

Indirect Estimation of Infant and Child Mortality Rates in Iran: Using 2006 and 2011 Census Data

Elaheh Rafiei¹,
Seyed Saeed Hashemi Nazari²,
Yadollah Mehrabi³

¹ MSc in Epidemiology, Department of Epidemiology, School of Public Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

² Assistant Professor of Epidemiology, Department of Epidemiology, Safety Promotion and Injury Prevention Research Center, School of Public Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

³ Professor of Medical Statistician, Department of Epidemiology, School of Public Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

(Received December 1, 2014 ; Accepted February 25, 2015)

Abstract

Background and purpose: Infant mortality rate (IMR) is one of the most important indices and a human development index (HDI). This study was designed to estimate the IMR, under-five mortality rate (U5MR), life expectancy (LE) at birth in Iran and 31 provinces and to compare the results in five-year intervals using 2006 and 2011 census data.

Materials and methods: In a cross-sectional study we used Cole-Demeny West (CD West) model using indirect method to estimate the childhood mortality rates, life expectancy at birth, number of children ever born (CEB) and children surviving (CS) rat. The analyses were performed in QFive program of MORTPAK 4.3 software.

Results: IMR, U5MR, mortality rate in children aged 1- 4 and LE at birth for 2006 census were estimated to be 47.3, 14.5, 61.2 per 1000 live births and 64.4 years, respectively. Whereas, for 2011 census, they were calculated 21.9, 4.1, 25.9 per 1000 live births and 72.1 years, respectively. The maximum IMR and U5MR for 2011 were calculated in Sistan and Baloochestan (31.8, 38.8), Southern Khorasan (30.9, 37.7) and Semnan (29.9, 36.3) per 1000 live births. The minimum IMR and U5MR for 2011 were observed in Qom (13.5, 15.6), Mazandaran (13.8, 16) and Tehran (15.8, 18.4) per 1000 live births.

Conclusion: The results indicate childhood mortality rates have declined dramatically during the five-year interval. In addition, ranking the provinces in terms of childhood mortality rates and LE can be used in detecting provinces poor in reproductive and child health and finally pave the way for adapting long- term health strategies.

Keywords: Infant mortality rate, under five mortality rate, indirect technique, census, Iran

برآورد مرگ و میر شیرخواران زیر یک سال و کودکان زیر پنج سال به روش غیر مستقیم با استفاده از داده های سرشماری ایران

الهه رفیعی^۱
سید سعید هاشمی نظری^۲
یدالله محرابی^۳

چکیده

سابقه و هدف: مرگ و میر کودکان به عنوان شاخصی از توسعه کلی یک کشور و شاخص مهمی از سلامت جامعه می باشد. هدف از انجام این مطالعه تعیین مرگ و میر شیرخواران زیر یکسال، کودکان ۱ تا ۴ سال، زیر پنج سال و امید زندگی در بدو تولد به روش غیرمستقیم در ۳۱ استان ایران و مقایسه تغییرات آن در فاصله ۵ ساله با استفاده از داده های سرشماری سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ بوده است.

مواد و روش ها: مطالعه حاضر از نوع توصیفی - مقطعی بوده که در آن میزان های مرگ و میر کودکان و امید زندگی در بدو تولد از روی تعداد فرزندان زنده به دنیا آمده، فرزندان در حال حاضر زنده و مدل غرب جدول عمر کول و دمنی در روش غیرمستقیم تراسل برآورد شد. آنالیزهای مربوط با استفاده از برنامه QFive نرم افزار MORTPAK 4.3 سازمان ملل انجام گردید.

یافته ها: متوسط مرگ و میر شیرخواران زیر یکسال، کودکان ۱ تا ۴ سال، زیر پنج سال و امید زندگی در ایران در سال ۸۵ به ترتیب ۴۷/۳، ۱۴/۵، ۶۱/۲ در هزار تولد زنده و ۶۴/۴ سال و در سال ۹۰ به ترتیب ۲۱/۹، ۴/۱، ۲۵/۹ در هزار تولد زنده و ۷۲/۱ سال بود. بر اساس نتایج سرشماری سال ۱۳۹۰، استان های سیستان و بلوچستان (۳۱/۸، ۳۸/۸)، خراسان جنوبی (۳۰/۹، ۳۷/۷) و سمنان (۲۹/۹، ۳۶/۳) بیش ترین میزان مرگ و میر شیرخواران زیر یکسال و کودکان زیر پنج سال در هزار تولد زنده را داشته اند. در حالی که استان های قم (۱۳/۵، ۱۵/۶)، مازندران (۱۳/۸، ۱۶) و تهران (۱۵/۸، ۱۸/۴) کم ترین میزان مرگ و میر را داشتند.

استنتاج: نتایج نشان داد که شاخص های مرگ و میر کودکان در فاصله بین دو سرشماری کاهش چشمگیری داشته است. هم چنین رتبه بندی استان ها از نظر شاخص های مرگ و میر کودکان و امید زندگی به شناسایی مناطق عقب مانده از برنامه های بهداشت باروری و سلامت کودکان کمک کرده و استراتژی های مداخله برای کاهش مرگ و میر در این مناطق را تشدید می کند.

واژه های کلیدی: مرگ و میر زیر یکسال، مرگ و میر زیر پنج سال، روش غیرمستقیم، سرشماری، ایران

مقدمه

سطح مرگ و میر کودکان در یک کشور به عنوان شاخصی از توسعه کلی مطرح می باشد. تا به امروز، جوامع بین المللی اهداف دوره ای متعددی برای کاهش مرگ و میر کودکان تنظیم کرده اند (۱). اعلامیه آلماتا

E-mail: saeedh_1999@yahoo.com

مؤلف مسئول: سید سعید هاشمی نظری - تهران: دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده بهداشت

۱. کارشناس ارشد اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۲. استادیار، گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت و مرکز تحقیقات ارتقا ایمنی و پیشگیری از مصدومیت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۳. استاد، گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۹/۱۰ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۳/۹/۱۱ تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۱۲/۶

در سال ۱۹۷۸ با هدف کاهش میزان مرگ و میر کودکان به کم‌تر از ۵۰ مرگ در ۱۰۰۰ تولد زنده، از طریق استراتژی "بهداشت برای همه تا سال ۲۰۰۰" شکل گرفت (۲). پس از آن، از زمان برگزاری اجلاس جهانی سران برای کودکان در سال ۱۹۹۰ نیز تمایل زیادی برای برآورد دقیق میزان مرگ و میر کودکان زیر پنج سال یا Under Five Mortality Rate (U5MR) وجود داشته است (۳). یکی دیگر از تلاش‌های بین‌المللی هدف قرار دادن مرگ و میر کودکان به عنوان هدف چهارم توسعه هزاره یا Millennium Development Goals (MDG4) است. این هدف برای کاهش U5MR تا دو سوم موارد بین ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۵ تنظیم شده است (۴).

