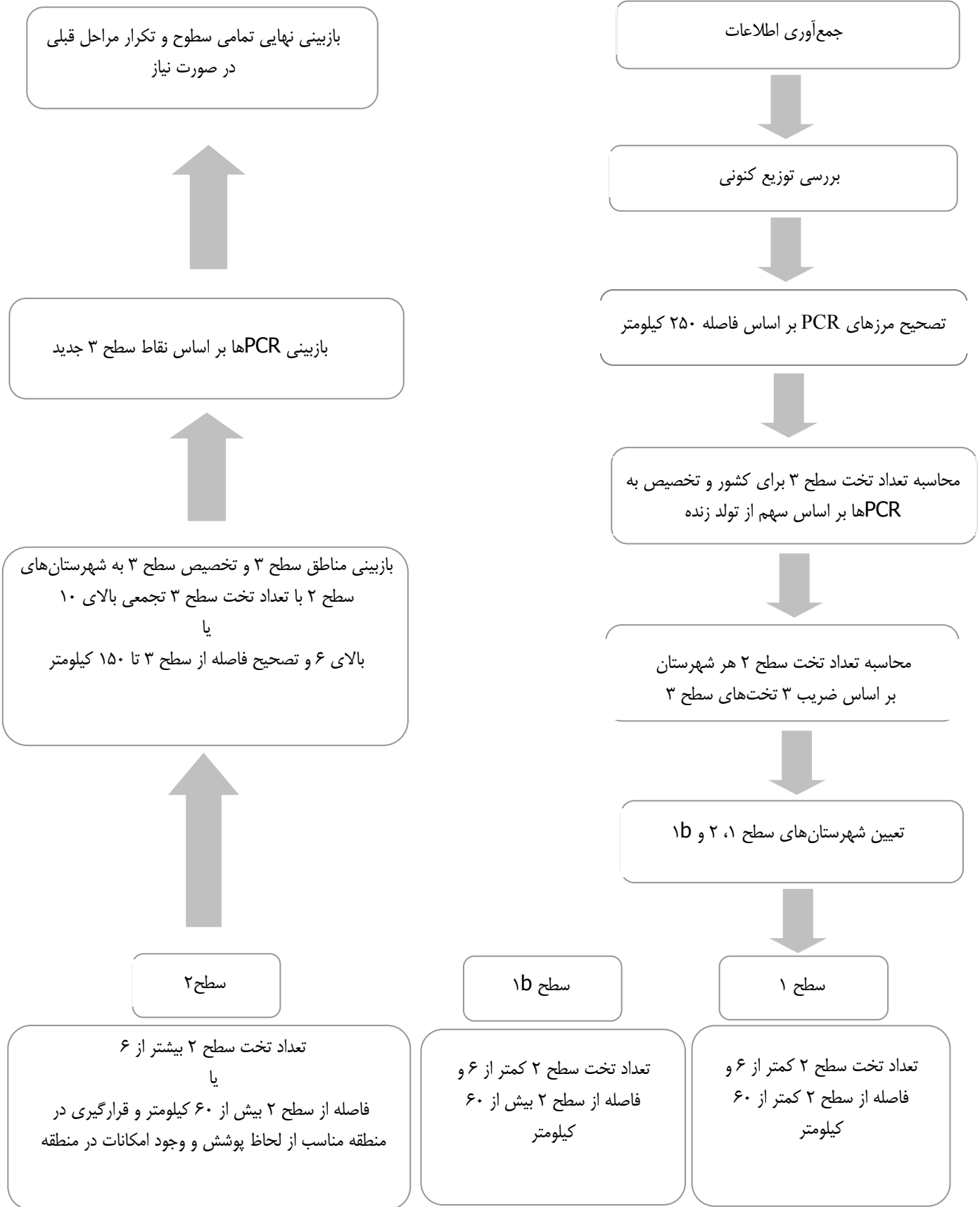
محاسبه تخت مورد نیاز: تعداد تخت مورد نیاز بر مبنای دو تخمین میزان بروز تولد نوزاد بسیار کم‌وزن محاسبه شد (۰/۹٪ و ۱/۱٪). در بعضی محاسبات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی زمان متوسط بستری در بخش‌های NICU ۶ تا ۸ روز در نظر گرفته شده است و تخمین این زمان در بخش NICU تبریز در حدود ۱۰ روز می‌باشد. علاوه بر موارد فوق، تصمیم گرفته شد که با تخمین متوسط بستری ۲۰ روز نیز میزان نیاز به تخت محاسبه شود تا بیشترین تخمین نیاز به تخت به دست آید. در نتیجه بر مبنای متوسط بستری ۲۰ روز با نرخ VLBW ۱/۱٪ ۱۰۰۹ تخت در کشور نیاز است. در صورتی که متوسط بستری به ۱۰ روز که تخمین نزدیک‌تری به واقع است کاهش یابد، تخمین میزان تخت مورد نیاز به نصف کاهش می‌یابد (به ترتیب ۴۱۳ و ۵۰۵ تخت). سپس در محاسبه بعدی تخت مورد نیاز با توجه به تعداد نوزادان زنده کشور ۱۲۵۶ عدد تخمین زده شد (جدول ۱). در ادامه مطالعه بالاترین تخمین تخت NICU مورد نیاز (۱۲۵۶ تخت) مبنای توزیع تخت قرار گرفت.

