

فاکتورهای مؤثر بر حاشیه ایمنی عابرین پیاده در خیابان‌های فاقد علائم راهنمایی و رانندگی

میلاذ احمدی مرزآله^{۱*}، میثم ناصری^۲، کیومرث ناصری^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشکده سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. عمران گرایش راه و ترابری، دانشگاه علوم و تحقیقات، تهران، ایران
۳. مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشگاه علوم و تحقیقات، تهران، ایران

چکیده

سابقه و هدف: یکی از عوامل مهم در مهندسی ترافیک، ایمنی تردد عابرین پیاده است. بررسی پارامترهای مؤثر بر حاشیه ایمنی عابرین پیاده و ارتباط بین آن‌ها در شناسایی عوامل اصلی بروز حوادث مربوط به عابرین پیاده در خیابان‌های بدون علائم راهنمایی و رانندگی نقش مهمی دارد. این مقاله برخی فاکتورهای مرتبط با ایمنی عابرین پیاده و ارتباط بین آن‌ها را بررسی کرد.

روش بررسی: این مطالعه به صورت توصیفی - تحلیلی و بر اساس اطلاعات مشاهده‌های صورت گرفت. برای این منظور ویدئوهایی از ۵۶ عابر در خیابان مطهری تهران ضبط شد و مورد ارزیابی قرار گرفتند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 21 و روش رگرسیون خطی انجام شد.

یافته‌ها: نتایج حاصل از نرم‌افزار نشان داد که ضرایب اثرگذاری فاکتورهای مختلف شامل زمان انتظار قبل از حرکت با ۰/۷۸، تکرار نگاه کردن به وسایل نقلیه قبل و حین عبور با ۰/۵۸، زمان نگاه کردن به وسایل نقلیه قبل و بعد از عبور با ۰/۷۳ و زمان عبور با ۰/۲۹، بر حاشیه ایمنی عابرین پیاده تأثیر داشت.

نتیجه‌گیری: زمان انتظار عابرین قبل از عبور مهمترین عامل اثرگذار بر حاشیه ایمنی عابرین پیاده در خیابان‌های بدون علائم راهنمایی و رانندگی بود.

واژگان کلیدی: عابر پیاده، حاشیه ایمنی، خیابان‌های بدون علائم راهنمایی و رانندگی، وسایل نقلیه

مقدمه

وسایل نقلیه در حد مطلوبی رشد نکرده‌اند و آمار متوفیان ناشی از تصادفات در ایران، بسیار زیاد است (۱). سازمان جهانی بهداشت تصادفات ناشی از ترافیک جاده‌ها را به‌عنوان یک مشکل بهداشت عمومی معرفی می‌کند، که سالانه منجر به ۱/۲ میلیون مرگ و میر در سراسر جهان می‌شود و ۵۰ میلیون نفر در جهان مصدوم می‌شوند (۲). در مقایسه با سایر شیوه‌های حمل و نقل، عابرین پیاده بیشترین احتمال کشته شدن یا مجروح شدن در تصادفات در هر کیلومتر مسافت طی شده را دارند (۳). این آمار در ایران در سال ۱۳۸۵، ۲۷۵۶۷ نفر کشته و ۲۷۶۷۶۲ نفر مجروح است (۴).

این مشکل از این هم شدیدتر است زیرا اغلب قربانیان جوانانی هستند که قبل از تصادف دارای سلامتی کامل بوده‌اند. تقریباً حدود ده درصد مجروحان حوادث، فوت می‌کنند. ایران در سال ۱۳۸۵، شاهد بیش از ۲۷ هزار نفر جان‌باخته بوده است و ۲۷۰ هزار نفر در این میان مجروح شده‌اند. بر اساس آمارها به‌طور متوسط حدود صد نفر در هر روز بر اثر حوادث رانندگی در ایران کشته می‌شوند، البته این رقم در دنیا روزانه به حدود ۳۰۰۰ نفر می‌رسد. در سال، حدود

با گسترش زندگی ماشینی و افزایش روزافزون ترافیک در خیابان‌ها و جاده‌ها در نیم‌قرن اخیر، در مقابل فواید اقتصادی و رفاهی ناشی از گسترش ارتباطات و سرعت جابجایی کالا و مسافر، متأسفانه بر تعداد و شدت تصادفات ترافیکی افزوده شده و خسارات جانی و مالی ناشی از این تصادفات، بار سنگینی بر جامعه بشری تحمیل می‌کند. اگرچه کشورهای در حال توسعه، تنها دارای یک‌سوم حجم وسایل نقلیه جهان هستند، ولی بیش از دوسوم قربانیان تصادفات، در کشورهای با سطح درآمد کم تا متوسط اتفاق می‌افتد.

