فصلنامه علمی تخصصی طب کار
دوره ۱۲، شماره۴، زمستان ۱۳۹۹
صفحه: ۷۵-۶۶

Occupational Medicine Quarterly Journal
Vol. 12, No.4, Winter 2021
Pages: 66-75

بررسی ریسک کمی نقاط حادثه خیز در محدوده میدان شهید بهشتی تا میدان ابوذر شهر یزد با روش شاخص تعداد– شدت تصادفات

علیرضا توکلی مهر[۱]، غلامحسین حلوانی[۲*]، رضیه سلطانی گردفرامرزی[۳]، حکمت‌اله مردای[۴]، حمید حبوباتی[۵]

چکیده

مقدمه: تصادفات یکی از بزرگترین مشکلات سلامت عمومی در جهان است. این در حالی است که بیشتر قربانیان جوان هستند و قبل از تصادف دارای سلامتی کامل بوده‌اند. مطالعات سازمان جهانی بهداشت حاکی از آن است که در سال ۲۰۲۰ میلادی تصادفات جاده‌ای یکی از سه عامل عمدهٔ مرگ و میر در جهان خواهد شد.

روش بررسی: این پژوهش با توجه به انتخاب مسیر درون‌شهری، با روش شاخص تعداد – شدت حادثه در یک دورهٔ یک ساله، اقدام به شناسایی نقاط حادثه‌خیز کرد. برای وزن‌دهی به شدت تصادفات (جرحی، فوتی و خسارتی) از جدول ضرایب پیشنهادی ایالت جورجیای آمریکا استفاده شد.

نتایج: در این مطالعه، ۶ واحد فضایی به عنوان نقاط حادثه‌خیز(۹/۱ ٪) و ۱۹ واحد فضایی Yellow Zone(۲۸/۸٪) شناسایی شد؛ که به صورت بالقوه پتانسیل تبدیل شدن به نقاط حادثه‌خیز را دارند. در نهایت ۴۱ واحد فضایی(ColdZone ۶۲/۱٪) شناسایی شد.

نتیجه‌گیری: از مهمترین راهکارهای کاهش حوادث ترافیکی، بازنگری در علایم راهنمایی و رانندگی از نظر تعداد، اندازه، مکان، ارتفاع و نصب سرعت‌گیر در نقاط حادثه‌خیز، احداث زیرگذر و نصب پل‌های هوایی با تعبیهٔ پله برقی در نقاط حادثه‌خیز، طراحی برنامهٔ آموزشی جامع و بلندمدت برای اصلاح فرهنگ راهنمایی و رانندگی و غیره است.

واژه‌های کلیدی: شدت تصادف، نقاط فضایی حادثه‌خیز، نقاط زرد، نقاط فضایی ایمن

[۱].کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران
[۲] استادیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی شهید صدقی یزد، یزد، ایران
[۳] کاشناسی ارشد بهداشت حرفه ای، مرکز تحقیقات بیماریهای ناشی از صنعت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران
[۴] دانشجوی دکترای مدیریت حوادث و بلایا، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی شیراز، شیراز، ایران
[۵] جراح مغز و اعصاب و ستون فقرات، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی شهید صدقی یزد، یزد، ایران
[*]نویسنده مسئول : شماره تماس ۰۳۵۳۸۲۰۹۱۱۳ ، ایمیل : halvani39@gmail.com

تاریخ دریافت : ۱۳۹۷/۰۵/۱۱ تاریخ پذیرش : ۱۳۹۸/۰۹/۲۸

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.18502/tkj.v12i4.5878]

