Volume 8, Issue 3, Autumn 2022

Original article

Modeling and Prediction of the Mortality Trend due to Accidents in Golestan Province Based on the Lee-carter Model

Alireza Heidari[1]
Mohammad Javad Kabir[2]
Sajad khodabandelu[3]
Nahid Jafari[4]
Zahra Khatirnamani[5*]
Masoumeh Gholami[6]

1- Assistant Professor, Health Management and Social Development Research Center, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran
2- Associate Professor, Health Management and Social Development Research Center, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran
3- MSc, Health Management and Social Development Research Center, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran
4- Assistant Professor, Health Management and Social Development Research Center, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran
5- MSc, Health Management and Social Development Research Center, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran
6- PhD Student, Health Management and Social Development Research Center, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran

***Corresponding author:** Zahra Khatirnamani, Health Management and Social Development Research Center, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran

Email: khatirzahra@gmail.com

Received: 23 July 2022
Accepted: 02 October 2022

ABSTRACT

Introduction and purpose: Accidents are one of the main causes of death that impose a great socioeconomic burden on society. This study aimed to model and predict the trend of mortality due to accidents in Golestan province, Iran, from 2011 to 2020.

Methods: The study was a secondary analysis based on the available data. The required information was obtained from the statistics unit of the Health Department of Golestan University of Medical Sciences (Gorgan, Iran) and was cleaned after being entered into the Microsoft Office Excel software (2016). Afterward, all the steps of analysis and fitting of the Lee-Carter model were performed using the Demography (version 18/1) and StMoMo packages in the R/3/62 software.

Results: The death rate due to accidents in 2011 was 0.51 in the total population, 0.23 in women, and 0.78 in men per 1,000 population. It is predicted that in 2028, the age group of over 80 will reach 2.17 in the total population, 2.12 in men, and 1.77 in women (per 1,000 population). Both men and women over 50 years of age had the highest increase in deaths from accidents.

Conclusion: Based on the findings of the study, the trend of deaths due to accidents in Golestan province is upward. Therefore, it is necessary to plan to reduce accidents, and in this regard, specific strategies should be formulated and implemented by explaining the role of all stakeholders.

Keywords: Accidents, Death, Lee-carter model, Modeling, Prediction

▶ **Citation:** Heidari A, Kabir MJ, khodabandelu S, Jafari N, Khatirnamani Z, Gholami M. Modeling and Prediction of the Mortality Trend due to Accidents in Golestan Province Based on the Lee-Carter Model. Journal of Health Research in Community. Autumn 2022;8(3): 1-10.

[Downloaded from jhc.mazums.ac.ir on 2025-10-24]
[DOR: 20.1001.1.24236772.1401.8.3.1.8]

مقاله پژوهشی

مدل‌سازی و پیش‌بینی روند مرگ‌ومیر ناشی از حوادث در استان گلستان بر اساس مدل لی کارتر: ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۷

علیرضا حیدری[۱]
محمدجواد کبیر[۲]
سجاد خدابنده‌لو[۳]
ناهید جعفری[۴]
زهرا خطیرنامنی[۵*]
معصومه غلامی[۶]

۱. استادیار، مرکز تحقیقات مدیریت سلامت و توسعه اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران.
۲. دانشیار، مرکز تحقیقات مدیریت سلامت و توسعه اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران
۳. کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات مدیریت سلامت و توسعه اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران
۴. استادیار، مرکز تحقیقات مدیریت سلامت و توسعه اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران
۵. کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات مدیریت سلامت و توسعه اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران
۶. دانشجوی دکتری، مرکز تحقیقات مدیریت سلامت و توسعه اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران

* نویسنده مسئول: زهرا خطیرنامنی، مرکز تحقیقات مدیریت سلامت و توسعه اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران

Email: khatirzahra@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۵/۰۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۱۰

چکیده

مقدمه و هدف: سوانح و حوادث یکی از علل عمده مرگ‌ومیر است و بار اقتصادی-اجتماعی زیادی را بر جامعه تحمیل می‌کند. هدف این پژوهش، مدل‌سازی و پیش‌بینی روند مرگ‌ومیر ناشی از حوادث در استان گلستان طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۷ است.

روش کار: نوع مطالعه تحلیل ثانویه بر اساس داده‌های موجود بود. اطلاعات مورد نیاز از واحد آمار معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی گلستان به‌دست آمد و پس از ورود در نرم‌افزار Microsoft Office Excel 2016 پالایش شد. سپس تمام مراحل تحلیل و برازش مدل لی کارتر با استفاده از پکیج Demography 18/1 و StMoMo در نرم‌افزار R/3/62 انجام شد.

یافته‌ها: میزان مرگ ناشی از حوادث در سال ۱۳۹۰ در کل جمعیت ۰/۵۱، در زنان ۰/۲۳ و در مردان ۰/۷۸ در هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت محاسبه شده است. پیش‌بینی می‌شود در سال ۱۴۰۷ در گروه سنی بیشتر از ۸۰ سال به ۲/۱۷ در کل جمعیت، ۲/۱۲ در مردان و ۱/۷۷ در زنان (در هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت) برسد. در هر دو گروه زنان و مردان، بیشترین افزایش میزان مرگ ناشی از حوادث به گروه‌های سنی بیشتر از ۵۰ سال مربوط خواهد بود.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج مطالعه، روند مرگ‌ومیر ناشی از حوادث در استان گلستان صعودی است؛ بنابراین، لازم است در راستای کاهش حوادث و سوانح برنامه‌ریزی شود و در این راستا استراتژی‌های مشخصی با تبیین نقش همه ذی‌نفعان تدوین و اجرا شود.

