

## بررسی الگوی تصادفات در وضعیت مه‌گرفتگی و عوامل مرتبط

با آن در شمال ایران در سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۹۷

### یادداشت پژوهشی

عنایت اله همایی راد، استادیار، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، انستیتو تروما، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران

هانیه شافعی کوهستانی، دانش‌آموخته دکترا، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران

زهره سلملیان، مربی، دانشکده پرستاری و مامایی لنگرود، رشت، ایران

\*لیلا کوچکی نژاد ارم ساداتی، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، مرکز تحقیقات تروما جاده‌ای، انستیتو تروما، دانشگاه علوم

پزشکی گیلان، رشت، ایران

\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: I.kouchakinejad@gmail.com

دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۲۴ - پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۰۵

صفحه ۵۶۸-۵۶۹

### چکیده

شرایط اقلیمی همواره تاثیر بسیاری بر روی کیفیت رانندگی و بالتبع خسارت، جراحات و مرگ و میر حوادث ترافیکی می‌گذارد. در این بین شرایط مه‌گرفتگی به علت وقوع ناگهانی و کاهش دید رانندگان به عنوان شرایط جوی مخاطره‌آمیز نیاز به بررسی و مطالعه بیشتر دارد. هدف تعیین الگوی تصادفات در وضعیت مه‌گرفتگی و تعیین ارتباط عوامل مربوط به راننده، جاده و تصادف با آسیب در استان گیلان در سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۹۷ بود. در این مطالعه توصیفی-تحلیلی گذشته‌نگر، تمام حوادث ترافیکی بوقوع پیوسته در سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ در استان گیلان در وضعیت مه تحت بررسی قرار گرفته و کلیه داده‌ها وارد نرم‌افزار STATA شدند و تخمین زنده سری زمانی به صورت مدل رگرسیونی چند متغیره برای وجود و یا عدم وجود رابطه بین متغیرهای مطالعه مورد استفاده قرار گرفت. در هوای مه آلود میزان مرگ و میر حوادث ترافیکی به طور معنی‌داری بیشتر از سایر وضعیت‌های آب و هوایی بود ( $IRR = 1/471$ ). با افزایش سن احتمال مرگ و میر در مه کاهش و در رانندگان زن احتمال مرگ به طور چشمگیری افزایش یافته بود ( $p = 0/001$ ). بیشترین تصادفات در هوای مه آلود به ترتیب در ماه‌های دی  $p = 0/000$ ، بهمن  $p = 0/001$  و آبان  $p = 0/012$  بود ولی در ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور تصادف در هوای مه آلود به طور معنی‌داری کمتر بود. با توجه به این امر که در وضعیت مه میزان مرگ و میر به طور معنی‌داری بیشتر از سایر وضعیت‌های آب و هوایی بود، هشدار و اطلاع رسانی به عموم مردم ضروری است. ضمناً در برنامه‌های آموزشی ترافیکی، رانندگان زن و رانندگان کم سن، باید به عنوان گروه هدف برنامه‌ها قرار گیرند. به علاوه، مداخلات پیشگیرانه باید بیشتر در ماه‌های آبان، دی و بهمن و در شهرستان‌های انزلی و رشت انجام شود.

واژه‌های کلیدی: تروما، حوادث ترافیکی، مه، آسیب

### ۱-مقدمه

درصد جراحات و ۱۶ درصد حوادث ترافیکی بود (فهوا ۲۰۱۷). مه از جمله مهم‌ترین مخاطرات جوی است که به‌طور مستقیم بر ایمنی حمل و نقل تأثیر می‌گذارد (کاشانی و همکاران، ۲۰۱۲، حبیبی نوکنندان، ۱۳۸۸). در چین در تحلیل داده‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴ در مقایسه با سایر وضعیت‌های بد آب

هر چند ممکن است شرایط جوی عامل اصلی حوادث ترافیکی محسوب نشود، اما بدون تردید یکی از مولفه‌های محیطی بسیار مهم به شمار می‌رود (داس و همکاران، ۲۰۱۹، رزی و همکاران، ۲۰۱۷) و براساس گزارشات اداره ملی ایمنی ترافیکی در سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴ مسئول ۲۲ درصد خسارات، ۱۹