مقدمه

بر اساس گزارشات سازمان جهانی بهداشت، سالیانه تصادفات جاده‌ای باعث مرگ بیش از ۱/۲ میلیون نفر و آسیب ۲۰ تا ۵۰ میلیون نفر در جهان می‌شود که بیشتر از ۹۰ درصد از آنها در کشورهای با درآمد کم و متوسط اتفاق می‌افتد. پیش‌بینی شده است که بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ میلادی در کشورهای پر درآمد، مرگ‌های ناشی از سوانح جاده‌ای حدود ۳۰ درصد کاهش خواهد یافت؛ ولی به طور اساسی در کشورهای کم‌درآمد و متوسط افزایش می‌یابد(۱). مطالعات سازمان جهانی بهداشت حاکی از آن است که در سال ۲۰۲۰ میلادی تصادفات جاده‌ای یکی از عامل عمدهٔ مرگ‌ومیر در جهان خواهد شد. همچنین در این گزارش، میانگین سنی کشته‌شدگان بین ۱۵ تا ۴۴ سال بیان شده است که از نظر اقتصادی مؤثرترین افراد جامعه محسوب می‌شوند (۲).تصادفات یکی از بزرگترین مشکلات سلامت عمومی در جهان است. این در حالی است که بیشتر قربانیان جوان هستند و قبل از تصادف دارای سلامتی کامل بوده‌اند. این مسئله در کشور ایران با روند صعودی تعداد کشته‌شدگان و افزایش تعداد کاربران از راه‌های کشور و همچنین افزایش تعداد سفرها از اهمیت افزون‌تری برخوردار است، همین امر بررسی مدل‌های متناسب برای شناسایی عوامل ترافیکی را ناگزیر می‌نماید(۳).در مطالعه‌ای که توسط ابوالحسن فقیهی و همکاران در سال ۲۰۱۴با در نظر گرفتن تأثیر فرهنگ ایمنی بر ارتقای ایمنی جاده‌ایانجام شد، نتایج پژوهش نشان می‌دهد تقویت هریک از مؤلفه‌هایفرهنگ ایمنی موجب ارتقای ایمنی می‌شود(۴).در یک مطالعهٔ دیگر که توسط «کویکو براون» در ایالات متحده در سال ۲۰۱۵، بر روی رانندگان ساکن در جنوب کارولینا با عنوان «برنامه‌ریزی ایمنی: آنالیز ویژگیهای دموگرافیک و اقتصادی- اجتماعی روی ریسک‌پذیری رانندگان ساکن در جنوب کارولینا » انجام شد؛ در جنوب کارولینا از میان ۱۴۳۴۹۷ راننده ریسک‌پذیر که سابقه حوادث ترافیکی داشتند آمارگیری بهعملآمد و ۱۳۳۳۷۶ حادثه از آنها ثبت شد. نتایج بررسی نشان داد روابط معنی‌دار بین بیشترین و کمترین تراکم گروههای رانندگان دارای ریسک بالا با ویژگی‌های دموگرافیک و اجتماعی- اقتصادی نواحی مسکونی این رانندگان وجود دارد. همچنین رانندگان جوان بیشترین میزان ریسک‌پذیری را در میان گروهها، و گروههای مسن ریسک‌پذیری کمتری داشتند(۵). مطالعهٔ دیگری توسط ویکتور سانتیلو و همکاران در سال ۲۰۱۵ میلادی در کارتاجینای کلمبیا (دارای جمعیت ۹۲۳۲۱۹ نفر و مساحت ۶۱۶ کیلومترمربع و شبکهٔ جاده‌ای شهری آن ۶۵۶ کیلومتر) با عنوان «فاکتورهای مؤثر در وقوع حوادث ترافیکی در جاده‌های شهری: ترکیب GIS و روش تجربی بیزی»انجام شد. در این مطالعه ۶۹ حادثهٔ ترافیکی (جراحت شدید و مرگ) بررسی و مشخص شد که نواحی نزدیک به مناطق تجاری به واسطهٔ وجود عابرین پیاده، دارای فراوانی بیشتری از نظر وقوع حوادث بودند.

آنچه در این مطالعه مشهود بود اثرات خطرناک در سرعت حوادث برای موتورسیکلت‌سواران بیش از ماشین‌ها و اتوبوس‌ها بود(۶).در یک مطالعهٔ دیگر که توسط علی مرادی و همکاران در تهراندر سال ۲۰۱۶ «آنالیز فضایی برای تشخیص مناطق با ریسک بالا در حوادث ترافیکی منجر به مرگ عابرین پیاده در تهران»انجام شد، از ۱۹۸ حادثهٔ مورد بررسی ۹۲ مورد (۴۶/۴ درصد) مربوط به سال ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۴ میلادی و ۱۰۶ مورد (۶۳/۶ درصد) در سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۵ اتفاق افتاده بود. بیشترین فراونی وقوع حادثه در ژانویه (۲۶ مورد) و کمترین وقوع حادثه در جون (۱۰ مورد)(۷).در یک مطالعهٔ دیگر «هزینهٔ عمومی ناشی از جراحات ترافیک جاده‌ای در استان یزد – ایران»؛ مشخص شد که در طی سال ۲۰۰۹ تعداد ۴۸۳ مرگ به واسطهٔ حواث ترافیکی در استان یزد اتفاق افتاده است، که ۳۸۲ مورد آن یعنی ۷۰/۰۹ درصد مرد و ۱۰۱ مورد یعنی ۲۰/۹۱ درصد زن بوده است. کل هزینهٔ عمومی ناشی از جراحات حوادث ترافیکی در استان یزد ۱۲۴۷۸ هزار ریال؟ بوده است، که ۸۷/۴۱ درصد آن به واسطهٔ مرگ زودرس و ۱۲/۵۹ درصد مربوط به ناتوانی ناشی از حوادث بوده است. همچنین، ۷۸/۳۲ درصد از مرگ‌ها در مردان اتفاق افتاده است. بیشترین پیک سنی در هزینهٔ عمومی حوادث در محدودهٔ سنی ۱۵ تا ۲۹ سال بود(۸).

مقالهٔ حاضر حاصل یک پایان‌نامهٔ تحقیقاتی است که هدف اصلی آن تجزیه و تحلیل حوادث ترافیکی در یک مسیر دورن‌شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی است؛ که برای شناسایی نقاط حادثه‌خیز از روش شاخص تعداد- شدت تصادفات استفاده شده است.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.18502/tkj.v12i4.5878]

ضمن اینکه اطلاعات دموگرافیک افراد حادثه‌دیده و تجزیه و تحلیل میدانی مکان وقوع حوادث از نظر علایم راهنمایی و رانندگی تجزیه و تحلیل شد.