کلمات کلیدی: پیش‌بینی، حوادث، مدل‌سازی، مدل لی کارتر، مرگ

◀ **استناد:** حیدری، علیرضا؛ کبیر، محمدجواد؛ خدابنده لو، سجاد؛ جعفری، ناهید؛ خطیرنامنی، زهرا؛ غلامی، معصومه.مدل‌سازی و پیش‌بینی روند مرگ‌ومیر ناشی از حوادث در استان گلستان بر اساس مدل لی کارتر: ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۷. مجله تحقیقات سلامت در جامعه، پاییز ۱۴۰۱؛۸(۳):۱۰-۱.

مقدمه

طبق تعریف سازمان جهانی بهداشت، سانحه عبارت است از: رویدادی بدون سابقه که موجب آسیب قابل تشخیص شود و

[Downloaded from jhc.mazums.ac.ir on 2025-10-24]

[DOR: 20.1001.1.24236772.1401.8.3.1.8]

غیرمنتظره و برنامه‌ریزی‌نشده باشد که منجر به آسیب می‌شود [۱]. سالانه در جهان حدود ۶ میلیون نفر در نتیجه آسیب‌های ناشی از حوادث می‌میرند که یک‌دهم تمام مرگ‌ها را تشکیل می‌دهد. ده‌ها میلیون نفر نیز به مراکز فوریت‌های پزشکی مراجعه می‌کنند که درنتیجه حوادث غیرعمدی نظیر حوادث جاده‌ای، غرق‌شدگی، سقوط، سوختگی، مسمومیت یا حوادث عمدی نظیر قتل، خودکشی، جنگ و تجاوز است [۲]. علاوه‌براین، میلیون‌ها نفر نیز دچار معلولیت و ناتوانی می‌شوند و هزینه‌های سنگینی بر فرد، خانواده و جامعه تحمیل می‌شود [۳].

سوانح و حوادث در طول تاریخ از عوامل تهدیدکننده سلامت و زندگی بشر بوده‌اند، ولی به دلیل بروز و شیوع بیماری‌های واگیر، در اولویت پیشگیری و کنترل دستگاه‌های بهداشتی کشورها نبوده‌اند. درحالی‌که امروزه سوانح و حوادث یکی از بزرگ‌ترین مشکلات زندگی انسان‌ها محسوب می‌شوند. این آسیب‌ها دومین علت مرگ‌ومیر در تمام سنین و اولین علت مرگ‌ومیر در گروه سنی کمتر از ۴۰ سال هستند و از عوامل مهم معلولیت و مرگ‌ومیر محسوب می‌شوند [۴]. این مشکل همه‌گیر نه‌تنها در جاده، بلکه در خانه، مدرسه، مراکز تفریحی، میادین ورزشی و کارگاه‌ها نیز مطرح است و در همه‌جا خطراتی مانند نقص عضو، ناتوانی و مرگ را در پی دارد [۵].

طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت، ۹۰ درصد از مرگ‌های ناشی از آسیب در کشورهای فقیر رخ می‌دهد. یکی از خصوصیات مهم در حوادث، ترکیب سنی قربانیان است. قربانیان حوادث برخلاف سایر بیماری‌ها، به‌طور عمده از گروه‌های سنی مولد جامعه هستند، به‌طوری‌که تقریباً ۵۰ درصد از مرگ‌های ناشی از حادثه در دنیا در سنین ۱۵ تا ۴۴ سال اتفاق افتاده‌اند [۶]. مطالعه مرگ‌ومیر و عوامل مؤثر بر آن نقش مهمی در شناخت الگوهای مرگ‌ومیر دارد و نحوه دخالت به‌منظور کاهش آن اطلاعات مفیدی را در اختیار پژوهشگران، برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران قرار می‌دهد. همچنین مدل‌سازی و شناخت نحوه تغییرات گذشته مرگ‌ومیر در آینده کمک می‌کند تا پیش‌بینی میزان مرگ‌ومیر، تأثیرات احتمالی برنامه‌های توسعه و توفیق آن‌ها در زمینه مرگ‌ومیر را نشان دهد [۷].

مدل‌سازی مرگ‌ومیر تاریخچه‌ای طولانی دارد. در این زمینه دمویور، گمپرتز، میکهام، پرکز و هلیگمن و پولارد مدل‌هایی را پیشنهاد کرده‌اند. مدل‌های مرگ‌ومیر برای یکنواخت کردن (ارتقا) و برازش نرخ‌های مرگ‌ومیر مشاهده‌شده به کار می‌رود. مدل تصادفی پیشنهادشده لی و کارتر در میان کارشناسان بیمه و جمعیت‌شناسان شهرت یافته است. عملکرد نسبتاً خوب این مدل در برآورد نرخ مرگ‌ومیر است. روش لی کارتر به‌عنوان یک روش برون‌یابی، ترکیبی از یک مدل جمعیت‌شناسی غنی (با کمترین پارامتر) و روش‌های سری زمانی است [۸].

با توجه به وجود و محاسبه روندهای خطی میزان مرگ در این مطالعه و نیز معرفی روش لی کارتر به‌عنوان روشی پیشرو در پیش‌بینی مرگ‌ومیر، در این مطالعه از این روش استفاده شد [۹،۱۰]. هدف اصلی این پژوهش، مدل‌سازی و پیش‌بینی روند مرگ‌ومیر ناشی از حوادث در استان گلستان طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۷ بود.

روش کار

روش انجام این پژوهش به شیوه تحلیل اسناد بود. جامعه آماری شامل تمام مرگ‌های ثبت‌شده ناشی از حوادث در معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی گلستان طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ بود. اطلاعات مربوط به مرگ‌ومیر از واحد آمار و تحلیل عملکرد در دانشگاه علوم پزشکی گلستان به‌دست آمد. در این فایل علاوه بر علت مرگ، اطلاعاتی درباره سن و جنسیت متوفی نیز ارائه شده بود.

