



Research Article

Exploratory Study of the Root Causes of Deaths of Pregnant Mothers with COVID-19 Registered in Affiliated Units of Iran University of Medical Sciences

Alireza Mohammadi¹ , Mahnaz Motamedi² , Neda Soleimanvandi³ , Hamidreza Baradaran¹ , Zahra Kianfar⁴ , Mehrirandokht Abedini⁵ , Babak Eshrati^{3*}

¹ Department of Disease Prevention and Control, Deputy of Health, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran.

² Department of AIDS and STD Control, Center for Communicable Disease Management, Ministry of Health and Medical Education, Tehran, Iran.

³ Department of Social and Family Medicine, Faculty of Medicine, Preventive Medicine and Population Health Research Center, Institute for the Prevention of Social Disorders, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

⁴ Department of Obstetrics, Imam Ali (AS) Hospital, Komijan, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran.

⁵ Deputy of Treatment, Ministry of Health and Medical Education, Tehran, Iran

* **Corresponding author:** Babak Eshrati, Department of Social and Family Medicine, Faculty of Medicine, Preventive Medicine and Population Health Research Center, Institute for the Prevention of Social Disorders, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Email: h.ak58@yahoo.com

DOI: [10.61882/jams.29.2.107](https://doi.org/10.61882/jams.29.2.107)

How to Cite this Article:

Mohammadi A, Motamedi M, Soleimanvandi N, Baradaran H, Kianfar Z, Abedini M, Eshrati B. Exploratory Study of the Root Causes of Deaths of Pregnant Mothers with COVID-19 Registered in Affiliated Units of Iran University of Medical Sciences. *J Arak Uni Med Sci.* 2026;29(2): 107- 18. DOI: [10.61882/jams.29.2.107](https://doi.org/10.61882/jams.29.2.107)

Received: 29.08.2025

Published: 31.05.2026

Keywords:

COVID-19;
Pregnant Woman;
Content analysis;
Maternal Mortality;
Bayesian Belief Network;
Root Case Analysis

© 2024 Arak University of Medical Sciences

Abstract

Introduction: COVID-19 presents a spectrum of symptoms, from mild cases to systemic pneumonia. Since the onset of the pandemic, 141,000 people have died in Iran. Pregnant women are vulnerable due to physiological changes and relative immunosuppression. Maternal mortality is an indicator of a country's developmental status, yet the root causes of COVID-19-related maternal deaths in Iran have not been investigated. This study aimed to identify underlying factors.

Methods: This was an exploratory mixed-methods study. In the qualitative phase, written death scenarios and focus group discussions were employed. Using content analysis and root cause analysis techniques, preventable factors were identified and a causal network was mapped. Conditional probabilities for each contributing factor were determined. Subsequently, a Bayesian belief network was constructed using Netica software, and sensitivity analysis was applied to quantify the contribution of each factor and prioritize them.

Results: Among 38 reviewed deaths, 68.4% were attributed to COVID-19 as the primary cause. Qualitative analysis revealed multiple systemic failures, including delays in treatment, diagnosis, and referral; untimely presentation; inadequate prenatal care; non-adherence to protocols; poor teamwork; and equipment shortages. After quantification, these factors collectively accounted for 54.7% of maternal deaths. Sensitivity analysis identified lack of awareness/non-adherence to protocols (40%) and treatment delays (100%) as the most important root causes.

Conclusions: Maternal deaths among COVID-19-positive women are largely driven by structural and managerial gaps within the healthcare system and are therefore preventable through system-oriented interventions. Clinical management alone is insufficient; reducing mortality—both during pandemics and in normal times—requires addressing root causes such as strengthening referral systems, targeted education, effective team-based care, and active monitoring of high-risk pregnancies.

مطالعه اکتشافی عوامل ریشه‌ای مرگ مادران باردار کرونایی ثبت شده در واحدهای تابعه دانشگاه علوم پزشکی ایران

علیرضا محمدی^۱، مهناز معتمدی^۲، ندا سلیمان‌وندی^۳، حمیدرضا برداران^۱، زهرا کیانفر^۴،
مهرایراندخت عابدینی^۵، بابک عشرتی^{۳*}

^۱ گروه پیشگیری و مبارزه با بیماری‌ها، معاونت بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران

^۲ گروه کنترل ایدز و بیماری‌های آمیزشی، مرکز مدیریت بیماری‌های واگیر، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی ایران، تهران، ایران

^۳ گروه پزشکی اجتماعی و خانواده، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات طب پیشگیری و سلامت جمعیت، پژوهشکده پیشگیری از آسیب‌های اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

^۴ واحد مامایی، بیمارستان امام علی (ع) کميجان، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران

^۵ معاونت درمان، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی ایران، تهران، ایران

* نویسنده مسئول: بابک عشرتی، گروه پزشکی اجتماعی و خانواده، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات طب پیشگیری و سلامت جمعیت، پژوهشکده پیشگیری از آسیب‌های اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. ایمیل: h.ak58@yahoo.com

DOI: 10.61882/jams.29.2.107

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۰۷	چکیده
تاریخ چاپ: ۱۴۰۵/۰۳/۱۰	
واژگان کلیدی: کووید-۱۹؛ زنان باردار؛ تحلیل محتوا؛ مرگ و میر مادران؛ شبکه باور بیزین؛ تحلیل علل ریشه‌ای	مقدمه: کووید-۱۹، طیفی از علائم خفیف تا پنومونی سیستمیک دارد و از شروع پاندمی، ۱۴۱۰۰۰ نفر در ایران فوت شده‌اند. زنان باردار بخاطر تغییرات فیزیولوژیک و ضعیف سیستم ایمنی، حساس هستند. مرگ مادر باردار از شاخص‌های توسعه‌یافتگی کشورهاست، ولی علل ریشه‌ای مرگ مادران کرونایی در ایران تاکنون بررسی نشده‌اند و هدف مطالعه شناسایی عوامل اصلی می‌باشد. روش کار: این مطالعه ترکیبی با رویکرد اکتشافی می‌باشد. در بخش کیفی، از طریق سناریوهای مکتوب مرگ و بحث گروهی متمرکز و با تکنیک تحلیل محتوا و تحلیل علل ریشه‌ای، عوامل قابل پیشگیری مشخص و شبکه علی ترسیم گردید و احتمال شرطی عوامل مؤثر تعیین شد. سپس با نرم‌افزار نتیکا شبکه باور بیزین ترسیم شد و با تکنیک آنالیز حساسیت، سهم هر یک از عوامل مرگ و میر محاسبه و اولویت‌بندی گردید. یافته‌ها: از ۳۸ مرگ بررسی شده، ۶۸/۴ درصد به کووید-۱۹ بعنوان علل اولیه اختصاص یافت. تحلیل کیفی، علل تأخیر در درمان، تشخیص و ارجاع، عدم مراجعه به موقع، عدم دریافت مراقبت کافی، رعایت نکردن پروتکل‌ها، ضعف کار تیمی و کمبود تجهیزات را آشکار ساخت. پس از کمی‌سازی، این عوامل مجموعاً ۵۴/۷ درصد در مرگ مادر سهمیه بودند. آنالیز حساسیت: عدم آگاهی- رعایت نکردن پروتکل‌ها (۴۰ درصد) و تأخیر در درمان (۱۰۰ درصد) مهم‌ترین علل اصلی مرگ، نشان داد. نتیجه‌گیری: مرگ مادران باردار کرونایی، عمدتاً بعلا کشف‌های ساختاری و مدیریتی نظام سلامت است و با مداخلات سیستم‌محور قابل پیشگیری می‌باشد. صرفاً درمان بالینی کافی نیست؛ بلکه تمرکز بر رفع علل ریشه‌ای مانند: تقویت نظام ارجاع، آموزش هدفمند، کار تیمی مؤثر و پایش فعال موارد پرخطر، کلید کاهش این مرگ و میر در پاندمی و شرایط عادی است.
تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی اراک محفوظ است.	
ارجاع: محمدی علیرضا، معتمدی مهناز، سلیمان‌وندی ندا، برداران حمیدرضا، کیانفر زهرا، عابدینی مهرایراندخت، عشرتی بابک. مطالعه اکتشافی عوامل ریشه‌ای مرگ مادران باردار کرونایی ثبت شده در واحدهای تابعه دانشگاه علوم پزشکی ایران. <i>مجله دانشگاه علوم پزشکی اراک</i> ۱۴۰۵؛ ۲۹ (۲): ۱۰۷-۱۱۸.	

مقدمه

CoV-2 یک ویروس جدید است که منجر به طیفی از بیماری از بدون

علامت تا سندرم دیسترس تنفسی حاد و مرگ می‌شود (۲).

در کشورهای در حال توسعه مرگ و میر مادران بعنوان یک مشکل عمده بهداشت عمومی تلقی می‌گردد و همه‌گیری کووید-۱۹ با ایجاد بار مضاعف بر سیستم‌های سلامت، این چالش را پیچیده‌تر کرده (۳) و به‌ویژه،

کرونا ویروس انسانی، از شایع‌ترین پاتوژن‌های ایجادکننده عفونت تنفسی است. در دسامبر ۲۰۱۹، شیوع ذات‌الریه مرتبط با بیماری کرونایروس در ووهان در مرکز چین گزارش شد و به شهرهای دیگر و خارج از کشور سرایت کرد (۱) و به یک تهدید اپیدمی جهانی تبدیل گردید (۲). SARS-

شاخصه‌های توسعه هر کشوری است مطالعات نشان است (۱۵). در کشورهای در حال توسعه علل مستقیم (به‌ویژه خونریزی) علت اصلی مرگ و میر مادران باردار است، اما در کشورهای توسعه‌یافته علل اصلی عمدتاً عوامل غیرمستقیم هستند (۱۶) و این شاخص تابعی از عوامل غیرمستقیم: وضعیت سواد زنان، وضعیت راه‌های ارتباطی، دسترسی به خدمات بهداشتی در مانی و فوریت‌های مامایی و زایمان، هزینه خدمات در مانی و میزان بهره‌مندی از آن‌ها، درآمد خانوار و فاکتورهای متعدد دیگر است (۱۵).