روش بررسی

این پژوهش یک مطالعه از نوع توصیفی - تحلیلی و به روش مقطعی است؛ که بررسی نقاط حادثه‌خیز (Hot Zone) و آنالیز حوادث ترافیکی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) صورت گرفت.جامعه مورد بررسی در این پژوهش، تمام تصادفات ترافیکی در سال ۱۳۹۵ در محدودهٔ درون‌شهری انتخاب شده (حادثه)، است که نقاط حادثه‌خیز با مدل‌سازی متفاوت روش Hot Zone در محیط سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی (GIS) شناسایی شد. ابزار گردآوری داده‌ها، یک پرسشنامهٔ محقق ساخته که شامل اطلاعات دموگرافیک افراد حادثه‌دیده، نوع وسیلهٔ نقلیه و تاریخ وقوع حادثه، آدرس و مکان دقیق محل وقوع حادثه، وجود علایم راهنمایی و رانندگی و سرعت‌گیر در محل وقوع حادثه و علت وقوع حادثه است. این اطلاعات از مستندات حوادث بایگانی شده در ادارهٔ راهنمایی و رانندگی شهر یزد استخراج شده است. تجزیه و تحلیل اطلاعات به دست آمده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)به صورت تحلیل فاصله‌ای و تعیین نقاط بحرانی با شاخص‌های آماری تعریف می‌شوند. مدل HotZone یک روش سه مرحله‌ای بر پایهٔ سیستم اطلاعات جغرافیایی برای شناسایی سیستماتیک نقاط حادثه‌خیز جاده است (۹). این سه مرحله به شرح ذیل است :

۱- **اعتباربخشی به محل‌های تصادفات:** مکان وقوع هر تصادف در قالب مؤلفه‌هایX و Y به منظور آنالیز با استفاده از نرم‌افزار GIS بر روی مسیر مشخص شد، و تمام اطلاعات مربوط به هر تصادف (اطلاعات دموگرافیک افراد حادثه‌دیده،تاریخ، ساعت، نوع وسیلهٔ نقلیه، شیء مورد تصادف، علت وقوع حادثه، علایم رانندگی در محل حادثه و نصب سرعت گیر در محل حادثه) به صورت لایهٔ اطلاعاتی بر پایهٔ GIS به واحدهای‌های فضایی انتخاب شده اتصال پیدا کرد.

۲- **تقسیم بندی مسیر انتخاب شده به واحدهای فضایی (**BSUs:Basic Spatial Units**)برابر و محاسبهٔ آمار تصادفات:** مسیر انتخاب شده به واحدهای فضایی با طول ۱۰۰ متر و شماره‌گذاری همهٔ BSU ها انجام شد.

۳- **مشخص نمودن نقاط حادثه‌خیز:**در این رابطه نرخ تصادفات (AR) آستانه برای هر BSU بر اساس روش شاخص تعداد شدت تصادفات انتخابشدو تمام واحدهای فضایی که شاخص ریسک آنها از دو برابر میانگین بالاتر شد به عنوان نقاط حادثه‌خیز (HotZone) انتخاب شدند و حد فاصل میانگین و دو برابر میانگین به عنوان یک YellowZone انتخاب شد (۱۰).برای وزن‌دهی به شدت تصادفات (جرحی، فوتی و خسارتی) از جدول ضرایب پیشنهادی ایالت جورجیای آمریکا استفاده شد(۱۰).

جدول۱. ضرایب پیشنهادی ایالت جورجیا برای انواع تصادفات

شدت تصادفات	ضریب پیشنهادی
تصادفات فوتی	۹
تصادفات جرحی کلاس A	۴
تصادفات جرحی کلاس B	۳
تصادفات جرحی کلاس C	۲
تصادفات خسارتی	۱

تصادفات جرحی کلاس A:تصادف جرحی که در آن مجروح و یا مجروحین تصادف، بستری شده‌اند و احتمال معلولیت برای حداقل یکی از آنها وجود دارد.

تصادفاتجرحیکلاسB:تصادف جرحی که در آن مجروح و یا مجروحین تصادف، بستری شده‌اند و احتمال معلولیت برای مجروحین وجود ندارد.

تصادفاتجرحیکلاسC:تصادفات جرحی که مجروحین آن به صورت سرپائی مداوا شده‌اند.

شاخص شناسایی در روش تعداد – شدت تصادفات:در این روش برای هر موقعیت (واحد فضایی) یک شاخص ویژه با استفاده از فرمول ذیل محاسبه می‌شود (۱۰):

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.18502/tkj.v12i4.5878]

در فرمول فوق:

- I : شاخص تعداد- شدت تصادفات در واحد فضایی (BSU)
- T_f : تصادفات فوتی (در هر BSU)
- T_{ia} : تصادفات جرحی نوع A (در هر BSU)
- T_{ib} : تصادفات جرحی نوع B (در هر BSU)
- T_{ic} : تصادفات جرحی نوع C (در هر BSU)
- T_d : تصادفات خسارتی (در هر BSU)

$I = 9 \times T_f + 4 \times T_{ia} + 3 \times T_{ib} + 2 \times T_{ic} + T_d$

در این مطالعه ۶۶ واحد فضایی مورد بررسی قرار گرفت. بعد از کمی‌سازی ریسک حادثه به روش تعداد – شدت حادثه، ۴۱ واحد فضایی (۴۱۰۰ متر) به عنوان ColdZone (واحد های فضایی ایمن) شناسایی شد (۶۲,۱٪). تعداد ۱۹ واحد فضایی (۲۸,۸٪) به عنوان واحدهای فضایی YellowZone شناسایی شد (۱۹۰۰ متر)؛ که این واحدهای فضایی، پتانسیل تبدیل به نقاط حادثه‌خیز را دارند و بعد از نقاط حادثه‌خیز به عنوان اولویت دوم اصلاحی باید به آنها توجه نمود. در نهایت تعداد ۶ واحد فضایی (۶۰۰ متر) به عنوان نقاط حادثه‌خیز (HotZone) مشخص شد (۹,۱٪).

