

بررسی عوامل خطر انسانی سوانح ترافیکی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

حمید سوری^{*}، محمود بختیاری^۲، الهه عینی^۱، محمد صالحی^۲، محمدرضا مهماندار^۳

^۱ مرکز تحقیقات ارتقای ایمنی و پیشگیری از مصدومیت‌ها، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

^۲ دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

^۳ مرکز تحقیقات راهور ناجا پلیس راه کشور ایران

چکیده

سابقه و هدف: سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌تواند با شناسایی مکانی نقاط حادثه خیز و در نتیجه شناسایی محل‌های اصلاح‌پذیر در کاهش بار مالی و جانی ناشی از سوانح ترافیکی نقش موثری ایفا کند. در این مطالعه توزیع جغرافیایی عوامل خطر انسانی مرتبط با سوانح ترافیکی در کشور با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی ارائه شده است.

روش بررسی: با استفاده از اطلاعات ثبت شده سوانح ترافیکی کشور توسط پلیس راهور ناجا، بعد از تفکیک اطلاعات مربوط به سوانح ترافیکی برون‌شهری از درون‌شهری، به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS = Geographical Information system) و با استفاده از نقشه خوشه‌ها (MapClustering) و تجزیه و تحلیل نقاط داغ (Hot Spot Analysis) نقاط حادثه‌خیز شناسایی و توزیع جغرافیایی عوامل خطر انسانی مرتبط با سوانح ترافیکی تعیین شد.

یافته‌ها: میانگین سن افراد حادثه‌دیده ۳۴ سال و بیشترین گروه سنی آسیب‌دیده ۳۹-۲۰ سال بود. رخداد فوت و جراحت در مسیرهای برون‌شهری به ترتیب ۳/۶ و ۲۷/۴ درصد بود. توزیع جغرافیایی عوامل خطر نشان داد که محورهای استان‌های شمالی گیلان و مازندران، محور قزوین به رشت و قم به تهران در مجموع به عنوان حادثه‌خیزترین محورهای شناسایی بودند. همچنین بیشترین نسبت فوت به تصادف تصادفات در استان سیستان و بلوچستان (۴/۸٪) و کمترین تصادفات در استان تهران (۰/۱٪) رخ داده بودند. نتیجه‌گیری: استان‌های شمالی و محورهای منتهی به آن به دلیل حادثه‌خیز بودن و استان سیستان و بلوچستان به دلیل تصادفات منجر به فوت نیازمند شناسایی علت حادثه در محورهای مذکور و در صورت نیاز اعمال مقررات و تشدید کنترل بیشتر توسط پلیس راهور می‌باشند.

واژگان کلیدی: سوانح ترافیکی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، حادثه‌خیز.

مقدمه

نفر جمعیت گزارش شده است (۴). اساس اپیدمیولوژی توصیفی شامل سه عامل شخص، زمان و مکان می‌باشند، اما تا به امروز تمرکز اطلاعات حاصل از اپیدمیولوژی بیشتر به دو عامل شخص و زمان مربوط و به نقش مکان کمتر توجه شده است (۵). این در حالی است که ترسیم نقشه‌های مکانی الگوی بیماری بیش از صد سال است که مورد شناخت و استفاده قرار گرفته است (۶).

از مهم‌ترین مشکلاتی که مسئولان مرتبط با سوانح ترافیکی در نقاط مختلف دنیا با آن‌ها رو به رو هستند این است که اقدامات پیشگیرانه را در کجا و چگونه به کار برند؟ چگونه

در بین سوانح، سوانح ترافیکی یکی از مشکلات مهم بهداشت عمومی به شمار می‌رود، که کاهش آن نیازمند تلاش جهانی هم‌سو و هم‌جهت می‌باشد (۱). بدون افزایش این‌گونه تلاش‌ها احتمال دارد که تعداد کلی سوانح تا سال ۲۰۲۰ به بیش از ۸۰ درصد افزایش یابد (۲-۳). میزان سوانح ترافیکی رخ داده در منطقه مدیترانه شرقی، ۲۱/۰۱ نفر به ازای هر یک‌صد هزار

استفاده از فایل نقشه راه‌های کشور (سازمان نقشه‌برداری کشور) تعیین شد.