سیستم طبقه‌بندی بیماری‌ها براساس ICD10 (International Classification of Diseases ۱۰th Revision) است. در این سیستم علل مرگ بر اساس قوانین طبقه‌بندی بین‌المللی بیماری‌ها تعیین و کدگذاری می‌شود. سپس به‌منظور بررسی کیفی داده‌های

[Downloaded from jhc.mazums.ac.ir on 2025-10-24]

[DOR: 20.1001.1.24236772.1401.8.3.1.8]

علل مرگ، داده‌ها از نظر کدهای علل مرگ غیرممکن از نظر جنس و سن، علل مرگ غیرمحتمل از نظر کشنده بودن علل، علل مرگ به حالت‌های بد تعریف‌شده یا پوچ بررسی و اصلاح می‌شوند. برای اصلاح کدهای علل مرگ غیرممکن از نظر سن و جنس و کدهای علل مرگ غیرمحتمل از نظر کشندگی، از چارچوب مطالعه بار جهانی بیماری‌ها برای سال‌های ۲۰۱۰ و ۲۰۱۳ استفاده شد [۱۳-۱۱]. برای تصحیح کدهای علل مرگ ناشی از حالت‌های بد تعریف‌شده و پوچ فرض بر آن شد که هر کد، در هر سن و جنس، علت مرگی را دربردارد که از توزیع علل مرگ در گروه سنی و جنسی پیروی می‌کند [۱۴]. پس از تصحیح کیفی داده‌ها، جامعه مطالعه یعنی کل مرگ‌های ثبت‌شده طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ استخراج و میزان مرگ‌ها و روندها محاسبه شد. سپس نسبت به مدل‌سازی و پیش‌بینی نرخ مرگ‌ومیر طی سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۷ اقدام شد.

مدل لی کارتر

ساختار مدل لی کارتر بدین صورت است که نرخ خام مرگ‌ومیر در سن x و زمان t در یک جامعه با نشان داده می‌شود (رابطه ۱)، که در آن و به ترتیب بیانگر تعداد افراد فوت‌شده و جمعیت در معرض واقعه فوت در سن x و زمان t برای آن جامعه و نخستین زمان و N تعداد سن یا گروه‌های سنی تحت مطالعه است.

$$m(x,t) = {d_{x,t}}/{L_{x\ t}}\quad t = t_1, t_1+1, \dots, t_1+t-1, x = x_1, x_2, \dots, x_N \quad (1)$$

جمعیت میانه هر سن در واقع برآوردی از جمعیت در معرض مرگ است که از نتایج سرشماری نفوس و مسکن به‌دست می‌آید. ساختار مدل پیشنهادی لی کارتر بدین صورت است (رابطه ۲):

$$Ln\, m(x,t) = a_x + b_x k_t + \varepsilon_{x,t} \quad (2)$$

برابر با لگاریتم طبیعی نرخ مرگ‌ومیر مشاهده‌شده در سن x در سال t و ، و به ترتیب پارامترهای وابسته به سن و زمان هستند. متوسط زمانی لگاریتم نرخ مرگ‌ومیر در سن x است. بر اساس رابطه ۲ می‌توان نوشت:

$$d/_{d_t} Ln\, m(x,t) = b_x \left(d/_{d_t} k_t\right) \quad (3)$$

بر اساس رابطه ۳، اگر در طول زمان به‌طور خطی کاهش یابد، $d/_{d_t} k_t$ ثابت است و نرخ مرگ‌ومیر ویژه سنی با نرخ نمایی ثابت خود کاهش خواهد یافت. پس از برآورد پارامترهای مدل و نرخ مرگ‌ومیر ویژه سنی با استفاده از مدل لی کارتر نرخ مرگ‌ومیر پیش‌بینی می‌شود. عبارت خطای توزیع گوسی با میانگین صفر و واریانس σε۲ دارد که بیانگر بخشی از تغییرات نرخ مرگ‌ومیر ویژه سنی است و در مدل توضیح داده نمی‌شود. لی و کارتر معتقد بودند پارامتر عمده پراکندگی در داده‌ها را پوشش داده و درنتیجه واریانس عبارت خطا در طول زمان ثابت است [۱۵].

یافتن بهترین مدل برای بسیار اهمیت دارد؛ زیرا مدل نامناسب منجر به پیش‌بینی نادرست رفتار آتی نرخ مرگ‌ومیر خواهد شد. مدل گام تصادفی با رانش برای بدین صورت بیان می‌شود (رابطه ۴):

$$k_t = k_{t-1} + \theta + \varepsilon_t, \varepsilon_t \sim N\left(0, \sigma_{r,w}{}^2\right) \quad (4)$$

در مرحله دوم پیش‌بینی، مقادیر نرخ مرگ‌ومیر ویژه سنی پیش‌بینی می‌شود. چنانچه از عبارت خطا صرف‌نظر شود، تغییرات در نرخ مرگ‌ومیر در یک سال خاص کاملاً به هم وابسته و تابعی خطی از پارامتر متغیر زمانی است. این پارامتر وابسته به زمان به‌عنوان فرایند سری زمانی در نظر گرفته می‌شود و با استفاده از روش Box و Jenkins مدل‌های سری زمانی مناسبی برای آن‌ها برازش و سپس پیش‌بینی می‌شود. برای استفاده از روش Box و Jenkins در پیش‌بینی سری‌های زمانی، ثابت بودن سری زمانی ضروری است؛ یعنی باید میانگین، واریانس و همبستگی ثابتی در طول زمان داشته باشد. پیش‌بینی نرخ مرگ‌ومیر با توجه به مقادیر پارامترهای برآورده‌شده و و مقادیر پیش‌بینی‌شده از رابطه ۵ محاسبه می‌شود [۱۵]:

[Downloaded from jhc.mazums.ac.ir on 2025-10-24]

[DOR: 20.1001.1.24236772.1401.8.3.1.8]