و هوایی، میانگین هزینه مالی برای حوادث ترافیکی در روزهای مه آلود، بالاترین میزان خود را داشت (نینگ و همکاران، ۲۰۱۶). در کره اما نتایج تحلیل آماری حوادث ترافیکی در سال ۲۰۱۴ نشان داد که ۰/۵ درصد همه حوادث ترافیکی در وضعیت مه گرفتگی رخ داده بود که نسبت به وقوع تصادف در روزهای آفتابی (۳/۸۰٪)، بارانی (۶/۹٪) و برفی (۱/۱٪) میزان پایینی بنظر می‌رسد ز طرفی گزارش شده که تصادفات مرگبار زنجیره‌ای با احتمال زیادتری در وضعیت مه گرفتگی رخ می‌دهند. (کیم و لیم، ۲۰۱۸). اطوری که نسبت خطر برای وضعیت بارانی ۶ بار، برای وضعیت برف ۱۵۸ بار و برای وضعیت مه گرفتگی ۱۷۱ بار برآورد شد (ونگ و همکاران، ۲۰۱۷). کاهش دیده شدن (مشاهده پذیری) به دنبال مه گرفتگی یک تهدید واقعی است، زیرا نتایج تحقیقات آزمایشگاه راه و حمل و نقل نشان داده است، دید کمتر از ۱۵۰ متر برای رانندگان مخاطره‌آمیز است (تن، ۲۰۱۹). در مقایسه با سایر شرایط آب و هوایی وضعیت مه گرفتگی به دلیل ظهور ناگهانی و بی‌قاعده باعث غافلگیر شدن راننده می‌شود و احتمال وقوع تصادفات (داس و همکاران، ۲۰۱۹) و تصادفات با شدت بالا را به شدت افزایش می‌دهد (ویو و همکاران، ۲۰۱۸). علاوه بر بروز ناگهانی مه و عدم آمادگی رانندگان، تاثیر مه روی درک نیز مشکل ساز است و گزارش شده که در وضعیت مه تا ۶۰ درصد بیش برآورد فاصله وجود دارد (کاوالو و همکاران، ۲۰۰۱). در حضور مه به‌ویژه مه غلیظ، تصاویر مبهم و فاصله‌ها نامعلوم بوده و با کاهش سرعت حجم ترافیک در جاده‌ها و افزایش خطر بروز حوادث ترافیکی همراه است. همچنین کاهش سرعت اتومبیل‌ها و تأخیر زمانی حاصل از آن، افزایش استرس و فشارهای روانی به هنگام رانندگی نیز از عواملی است که منجر به افزایش مخاطرات جاده‌ای در زمان تشکیل مه می‌شود داس و همکاران، ۲۰۱۹، کاشانی و همکاران، ۲۰۱۲. کاوالو و همکاران، ۲۰۰۱). علاوه بر درک، رفتار و عملکرد راننده نیز در توان دید کم تحت تاثیر قرار می‌گیرد (داس و همکاران، ۲۰۱۹) طوری که بعضی از رانندگان سرعت خود را کم و بعضی برعکس زیاد می‌کنند. این تفاوت رفتاری در واکنش به دید کم، باعث اختلال در جریان ترافیک می‌شود (ویو و همکاران، ۲۰۱۸). این در حالی است که رانندگان در هوای صاف به دلیل دید خوبی که دارند بیشتر تمایل به سرعت رفتن دارند و کاهش / افزایش (شتاب سرعت) سرعت در هوای صاف نسبت به هوای مه گرفته بیشتر است (داس و همکاران، ۲۰۱۹).

عملکرد حفظ خط رانندگان در شرایط مه گرفتگی یک نمونه دیگر از رفتارهایی راننده در مه است. رانندگان در شرایط دید کم، دارای انحراف استاندارد بالاتری در حفظ خط خواهند بود (حفظ ضعیف خطی که در آن رانندگی می‌کنند) یعنی رانندگان در وضعیت مه، در مقایسه با رانندگانی که در شرایط دید خوب رانندگی می‌کنند با توجه به دید کمی که از علائم رانندگی و خطوط و نشانه‌های جاده‌ها دارند مرتب مسیر خود را تغییر می‌دهند این کار بسیار خطرناک است و خطر برخورد با وسیله نقلیه روبروی را تا چندین برابر افزایش می‌دهد (داس و همکاران، ۲۰۱۹. چن و همکاران، ۲۰۱۶. جیو و همکاران، ۲۰۱۶). از سایر رفتارهای راننده در مه گرفتگی حفظ سر فاصله مناسب در هوای مه آلود و غبارآلود است که بسیار حیاتی است. بیشتر راننده‌ها تمایل دارند در چنین شرایطی سر فاصله‌شان از خودروهای دیگر را کاهش دهند زیرا فکر می‌کنند با این کار مشاهده‌پذیری خودروهای دیگر راحت‌تر صورت می‌گیرد (سفریان و همکاران، ۲۰۱۲). یک مطالعه شبیه‌سازی شده نشان داد که رانندگان در مه گرفتگی سر فاصله کوتاه‌تری دارند و اکثر آن‌ها از این‌که سر فاصله کوتاهی دارند آگاهی ندارند. افزایش وضعیت مه گرفتگی درک ریسک و عدم قطعیت محیط را تشدید نموده در نتیجه راننده سر فاصله را کوتاه نموده تا احساس ایمنی بهتری به دست بیاورد. بنابراین کوتاه نمودن سر فاصله در هوای مه آلود عمده‌تاً نتیجه کاهش سرعت در وضعیت مه نیست. بیشتر احتمال می‌رود که احساس ذهنی کاهش ایمنی رانندگان باعث این امر می‌شود (رزئی و همکاران، ۲۰۱۷) در نتیجه این رفتار باعث افزایش احتمال تصادم به عقب خودروی جلویی می‌شود (تن و همکاران، ۲۰۱۹. رزئی و همکاران، ۲۰۱۷). مطالعات نشان داده‌اند، مهارت رانندگان در مه تحت تاثیر مشخصات فردی آن‌ها متفاوت است. رانندگان سالمند به علت کاهش توانایی تشخیص رویدادهای قریب‌الوقوع در مه گرفتگی ممکن است ریسک آسیب بیشتری داشته باشند (سفریان و همکاران، ۲۰۱۲) و رانندگان با تجربه‌تر در مقایسه با رانندگان تازه کار در وضعیت مه گرفتگی به طور معنی‌دارتری از میزان سرعت خود کم می‌نمایند (مولر و همکار، ۲۰۱۲) شواهدی نیز موجود است که رانندگان قدیمی نسبت به رانندگان تازه کار ۲۱ درصد کمتر به ماشین جلویی برای دیدن مسیر نزدیک می‌شوند. نزدیک شدن، باعث می‌شود تا زمان کافی برای نشان دادن واکنش مناسب نداشته باشند (سفریان و همکاران، ۲۰۱۲). نه فقط محدود بودن مطالعات اپیدمیولوژیک تصادف در مه در ایران ما را مجاب به

با وجود مه گرفتگی مکرر در بعضی از جاده‌های شمال ایران (استان گیلان) و خطر حادثه آفرینی این وضعیت مطالعات در این زمینه معدود انجام گرفته است. لازم است نقاط داغ وقوع حوادث ترافیکی در مه شناسایی شود و با دانش بیشتر میزان این تصادفات را از طریق مدیریت کارآمد تردد در مناطق مه خیز، به حداقل رساند. لذا مطالعه حاضر با هدف تعیین الگوی تصادفات در وضعیت مه گرفتگی و تعیین ارتباط عوامل مربوط به راننده، جاده و تصادف با سطوح آسیب در استان گیلان در سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۹۷ انجام شد.