سیستم اطلاعات جغرافیایی داده‌ها دارای سه بعد اصلی هستند که عبارتند از: ابعاد زمانی، موضوعی و مکانی. بعد مکانی خود به سه نوع عارضه مکانی اصلی (نقطه، خط، و ناحیه) تقسیم می‌شود، که عناصر اصلی سازنده در بیشتر کاربردهای GIS به شمار می‌آیند. در این مطالعه عارضه مکانی که همان جاده‌های کشور هستند، به صورت خط تعریف و کدگذاری شده و با دادن کد مخصوص به هر یک از جاده‌های کشور و دانستن محل حادثه در آن جاده‌ها متغیر مکان را می‌توان در نرم افزار Arc Map تعریف کرد. نقشه توزیع مکانی داده‌های حاصل نیز با دانستن محل حادثه در محور مربوط به صورت کمی (کیلومتر حادثه) و فایل نقشه‌ای راه‌های کشور (سازمان نقشه‌برداری کشور) ترسیم شد. در این بخش لایه موضوعی (Thematic Layer) مورد استفاده نقشه راه‌های کشور می‌باشد، با دانستن محل حادثه به صورت کمی مانند کیلومتر حادثه یا طول و عرض جغرافیایی می‌توان این نقاط را با استفاده از امکانات موجود در سیستم اطلاعات جغرافیایی ارجاع خطی (Linear referencing) در نقشه تعریف کرد. برای ورود داده‌ها به نرم افزار GIS کلیه اطلاعات مربوط به راه‌های کشور به صورت خروجی اکسل تهیه و به صورت شهودی اقدام به حذف موارد تکراری شد. بعد از دریافت فایل نقشه‌های کشور از سازمان نقشه‌برداری کشور عمل تطبیق کدهای داده شده با کدهای موجود در فایل خروجی GIS انجام و این دو همسان سازی شدند.

نکته قابل ملاحظه وجود مسیرهای متفاوت برای یک محور بود، برای حل این مشکل کلیه محورهایی که در نقشه مشخص بودند کدگذاری شده سپس آن دسته از محورهایی که امکان تشخیص آن به عنوان محور مورد نظر در بانک اطلاعاتی مورد استفاده ممکن نبود، توسط کارشناسان تصادف پلیس راه کشور شناسایی و کدگذاری شدند. زمان حادثه، محل حادثه، نوع وسیله نقلیه و تعداد افراد حادثه دیده یا فوت شده در پایگاه اطلاعاتی نرم افزار GIS وارد شد. از روش نقشه خوشه‌ها Map Clustering و تحلیل نقاط داغ Hot Spot Analysis برای شناسایی نقاط داغ سوانح استفاده شد. برای تهیه این نقشه‌ها ابتدا با در نظر گرفتن نقاط استقرار برای هر عامل خطر، فایل مربوط به هر عامل خطر (تفکیک تعداد حوادث رخ داده در واحد مکان یا به نوعی خلاصه نمودن داده‌ها) انجام و سپس آنالیز نقاط داغ یا حادثه خیز انجام شد.

شرایط لازم را برای بیشترین تأثیر این اقدامات بر سوانح ترافیکی فراهم آورند؟ شناسایی محتمل‌ترین عواملی که بر شدت سوانح تأثیرگذار هستند پایه‌ای برای پیشگیری کارا از سوانح ترافیکی می‌باشد (۱۳-۷).