در کشورهای پیشرفته تحقیقات وسیعی در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی راجع به علل وقوع تصادفات و روش‌های جلوگیری از آن‌ها انجام شده است؛ اما در کشورهای در حال توسعه، علی‌رغم روند افزایشی تعداد و سرعت وسایل نقلیه و رشد بی‌رویه جمعیت که ضرورت این افزایش را تشدید کرده است؛ میزان و کیفیت تسهیلات درون‌شهری و برون‌شهری به‌طور متناسب بهبود نیافته و استانداردهای ایمنی

* نویسنده مسئول مکاتبات: miladahmadimarzaleh@yahoo.com

و یا خطوط با چراغ‌راهنما پرداخته‌اند و بهندرت عبور عابران از جاده‌های بدون علامت با تمرکز و موضوعیت خیابان‌های درون‌شهری مورد مطالعه قرار گرفته است، به همین خاطر در این تحقیق سعی شده است تا به این موضوع پرداخته شود.

حاشیه ایمنی^۱ یک فاکتور عینی در موضوع ایمنی عابرین پیاده است و به اختلاف‌زمانی بین عبور عابر و وسیله نقلیه از یک نقطه مشخص از عرض یک خط مشخص گفته می‌شود. مقدار کمی حاشیه ایمنی می‌تواند مقادیر منفی و یا مثبت را شامل شود. حاشیه ایمنی منفی بر عبور پرخطر و حاشیه ایمنی مثبت به امنیت و ایمنی بالای عابر اشاره دارد. فاکتورهای مرتبط با ایمنی عابر از جمله موضوعاتی هستند که در مطالعات پیشین مربوط به ایمنی عابرین پیاده در خطوط دارای علائم راهنمایی و رانندگی بحث شده‌اند. این فاکتورها از سه جنبه‌ی جمعیت‌شناسی، رفتاری و جامعه‌شناسی مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. از منظر جمعیت‌شناسی شاخص‌هایی نظیر سن و جنسیت عابرین پیاده مطرح است. مطابق آمار موسسه ملی ایمنی ترافیکی بزرگراه‌ها^۲ در سال ۲۰۰۷، بیشتر قربانیان تصادفات عابرین پیاده مربوط به رده سنی نوجوان کمتر از ۱۵ سال و عابرین سالخورده بالای ۷۰ سال بودند (۱۹).

در کشور ما نیز آمار تقریباً مشابهی گزارش شده است، به طوری که بیشترین گروه سنی عابرانی که در حوادث رانندگی جان خود را از دست می‌دهند. مطالعات نشان داده‌اند که مردها نرخ بالاتری از مرگ‌ومیر در حوادث ترافیکی را داشتند که محتاط‌تر بودن و زمان انتظار بیشتر برای عبور از عرض خیابان توسط زنان در مقایسه با مردان را از دلایل این امر بیان کرده‌اند. آمار گزارش شده از سوی موسسه ملی ایمنی ترافیکی بزرگراه‌ها در سال ۲۰۰۱ نشان داد که بیشتر از ۷۰ درصد عابرین کشته‌شده در تصادفات آن سال مرد بودند. از منظر رفتاری، شاخص‌هایی نظیر زمان انتظار عابر قبل از عبور از عرض خیابان، تکرار و زمان نگاه کردن به وسایل نقلیه عبوری و تکرار دویدن‌های حین عبور توسط عابرین پیاده را با حاشیه ایمنی عابرین پیاده مرتبط دانسته‌اند.

زمان طولانی انتظار از یک طرف عابر را خسته و بی‌احتیاط می‌کند و او را وادار می‌کند تا اتومبیل‌ها را مجبور به کاهش سرعت کند، از سوی دیگر بر اساس تحقیقات انجام‌شده، در این حالت عابرین قبل از عبور، سمت چپ و راست و چراغ‌راهنما را به صورت مناسبی چک می‌نمایند. از لحاظ جامعه‌شناسی نیز شاخص‌هایی نظیر جریان ترافیک و سرعت خودروها را به عنوان عواملی مهم و مرتبط با ایمنی عابرین پیاده بیان نموده‌اند، که با افزایش آن‌ها نرخ تصادف نیز افزایش می‌یابد.

یک میلیون و دویست هزار نفر در دنیا کشته و پنجاه میلیون نفر مجروح می‌شوند. جمعیت کشور تقریباً یک‌صدم جمعیت دنیا را دارد ولی یک‌چهارم مرگ‌ومیر را به خود اختصاص داده است. بر این اساس، تلاش در جهت بهبود وضعیت سلامت سفر و کاهش خطرات سوانح رانندگی با توسعه و به‌کارگیری ایمنی ترافیک امری ضروری است. آنچه در این میان همچنان مدنظر کارشناسان حوزه ترافیک است شناسایی علل و عوامل مؤثر در بروز یا شدت وقوع یک تصادف است (۵).

هزینه سالانه آسیب‌های ناشی از تصادفات حدوداً بیش از ۲٪ تولید ناخالص ملی تخمین زده شده است (۶). تغییرات در طراحی شهری، مهندسی ترافیک، قوانین و رفتار رانندگان نقش به‌سزایی در آسیب ترافیک جاده‌ای در قرن اخیر داشته است. و کاهش قابل توجه ای در مرگ‌ومیرهای جاده‌ای در دهه اخیر داشته است (۷). در سراسر جهان، عابرین پیاده هنگام عبور از خیابان در معرض خطر قرار دارند. در یک آمار گزارش شده، مرگ عابرین و دیگر کاربران آسیب‌پذیر از خیابان مانند دوچرخه‌سواران، سالیانه ۴۶ درصد مرگ‌های ترافیکی جهان را شامل می‌شود که در کشورهای توسعه‌یافته این موضوع وخیم‌تر است (۸).