جدول ۱: محاسبه تعداد تخت NICU مورد نیاز کشور بر اساس شاخص‌های مختلف

روش محاسبه	تعداد تخت مورد نیاز محاسبه شده
نرخ تولد	۱۲۵۶ تخت NICU
نرخ VLBW ۰/۹٪	۸۲۵ تخت NICU
نرخ VLBW ۱/۱٪	۱۰۰۹ تخت NICU

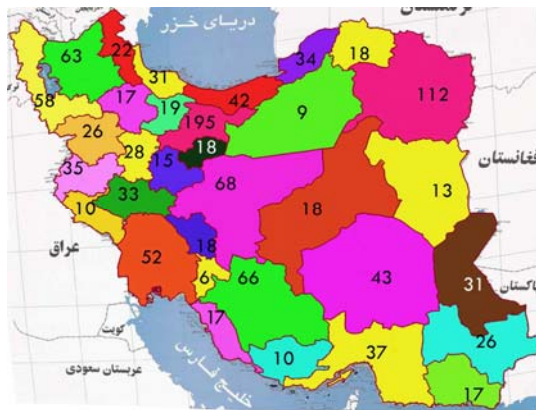
نوزاد بسیار کم وزن را ۰/۸۹٪ تخمین زده است (۲۳). میزان تولد زنده نیز از داده‌های ثبت احوال کشور به دست آمد. برای تخمین متوسط طول بستری در بخش NICU به بعضی محاسبات وزارت بهداشت و نظر صاحبان نظران ارجاع شد و سپس تخمین مورد نظر با شاخص‌های محافظه‌کارانه‌تری جایگزین شدند. ۲- تعداد تخت مورد نیاز NICU بر مبنای تعداد تولد نوزادان زنده نیز محاسبه شد که در آن از دیدگاه منابع تخصصی نوزادان استفاده شد. از جمله این استنادها پیشنهاد پاول و سینگ است که در آن نیاز به تخت NICU در کشورهای در حال توسعه را یک تخت به ازای ۱۰۰۰ تولد زنده دانسته‌اند (۱۳). تخت مورد نیاز ابتدا برای هر شهرستان محاسبه و سپس تعداد تجمعی مورد نیاز استان یا ناحیه خدمات پری‌ناتال مشخص شد. **تعیین مناطق خدمات پری‌ناتال (PCR):** فاصله و متوسط فاصله میان شهرستان‌ها با مراکز استان محاسبه شد. در تعیین مناطق خدمات پری‌ناتال به گونه‌ای عمل شد تا حداکثر فاصله میان شهرستان تا مرکز PCR از ۲۵۰ کیلومتر تجاوز نکند. این شاخص با توجه به وضعیت جغرافیایی کشور و با مشورت صاحبان نظران تعیین شد. مناطق PCR باید به گونه‌ای تعریف شوند تا دسترسی به خدمات سطوح بالاتر با کاهش فاصله به حداقل مطلوب و با توجه به شاخص‌های پیشین بهینه شود. مرزهای استان‌ها بر اساس میزان نیاز به سفر بین استانی در شهرهای مرزی تصحیح شد تا مدل ابتدایی PCRها ارایه شود. سپس در سه مرحله اصلاح PCRها برای دستیابی به مدل مطلوب صورت پذیرفت. ۱- بررسی فاصله شهرستان‌ها با مراکز استان‌های مجاور. در این حالت در صورتی که فاصله یک شهرستان دور از مرکز (فاصله بیش از ۲۵۰ کیلومتر) با مرکز استان مجاور کمتر از ۲۵۰ کیلومتر است، امکان اختصاص آن شهرستان به PCR استان مجاور بررسی شد. ۲- موقعیت دانشگاه‌ها و دانشکده‌های علوم پزشکی در کشور. برای استان‌هایی که دارای شهرستان دور هستند، در صورت وجود بیش از یک دانشگاه یا دانشکده علوم پزشکی در استان، امکان ایجاد بیش از یک PCR در آن استان بررسی شد. در صورتی که ایجاد PCR جدید با مختصات ذکر شده فاصله شهرستان دور تا مرکز PCR را اصلاح می‌کرد، تشکیل PCR جدید در نظر گرفته شد. ۳- در صورت وجود شهرستان دور در یک استان و عدم وجود راه‌حلی از طریق مراحل یک و دو بالا، امکان ایجاد PCR در شهرستان‌های استان بررسی شد. تشکیل PCR تنها در صورتی در شهرستان‌های فوق در نظر گرفته شد که PCR ایجاد شده حداقل شرایط نیاز را دارا باشد به این معنی که میزان نیاز منطقه تحت پوشش آن حداقل در حد تأسیس یک بخش