متأسفانه در کشور ما مطالعات اپیدمیولوژیکی که به بررسی سوانح ترافیکی با در نظر گرفتن عامل مکان به طور اختصاصی در کل کشور صورت پذیرفته‌باشد بسیار اندک است. سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) قادر به تلفیق اطلاعات مربوط به مکان و عوامل دخیل در حادثه می‌باشد، همچنین توانایی تعیین فراوانی سوانح، میزان سوانح رخ داده، تعیین متغیر مناسب برای لایه‌بندی، تعیین علت و میانگین و انحراف معیار میزان بروز سوانح رخ داده را دارد (۱۴). سیستم اطلاعات جغرافیایی همچنین برای پیش‌بینی بروز سوانح عابرین پیاده و توسعه سیستم اطلاعاتی سوانح ترافیکی برای بررسی خطر شکل‌های گوناگون تصادفات ترافیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۷-۱۵). امروزه این نکته به اثبات رسیده است که نظام‌های اطلاعات جغرافیایی قادرند توانایی‌های متعددی را در جهت شناخت و حل مسائل بهداشتی در اختیار اپیدمیولوژیست‌ها و متخصصین امور بهداشتی قرار دهند (۱۸). در مجموع باید گفت که استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در مطالعات مربوط به سوانح ترافیکی با ایجاد یک نگرش عمیق‌تر به برنامه‌ریزی بهتر در خصوص نحوه کنترل آن‌ها می‌انجامد (۱۹). با توجه به مطالب گفته شده و نبود تحقیقاتی در زمینه اپیدمیولوژی سوانح ترافیکی در کشور و بار اقتصادی عظیم سوانح ترافیکی (۲۰)، مطالعه حاضر با هدف بررسی عوامل خطر انسانی سوانح ترافیکی ضمن استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی با بهره‌گیری از اطلاعات سال ۱۳۸۸ انجام شد.

مواد و روشها

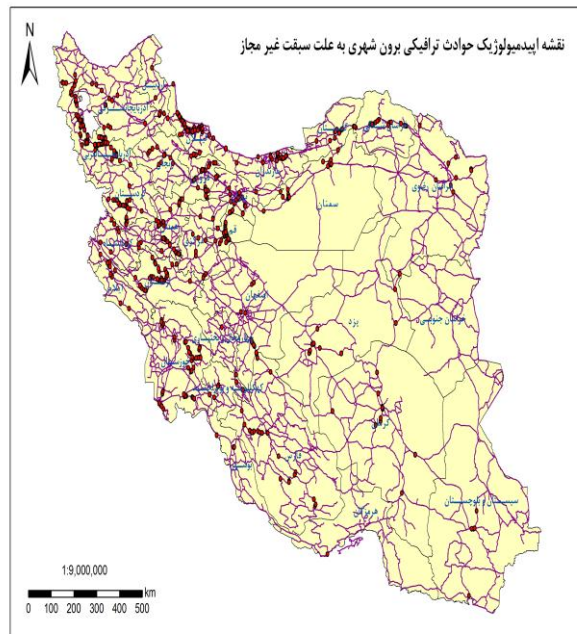
نوع مطالعه طولی (longitudinal) بود. برای جمع‌آوری اطلاعات از منبع اصلی و مسئول ثبت سوانح در کشور، اداره فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات راهنمایی و رانندگی (فاوا) فرم‌های جمع‌آوری اطلاعات کام ۱۱۴ که توسط کارشناسان تصادفات در هر شهر یا منطقه از کشور تکمیل و بوسیله سیستم پشتیبانی اطلاعات کل (فاوا) به صورت آنلاین اضافه می‌شود استفاده شد. توزیع جغرافیایی سوانح ترافیکی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در جاده‌های برون‌شهری با تهیه نقشه مکانی سوانح ترافیکی جاده‌ای کشور و با استفاده از نرم افزار Arc View GIS 9.2 و به کمک

یافته‌ها

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که بالاترین در صد رخداد حادثه در گروه سنی ۲۰-۳۹ سال هم در بین زنان و هم مردان می‌باشد.

جدول ۱. توزیع سنی جنسی رانندگان حادثه دیده در مسیرهای برون‌شهری سال ۱۳۸۸

گروه سنی	مرد		زن		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱۰-۱۹	۱۷۵۲	۲/۴	۴۰	۰/۷	۱۷۹۲	
۲۰-۲۹	۲۱۰۲۵	۲۹/۴	۶۲۹	۱۱/۶	۲۱۶۵۴	
۳۰-۳۹	۲۳۰۰۶	۳۲/۲	۳۵۵۶	۶۵/۶	۲۶۵۶۲	
۴۰-۴۹	۱۵۲۶۹	۲۱/۳	۱۳۹	۲/۶	۱۵۴۰۸	
۵۰-۵۹	۷۶۹۸	۱۰/۸	۶۶۱	۱۲/۲	۸۳۵۹	
۶۰-۶۹	۱۹۸۵	۲/۸	۳۵۴	۶/۵	۲۳۳۹	
۷۰-۷۹	۴۹۷	۰/۷	۳۷	۰/۷	۵۳۴	
بالاتر از ۸۰	۳۱۱	۰/۴	۴	۰/۱	۳۱۵	
کل	۷۱۵۴۳	۱۰۰	۵۴۲۰	۱۰۰	۷۶۹۶۳	