در سال ۲۰۱۰ در شهر تورنتو کانادا ۲۱۵۹ برخورد با عابران پیاده رو گزارش شد، که از این میان ۲۰ مرگ در پی داشت (۹). در سال ۲۰۰۷ تعداد ۲۱۱۰۶ مرگ و ۷۰۸۳۸ صدمه و جراحت برای عابرین پیاده اتفاق افتاد که به ترتیب ۲۵/۸۵ و ۱۸/۶۲ درصد مرگ‌ومیر و مصدومین جاده‌ای را شامل شد (۱۰). فراوانی تصادف با عابران پیاده به میزان زیادی به محیط: عرض جاده، رابط‌های خیابان‌ها و طراحی حمل‌ونقل عمومی، بستگی دارد (۱۱-۱۷).

ایران از نظر سوانح و حوادث ترافیکی به‌عنوان یکی از کشورهای که دارای بیشترین موارد تصادفات و مرگ‌ومیر ناشی از آن است، معرفی شده است. طی تخمین‌های موجود، هر ساله در حدود ۱۷۰۰۰ نفر در ایران در اثر تصادفات جاده‌ای جان خود را از دست می‌دهند، که این آمار در سال‌های اخیر افزایش داشته است. میزان بروز این نوع سوانح (۳۰ در ده هزار نفر) از میزان‌های منطقه‌ای و جهانی بالاتر بوده و ۷/۵ درصد از کل مرگ‌ها را به خود اختصاص می‌دهد. ۱۳/۵ درصد از عمر از دست‌رفته در ایران، نتیجه حوادث ترافیکی است که این نسبت نیز در مقایسه با جهان و منطقه افزایش زیادی را نشان می‌دهد (۱۸). این در حالی است که در کلان‌شهرهای کشور ایران نیز حدود ۵۰ درصد از کشته‌های حوادث رانندگی را عابران پیاده تشکیل می‌دهند. علی‌رغم آمار تکان‌دهنده تصادفات، تاکنون مطالعات بسیار کمی در زمینه جاده‌های بدون علامت انجام‌گرفته است. مطالعات عینی و تجربی عمدتاً به بررسی رفتار عابران در جاده‌های علامت‌دار

۱. Margin Safety

۲. National Highway Traffic Safety Administration

اختلاف زمانی بین عبور عابر و وسیله نقلیه از یک خط مشخص محاسبه شد و متغیرهای سن، جنس، تعداد دویدن، تعداد توقف، زمان انتظار قبل از حرکت، تکرار نگاه کردن به وسایل نقلیه قبل و حین عبور، زمان نگاه کردن به وسایل نقلیه قبل و بعد از عبور و زمان عبور عابرین پیاده به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شدند. برای یافتن عوامل اثرگذار بر حاشیه ایمنی عابرین به ترتیب اولویت از نتایج مربوط به جدول رگرسیون استفاده شد، رگرسیون برای همه متغیرها با در نظر گرفتن حاشیه ایمن به عنوان یک متغیر وابسته انجام شد.

برای تعیین نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف اسمیرنوف استفاده گردید؛ و از آزمون آماری همبستگی پیرسون به منظور بررسی ارتباط بین حاشیه ایمنی و متغیرهای سن، جنس، تعداد دویدن، تعداد توقف، زمان انتظار قبل از حرکت، تکرار نگاه کردن به وسایل نقلیه قبل و حین عبور، زمان نگاه کردن به وسایل نقلیه قبل و بعد از عبور و زمان عبور عابر استفاده گردید.

یافته‌ها

ابتدا به منظور توصیف نمونه‌های مشاهده شده از منظر متغیر سن و جنس و متغیرهای مورد بررسی در این تحقیق شاخص‌های توصیفی محاسبه گردید که نتایج آن در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱. داده‌های آماری توصیفی

متغیر	تعداد	متغیر	میانگین	انحراف معیار
ندارد	۴۷	زمان عبور عابر	۱۰/۸۸	۳/۲۹
تکرار دویدن	۹			
۱ بار				
ندارد	۳۵			
تکرار توقفها	۱۵	اشیه ایمنی	۲/۳۲	۰/۶۶
۱ بار				
۲ بار	۶			
ندارد	۳۵			
تکرار نگاه کردن به وسایل نقلیه	۱۸			
۱ بار				
۲ بار	۳			
۳ بار				

نرمال بودن توزیع داده‌ها تأیید شد ($P \geq 0.05$)، نتایج آزمون همبستگی پیرسون در جدول ۲ ذکر شده است.

نتایج تجزیه و تحلیل نشان داد که همبستگی (R) پیرسون بین جنس، سن و تکرار نگاه کردن با سایر متغیرها معنی دار نبود.