برآورد صحیح میزان مرگ و میر کودکان می‌تواند از دو نظر حائز اهمیت باشد؛ اول این که شاخص مهمی از سلامت جامعه است و منعکس‌کننده وضعیت اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی محل زندگی کودکان می‌باشد که به طور گسترده توسط سازمان‌های بین‌المللی برای پیش‌پیشرفت به سوی اهداف توسعه هزاره و طرح‌هایی جهت بهبود سلامت جامعه و رفاه مردم مورد استفاده قرار می‌گیرد (۵). دلیل دوم این که احتمال مرگ قبل از پنج سالگی، یکی از پارامترهای اصلی به منظور بهبود برآورد امید زندگی در بدو تولد و سایر شاخص‌های خلاصه مرگ و میر برای کشورهای در حال توسعه بدون سیستم ثبت وقایع حیاتی قابل اعتماد است (۶). از طرفی تجزیه و تحلیل داده‌های مرگ و میر برای برنامه ریزان سیاسی و مدیران سلامت در تدوین استراتژی‌های توسعه برای پاسخ‌گویی به نیازهای سلامت، خواسته‌های مردم و همچنین در اجرا و ارزیابی برنامه‌های سلامت عمومی مفید است (۷). هنگامی که داده‌های بروز و شیوع بیماری‌ها در دسترس نیست، ممکن است میزان‌های مرگ و میر برای شناسایی جمعیت آسیب‌پذیر استفاده شوند. این میزان‌ها به فراوانی برای مقایسه توسعه اجتماعی-اقتصادی در تمامی

کشورها مورد استفاده قرار می‌گیرند. منبع اصلی داده‌های مرگ و میر، سامانه‌های ثبت وقایع حیاتی، برآوردهای مستقیم و غیرمستقیم بر اساس بررسی‌های نمونه‌ای یا سرشماری‌ها هستند (۸). در طول سال‌ها، محققان تلاش قابل توجهی را به برآورد سطح و روند مرگ و میر در دوران کودکی اختصاص داده‌اند، به ویژه برای جمعیت‌هایی که در آن ثبت وقایع حیاتی وجود ندارد و یا ناکافی است. حتی در جایی که ثبت وقایع حیاتی کافی است، تحلیلگران به اهمیت ارزیابی بقای کودک در رابطه با متغیرهای اجتماعی و اقتصادی اضافی که معمولاً در گواهی تولد و مرگ جمع‌آوری نمی‌شوند، پی برده‌اند (۹). آمار وقایع حیاتی که از طریق سیستم ثبت احوال گزارش می‌شود، منبع اصلی پایش مستمر تولدها و مرگ‌ها در طول زمان می‌باشد. مفید بودن این آمار بستگی به کیفیت آن دارد (۱۰). سیستم‌های ثبت وقایع حیاتی، به دلیل جمع‌آوری اطلاعات به صورت آینده‌نگر و پوشش کل جمعیت منبع مناسب‌تری برای داده‌های مربوط به مرگ و میر زیر یکسال یا Infant Mortality Rate (IMR) و U5MR هستند. با این حال، بسیاری از کشورهای در حال توسعه فاقد سیستم ثبت وقایع حیاتی می‌باشند که به طور کامل و دقیق تمام موارد تولد و مرگ را ثبت کند. در چنین مواردی، بیش‌تر اطلاعات مرگ و میر کودکان به صورت گذشته‌نگر از مادران طی سرشماری و بررسی خانوار جمع‌آوری می‌شود. علاوه بر این، بررسی‌های نمونه‌ای که به طور کلی هر سه تا پنج سال انجام می‌شود، می‌توانند تاریخچه دقیق تولد و همچنین اطلاعاتی در مورد وضعیت اجتماعی-اقتصادی، تحصیلات و سایر متغیرها را جمع‌آوری کنند و به برنامه‌های موجود با هدف کاهش مرگ و میر کودکان کمک کنند (۱۱).

در ایران نیز همانند بسیاری از کشورهای در حال توسعه اطلاعات مرگ و میر ناقص می‌باشد (۱۲). اشکالات و نواقصی که در داده‌های مورد استفاده برای

زنده به دنیا آورده یک زن، تعداد فرزندان در حال زنده و سن مادر یا طول دوره ازدواج مادر نیاز دارند که در سرشماری‌ها و بررسی‌های کلی در دسترس هستند (۵)، (۱۴).

اطلاعات مورد نیاز روش‌های غیرمستقیم به تعداد فرزندان زنده به دنیا آمده یا Children Ever Born (CEB)، فرزندان زنده مانده یا Children surviving (CS) و فوت شده به تفکیک گروه‌های سنی پنج ساله زنان در سنین ۱۵ تا ۴۹ سالگی (یا گروه‌بندی شده به وسیله زمان اولین تولد یا طول دوره ازدواج) و متوسط سن فرزندآوری مادر محدود می‌شود (۱۵). روش غیرمستقیم براس (Brass indirect method)، از الگوهای سنی باروری و نسبت کودکان فوت شده در میان کودکان زنده به دنیا آورده برای زنان در سنین مختلف استفاده می‌کند و آن‌ها را به احتمال مرگ کودک قبل از رسیدن به سن معین تبدیل می‌کند. این احتمالات مرگ در نهایت به مرگ و میر برآورد شده با استفاده از جدول عمر تبدیل می‌شوند (۱۶). از طرفی دقت و اعتبار احتمالات مرگ برآورد شده برای گروه‌های سنی مختلف یکسان نیست. با افزایش سن زنان، دقت در گزارش نوزادان زنده به دنیا آمده دچار اختلال می‌گردد. بنابراین احتمالات مرگ به دست آمده برای گروه سنی ۳۰ تا ۳۴ ساله به بالا از دقت کم‌تری برخوردارند (۱۵). هم‌چنین در مورد زنان ۱۵ تا ۱۹ ساله، با توجه به این نکته که اگر نوزاد اول آن‌ها فوت شده باشد، معمولاً از گزارش آن اکراه دارند. بنابراین احتمال مرگ برآورد شده برای این گروه سنی نیز قابل اعتماد نیست (۱۷، ۱۵).

پیش فرض‌های اساسی در مدل براس عبارتند از:

الف) CEB و CS گزارش شده حداقل به وسیله زنان جوان‌تر دقیق باشد.

ب) مرگ و میر و باروری ثابت باقی مانده یا به صورت خطی و به آرامی کاهش یافته است.