شکل ۱. توزیع مکانی حوادث ترافیکی برون شهری به علت سبقت غیر مجاز

در شکل ۱ مشاهده می‌شود که سبقت غیر مجاز دارای توزیعی پراکنده در نواحی شمال، مرکز و شمال شرقی کشور می‌باشد.



شکل ۲. توزیع مکانی حوادث ترافیکی برون شهری به علت سرعت غیر مجاز در سال ۱۳۸۸

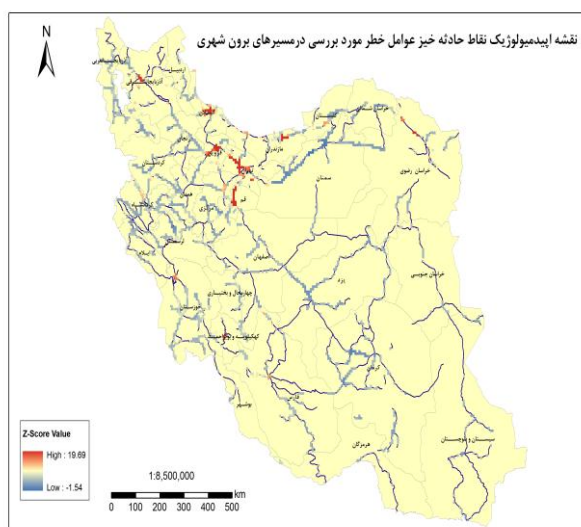
نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که تفاوت میانگین سنی موارد خسارتی در بین زن و مرد با $p < 0.002$ معنی‌دار است.

جدول ۲. مقایسه آماری میانگین سنی دو جنس به تفکیک پیامد در سوانح برون‌شهری سال ۱۳۸۸

P value	انحراف معیار	میانگین	طبقه	پیامد حادثه
۰/۵۷۶	۲۹/۲۹	۳۷/۲۳	مرد	فوت
	۲۴/۲	۴۳/۴۴	زن	
۰/۹۴۳	۱۵/۸۶	۳۵/۲۵	مرد	جرح
	۱۴/۶۱	۳۵/۳۷	زن	
۰/۰۰۲	۱۵/۷	۳۶/۸۹	مرد	خسارت
	۱۹/۳	۳۵/۱	زن	

شکل ۱ تا ۳ به ترتیب توزیع مکانی حوادث ترافیکی برون شهری به علت سبقت غیر مجاز، سرعت غیر مجاز، تغییر مسیر ناگهانی را نشان می‌دهد.

گلستان مشاهده می‌شوند. استان‌های آذربایجان غربی و محور خراسان شمالی به خراسان رضوی نیز تا حدودی دارای بیشترین مخاطره از نظر سوانح ترافیکی به علت عوامل (سرعت غیر مجاز، سبقت غیر مجاز، تغییر مسیر ناگهانی، حرکت در خلاف جهت، عدم توجه به جلو، عدم توانایی در کنترل وسیله نقلیه) که به نوعی مهم‌ترین عوامل مورد بررسی هستند، می‌باشند. توضیح اینکه در نقاط حادثه دیده بیشتر در استان‌های شمالی کشور ممکن است منتسب به ساکنین استان نبوده و به علت مسافرت‌های استان‌های هم‌جوار باشد. همچنین در استان‌هایی که به عنوان اماکن زیارتی دیده می‌شوند خطر وجود سوانح ترافیکی بیشتر بوده است، که می‌تواند به علت مسافرت‌های زیاد استان‌های دیگر باشد (۲۱). با بررسی تک تک عوامل خطر نتایج نشان دادند که این فرضیه درست است، مثلاً استان‌های فارس و کهگیلویه و بویراحمد، کردستان و آذربایجان شرقی به علت داشتن سرعت غیر مجاز دارای نقاط حادثه خیز بیشتری نسبت به سایر استان‌ها هستند.