نمودار ۱- چرخه بهینه‌سازی در تعیین سطوح، طراحی مناطق و اختصاص تخت در مدل سطح‌بندی



کشور به مناطق مبدأ (سطوح بالاتر و مرکز PCR) تأثیر مشخصی دارد. بیشترین کاهش در اصلاح حداکثر فاصله تا مرکز PCR بوده است چرا که PCRها به خصوص با هدف اصلاح نقاط با فاصله زیاد طراحی شدند (جدول ۲). بیشینه فاصله پس از اصلاح نیز متعلق به شهرستان طبس است که امکان اصلاح فاصله آن با طراحی PCR جدید وجود ندارد. توزیع تخت‌های NICU بر مبنای شاخص محاسبه نرخ تولد نوزاد زنده در شهرستان‌های تحت پوشش هر ناحیه خدمات پری‌ناتال صورت گرفت.

تعیین نواحی خدمات پری‌ناتال و تخت مورد نیاز: بررسی فواصل میان شهرستان‌ها با مراکز استان نشان داد که چهل شهرستان کشور با مرکز استان متبوع خود فاصله‌ای بیش از ۲۵۰ کیلومتر دارند (شهرستان دور از مرکز). در نتیجه اصلاح فواصل و شناسایی PCRها، کشور به ۳۳ ناحیه خدمات پری‌ناتال تقسیم گردید (تصویر ۱). ۳۰ مورد از PCRها با مرکزیت یک استان طراحی شدند و مرکز سه PCR شهرستانی غیر از مراکز استان‌هاست (لارستان، چابهار، ایرانشهر). مدل سطح‌بندی ارائه شده در کاهش فاصله دسترسی نقاط جمعیتی



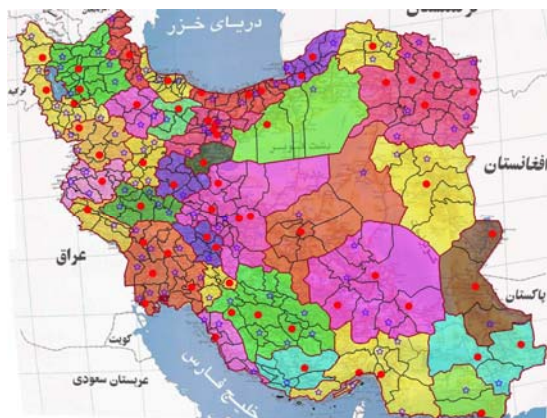
تصویر ۱- نواحی خدمات پری‌ناتال (PCR) و تعداد تخت NICU مورد نیاز در آنها

جدول ۲- میزان تصحیح فاصله شهرستان از مرکز استان (قبل از اصلاح) یا مرکز PCR (پس از اصلاح) به کیلومتر بوسیله مدل پیشنهادی سطح‌بندی خدمات

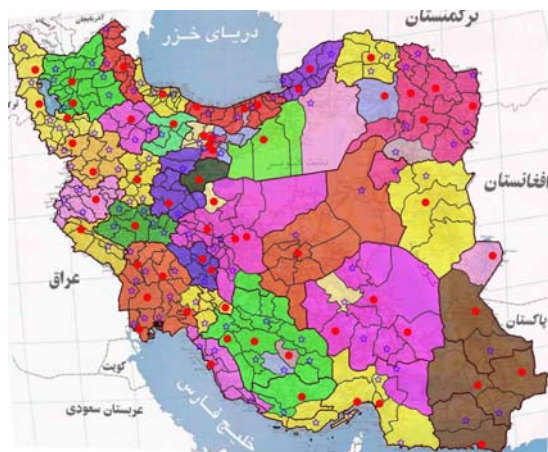
متوسط فاصله	میانگین وزنی داده شده فاصله بر مبنای تعداد نوزاد (خطای معیار)	پیشینه فاصله	میانگین وزنی داده شده فاصله بر مبنای تعداد نوزاد (خطای معیار)
فاصله تا مرکز استان (شرایط کنونی)	۱۲۵	۶۸۷ (کنارک تا زاهدان)	۸۹ (۰/۱)
فاصله تا مرکز PCR (پس از اجرای مدل)	۱۰۹	۳۶۸ (طبس تا یزد)	۷۲ (۰/۰۷)
فاصله تا سطح سه (پس از اجرای مدل)	۷۹	۳۶۸ (طبس تا یزد)	۴۳ (۰/۰۵)