روش‌های مستقیم برآورد سطح مرگ و میر وجود دارد، استفاده از روش‌های غیرمستقیم را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد. روش براس، سولیوان، تراسل، پالونی هلیگمن، فینی و غیره روش‌های غیرمستقیم مورد استفاده برای برآورد مرگ و میر کودکان می‌باشند (۱۳). هدف از انجام این پژوهش، تعیین IMR، مرگ و میر کودکان ۱ تا ۴ سال، U5MR و امید زندگی در بدو تولد به روش غیرمستقیم و مقایسه تغییرات آن در فاصله ۵ ساله با استفاده از داده‌های سرشماری ایران در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع توصیفی - مقطعی بوده است. داده‌های مورد استفاده در این پژوهش، نمونه‌ای تصادفی از سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ مرکز آمار ایران می‌باشد. روش نمونه‌گیری در سطح هر منطقه شهری/روستایی شهرستان‌های کشور به صورت تصادفی ساده طبقه‌بندی شده در نظر گرفته شد. طبقه‌بندی در سطح هر شهرستان بر اساس نقاط شهری/روستایی شهرستان انجام گردید. کسر نمونه‌گیری در هر طبقه ۲ درصد بوده است. در این مطالعه برای برآورد میزان‌های مرگ و میر و استخراج جداول فردی از وزن‌های متناظر موجود در فایل داده‌های فردی سرشماری استفاده شد. هم‌چنین اصلاحاتی در مورد داده‌های گم شده (Missing data)، به صورت در نظر گرفتن میانگین تعداد فرزندان زنده به دنیا آمده و در حال حاضر زنده در گروه‌های سنی زنان برای این داده‌ها صورت گرفت. در مجموع دو رویکرد برای محاسبه مرگ و میر کودکان وجود دارد. روش مستقیم که به تعداد تولدهای زنده، تاریخ تولد، وضعیت زنده ماندن و تاریخ یا سن مرگ کودکان نیاز دارد. این اطلاعات را می‌توان از سیستم ثبت وقایع حیاتی یا بررسی‌های خانوار که تاریخچه کامل تولد یا Full Birth History (FBHs) را جمع‌آوری می‌کنند، به دست آورد. روش‌های غیرمستقیم به اطلاعات کم‌تری شامل تعداد کل فرزندان

ج) خطر مرگ و میر کودکان فقط به سن آنان بستگی دارد و از عوامل دیگری نظیر رتبه تولد یا سن مادر تبعیت نمی کند و هیچ ارتباطی بین IMR و مرگ و میر دوران کودکی یا Childhood Mortality Rate (CMR) با سن مادر وجود ندارد (۱۸).

نسخه تراسل از روش غیر مستقیم براس (Trussell Version)
(of the Brass Method)

این نسخه از روش براس در اواخر سال ۱۹۷۰ توسط تراسل توسعه داده شد. روش تراسل مبتنی بر جداول عمر کول و دمنی است و به دو دلیل بر نسخه های قبلی برتری دارد. اول این که، احتمالات مرگ را برای متولدین سنین مختلف در دوران کودکی محاسبه می کند. دوم، نقطه زمانی را که هر احتمال مرگ برآورده شده به آن بر می گردد را نیز محاسبه می کند. به طور کلی فرآیند محاسبات در روش غیرمستقیم تراسل براساس گروه های پنج ساله زنان در پنج مرحله خلاصه می شود. جزئیات این روش و فرمول های مربوط در زیر آورده شده است (۱۹). از آن جا که مدل غرب در جداول عمر استاندارد کول و دمنی، مناسب ترین الگوی مرگ و میر برای کشور ایران است؛ از بین روش های غیرمستقیم روش تراسل که الگوی مرگ و میر مدل غرب از مجموعه جداول عمر کول و دمنی را مورد استفاده قرار داده، به عنوان مناسب ترین روش برگزیده شده است (۱۳).

فرایند محاسبات در روش غیر مستقیم تراسل

مرحله اول؛ محاسبه نسبت فرزندان زنده به دنیا آورده زنان در هر گروه سنی، P_i : این نسبت از تقسیم تعداد فرزندان زنده متولد شده از زنان واقع در گروه سنی (i) بر تعداد زنان واقع در همان گروه سنی (FP_i) به دست خواهد آمد. گروه سنی زنان غالباً از سن ۱۵ شروع و به ۴۹ ختم می شود.

مرحله دوم؛ محاسبه نسبت تعداد فرزندان فوت شده به تعداد فرزندان زنده متولد شده در هر گروه سنی زنان، D_i : این نسبت در واقع نشان می دهد که از فرزندان زنده

متولد شده زنان در هر گروه سنی، چه نسبتی فوت شده اند. اگر در آمارگیری یا سرشماری مورد استفاده به جای "تعداد فرزندان فوت شده"، "تعداد فرزندان در حال حاضر زنده" مورد پرسش قرار گرفته باشد؛ تعداد فرزندان فوت شده، از طریق تفاضل تعداد فرزندان در حال حاضر زنده (CS) با تعداد فرزندان زنده متولد شده یا از طریق زیر به دست می آید:

مرحله سوم؛ محاسبه ضرایب K_i : با توجه به ماهیت اطلاعات مورد استفاده در روش براس برای برآورد q_i ها (احتمال مرگ تا سن x)، لازم است D_i محاسبه شده به گونه ای اصلاح یا تعدیل شود. به این منظور از ضریبی استفاده می شود که آن را K نامیده اند.

$$K_i = a(i) + b(i) \left(\frac{P(18-19)}{P(20-24)} \right) + c(i) \left(\frac{P(20-24)}{P(25-29)} \right)$$

ضرایب $a(i)$ ، $b(i)$ و $c(i)$ به وسیله تحلیل رگرسیونی مدل شبیه سازی شده برآورد می شوند. این ضرایب توسط تراسل در ۷ گروه سنی زنان، از ۱۵ تا ۱۹ سال تا ۴۵ تا ۴۹ سال و برای چهار منطقه شمال، جنوب، شرق و غرب به طور جداگانه محاسبه شده است. این مناطق از طریق تحلیل آماری و گرافیکی تعداد زیادی از جداول عمر با کیفیت قابل قبول، به طور عمده برای کشورهای اروپایی مشخص شدند.