نتایج

جدول۲. فروانی مربوط به واحدهای فضایی بر اساس شاخص تعداد - شدت حادثه

ردیف	واحدهای فضایی(BSUs)	فراوانی(درصد)
۱	HotZone	۶(۹/۱)
۲	Yellow Zone	۱۹(۲۸/۸)
۳	Cold Zone	۴۱(۱/۶۲)
۴	Total	۶۶(۱۰۰)

شاخص‌های مرکزی و پراکندگی نقاط فضایی حوادث ترافیکی در محدودهٔ مورد بررسی: تعداد کل واحدهای فضایی مورد بررسی ۶۶ واحد است که نمرهٔ ریسک کل این واحدهای فضایی بعد از کمی‌سازی ریسک۷۵۲ به دست آمد (میانگین نمرهٔ ریسک ۸/۶). همانگونه که توضیح داده شده واحدهای فضایی که نمرهٔ ریسک آنها از دوبرابر میانگین (۳٪) بیشتر است به عنوان واحدهای فضایی حادثه‌خیز (Hot Zone) معرفی می‌شوند. واحدهای فضایی که نمرهٔ ریسک آنها با روش شاخص تعداد– شدت تصادفات، در حدفاصل میانگین و ۲ برابر میانگین (۱۷/۳ – ۸/۶) هستند به عنوان واحدهای فضایی YellowZone و واحدهایی که نمرهٔریسک آنها کمتر از نمرهٔ میانگین باشد (کمتر از ۸/۶) به عنوان واحدهای فضایی ColdZone تقسیم‌بندی شدند.

جدول۳. شاخص‌های مرکزی و پراکندگی واحدهای فضایی در مسیر مورد مطالعه

شاخص	تعداد	نمره کل	میانگین	۲ برابر میانگین	انحراف معیار	ماگزیمم	مینیمم
نمرهٔ ریسک واحدها	۶۶	۵۷۲	۸/۶	۱۷/۳	۷/۳	۳۲	۰

یافته‌های مربوط به داده‌های دموگرافیک افراد حادثه‌دیده: آنالیز پارامترهای دموگرافیکی نشان داد که بیشترین تصادفات (۱۵۸ حادثه) در گروه سنی ۲۱-۳۰ سال است(۳۲/۸٪). با توجه به شرایط این گروه (جوانی و تجربه کمتر) در رانندگی نسبت به سایر گروه‌های سنی می‌تواند از عوامل تأثیرگذار مهم در افزایش حوادث در این گروه سنی باشد. در رده‌های بعدی از نظر فراوانی به ترتیب گروه سنی ۶۱-۷۰ ساله تعداد ۷۳ حادثه (۱۵/۱٪) و گروه سنی ۳۱-۴۰ ساله با ۷۲ حادثه (۱۴/۹٪)هستند. در این مطالعه کمترین آمار وقوع حوادث (۲۷ حادثه) در گروه سنی بالای ۷۱ سال هستند (۵/۶٪).

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.18502/tkj.v12i4.5878]

جدول۴. توزیع فراوانی و درصد فراوانی حوادث به تفکیک گروههای سنی

متغیر		فراوانی	درصد	رتبه‌بندی
گروه‌بندی سنی	≤۲۰	۴۸	٪۱۰	۶
	۳۰-۲۱	۱۵۸	٪۳۲/۸	۱
	۴۰-۳۱	۷۲	٪۱۴/۹	۳
	۵۰-۴۱	۵۵	٪۱۱/۴	۴
	۶۰-۵۱	۴۹	٪۱۰/۲	۵
	۷۰-۶۱	۷۳	٪۱۵/۱	۲
	≥۷۱	۲۷	٪۵/۶	۷
	کل	۴۸۲	٪۱۰۰	

تقسیم‌بندی حوادث در محدودهٔ مورد بررسی از نظر توزیع جنسیت: در این مطالعه از ۴۸۲ حادثهٔ مورد بررسی تعداد ۲۹۵ حادثه(٪۶۱/۲) مربوط به آقایان و ۱۸۷ حادثه (٪۳۸/۸) مربوط به خانم‌ها است.

جدول۵. تقسیم‌بندی حوادث در محدودهٔ مورد بررسی از نظر جنسیت

متغیر		فراوانی(درصد)
جنسیت	مرد	۲۹۵(۶۱/۲)
	زن	۱۸۷(۳۸/۸)

تقسیم‌بندی حوادث در محدودهٔ مورد بررسی از نظر زمان وقوع حادثه: بیشترین فروانی (۱۷۳ مورد) وقوع حادثه در بازه زمانی ۱۲ ظهر تا ۱۸ عصر است (٪۳۵/۹). به ترتیب فروانی در رتبه‌های بعدی بازهٔ زمانی ۱۸ عصر تا بامداد با فروانی ۱۵۳ مورد (٪۳۱/۷) و بازهٔ زمانی ۶ صبح تا ۱۲ ظهر با فراوانی ۱۲۷ مورد قرار دارد (٪۲۶/۳). کمترین میزان فروانی وقوع حادثه (۲۹ مورد)در بازهٔ زمانی بامداد تا ۶ صبح است (٪۶)؛ که تردد کم وسایل نقلیه در این بازهٔ زمانی می‌تواند علت اصلی کم بودن حادثه باشد.