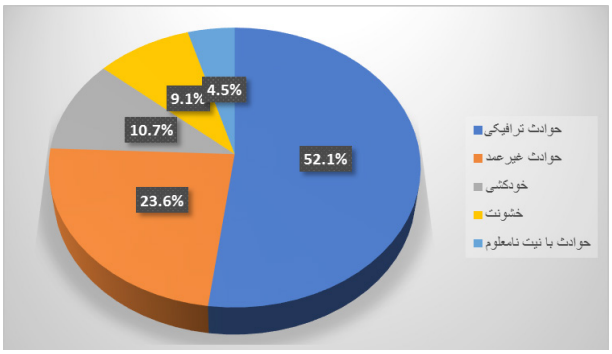
$$\widehat{m}(x,t+s) = \widehat{m}(x,t)\exp\left(\widehat{b_x}\left(\widehat{k_t} - \widehat{k_{t+s}}\right)\right), s = 1,2,\ldots,S \quad (5)$$

ابتدا داده‌ها در نرم‌افزار Microsoft Office Excel2019 پالایش شد. سپس تمام مراحل تحلیل و برازش مدل با استفاده از پکیج Demography۱۸/۱ و StMoMo در نرم‌افزار R۳/۶/۲ انجام شد. همچنین پیش‌بینی‌ها بر اساس ساختار خطای پواسون برازش داده شد. برای برآورد پارامترها از الگوریتم‌های تکراری استفاده شد. سپس با استفاده از چارچوب ARIMA (روش گام تصادفی چندمتغیره با دریفت (A Multivariate Random Walk with Drift))، شاخص متغیر با زمان مرگ‌ومیر پیش‌بینی شد.

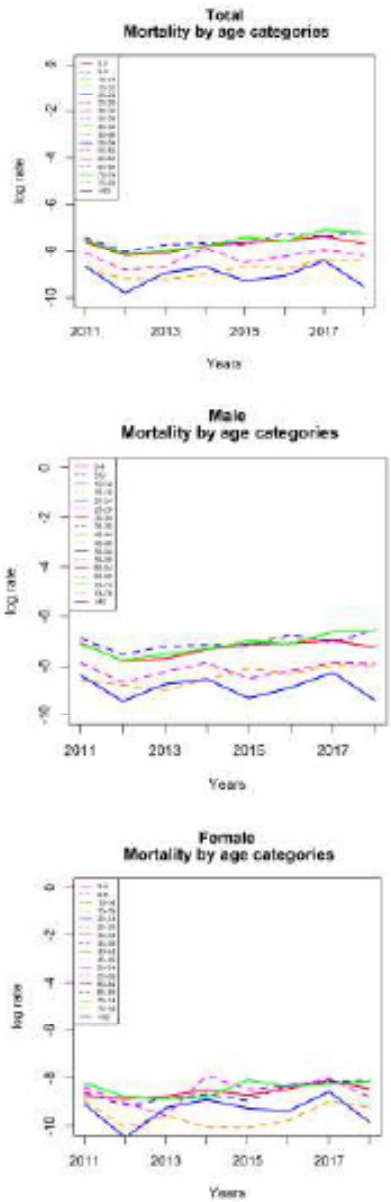
یافته‌ها

طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷، ۶۰ هزار و ۸۲ مورد مرگ به دلایل مختلف در استان گلستان رخ داد که ۶۵۰۵ مورد به علت حوادث بود. میانگین سنی متوفیان ۲۰/۸۵ ± ۳۶/۲۷ سال (۱۹/۹۳ ± ۳۶/۲۶ سال در مردان و ۲۳/۵۸ ± ۳۶/۳۴ سال در زنان) بود. همچنین ۴۹۵۴ نفر (۷۶/۱۶ درصد) مرد و ۱۵۴۴ نفر (۲۳/۷۵ درصد) زن بودند. درصد موارد مرگ‌ومیر به تفکیک نوع حادثه در کل جمعیت استان گلستان در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ در شکل ۱ ارائه شده است.

میزان مرگ ناشی از حوادث در سال ۱۳۹۰ در کل جمعیت ۰/۵۱، در زنان ۰/۲۳ و در مردان ۰/۷۸ در هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت محاسبه شده است. به‌منظور انجام پیش‌بینی، ابتدا لگاریتم طبیعی نرخ مرگ‌ومیر به تفکیک گروه‌های سنی به ترتیب در کل جمعیت، مردان و زنان طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۷ برآورد شد که در شکل ۲ آمده است.



شکل ۱: درصد موارد مرگ‌ومیر به تفکیک نوع حادثه در کل جمعیت استان گلستان طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷



شکل ۲: لگاریتم طبیعی نرخ مرگ‌ومیر مشاهده‌شده به تفکیک گروه‌های سنی به ترتیب در کل جمعیت، مردان و زنان طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۷

[Downloaded from jhc.mazums.ac.ir on 2025-10-24]

[DOR: 20.1001.1.24236772.1401.8.3.1.8]

جدول ۱: پیش‌بینی نرخ مرگ‌ومیر ناشی از حوادث (در هر ۱۰۰۰ نفر) در کل جمعیت استان گلستان طی سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۷