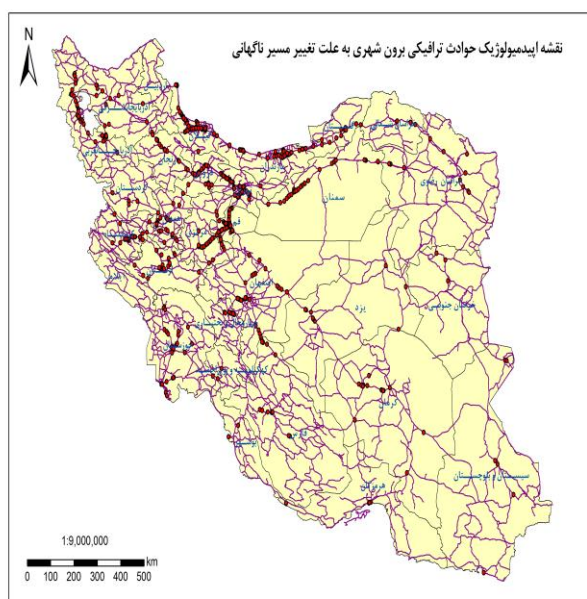


شکل ۴- نقشه نقاط حادثه‌خیز مسیرهای برون‌شهری کشور در سال ۱۳۸۸

در مطالعه‌ای که امواتلا در سال ۲۰۰۱ انجام داد، کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در آنالیز علل سوانح ترافیکی را بررسی کرد. در این مطالعه نشان داد که سیستم اطلاعات جغرافیایی، به عنوان یک تکنولوژی جدید می‌تواند در تصمیم‌گیری مسئولین در جهت کاهش سوانح و یا پیدا کردن راه‌حل مناسب برای سوانح ترافیکی موثر واقع شود. بدین صورت که با شناسایی مناطق مستعد حادثه، امکان اصلاح جاده‌ها را قبل از رخداد سوانح بیشتر مهیا کرد (۲۲).

در نقشه شکل ۲ نیز مشاهده می‌شود که پراکندگی عامل خطر سرعت غیر مجاز به طور پراکنده در کل مسیرهای شناسایی شده دیده می‌شود.

در شکل ۳ نیز مشاهده می‌شود که توزیع مکانی عامل خطر تغییر مسیر ناگهانی بیشتر در مسیرهای برون‌شهری شمال ایران پراکنده است. توزیع مکانی عدم توانایی در کنترل وسیله‌نقلیه به عنوان یکی دیگر از عوامل انسانی در نواحی شمال و شمال شرقی کشور مترکم‌تر از سایر نقاط می‌باشد. شمالی نقشه در نواحی شرق و شمال شرق حاکی از وقوع تصادفات کمتر در این نواحی است (شکل ۴). بیشترین فراوانی در بین عوامل مورد بررسی مربوط به عدم توجه به جلو بوده که توزیع مکانی آن بیشتر در غرب و شمال کشور دیده می‌شود. توزیع جغرافیایی عامل خطر به علت حرکت در خلاف جهت در محورهای استان تهران و مختوم به شمال کشور بیشتر خود را نشان می‌دهند.



شکل ۳- توزیع مکانی حوادث ترافیکی برون‌شهری به علت تغییر مسیر ناگهانی در سال ۱۳۸۸

بحث

از نظر پیامد سوانح ترافیکی هم در افراد متوفی و هم افراد مجروح بیشترین گروه سنی، درگروه ۳۹-۲۰ سال مشاهده شد. اختلاف معنی‌داری بین سن رانندگان زن و مرد از نظر پیامد مرگ به تنهایی دیده نشد. مطالعه نشان داد که نقاط مهم سوانح ترافیکی در محورهای قم-تهران، تهران-قزوین، محورهای استان‌های شمالی کشور شامل گیلان، مازندران و

غیره مثلاً درسیستان بلوچستان، یا مرحله قبل از بیمارستانی با توجه به فقر این استان از وجوه مختلف باشد.