جدول۶. فراوانی حوادث از نظر زمان وقوع حادثه در ۲۴ ساعت شبانه روز

متغیر		فراوانی(درصد)	رتبه
زمان وقوع حادثه	۱۲-۰۶	۱۲۷(۲۶/۳)	۳
	۱۸-۱۲	۱۷۳(۳۵/۹)	۱
	۰۰-۱۸	۱۵۳(۳۱/۷)	۲
	۰۶-۰۰	۲۹(۶)	۴
	کل	۴۸۲(۱۰۰)	

تقسیم‌بندی حوادث در محدودهٔ مورد بررسی از نظر ایام هفته: از نظر میزان فراوانی وقوع حادثه در ایام هفته روز شنبه با فراوانی ۹۹ مورد (٪۲۰/۵) و روز یکشنبه با فراوانی ۸۶ مورد (٪۱۷/۸) در رتبه اوّل و دوم قرار دارند؛ با توجه به شروع هفتهٔ کاری و حجم ترافیک در ابتدای هفته می‌توان به عنوان دلایل اصلی فراوانی حادثه در روزهای آغازین هفته در نظر گرفت. کمترین فراوانی (۴۳ مورد) مربوط به روز چهارشنبه است (٪۸/۹).

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.18502/tkj.v12i4.5878]

جدول۷. فروانی وقوع حادثه در روزهای هفته

متغیر		فراوانی(درصد)
ایام هفته(روز حادثه)	شنبه	۹۹(۲۰/۵)
	یکشنبه	۸۶(۱۷/۸)
	دوشنبه	۵۵(۱۱/۴)
	سه‌شنبه	۵۱(۱۰/۶)
	چهارشنبه	۴۳(۸/۹)
	پنج‌شنبه	۸۴(۱۷/۴)
	جمعه	۶۴(۱۳/۳)
	کل	۴۸۲(۱۰۰)

تقسیم‌بندی حوادث در محدودهٔ مورد بررسی از نظر ماه وقوع حادثه: در تقسیم‌بندی فراوانی وقوع حوادث در ماههای سال، مهرماه با فراوانی ۶۲ مورد حادثه بیشترین حادثه اتفاق افتاده است (۹٪)، اسفندماه با فراوانی ۵۳ مورد در رتبهٔ دوم قرار دارد(۱۱٪)، ماههای خرداد، مرداد و بهمن با فراوانی یکسان (۳۳ مورد حادثه) در رتبهٔ هشتم از نظر فراوانی وقوع حادثه هستند (۸٪) و کمترین میزان فروانی (۳۰ مورد)وقوع حادثه در دی ماه اتفاق افتاده است(۶/۲٪).

جدول۸. فراوانی وقوع حادثه در ماههای سال

متغیر		فراوانی
ماه سال	فروردین	۴۶(۹/۵)
	اردیبهشت	۴۰(۸/۳)
	خرداد	۳۳(۶/۸)
	تیر	۳۱(۴/۶)
	مرداد	۳۳(۶/۸)
	شهریور	۳۶(۷/۵)
	مهر	۶۲(۱۲/۹)
	آبان	۴۸(۱۰/۰)
	آذر	۳۷(۷/۷)
	دی	۳۰(۶/۲)
	بهمن	۳۳(۶/۸)
	اسفند	۵۳(۱۱/۰)
	کل	۴۸۲(۱۰۰)

تقسیم‌بندی حوادث در محدودهٔ مورد بررسی از نظر فصل وقوع حادثه: از نظر فروانی وقوع حادثه در فصل‌های سال، فصل پاییز با فراوانی ۱۴۷ حادثه (۳۰/۵٪) در رتبهٔ اوّل قرار دارد. به ترتیب فصل بهار با فراوانی ۱۱۹ حادثه (۲۴/۷٪) و فصل زمستان با فراوانی ۱۱۶ حادثه (۲۴/۱٪) در رتبهٔ دوم و سوم از نظر فراوانی است. فصل تابستان با فراوانی ۱۰۰ حادثه کمترین حادثه اتفاق افتاده است و در رتبهٔ چهارم قرار دارد(۲۰/۷٪).

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.18502/tkj.v12i4.5878]

جدول۹. فروانی حوادث به تفکیک وقوع حادثه در فصول سال

متغیر		فراونی(درصد)
فصل سال	بهار	۱۱۹(۲۴/۷)
	تابستان	۱۰۰(۲۰/۷)
	پاییز	۱۴۷(۳۰/۵)
	زمستان	۱۱۶(۲۴/۱)
	کل	۴۸۲(۱۰۰)