باتوجه اینکه در مطالعات پیشین علل اولیه و یا عوامل قابل مداخله به روش صرفاً کیفی و یا روش‌های مر سوم آماری بررسی شده و سهم هر یک آنها در بروز پیامد تعیین نشده است و با توجه به اینکه مرگ مادر باردار مبتلا به کرونا از جمله وقایع ناگوار، قابل اجتناب و قابل پیشگیری است و از آغاز اپیدمی (۱۳۹۸) تاکنون سهم علل ریشه‌ای این واقعه در کشور مورد ارزیابی قرار نگرفته است؛ بنابراین این مطالعه ترکیبی اکتشافی به روش ARC باهدف تعیین علل ریشه‌ای مرگ مادران باردار مبتلا به کرونا به‌منظور برنامه‌ریزی و مداخله برای کاهش شاخص MMR در کشور برای اولین بار صورت گرفت. در واقع روش تحلیل ریشه‌ای (ARC) (Analysis root cause) کمک می‌کند تا بدانیم چه اتفاقی، چگونه و چرا اتفاق افتاده است و در نتیجه به شناسایی، اصلاح و حذف رویدادهای مشابه در آینده کمک می‌کند.

روش کار

مطالعه حاضر از نوع ترکیبی است و شامل دو بخش کیفی و کمی می‌باشد. هدف از اجرای مطالعه کیفی، مشخص کردن علل مرتبط با مرگ مادران کرونایی دانشگاه علوم پزشکی ایران در سال ۱۴۰۰ بوده است. محصول این قسمت ترسیم شبکه علیتی برای مرگ‌های اتفاق افتاده با استفاده از جمع‌آوری نظر متخصصان شرکت‌کننده در مطالعه بوده است.

در بخش کمی، احتمال وقوع هر یک از علل مشخص شده در مرحله قبل با در نظر گرفتن سایر علل با استفاده از نظر همان متخصصان شرکت‌کننده در مطالعه در مرحله قبل بوده است. محصول نهایی این مرحله ترسیم شبکه علیتی و تعیین احتمال شرطی هر یک از علل مشخص شده در حضور سایر علل بوده است. در ادامه شرح هر یک مراحل بیان می‌گردد.

معیار ورود به مطالعه در مرحله کیفی متخصص زنان، متخصص بهداشت باروری، متخصصین اپیدمیولوژی و ماما می‌باشد و معیار ورود در مرحله کمی واحدهای معنی استخراج شده از سناریو و پرونده مادران باردار کرونایی فوت شده (مادر بارداری که در طی دوران بارداری یا ۴۲ روز بعد از زایمان فوت کرده و علت مرگ با توجه به مثبت بودن نتایج Rapid Test، PCR و یا یافته‌های CT Scan ریه بر اساس نظر متخصص کرونای بوده است) می‌باشد.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها در این مطالعه شامل موارد زیر می‌باشد:

سناریوهای مرگ مادر کرونایی که در سال ۱۴۰۰ در دوران بارداری با توجه به ثبت پرونده به دلیل کرونا دچار مرگ شده است و در آن روند بیماری و مرگ مادر باردار مشخص شده است، از معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی ایران اخذ شد. این سناریوها با استفاده از داده‌های نظام ثبت مرگ مادران (پرونده‌های بیمارستانی و بهداشتی مادران باردار مبتلا به

در زنان باردار نگرانی‌های خاصی را ایجاد کرده است (۱) زیرا شواهد نشان داده است که زنان باردار و نوزادان آن‌ها در معرض خطر بیشتری برای مرگ و میر هستند (۴). تغییرات فیزیولوژیکی دوران بارداری و ضعف سیستم ایمنی ممکن است زنان باردار را مستعد ابتلا به عفونت کووید-۱۹ کرده و پیامدها را بدتر کند (۵، ۶). همچنین، با توجه به شواهد موجود کووید-۱۹ در اواخر بارداری شدیدتر می‌باشد. به دلیل نگرانی تأثیر کووید-۱۹ بر مادر، جنین و در دوره پس از زایمان، زنان باردار به‌عنوان یک گروه پرخطر در نظر گرفته می‌شوند (۴).

در تحلیل ۸۰۲۷ مورد بیماری کووید-۱۹ در جمعیت مادران باردار، مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌های کشوری آمریکا گزارش نمود که زنان باردار در معرض خطر بیشتری از پذیرش در بخش مراقبت‌های ویژه و تهویه مکانیکی در مقایسه با زنان غیرباردار هستند (۷). یک مقاله مروری سیستماتیک نشان داد که آنفولانزای H1N1 باعث ایجاد بیماری شدیدتر در زنان باردار در مقایسه با گروه کنترل غیرباردار هم سن می‌شود. سایر کرونا و ویروس‌ها مثل SARS و MERS نیز پیامدهای نامطلوب قابل توجهی بر مادر داشته و با نرخ مرگ و میر مادران و تولد زودرس، محدودیت رشد جنین و مرگ پرناتال مرتبط بودند. عفونت H1N1 در دوران بارداری می‌تواند افزایش زایمان زودرس و مرگ و میر پرناتال را به دنبال داشته باشد (۸).

زنان باردار مبتلا به سارس، نتایج بدتری را نسبت به زنان غیر باردار در سن مشابه تجربه کرده‌اند. سقط خودبخودی در زنان آلوده به سارس و مرس در سه ماهه اول بارداری و محدودیت رشد داخل رحمی و زایمان زودرس، در سه ماهه دوم و سوم دیده شده است (۹، ۱۰). بر اساس مطالعه Schwartz از ۳۸ زن باردار مبتلا به کووید-۱۹، عوارض مرگ و میر مادران، انتقال ویروس از مادر به جنین، عفونت‌های پرناتال (Prenatal) و مرگ شده است (۹).

نتایج مطالعات صورت گرفته در خصوص مقایسه مرگ و میر مادران باردار مبتلا به کرونا در مقایسه با مادران باردار غیر مبتلا به کرونا بیانگر این می‌باشد که کرونا در دوران بارداری همراه با افزایش مداوم و قابل توجهی در شاخص‌های سزارین، عوارض شدید نوزادی، عوارض مادری و مرگ و میر مادران باردار مبتلا به کرونا می‌باشد (۱۱-۱۳).

علاوه بر این، گزارش شده است که مرگ و میر مادران ناشی از کووید-۱۹ در کشورهای کم درآمد و متوسط مانند ایران به طور نامتناسبی بالا است. در این کشورها، زنان باردار ممکن است به دلایل: منابع ناکافی برای آزمایش مولکولی اولیه و تشخیص کووید-۱۹، دسترسی ضعیف به دستگاه تنفس مصنوعی و مراقبت‌های ویژه و مراقبت‌های بهداشتی با کیفیت پایین، قرنطینه سراسری، پروتکل‌های فاصله‌گذاری فیزیکی برای کنترل کووید-۱۹ و ترس از مراجعه به مراکز درمانی (کاهش دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی را در بین زنان در دوران بارداری و پس از زایمان) آسیب‌پذیرتر باشند؛ بنابراین، شیوع بیماری‌هایی مانند کووید-۱۹ می‌تواند مرگ و میر مادران را نه تنها از طریق خود عفونت، بلکه از طریق اثرات غیرمستقیم که می‌تواند به احتمال زیاد باعث مرگ مادران شود، به ویژه در کشورهای کم درآمد و با درآمد متوسط، افزایش دهد (۱۴).

مرگ مادر باردار (Maternal Mortality Rate) MMR از مهم‌ترین

بحث گروهی متمرکز مفاهیم آشکار و پنهان مشخص می‌گردد، بعد از هر جلسه گروهی نظرات یادداشت‌برداری و چندین بار خوانده شده تا برداشت‌های صحیح بدست بیاید و ابتدا کدهای اولیه (واحدهای معنی) استخراج و سپس با روش منطق استقرا، بررسی دقیق و مقایسه مداوم (شباهت و تفاوت‌ها) کدگذاری، خلاصه‌سازی صورت گرفت و زیرطبقه، طبقه‌ها (مقوله‌ها) برای نشان دادن علل احتمالی مرگ و میر مادران بارداری کروناوی بدست آمد و با هر بار مصاحبه گروهی، ممکن بود طبقه‌های قبلی بازنگری حتی ادغام و یا طبقه جدیدی ایجاد گردد. در واقع تعداد این جلسات تحلیل بارش افکار تا زمانی ادامه داشت که ایده جدیدی ثبت نشد و نظرات ارائه شده مورد توافق اعضای جلسه بود و با ۵ جلسه به مرحله اشباع رسید و متغیرها مشخص شدند.

ترسیم شبکه علیت عوامل اصلی (تعیین ارتباطات)

بعد از اینکه پرونده‌ها خوانده شدند و شرکت‌کنندگان بر اساس اطلاعات موجود در پرونده‌ها عوامل مختلف را ذکر کردند، در این مرحله با روش بارش افکار بعد از بدست آمدن مقوله‌ها و علل احتمالی مرگ، ارتباط آنها نیز از شرکت‌کنندگان سؤال شد و بر اساس اجماع مشخص گردید. در این مرحله شبکه علیتی بعد از مشخص شدن عوامل مؤثر و ارتباط آنها باهم و با پیامد مرگ مادر، بر اساس بررسی متون و نظر شرکت‌کنندگان به صورت جمعی و توافقی اعضای پنل ترسیم شد که محصول نهایی لیستی از علل مرگ و شبکه علیتی آن با ذکر چگونگی ارتباط این علل باهم می‌باشد. قابل ذکر می‌باشد که با دو جلسه در مورد رسم شبکه علیتی به اشباع رسید و برای اطمینان از درستی یافته‌ها شبکه رسم شده را با شرکت‌کنندگان به اشتراک گذاشته شد و به تبع آن شبکه نهایی مورد تأیید همه شرکت‌کنندگان در مطالعه قرار گرفت.