گروه سنی	زمان									
	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲	۱۴۰۳	۱۴۰۴	۱۴۰۵	۱۴۰۶	۱۴۰۷
۰-۴	۰/۲۸	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۲	۰/۳۳	۰/۳۳
۵-۹	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۰۹
۱۰-۱۴	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۷
۱۵-۱۹	۰/۷۶	۰/۷۷	۰/۷۹	۰/۸۱	۰/۸۲	۰/۸۴	۰/۸۶	۰/۸۸	۰/۸۹	۰/۹۱
۲۰-۲۴	۰/۸۱	۰/۸۲	۰/۸۳	۰/۸۴	۰/۸۵	۰/۸۶	۰/۸۷	۰/۸۹	۰/۹۰	۰/۹۱
۲۵-۲۹	۰/۴۷	۰/۴۸	۰/۴۹	۰/۵۰	۰/۵۱	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۳	۰/۵۴	۰/۵۵
۳۰-۳۴	۰/۴۷	۰/۴۸	۰/۴۹	۰/۵۰	۰/۵۱	۰/۵۲	۰/۵۳	۰/۵۴	۰/۵۵	۰/۵۶
۳۵-۳۹	۰/۴۵	۰/۴۴	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۰	۰/۴۰
۴۰-۴۴	۰/۳۹	۰/۴۰	۰/۴۱	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۳	۰/۴۴	۰/۴۵	۰/۴۶	۰/۴۷
۴۵-۴۹	۰/۵۰	۰/۵۱	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۳	۰/۵۴	۰/۵۵	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۷
۵۰-۵۴	۰/۵۹	۰/۶۰	۰/۶۱	۰/۶۳	۰/۶۴	۰/۶۵	۰/۶۶	۰/۶۸	۰/۶۹	۰/۷۰
۵۵-۵۹	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۵۰	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۵۲	۰/۵۳	۰/۵۳
۶۰-۶۴	۰/۶۵	۰/۶۶	۰/۶۷	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۹	۰/۷۰	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۷۲
۶۵-۶۹	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶
۷۰-۷۴	۱/۰۷	۱/۰۹	۱/۱۱	۱/۱۳	۱/۱۵	۱/۱۸	۱/۲۰	۱/۲۲	۱/۲۵	۱/۲۷
۷۵-۷۹	۱/۱۲	۱/۱۳	۱/۱۵	۱/۱۶	۱/۱۸	۱/۱۹	۱/۲۱	۱/۲۲	۱/۲۴	۱/۲۵
<۸۰	۲/۰۲	۲/۰۳	۲/۰۵	۲/۰۶	۲/۰۸	۲/۱۰	۲/۱۱	۲/۱۳	۲/۱۵	۲/۱۷

جدول ۲: پیش‌بینی نرخ مرگ‌ومیر ناشی از حوادث (در هر ۱۰۰۰ نفر) جمعیت مردان استان گلستان طی سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۷

گروه سنی	زمان									
	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲	۱۴۰۳	۱۴۰۴	۱۴۰۵	۱۴۰۶	۱۴۰۷
۰-۴	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۱
۵-۹	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۱۰
۱۰-۱۴	۰/۳۴	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۹
۱۵-۱۹	۱/۳۶	۱/۳۸	۱/۴۰	۱/۴۳	۱/۴۵	۱/۴۸	۱/۵۱	۱/۵۳	۱/۵۶	۱/۵۹
۲۰-۲۴	۱/۴۷	۱/۴۸	۱/۵۰	۱/۵۱	۱/۵۳	۱/۵۴	۱/۵۶	۱/۵۷	۱/۵۹	۱/۶۰
۲۵-۲۹	۰/۷۲	۰/۷۳	۰/۷۴	۰/۷۵	۰/۷۶	۰/۷۷	۰/۷۸	۰/۷۹	۰/۸۱	۰/۸۲
۳۰-۳۴	۰/۶۷	۰/۶۸	۰/۶۹	۰/۷۰	۰/۷۱	۰/۷۳	۰/۷۴	۰/۷۵	۰/۷۶	۰/۷۷
۳۵-۳۹	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴
۴۰-۴۴	۰/۵۹	۰/۶۰	۰/۶۱	۰/۶۳	۰/۶۳	۰/۶۴	۰/۶۵	۰/۶۷	۰/۶۸	۰/۶۹
۴۵-۴۹	۰/۸۳	۰/۸۴	۰/۸۵	۰/۸۶	۰/۸۷	۰/۸۸	۰/۸۹	۰/۹۰	۰/۹۱	۰/۹۲
۵۰-۵۴	۰/۹۰	۰/۹۱	۰/۹۳	۰/۹۴	۰/۹۶	۰/۹۸	۰/۹۹	۱/۰۱	۱/۰۳	۱/۰۵
۵۵-۵۹	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶۲	۰/۶۲	۰/۶۲	۰/۶۳	۰/۶۳	۰/۶۳
۶۰-۶۴	۰/۷۰	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۳	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۵	۰/۷۶
۶۵-۶۹	۱/۴۴	۱/۴۴	۱/۴۳	۱/۴۳	۱/۴۲	۱/۴۲	۱/۴۱	۱/۴۱	۱/۴۰	۱/۴۰
۷۰-۷۴	۱/۵۲	۱/۵۵	۱/۵۸	۱/۶۱	۱/۶۴	۱/۶۸	۱/۷۱	۱/۷۴	۱/۷۷	۱/۸۱
۷۵-۷۹	۱/۹۷	۱/۹۹	۲/۰۱	۲/۰۴	۲/۰۶	۲/۰۸	۲/۱۰	۲/۱۳	۲/۱۵	۲/۱۷
<۸۰	۱/۹۳	۱/۹۵	۱/۹۷	۱/۹۹	۲/۰۱	۲/۰۳	۲/۰۵	۲/۰۸	۲/۱۰	۲/۱۲

[Downloaded from jhc.mazums.ac.ir on 2025-10-24]

[DOR: 20.1001.1.24236772.1401.8.3.1.8]

جدول ۳: پیش‌بینی نرخ مرگ‌ومیر ناشی از حوادث (در هر ۱۰۰۰ نفر) جمعیت زنان استان گلستان طی سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۷

گروه سنی	زمان									
	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲	۱۴۰۳	۱۴۰۴	۱۴۰۵	۱۴۰۶	۱۴۰۷
۰-۴	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۳
۵-۹	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
۱۰-۱۴	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰
۱۵-۱۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸
۲۰-۲۴	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹
۲۵-۲۹	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱
۳۰-۳۴	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹
۳۵-۳۹	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲
۴۰-۴۴	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲
۴۵-۴۹	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲
۵۰-۵۴	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۱۹	۰/۱۹
۵۵-۵۹	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳
۶۰-۶۴	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴
۶۵-۶۹	۰/۲۴	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲
۷۰-۷۴	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۵۸
۷۵-۷۹	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱
<۸۰	۱/۷۵	۱/۷۵	۱/۷۵	۱/۷۵	۱/۷۶	۱/۷۶	۱/۷۶	۱/۷۶	۱/۷۶	۱/۷۷