چنین مطالعه ای می کند، بلکه وجود تفاوت‌های بین کشور ما و سایر کشورها نیز بر لزوم انجام چنین تحقیقاتی می افزاید از جمله این تفاوت‌ها، نگاه علمی (یگانه و همکاران، ۲۰۱۷ و حدادی و همکاران، ۲۰۱۶، جفرودی و همکاران، ۲۰۱۵) و ایمنی متفاوت از سایر کشورها است که باعث تفاوت‌های عمده بین کشور ما و سایر کشورها از نظر نوع وسیله نقلیه، وجود و استفاده از کمر بند ایمنی و کیسه هوا، خصوصیات طراحی راه‌ها، سبک‌های رانندگی و زمان پاسخ‌دهی اورژانس ۱۱۵ می‌شود (محتشم امیری و همکاران ۲۰۱۶ همتی و همکاران ۲۰۰۹، داوودی و همکاران ۲۰۰۲)

## ۲- مواد و روش کار

۲- داده‌های مربوط به متغیرهای حوادث ترافیکی: طی هماهنگی با پلیس راهور ناجا، داده‌های مربوط به تعداد تصادفات خسارتی/ جرحی و فوتی جمع‌آوری شده و وارد نرم‌افزار اکسل شدند و با استفاده از دستور pivot table تعداد تصادفات (فوتی، جرحی و خسارتی) در هر روز مشخص و مرتب شدند.

این یک مطالعه توصیفی- تحلیلی سری زمانی گذشته‌نگر است. شرایط ورود به مطالعه؛ کلیه حوادث ترافیکی که در بازه زمانی ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ در استان گیلان در وضعیت مه گرفتگی به وقوع پیوسته‌اند بود. شرایط خروج از مطالعه؛ حوادث ترافیکی که در مه رخ داده بودند ولی داده‌های ثبت شده بانک مورد استفاده بسیار ناقص تکمیل (ثبت) شده بودند.

بعد از پذیرش طرح تحقیقاتی و تایید توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی گیلان با شناسه اخلاق (IR.GUMS.REC.1398.202)، نمونه‌ها از بانک اطلاعاتی سازمان هواشناسی و پلیس راهور ناجا استان گیلان جمع‌آوری شدند و آن دسته از تصادفاتی که در هوای مه آلود اتفاق افتاده بودند مورد مقایسه با هوای عادی قرار گرفتند.

داده‌های مورد نیاز این مطالعه از دو منبع جمع‌آوری شد:

### روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای بررسی توصیفی وضعیت تصادف در روزهای مه آلود و سایر روزها، آن دسته از تصادفاتی که در هوای مه آلود رخ داده‌اند از نمونه جدا شدند. در کنار آن‌ها، آن دسته از تصادفاتی که در هوای غیرمه آلود نیز رخ داده‌اند جدا شده و تفاوت در شدت تصادف، ساعت وقوع تصادف، سن و جنس راننده مقصر، ساعت و روز و ماه تصادف، شهر محل تصادف، وضعیت جاده و وضعیت هندسی جاده و نوع وسیله نقلیه شناسایی و با هم مقایسه شدند.

تعداد مرگ و میر، جراحات و تصادفات به‌صورت روزانه جمع‌آوری شده و با وجود و یا عدم وجود مه، به‌صورت مدل رگرسیونی تخمین زده شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها، کلیه داده‌ها وارد نرم‌افزار STATA شدند و با مدل رگرسیونی چند متغیره وجود و یا عدم وجود رابطه بین متغیرهای مطالعه مورد بررسی قرار گرفت. از  $p$  و  $Z$  برای بررسی معنی‌داری بین متغیرهای مستقل و وابسته و آماره  $R^2$  برای بررسی خوبی برازش استفاده شد.

۱- داده‌های مربوط به متغیرهای هواشناسی: این داده‌ها که شامل اطلاعات روزانه درخصوص بیشینه، کمینه و میانگین درجه حرارت برحسب سانتی‌گراد؛ میانگین روزانه بارش باران، میانگین روزانه دید افقی، میانگین روزانه آلودگی هوا از سازمان هواشناسی استان گیلان و نیز وب سایت آب و هوا مربوط به ایستگاه‌های هواشناسی استان گیلان تهیه شد. این ایستگاه‌ها دارای تجهیزات فنی مناسب و به روز جهت اندازه‌گیری و ثبت این داده‌ها می‌باشند. داده‌های مذکور برحسب روز، از اول فروردین ۱۳۹۳ تا ۲۹ اسفند ۱۳۹۷ مرتب شدند. روزهای مه آلود طبق داده‌های ایستگاه‌های هواشناسی سنجیده شدند.