تقسیم‌بندی حوادث در محدودهٔ مورد بررسی از نظر نوع حادثه:از نظر نوع حادثه با توجه به اینکه مسیر مورد مطالعه محدودهٔ درون‌شهری است؛ و با توجه به حجم ترافیک و سرعت پایین وسایل نقلیه نسبت به مسیرهای برون‌شهری، بیشترین فروانی حادثه از نوع خسارتیست (۴۳۴ حادثه) (۹۰٪). در رتبهٔ بعدی حوادث جرحی نوع C با فراوانی ۳۱ مورد در رتبهٔ بعدی قرار دارد(۶/۴٪). حوادث جرحی نوع A و نوع B با فراونی ۷ مورد در رتبهٔ سوم قرار دارند(۱/۵٪). همانطور که گفته شد مسیر مطالعهٔ محدوده دورن‌شهری است؛ با توجه به حجم ترافیک و سرعت پایین وسایل نقلیه در تقیسم‌بندی نوع حوادث جرحی، در این مورد نیز بیشترین فراوانی مربوط به حوادث جرحی نوع Cاست که افراد آسیب‌دیده در حادثه به صورت سرپایی مداوا شده و بدون بستری کردن مصدوم در مراکز درمانی مرخص شده‌اند. کمترین میزان فراوانی مربوط به حوادث فوتی (۳ مورد) است (۰/۰۶٪). در این مورد هم علت پایین حوادث فوتی نسبت به مسیرهای برون‌شهری، حجم ترافیک و سرعت پایین وسایل نقلیه در مسیرهای درون‌شهری است.

جدول۱۰. فراوانی حوادث از نظر نوع حادثه

متغیر		فراونی(درصد)
نوع حادثه	فوتی	۳ (۰/۰۶)
	جرحی نوعA	۷(۱/۵)
	جرحی نوعB	۷(۱/۵)
	جرحی نوعC	۳۱(۶/۴)
	خسارتی	۴۳۴(۹۰)
	کل	۴۸۲(۱۰۰)

بحث

- بازرسی میدانی در مسیر از نظر وجود علایم راهنمایی و رانندگی در محل وقوع حادثه، مشخص شد، در ۲۷۸ حادثه (۵۷/۷٪) علایم رانندگی وجود داشت؛ و در ۲۰۴ مورد (۴۲/۳٪) از حوادث، در محل وقوع آنها علایم راهنمایی و رانندگی مشاهده نشد. با توجه به حجم بالای حوادث و بررسی میدانی محدودهٔ مطالعه از نظر علایم راهنمایی رانندگی، برای کاهش تعداد حوادث لازم است.

- با بررسی میدانی مسیر مطالعه، از نظر وجود سرعت‌گیر در محل وقوع حادثه تنها در اطراف میدان شهدای محراب چند مورد سرعت‌گیر نصب شده بود که جنس آنها از آسفالت بود و به مرور زمان تقریباً هم‌سطح جاده شده بودند و عملاً هیچگونه کارآیی و تأثیری در کاهش سرعت رانندگان به عنوان سرعت‌گیر نداشتند. از نظر نصب سرعت‌گیر می‌توان گفت در محل وقوع ۴۸۲ حادثه مورد مطالعه (۱۰۰٪ موارد) سرعت‌گیر وجود نداشت. برای کاهش وقوع حوادث در محدودهٔ مورد بررسی، با نصب سرعت‌گیر در ورودی میدان‌ها، چهارراهی‌ها، سه‌راهی‌ها، مدارس و بیمارستان‌ها و سایر مکان‌های مهم از نظر ترافیکی می‌توان اقدام کرد. نصب سرعت‌گیرهای پلاستیکی از نظر ایمنی (رنگ ثابت، ارتفاع و شیب استاندارد، قابلیت نصب چراغ چشمک‌زن و عدم آسیب به وسایل نقلیه) نسبت به سرعت‌گیرهایی که از آسفالت ساخته می‌شوند، ارجحیت دارد.

- در محدودهٔ مورد بررسی، یکی از مکان‌هایی که تصادفات بالایی داشت؛ چهارراه فاطمیه بعداز میدان مارکار بود. در این چهارراه علی‌رغم نصب تابلوی دورزدن

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.18502/tkj.v12i4.5878]

ممنوع به علت بار ترافیکی بالا و ناآشنایی رانندگان و مسافرین برای مراجعه به مرکز شهر در اغلب موارد منجر به وقوع حادثه می‌شود. برای کاهش حوادث در این محدوده در کوتاه مدت، نصب تابلوی دورزدن ممنوع به صورت چشمک‌زن و با سایز بزرگتر به تعداد کافی و نصب آنها در مکان‌های بهتر در زاویهٔ دید راننده می‌تواند کمک کننده باشد. ضمن اینکه در ساعاتی از روز که بار ترافیکی بالا است با حضور یکی از مأمورین ادارهٔ راهنمایی و رانندگی در مکان مذکور برای راهنمایی افراد و پیشگیری از تخلفات منجر به حادثه، زمینهٔ کاهش وقوع حوادث را در چهارراه مذکور فراهم کرد. در برنامهٔ بلند مدت احداث زیرگذر و پل هوایی می‌تواند در دستور کار قرار گیرد.

- یکی از علت‌های مهم بار ترافیکی بالا و وقوع حوادث خسارتی در محدودهٔ مورد بررسی و در کل سطح شهر پذیرایی (شربت و شیرینی) در اعیاد و مراسمات مذهبی در سطح خیابان‌ها بین مردم و رانندگان است. ضمن احترام به فرهنگ، سنت و مراسمات مذهبی ارگان‌های مسئول باید از نظر رعایت اصول ایمنی و پیشگیری از وقوع حوادث ترافیکی پذیرایی‌ها را به مکان‌های ایمن و مناسب منتقل نمایند.