نتایج حاصل از پیش‌بینی روند مرگ‌ومیر ناشی از حوادث در استان گلستان در سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۷ به تفکیک کل جمعیت، مردان و زنان به ترتیب در جدول‌های ۱ تا ۳ ارائه شده است. با توجه به نتایج جدول‌ها، انتظار می‌رود روند میزان مرگ ناشی از حوادث در همه گروه‌های سنی و جنسی طی سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۷ روندی صعودی داشته باشد. در هر دو گروه زنان و مردان، بیشترین افزایش میزان مرگ ناشی از حوادث مربوط به گروه‌های سنی بیشتر از ۵۰ سال خواهد بود و گروه سنی بیشتر از ۸۰ سال بیشترین میزان را خواهد داشت؛ به‌طوری‌که پیش‌بینی می‌شود در سال ۱۴۰۷ در گروه سنی بیشتر از ۸۰ سال به ۲/۱۷ در کل جمعیت، ۲/۱۲ در مردان و ۱/۷۷ در زنان (در هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت) برسد.

بحث و نتیجه‌گیری

سوانح و حوادث مهم‌ترین علت ناتوانی و خسارات اقتصادی مرتبط با سلامتی در کشورهاست. سوانح و حوادث علل مشخص و گوناگونی دارند و پیشگیری از آن‌ها مستلزم شناخت و توجه به ابعاد مختلف شبکه علیتی و همکاری بین‌بخشی تمام سازمان‌های درگیر است [۱۶]. پژوهش حاضر یک مطالعه کاربردی با هدف مدل‌سازی روند مرگ ناشی از سوانح و حوادث است. به این

[Downloaded from jhc.mazums.ac.ir on 2025-10-24]

[DOR: 20.1001.1.24236772.1401.8.3.1.8]

منظور، ابتدا داده‌های فوت ارزیابی شد. سپس تغییرات مرگ‌ومیر در فاصله سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ مدل‌سازی شد و پس از شناخت الگوی مرگ، میزان مرگ‌ومیر تا سال ۱۴۰۷ پیش‌بینی شد.

میزان مرگ ناشی از حوادث در سال ۱۳۹۰ در کل جمعیت ۰/۵۱، در زنان ۰/۲۳ و در مردان ۰/۷۸ در هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت محاسبه شده است. طبق نتایج انتظار می‌رود روند مرگ ناشی از حوادث در همه گروه‌های سنی و جنسی طی سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۷ صعودی باشد. در هر دو گروه زنان و مردان، بیشترین افزایش میزان مرگ ناشی از حوادث مربوط به گروه‌های سنی بیشتر از ۵۰ سال خواهد بود. مطالعه حیدری و همکاران نشان داد بیشترین میرایی تناسبی برای علل مرگ در سال ۱۳۹۷ در استان گلستان پس از بیماری‌های سیستم قلبی عروقی و سرطان‌ها، مربوط به علل خارجی مرگ‌ومیر (حوادث) بوده است [۱۷]. مطالعه اکبری و همکاران در ایران نیز نشان داد از مجموع ۶۶ هزار و ۸۴۶ مورد مرگ در سال ۲۰۰۰، تعداد ۹۷۳۳ مورد (۵۸ نفر در هر ۱۰۰ هزار نفر) در اثر حوادث رخ داده است [۱۸].

طبق نتایج، روند میزان مرگ ناشی از حوادث در همه گروه‌های سنی مردان بیشتر از زنان بوده است. شیوع رفتارهای سالم بین مردان کمتر از زنان است. احتمال اینکه مردان دخانیات، الکل و داروهای اعتیادآور استفاده کنند نیز بیشتر از زنان است. همچنین احتمال رانندگی بدون بستن کمربند ایمنی، داشتن رفتارهای خشونت‌آمیز، تغذیه ضعیف‌تر و رفتارهای جنسی پرخطر در مردان بیشتر است. از طرف دیگر، مردان بیشتر در معرض خطرات محیطی و شرایط کاری ناامن هستند. عوامل فیزیولوژیکی متعددی تفاوت‌های جنسیتی را در سلامت تبیین می‌کند که بیشتر این تبیین‌ها محتمل و پذیرفتنی هستند [۲۱-۱۹].

بر اساس گزارش‌های سازمان بهداشت جهانی، از میان ۱۹۰ کشور دنیا فقط در ۴ کشور میزان تلفات ناشی از حوادث ترافیکی بیش از ایران است. با وجود اینکه ایران کمتر از یک‌صدم جمعیت جهان را دارد، بیش از یک‌چهلم از حوادث ترافیکی دنیا را به خود اختصاص داده است [۲۲،۲۳]. میزان مرگ‌ومیر در کودکان ۵ تا ۹ سال بیشتر از نوجوانان ۱۰ تا ۱۴ سال است. اگر روند فعلی با همین سرعت ادامه یابد، ۹/۸ میلیون کودک بین ۵ تا ۱۴ سال در سال‌های ۲۰۱۹ تا ۲۰۳۰ فوت خواهند کرد. صدمات (ازجمله صدمات ناشی از ترافیک جاده‌ای) از علل اصلی مرگ و ناتوانی مادام‌العمر در کودکان و نوجوانان است [۲۴].