آمار پزشکی قانونی اختلافات عمده‌ای با آمار فاوا دارد که دلیل تفاوت این است که پلیس در اغلب موارد با امید اندک به احتمال زنده ماندن حادثه‌دیدگان، حتی افرادی را که با احتمال زیاد فوت کرده‌اند، به عنوان مجروحین به بیمارستان اعزام می‌کند. اما آمار پزشکی قانونی که معمولاً تا ماه‌ها بعد از حادثه نیز همچنان دست‌خوش تغییر می‌باشد، در واقع آمار مجروحین و تلفات یک حادثه را تا مدت‌ها بعد از رخداد حادثه نشان می‌دهد. چه بسیار افراد حادثه‌دیده‌ای که مدت‌ها در حالت کما در بیمارستان به سر برده‌اند و به عنوان مجروح آمار شده‌اند لیکن پس از مدتی فوت کرده‌اند و در آمار مقتولین حادثه قید شده‌اند. در آمار پزشکی قانونی جزئیات محل، علل حادثه، علل محیطی، انسانی، زمان و غیره قید نمی‌شود. بنابراین برای پژوهش در مورد جزئیات سوانح و تعیین علل از آمار پلیس راهور استفاده شد.

از این نکات یاد شده می‌توان نتیجه گرفت که شناسایی نقاط حادثه‌خیز عوامل مورد بررسی که به نوعی مهم‌ترین عوامل خطر سوانح ترافیکی در دنیا هستند، می‌تواند در کمک به برقراری سیستم‌های مراقبت قبل بیمارستانی بیشتر در این محل‌ها و کنترل بیشتر و ایجاد پاسگاه‌های بیشتر پلیس راه نقش اصلی را ایفا کند. با توجه به اینکه هنوز توزیع مکانی سوانح ترافیکی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در کشور مشخص نشده است، مطالعه حاضر می‌تواند راه‌گشای بسیار ارزشمندی در خصوص مشکلات استفاده از این سیستم (GIS) باشد. نداشتن اطمینان از صحت اطلاعات وارد شده توسط کارشناسان پلیس راه ناجا که این محدودیت در سایر مطالعات نیز به نوعی به چشم می‌خورد، نبود بانک اطلاعاتی واحد به طوری که آمار افراد متوفی را که در پزشکی قانونی قابل دسترسی است با بانک‌های اطلاعاتی پلیس راهور و پزشکی قانونی تلفیق نماید وجود نداشت. نداشتن مختصات جغرافیایی دقیق اطلاعات به صورت X,y که تا حدی دقت کار را پایین می‌آورد. می‌تواند به عنوان نقاط ضعف مطالعه تلقی شود. از نقاط قوت مطالعه که نسبت به مطالعات اندک انجام شده در کشور، از طراحی دقیق تری برخوردار بوده و متغیرهای بیشتری را مورد بررسی قرار داده است، می‌توان نام برد.

با توجه به این که استان‌های شمالی کشور (بر اساس آنالیز نقاط داغ) به عنوان حادثه‌خیزترین استان‌های کشور از نظر رخداد سوانح ترافیکی هستند ارگان‌های وزارت بهداشت و درمان و پلیس راهور ناجا می‌توانند به ترتیب با تقویت خدمات

کوسیمانو و همکارانش نیز در سال ۲۰۰۶ طی مطالعه‌ای نشان دادند که یکی از بهترین ابزارهایی که می‌تواند به اپیدمیولوژیست‌ها و دست‌اندرکاران بهداشت عمومی در جهت پیشگیری از سوانح ترافیکی کمک نماید، استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌باشد و با آنالیز مکان درمان بیماران ارجاع شده از سراسر شهر تورنتو برای انواع سوانح و برخی از مشخصات دموگرافیک آن‌ها مانند درآمد خانوار، سن، مکان‌های افراد بی سر پناه نتیجه گرفتند که مکان درمان بیماران می‌تواند بیانگر توزیع فضایی این متغیرها باشد. کاسیمانو از مطالعه خود نتیجه می‌گیرد که با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌توان به خوبی با بار بیماری تحمیل شده، به دلیل سوانح به جامعه مقابله کرد (۲۳).