زیر است: شهرستان‌های با فاصله جغرافیایی زیاد از سطح سه مجاور و وجود امکانات مناسب، و شهرستان‌هایی با گستردگی جغرافیایی مناطق تحت پوشش. تعداد تخت مورد نیاز سطح دو نوزادان (بخش نوزادان) به میزان سه برابر تخت NICU محاسبه شد. با توجه به شاخص تعیین یک شهرستان به عنوان سطح ۲ (نمودار ۱)، از میان کل شهرستان‌های کشور ۱۰۴ شهرستان به عنوان شهرستان سطح ۲ شناخته شدند (جدول ۴ و تصویر ۲). پس از تعیین شهرستان‌های سطح سه، میانگین فاصله شهرستان تا مرکز سطح سه کاهش بیشتری را نشان می‌دهد که این امر به خصوص با توزیع تخت‌های سطح سه در داخل PCRهایی که شرایط آن را داشتند امکان‌پذیر شده است. در نهایت با اجرای مدل متوسط وزن داده شده انتقال مادر و نوزاد از شهرستان محل زندگی به نزدیک‌ترین شهرستان تابستان ۸۷، دوره یازدهم، شماره دوم

تعیین سطوح مختلف خدمت در شهرستان‌های هر ناحیه: برای ۱۶ PCR و استان تنها یک نقطه جمعیتی سطح سه پیش بینی شده است (مرکز استان). اسامی شهرستان‌های سطح سه در جدول ۳ آمده است. با توجه به این که در بعضی PCRها بر مبنای نیاز بیش از یک شهرستان سطح سه پیش بینی شده است، تعداد کل شهرستان‌ها با نیاز به بیمارستان سطح سه خدمات مادر و نوزاد ۶۱ می‌باشد. همانطور که در نمودار ۱ آورده شده بود حداقل نیاز به تخت در یک نقطه جمعیتی که وجود سطح سه خدمات را توجیه می‌کرد ۱۰ تخت سطح سه است. اما به علت شرایط استثنایی برای چندین نقطه در کشور با نیاز تخت کمتر از این عدد پیش بینی سطح سه شده است که فهرست این شهرستان‌ها و علت تخصیص سطح سه در گزارش مطالعه آورده شده است (۲۴). به‌طور خلاصه علل کلی ایجاد استثناء دو مورد



تصویر ۲: نقشه PCRها، مراکز سطح ۲ و سطح ۳ کشور پس از تصحیح نهایی به تفکیک نواحی PCR (توضیح: ستاره‌های آبی بیانگر شهرستان‌های سطح دو و دایره‌های قرمز بیانگر شهرستان‌های سطح سه خدمات پری‌ناتال می‌باشند)



(۳-الف)



(۳-ب)

تصویر ۳- نقشه مراکز سطح ۲ و سطح ۳ کشور پس از تصحیح نهایی به تفکیک مراکز دانشگاهی (الف) و مناطق تحت پوشش شهرستان‌های سطح ۳ (ب). (توضیح: ستاره‌های آبی بیانگر شهرستان‌های سطح دو و دایره‌های قرمز بیانگر شهرستان‌های سطح سه خدمات پری‌ناتال می‌باشند)

دارای سطح سه به ۴۳ کیلومتر کاهش یافته است (جدول ۲). در همین راستا متوسط فاصله شهرستان‌ها از سطح دو به ۳۱ کیلومتر (میانگین ۱۱ کیلومتر) و میانگین وزن داده شده فاصله تا شهرستان سطح دو بر مبنای تعداد نوزاد به ۱۰ کیلومتر کاهش می‌یابد.

جدول ۳- فهرست شهرستان‌های سطح ۳ به تفکیک نواحی خدمات پری‌ناتال (PCR)