### ۳- یافته‌ها

در مجموع ۶۶۷ تصادف در طی سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ در هوای مه آلود در شهرستان‌های استان گیلان رخ داده بود. بیشترین تعداد تصادفات رخ داده در هوای مه آلود نسبت به کل تصادفات به ترتیب در شهرستان‌های رشت، آستارا و تالش بوده و در شهرستان لاهیجان هیچ تصادفی در هوای مه آلود رخ نداده بود. ولی در هزار تصادف به ترتیب بیشترین شهرستان‌ها آستارا، تالش و رشت بودند (نمودار یک).

میانگین سن مقصرین تصادفات در آب و هوای غیر مه‌آلود (عادی) به مه آلود ۳۵/۹۵ در مقابل ۳۷/۰۳ بود با این وجود هیچ اختلاف معنی‌داری بین سن دو گروه مشاهده نشد ( $p=0/11$ ). تصادفات رانندگان مرد در هوای عادی به مه آلود ۸۷/۵۳ درصد در مقابل ۹۱/۶ درصد بود و اختلاف مشاهده شده از نظر آماری معنی‌دار بود ( $p=0/0055$ ). در الگوی رگرسیونی بررسی میزان مرگ و میر در حوادث رانندگی در هوای مه‌آلود در استان گیلان در سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ با در نظر گرفتن سن، جنس، نوع جاده و هندسی جاده،  $IRR=0/935$  و  $p=0/039$  دال بر آن است که با افزایش سن همچنین در تصادفاتی که راننده زن بود احتمال مرگ به طور چشمگیری افزایش یافته بود ( $p=0/001$ ) (جدول یک).

الگوی رگرسیونی پواسون مقطعی نشان داد، بیشترین تصادفات در هوای مه آلود به ترتیب در ماه‌های دی با  $IRR=2/723$  و  $p=0$ ، بهمن با  $IRR=2/031$  و  $p=0/001$  و آبان با  $IRR=1/690$  و  $p=0/012$  بود ولی در ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور تصادف در هوای مه آلود به طور معنی‌داری کمتر بود و در سایر ماه‌ها ارتباط معنی‌داری بین ماه و وقوع تصادفات مشاهده نشد (جدول دو).

پس از کنترل متغیرهای سن، جنس، نوع جاده و وضعیت هندسی در مدل رگرسیونی، میزان  $IRR=1/03$  و  $p=0/616$  بیانگر آن بود که هیچ اختلاف معنی‌داری در میزان جراحات در هوای مه آلود با هوای عادی وجود ندارد (جدول سه).

در بررسی وضعیت مه آلودگی و میزان مرگ و میر  $IRR=1/47$  و  $P=0/078$  مدل رگرسیونی نشان داد در سطح معنی‌داری ۹۰ درصد در هوای مه آلود میزان مرگ و میر بیشتر بود. در بررسی الگوی رگرسیونی میزان جراحات در حوادث رانندگی در هوای مه‌آلود با در نظر گرفتن متغیرهای سن، جنس، نوع جاده و هندسی جاده هیچ ارتباط معنی‌داری با متغیرهای مطرح شده وجود نداشت.

الگوی رگرسیونی بررسی وضعیت مرگ و میر در حوادث رانندگی بر اساس سال وقوع حادثه نشان داد هیچ اختلاف معنی‌داری بین سال وقوع تصادف با میزان مرگ و میر مشاهده نمی‌شود. ولی سال ۹۴ با  $IRR=2/283$  بیشترین میزان مرگ و میر را در حوادث رانندگی همراه داشت، همچنین هیچ اختلاف معنی‌داری در میزان جراحات در سال‌های مختلف وجود نداشت ولی بازهم بیشترین میزان جراحات با توجه به  $IRR=1/101$  مربوط به سال ۱۳۹۴ بود.

الگوی رگرسیونی بررسی وضعیت مرگ و میر در حوادث رانندگی در هوای مه‌آلود در ساعات مختلف شبانه روز در استان گیلان در سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ نشان داد میزان مرگ و میر در ساعات ۲ بامداد ( $IRR=0/05$  و  $p=0/005$ )، ۹ بامداد ( $IRR=0/06$  و  $p=0/012$ )، ۱۱ ظهر ( $IRR=0/045$  و  $p=0/004$ )، ۱۳ ( $IRR=0/230$ ) و  $p=0/008$  و ساعت ۱۹ ( $IRR=0/04$ ) و ۲۰ ( $p=0/003$ ) به‌طور معنی‌داری کمتر بوده است و ساعات ۱، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۲۱، ۲۲، ۲۳ و ۲۴ به علت در دسترس نبودن اطلاعات کامل قابل بررسی نبودند. همچنین بررسی میزان جراحات در همین مدل نشان داد میزان جراحات در ساعات ۲ بامداد ( $IRR=0/2$  و  $p=0/032$ )، ۳ بامداد ( $IRR=0/075$  و  $p=0/019$ ) و ۱۴ ( $IRR=0/1$ ) و ۲۰ ( $p=0/02$ ) به‌طور چشمگیری کاهش یافته است و در بقیه ساعات ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد (اطلاعات کامل جهت ارزیابی دقیق در ساعات ۴، ۵ و ۶ بامداد در دسترس نبود).