مطالعه محمدی و همکاران در بررسی مرگ‌ومیر و جراحات ناشی از تصادفات جاده‌ای در کودکان و نوجوانان نشان داد بیشتر مرگ‌ومیرها در سرنشینان خودرو بوده است و این نشان‌دهنده اهمیت استفاده از کمربند ایمنی و صندلی کودک است. در زمینه مرگ عابران پیاده نیز به نظر می‌رسد نیاز مبرمی به فرهنگ‌سازی برای رانندگان و آموزش کودکان در این زمینه وجود دارد [۲۵].

سوانح و حوادث بیشتر افراد در سنین کار و فعالیت را تحت تأثیر قرار می‌دهد و بار اقتصادی فراوانی را بر جامعه تحمیل می‌کند [۲۶]. مداخله سریع‌تر دست‌اندرکاران در پیشگیری از حوادث به‌ویژه در حوادث ترافیکی ضروری به نظر می‌رسد. موارد فوت به علت حوادث غیرعمد، خودکشی و خشونت نیز زیاد گزارش شده است. بنابراین، ترویج دانش و آموزش به‌ویژه در گروه سنی جوان‌تر، مداخله برای حل نقاط مستعد حادثه و همچنین نقص‌های فنی، اتخاذ سیاست‌هایی در راستای کاهش میانگین سرعت وسایل نقلیه به‌منظور کاهش حوادث ترافیکی و همچنین عدم دسترسی آسان به سموم و آفت‌کش‌ها، ایمن‌سازی منازل و آموزش اصول ایمنی در محیط کار توصیه می‌شوند [۲۷].

به‌طورکلی، سرطان، بیماری‌های قلبی عروقی و بسیاری از بیماری‌های مزمن دیگر را با پیشگیری می‌توان درمان کرد. تصادف، خودکشی و قتل ناشی از خشونت نیز صرفاً با سیاست‌های اجتماعی قابل پیشگیری است؛ بنابراین، نظام سلامت در ایران و جهان باید به سمتی حرکت کند که از تأکیدات درمانی و پزشکی بکاهد و بر برنامه‌های پیشگیرانه و اجتماعی بیفزاید [۲۸].

علاوه بر کاربرد روش‌شناختی و جمعیت‌شناختی پژوهش حاضر که در پیش‌بینی جمعیتی آینده می‌تواند مورد استفاده

[Downloaded from jhc.mazums.ac.ir on 2025-10-24]

[DOR: 20.1001.1.24236772.1401.8.3.1.8]

قرار گیرد، این مطالعه در طراحی مداخلات سلامت توسط سیاست‌گذاران بخش سلامت می‌تواند مؤثر باشد. محدودیت‌های مطالعه این بود که مطالعات پیش‌بینی با استفاده از روند معمولی گذشته، آینده را پیش‌بینی می‌کنند و تغییرات جدی در آینده را در نظر نمی‌گیرند که ممکن است به دلایلی مانند اجرای برنامه‌های جدید مؤثر باشد. نتایج پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد در صورت ادامه برنامه‌های موجود، وضعیت به چه شکل خواهد بود. بالطبع، با متوقف شدن این برنامه‌ها، وضعیت بدتر یا با اجرای برنامه‌های جدید، وضعیت بهتر خواهد شد. به هر حال، لازم است ترکیبی از سیاست‌های مالی، قانونی، تغییرات محیط زیستی و افزایش آگاهی در خصوص عوامل خطر به‌منظور تغییر در عادت‌های غذایی و فعالیت‌های بدنی در نظر گرفته شود. ضمن اینکه طراحی این مطالعه قبل از شروع همه‌گیری بیماری کرونا انجام شده است و با توجه به تغییرات جمعیت‌شناختی و اطلاعات مرگ‌ومیر که ممکن است از اسفند ۱۳۹۸ در استان گلستان رخ داده باشد، انجام مطالعاتی در رابطه با شناخت دلایل اصلی مرگ و روند حاصل از آن طی این همه‌گیری و همچنین استفاده از سایر مدل‌های تخمین جمعیتی و مقایسه آن‌ها با مدل لی کارتر توصیه می‌شود.

با توجه به نتایج مطالعه، روند مرگ‌ومیر ناشی از حوادث در استان گلستان صعودی است؛ بنابراین، لازم است در راستای کاهش حوادث و سوانح برنامه‌ریزی شود. در این راستا نیاز است استراتژی‌های مشخصی با تبیین نقش همه ذی‌نفعان تدوین و اجرا شود. استان گلستان در آینده نزدیک با افزایش مرگ‌ومیر به علت حوادث روبه‌رو خواهد بود. با ادامه روند فعلی تخصیص منابع، نیازهای بسیاری از افراد بی‌پاسخ می‌مانند. بنابراین، باید فراتر از سیستم بهداشتی نگاه کرد و سلامت عمومی را با استفاده از رویکرد پیشگیرانه جامع و اقدامات و سیاست‌های مناسب ارتقا داد.

قدردانی

این مطالعه حاصل یک طرح تحقیقاتی است که با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی گلستان با شماره طرح ۱۱۱۴۳۶ و کد اخلاق IR.GOUMS.REC.1399.270 انجام شده است.

تعارض در منافع

هیچ‌یک از نویسندگان این مطالعه تعارض منافعی برای انتشار این مقاله ندارد.

References

1. OECD. Road Safety Annual Report 2021: The Impact of Covid-19. OECD; 2021. Available from: https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/irtad-road-safety-annual-report-2021.pdf
2. Abdolvand M, Bahadori Monfared A, Khodakarim S, Farsar AR, Golmohammadi A, Safaei A. Evaluation of accidents and incidents at injury registered in medical centers affiliated to shahid Beheshti University of Medical Sciences (2012-2013). J Saf Promot Inj Prev 2014; 2(1): 65-72 (Persian).
3. Eri M, Jafari N, Kabir MJ, Mahmoodishan G, Moghassemi MJ, Tahanian M, et al. Concept and challenges of delivering preventive and care services in prehospital emergency medical service: a qualitative study. J Mazandaran Univ Med Sci 2015; 25(126): 42-57 (Persian).
4. Tavakkoli L, Khanjani N. The Pattern of road crashes emphasizing the factors involved in their occurrence in Kerman city 2012-2015. J Saf Promot Inj Prev 2016; 4(2): 101-8 (Persian).
5. Heidari A, Kabir MJ, Jafari N, Babazadeh Gashti A, Pourabasi MA, Honarvar MR, et al. Assessment of human and physical resources in health houses and health-care centers providing emergency services: a study in Golestan province. J Health Field 2016; 3(4): 1-8 (Persian).