علیرغم آمار تکان‌دهنده تصادفات، تاکنون مطالعات محدودی در زمینه خیابان‌های بدون علامت انجام گرفته است. مطالعات عینی و تجربی عمدتاً به بررسی رفتار عابران در خیابان‌های علامت‌دار و یا خطوط با چراغ‌راهنما پرداخته‌اند (۸). کمبود یا فقدان مطالعات در زمینه عوامل مؤثر بر حاشیه ایمنی عابرین از خیابان‌های بدون علامت با تمرکز و موضوعیت خیابان‌های درون‌شهری انجام چنین تحقیقی را ضروری می‌سازد. از این رو در این مطالعه بر آن شدیم که چگونگی تأثیر هر یک از فاکتورهای مؤثر بر ایمنی عابر و شدت و اهمیت آن‌ها را مورد بررسی قرار دهیم.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به صورت مقطعی، توصیفی-تحلیلی انجام شد. روش نمونه‌گیری به صورت تصادفی ساده بود. عابرینی که حین عبور از معبر به وضوح قابل رؤیت بودند و وسایل نقلیه، دید عابر را در عبور از خیابان مسدود نمی‌کرد، به عنوان نمونه انتخاب شدند. در این مطالعه رده سنی برای عابرین کمتر از ۲۰ سال نوجوان، ۲۰ تا ۳۰ سال جوان، ۳۰ تا ۴۵ سال میان‌سال و بیشتر از ۵۰ سال به عنوان سالخورده در نظر گرفته شدند. زمان انتظار، مدت زمانی که عابر پس از رسیدن به کناره خیابان، برای عبور از عرض خیابان منتظر میماند، تعیین شد. یک چرخش قابل توجه سر عابر برای وسایل نقلیه عبوری، نگاه کردن به وسایل نقلیه، هرگونه توقف بیش از ۱ ثانیه حین عبور، توقف و زمان عبور عابر از عرض خیابان بدون در نظر گرفتن زمان انتظار، زمان عبور تعریف شدند. تعداد دویدنهای عابر حین عبور از عرض خیابان، تکرار دویدن و اختلاف زمان عبور عابر از یک نقطه بازمان عبور اولین وسیله نقلیه از همان نقطه در عرض خیابان به عنوان حاشیه ایمنی در نظر گرفته شدند.

گردآوری اطلاعات در این تحقیق با استفاده از روش مشاهده از طریق فیلم‌برداری انجام گرفت. مشاهده در یک روز معمولی در تیرماه سال ۱۳۹۳، از ساعت ۸ تا ۱۱ صبح و ۵ تا ۸ بعدازظهر انجام شد. فیلم‌برداری از روی یک پل روگذر در حدفاصل دو تقاطع لارستان و میرزای شیرازی در خیابان مطهری انجام شد. ترافیک عبوری هر ساعت در این مسیر حدود ۲۴۰۰ وسیله نقلیه می‌باشد. این خیابان یک‌طرفه دارای ۵ باند حرکت است که خط کناری آن به دلیل پارک وسایل نقلیه و اتوبوس‌ها در نظر گرفته نشد و بنابراین ۱۴/۴ متر پهنا (۴ خط عبور) در نظر گرفته شد. خط عبور «فرضی» برای عابرین به صورت مستقیم از وسط جاده گذشته و فاصله آن از نزدیک‌ترین خط عابر خط‌کشی شده ۲۰۰ متر و از پل روگذر ۲۰ متر است.

متغیر وابسته حاشیه ایمنی عابرین پیاده است که به صورت

جدول ۲. نتایج آزمون همبستگی متغیرها

حاشیه‌ی ایمنی	دویدن	تعداد توقف	زمان انتظار	زمان نگاه کردن	زمان عبور عابر
حاشیه‌ی ایمنی	همبستگی پیرسون	۰/۱۰۴	۰/۱۹۴	۰/۰۳۵	۰/۰۹۹
	سطح معناداری	۰/۴۴۵	۰/۱۵۳	۰/۷۹۹	۰/۴۶۹
دویدن	همبستگی پیرسون	۱	۰/۱۶۷	۰/۱۸۵	۰/۲۹۶*
	سطح معناداری	۰/۵۴۴	۰/۹۱۲	۰/۱۷۲	۰/۷۲۰
تعداد توقف	همبستگی پیرسون	۰/۱۶۷	۱	۰/۸۴۱	۰/۲۱۲
	سطح معناداری	۰/۲۱۹	۰/۳۶۶	۰/۲۷۷	۰/۱۱۷
زمان انتظار	همبستگی پیرسون	۰/۰۷۴	۰/۱۲۳	۱	۰/۰۶۸
	سطح معناداری	۰/۰۹۵	۰/۳۶۶	۰	۰/۹۱۶
زمان نگاه کردن	همبستگی پیرسون	۰/۱۸۵	۰/۸۴۱	۰/۵۵۸**	۰/۲۲۴
	سطح معناداری	۰/۲۷۱	۰/۷۷۲	۰	۰/۷۹۰
زمان عبور عابر	همبستگی پیرسون	۰/۲۹۶*	۰/۲۲۱	۰/۰۶۸	۱
	سطح معناداری	۰/۰۲۷	۰/۱۱۷	۰/۶۱۹	۰/۷۹۰

* معنی دار در سطح ۰/۰۵ (دو طرفه)