- یکی از مکان‌های با تعداد حوادث زیاد و بار ترافیکی بالا در محدودهٔ میدان شهدای محراب بود که طی بررسی میدانی از دلایل مهم آن نزدیکی پارک ۷ تیر به این میدان که اکثر مسافرین شهر مشهد و همراهان بیماران بستری در بیمارستان مرتاض، بیمارستان بهمن و بیمارستان مجیبیان اقدام به نصب چادر و اقامت در این پارک بخصوص در فصل تابستان می‌نمایند، که منجر به بار ترافیکی بالا در این میدان و محدودهٔ اطراف به سمت پارک ۷ تیر شده و نتیجهٔ نهایی آن وقوع تعداد زیادی حادثهٔ ترافیکی در این محدوده از مطالعه شده است. (در محدودهٔ میدان شهدای محراب ۲ واحد فضایی Hot Zone و ۵ واحد فضایی Yellow Zone شناسایی شد؛ و ۷ واحد فضایی Yellow Zone، پشت سر هم در محدودهٔ پارک ۷ تیر که بهطوربالقوهپتانسیل تبدیل به واحدهای فضایی Hot Zone را دارند؛ مشخص شد). برای کاهش بار ترافیکی و تصادفات در این محدوده، در کوتاه مدت می‌توان حداقل برپایی چادر در پارک ۷ تیر را ممنوع کرد؛ و اداره‌هایمسئول برای مسافرین و همراهان بیماران بستری شده، مکانهای دیگری را در نظر بگیرند.در بلند مدت کاهش تعداد بیمارستان‌ها در مسیر مورد مطالعه و انتقال به مکان‌هایی که ترافیک ایجاد نکند، می‌تواند یک ایدهٔ مناسب برای کاهش بار ترافیکی و حوادث ناشی از آن، مورد توجه ارگان‌های مسئول قرار گیرد.

- جمع‌آوری دیتا در فصل تابستان بود و بخشی از علایم و تابلوهای راهنمایی و رانندگی در شاخ و برگ درختان قابل رویت نبود، جدای هرس کردن درختان حاشیهٔ جاده در فصل زمستان، لازم است در فصل بهار بعد از سبز شدن درختان و سایر فصول سال (تابستان و پاییز) برای رفع این مشکل مجددا هرس کردن درختان را تکرار کرد. برای کاهش حوادث ترافیکی در محدودهٔ مطالعه و کل سطح شهر می‌تواند در برنامهٔ کاری ادارات مسئول قرار گیرد.

- متأسفانه در برخی موارد وقوع تصادف خسارتی و جزئی باعث ترافیک بالا می‌شود و خطر وقوع تصادفات بیشتر را بالا می‌برد و یکی از علت‌های مهم در ترافیک‌هایدرون‌شهری توقف سایر رانندگان برای مشاهده و گاهی گرفتن فیلم است، در برخی موارد هم که حوادث منجر به جرح افراد می‌شود این رفتار رانندگان باعث وقفه در رسیدن آمبولانس و نیروهای امدادی میشود؛ جدای از بحث فرهنگ‌سازی در بلندمدت توسط ارگان‌ها مسئول، به عنوان یک پیشنهاد که در کوتاه مدت می‌توان تا حدود زیادی خطر وقوع حوادث ترافیکی را کاهش داد، صدور جریمه می‌تواند برای چنین افرادی که فقط برای مشاهده تصادف اقدام به توقف می‌کنند.

- کلاه ایمنی و داشتن گواهینامهٔ موتورسوارای یک اجبار و قانون، و توجه ویژه به اجرای آن توسط مأمورین ادارهٔ راهنمایی و رانندگی، در کاهش صدمات حوادث ترافیکی (حوادث جرحی ۴۵ مورد) در مسیر مطالعه و کل شهر می‌تواند کمک کننده باشد.

- نبود سرعت‌گیردر کل مسیر و نداشتن گاردریل مرکزی در بخش‌های زیادی از مسیر که به نوعی شرایط سبقت غیرمجاز برای رانندگان وجود دارد و نصب موارد ذکر شده در محدودهٔ واحدهای فضایی H-Y Zone در کاهش حوادث ترافیکی می‌تواند به عنوان یک راه‌حل در دستور کار قرار گیرد.

- به عنوان یک نکتهٔ ایمنی برای جمع‌آوری اطلاعات میدانی در موارد مشابه در پژوهش‌های آینده، با توجه به ماهیت خطرناک کار جمع‌آوری نقاط حادثه‌خیز (نقطه‌زنی

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.18502/tkj.v12i4.5878]

محل وقوع حوادث با GPS) امکان وقوع حادثه برای پژوهش‌گر وجود دارد (پاسخگویی به افراد، برخورد کسبه، بازاریان، پلیس و حتی رانندگان که در موارد متعدد مزاحمت و وقفه در کار ایجاد می‌کنند). موارد ایمنی در جمع‌آوری این اطلاعات شامل پوشیدن لباس مناسب و راحت که دارای نوار زرد (فلورسانس) استفاده شود و حتماً دو نفر برای جمع‌آوری دیتا به کار گرفته شود (یک نفر با دستگاه GPSنقطه‌زنی و یک نفر ثبت اطلاعات و توجه به مسیر حرکت ماشین‌های عبوری برای اطلاع دادن به نفر اوّل). ضمن اینکه در این پژوهش کل مسیر حدود ۶ کیلومتر توسط پژوهشگر برای جمع‌آوری دیتا چندین بار به صورت پیاده طی شد (حدود ۶۰ کیلومتر پیاده‌روی) و در پژوهش‌های مشابه آتی چنانچه مسیر بررسی بزرگتر باشد، یک فاکتور و مشکل بزرگ برای پژوهش‌گر خواهد بود. به عنوان یک پیشنهاد بهتر برای پژوهش‌های آتی افسر راهنمایی و رانندگی در فرم بررسی و کروکی حادثه با استفاده از یک دستگاه GPS اقدام به نقطه‌زنی و ثبت طول و عرض جغرافیایی محل وقوع حوادث کند.