مرحله چهارم؛ محاسبه احتمال مرگ تا سن x، q_i : برای هر گروه سنی i از روی D_i و K_i محاسبه شده می شود.

$$q_i = K_i D_i$$

مرحله پنجم؛ تعیین زمان مرجع رخداد مرگ: در شرایطی که مرگ و میر به طور یکنواختی در حال تغییر است، q_x برآورد شده بر پایه نتایج یک سرشماری یا آمارگیری جمعیتی، به یک زمان معینی در گذشته باز می گردد. این زمان مرجع، با زمان انجام سرشماری یا آمارگیری چند سال فاصله دارد.

$$t_i = e(i) + f(i) \left(\frac{P(18-19)}{P(20-24)} \right) + g(i) \left(\frac{P(20-24)}{P(25-29)} \right)$$

ورودی، همه زنان ۱۵ تا ۴۹ ساله بدون در نظر گرفتن وضعیت تاهل و یا سابقه باروری آنها می‌باشد. علاوه بر آن سایر متغیرهای مورد نیاز عبارتند از: نسبت جنسی، میانگین سن مادر به هنگام فرزندآوری در جمعیت. میانگین سن فرزندآوری یا Mean age of childbearing را با M نشان می‌دهند که از طریق فرمول زیر به دست می‌آید. در این رابطه میانگین گروه سنی زنان در $B(x:y)$ ، که نشان‌دهنده تعداد تولدهای زنده در ۳۶۵ روز گذشته برای زنان در گروه سنی $x:y$ می‌باشد، ضرب می‌شود.

$$17 * B (15:19) + 22 * B (20:24) + 27 * B (25:29) + \dots + 47 * B (45:49)$$

$$B (15:19) + B (20:24) + B (25:29) + \dots + B (45:49)$$

یافته ها

بر اساس سرشماری سال ۱۳۸۵، تعداد زنان ۱۵ تا ۴۹ ساله، شمار فرزندان زنده به دنیا آمده و در حال حاضر زنده زنان سنین باروری در کل دوران زندگی، به ترتیب ۲۱۰۱۵۷۲۳، ۳۱۲۷۸۵۴۴ و ۲۸۸۹۴۴۲۰ نفر و با توجه به سرشماری سال ۱۳۹۰؛ ۲۲۱۳۸۲۲۲، ۳۱۱۵۰۱۴۱ و ۳۰۱۷۵۲۶ نفر بود. نسبت جنسی (نسبت تعداد مردان به زنان) در سال ۸۵ و ۹۰ به ترتیب ۱/۰۴ و ۱/۰۲ و میانگین سن فرزندآوری ۲۶/۹ و ۲۷/۷ سال بود. جدول شماره ۱، تعداد زنان ۱۵ تا ۴۹ سال، تعداد کل فرزندان زنده به دنیا آمده و فرزندان در حال حاضر زنده رابه تفکیک گروه‌های سنی پنج‌ساله زنان نشان می‌دهد. برآورد مرگ و میر زیر یکسال، ۱ تا ۴ سال، زیر پنج سال و امید زندگی بر اساس سرشماری سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ با روش غیرمستقیم به تفکیک گروه‌های سنی مادر که به وسیله برنامه QFive نرم افزار MORTPAK به دست آمده، در جداول شماره ۲ و ۳ نشان داده شده است. زمان مرجع در این جداول بیانگر زمان مربوط به میزان‌های برآورد شده در سال‌های مختلف قبل از سرشماری می‌باشد.

ضرایب رگرسیونی $e(i)$ ، $f(i)$ و g توسط تراسل برای هر گروه سنی از زنان و بر پایه الگوی مرگ و میر منطقه‌ای کول و دمنی محاسبه شده است. کودکان مادران جوان‌تر در مقایسه با کودکان مادران ۲۵ تا ۳۴ سال، خطر بالاتری از مرگ را دارند و چون در روش‌های غیرمستقیم براس مثل تراسل، از پاسخ‌های زنان ۱۵ تا ۱۹ سال و ۲۰ تا ۲۴ سال برای برآورد مرگ و میر کودکان در سال‌های اخیر استفاده می‌شود، این امر منجر به برآورد بالای مرگ و میر کودکان در این دوره‌های زمانی می‌گردد. به این دلیل برآوردهای اخیر به طور معمول کنار گذاشته می‌شود. بنابراین برآوردهای دقیق مرگ و میر کودکان با این روش‌ها مربوط به دوره‌های ۳ تا ۶ سال قبل از سرشماری می‌باشد که محدودیت اصلی روش‌های غیرمستقیم محسوب می‌شود (۱۴). در این مطالعه برای برآورد IMR ، مرگ و میر کودکان ۱ تا ۴ سال، $U5MR$ و امید زندگی در بدو تولد از مدل غرب جدول عمر کول و دمنی در روش غیرمستقیم تراسل و برنامه QFive نرم‌افزار MORTPAK 4.3 سازمان ملل استفاده گردید. برآورد مرگ و میر با این برنامه از روی ۵ نوع داده ورودی که به وسیله سن مادر جدول‌بندی شده‌اند، قابل محاسبه است. این ۵ نوع داده عبارتند از:

- ۱- تعداد فرزندان زنده به دنیا آمده، فرزندان در حال حاضر زنده و تعداد زنان ۱۵ تا ۴۹ سال
 - ۲- تعداد فرزندان زنده به دنیا آمده، فرزندان فوت شده و تعداد زنان ۱۵ تا ۴۹ سال
 - ۳- تعداد فرزندان در حال حاضر زنده، تعداد فرزندان فوت شده و تعداد زنان ۱۵ تا ۴۹ سال
 - ۴- متوسط تعداد فرزندان زنده به دنیا آمده و نسبت فرزندان فوت شده
 - ۵- متوسط فرزندان زنده به دنیا آمده و متوسط فرزندان در حال حاضر زنده
- در مطالعه حاضر از داده‌های ورودی نوع اول استفاده گردید. منظور از تعداد زنان در داده‌های

جدول شماره ۱: تعداد زنان، تعداد فرزندان زنده به دنیا آمده، فرزندان در حال حاضر زنده به تفکیک گروه های سنی مادر، ایران سال های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰

گروه سنی	تعداد زنان		تعداد فرزندان زنده به دنیا آمده		تعداد فرزندان در حال حاضر زنده	
	۸۵	۹۰	۸۵	۹۰	۸۵	۹۰
۱۵-۱۹	۴۱۸۲۹۶۳	۳۱۵۲۳۸۴	۲۳۷۵۰۸	۱۹۶۷۷۲	۲۲۱۳۸۹	۱۸۱۴۴۵
۲۰-۲۴	۴۳۹۲۲۱۲	۴۰۸۶۳۸۸	۱۵۸۷۷۵۵	۱۵۷۹۲۵۲	۱۴۹۴۵۷۸	۱۵۲۲۱۶۳
۲۵-۲۹	۳۵۵۸۵۶۲	۴۳۲۲۲۳۸	۳۴۵۱۲۸۳	۳۷۵۱۲۳۰	۳۲۶۴۵۸۶	۳۶۴۷۰۵۱
۳۰-۳۴	۲۷۳۲۱۷۱	۳۴۴۳۴۷۴	۴۹۹۱۵۵۶	۵۱۸۹۵۶۲	۴۷۰۰۴۶۴	۵۰۵۷۶۳۳
۳۴-۳۹	۲۴۱۴۵۹۰	۲۷۳۳۷۵۹	۶۴۹۹۶۴۶	۶۰۷۴۷۵۰	۵۰۵۳۴۳۸	۵۸۱۳۳۶۲
۴۰-۴۴	۲۰۱۰۱۷۴	۲۴۱۴۳۷۳	۷۰۱۹۶۳۳	۷۰۳۳۰۹۴	۶۴۲۶۵۹۲	۶۷۵۷۵۶۷
۴۵-۴۹	۱۷۲۵۰۵۱	۱۹۹۵۶۰۶	۷۴۹۱۱۶۳	۷۳۲۰۷۵۶	۶۷۳۳۳۷۳	۶۹۶۱۳۰۵
جمع	۲۱۰۱۵۷۲۳	۲۲۱۳۸۲۲۲	۳۱۲۷۸۵۴۴	۳۱۱۵۰۱۴۱	۲۸۸۹۴۴۲۰	۳۰۰۱۷۵۲۶

سرشماری سال ۱۳۹۰ به ترتیب ۲۱/۹، ۴/۱، ۲۵/۹ در هزار تولد زنده و ۷۲/۱ سال بود. برآورد مرگ و میر و امید زندگی از سرشماری سال ۱۳۸۵ با سال مرجع تخمین زده شده در سال ۱۳۸۰ مطابقت دارد. در حالی که این برآوردها از سرشماری سال ۱۳۹۰ به سال مرجع تخمین زده شده در سال ۱۳۸۴ مربوط می شود.

جدول شماره ۴: برآورد کلی مرگ و میر کودکان زیر یکسال، ۱ تا ۴ سال، زیر پنج سال (در هر ۱۰۰۰ تولد زنده) و امید زندگی، به روش غیرمستقیم در گروه های سنی زنان ایران سال های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰

شاخص	برآورد کلی	
	۸۵	۹۰
مرگ و میر زیر یکسال	۴۷/۳	۲۱/۹
مرگ و میر ۱-۴ سال	۱۴/۵	۴/۱
مرگ و میر زیر پنج سال	۶۱/۲	۲۵/۹
امید زندگی	۶۴/۴	۷۲/۱

جدول شماره ۵، مرگ و میر کودکان زیر یکسال، ۱ تا ۴ سال، زیر پنج سال و امید زندگی نهایی که برآورد وزن داده شده بر اساس زنان در گروه سنی ۳۰ تا ۳۵ سال می باشد را در ۳۱ استان کشور نشان می دهد.

بر اساس جدول مذکور در سال ۱۳۹۰، استان های سیستان و بلوچستان (۳۱/۸، ۳۸/۸)، خراسان جنوبی (۳۰/۹، ۳۷/۷) و سمنان (۲۹/۹، ۳۶/۳) بیشترین میزان مرگ و میر زیر یکسال و زیر پنج سال در هزار تولد زنده را داشته اند. در حالی که، استان های قم (۱۳/۵)، مازندران (۱۳/۸، ۱۶) و تهران (۱۵/۸، ۱۸/۴) کمترین میزان مرگ و میر زیر یکسال و زیر پنج سال در هزار تولد زنده را داشته اند.

جدول شماره ۲: برآورد مرگ و میر کودکان زیر یکسال، ۱ تا ۴ سال، زیر پنج سال (در هر ۱۰۰۰ تولد زنده) و امید زندگی به روش غیرمستقیم در گروه های سنی زنان، ایران سال ۱۳۸۵

گروه سنی	زمان مرجع	مرگ و میر کودکان		
		زیر یکسال q(1)	۱-۴ سال q(1,4)	زیر پنج سال q(5)
۱۵-۱۹	۲۰۰۵/۶	۶۷/۹	۲۷/۵	۹۳/۶
۲۰-۲۴	۲۰۰۴/۶	۵۴/۸	۱۹/۲	۷۲/۹
۲۵-۲۹	۲۰۰۳/۱	۴۶/۸	۱۴/۳	۶۰/۴
۳۰-۳۴	۲۰۰۱/۴	۴۷/۳	۱۴/۵	۶۱/۲
۳۴-۳۹	۱۹۹۹/۴	۵۱/۲	۱۶/۹	۶۷/۲
۴۰-۴۴	۱۹۹۷/۱	۵۷/۲	۲۰/۷	۷۶/۸
۴۵-۴۹	۱۹۹۴/۱	۶۱/۴	۲۳/۳	۸۳/۲

جدول شماره ۳: برآورد مرگ و میر کودکان زیر یکسال، ۱ تا ۴ سال، زیر پنج سال (در هر ۱۰۰۰ تولد زنده) و امید زندگی به روش غیرمستقیم در گروه های سنی زنان، ایران سال ۱۳۹۰

گروه سنی	زمان مرجع	مرگ و میر کودکان		
		زیر یکسال q(1)	۱-۴ سال q(1,4)	زیر پنج سال q(5)
۱۵-۱۹	۲۰۱۰/۹	۴۴/۲	۱۲/۸	۵۶/۵
۲۰-۲۴	۲۰۰۹/۶	۳۴/۶	۸/۴	۴۲/۸
۲۵-۲۹	۲۰۰۷/۶	۲۴/۹	۴/۹	۲۹/۷
۳۰-۳۴	۲۰۰۵/۲	۲۱/۹	۴/۱	۲۵/۹
۳۴-۳۹	۲۰۰۲/۵	۲۵/۸	۵/۲	۳۰/۹
۴۰-۴۴	۱۹۹۹/۷	۲۸/۷	۶/۲	۳۴/۷
۴۵-۴۹	۱۹۹۶/۷	۳۱/۹	۷/۴	۳۹

میزان مرگ و میر نهایی برای کل کشور به وسیله برآورد وزن داده شده بر اساس زنان در گروه سنی ۳۰ تا ۳۴ سال محاسبه شد (جدول شماره ۴). متوسط IMR، مرگ و میر ۱ تا ۴ سال، USMR و امید به زندگی در ایران بر اساس سرشماری سال ۱۳۸۵ به ترتیب ۴۷/۳، ۱۴/۵، ۶۱/۲ در هزار تولد زنده و ۶۴/۴ سال و

جدول شماره ۵: برآورد مرگ و میر کودکان زیر یکسال، ۱ تا ۴ سال، زیر پنج سال (در هر ۱۰۰۰ تولد زنده) و امید زندگی به روش غیرمستقیم، ایران سال ۱۳۹۰