الگوی رگرسیونی بررسی وضعیت مرگ و میر در حوادث رانندگی در شهرستان‌های استان گیلان در سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ نشان داد، بین شهرستان محل وقوع تصادف و میزان مرگ و میر هیچ ارتباط معنی‌دار آماری وجود نداشت. ولی شهرستان صومعه‌سرا با نسبت شانس ۱/۵ بیشترین میزان مرگ و میر را داشت (اطلاعات کافی جهت بررسی وضعیت مرگ و میر در وضعیت آب و هوایی مه‌آلود در شهرستان‌های آستارا، انزلی، لنگرود، تالش، فومن، رودبار، ماسال، املش، سیاهکل و شفت در دسترس نبود). همچنین بررسی میزان جراحات در همین مدل نشان داد میزان جراحات در تصادفات رخ داده در بازه زمانی مذکور به ترتیب در شهرستان‌های انزلی ( $IRR=0/923$ ) و ۲۰ ( $p=0/042$ ) و رشت ( $IRR=2/432$  و  $p=0/018$ )، به طور معنی‌داری بیشتر بود (اطلاعات کافی جهت بررسی میزان جراحات در حوادث رانندگی در سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ در شهرستان‌های لنگرود، صومعه‌سرا و املش در دسترس نبود).

#### ۴- بحث

نزدیک شده بودند این امر باعث شده بود تا زمان کافی برای نشان دادن واکنش مناسب داشته باشند (سفریان و همکاران، ۲۰۱۲). البته این تفاوت‌ها می‌تواند به طیف سنی متفاوت وارد شده در هر یک از مطالعه‌ها مربوط دانست. الگوی حوادث ترافیکی در وضعیت مه به‌طور معنی داری با مرد بودن در ارتباط بود. یعنی تصادف مردان در وضعیت مه از زنان بیشتر بود ولی در تصادفاتی که راننده مقصر زن بود احتمال مرگ به‌طور چشمگیری افزایش یافت. در یک مطالعه مشابه احتمال این‌که رانندگان زن در شرایط مه از خط منحرف شوند بیشتر بود و رانندگان زن به احتمال بیشتری در تصادفات تک وسیله نقلیه در مه شدید درگیر بودند. شایان ذکر است که رانندگان مرد در شرایط مه‌شکن دارای سرعت بالاتری هستند، این نشان می‌دهد که رانندگان مرد در مقایسه با رانندگان زن ممکن است احساس اعتماد به نفس بیشتری به مهارت‌های رانندگی خود داشته باشند (زیو، ۲۰۱۸). اما در یک مطالعه در منطقه شهری پاکستان، در جمیع شرایط هوایی مردان بیش از زنان در حوادث رانندگی درگیری داشتند (حامد و همکاران، ۲۰۱۹). همچنین یک مدل لجستیک نشان داد که جنسیت تنها مشخصه‌ای است که در هوای مه‌آلود رابطه نزدیکی با کاهش سرعت دارد. شواهد حاکی از آن است که میانگین سرعت زنان در مقایسه با مردان با کاهش سرعت تا ۱۰ مایل در ساعت بیشتر تحت‌تأثیر مه قرار می‌گیرد. این بدان معناست که، زنان احتمالاً هنگام رانندگی در شرایط مه‌آلود با احتیاط بیشتری عمل می‌کنند و نسبت به آقایان دارای یک نگرش مسئولانه‌تر هستند از آنجا که رانندگان مرد تمایل بیشتری به خطر کردن در سرعت در شرایطی که خطرات فوری آشکار نیست دارند (جیحانی و همکار، ۲۰۱۸ ال بالیسی، ۲۰۰۳). به هر حال نیاز به مطالعات بیشتر و دقیق‌تر در این مورد ملموس است. در مطالعه حاضر هیچ اختلاف معنی‌داری در میزان جراحات در هوای مه‌آلود در مقایسه با سایر وضعیت‌های آب و هوایی وجود نداشت ولی میزان مرگ و میر به‌طور معنی‌داری بیشتر از سایر وضعیت‌های آب و هوایی بود. در یک مطالعه ایرانی ولی در شرایط بارندگی تصادف‌های خسارتی (۷۳/۸٪) بیش از تصادف‌های منجر به فوت و جرح بود که مهم‌ترین دلیل آن را سرعت کمتر خودروها در چنین شرایطی نسبت به هوای صاف و آفتابی

یافته مهم این مطالعه این است که اگرچه میزان جراحات این تصادفات در شهرستان‌های انزلی و رشت به‌طور معنی‌داری بیشتر بوده است ولی به هر حال در بیشتر شهرستان‌های استان گیلان تصادف در وضعیت مه‌گرفتگی بوقوع پیوسته است که می‌تواند خسارات و جراحات زیادی به دنبال داشته باشد. در یک مطالعه مشابه همه مناطق کشور آمریکا به جز شمال غربی و نیو انگلند چنین تصادفاتی را تجربه کرده‌اند (غفاری و همکار، ۲۰۱۶) در یک مطالعه ایرانی در بررسی سه ساله تصادفات محور فیروزکوه- ساری تعداد ۹۳۰ فقره تصادف در مسافتی به طول ۱۳۱ کیلومتر مشخص شد بیشترین خطر تصادف در وضعیت جوی مه‌آلود در حد فاصل کیلومترهای ۹۸، ۹۰، ۱۰۰، ۱۰۶، ۱۰۹ و ۱۱۰ وجود داشت و به دلیل نصب چراغ‌های مه‌شکن در کیلومترهای ۹ تا ۱۸ (قبل و بعد از گردنه)، پیشگیری قابل توجهی از این نوع تصادفات بعمل آمد (فرج زاده اصل، ۲۰۰۵) بنابراین این احتمال وجود دارد که علت این تفاوت در میزان و شدت تصادفات، نصب چراغ‌های روشنایی و مه‌شکن و سایر تسهیلات، در شهرستان‌های مختلف استان گیلان به تعداد و کیفیت‌های متفاوت باشد.