شهرستان(های) سطح ۳	PCR
اراک	اراک
اردبیل	اردبیل
ارومیه، خوی، میاندوآب	ارومیه
اصفهان، کاشان، نجف‌آباد	اصفهان
اهواز، آبادان، بهبهان، دزفول، مسجدسلیمان	اهواز
ایلام	ایلام
بجنورد	بجنورد
بندرعباس، میناب	بندرعباس
بوشهر	بوشهر
بیرجند	بیرجند
تبریز، مراغه	تبریز
اسلام‌شهر، تهران، ری، کرج	تهران
چابهار	چابهار
خرم‌آباد	خرم‌آباد
رشت	رشت
زنجان	زنجان
بابل، تنکابن، ساری	ساری
سمنان	سمنان
سقز، سنندج	سنندج
بروجن، شهرکرد	شهرکرد
شیراز، فسا، کارون	شیراز
قزوین	قزوین
قم	قم
جیرفت، سیرجان، کرمان	کرمان
کرمانشاه	کرمانشاه
گرگان، گنبدکاووس	گرگان
لار	لارستان
تربت جام، تربت حیدریه، سبزوار، مشهد، نیشابور	مشهد
همدان	همدان
یاسوج	یاسوج
یزد	یزد

جدول ۴- تعداد شهرستان‌های تعیین شده در هر یک از سطوح خدمت

تعداد شهرستان	سطح خدمت ارائه شده در شهرستان
۶۱	سطح سه (شامل خدمات سطوح ۱، ۲ و ۳)
۱۰۴	سطح دو (شامل خدمات سطوح ۱ و ۲)
۷۱	سطح ۱b (شامل خدمات سطح ۱ به همراه امکانات ویژه انتقال)
۱۰۰	سطح ۱ (شامل خدمات سطح ۱)

بحث و نتیجه‌گیری

در مدل ارایه شده PCRها و نقاط سطح سه با توجه به وجود دانشگاه‌ها و دانشکده‌های علوم پزشکی و با حداکثر سعی در حفظ مرزهای استانی تعیین شدند. اما با توجه به اهداف اصلی سطح‌بندی (مبنی بر توزیع برنامه‌ریزی شده امکانات به گونه‌ای که حداکثر دسترسی عادلانه و هزینه- اثربخشی امکانات را فراهم کند) در مواردی بین مرز PCRها و این مرزها اختلاف وجود دارد که به تفصیل در گزارش اصلی طرح و همین‌طور در نقشه‌های سطح‌بندی آورده شده‌اند (۲۴). به واقع در شرایطی که حداقل پوشش جغرافیایی و دسترسی قابل تأمین بود مرزهای PCR با مرزهای استانی و دانشگاهی تطبیق داده شد.

مدل سطح‌بندی ارایه شده تحت مورد نیاز سطح ۳ و ۲ نوزادان را در هر شهرستان مشخص می‌کند. روش استفاده شده تخمینی کلی از تعداد تخت مورد نیاز به دست می‌دهد. برای محاسبه دقیق‌تر نیاز به استفاده از شبیه‌سازی برحسب انواع تشخیص‌های بیماری‌های مراجعه‌کننده به NICU است که نیازمند داده‌های متنوعی است که از دسترس این مطالعه خارج بودند (۲۵). ضمن آن که شواهد خاصی نیز بر برتری روش شبیه‌سازی برای محاسبه تخت مورد نیاز ارایه نشده است (۲۵). با توجه به این که تخت‌های سطح دو و سه مورد نیاز مادران از نوع تخت‌های چندمنظوره هستند (مثلاً ICU)، برای محاسبه و توزیع تخت لازم است از مدل‌های عمومی سطح‌بندی خدمات استفاده کرد و مطالعه حاضر قادر به پاسخگویی به این سؤال نیست. طبیعی است شناسایی نقاط سطح دو و سه خدمات پری‌ناتال، استانداردها و امکانات مورد نیاز این مناطق از جهت خدمات پری‌ناتال مادران را روشن می‌سازد.

مدل پیشنهادی میزان فاصله دسترسی به سطح بالای خدمت را نسبت به ارایه خدمت سطح سه در مرکز استان به طور قابل توجهی کاهش داد (جدول ۲ و تصویر ۱).

تعداد کل شهرستان‌های سطح سه پیش‌بینی شده ۶۱ است و ۱۰۴ شهرستان نیازمند تأمین امکانات سطح دو خدمت هستند. برای ۱۶ PCR و استان تنها یک نقطه جمعیتی سطح سه پیش‌بینی شده است (جدول‌های ۳ و ۴ و تصویرهای ۲ و ۳).

مدل به نیاز نقاط جمعیتی به تخت‌های NICU می‌پردازد و تعیین موقعیت بیمارستان‌های سطح دو و سه خارج از حیطه و روش‌شناسی این مطالعه است. در یک نقطه جمعیتی ممکن است بیش از یک بیمارستان دارای بخش NICU تأسیس شده یا مورد نیاز باشد. در تأسیس بخش‌های NICU باید به اصول اولیه سطح‌بندی در تأمین اقتصاد اندازه، حیطه و ارتباط حجم و

پیامد توجه شود. عدم رعایت این مبانی ممکن است موجب شکست برنامه سطح‌بندی شود. بنا به اهمیت موضوع و به علت نیاز به بهینه‌سازی دسترسی به خدمات در مواردی مرزهای نواحی خدمات پری‌ناتال با مرزهای استانی و دانشگاهی متفاوت است که این امر در بهینه‌سازی مدل نقش به‌سزایی دارد. ضمناً سه PCR چابهار، ایرانشهر و لارستان نیز به‌طور ویژه شناسایی شدند که با مرزهای جغرافیایی موجود میان استان‌ها تطبیق ندارند. در عین حال دیدگاه‌های صاحب‌نظران محلی با توجه به معیارهای تدوین مدل سطح‌بندی می‌تواند در اصلاح مدل نقش مهمی ایفا کند.