بخش دوم: مطالعه کمی

ترسیم شبکه باور بیزین (BBN) (Bayesian Belief Network)

مدل سازی پویا

شبکه‌های بیزین: مدل‌های گرافیکی، ترکیبی از تئوری احتمالات و گراف می‌باشند که به خاطر توانایی آن‌ها در نمایش عدم قطعیت، کاربردهای پزشکی بسیاری مثل تشخیصی، پیشگویی کننده و ... دارند. گره‌های این شبکه نشان‌دهنده متغیرهای تصادفی و کمان‌های آن نشان‌دهنده وابستگی‌های بین متغیرهای تصادفی با احتمالات شرطی می‌باشد. در واقع با مدل سازی تمام روابط بین متغیرها را نشان می‌دهند که در نتیجه روش مدل سازی قوی‌تر نسبت به مدل‌های آماری مرسوم می‌باشند و از طریق جداول احتمال شرطی می‌توانند روابط علیتی خطی و غیرخطی را نیز تعیین نمایند (۱۷).

با داشتن مشخصات یک شبکه بیزین، می‌توانیم توزیع‌های احتمال بعدی برای هر کدام از گره‌ها را محاسبه کنیم که به این‌ها باور گفته می‌شود. با مشخص شدن مقدار یک متغیر ما می‌توانیم تشخیص بازبینی شده و مقدار مورد انتظار برای بقیه متغیرها را داشته باشیم (۱۷).

در مدل سازی پویا کمی، هر علت مؤثر به عنوان یک گره به تصویر کشیده شده و ارتباط بین گره‌ها بر اساس نوع تعامل بین گره‌ها نمایش داده شد. هر گره از نمودار میله‌ای، نشان‌دهنده درصد اثربخشی و بی‌اثر بودن بر نتیجه است (متغیرها/گره‌ها به صورت بله/خیر تعریف شد) (۱۶).

کرونا فوت کرده، سیستم ثبت مرگ، سیستم نظارت و مراقبت مادران، مصاحبه با کادر بهداشتی آنها و فرم مشخصات باروری) با روش Verbal autopsy مشخص گردیده است.

فرم خلاصه گزارش بررسی مرگ مادر از معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی ایران اخذ شد. که اطلاعات آنها از فرم‌های پرسشنامه نظام مراقبت مرگ مادری (شامل: پرسشنامه بررسی مرگ مادر، فرم خلاصه اطلاعات پرسشگری، فرم اطلاعات اقتباس شده از پرونده خانوار یا مدارک پزشکی (خارج بیمارستانی)، فرم اظهارنامه و مصاحبه کارکنان فنی (خارج بیمارستانی)، فرم اظهارنامه و مصاحبه کارکنان فنی (بیمارستانی)، فرم مصاحبه با اطرافیان مادر) استخراج شده است.

بحث گروهی متمرکز که توضیح اجرایی آن در متن داده شده است.

بخش اول: مطالعه کیفی

به منظور تعیین عوامل منجر به فوت مادران بارداری کروناوی و رابطه این عوامل با یکدیگر و با پیامد مرگ مادر کروناوی از یک مطالعه کیفی از نوع Grounded Theory استفاده شد که به شرح ذیل می‌باشد:

تشکیل Expert Panel

گروه Expert Panel از صاحب‌نظران دارای دانش بالینی در زمینه مراقبت مادران بارداری انتخاب شدند که شامل: متخصص زنان، متخصص بهداشت باروری، متخصصین اپیدمیولوژی، ماما و محقق می‌باشد. فرم خلاصه گزارش بررسی مرگ مادر و سناریوهای مرگ مادران بارداری که در سال ۱۴۰۰ به دنبال ابتلا به کرونا در محدوده دانشگاه علوم پزشکی ایران فوت کرده‌اند در اختیار اعضا قرار داده شد تا اطلاعات همه پرونده مطالعه و به صورت موشکافانه بررسی شد و متخصصان موردنظر با تماس تلفنی توسط محقق با هماهنگی استاد راهنما به جلسه دعوت‌شده و جلسات با هماهنگی قبلی به صورت مجازی (ساختار آموزشی دانشگاه) تشکیل شدند که در ابتدای جلسه خلاصه اطلاعات جمع‌آوری شده قرائت شد و کالبدشکافی شفاهی اطلاعات جمع‌آوری و نگاشته شده به روش رویدادنگاری داستانی (سناریوها و پرسشگری‌ها) صورت گرفته، یادداشت برداری توسط محقق انجام می‌شد و شرکت‌کنندگان به اظهارنظر و بیان دیدگاه خودشان در مورد علل مرگ و چگونگی ارتباط عوامل مؤثر در مرگ با یکدیگر و با پیامد مرگ پرداختند. این جلسات حداکثر ۲-۱ ساعت طول می‌کشید و برای ادامه برگزاری جلسات و دعوت شرکت‌کنندگان بیشتر از خود شرکت‌کنندگان اولیه در جلسات نظرخواهی می‌شد که افراد جدید مشخص و وارد مطالعه شدند.

- در جلسات مذکور تمام سناریوهای مرگ در این پانل خوانده شد و غیر از کووید عوامل دیگری که می‌توانست در مرگ مادران موردنظر نقش داشته باشد توسط گروه مطرح شد. در این مرحله مشکلات به روش بارش افکار گروهی متمرکز (FGD) (Focus Group Discussion) بررسی شد و تمامی علل بالقوه رخداد مرگ مادران بارداری که قابلیت پیشگیری و مداخله داشتند به صورت اساسی و عمیق بررسی و مشخص شدند.

تحلیل محتوا کیفی و تعیین مقوله

به منظور تجزیه و تحلیل محتوی کیفی از روش Content analysis جهت تعیین مقوله‌ها و زیرمقوله‌ها استفاده شد. جمع‌آوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل همزمان صورت می‌گیرد. بدین ترتیب که براساس نظرات

استخراج شده توسط یک ناظر خارجی بررسی شد و برای انتقال پذیری (Generalizability) نیز توصیف دقیق روش اجرا و شرح جزئیات دقیق روش های جمع آوری اطلاعات صورت گرفت تا نکته مبهم باقی نماند. این مطالعه مورد تأیید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی ایران با کد شماره IR.IUMS.REC.1401.601 قرار گرفت.

یافته ها

یافته های مطالعه نشان دادند از ۳۸ مادران بارداری فوت شده: در گروه مبتلایان به کرونا ۲۱ درصد کم وزن، ۳۷ درصد چاق بودند. ۲۱ درصد دارای بیماری دیابت، ۲/۶ درصد دارای پره اکلامپسی و اکلامپسی، ۱۳/۲ درصد دارای فشار خون و ۱۰/۵ درصد دارای هایپر تیروئید بودند. ۵۵/۳ درصد مادران دارای بارداری پرخطر بودند. ۲۶/۳ درصد دارای مرگ داخل رحمی و ۷/۹ درصد سقط داشتند.

از لحاظ علائم بیماری کووید، ۳۱/۶ درصد دارای تب، ۵۰ درصد تنگی نفس، ۴۷/۴ درصد سرفه، ۱۸/۴ درصد درد عضلات، ۱۵/۸ درصد لرز، ۱۰/۵ درصد سردرد و ۵/۳ درصد اختلال بویایی و چشایی داشتند. ۴۲ درصد دارای تحصیلات دانشگاهی، ۵۰ درصد وضعیت اقتصادی مطلوب و ۵۸ درصد خانه دار بودند (جدول ۱).

وضعیت فوت و علل احتمالی مرگ قبل از RCA

در مطالعه اخیر بنا به نظر کمیته پیشگیری از مرگ مادران بارداری، علل احتمالی اولیه مرگ (قبل از انجام RCA) شامل: اوردوز، یک مورد (۳ درصد)، مسمومیت، یک مورد (۳ درصد)، ترومبوآمبولی، یک مورد (۳ درصد)، پره اکلامپسی و عوارض ثانویه هایپر تیروئید دو مورد (۵ درصد)، تومور روده، یک مورد (۳ درصد)، خونریزی پس از زایمان ۲ مورد (۵ درصد)، دکولمان و خونریزی یک مورد (۳ درصد)، شوک سپتیک ۲ مورد (۵ درصد)، شوک هموراژیک، یک مورد (۳ درصد) و کووید ۲۶ مورد (۶۸/۴ درصد) بود. بیشترین علل مرگ مادران بارداری در این مطالعه، مربوط به عوارض ابتلا به ویروس کرونا بوده که از لحاظ آماری معنی دار بود.

همه موارد مرگ در محیط بیمارستانی اتفاق افتاده بود و هیچ فوتی در منزل رخ نداده بود، از لحاظ مقطع فوت، بیشترین فوت، ۲۴ مورد (۶۴/۹ درصد) در ۴۲ روز بعد از زایمان اتفاق افتاده بود که ۴۶ درصد آن ها مربوط به گروه مادران مبتلا به کووید بودند و ۲۴/۳ درصد موارد فوت در حین بارداری اتفاق افتاده است. از لحاظ سن بارداری بیشترین مرگ در سه ماهه سوم بارداری، ۱۶ مورد (۴۷/۱ درصد) بودند که ۲۹/۴ درصد آن ها به گروه مبتلا به کرونا اختصاص داشتند. از میان مرگ های بررسی شده، میزان مرگ و میر مادران باردار ۸۰ درصد هزار تولد زنده محاسبه گردید و مرگ و میر مادران باردار به علت کرونا ۶۸/۴ درصد بود (جدول ۱).