استان	مرگ و میر کودکان			امید زندگی در بدو تولد $e(0)$
	زیر یکسال $q(1)$	۱-۴ سال $q(1,4)$	زیر پنج سال $q(5)$	
سیستان و بلوچستان	۳۱/۸	۷/۳	۳۸/۸	۶۹/۲
خراسان جنوبی	۳۰/۹	۷	۳۷/۷	۶۹/۴
سمنان	۲۹/۹	۶/۶	۳۶/۳	۶۹/۷
آذربایجان غربی	۲۹/۸	۶/۶	۳۶/۱	۶۹/۷
خراسان شمالی	۲۹/۷	۶/۶	۳۶/۲	۶۹/۷
کردستان	۲۹	۶/۳	۳۵/۱	۶۹/۹
همدان	۲۸/۵	۶/۱	۳۴/۴	۷۰/۱
کهگیلویه و بویر احمد	۲۶/۹	۵/۶	۳۲/۳	۷۰/۵
کرمانشاه	۲۶/۶	۵/۵	۳۱/۹	۷۰/۶
مرکزی	۲۶/۱	۵/۳	۳۱/۳	۷۰/۷
خوزستان	۲۴/۶	۴/۸	۲۹/۳	۷۱/۲
آذربایجان شرقی	۲۳/۸	۴/۶	۲۸/۴	۷۱/۴
لرستان	۲۳/۷	۴/۶	۲۸/۳	۷۱/۴
بوشهر	۲۳/۴	۴/۵	۲۷/۸	۷۱/۶
فارس	۲۲/۶	۴/۳	۲۶/۸	۷۱/۸
هرمزگان	۲۲/۶	۴/۲	۲۶/۷	۷۱/۸
قزوین	۲۲/۲	۴/۱	۲۶/۳	۷۱/۹
خراسان رضوی	۲۲	۴/۱	۲۶	۷۲/۱
اردبیل	۲۱/۳	۳/۹	۲۵/۲	۷۲/۳
چهارمحال بختیاری	۱۹/۷	۳/۵	۲۳/۱	۷۲/۹
یزد	۱۹/۵	۳/۴	۲۲/۹	۷۲/۹
اصفهان	۱۹/۴	۳/۴	۲۲/۸	۷۳
کرمان	۱۹/۲	۳/۴	۲۲/۶	۷۳/۱
گلستان	۱۸/۹	۳/۳	۲۲/۱	۷۳/۲
ایلام	۱۸	۳/۱	۲۱/۱	۷۳/۵
گیلان	۱۷/۹	۳/۱	۲۰/۹	۷۳/۶
البرز	۱۷	۲/۹	۲۰	۷۳/۹
زنجان	۱۵/۹	۲/۶	۱۸/۹	۷۴/۵
تهران	۱۵/۸	۲/۶	۱۸/۴	۷۴/۵
مازندران	۱۳/۸	۲/۲	۱۶	۷۵/۶
قم	۱۳/۵	۲/۲	۱۵/۶	۷۵/۸

بحث

مطالعه حاضر با هدف برآورد IMR، مرگ و میر کودکان ۱ تا ۴ سال، U5MR و امید زندگی در بدو تولد با روش غیرمستقیم و مقایسه تغییرات آن در فاصله ۵ ساله با استفاده از داده‌های سرشماری ایران در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ انجام شد. یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که بین سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰، سطح IMR، مرگ و میر ۱ تا ۴ سال، U5MR کشور به ترتیب حدود ۵۴ درصد، ۷۲ درصد و ۵۸ درصد کاهش داشت و امید زندگی بین این سال‌ها حدود ۱۲ درصد افزایش

یافت. متوسط IMR و U5MR برای کل کشور بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۰ (سال مرجع ۱۳۸۴)، به ترتیب برابر ۲۱/۹ و ۲۵/۹ در هزار تولد زنده بود. این میزان با توجه به داده‌های تصحیح شده ثبت مرگ معاونت سلامت در سال ۱۳۸۴، ۲۸ در هزار تولد زنده بود (۲۰).

بررسی داده‌های مرگ و میر کودکان زیر یکسال، ۱ تا ۴ سال، زیر پنج سال و امید زندگی در ایران، نشان دهنده تفاوت‌های زیادی در بین مناطق مختلف کشور می‌باشد. با توجه به نتایج به دست آمده از سرشماری سال ۱۳۹۰، استان‌های سیستان و بلوچستان، خراسان جنوبی و سمنان بیش‌ترین و استان‌های قم، مازندران و تهران کم‌ترین میزان مرگ و میر زیر یکسال و زیر پنج سال را در هزار تولد زنده داشته‌اند. با توجه به میزان مرگ و میر کودکان کم‌تر از ۵ ساله در هزار تولد زنده به تفکیک استان براساس داده‌های تصحیح شده ثبت مرگ معاونت سلامت در سال ۱۳۸۴، استان‌های تهران، گیلان و اصفهان کم‌ترین میزان مرگ و میر زیر ۵ سال در هزار تولد زنده را داشته‌اند و در پایین‌ترین دهک قرار می‌گیرند. استان‌های قم، مازندران و تهران نیز به ترتیب رتبه‌های پنجم، نهم و اول را داشتند. در حالی که استان‌های سیستان و بلوچستان، کردستان، کهگیلویه و بویر احمد و ایلام بیش‌ترین میزان مرگ و میر کم‌تر از ۵ ساله در هزار تولد زنده را داشته‌اند و در بالاترین دهک قرار می‌گیرند (۲۰). به نظر می‌رسد این تفاوت ناشی از روش‌های مختلف محاسبه و منابع داده باشد. در مطالعه خسروی و همکاران در سال ۱۳۸۳ میزان مرگ و میر زیر پنج سال در ایران، ۳۲ در هزار تولد زنده بود. هم‌چنین امید زندگی برآورد شده برای کشور (به جز تهران) در این سال ۷۲/۱ برای زنان و ۶۸/۷ سال برای مردان به دست آمد (۲۱). نتایج مطالعه سالاری لک نشان داد که میزان مرگ و میر زیر یکسال در سال ۱۳۸۲، ۳۲/۱ در هزار تولد زنده بود. تهران و سیستان و بلوچستان در این سال به ترتیب با ۲۸/۷ و ۵۴/۶ در هزار تولد کم‌ترین میزان را داشتند (۲۲).