** معنی دار در سطح ۰/۰۱ (دو طرفه)

جدول ۴. نتایج رگرسیون متغیرهای مؤثر بر حاشیه ایمنی

مدل	ضریب استاندارد نشده		ضریب استاندارد شده	سطح معناداری	ضریب تعیین
	خطا	بتا			
جنس	۰/۰۹۲	۰/۱۹۴	۰/۰۶۶	۰/۶۴۰	۰/۰۱۷
سن	۰/۰۸۵	۰/۰۹۹	۰/۱۱۳	۰/۳۹۵	۰/۰۲۰
تعداد دویدن	۰/۲۰۰	۰/۲۴۴	۰/۱۱۳	۰/۴۱۶	۰/۰۱۱
تعداد توقف	۰/۱۶۳	۰/۱۴۵	۰/۱۷۰	۰/۲۶۶	۰/۰۹۶
زمان انتظار	۰/۰۸۱	۴۳۰/۰	۰/۷۸۰	۰/۰۲۱	۰/۰۳۷
تکرار نگاه کردن به وسایل نقلیه قبل و حین عبور	۰/۰۲۷	۰/۰۶۱	۰/۰۵۸	۰/۰۵	۰/۰۱۸
زمان نگاه کردن به وسایل نقلیه قبل و حین عبور	۰/۰۶۸	۰/۰۳۱	۰/۷۳۱	۰/۰۳۴	۰/۰۰۱
زمان عبور عابر	۰/۰۵۸	۰/۰۳۲	۰/۲۹۳	۰/۰۵۱	

همچنین از آزمون F به منظور تعیین نوع ارتباط بین متغیرهای مذکور و حاشیه ایمنی استفاده گردید که نتایج آن در جدول ۳ بیان شده است. با توجه به اینکه سطح معناداری آزمون F از ۵ درصد کمتر است در نتیجه بین متغیرها و حاشیه ایمنی رابطه‌ی خطی وجود داشت.

جدول ۳. نتایج آزمون F

مدل	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	ب	سطح معناداری
رگرسیون	۵/۸۰۱	۸	۰/۷۲۵	۱/۹۹۳	۰/۰۵۲*
باقیمانده	۱۷/۹۱۳	۷۴	۰/۳۸۱		
مدل	۲۳/۷۱۴	۵۵			

* معنی دار در سطح ۰/۰۵ (دو طرفه)

در جدول ۴ نتایج حاصل از رگرسیون خطی برای بررسی متغیرهای مؤثر بر حاشیه ایمنی عابرین پیاده آمده است. با توجه به داده‌های حاصل مطابق جدول فوق، می‌توان گفت بین متغیرهای زمان عبور عابر، زمان نگاه کردن به وسایل نقلیه قبل و حین عبور، تکرار نگاه کردن به وسایل نقلیه حین عبور و زمان انتظار با حاشیه‌ی ایمنی رابطه معنی‌داری وجود داشت. زمان انتظار قبل از حرکت در سطح ۹۵ درصد حاشیه‌ی ایمنی را افزایش می‌دهد.

عرض خیابان به همراه کودکان خود دارای ارتباط معنی‌داری است؛ اما آگاهی آن‌ها در مورد عوامل خطر جاده‌ها و خیابان‌ها با عملکرد آن‌ها ارتباط معنی‌دار نشان نداده است، با توجه به نتایج مطالعه ما و این مطالعه درمی‌یابیم که با آموزش والدین و همچنین بازخورد نتایج آموزش در فرزندان می‌توان روی تکرار نگاه کردن و زمان نگاه کردن و مدت توقف کودکان اثر مثبت داشته باشد. (۲۲).

نتایج مطالعه جنی و همکاران در استرالیا نشان داد که با افزایش سن به علت کاهش قدرت فیزیکی، حواس و ادراک، عملکرد عابرین پیاده ضعیف‌تر می‌گردد (۲۳).

نتایج مطالعه فواض و همکاران در شهر کراچی پاکستان نشان داد در این شهر ۶۰ درصد از عابرین هنگام عبور از خیابان به سمت چپ یا راست نگاه می‌کنند، ۳۶ درصد هنگام عبور از خیابان از دویدن نیز استفاده می‌کنند، ۴۷ درصد عرض خیابان را بدون توقف طی کرده و ۷۷ درصد از مناطق خط‌کشی نشده عبور می‌کنند (۲۴). با توجه به مشاهدات این تحقیق و مطالعات گذشته می‌توان گفت که عوامل بسیاری بر سرعت راه رفتن از جمله؛ کیفیت مسیر سطح پیاده‌رو، میزان جمعیت و سن و توان حرکتی راه رونده تأثیر می‌گذارد. که طراحی فضا در این بیان بیشترین نقش را دارا می‌باشد.

آمار موجود نشانگر قانون‌پذیری بیشتر بانوان است، جوانان خطر بیشتری را در عبور از خیابان می‌پذیرند و همین باعث می‌شود که بیشتر در تصادفات دخیل باشند (۲۵).