نتایج مطالعه کیفی (تعیین مقوله ها و عوامل مؤثر)

واحدهای معنی بدست آمده از سناریوها و فرم های نظام مراقبت و پرستگری (علل اولیه بر اساس کمیته پیشگیری از مرگ و میر مادران باردار) بر اساس روش Content analysis مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و یک موضوع اصلی یا تم: مرگ مادر رخدادی قابل پیشگیری، سه طبقه شامل: تأخیر در تشخیص به موقع، تأخیر در درمان، تأخیر در ارجاع و پنج

در انجام تحلیل ریشه ای می توان به سه شکل ۱- سریال یا دنباله دار؛ ۲- واگرایی؛ ۳- همگرایی، ساختار شبکه مورد بررسی و ترسیم نمود. در این مطالعه از حالت همگرایی یا نمودار ترکیبی (حالت ترکیبی شامل: دو شکل سریال و همگرایی است) استفاده گردید (۱۵).

در این مطالعه شبکه بیزین با استفاده از نرم افزار Netica به منظور طراحی مدل سازی پویا و کمی سازی داده های کیفی بکار گرفته شد که در ابتدا گراف های آنها بر اساس شبکه علت بدست آمده در مرحله قبلی رسم گردید. بعد از اینکه توپولوژی شبکه بیزین مشخص شد باید مقدار و روابط بین گره های متصل به هم تعیین شود. در مرحله بعد وزن دهی گره ها (متغیرها) بر اساس جداول احتمال های شرطی متناظر با هر متغیر صورت گرفت.

تجزیه و تحلیل حساسیت برای تعیین میزان سهم هر یک از علل

مدل سازی پویا کمی و تحلیل حساسیت برای مشخص کردن عوامل اصلی و علل ریشه ای مرگ و میر مادران انجام شد.

به منظور تعیین بازه عدم اطمینان برآوردهای احتمالات محاسبه شده از روش Sensivity analysis استفاده کرده و برای انجام آنالیز حساسیت از روش Educated guesss استفاده شد. به این مفهوم که برای هر یک از علل در نظر گرفته شده بازه منطقی احتمال، بین صفر و صد علل با استفاده از نظر افراد صاحب نظر مشخص شده و بر این اساس احتمال وقوع پیامد مرگ تعیین گشت و در واقع آنالیز حساسیت، بیانگر اثر تغییرات هر یک از علل به تنهایی با فرض اینکه بقیه عوامل ثابت است بر روی پیامد (مرگ مادران باردار کرونا) می باشد که این آنالیز حساسیت هر یک از علل به پیامد گویند ولی در نوع دیگری بنام آنالیز حساسیت کلی، تأثیر مجموعه علل همزمان نسبت به پیامد سنجیده شد که این نوع تجزیه و تحلیل حساسیت در شبکه های باور بیزی برای تعیین سهم تأثیر بزرگی هر یک از علل اصلی و تشخیص قطعی علل ریشه ای مرگ و میر مادران انجام شد. نتایج در سه ستون ها به شرح زیر است:

الف. اطلاعات متقابل: بیانگر تأثیر هر گره را بر گره نتیجه (اشتراک هر گره با گره نتیجه) می باشد.

ب. درصد تأثیر: قدرت تأثیر هر گره بر گره نتیجه را نشان می دهد. این ها معیارهای نهایی برای تعیین علل هستند. علل اصلی مرگ و میر مادران بر اساس درصد تأثیر گره ها مرتب می شود و اولین گره بعد از گره نتیجه، علت اصلی مرگ و میر مادران می باشد.

ج. واریانس باورها: میزان توزیع هر گره را در حول گره نتیجه در شبکه باور نشان می دهد (۱۶).

روایی و پایایی مطالعه

به منظور ارزیابی صحت داده های کیفی از ۴ معیار اعتبار (روایی)، پایایی (قابلیت اعتماد)، قابلیت تأیید پذیری و انتقال (تکرارپذیری) استفاده شد که برای تعیین روایی (Credibility) نظر شرکت کنندگان از بررسی متون و Member cheking استفاده شد به عبارتی در پایان هر جلسه FGD نظرات جمع بندی و به اعضای گروه در همان جلسه ارائه شد. برای پایایی: درگیری ذهنی طولانی مدت با داده حفظ شد، کدگذاری اولیه و مقوله ها توسط همکاران تحقیق مجدد بررسی شدند و برای تأیید پذیری (Comfirmabilty) از روش بازنگری خارجی (External cheek) نیز استفاده شد یعنی بخش هایی از مباحث گروهی به همراه کد و طبقات

جدول ۱. دموگرافیک مادران باردار فوت شده

مشخصات دموگرافیک	کووید درصد از کل (تعداد)	غیر کووید درصد از کل (تعداد)	کل درصد از کل (تعداد)
دیابت	بله ۸ (۲۱)	۸ (۲۱)	۱۶ (۴۲/۱)
	خیر ۱۸ (۴۷/۴)	۴ (۱۰/۵)	۲۲ (۵۷/۹)
فشارخون	بله ۵ (۱۳/۲)	۲ (۵/۳)	۷ (۱۸/۴)
	خیر ۲۱ (۵۵/۲۶)	۱۰ (۲۶/۳)	۳۱ (۸۱/۵)
هایپرتیروئید	بله ۴ (۱۰/۵)	۳ (۷/۹)	۷ (۱۸/۴)
	خیر ۲۲ (۵۷/۹)	۹ (۲۳/۷)	۳۱ (۸۱/۶)
پره اکلامپسی و اکلامپسی	بله ۱ (۲/۶)	۵ (۱۳/۳)	۶ (۱۵/۸)
	خیر ۲۵ (۶۵/۸)	۷ (۱۸/۴)	۳۲ (۸۴/۲)
شاخص توده بدنی	کم‌وزن ۸ (۲۱/۱)	۳ (۷/۹)	۱۱ (۲۸/۹)
	چاق ۱۴ (۳۶/۸)	۴ (۱۰/۵)	۱۸ (۴۷/۴)
	نرمال ۴ (۱۰/۵)	۵ (۱۳/۳)	۹ (۲۳/۷)
باردار پرخطر	بله ۲۱ (۵۵/۳)	۹ (۲۳/۷)	۳۰ (۷۸/۹)
	خیر ۵ (۱۳/۳)	۳ (۷/۹)	۸ (۲۱/۱)
نتیجه زایمان	مرگ رحمی ۱۰ (۲۶/۳)	۳ (۷/۹)	۱۳ (۳۴/۲)
	تولد زنده ۳ (۳۴/۲)	۶ (۱۵/۸)	۹ (۲۳/۷)
	سقط ۳ (۷/۹)	۳ (۷/۹)	۶ (۱۵/۸)
علائم	تب ۱۲ (۳۱/۶)	۳ (۷/۹)	۱۵ (۳۹/۵)
	تنگی نفس ۱۹ (۵۰)	۴ (۱۰/۵)	۲۳ (۶۰/۵)
	سرفه ۱۸ (۴۷/۴)	۲ (۵/۳)	۲۰ (۵۲/۶)
	درد عضلات ۷ (۱۸/۴)	۰ (۰)	۷ (۱۸/۴)
	لرز ۶ (۱۵/۸)	۲ (۵/۳)	۸ (۲۱/۱)
	سردرد ۴ (۱۰/۵)	۲ (۵/۳)	۶ (۱۵/۸)
	بویایی/چشایی ۲ (۵/۳)	۰ (۰)	۲ (۵/۳)
تحصیلات دانشگاهی	۱۶ (۴۲/۱)	۸ (۲۱/۱)	۲۴ (۶۳/۲)
وضعیت اقتصادی مطلوب	۱۹ (۵۰)	۵ (۱۳/۳)	۲۴ (۶۳/۲)
خانه‌دار بودن	۲۲ (۵۷/۹)	۱۲ (۳۱/۶)	۴۳ (۸۹/۵)
کل	۲۶ (۶۸/۴)	۱۲ (۳۱/۶)	۳۸ (۱۰۰)

جدول ۱. وضعیت مرگ و علل احتمالی اولیه مرگ مادران باردار (قبل از RCA)

مشخصات مربوط به فوت	کووید درصد از کل (تعداد)	غیر کووید درصد از کل (تعداد)	کل درصد از کل (تعداد)
علل اولیه	کووید ۲۶ (۶۸/۴)	۰ (۰)	۲۶ (۶۸/۴)
	غیر کووید ۰ (۰)	۱۲ (۳۱/۶)	۱۲ (۳۱/۶)
مقطع فوت	بارداری ۹ (۲۴/۳)	۴ (۱۰/۸)	۱۳ (۳۵/۱)
	بعد از زایمان ۱۷ (۴۵/۹)	۷ (۱۸/۹)	۲۴ (۶۴/۹)
دوره سن بارداری	ترایمستر اول ۲ (۵/۹)	۲ (۵/۹)	۴ (۱۱/۸)
	ترایمستر دوم ۱۳ (۳۸/۲)	۱ (۲/۹)	۱۴ (۴۱/۲)
	ترایمستر سوم ۱۰ (۲۹/۴)	۶ (۱۷/۶)	۱۶ (۴۷/۱)
	۲۶ (۶۸/۴)	۱۲ (۳۱/۶)	۳۸ (۱۰۰)

۱- سطح اول: متغیرهای مستقل یا علل ریشه‌ای (عدم آگاهی و مراجعه به‌موقع یا عدم همکاری همراهان، عدم آگاهی و عدم رعایت پروتکل‌ها، عدم کار تیمی، عدم وجود تجهیزات کافی بیمارستان).

۲- سطح دوم: متغیرهای مشروط یا وابسته به سطوح قبلی یا علل واسطه‌ای (عدم دریافت مراقبت کافی، تأخیر در تشخیص، تأخیر در ارجاع به سطح بالاتر و تأخیر درمان).

۳- سطح سوم: پیامد که تأثیرپذیر از کلیه سطوح قبلی می‌باشد.