روش‌شناسی به کار رفته در این مطالعه از روش‌های مرکز و شعاع (hub&spoke) پیروی می‌کند (۲۶). مدل‌های سطح‌بندی موجود در کشور بر تدوین ساختار و تعداد تخت و به چگونگی الگوی ارایه خدمات تمرکز کرده است. ضمناً در آنها شاخص بیمارپذیری که به عنوان ورودی مدل جهت پیش‌بینی تعداد تخت مورد نیاز استفاده شده است تحت تأثیر تعداد تخت موجود در هر منطقه قرار دارد که لزوماً از شاخص نیاز پیروی نمی‌کند (۲۴).

آنچه مدل حاضر را از سایر الگوهای ارایه شده سطح‌بندی در کشور متمایز می‌کند توجه اصلی مدل به موضوع توزیع ناحیه‌ای سطح‌بندی و تعریف نواحی بر اساس توزیع بهینه خدمات است. می‌توان در شناسایی PCRها (و همین‌طور در مراحل بعدی طراحی مدل) از معیار زمان انتقال به جای معیار مسافت استفاده کرد. به چند دلیل استفاده از معیار مسافت بر معیار زمان برتری دارد و داده‌ها و مدل معتبرتر و پایاتری را فراهم می‌سازد. اولین و مهم‌ترین دلیل آن که هیچ بانک داده‌ای معتبر و قابل استنادی در کشور موجود نیست که در آن فاصله زمانی نقاط جمعیتی محاسبه شده باشد. به خصوص آن که در سطح‌بندی نه فقط فاصله شهرستان‌ها با مراکز استان مورد نیاز است بلکه به فاصله شهرستان با شهرستان‌های مجاور و همین‌طور مراکز استان‌ها نسبت به یکدیگر احتیاج است که خود ماتریس پیچیده‌ای از داده را نیازمند است.

محاسباتی که در مطالعه سطح‌بندی پیشین وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی بر مبنای زمان انتقال صورت گرفته است اولاً تمامی داده‌های مورد نیاز این مطالعه را تأمین نمی‌کند و ثانیاً نحوه جمع‌آوری داده با پرسش از بعضی مطلعان محلی صورت گرفته است که از اعتبار و پایایی بالایی برخوردار نیست. دومین دلیل آن است که تأسیس خدمات و امکانات گران‌قیمت در یک نقطه تصمیمی درازمدت است. داده‌های زمان با تغییر شرایط و امکانات (مثلاً بهبود کیفیت جاده، یا استفاده از وسیله

خدماتی که احتمالاً حتی اثربخش هم نیستند (به علت حجم پایین بیمارپذیری) اصرار نموده و بر اجرای برنامه تأثیرگذارند. طراحی نظام کشوری سطح‌بندی امکان توزیع بهینه را فراهم می‌سازد. انجام این مسأله از توان واحدهای محیطی بیرون است. دانشگاه‌ها نمی‌توانند به آسانی در مورد مناطق مرزی میان استان‌ها و دانشگاه‌ها بررسی یا تصمیم‌گیری کنند. در عین حال اجرای مدل نیازمند گسترش دید فرابخشی، همکاری نزدیک دانشگاه‌ها و تصمیم‌گیری‌های منطقه‌ای است. به خصوص آن که دانش و تجربه محلی می‌تواند در اصلاح مدل و بهبود داده‌های استفاده شده در آن نقش جدی داشته باشد.

مدل ارایه شده قادر است در سطح PCR توزیع بهینه و عادلانه خدمات سطح دو و سه را هدایت کند. مبنای استفاده شده در مدل قابلیت کاربرد بیش از این را دارد و می‌توان از این متدولوژی در دیگر موضوعات نظام سلامت استفاده کرد. اجرای برنامه نیازمند عزم جدی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و هماهنگی با دیگر ذینفعان است.