ولده و همکارانش با شبیه‌سازی رفتار عابرین در هنگام عبور از خیابان به بررسی توانایی قضاوت بصری آن‌ها در مورد تصمیم برای عبور از خیابان و رفتار متعاقب این تصمیم پرداختند. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که قضاوت ذهنی عابرین با عمل آن‌ها یکسان نیست (۲۶). به نظر می‌رسد عابرین به فاصله‌ی اتومبیل بیشتر از سرعت آن اهمیت می‌دهند و زمان عبور خود را بازمانی که حس می‌کنند وسیله‌ی نقلیه به آن‌ها برسد، تنظیم می‌کنند (۲۷).

در مطالعه‌ای که تیواری و همکارانش در دهلی هند انجام دادند، مشخص شد که بین احتمال عبور از عرض خیابان برای عابرین با مدت‌زمان انتظار برای قرمز شدن چراغ برای اتومبیل‌ها رابطه‌ی معنی‌داری دارد. هرچه که زمان انتظار پشت چراغ افزایش یابد، احتمال تصادف آن‌ها با اتومبیل را کاهش می‌دهد (۲۱). به همین دلیل، نصب چراغ‌های راهنمایی دارای ثانیه‌شمار بر رفتار عابرین اثر می‌گذارد. مطالعات تجربی نشان می‌دهد که پس از نصب این‌گونه چراغ‌ها، میزان تبعیت از قانون افزایش یافته است (۲۵).

زمان انتظار عابر مهم‌ترین عامل اثرگذار بر حاشیه ایمنی می‌باشد (P=۰/۰۱۲). هرچه زمان انتظار عابر قبل از عبور از عرض خیابان بیشتر باشد، حاشیه ایمنی بالاتری را ایجاد می‌کند. دومین عامل اثرگذار بر حاشیه ایمنی، زمان نگاه کردن به وسایل نقلیه قبل و حین عبور از خیابان است. درک خطر توسط عابر و استفاده مناسب از

ضرایب بتای استاندارد شده سهم هر یک از متغیرها را در مدل برحسب انحراف استاندارد ارائه داد. می‌توان این‌گونه بیان کرد که زمان انتظار ۷۸ درصد، تکرار نگاه کردن به وسایل نقلیه قبل و حین عبور ۵۸ درصد، زمان نگاه کردن به وسایل نقلیه قبل و حین عبور ۷۳ درصد و زمان عبور ۲۹ درصد بر حاشیه ایمنی مؤثر بودند؛ اما در مورد متغیرهای سن، جنس، توقف‌ها و تکرار دویدن، به دلیل نداشتن سطح معنی‌داری کافی، می‌توان از اثرات مستقیم آن‌ها صرف‌نظر کرد و اثرات غیرمستقیم آن‌ها بر حاشیه ایمنی را مورد ارزیابی قرار داد. با توجه به ماتریس همبستگی حاصل از نرم‌افزار SPSS، بین جنس با زمان انتظار قبل از عبور (P=۰/۰۳۳) و زمان نگاه کردن به وسایل نقلیه رابطه معنی‌داری وجود داشت (P=۰/۰۱۲).

بحث

مطالعه‌ای توسط تیواری و همکاران نشان داد که زنان ۲۷ درصد بیشتر از مردان قبل از عبور از عرض خیابان منتظر می‌مانند، بنابراین زمان انتظار و زمان نگاه کردن به وسایل نقلیه توسط زنان بیشتر از مردان به دست می‌آید. دلیل این امر را می‌توان در محتاط‌تر بودن زنان نسبت به مردان جستجو کرد (۲۱ - ۲۰). در این تحقیق، میزان سن افراد بر هیچ‌یک از متغیرها تأثیرگذار نبود. در مطالعه زهوانگ و همکاران، میزان سن بر حاشیه ایمنی عابرین اثرگذار بوده است، به طوری که رده سنی میان‌سال بیشترین سطح ایمنی را در بین عابرین پیاده دارا بود (۸).

تعداد جامعه آماری، یک‌طرفه بودن خیابان، تعداد خطوط و سرعت ترافیک عبوری در این تحقیق را می‌توان به‌عنوان دلایل اصلی دستیابی به این نتیجه عنوان کرد، که باعث می‌شوند افراد با رده سنی مختلف با عملکرد یکسانی از عرض خیابان عبور کنند. نتیجه دیگر ماتریس همبستگی، ارتباط معنی‌دار دفعات دویدن و زمان عبور عابر (P=۰/۰۲۷) است، که هرچه دفعات دویدن بیشتر باشد، زمان عبور عابر کاهش می‌یابد. تعداد توقف حین عبور به‌طور معنی‌داری با حاشیه ایمنی (P=۰/۰۲) مرتبط بود که با توجه به عدد همبستگی پیرسون (-۰/۳۰۹) می‌توان گفت، با افزایش توقف‌های عابرین حین عبور، حاشیه ایمنی کاهش می‌یابد. در یک تحقیق توسط زهوانگ و همکاران، میزان توقف‌ها اثر غیرمستقیم و ناچیزی بر حاشیه ایمنی داشت (۸). به طوری که با افزایش توقف‌ها، حاشیه ایمنی عابران به‌طور غیرمستقیم افزایش می‌یابد. جریان ترافیک غیریک‌نواخت و سرعت متوسط خودروهای عبوری از دلایل به وجود آمدن این اختلاف در تأثیر تعداد توقف عابرین حین عبور بر حاشیه ایمنی می‌باشد.