الگوی شبکه علیت وارد نرم‌افزار Netica شد و مدل سازی پویا از نوع ترکیبی (سریال و همگرایی) بدست آمد. متعاقباً وزن‌دهی بر اساس برآورد

زیر طبقه شامل: عدم آگاهی/عدم مراجعه به‌موقع، عدم دریافت مراقبت کافی، عدم آگاهی و عدم رعایت پروتکل‌ها، عدم وجود منابع و تجهیزات کافی بیمارستانی و عدم منابع و تجهیزات کافی بیمارستانی و عدم کار تیمی استخراج گردیدند (جدول ۲).

ترسیم شبکه علیت و بیزین

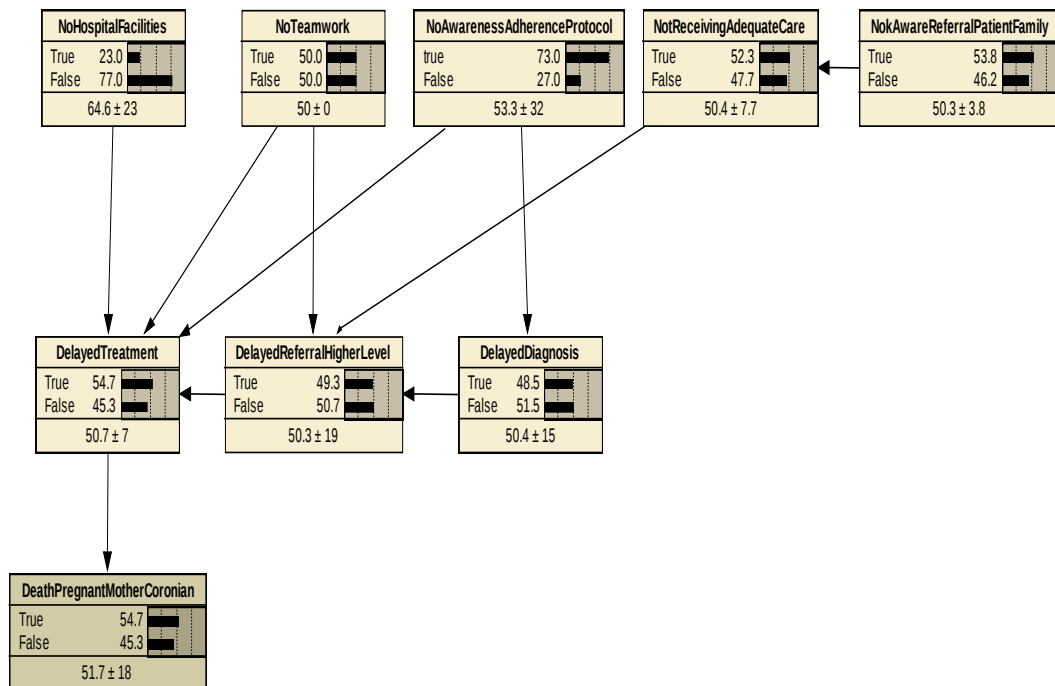
بعد از بدست آمدن متغیرهای موردنظر، شبکه علیتی بر اساس بررسی متون و بارش افکار افراد صاحب‌نظر و خبره ترسیم گردید. این شبکه، علل مرگ و چگونگی ارتباط این علل باهم و با پیامد (رویداد ناگوار) را نشان می‌دهد و از سه سطح تشکیل شده است:

جدول ۲. نتایج تحلیل محتوی کیفی

کدهای اولیه	زیرطبقه	طبقه	تم (موضوع اصلی)
عدم آگاهی مادر و عدم همکاری همراهان عدم دریافت آموزش لازم عدم آموزش و آگاهی همراهان عدم دریافت آموزش علائم خطر و بیماری کرونا توسط مادر باردار شباهت علائم کووید با سایر بیماری‌ها یا علائم فیزیولوژیک بارداری عدم شناخت علائم کووید و شدت آن عدم دریافت مراقبت‌های کافی روتین بارداری و پس از زایمان عدم بررسی بیماری به دلیل ترس کادر درمان از ابتلا به کووید نداشتن حساسیت لازم کادر درمان در مواجهه با مادران کرونایی عدم توجه به بیماری فشارخون، دیابت و تیروئید، اضافه وزن و چاقی عدم آگاهی از پروتکل‌ها عدم دریافت داروی متناسب با شرایط مادر عدم لوله‌گذاری و کمک‌های تنفسی به موقع عدم اقدام درمانی مناسب جهت تسریع در زایمان عدم انجام تست PCR-CXT به موقع عدم تمهیدات و فضای کافی جهت جداسازی مادران باردار از سایر بیماران کرونایی نبود و کمبود متخصص و تجهیزات بیمارستانی و بخش‌های ویژه جهت درمان مادران مبتلا به کووید عدم پیگیری مادران باردار توسط ماما - مراقب سلامت عدم هماهنگی لازم بخش خصوصی و دولتی با یکدیگر عدم هماهنگی لازم بین گروه پزشکی مسئول درمان مادر باردار عدم ارسال پس‌خوراند به سطوح مربوطه	عدم آگاهی/عدم مراجعه به موقع تأخیر در تشخیص به موقع عدم دریافت مراقبت کافی عدم آگاهی و عدم رعایت پروتکل‌ها عدم منابع و تجهیزات کافی بیمارستانی عدم کار تیمی	تأخیر در تشخیص به موقع تأخیر در درمان تأخیر در ارجاع	مرگ مادر مبتلا به کرونا رخدادی قابل پیشگیری

عدم آگاهی و رعایت پروتکل‌ها، ۱۹ مورد (۷۳ درصد) به خود اختصاص دادند و کمترین موارد شامل: تأخیر در تشخیص، ۹ مورد (۳۴/۶۲ درصد) و تأخیر در ارجاع، ۸ مورد (۳۰/۷۷ درصد) بودند.

نقطه‌ای و احتمالات شرطی انجام شد (شکل ۱). یافته‌ها در برآورد نقطه‌ای (فاصله اطمینان ۰/۹۵) نشان دادند بیشترین نقش مرگ مادران کرونایی را تأخیر در درمان ۲۰ مورد (۷۶/۹ درصد) و



شکل ۱. شبکه بیزین و مدل‌سازی پویا

پیش‌بینی (Making Predictions)

با توجه به شبکه علیت و احتمالات شرطی توسط نرم‌افزار نتیکا، پیش‌بینی رویداد ناگوار با توجه به علل واسطه‌ای - ریشه‌ای و پیش‌بینی محتمل‌ترین علت از رویداد ناگوار مشاهده شده، برآورد شد:

احتمال رویداد ناگوار از ترکیب علل واسطه‌ای و ریشه‌ای

در مطالعه اخیر با فرض احتمالات شرطی مجموع علل واسطه‌ای (عدم دریافت مراقبت کافی، تأخیر در تشخیص، تأخیر در ارجاع به سطوح بالاتر و تأخیر در درمان) و علل ریشه‌ای (عدم آگاهی و مراجعه به‌موقع یا عدم همکاری همراهان، عدم آگاهی و عدم رعایت پروتکل‌ها، عدم کار تیمی (بهداشت/درمان) و عدم وجود تجهیزات و امکانات کافی) احتمال ۵۴/۷ درصد بر پیامد (مرگ مادران باردار کرونایی) تأثیر دارد که بیشترین آن عامل عدم آگاهی و عدم رعایت پروتکل‌ها (۷۳ درصد) و کمترین آن عدم تجهیزات و امکانات کافی (۲۳ درصد) می‌باشد (شکل ۱).

پیش‌بینی محتمل‌ترین علت از رویداد ناگوار مشاهده‌شده

در برآورد محتمل‌ترین علت مرگ مادران باردار کرونایی (با فرض ۱۰۰

در صدی)، بیشترین احتمال (۸۷/۶ در صد) مربوط به عدم آگاهی و رعایت پروتکل‌ها و کمترین احتمال (۲۶ درصد) مربوط به عدم تجهیزات و امکانات کافی می‌باشد البته قابل‌ذکر می‌باشد تأخیر در درمان تأثیر ۱۰۰ درصدی در مرگ مادران باردار کرونایی دارد.

آنالیز حساسیت

با استفاده از نرم‌افزار نتیکا، آنالیز حساسیت موردبررسی قرار گرفت و حساسیت پیامد به تغییرات مقادیر هریک از متغیرها با فرض ثابت بودن بقیه متغیرها سنجیده شد.

یافته‌ها در این بخش نشان دادند که در بین علل واسطه‌ای و ریشه‌ای: تأخیر در درمان تأثیر ۱۰۰ درصدی و بیشترین تأثیر را دارد درحالی‌که عدم آگاهی و مراجعه به‌موقع با اختلاف ۱/۹ در صد کمترین تأثیر را روی پیامد داشته است (جدول ۴). همچنین طبق شکل ۲ (آنالیز حساسیت پیامد به علل با نرم نتیکا) تأخیر در درمان بیشترین تأثیر (۱۰۰ درصد) و عدم آگاهی و مراجعه به‌موقع (۰/۲) کمترین تأثیر را داشته است.