مطالعه امانی و همکاران که با هدف بررسی روند تغییرات الگوی مرگ و میر در ایران طی سال‌های ۱۳۵۰ تا ۱۳۸۸ انجام گرفت، نشان داد که میزان مرگ و میر زیر یکسال و امید زندگی در بدو تولد طی دوره زمانی مورد بررسی به ترتیب ۸۴/۷ درصد و ۲۸/۶ درصد افزایش یافت. همچنین میزان مرگ و میر زیر یکسال و زیر پنج سال طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۵ به ترتیب ۳۱ و ۴۴ در هزار تولد زنده بوده است. امید زندگی برآورد شده نیز طی این دوره ۶۹/۵ سال بود (۲۳).

در مطالعه Viswanathan و همکاران در افغانستان میزان مرگ و میر زیر یکسال و زیر پنج سال برآورد شده در سال ۲۰۰۴، به روش غیر مستقیم به ترتیب ۱۲۹ و ۱۹۱ مرگ در هر هزار تولد زنده بود (۱۶). میزان مرگ و میر زیر پنج سال در منطقه مدیترانه شرقی یا Eastern Mediterranean Region (EMRO) از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۱ به اندازه ۴۱ درصد کاهش داشته است. طی این دوره زمانی این منطقه، رتبه پنجم را در میان شش منطقه WHO از نظر پیشرفت در کاهش مرگ و میر کودکان زیر پنج سال داشت (۲۴).

بر اساس بررسی انجام شده توسط Bhutta در سال ۲۰۰۶، شش کشور در منطقه EMRO (عمان، امارات، بحرین، لبنان، قطر و عربستان) به کاهشی فراتر از MDG4 دست یافتند. همچنین ۹۱ درصد از مرگ‌های زیر پنج سال در منطقه در ۷ کشور افغانستان، پاکستان، مصر، سودان، سومالی، عراق و یمن اتفاق افتاده بود (۲۵). نتایج مطالعه Rajaratnam و همکاران که با هدف ارزیابی سطح و روند مرگ و میر کودکان برای ۱۸۷ کشور از سال ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۰ انجام شد، نشان داد که در کشورهای درحال توسعه مرگ در کودکان کم‌تر از پنج سال از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰ به اندازه ۳۵ درصد (سالانه ۲/۱ درصد) کاهش داشته است. این کاهش، کمتر از مقدار لازم برای رسیدن به MDG4 می‌باشد که نشان‌دهنده پیشرفت قابل توجهی در تمام کشورها است. بر اساس این مطالعه میزان مرگ و میر کودکان زیر پنج سال

در کشور ایران طی دوره مورد بررسی از (۶۹/۷ - ۶۲/۱) ۶۵/۵ به (۳۸/۹ - ۲۴/۲) ۳۱/۱ در هزار تولد زنده رسیده بود (۲۶). در مطالعه Lozano و همکاران درصد کاهش سالانه در مرگ و میر زیر پنج سال برای ایران در فاصله زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۱، به اندازه ۵/۲ بود و در مسیر دستیابی به MDG4 قرار داشت (۲۷). در مطالعه‌ای که روند تغییرات شاخص‌های بهداشتی در روستاهای ایران را به مدت ۱۳ سال (۱۹۹۳ تا ۲۰۰۵) بررسی کرده است، کاهش ۵۰ درصدی در میزان مرگ و میر زیر پنج سال (از ۴۵/۹ در هزار تولد زنده در سال ۱۹۹۳ به ۲۵/۱ در سال ۲۰۰۵) مشاهده شد (۲۸).

مطالعه موحدی و همکاران که با هدف بررسی تغییرات زمانی چند شاخص مهم در ایران در دوره زمانی ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۵ و مقایسه تغییرات آن در کشورهای منطقه مدیترانه شرقی انجام شد، نشان داد که میزان کاهش سالانه برآورد شده مرگ و میر زیر پنج سال در ایران به عنوان کشوری با شاخص توسعه انسانی متوسط ۲/۵ در هزار تولد زنده بسیار بیشتر از تعدادی از کشورهای با شاخص توسعه انسانی متوسط (۱/۸۵) و نزدیک به کشورهای با شاخص توسعه انسانی بالا (۲/۶۷) بود (۲۹). از طرفی نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که در فاصله بین دو سرشماری با افزایش سن مادر، مرگ و میر کودکان کاهش می‌یابد. همچنین مقایسه مرگ و میر کودکان در گروه‌های سنی مختلف زنان و در کوهورت‌های مختلف در دو سرشماری بیان‌کننده وجود یک age effect منفی (کاهش میزان‌ها با افزایش سن در هر کوهورت متولدین یک سال) و نیز یک cohort effect منفی (کاهش میزان‌ها در کوهورت متولدین جدیدتر نسبت به کوهورت متولدین قدیمی‌تر) است. همان‌طور که گفته شد، روش‌های غیر مستقیم از روی احتمالات مرگ به دست آمده برای زنان در گروه‌های سنی ۱۵ تا ۴۹ سال، مرگ و میر کودکان را برآورد می‌کنند. در این میان احتما مرگ و میر به دست آمده برای گروه‌های سنی ۲۰ تا ۲۵، ۲۵ تا ۳۰ و ۳۰ تا

کودکان، از زنان گروه سنی ۳۰ تا ۳۵ ساله استفاده شده بود (۳۰). بنابراین عمده‌ترین محدودیت مطالعه حاضر این است که با استفاده از روش غیر مستقیم تراسل می‌توانیم میزان‌های مرگ و میر را تقریباً برای ۶ سال قبل از سرشماری و از روی احتمالات مرگ به دست آمده برای گروه سنی ۳۰ تا ۳۴ سال برآورد کنیم.

در پایان می‌توان نتیجه‌گیری کرد که شاخص‌های مرگ و میر کودکان در فاصله بین دو سرشماری کاهش چشمگیری داشته است. همچنین رتبه‌بندی استان‌ها از نظر شاخص‌های مرگ و میر کودکان و امید زندگی به شناسایی مناطق عقب مانده از برنامه‌های بهداشت باروری و سلامت کودکان کمک کرده و استراتژی‌های مداخله برای کاهش مرگ و میر در این مناطق را تشدید می‌کند.