مطالعه لاوارنس در شهر سیدنی استرالیا نیز نشان داد نگرش والدین در مورد مخاطرات جاده‌ها و خیابان‌ها با عملکرد آن‌ها هنگام عبور از

جوامع و مقطعی بودن آن است. علاوه بر متغیرهای بررسی شده در این تحقیق، عوامل دیگری نیز در ارتباط با حاشیه ایمنی عابرین پیاده در خیابان‌های بدون علائم راهنمایی و رانندگی وجود دارند که می‌توانند در تحقیقات آینده مورد ارزیابی قرار گیرند. حواس‌پرتی‌های مختلف عابرین (۲۸)، نوع وسیله نقلیه (اتوبوس، سواری و موتورسیکلت)، سرعت وسیله نقلیه و برخی عوامل دیگر که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم بر حاشیه ایمنی تأثیر می‌گذارند، از جمله این متغیرها هستند.

در مجموع می‌توان گفت ارتباط بین عوامل مختلف و اولویت‌بندی میزان تأثیر هر یک از عوامل، نیازمند تحقیقات بیشتری بوده و نمی‌توان نتیجه یک تحقیق را قطعی دانست؛ زیرا جنبه‌های مردم‌شناسی، جامعه‌شناسی و رفتاری بررسی شده در این تحقیق، تحت تأثیر عوامل محیطی (مانند وزش باد، دما، فشار، سایه) فرهنگی مختلف تغییر می‌کنند. به همین دلیل نمی‌توان انتظار داشت که تحقیقات مختلف، نتایج کاملاً مشابهی را نتیجه دهند. دستیابی به نتایج دقیق‌تر نیازمند تحقیقات بیشتری می‌باشد.

تشکر و قدردانی

از اداره راهنمایی و رانندگی تهران به خاطر همکاری با این مطالعه کمال تشکر و قدردانی را داریم.

شرایط غیریکنواخت بودن جریان ترافیک برای عبور در زمان مناسب را می‌توان به‌عنوان دلایل دستیابی به این نتایج دانست. عوامل دیگر مؤثر بر حاشیه ایمن تکرار نگاه کردن به وسایل نقلیه و زمان عبور از عرض خیابان است. در این تحقیق عوامل دیگر شامل جنسیت، سن، تعداد دویدن و تعداد توقف ارتباط معنی‌داری با حاشیه ایمنی نداشتند ($P > 0.05$)، اما اهمیت آن‌ها به‌طور غیرمستقیم قابل بررسی است. عاملی مانند جنسیت هرچند به‌طور مستقیم با حاشیه ایمنی رابطه معنی‌داری ندارد؛ ولی می‌توان با توجه به اثرگذاری آن بر زمان انتظار عابر، به رابطه غیرمستقیم آن بر حاشیه ایمنی تأکید داشت. بر طبق مشاهدات این تحقیق و مقایسه با مطالعات گذشته این نکته به دست می‌آید که افراد پیاده معمولاً در خیابانی که به حرکت خطی دعوت می‌کند سریع‌تر حرکت می‌کنند؛ و داشتن فضای کافی برای راه رفتن برای همه گروه‌های پیاده به خصوص کودکان و سالمندان اهمیت دارد و همچنین میزان دید عابر پیاده نیز می‌تواند بر سرعت عابرین تأثیرگذار باشد، در کل با توجه به مطالعاتی که در فوق ذکر گردید و یافته‌های این تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که زنان دید ایمن‌تری نسبت به مردان در بحث ترافیک و تقاطع‌های فاقد علائم راهنمایی رانندگی دارند.

از نقاط قوت این مطالعه بررسی روی خیابان‌های بدون علائم راهنمایی است، چون که مطالعات بسیار اندکی روی این موضوع انجام شده است و از محدودیت‌های مطالعه عدم تعمیم‌پذیری به سایر

References

1. Hasan Pour SH, Mirbaha B, Zanganeh Ranjbar P. Evaluation of defection of cross-traffic pedestrian. *Rahvar Studies Quarterly*. 2012;17(9):133-59.
2. Organization World Health Global Status Report on Road Safety: Time for Action. 2009.
3. Pucher J, Dijkstra L. Promoting safe walking and cycling to improve public health: Lessons from the Netherlands and Germany. *Am J Pub Health*. 2003;93(9):1509-16.
4. Vahhab zadeh A. The impact of human factors in highway traffic accidents in 2008 years of Karaj- Qazvin effect ,and prevent and reduce. *Quarterly of Research of traffic management*. 2008;3(8):26-31.
5. Evans L. *Traffic Safety*. Science Serving Society. 2004:209-16.
6. Peden M, Scurfield R, Sleet D, Modan D, Hyder A, Jarawan E, et al. *World report on road traffic injury prevention*. Geneva: World Health organization.
7. van Beeck EF, Borsboom GJ, Mackenbach JP. Economic development and traffic accident mortality in the industrialized world, 1962-1990. *International journal of epidemiology*. 2000;29(3):503-9.