در بسیاری از پایگاه‌های اطلاعات تصادفات موجود در کشورهای در حال توسعه، تمام اطلاعات مورد نیاز برای تشخیص علت واقعی تصادف ثبت نمی‌شود. زیرا اغلب پلیسی که اطلاعات را جمع‌آوری می‌نماید، در جستجوی مقصر برای پی‌گرد و جریمه است. بیشتر سیستم‌های اطلاعات تصادفات کشورهای در حال توسعه نیز باید برای داشتن اطلاعات ضروری و مناسب برای مهندسی شناسایی تصادفات، گسترش یافته و اصلاح شود. برای کاهش تصادفات در مکان‌های خطرناک چهار راه‌کار اساسی به شرح زیر وجود دارد:

۱) برنامه‌های مربوط به نقاط تصادف خیز (نقاط منفرد): انجام اقدامات اصلاحی برای انواع خاصی از تصادفات در محل‌هایی که تعداد تصادفات زیادی در آن‌ها رخ می‌دهد.

۲) برنامه‌های اجرایی برای مشکلات معین (مجموعه‌ای): به کار بردن یک راه‌حل شناخته شده برای مناطق دارای مشکل تصادفات مشابه

۳) طرح‌های اجرایی مسیر: کاربرد راه‌حل‌های شناخته شده در مسیری که نرخ تصادفات بالایی دارد.

۴) طرح‌های گسترده منطقه‌ای: استفاده از اقدامات اصلاحی گوناگون در سطحی به وسعت یک شهر یا شهرک (۲۴).

بیشترین میزان درصد فوت ناشی از سوانح ترافیکی در صحنه مربوط به استان سیستان بلوچستان می‌باشد. همچنین در بررسی نسبت سوانح ترافیکی منجر به جرح به تفکیک استان‌های کشور، نتایج نشان دادند که استان‌های سیستان و بلوچستان و یزد به ترتیب دارای بیشترین نسبت تصادفات منجر به جرح بوده‌اند. بالا بودن این نسبت‌ها در استان سیستان و بلوچستان می‌تواند نشانگر فاصله زیاد شهرها، مراکز درمانی و مراکز امداد یا شاید سرعت بخاطر خلوتی جاده‌ها و

آموزشی استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی برای پژوهشگران حیطه سوانح ترافیکی در کشور، به عنوان راه-کارهای عملی پیشنهاد می‌شود.

تشکر و قدر دانی

نویسندگان مقاله مراتب قدردانی و سپاس خود را از مرکز تحقیقات ارتقاء ایمنی و پیشگیری از مصدومیت‌ها برای حمایت علمی و مالی طرح اعلام می‌دارند. از پلیس راهنمایی و رانندگی راهور ناجا برای در اختیار گذاشتن آمار ثبت شده کشور نیز تقدیر و تشکر می‌شود.

پیش بیمارستانی و کنترل بیشتر رفتار رانندگان در محورهای مربوط به این استان‌ها، در کاهش بار جانی این سوانح کمک شایانی نمایند. همکاری مستمر و سه جانبه ارگان‌های ذی صلاح از جمله وزارت بهداشت و درمان، پزشکی قانونی و اداره راهنمایی و رانندگی در جهت بهبود کیفیت داده‌های مربوط به سوانح ترافیکی در کشور، ارتقاء سیستم پیش بیمارستانی به جهت کاهش تلفات انسانی در فاصله زمانی رخداد حادثه و انتقال به بیمارستان در استان‌های محروم‌تر کشور، تلاش در جهت به سازی و بهبود ایمنی راه‌های برون‌شهری کشور، آموزش کارشناسان تصادفات در خصوص نحوه ثبت مکان و زمان دقیق سوانح ترافیکی در کشور، برگزاری کارگاه‌های