طبق نتایج مطالعه حاضر با افزایش سن میزان مرگ و میر حوادث ترافیکی کاهش معنی‌داری داشت، در واقع این دسته از تصادفات در شمال ایران از نظر مرگ و میر راننده از الگوی سنی خاص پیروی می‌کند. در یک مطالعه مشابه که به ارتباط چند پدیده جوی (بارش، مه، غبار ...) با حوادث ترافیکی پرداخته بودند در رانندگان مسن‌تر (۶۰-۷۰) به‌طور معنی‌داری حوادث ترافیکی کمتری مشاهده شده بود (حامد و همکاران، ۲۰۱۹). گزارش متفاوتی وجود دارد مبنی بر اینکه رانندگان قدیمی (مسن) به علت کاهش توانایی تشخیص رویدادهای قریب‌الوقوع در مه‌گرفتگی و نزدیک شدن بیش از حد مجاز به ماشین جلویی ممکن است ریسک آسیب بیشتری داشته باشند (سفریان و همکاران، ۲۰۱۲). اما اگر سن و تجربه را دو مفهوم هم معنی بدانیم، در یک مطالعه رانندگان باتجربه‌تر در مقایسه با رانندگان تازه‌کار در وضعیت مه‌گرفتگی به‌طور معنی‌داری از میزان سرعت خود کم‌نموده بودند (مولر و همکار، ۲۰۱۲). همچنین رانندگان باتجربه نسبت به رانندگان تازه‌کار کمتر به ماشین جلویی برای دیدن مسیر

در بررسی وضعیت مرگ و میر حوادث ترافیکی در هوای مه‌آلود در ساعات مختلف شبانه روز در استان گیلان در سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ در ساعات ۲ بامداد، ۱۱ ظهر، ۱۳ و ۱۹ مرگ و میر به طور معنی‌داری کاهش یافته و میزان جراحات در ساعات ۲ بامداد، ۳ بامداد و ۱۴ به طور چشمگیری کاهش یافته بود. در مطالعه بلک و همکار (۲۰۱۵) عصر هنگام بیشترین میزان کشته‌شدگان حوادث ترافیکی در مه را داشتند (بلک و همکار، ۲۰۱۵) و برعکس در یک مطالعه دیگر (بلک و همکار، ۲۰۱۵) در ساعات صبح روزهای زمستانی بود (عبدل‌اتی و همکاران، ۲۰۱۱). به هر حال به دلیل موجود نبودن داده‌ها در بعضی از ساعات نمی‌توان تحلیل دقیقی ارائه داد. در بررسی وضعیت مرگ و میر و جراحات حوادث ترافیکی در مه‌گرفتگی نشان داد در سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ در استان گیلان میزان این تصادفات تغییر معنی‌داری نداشته است، این مساله خود بیانگر این است که با پیشرفت دانش، تکنولوژی و رشد منابع و ... در این مدت زمانی هیچ‌گونه کاهش در این نوع تصادفات حاصل نشده و نیاز به تلاش بیشتری در جهت پیشگیری از این‌گونه تصادفات وجود دارد. به هر حال باید توجه داشت پدیده‌های جوی فقط می‌توانند تشدیدکننده علت تصادفات باشند نه همه علت آن، چنان‌که در مطالعه‌ای ایرانی پدیده‌های بد هوایی (برفی، یخبندان، باران و مه) در مجموع ۶/۶ درصد خطر تصادفات را افزایش دادند (فرج‌زاد، ۲۰۰۵).

از محدودیت‌های مطالعه این است که اطلاعاتی که از پلیس راهنمایی و رانندگی دریافت شد در رابطه با بعضی متغیرها نظیر ساعت وقوع تصادف جرحی یا فوتی و شهرستان وقوع تصادف کامل نبود همچنین مواردی از تصادف در مه، که تصادف با حیوانات یا تصادف با تابلوهای راهنمایی و رانندگی بوده و گزارشی از طرف راننده صورت نگرفته باشد از مطالعه حذف شده لذا تعداد موارد ثبت شده ممکن است تعداد واقعی این تصادفات نباشد. در مجموع یافته‌های ما در الگوی تصادفات در مه مشابه یافته‌های سایر کشورها بود.

دانسته بودند (حبیبی نوکنان، ۲۰۱۸). در یک مطالعه سری زمانی در شمال ایران، اولین روز بارندگی بعد از چند دوره خشکی با جراحات و مرگ و میر ارتباط معنی‌داری داشت (یوسف زاده چایک و همکاران، ۲۰۱۸). احتمال دارد این بدین معنی باشد که تصادفات در مه‌گرفتگی بخصوص در گردنه‌ها بقدری شدید هستند که منجر به مرگ و میر فوری به دلیل جراحات شدید شده‌اند. بیشترین تصادفات در هوای مه‌آلود در ماه آبان از فصل پاییز و دی و بهمن از فصل زمستان رخ داده بود ولی در ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور، تصادف در هوای مه‌آلود به طور معنی‌داری کمتر بود. در یک مطالعه که هوای زمستانی و تصادفات را در ایالات متحده بررسی نموده بود، به طور مشابه روزهای زمستانی بیشترین میزان کشته‌شدگان حوادث ترافیکی را داشتند (بلک و همکار، ۲۰۱۵). در مطالعه عبدل و همکاران (۲۰۱۱) نیز نتایج مشابه بود و بیشترین تصادفات در وضعیت دود و مه در روزهای زمستانی رخ داده بود (عبدل و همکاران، ۲۰۱۱). طبق داده‌های پایگاه FARS نیز ۴۰ درصد تصادفات در هوای مه، دود، دوده، خاک، شن و کلاً وضعیت‌های هوایی کثیف رخ داده بودند که اکثر این تصادفات در ماه‌های دسامبر (۱۰ آذر تا ۱۰ دی) و مارچ (۱۰ اسفند تا ۱۱ فروردین) رخ داده بودند (کل، ۲۰۱۸). در یک مطالعه ایرانی مه شدید (دید کمتر از ۴۰) در بهمن ماه بیشترین میزان خود را داشته است (حبیبی نوکنان، ۲۰۱۸). بنابراین در مطالعه حاضر الگوی حوادث ترافیکی در مه، الگویی فصلی داشت و افزایش معنی‌داری در فصل زمستان نسبت به فصل تابستان داشت. این در حالیست که قبلاً گزارش شده بود رانندگان در هوای صاف به دلیل دید خوبی که دارند بیشتر تمایل به سرعت رفتن دارند و کاهش/افزایش (شتاب سرعت) سرعت در هوای صاف نسبت به هوای مه گرفته بیشتر است (حبیبی نوکنان، ۱۳۸۳ داس و همکاران، ۲۰۱۹). بنابراین با توجه به وقوع بیشتر مه شدید در زمستان و واقعیت کم کردن سرعت متوسط در مه‌گرفتگی و کم‌شدن تردد گردشگران در این فصل چرایی بالا بودن میزان تصادفات در وضعیت مه گرفته نیاز به بررسی بیشتر دارد.