8. Zhuang X, Wu C. The safety margin and perceived safety of pedestrians at unmarked roadway. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*. 2012;15(2):119-31.
9. Unit CoTTS. *Pedestrian Collision Summary*. 2011.
10. Zhuang X, Changxu Wu. Pedestrian protection: Guangzhou Auto Honda establishes a safety benchmark. 2009; Available from: <https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.elsevier-c25c719d-2a78-368f-9b5d-0fa06c40bea8/tab/references> .
11. Agran PF, Winn DG, Anderson CL, Tran C, Del Valle CP. The role of the physical and traffic environment in child pedestrian injuries. *Pediatrics*. 1996;98(6):1096–103.
12. Korve HW, Farran JI, Mansel DM, Levinson HS, Chira-Chavala T, Ragland DR. *Integration of Light Rail Transit into City 1996*. Available from: <http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp>.
13. Gårder PE. The impact of speed and other variables on pedestrian safety in Maine. *Accidental Anal*. 2004;36(4):533–42.
14. Hess PM, Moudon AV, Matlick JM. Pedestrian safety and transit corridors. *Journal of Public Transportation*. 2004;7(2):5.
15. Wier M, Weintraub J, Humphreys EH, Seto E, Bhatia R. An area-level model of vehicle-pedestrian injury collisions with implications for land use and transportation planning. *Accidental Anal*. 2009;41(1):137–45.
16. Currie G, Tivendale K, Scott R. Analysis and mitigation of safety issues at curbside tram stops. *Transp Res Record: J Transp Res Board*. 2011;2219 (4):20–9.
17. Mecredy G, Janssen I, Pickett W. Neighborhood street connectivity and injury in youth: a national study of built environments in Canada. *Inj Prev*. 2012;18(2):81–7.
18. Akbari A, Taghavi M. *Epidemiology damage caused by external causes (accidents) in Iran*. 1, editor: fekrat; 2002.
19. National Highway Traffic Safety Administration. *Traffic safety facts 2007 data (pedestrians)*. 2007.
20. Rosenbloom T, Ben-Eliyahu A, Nemrodov D. Children's crossing behavior with an accompanying adult. *Safety Science*. 2008;46(8):1248-54.
21. Tiwari G, Bangdiwala S, Saraswat A, Gaurav S. Survival analysis: Pedestrian risk exposure at signalized intersections. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*. 2007;10(2):77-89.
22. Lam LT. Factors associated with parental safe road behaviour as a pedestrian with young children in metropolitan New South Wales, Australia. *Accident Analysis & Prevention*. 2001;33(2):203-10.
23. Oxley J, Fildes B, Ihsen E, Charlton J, Day R. Differences in traffic judgements between young and old adult pedestrians. *Accident Analysis & Prevention*. 1997;29(6):839-47.
24. Khan FM, Jawaid M, Chotani H, Luby S. Pedestrian environment and behavior in Karachi, Pakistan. *Accident Analysis & Prevention*. 1999;31(4):335-9.

25. Keegan O, O'Mahony M. Modifying pedestrian behaviour. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2003;37(10):889-901.
26. Velde AF, van der Kamp J, Barela JA, Savelsbergh GJ. Visual timing and adaptive behavior in a road-crossing simulation study. *Accident Analysis & Prevention*. 2005;37(3):399-406.
27. Simpson G, Johnston L, Richardson M. An investigation of road crossing in a virtual environment. *Accident Analysis & Prevention*. 2003;35(5):787-96.
28. Ahadi MR, Kashi E. The consequences of using a cell phone while crossing the street. *Traffic Management Studies*. 2008; 3(8): 16-26.

Evaluation of factors affecting pedestrians' safety margin on the streets without traffic signs

Ahmadi Marzaleh M^{1*}, Naseri M², Naseri K³

Abstract

Background and Objectives: One of the most important factors in traffic engineering is pedestrian crossing safety. Investigating the parameters affecting the pedestrian's safety margins and their relationship on the identifying the main causes of accidents relate to pedestrians on the streets without the traffic signs and driving has an important role. This article examine some of the factors related to the safety of pedestrians and the relationship between them.

Materials and Methods: For this purpose, the videos were recorded of 56 pedestrians, were evaluated. This study was cross - sectional and conducted on the basis of observational data. Data analysis was performed using SPSS 21 software and linear regression method.

Results: The results obtained from software has shown that the influence coefficients of various factors affecting pedestrian's safety margin that include waiting time before moving with 0.78, repeat looking at the vehicles before and while crossing with 0.58, looking time at the vehicles before and after passing with 0.73 and passing time with 0.29.

Conclusion: In this case study that has been done in Tehran Motahari street, "The pedestrians waiting time before passing " were determined as the most important factor affecting the pedestrians safety margin on the streets without traffic signals.

Keywords: *pedestrians, safety margin, streets without traffic signs, vehicles*

1. Graduate student management of Health, Safety and Environment, Faculty of Health, Safety, Environment, Shaheed Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
 2. Civil(transportation trends) at Science and Research University, Tehran, Iran
 3. Health, Safety and Environment Management at Science and Research University, Tehran, Iran
- *Corresponding Author: miladahmadimarzaleh@yahoo.com