تشکر و قدردانی

اجرا و تکمیل این پروژه بدون همکاری و حمایت صمیمانه و بی‌دریغ این عزیزان امکان پذیر نبوده است؛ دکتر صدیقه‌سادات طوافیان، دکتر شهاب خطیب‌زاده، دکتر سحرناز نجات، دکتر سیدرضا مجدزاده، دکتر سید موید علویان، دکتر امیرخانی، دکتر اردلان، خانم حجازی، دکتر بیرجندی و دکتر برکاتی. ضمناً از دیگر همکارانی که به نقد پیش‌نویس و ارایه گزارش اهتمام ورزیدند (دکتر مرندی، دکتر یمانی، دکتر مظهری، دکتر اسدی، دکتر حبیب‌اللهی، دکتر گودرزی) تشکر می‌شود.

: دفتر توسعه شبکه و ارتقای سلامت، اداره سلامت

مادران، اداره سلامت نوزادان، ثبت احوال، وزارت راه و ترابری. دکتر مظهری، دکتر گودرزی، دکتر جعفری، خانم والافر، دکتر آبتین حیدرزاده، دکتر شتی، دکتر حق‌دوست، خانم حجازی، خانم هادی‌پورچهرمی، خانم رحیمی قصبه. این مطالعه با حمایت مالی دفتر سلامت خانواده و جمعیت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و مطابق قرارداد ۱۳۲/۱۲۴۵۲ به تاریخ ۱۳۸۵/۱۲/۲۸ با معاونت تحقیقات و فن‌آوری دانشگاه علوم پزشکی تهران اجرا گردید.

انتقال یا آمبولانس با کیفیت بالاتر، شرایط جوی یا ترافیکی و غیره) قابل تغییراند و این احتمال تغییر بسیار بیش از احتمال تغییر مسافت است که نیازمند تأسیس جاده‌های جدید است (که خود در درازمدت رخ داده و بازه زمانی مشابهی با تصمیمات گرفته شده در سطح‌بندی دارد).

یکی از مهم‌ترین نیازها برای سطح‌بندی خدمات در کشور، نیاز به داده‌های قابل اعتماد است. یعنی علاوه بر آن که داده‌ها باید بر محاسبه شاخص‌های معتبر و بامفهومی تهیه شوند (اعتبار شاخص)، باید داده‌های مورد استفاده از حداقل اطمینان مورد انتظار را تأمین کنند (دقت و اعتبار داده) تا بتوان از شاخص ایجاد شده در سطح‌بندی خدمات در کشور استفاده کرد (۲۷).

بررسی مفصل نویسندگان گزارش که با همکاری صمیمانه بسیاری از گروه‌ها و سازمان‌ها امکان‌پذیر شد به خوبی بیانگر این مطلب بود که بسیاری از داده‌های روتین کشور دقت بالایی ندارند و در نتیجه گاه لازم است با تغییر شاخص از داده‌های دارای اطمینان بیشتر استفاده کرد.

بعضی از محدودیت‌ها و ضعف‌های داده‌های مورد بررسی عبارت بودند از عدم هم‌خوانی داده‌ها، نبود منبع واحد برای دستیابی به اطلاعات دقیق، پایایی کمتر اطلاعات در سطوح پایین‌تر از استان، نبود آگاهی دقیق از میزان اعتبار و پایایی داده‌های موجود حتی برای داده‌هایی به اهمیت میزان NMR (به خصوص در سطح شهرستان)، ارتباط نامناسب بانک‌های داده با یکدیگر (نبود شناسه‌های پیوند) و در نتیجه لزوم صرف زمان طولانی برای حل هر یک از مشکلات بالا. بدون وجود چنین داده‌هایی تدوین مدل‌های ریاضی و شبیه‌سازی برای ارزیابی این مدل‌ها امکان‌پذیر نخواهد بود (۲۸).

در طراحی و اجرای مدل سطح‌بندی باید در نظر داشت که دستیابی به اهداف سطح‌بندی با تأمین مبنای آن امکان‌پذیر است. این مبنای شامل اقتصاد اندازه و حیطه (کمینه‌سازی هزینه‌های ارایه خدمات با جلوگیری از تأسیس واحدهای کوچک یا منفرد درمانی) و ارتباط حجم-پیامد (بیشینه‌سازی بیماران پرخطر درمان شده در یک واحد درمانی برای جمعیت تخصص و تجربه و بهبود پیامد بیماران) است.