## ۵- نتیجه گیری

مرگ و میر و جراحات تصادفات در مه‌گرفتگی نشان داد در سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ در استان گیلان میزان این تصادفات تغییر معنی‌داری نداشته است این امر نشان دهنده توجه کم به این امر مهم در شمال ایران است. بنابراین پیش‌بینی عواملی نظیر سن، جنس، در شهرهای رشت و انزلی و در ماه‌های آبان، دی و بهمن در کاهش تصادفات در مه می‌تواند موثر واقع شود.

در وضعیت مه میزان مرگ و میر به طور معنی‌داری بیشتر از سایر وضعیت‌های آب و هوایی بود و با افزایش سن احتمال مرگ و میر در تصادفات مه کاهش و در رانندگان زن احتمال مرگ به طور چشمگیری افزایش یافته بود. بیشترین تصادفات در هوای مه آلود به ترتیب در ماه‌های آبان، دی و بهمن بود. میزان جراحات در تصادفات مه در شهرستان‌های انزلی و رشت، به طور معنی‌داری بیشتر بود. ضمناً بررسی وضعیت

## ۶- مراجع

-Black, A. W. and T. L. Mote (2015). Characteristics of winter-precipitation-related transportation fatalities in the United States. *Weather, climate, and society* 7(2): 133-145.

-Call, D. A., C. S. Wilson and K. N. Shourd (2018). Hazardous weather conditions and multiple-vehicle chain-reaction crashes in the United States. *Meteorological Applications* 25(3): 466-471.

-Das, A., A. Ghasemzadeh and M. M. Ahmed (2019). Analyzing the effect of fog weather conditions on driver lane-keeping performance using the SHRP2 naturalistic driving study data. *Journal of Safety Research* 68: 71-80.

-Davoodi, A., Z. Mohtasham Amiri and P. Naghshpour (2002). Attitude of general physicians toward ambulatory medicine education in health centers of Guilan university of medical universities. *Iranian Journal of Medical Education*, 2: 21-21.

-Farajzadeh Asl M, K. S. (2005). Road Accident Analysis and Climate Approach Using Geographic Information System. *Firoozkooh-Sari Road*. 9: 151-167.

-FHWA .2017. (2017). How Do Weather Events Impact Roads? *FHWA Road Weather Management*. from from [https://ops.fhwa.dot.gov/weather/q1\\_roa-dimpact.htm](https://ops.fhwa.dot.gov/weather/q1_roa-dimpact.htm).

-Ghaffari, G. and H. Zoghi (2016). The effect of using road safety equipment and systems and determine their role on the

-Abdel-Aty M, Ekram A-A, Huang H, Choi K. (2011). A study on crashes related to visibility obstruction due to fog and smoke. *Accident Analysis & Prevention*. 43(5):1730-7.

-Al-Balbissi AH. (2003). Role of gender in road accidents. *Traffic Injury Prevention*. 4(1):64-73.

-Black AW, Mote TL. (2015). Characteristics of winter-precipitation-related transportation fatalities in the United States. *Weather, Climate, and Society*. 7(2):133-45.

-Call DA, Wilson CS, Shourd KN. (2018). Hazardous weather conditions and multiple-vehicle chain-reaction crashes in the United States. *Meteorological Applications*. 25(3):466-71.

-Cavallo V. Colomb M, Doré J. (2001). Distance perception of vehicle rear lights in fog. *Human factors*. 43(3):442-51.

-Chen X, Tian J, Xu X. (2016). Driving performance research in foggy conditions based on driving simulator. *Theory, Methodology, Tools and Applications for Modeling and Simulation of Complex Systems*: Springer. 477-83.

-Abdel-Aty, M., A.-A. Ekram, H. Huang and K. Choi (2011). A study on crashes related to visibility obstruction due to fog and smoke. *Accident Analysis & Prevention* 43(5): 1730-1737.

-Al-Balbissi, A. H. (2003). Role of gender in road accidents. *Traffic Injury Prevention* 4(1): 64-73.