۳۴ ساله از دقت کافی برخوردارند. به نظر می‌رسد برخی از پیش فرض‌های روش‌های غیر مستقیم مانند ثابت باقی ماندن مرگ و میر و باروری و یا کاهش آن‌ها به صورت خطی و به آرامی، در گروه‌های سنی ۲۰ تا ۲۵ و ۲۵ تا ۳۰ سال که مربوط به برآورد میزان‌های مرگ و میر در سال‌های نزدیک‌تر به سرشماری می‌باشد، کم‌تر صدق می‌کند. به همین دلیل در این مطالعه از برآوردهای گروه سنی ۳۰ تا ۳۵ سال به عنوان برآورد کشور استفاده شد. در سال‌های اخیر در کشورمان به دلیل تغییر الگوی باروری، احتمالات مرگ برآورد شده به روش غیر مستقیم برای گروه سنی ۲۰ تا ۲۵ و ۲۵ تا ۳۰ سال، سیر نزولی را طی نکرده‌اند و از محاسبات کنار گذاشته شدند. در مطالعه Vapattanawong و همکاران نیز برای برآورد دقیق‌تر میزان مرگ و میر

References

- Moultrie T, Dorrington R, Hill A, Hill K, Timaeus I, Zaba B. Tools for demographic estimation. Paris: International Union for the Scientific Study of Population. 2013.
- WHO. Development of indicators for monitoring progress towards health for all by the year 2000. World Health Organization. Geneva: 1981.
- Murray CJL, Laakso T, Shibuya K, Hill K, Lopez AD. Can we achieve Millennium Development Goal 4? New analysis of country trends and forecasts of under-5 mortality to 2015. *Lancet* 2007; 370(9592): 1040-1054.
- Panel UHL. Millennium development goals. 2013. (report).
- Silva R. Child mortality estimation: consistency of under-five mortality rate estimates using full birth histories and summary birth histories. *PLoS Med* 2012; 9(8): e1001296.
- Wilmoth J, Zureick S, Canudas-Romo V, Inoue M, Sawyer C. A flexible two-dimensional mortality model for use in indirect estimation. *Popul Stud(Camb)* 2012; 66(1): 1-28.
- Yadava RC, Tiwari AK. An indirect technique for estimations of infant and child mortality. *Health Population Perspectives* 2003; 326(2): 67-73.
- The World Bank. 2013. World Development Indicators. Washington, DC: World Bank; 2013.
- Bairagi R, Shuaib M, Hill AG. Estimating childhood mortality trends from routine data: a simulation using the preceding birth technique in Bangladesh. *Demography* 1997; 34(3): 411-120.
- Mahapatra P, Shibuya K, Lopez AD, Coullare F, Notzon FC, Rao C, et al. Civil registration systems and vital statistics: successes and missed opportunities. *Lancet* 2007; 370(9599): 1653-1663.

-
11. Unicef, WHO, The World Bank, UN. Levels and trends of child mortality in 2006, Estimates developed by the Inter-agency Group for Child Mortality Estimation. New York; 2007.
 12. Khosravi A, Taylor R, Naghavi M, Lopez AD. Mortality in the Islamic Republic of Iran, 1964-2004. *Bulletin of the World Health Organization* 2007; 85(8): 607-614.
 13. Zanjani H, Nouralahi T. Child mortality in Iran-trends and indicators (1959-2021). Statistical Center of Iran's ouralahi Press and Information Press: 2003. (Persian).
 14. Rajaratnam JK, Tran LN, Lopez AD, Murray CJL. Measuring under-five mortality: validation of new low-cost methods. *PLoS Med* 2010; 7(4): e1000253.
 15. Mirzaie M. A Discourse on Applied Demography. 1st ed. Tehran: Tehran University; 2006. (Persian).
 16. Viswanathan K, Becker S, Hansen PM, Kumar D, Kumar B, Niayesh H, et al. Infant and under-five mortality in Afghanistan: current estimates and limitations. *Bulletin of the World Health Organization* 2010; 88(8): 576-583.
 17. Susuman AS. Child Mortality Rate in Ethiopia. *Iranian Journal of Public Health* 2012; 41(3): 9-19.
 18. Nanda J, Adak DK, Bharati P. An assessment of infant and child mortality by social group and place of residence in districts of Orissa. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease* 2012; 2(1): S242-S253.
 19. United Nations, Department of International Economic and Social Affairs . Step-by-Step Guide to the Estimation of Child Mortality. New York, 1990. Available at: from:[http:// www.un.org/esa/population/techcoop/DemEst/stpguide_childmort/stepguide_childmort.html](http://www.un.org/esa/population/techcoop/DemEst/stpguide_childmort/stepguide_childmort.html).
 20. Khosravi A, Najafi F, Rahbar M, Motlagh ME, Kabir MJ. Health indicators in Iran. Tehran: Ministry of Health and Medical Education; 2009. (Persian).
 21. Khosravi A, Taylor R, Naghavi M, Lopez AD. Differential mortality in Iran. *Popul Health Metr* 2007; 5(7): 1-15.
 22. Salarilak SH, Khalkhali HR, Entezarmahdi R, Pakdel FG, Faroukheslamloo HR. Association between the Socio-Economic Indicators and Infant Mortality Rate (IMR) in Iran. *Iranian Journal of Public Health* 2009; 38(4): 21-28.
 23. Amani FKA, Kazamnegad A, Habibi R, Hajizadeh E. Trends in main causes of death in Iran, 1971-2009. *J Gorgan Uni Med Sci* 2010; 12(4): 85-90 (Persian).
 24. Bhutta ZA. Child mortality in the Eastern Mediterranean Region: challenges and opportunities. *East Mediterr Health J* 2013; 19(2): 104-109.
 25. Bhutta ZA, Belgaumi A, Abdur Rab M, Karrar Z, Khashaba M, Mouane N. Child health and survival in the Eastern Mediterranean region. *BMJ* 2006; 333(7573): 839-842.
 26. Rajaratnam JK, Marcus JR, Flaxman AD, Wang H, Levin-Rector A, Dwyer L, et al. Neonatal, postneonatal, childhood, and under-5 mortality for 187 countries, 1970–2010: a systematic analysis of progress towards Millennium Development Goal 4. *Lancet* 2010; 375(9730): 1988-2008.
 27. Lozano R, Wang H, Foreman KJ, Rajaratnam JK, Naghavi M, Marcus JR, et al. Progress towards Millennium Development Goals 4 and 5 on maternal and child mortality: an updated systematic analysis. *Lancet* 2011; 378(9797): 1139-1165.
 28. Movahedi M, Hajarizadeh B, Rahimi A, Arshinchi M, Amirhosseini K, Haghdoost AA. Trends and geographical inequalities of

- the main health indicators for rural Iran. Health Policy Plan 2009; 24(3): 229-237.
29. Movahedi M, Haghdoost AA, Pournik O, Hajarizadeh B, Fallah MS. Temporal variations of health indicators in Iran comparing with other Eastern Mediterranean Region countries in the last two decades. J Public Health 2008; 30(4): 499-504.
30. Vapattanawong P, Hogan MC, Hanvoravongchai P, Gakidou E, Vos T, Lopez AD, et al. Reductions in child mortality levels and inequalities in Thailand: analysis of two censuses. Lancet 2007; 369 (9564): 850-855.