در عمل اجرای سطح‌بندی (به خصوص رعایت اقتصاد اندازه و تأمین ارتباط حجم-پیامد) ممکن است با مقاومت روبرو شود چرا که بیمارستان‌ها یا شهرستان‌هایی ممکن است بر داشتن

References

- 1- UN, Millennium Development Goals Report. United Nations, New York, 2005 Available at <http://www.un.org/millenniumgoals/>
- 2- Office of Family and Population Health. Integrated Monitoring and Evaluation System (IMES) report. Deputy for Health, Ministry of Health and Medical Education, 2005 [in Persian]
- 3- Maternal Health Directorate, Office of Family and Population Health. National Maternal Mortality Surveillance System Report 2001-2006. [in Persian]
- 4- Merkatz I, Johnson K: Regionalization of perinatal care for US. *Clin Perinatol* 1976;3: 271- 276.
- 5- Meyer HBP: Regional care for mothers and their infants. *Clin Perinatol* 1980;7: 205- 221.
- 6- Toward improving the Outcome of Pregnancy. The National Foundation-March of Dimes; White Plains, New York, 1976
- 7- Walker B, Vohr D, Oh W. Economic Analysis of Regionalized Neonatal Care for Very Low-Birth-Weight Infants in the State of Rhode Island. *Pediatrics* 1985; 76: 69-74.
- 8- McCormick MC, Shapiro S, Starfield BH. The regionalization of perinatal services: summary of the evaluation of a national demonstration program. *JAMA*. 1985; 253: 799- 804.
- 9- Paneth N, Kiely JL, Wallenstein S et al. Newborn intensive care and neonatal mortality in low-birth-weight infants: a population study. *N Engl J Med* 1982;307:149-155
- 10- Gortmaker S, Sobol A, Clark C, et al. The survival of very low-birth weight infants by level of hospital of birth: a population study of perinatal systems in four states. *Am J Obstet Gynecol* 1985; 152: 517- 524.
- 11- Mayfield JA, Rosenblatt RA, Baldwin LM, et al. The relation of obstetrical volume and nursery level of perinatal mortality. *Am J Public Health* 1990; 80: 819.
- 12- Siegel E, Gullings D, Campbell S, Guild P. A controlled evaluation of rural regional perinatal care: impact on mortality and morbidity. *Am J Public Health* 1985;75: 246.
- 13- Paul V, Singh M. Regionalized perinatal care in developing countries. *Seminars in Neonatology* 2004; 9: 117- 124.
- 14- American Academy of Pediatrics, committee on fetus and newborn. Levels of Neonatal Care: Policy statement. *Pediatrics* 2004; 114: 1341- 47.
- 15- Ryan GM: Toward improving the outcome of pregnancy. *Obstet Gynecol* 1975; 46: 375- 384.
- 16- Marandi AR, Azizi F, Jamshidi HR, et al. Health in Islamic Republic of Iran. Tehran: UNICEF 1998 [in Persian]
- 17- Farhadi M, Khatami MR, Bitaraf MA, et al. Inpatient and speciality care system in the country. Tehran: Moallef 2000 [in Persian]
- 18- Mazhari SR, Goodarzi S, and members of the steering committee. National system for the allocation of structural resources for inpatient care. Tehran: Avij 2005 [in Persian]
- 19- Marandi AR. Reuding neonatal mortality and the regionalisation of care. *Journal of Medical Council of the Islamic Republic of Iran* 2003; 2 (82): 151 [in Persian]
- 20- Kazemian M, Fakhraee SH, Zonouzi F. Neonatal Transport in Tehran: A Cause For Much Concern. *Archives of Iranian Medicine*. 2004; 7:256- 259.
- 21- Wennberg J, Gittelsohn A. Small area variations in health care delivery. *Science* 1973; 182: 1102- 1108.
- 22- Hollingsworth B, Parkin D The efficiency of the delivery of neonatal care in the UK. *J Public Health Med* 2001; 23: 47- 50.
- 23- Eslami Z, Aflatoonian A. The prevalence of LBW delivery in Yazd province. *Journal of the Yazd University of Medical Sciences* 2002; 10 (2): 3 [in Persian]
- 24- Rashidian A, Yousefi-Nooraie R. Policy analysis, geographical distribution and developmengt of a model of regionalization of hospital perinatal care in Islamic Republic of Iran. Report submitted to the Office of Family and Population Health, Deputy for Health, Ministry of Health and Medical Education 2008 [in Persian]
- 25- American Academy of Pediatrics/American College of Obstetricians and Gynecologists. Guidelines for Perinatal Care. 6th edn. Elk Grove Village: IL/Washington, DC, 2007.
- 26- Nobilio L, Ugolini C. Selective referral in a “hub and spoke” institutional setting: the case of coronary angioplasty procedures. *Health Policy* 2003; 63: 95- 107.
- 27- van Herten LM, Gunning-Schepers LJ. Targets as a tool in health policy: Part I: lessons learned. *Health Policy* 2000; 53: 1- 11.
- 28- Galvao RD, Spejo LG, Boffey B. A hierarchical model for the location of perinatal facilities in the municipality of Rio de Janeiro. *European Journal of Operational Research* 2002; 138: 495- 517.