- همچنین تعمیرات پیشگیرانه و سرویس به موقع علایم راهنمایی و رانندگی به علت شرایط آب و هوایی فضای باز و وزش باد (زنگ زدگی، کج شدن و شل شدن علایم راهنمایی و رانندگی) نیز می‌تواند در کاهش حوادث در مسیر مورد مطالعه و سایر مسیرهای درون‌شهری مؤثر واقع شود.

References:

1. Rezaei S, Akbari SA, Arab M, Ghasempour S. ***Economic Burden of Road Traffic Crashes in Tehran Province, Iran in 2009***. Health Information Management Journal. 2013;10(3):498-509.
2. Hejazi SJ, Alipour M. ***Prioritization of reform ofroad accident prone sectionssections based on road safety audit(case studyroutebetweenthecityofKhoraamabadandAleshtar in Lorestanprovince)***. Journal of Transportation Rrsearch.2016; 13(3);65-85.
3. Alireza PG, Mohaddeh K, Mahmood S. ***Investigating the Causes and Factors in Reduction of Road Accidents in Iran Using Regression Models LR, CRT and GLM.*** Quarterly Journal of PoliceKnowledge 1389;12(46):77-106**.**
4. Faghihi A, Memarzadeh G, Nazifkar H.***The Model Of Iran's Road Safety Promotion With Emphasis On Safety Calture.*** Management Research in Iran. 2014;17(4):178-61**.**
5. brown k. ***safety planning: analysis of the socio-economicand demographics of at- risk driver residential areas in south carolina.*** clemson university, clemson, sc 29634. 2015: 1-18.
6. cantillo v, garces p, marquez l. ***factors influencing the occurrence of traffic accidents in urban roads : A combined GIS-Empirical Bayesian approach.*** DYNA. 2015;83(195):21-8**.**
7. Moradi A, Soori H, Kavousi A, Eshghabadi F, Jamshidi E, Zeini S. ***Spatial analysis to identify high risk areas for traffic crashes resulting in death of pedestrians in Tehran.*** Medical Journal of The Islamic Republic of Iran (MJIRI). 2016;30(1):1099-108**.**
8. Vakili M, Mirzaei M, Pirdehghan A, Sadeghian M, Jafarizadeh M, Alimi M, et al. ***The burden of road traffic injuries in Yazd Province-Iran.*** Bulletin of Emergency & Trauma. 2016;4(4):216**.**
9. Loo BP. ***The identification of hazardous road locations: a comparison of the blacksite and hot zone methodologies in Hong Kong.*** International Journal of Sustainable Transportation. 2009;3(3):187-202**.**
10. Engineers AFRC. ***Criteria for determining the incident points of the city***.Transportation and Traffic Department of Tehran Municipality, 2012**.**

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.18502/tkj.v12i4.5878]

Quantitative risk assessment of accidental points in the area of Shahid Beheshti field to Abuzar Square in Yazd with the method of accidents rate - severity index

TavakoliMehr A[1], Halvani Gh[1], Soltani Gerdfaramarzi R[2], Moradi H[3], Hobubati H[4]

[1] Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran
[2] Industrial diseases Research Center, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran
[3] Health in Disaster and Emergency, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
[4.] Neurosurgery, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

Abstract

Introduction: Accidents are one of the biggest public health problems in the world**.** At the same time, most young victims are in good health before the accident. World Health Organization studies indicate that in 2020 road accidents will be one of three of the three leading causes of death globally.

Materials and Methods: Due to selecting the inner-city route, this study identified the accident hot zones by the number-accident intensity index method in one year. The table of coefficients proposed by the state of Georgia was used to weigh the severity of the accidents (injuries, deaths, and damages).

Results: In this study, six spatial units were identified as hot zones (9/1%), and 19 spatial units were identified as yellow zones (28/8%); as. Finally, 41 spatial units (4100 meters from 6600 meters) were identified as cold zones (62/1%).

Conclusion: The most important ways to reduce traffic accidents include the review of traffic signs in terms of the number, size, location, height, and the installation of the speed breaker in the spatial units as hot zones, the construction of an underpass, and the structure of pedestrian bridges with embedding the escalator in some important routs (hot zones), developing a comprehensive and long– term training program for improving the driving culture, etc.

Keywords: Accident Severity, Spatial Hot Zone, Spatial Cold Zone

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.18502/tkj.v12i4.5878]

This paper should be cited as:
Tavakoli Mehr A, Halvani Gh, Soltani gerdfaramarzi R, Moradi H, Hobubati H**.** ***Quantitative risk assessment of accidental points in the area of Shahid Beheshti field to Abuzar Square in Yazd with the method of accidents rate -severity index***. Occupational Medicine Quarterly Journal. 2021:12(4):66-75.

****CorrespondingAuthor:***
Email*: *halvani39@gmail.com
Tel: +98 3538209113
Received: 02.08.2018 ***Accepted: 19.12.2019***