جدول ۳. پیش‌بینی احتمالات علل رویداد ناگوار مشاهده شده

علل واسطه‌ای و مستقیم	(غلط) صحیح	علل ریشه‌ای	(غلط) صحیح
عدم دریافت مراقبت کافی	۵۳/۷ (۴۶/۳)	عدم آگاهی و مراجعه به‌موقع	۵۴/۷ (۴۵/۳)
تأخیر در تشخیص	۵۷ (۴۳)	عدم آگاهی و عدم رعایت پروتکل‌ها	۸۷/۶ (۱۲/۴)
تأخیر در ارجاع به سطوح بالاتر	۵۹/۱ (۴۰/۱)	عدم کار تیمی	۶۲/۹ (۳۷/۱)
تأخیر در درمان	۱۰۰ (۰)	عدم تجهیزات و امکانات کافی	۲۶ (۷۴)

پیامد یا مرگ مادر باردار کرونایی (۰) = ۱۰۰ (غلط) صحیح

جدول ۴. آنالیز حساسیت علل نسبت به پیامد

علل واسطه‌ای و ریشه‌ای	True (غلط) صحیح False	تأثیر علل در حالات مختلف روی پیامد	مقدار اثر (درصد)	مقدار اثر (درصد)	اختلاف
عدم دریافت مراقبت کافی	(۰) ۱۰۰	۵۶/۲	(۱۰۰) ۰	۵۳/۱	۳/۱
تأخیر در تشخیص	(۰) ۱۰۰	۶۴/۳	(۱۰۰) ۰	۴۵/۷	۱۸/۶
تأخیر در ارجاع به سطوح بالاتر	(۰) ۱۰۰	۶۶/۴	(۱۰۰) ۰	۴۲/۳	۲۳/۱
تأخیر در درمان	(۰) ۱۰۰	۱۰۰	(۱۰۰) ۰	۰	۱۰۰
عدم آگاهی و مراجعه به‌موقع	(۰) ۱۰۰	۵۵/۶	(۱۰۰) ۰	۵۳/۷	۱/۹
عدم آگاهی و عدم رعایت پروتکل‌ها	(۰) ۱۰۰	۷۶۵/۷	(۱۰۰) ۰	۲۵/۱	۴۰/۶
عدم کار تیمی	(۰) ۱۰۰	۶۸/۸	(۱۰۰) ۰	۴۰/۶	۲۸/۲
عدم تجهیزات و امکانات کافی	(۰) ۱۰۰	۶۱/۷	(۱۰۰) ۰	۵۲/۶	۹/۱

Sensitivity of 'DeathPregnantMotherCoronian' to a finding at another node:

Node	Variance Reduction	Percent	Mutual Info	Percent	Variance of Beliefs

DelayedTreatment	339.2	100	0.99357	100	0.2477763
DeathPregnantMotherCoron	339.2	100	0.99357	100	0.2477763
NoAwarenessAdherenceProt	44.32	13.1	0.09650	9.71	0.0323750
NoTeamwork	27.32	8.05	0.05893	5.93	0.0199542
DelayedReferralHigherLev	18.27	5.39	0.03924	3.95	0.0133443
DelayedDiagnosis	11.82	3.49	0.02531	2.55	0.0086354
NoHospitalFacilities	2.023	0.596	0.00434	0.437	0.0014779
NotReceivingAdequateCare	0.3329	0.0981	0.00071	0.0713	0.0002433
NokAwareReferralPatientF	0.1194	0.0352	0.00025	0.0256	0.0000873

شکل ۲. آنالیز حساسیت پیامد نسبت به سایر علل

بحث

در کشورهای در حال توسعه، مرگ و میر مادران همچنان بعنوان یک مشکل عمده بهداشت عمومی تلقی می‌گردد و همه‌گیری کووید-۱۹ با ایجاد بار مضاعف بر سیستم‌های سلامت، این چالش را پیچیده‌تر کرده که مطالعات اپیدمیولوژیک افزایش مرگ و میر زنان باردار مبتلا به کرونا را نشان می‌دهد (۳).

مطالعات قبلی در این زمینه اغلب علل اولیه (مستقیم) به روش‌های توصیفی و یا صرفاً کیفی انجام شده است که به علل‌های ریشه‌ای (غیر مستقیم) و مقدار سهم علل در بروز رویداد ناگوار توجه خاصی نشده است. مطالعه حاضر، یک بررسی علل ریشه‌ای از نوع ترکیبی (کیفی- کمی) می‌باشد در آن از شبکه‌های باور بیزین و آنالیز حساسیت به بررسی و مدلسازی تمام روابط بین متغیرها و سهم آنها در رخداد مرگ استفاده شد که روش مدلسازی قوی‌تر نسبت به مدل‌های آماری مرسوم می‌باشند (۱۷). این مطالعه برای اولین بار باهدف علل اصلی مؤثر در مرگ مادران باردار مبتلا به کرونا در ایران انجام شد.

در مطالعه اخیر با استفاده از روش RCA، علل اصلی مرگ و میر مادران در استان تهران در واحدهای تابعه دانشگاه علوم پزشکی ایران در سال ۱۴۰۰ بررسی شد و RCA در مرحله کیفی، هشت علل اصلی برای مرگ و میر مادران تعیین کرد. که عبارتند از: تأخیر در درمان، عدم دریافت مراقبت کافی، تأخیر در تشخیص، تأخیر در ارجاع به سطوح بالاتر، عدم آگاهی و مراجعه به‌موقع، عدم آگاهی و عدم رعایت پروتکل‌ها، عدم کار تیمی و عدم وجود تجهیزات و امکانات کافی. ما در یافتیم که تقریباً اکثریت علل مرگ و میر مادران که توسط سیستم بهداشتی گزارش شده است، قابل پیشگیری هستند. علت اولیه مرگ مادران باردار، COVID-۱۹ بدست آمد ولی پس از اجرای RCA، بر اساس نتایج مدلسازی شبکه بیزین و آنالیز حساسیت مشاهده شد تأخیر در درمان و عدم آگاهی و عدم رعایت پروتکل‌ها به ترتیب در بین علل ریشه‌ای مرگ و میر مادران بیشترین سهم را دارا می‌باشند. در پیش‌بینی احتمال بروز پیامد مشخص شد که، مجموع علل ریشه‌ای و واسطه‌ای ۵۴/۷ درصد بر مرگ‌ومیر مادران باردار کرونایی تأثیر داشت.

یافته‌های توصیفی این مطالعه نشان دادند که ۵۸ درصد مادران فوت‌شده خانه‌دار، ۴۲ دارای تحصیلات دانشگاهی و ۶۸ درصد مبتلا به کووید-۱۹ بودند. این نتایج با نتایج مطالعه Moudi و همکاران مغایرت داشت. در مطالعه مؤدی و همکاران، ۸۳ درصد موارد شاغل و ۸۳/۳ درصد دارای سطح سواد متوسطه و یا پایین‌تر بودند. یکی از دلایل این تفاوت ممکن است به این دلیل باشد که مطالعه حاضر در شهر تهران، پایتخت ایران، انجام‌شده بود در حالی که مطالعه Moudi و همکاران در استان سیستان و بلوچستان، که در جنوب شرق ایران می‌باشد و دارای سطح اقتصادی- اجتماعی پایین‌تری می‌باشند انجام‌شده بود (۱۴).

مطالعه Moudi و همکاران از لحاظ خصوصیات حاملگی: ۴۱/۶ درصد سزارین، مقطع فوت (۵۰ درصد بعد از زایمان، ۳۳/۳ درصد حین بارداری و ۱۶/۷ درصد هنگام زایمان)، محصول بارداری (۷۵ درصد فوت نوزاد و ۲۵ درصد تولد زنده)، گرید ۱ حدود ۲۵ درصد و بیشتر از یک، ۷۵ درصد می‌باشد (۱۴). درحالی‌که در مطالعه ما، در صد سزارین بیشتر، مقطع بعد از فوت بیشتر، تولد زنده بالا (۵۰ درصد) و گرید یک ۸ درصد می‌باشد که

درواقع این تفاوت، بر نقش تعیین‌کننده عوامل زمینه‌ای اجتماعی- اقتصادی و جغرافیایی در الگوی مرگ و میر مادری تأکید می‌کند که طراحی مداخلاتی متناسب با بافت جغرافیایی- اجتماعی هر منطقه ضرورت دارد و نشان می‌دهد که علی‌رغم تفاوت در مشخصات دموگرافیک، اشتراکات ساختاری در نارسایی‌های سیستم سلامت (مانند تأخیر در درمان و ارجاع) در مناطق مختلف کشور می‌تواند به بروز پیامدهای مشابه بینجامد.

از سوی دیگر، یافته‌های مرتبط با علل ریشه‌ای، همسویی گسترده‌ای با مطالعات داخلی و بین‌المللی دارد.

همسو با مطالعه ما، در بررسی علل اصلی مرگ مادران توسط Goyal و همکاران نیز تأخیر در مراجعه و در نتیجه در درمان و همچنین دریافت ناکافی مراقبت‌های بهداشتی (به دلیل ترس از مراجعه و ابتلا به کرونا) ازجمله علل مرگ مادر شناخته شد (۱۸).

در همین راستا احمدی و همکاران در مطالعه تحلیل علل ریشه‌ای بر روی مرگ مادر باردار در استان مرکزی با نرم افزار نتیکا نشان دادند: عدم دریافت مراقبت‌های دوران بارداری، بی‌توجهی به دستورالعمل‌ها و بخشنامه‌های وزارتی، عدم کار تیمی و هماهنگی بین پزشکان متخصص مختلف در درمان مادر در بیمارستان، بارداری ناخواسته، سطح پایین سواد، عدم حمایت اجتماعی، عدم پیگیری فعال موارد بارداری پرخطر در مناطق شهری، عدم ارسال پس‌خوراند به سطوح درگیر به‌عنوان علل غیرمستقیم مرگ مادری گزارش شد که مجموع سهم علل مذکور ۴۳ درصد بود (۱۵). در واقع علل ریشه‌ای مشخص شده در مطالعه ما با این تفاوت که با مقدار سهم تأثیر بالا (۵۴ درصد) آن را تأیید می‌کند.

Beigi و همکاران، در یک مطالعه تحلیل ریشه‌ای بر روی مرگ مادران در اصفهان، بر اساس چکلیست RCA (عوامل اجتماعی- خانوادگی، وضعیت بیماری، عوامل خدمات بهداشتی- درمانی مشتمل بر عوامل انسانی و ساختاری) نشان داد عوامل انسانی (نقش تأثیرگذار مدیران در نظام سلامت) از مهم‌ترین علل مرگ مادران باردار می‌باشد (۱۹). در حالیکه در مطالعه اخیر، علل مرتبط با حیطه آموزش (عدم آگاهی و مراجعه به‌موقع، عدم آموزش علائم خطر بارداری- کووید به مادر و عدم آگاهی کارکنان از پیگیری مادر) و حیطه وظیفه (عدم اقدام درمانی مناسب، عدم دریافت داروی مناسب و عدم لوله‌گذاری تنفسی به‌موقع و عدم انجام PCR&CXR) از علل مهم مرگ مادران بود با این تفاوت که مطالعه بروی مادران باردار کرونایی به روش استخوان ماهی صورت گرفته بود (۲۰).