- Mueller, A. S. and L. M. Trick (2012). Driving in fog: The effects of driving experience and visibility on speed compensation and hazard avoidance. *Accident Analysis & Prevention* 48: 472-479.
- Rad, E. H., S. Yousefzadeh-Chabok, Z. Mohtasham-Amiri, N. Khodadadi-Hasankiadeh, A. Davoudi-Kiakalayeh, L. Kouchakinezhad-Eramsadati and A. Reihanian (2018). Traumatic and nontraumatic driving accidents due to dry spells in northern Iran: a time series analysis. *Weather, climate, and society* 10(4): 723-730.
- Rosey, F., I. Aillerie, S. Espie and F. Vienne (2017). Driver behaviour in fog is not only a question of degraded visibility—A simulator study. *Safety Science* 95: 50-61.
- Saffarian, M., R. Happee and J. d. Winter (2012). Why do drivers maintain short headways in fog? A driving-simulator study evaluating feeling of risk and lateral control during automated and manual car following. *Ergonomics* 55(9): 971-985.
- Tan, J., L. Gong and X. Qin (2019). Effect of imitation phenomenon on two-lane traffic safety in fog weather. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16(19): 3709.
- Tan, J., L. Gong, X. Qin and P. Niu (2019). Multiple-vehicle collision influenced by misjudgment of space headway in traffic flow under fog weather condition. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, *IOP Publishing*.
- Yeganeh, M. R., M. Pouralizadeh and A. Ebadi (2017). Psychometric Evaluation of Iranian Version of the Evidence-Based Practice Questionnaire (EBPQ): A Methodological Study. *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 19(11).
- Zhu, J. (2018). Investigation of Factors Contributing to Fog-Related Single Vehicle Crashes. suburban roads' safety performance. *Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 8(3): 631-653.
- Habibi Nokhandan M (2009). Study of Spatial and Temporal Distribution of Precipitation and its Impacts on Road Transportation Safety in Iran. *Journal of Transportation* 6: 185-192.
- Habibi nokhandan Majid (1383). Weather and road safety of Iran, Tehran university.
- Haddadi, K. and F. Yosefzadeh (2016). Epidemiology of Traumatic Spinal Injury in north of Iran: a prospective Study. *Iranian Journal of Neurosurgery*, 1(4): 11-14.
- Hammad, H. M., M. Ashraf, F. Abbas, H. F. Bakhat, S. A. Qaisrani, M. Mubeen, S. Fahad and M. Awais (2019). Environmental factors affecting the frequency of road traffic accidents: a case study of sub-urban area of Pakistan. *Environmental Science and Pollution Research* 26(12): 11674-11685.
- Hemmati, H., S. Y. Chabok, A. Dehnadimoghadam, H. M. Melksari, M. A. Dafchahi and S. Shabani (2009). Trauma in Guilan (North of Iran): an epidemiologic study. *Acta Medica Iranica*. 403-408.
- Jafroodi, M., A. Davoudi-Kiakalayeh, Z. Mohtasham-Amiri, A. A. Pourfathollah and A. Haghbin (2015). Trend in prevalence of hepatitis C virus infection among  $\beta$ -thalassemia major patients: 10 years of experience in Iran. *International Journal of Preventive Medicine* 6.
- Jeihani, M. and S. Banerjee (2018). Drivers' behavior analysis under reduced visibility conditions using a driving simulator. *Journal of Traffic and Logistics Engineering Vol* 6(2).
- Mohtasham-Amiri, Z., S. Dastgiri, A. Davoudi-Kiakalyeh, A. Imani and K. Mollarahimi (2016). An epidemiological study of road traffic accidents in Guilan Province, Northern Iran in 2012. *Bulletin of Emergency & Trauma* 4(4): 230.

# **The Pattern of traffic accident in Fog and the Related Factors in North of Iran in 2014-2018**

## **Running title: Pattern of Traffic Accidents in Fog**

*Enayatollah Homaie Rad, Social Determinants of Health Research Center, Trauma Institute, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.*

*Hannaneh Shafei Kouhestani, School of medicine, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.*

*Zohreh Salmalian, Department of Nursing, Langroud School of Nursing and Midwifery, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.*

*Leila Kouchakinejad-Eramsadati, Guilan Road Trauma Research Center, Trauma Institute, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.*

*E-mail: n\_khodadady@yahoo.com*

Received: June 2024- Accepted: September 2024

### **ABSTRACT**

Climatic conditions always have a great impact on the quality of driving and consequently the damage, injury and death of traffic accidents, among these conditions, fog due to sudden occurrence and reduced visibility of drivers as dangerous weather conditions need to be investigated and Read more. This study aimed at determining the pattern of accidents in fog and the relationship between driver, road, and accident with injury level in, Guilan from 2014 to 2018. This is a retrospective descriptive-analytical study that investigated all accidents that had occurred in Guilan from 2014 to 2018. All of the data were entered into STATA software. The time-series estimators were used as the multivariate regression model for the presence or absence of any relationship between variables. The likelihood of fatalities in fog decreased with age while it increased when drivers were female ( $p = 0.001$ ). Most of the accidents in fog condition had occurred in December ( $p=0.000$ ), February ( $p=0.001$ ) and November ( $p=0.012$ ). The number of related injuries at 2 AM ( $p = 0.032$ ), 3 AM ( $p = 0.019$ ), and 2 PM ( $p = 0.02$ ) significantly reduced. Moreover, the rate of mortality at 2 AM ( $p = 0.005$ ), 9 AM ( $p = 0.012$ ), 11 AM ( $p = 0.004$ ), 13 PM ( $p = 0.008$ ) and 19 PM ( $p = 0.003$ ) were significantly lower. Due to the fact that the death rate was significantly higher in fog conditions than in other weather conditions, it is necessary to warn and inform the public. Also, in traffic education programs, female drivers and young drivers should be included as the target group of the programs. In addition, preventive interventions should be done mostly in the months of November, January and February and in the cities of Anzali and Rasht.

**Keywords:** Trauma, Traffic Accidents, Fog, Injury