[Downloaded from jhc.mazums.ac.ir on 2025-10-24]

[DOR: 20.1001.1.24236772.1401.8.3.1.8]

6. WHO. Injuries care guide. 2003. Available from: https://www.ascenti.co.uk/sites/default/files/pdfs/Injury%20care%20guide.pdf
7. Eini-Zinab H, Shams-Ghahfarokhi F, Sajedi A, Khosravi A, Zahedian A, Rezaei Ghahroodi Z, et al. Modeling and Forecasting Mortality in Iran:1996 - 2041. Hakim Health Sys Res 2016; 18(4): 336-346 (Persian).
8. Komijani A, Koosheshi M, Niakan L. Iran mortality rates using lee-carter model: estimation and forecasting. IJIR 2013; 28(4): 1-25 (Persian).
9. Cesare MD, Murphy M. Forecasting mortality, different approaches for different cause of deaths? the cases of lung cancer; influenza, pneumonia, and bronchitis; and motor vehicle accidents. Br Actuar J 2009; 15(1): 185–211.
10. Aghamohamadi S, Jahangiri K, Hajinabi K, Masoudi AI, Dehnavieh R. Forecasting death trend of endocrine, nutritional, and metabolic diseases in iran during 2006 to 2035. Iran J Epidemiology 2018; 14(1): 63-73 (Persian).
11. Naghavi M, Makela S, Foreman K, O'Brien J, Pourmalek F, Lozano R. Algorithms for enhancing public health utility of national causes-of-death data. Popul Health Metr 2010; 8(1): 1-4.
12. Lozano R, Naghavi M, Foreman K, Lim S, Shibuya K, Aboyans V, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the global burden of disease study. Lancet 2012; 380(9859): 2095-128.
13. CDC. Analyzing mortality level and cause of death based on WHO standard guideline. World Health Organization. 2013. Available from: https://www.cdc.gov/nchs/data/isp/ANACoD_Exercise_V1.0.pdf
14. Naghavi M, Jafari N. Report of death in Iran. Tehran; Ministry of Health and Medical Education 2007: 1-9.
15. Lee RD. The Lee–Carter method for forecasting mortality, with various extensions and applications. N Am Actuar J 2000; 4(1): 80-91.
16. Afkhamzadeh A, Vaisi KN, Rahmani K, Resaeian S, Mostafavi M, Vahabizad F, et al. An epidemiologic survey of the trend of accidents and injuries in Kurdistan province between 2010 and 2014. SJKU 2019; 24(2): 41-51 (Persian).
17. Heidari A, Kabir MJ, Khatirnamani Z, Jafari N, Gholami M, Hosseinzadeh S, et al. Epidemiological study of registered deaths in Golestan province; In 2018. SJNMP 2020; 6(2): 69-80 (Persian).
18. Akbari ME, Naghavi M, Soori H. Epidemiology of deaths from injuries in the Islamic Republic of Iran. East Mediterr Health J 2006; 12 (3-4): 382-90.
19. Askari-Nodoushan A, Sasanipour M, Koosheshi M, Khosravi A. Patterns of sex differences in mortality in Iran, 2006-2015. Wom Dev Pol 2018; 16(3): 415-38 (Persian).
20. Wingard DL. The sex differential in morbidity, mortality, and lifestyle. Annu Rev Public Health 1984; 5(1): 433-58.
21. WHO. Global health estimates 2017 (deaths by cause, age, sex, by country and by region, 2000–2016; and life expectancy, 2000–2016. 1st ed. Geneva:World Health Organization; 2018.
22. Ghorbani A, Nabavi Fard H, Khoshhal M, Hosseini H. Imposed costs due to traffic accident fatalities (a case study of Sabzevar). TMS 2011; 20: 49-58 (Persian).
23. WHO. Mortality and global health estimates. Geneva, Switzerland: World Health Organization. 2013.
24. Fadel SA, Boschi-Pinto C, Yu S, Reynales-Shigematsu LM, Menon GR, Newcombe L, et al. Trends in cause-specific mortality among children aged 5–14 years from 2005 to 2016 in India, China, Brazil, and Mexico: an analysis of nationally representative mortality studies. Lancet 2019; 393(10176): 1119-27.
25. Mohammadi A, Yousefi M, Ebrahimipour H, Adel A, Adineh H, Taghipour A. Epidemiological study of deaths and injuries caused by road traffic accidents in children and adolescents under 15 Years old in mashhad in 2016. Safety Promot Inj Prev 2021; 9(1): 1-8 (Persian).
26. Rafiei N, Latifi M, Sensebli G, Mohammadi A. Epidemiology of injury in Aq-Qala city-Iran, 2007–2012. Safety Promot Inj Prev 2015; 2(4): 273–280 (Persian).
27. Heidari A, Kabir MJ, Khatirnamani Z, Jafari N, Gholami M, Honarvar MR, Lotfi M. Years of Life Lost due to accidents and injuries in Iran: A trend of five years (2014–2018). J Emerg Med Trauma Acute Care 2022; (2): 1-7.
28. Alkema L, New JR. Global estimation of child mortality using a Bayesian B-spline bias-reduction model. Ann Appl Stat 2014; 8(4): 1:2122-49.

[Downloaded from jhc.mazums.ac.ir on 2025-10-24]

[DOR: 20.1001.1.24236772.1401.8.3.1.8]