REFERENCES

1. Peden M, Scurfield R, Sleet D, Mohan D Hyder A A, Jarawan E . (2004). World report on road traffic injury prevention: World Health Organization Geneva. 2004.
2. Kopits E, Cropper M. Traffic fatalities and economic growth. *Accid Anal Prev* 2005;37(1): 169-78.
3. Channa R, Jaffrani H A, Khan A J, Hasan T, Razzak J A. Transport time to trauma facilities in Karachi: an exploratory study. *Int J Emerg Med* 2008; 1(3): 201-4.
4. Soori H, Hussain S, Razzak J. Road safety in the Eastern Mediterranean Region—findings from the Global Road Safety Status Report. *East Mediterr Health J* 2011;17(10):770-6.
5. Soori H. Descriptive study (Chapter 8) in Basic applied epidemiology. Percian text book 2nd edition. Tehran: Arjmand publisher; 2008.
6. Gesler W. The uses of spatial analysis in medical geography: a review. *Social Science & Medicine* 1986; 23(10): 963-73.
7. Ameratunga S, Hajar M, Norton R. Road-traffic injuries: confronting disparities to address a global-health problem. *The Lancet* 2006;367(9521): 1533-40.
8. Akbari M, 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.
9. Rasouli M R, Nouri M, Zarei M R. Saadat S, Rahimi-Movaghar V. Comparison of road traffic fatalities and injuries in Iran with other countries. *Chin J Traumatol* 2008;11(3): 131-4.
10. Ainy E, Soori H, Mahfozphoor S, Movahedinejad AA. Presenting a practical model for governmental political mapping on road traffic injuries in Iran in 2008: a qualitative study. *J R Soc Med Sh Rep* 2011; 2(10):79.
11. Khorasani-Zavareh D, Mohammadi R., Khankeh H R, Laflamme L, Bikmoradi A, Haglund B J A. The requirements and challenges in preventing of road traffic injury in Iran. A qualitative study. *BMC Public Health* 2009; 23(9): 486-91.
12. Nantulya V M, Reich M R. The neglected epidemic: road traffic injuries in developing countries. *BMJ* 2002; 324(7346): 1139-41.
13. Elvik R. Road safety management by objectives: A critical analysis of the Norwegian approach. *Accid Anal Prev* 2008;40(3): 1115-22.
14. Liang L Y, Mo'soem D, Hua L T. Traffic accident application using geographic information system. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies* 2005;6(1): 3574-89.
15. Braddock M, Lapidus G, Cromley E, Cromley R., Burke G, Banco L. Using a geographic information system to understand child pedestrian injury. *Am J Public Health*. 1994;84(7): 1158-61.
16. Lascala E A, Gerbe D, Gruenewald P J. Demographic and environmental correlates of pedestrian injury collisions: a spatial analysis. *Accid Anal Prev* 2000;32(5): 651-8.

17. Lightstone A, Dhillon P, Peek-Asa C, Kraus J. A geographic analysis of motor vehicle collisions with child pedestrians in Long Beach, California: comparing intersection and midblock incident locations. *Inj Prev* 2001;7(2): 155-60.
18. Daum M L, Dorsch W R. Managing Land Use and Institutional Controls with GIS . *Journal of Map & Geography Libraries: Advances in Geospatial Information, Collections & Archives* 2008 ;4(1): 163-73.
19. Erdogan, S, Yilmaz I, Baybura T, Gullu, M. Geographical information systems aided traffic accident analysis system case study: city of Afyonkarahisar. *Accid Anal Prev* 1998; 40(1): 174-81.
20. Al-Kharusi W. Update on Road Traffic Crashes. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2008;466(10): 2457-64.
21. Fars news. Saturday 5th October 2012.
22. Mwatelah J. Application of Geographical Information Systems (GIS) to Analyze causes of Road traffic Accidents (RTAs)–case Study of Kenya. *International Conference on Spatial Information for Sustainable Development Nairobi, Kenya*. 2–5 October 2001.
23. Cusimano MD, Chipman M., Glazier R. H, Rinner C, Marshall S P. Geomatics in injury prevention: the science, the potential and the limitations. *Inj Prev* 2007;13(1): 51-6.
24. Rezaeian M, Dunn G, St Leger S, Appleby L. Geographical epidemiology, spatial analysis and geographical information systems: a multidisciplinary glossary. *J Epidemiol Community Health* 2005;61(2): 98-102.