همچنین نتایج مطالعه Ghelichkhani و همکاران بر روی یک مورد مرگ مادر باردار مبتلا به کووید با نمای توده بدنی بالا، نشان داد: عوامل خطر زمینه‌ای (چاقی، دیابت و فشارخون)، عدم توجه ویژه به مادران باردار پرخطر، عدم ارجاع به‌موقع، عدم وجود تجهیزات و تمهیدات لازم در وضعیت بیماری کووید برای جلوگیری از انتقال بیماری از علل مهم مرگ مادر باردار بوده (۳) که نتایج مطالعه ما را تأیید می‌نماید با این تفاوت بررسی صرفاً بر اساس سوابق پزشکی و مصاحبه صورت گرفته بود.

Mahmood و همکاران در پژوهشی تحلیل ریشه‌ای مرگ مادری بالا در یک منطقه روستای اندونزی نشان داد: عملکرد نامطلوب کادر بهداشت- درمان، ارتباط ناکارآمد بین کارکنان، عدم برنامه‌ریزی مؤثر در پیگیری مادران باردار (حین بارداری و پس از زایمان)، کیفیت پایین مراقبت‌ها و

در معرض خطر و نظارت مداوم بر زنان باردار مبتلا به کووید-۱۹، به‌ویژه زنان باردار دارای بیماری‌های زمینه‌ای و علائم پرخطر، در پیشگیری از مرگ و میر این مادران تأثیر به‌سزایی دارند (۳).

علل ریشه‌ای شناسایی‌شده در مطالعه اخیر عمدتاً در دو حیطه «آموزش» (نقص در آگاهی بیمار و پرسنل) و «نظام ارائه خدمت» (نقص در هماهنگی، تجهیزات و پروتکل‌ها) دسته‌بندی می‌شوند. برای مثال، «عدم آگاهی و رعایت نکردن پروتکل‌ها» می‌تواند هم ناشی از آموزش ناکافی به مادران (به‌ویژه در زمینه علائم خطر) باشد و هم ناشی از پایبند نبودن کارکنان به گایدلاین‌های درمانی. این امر به‌طور مستقیم به «تأخیر در تشخیص» و در نهایت «تأخیر در درمان» منجر می‌شود. در شرایط خاص کووید-۱۹ که سیر بیماری می‌تواند سریع باشد، این تأخیرها، شانس بقای مادر را به‌طور چشمگیری کاهش می‌دهد.

در این مطالعه فقط به مرگ‌های مادران در واحدهای وابسته به دانشگاه علوم پزشکی دانشگاه علوم پزشکی ایران، در تهران پایتخت ایران دسترسی داشتیم که شرایط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی متفاوت از سایر نقاط کشور دارد بنابراین در تعمیم نتایج به مناطق محروم یا روستایی باید احتیاط کرد و با وجود تلاش برای احصای کامل علل، ماهیت گذشته‌نگر مطالعه ممکن است منجر به از قلم افتادن برخی اطلاعات کیفی شده باشد. ولی استفاده از روش ترکیبی و مدلسازی سازی داده‌ها، اعتبار درونی یافته‌ها را تقویت کرده است.

نتیجه‌گیری

در مجموع، مطالعه حاضر نشان داد که مرگ مادران باردار در همه‌گیری کووید-۱۹ نه یک تراژدی صرفاً پزشکی، بلکه شکاف در زنجیره نظام مراقبت سلامت را بازتاب می‌دهد. تداوم این شکاف‌ها در مناطق مختلف کشور، حتی با تفاوت در مشخصات جمعیت‌شناختی، بیانگر ضرورت بازتعریف «کیفیت مراقبت مادرانه» فراتر از اقدامات بالینی و در پیوند با مؤلفه‌های مدیریتی، ساختاری و آموزشی است.

علل ریشه‌ای به‌دست‌آمده در این مطالعه نشان داد عمدتاً قابل پیشگیری با مداخلات سیستم‌محور در سطح نظام سلامت است و صرفاً تمرکز بر درمان بیماری کافی نیست. تمرکز بر رفع علل ریشه‌ای ساختاری می‌تواند نقش مؤثرتری در طراحی مداخلات کارآمد برای کاهش مرگ و میر مادری، نه تنها در دوران پاندمی، بلکه در شرایط عادی نیز ایفا کند.

بنابراین نتایج پژوهش حاضر بر اهمیت ارزیابی منظم عملکرد مراکز خدمات جامع سلامت و بیمارستانها از لحاظ رعایت دستورالعمل‌ها و پروتکل‌ها، تشخیص به‌موقع عوامل خطر و بیماری‌ها، مراقبت‌های بهداشتی مناسب و ارجاع به موقع، ارائه مراقبت‌های هماهنگ و کار تیمی بین سطوح مختلف ارائه‌دهندگان خدمات تأکید کرد. زمینه اجتماعی- فرهنگی و انتظارات مردم از سیستم سلامت باید در ارائه خدمات در نظر گرفته شود. علاوه بر این، ارائه دستورالعمل‌ها و آموزش برای تمام سطوح ارائه‌دهندگان و گیرندگان خدمات، تأمین و بهبود تجهیزات و دسترسی استاندارد به امکانات، ارائه خدمات پزشکی فوری و پیگیری به‌موقع بر اساس نظام مراقبت مادران بر اساس علل ریشه‌ای مرگ و میر مادران، به منظور پیشگیری و کاهش مرگ و میر مادران توصیه می‌شود.

ناکافی بودن آن‌ها، عدم رعایت استانداردها و پروتکل‌ها، تأخیر در دریافت مراقبت‌ها، دانش ناکافی کارکنان، عدم تجهیزات کافی، عدم ارجاع به‌موقع و علل زمینه‌ای (۲۱) از علل ریشه‌ای مرگ مادر بوده که این نتایج هم‌راستا با نتایج مطالعه ما می‌باشند.

با توجه به نتایج مطالعه ما، یکی از علل اصلی مرگ‌ومیر مادران باردار کرونایی، عدم آگاهی و عدم رعایت پروتکل‌ها و دستورالعمل‌های مواجهه با مادر باردار مبتلا به کرونا بوده است که درواقع با اجرای بهینه پروتکل‌ها در نتیجه کاهش خطاهای پزشکی، امکان پیگیری منظم بیماران موجب تشخیص و درمان به‌موقع بیماران شده و در کاهش مرگ و میر مادران کارآمد می‌باشد (۲۲).

یکی دیگر از عوامل اصلی مرگ و میر مادران باردار کرونایی در مطالعه اخیر، تأخیر در درمان بیماران بود که با توجه به تعیین ارتباط تو سط گروه متخصصین، ریشه در سایر علل: عدم ارجاع به‌موقع، تأخیر در تشخیص، عدم امکانات و عدم کار تیمی دارد. همانند مطالعه ما، تأخیر در تشخیص و درمان از جمله علل مرگ مادر باردار مبتلا به کرونا تشخیص داده شد با این تفاوت که در مطالعه آن‌ها برنامه‌ریزی ناکافی و عدم وجود سیستم پیگیری بیماران از جمله شایع‌ترین عوامل مؤثر در تأخیر در تشخیص و درمان گزارش شده است (۲۱).

همگرایی در علل ریشه‌ای علیرغم تفاوت در مشخصات جامعه آماری و روش‌های مطالعه، در پژوهش‌های داخلی و بین‌المللی بیانگر جهان‌شمولی نسبی چالش‌های ساختاری در نظام‌های سلامت در مواجهه با بحران‌هایی چون پاندمی کووید-۱۹ را نشان می‌دهد و نقطه تمایز و قدرت این مطالعه، کمی‌سازی سهم این عوامل و نمایش روابط علی پیچیده بین آن‌ها با استفاده از BBN است که رویکردی پیشرفته‌تر از روش‌های توصیفی یا چک‌لیست‌های کیفی محسوب می‌شود.

باتوجه به اینکه چاقی مادر به‌عنوان یک فاکتور خطر پزشکی عمده تشدیدکننده حساسیت زنان باردار به کووید-۱۹ می‌باشد و با عوارض ریوی مانند ذات‌الریه همراه است بر عملکرد تنفسی و سیستم ایمنی بدن تأثیر منفی می‌گذارد که هر دو در هنگام ابتلا به کووید-۱۹ در بارداری تهدیدکننده زندگی می‌باشند (۳، ۱۳، ۲۳) و اینکه در مطالعه حاضر اکثریت مادران باردار فوت شده (۳۷ درصد)، چاق و مبتلا به کرونا می‌باشد و بعنوان یک گروه پرخطر دریافت مراقبت‌های بهداشتی از جمله دریافت آموزش‌های کافی و مؤثر در پاندمی کرونا و به‌ویژه آموزش مادران باردار مبتلا به بیماری‌های مزمن از جمله چاقی ضرورت داشت در حالیکه در این مطالعه در بیش از نیمی از مرگ و میرهای مادران، مراقبت‌های کافی دریافت نکرده بودند و عدم دریافت مراقبت‌های بهداشتی بعنوان یکی از علل اصلی مرگ شناسایی شد. در واقع یکی از مشکلات سیستم درمانی عدم آموزش مناسب بیمار است که معمولاً نادیده گرفته می‌شود که ممکن هست به علت عدم ارائه آموزش از جانب کارکنان و یا عدم پذیرش توصیه‌های ماماها توسط مادران باردار باشد؛ که در این صورت نیاز به اعتمادسازی می‌باشد.

در مطالعه حاضر، تأخیر در ارجاع به‌موقع به سطوح بالاتر و عدم وجود تجهیزات و امکانات کافی از جمله علل ریشه‌ای مرگ مادران باردار کرونایی تشخیص داده شد. سایر مطالعات نیز نشان داده‌اند که ارجاع به‌موقع زنان

پیامدهای کاربردی و پیشنهادات

پس از انجام این طرح تحقیقاتی، اقدامات زیر به منظور ساماندهی، کنترل و کاهش مرگ و میر مادران پیشنهاد شد:

بازنگری و آموزش مستمر پروتکلها: ضرورت بازنگری در پروتکل‌های مراقبت از مادران باردار کرونایی با تأکید بر کاهش تأخیرها و آموزش اجباری و دوره‌های آن برای تمامی کادر درمانی.

باز طراحی و تقویت نظام ارجاع مادران باردار پرخطر: ایجاد و تقویت سازوکارهای واضح و سریع ارجاع بین سطوح مختلف درمانی با پشتیبانی نرم‌افزاری و سخت‌افزاری.

توانمندسازی بیماران: طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی هدفمند برای افزایش آگاهی مادران باردار، به‌ویژه افراد پرخطر، درباره علائم خطر و اهمیت مراجعه به‌موقع.

بازنگری و تقویت کار تیمی: ترویج فرهنگ کار تیمی بین‌بخشی و بین‌رشته‌ای در مراکز ارائه‌دهنده خدمات به مادران باردار.

راه‌اندازی سیستم پایش فعال موارد بارداری پرخطر با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین اطلاعات سلامت و پس‌خوراند منظم به سطوح ارائه‌دهنده خدمت.

پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، این مدل علی در سایر استان‌های کشور با بافت‌های اقتصادی-اجتماعی متفاوت اجرا و اعتبارسنجی شود و به‌کارگیری روش‌های یادگیری ماشین و هوش مصنوعی در تحلیل شبکه‌های علل مرگ مادری می‌تواند به طراحی سیستم‌های هشدار سریع و مداخله به‌موقع در بارداری‌های پرخطر منجر شود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از زحمات کارکنان بخش زایمان بیمارستان‌های علوم پزشکی ایران و کارشناس پیشگیری از مرگ مادر معاونت بهداشتی که پرونده‌های بیماران و صورت‌جلسه‌های کمیته‌های مرگ مادر را در اختیار ما قرار دادند سپاس و قدردانی می‌کنیم.

سهم نویسندگان

تمامی نویسندگان در تمامی قسمت‌های مقاله نقش داشتند.

تضاد منافع

نویسندگان تصدیق می‌کنند که هیچ تضاد منافی وجود ندارد.

References

- Li N, Han L, Peng M, Lv Y, Ouyang Y, Liu K, et al. Maternal and neonatal outcomes of pregnant women with coronavirus disease 2019 (COVID-19) pneumonia: a case-control study. Clin Infect Dis. 2020;71(16):2035-41. [pmid: 32249918](#) [doi: 10.1093/cid/ciaa352](#)
- Yang R, Mei H, Zheng T, Fu Q, Zhang Y, Buka S, et al. Pregnant women with COVID-19 and risk of adverse birth outcomes and maternal-fetal vertical transmission: a population-based cohort study in Wuhan, China. BMC Med. 2020;18(1):330. [pmid: 33070775](#) [doi: 10.1186/s12916-020-01798-1](#)
- Ghelichkhani S, Masoumi SZ, Jalili E, Parsapour H, Ali Shirzadeh A. Maternal death due to COVID-19 and high BMI: A case report from Hamadan, Iran. Clin Case Rep. 2022;10(4):e05704. [pmid: 35414916](#) [doi: 10.1002/ccr3.5704](#)
- Alipour Z, Samadi P, Eskandari N, Ghaedrahmati M, Vahedian M, Khalajinia Z, et al. Relationship between coronavirus disease 2019 in pregnancy and maternal and fetal outcomes: Retrospective analytical cohort study. Midwifery. 2021;102:103128. [pmid: 34474247](#) [doi: 10.1016/j.midw.2021.103128](#)
- Zaigham M, Andersson O. Maternal and perinatal outcomes with COVID-19: a systematic review of 108 pregnancies. Acta Obstet Gynecol Scand. 2020;99(7):823-9. [pmid: 32259279](#) [doi: 10.1111/aogs.13867](#)
- Rasmussen SA, Smulian JC, Lednický JA, Wen TS, Jamieson DJ. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) and pregnancy: what obstetricians need to know. Am J Obstet Gynecol. 2020;222(5):415-26. [pmid: 32105680](#) [doi: 10.1016/j.ajog.2020.02.017](#)
- Nakamura-Pereira M, Betina Andreucci C, de Oliveira Menezes M, Knobel R, Takemoto MLS. Worldwide maternal deaths due to COVID-19: A brief review. Int J Gynaecol Obstet. 2020;151(1):148-50. [pmid: 32706925](#) [doi: 10.1002/ijgo.13328](#)
- Mosby LG, Rasmussen SA, Jamieson DJ. 2009 pandemic influenza A (H1N1) in pregnancy: a systematic review of the literature. Am J Obstet Gynecol. 2011;205(1):10-8. [doi:10.1016/j.ajog.2010.12.033](#)
- Schwartz DA. An analysis of 38 pregnant women with COVID-19, their newborn infants, and maternal-fetal transmission of SARS-CoV-2: maternal coronavirus infections and pregnancy outcomes. Arch Pathol Lab Med. 2020;144(7):799-805. [pmid: 32180426](#) [doi: 10.5858/arpa.2020-0901-SA](#)
- Elwood C, Boucoiran I, VanSchalkwyk J, Money D, Yudin M, Poliquin V. Updated SOGC committee opinion—COVID-19 in pregnancy. J Obstet Gynaecol Can. 2020. [doi: 10.1016/j.jogc.2020.03.012](#)
- Schwartz DA. An analysis of 38 pregnant women with COVID-19, their newborn infants, and maternal-fetal transmission of SARS-CoV-2: maternal coronavirus infections and pregnancy outcomes. Arch Pathol Lab Med. 2020;144(7):799-805. [pmid: 32180426](#) [doi: 10.5858/arpa.2020-0901-SA](#)
- Karimi L, Makvandi S, Vahedian-Azimi A, Sathyapalan T, Sahebkar A. Effect of COVID-19 on mortality of pregnant and postpartum women: a systematic review and meta-analysis. J Pregnancy. 2021;2021:8870129. [pmid: 33728066](#) [doi: 10.1155/2021/8870129](#)
- La Verde M, Riemma G, Torella M, Cianci S, Savoia F, Licciardi F, et al. Maternal death related to COVID-19: A systematic review and meta-analysis focused on maternal co-morbidities and clinical characteristics. Int J Gynaecol Obstet. 2021;154(2):212-9. [pmid: 33930185](#) [doi: 10.1002/ijgo.13726](#)
- Moudi Z, Tabatabaei SM, Share Mollashahi S, Zaboli M. Study factors involved in maternal deaths attributed to COVID-19 in a disadvantaged area in southeast of Iran. J Family Reprod Health. 2022;16(1):67-77. [doi: 10.18502/jfrh.v16i1.8596](#)
- Ahmadi A, Eshtrati B, Nowrozi M, Moshtaghi N, Lashkari L. Root Cause Analysis (RCA) of a Maternal Death in Markazi Province: a Methodological Research in Clinical Epidemiology [in Persian]. Journal of Health. 2014;5(1):18-28.
- Mirahmadizadeh A, Semati A, Eshtrati B, Moradi F, Asadi N. Root-Cause Analysis of Maternal Mortality in Fars Province, Southern Iran 2014: Negligence Is the Prime Suspect. Journal of Family & Reproductive Health. 2020;14(3):166-72. [doi: 10.18502/jfrh.v14i3.4669](#)

17. Hamrahi N, Tawhidi Qamsari N. Modeling the diagnosis of appendicitis using Bayesian networks. Proceedings of the National Conference of Computer Science and Engineering. Islamic Azad University, Zanjan Branch, Faculty of Computer Science and Information Technology; 2012 [in Persian].
18. Goyal M, Singh P, Singh K, Shekhar S, Agrawal N, Misra S. The effect of the COVID-19 pandemic on maternal health due to delay in seeking health care: Experience from a tertiary center. *Int J Gynaecol Obstet.* 2021;152(2):231-5. [.pmid: 33128794](#) [doi: 10.1002/ijgo.13457](#)
19. Beigi M, Bahreini S, Valiani M, Rahimi M, Danesh-Shahraki A. Investigation of the causes of maternal mortality using root cause analysis in Isfahan, Iran in 2013-2014. *Iran J Nurs Midwifery Res.* 2015;20(3):315-21. [.pmid: 26120330](#)
20. Bahraini S. Root analysis of "RCA" causes of death of pregnant mothers who died in Isfahan province in 2012: Isfahan University of Medical Sciences; 2012. [in Persian]
21. Mahmood MA, Mufidah I, Scroggs S, Siddiqui AR, Raheel H, Wibdarminto K, et al. Root-cause analysis of persistently high maternal mortality in a rural district of Indonesia: Role of Clinical Care Quality and Health Services Organizational Factors. *Biomed Res Int.* 2018;2018:3673265. [.pmid: 29682538](#) [doi: 10.1155/2018/3673265](#)
22. Beigi M, Bahreini S, Valiani M, Rahimi M, Danesh-Shahraki A. Investigation of the causes of maternal mortality using root cause analysis in Isfahan, Iran in 2013-2014. *Iran J Nurs Midwifery Res.* 2015;20(3):315-21. [.pmid: 26120330](#)
23. Chmielewska B, Barratt I, Townsend R, Kalafat E, van der Meulen J, Gurol-Urganci I, et al. Effects of the COVID-19 pandemic on maternal and perinatal outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health.* 2021;9(6):e759-e72. [.pmid: 33811827](#) [doi: 10.1016/S2214-109X\(21\)00079-6](#)