

Effective factors on the risk of death caused by road accidents in Mazandaran province, Iran

Jamshid Yazdani-Charati¹,
Elham Ahmadi-Basiri²,
Seyed Jabber Mousavi³

¹ Assistant Profesor, Department of Biostatistics, Health Sciences Research Center, School of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

² MSc Student in Biostatistics, Student Research Committee, School of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

³ Assistant Professor, Department of Community Medicine, School of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received August 25, 2013; Accepted January 10, 2014)

Abstract

Background and purpose: Nowadays one of the major problems around the world is traffic accidents and its consequences. Annually, 25 to 27 thousands of people lose their lives in motor vehicle accidents in Iran. This study aimed to investigate the effective factors on death caused by road accidents.

Materials and methods: Information of deceased persons during the years 2009 to 2000 in suburban accidents of Mazandaran province, Iran, were reviewed and analyzed retrospectively. Variables of gender and age of the driver, type of vehicle, head injury during the accident, getting to the hospital after the accident and location of the accident were investigated. Kaplan-Meier and Cox proportional hazards model were used for data analysis.

Results: The variables, head injury during the accident and getting to the hospital after the accident, had a significant effect on risk of death caused by road accidents.

Conclusion: Given the significant relation of the type of injury and medical services after road accident with death, emergency actions and allocation of health resources in high-risk areas are recommended to reduce losses due to accidents.

Keywords: Risk of death, accident, survival, hazard

تعیین عوامل مؤثر بر خطر فوت ناشی از تصادفات جاده‌ای استان مازندران با استفاده از مدل مخاطرات متناسب کاکس

جمشید یزدانی چراتی^۱

الهام احمدی باصری^۲

سید جابر موسوی^۳

چکیده

سابقه و هدف: یکی از بزرگ‌ترین مشکلاتی که جهان امروز با آن مواجه است، تصادفات ترافیکی و تبعات ناشی از آن می‌باشد. سالانه بین ۲۵ تا ۲۷ هزار نفر در اثر تصادفات رانندگی در کشور جان خود را از دست می‌دهند. این مطالعه به منظور بررسی عوامل مؤثر بر بقای تلفات ناشی از تصادفات جاده‌ای انجام شد.

مواد و روش‌ها: اطلاعات افراد متوفی در تصادفات برون شهری استان مازندران طی سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۹ به صورت گذشته‌نگر مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. اثر متغیرهای جنسیت، سن، نوع خودرو، راننده بودن، ضربه به سر هنگام تصادف، رسیدن به بیمارستان پس از تصادف و محل تصادف بررسی شد. برای تحلیل داده‌ها از روش کاپلان-مایر و مدل مخاطرات متناسب کاکس استفاده شد.

یافته‌ها: اثر متغیرهای ضربه به سر هنگام تصادف و رسیدن به بیمارستان بر خطر فوت معنی‌دار بود.

استنتاج: با توجه به معنی‌دار شدن عوامل مربوط به نوع ضربه وارد شده و خدمات درمانی پس از وقوع حادثه، انجام اقدامات اضطراری و تخصیص منابع بهداشتی و درمانی در نقاط پرخطر، برای کاهش تلفات ناشی از تصادفات، توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: خطر فوت، تصادف، بقا، مخاطره

مقدمه

روز جهانی بهداشت در سال ۲۰۰۴ شعار «جاده سالم تصادف ندارد» (Road safety is no accident) را پیشنهاد کرد (۲). طبق مطالعات بانک جهانی، هر ساله در کشورهای در حال توسعه، خسارات ناشی از تصادفات ترافیکی بین ۱ تا ۲ میلیارد دلار برآورد می‌شود که معادل ۱ تا ۲ درصد تولید ناخالص ملی این کشورها است (۳). تصادفات ترافیکی و تلفات ناشی از آن به ویژه در کشورهای در حال توسعه با سرعت نگران‌کننده‌ای رو به افزایش است. این در حالی است که سرمایه‌گذاری‌ها و مطالعات انجام‌شده در این زمینه پاسخگوی نیازهای موجود نیست (۴).

یکی از مؤلفه‌های اصلی در تقویت روند توسعه پایدار، ارتقای سلامت جامعه است. انسان سالم محور توسعه پایدار است. از طرفی زندگی بشر در جهان امروز با خطرات زیادی مواجه است. یکی از مهم‌ترین خطراتی که امروزه زندگی افراد را در کشورهای مختلف جهان تهدید می‌کند، افزایش حوادث و آسیب‌های عمدی و غیر عمدی است که سالانه باعث مرگ بیش از ۶ میلیون نفر در جهان می‌شود (۱). دامنه اهمیت این موضوع به قدری است که سازمان جهانی بهداشت (World health organization یا WHO) برای

این مقاله حاصل انجام یک طرح پژوهشی مصوب معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی مازندران با شماره ۶-۹۰ است.

E-mail: eahmadi_basiri@yahoo.com

مؤلف مسئول: الهام احمدی باصری - ساری: دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دانشکده بهداشت.

۱. استادیار، گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت و مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد آمار زیستی، دانشکده بهداشت و کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۳. استادیار، گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۶/۳ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۲/۴/۱۲ تاریخ تصویب: ۱۳۹۲/۱۰/۲۰

۱۳۸۹، که مدتی پس از وقوع حادثه زنده بودند، از اداره کل حمل و نقل و پایانه‌های استان مازندران گردآوری شد. متغیرهای مورد نظر، از اسناد ثبت شده استخراج گردید و وارد نرم‌افزار Excel شد. سپس تبدیل داده‌ها برای تجزیه و تحلیل با نسخه ۹/۲ نرم‌افزار SAS و نسخه ۱۸ نرم‌افزار SPSS (version 18, SPSS Inc., Chicago, IL) انجام شد.

یکی از روش‌های بررسی خطر رخداد حادثه، استفاده از مدل مخاطرات متناسب کاکس است. در مطالعات مختلف برای بررسی عوامل مختلف بر فوت ناشی از تصادف از مدل‌های رگرسیون معمولی و رگرسیون لجستیک (Logistic regression) استفاده می‌شود (۸). ولی با توجه به در دسترس بودن اطلاعات به صورت زمان وقوع تصادف و زمان فوت و عدم دسترسی به اطلاعات مربوط به افرادی که در اثر حوادث ترافیکی فوت نکرده بودند، مدل رگرسیون مخاطرات متناسب کاکس، جایگزین مناسبی بود.

در مطالعات مربوط به تلفات ناشی از تصادفات، مرگی را ناشی از تصادف می‌دانند که حداکثر تا ۳۰ روز پس از وقوع تصادف رخ داده باشد (۹-۱۱). به این دلیل در این مطالعه داده‌های مربوط به افرادی که بیش از ۳۰ روز پس از تصادف زنده مانده بودند، سنسور در نظر گرفته شد. تابع احتمال بقا و نرخ مخاطره با استفاده از روش کاپلان-مایر ترسیم و تحلیل شد. اثر متغیرهای جنسیت، سن، نوع خودرو در سه طبقه (موتورسیکلت، سواری و سایر انواع خودرو)، راننده بودن در حین تصادف، ضربه به سر هنگام تصادف، رسیدن به بیمارستان پس از تصادف و محل تصادف (جاده شهری و روستایی)، با استفاده از مدل مخاطرات متناسب کاکس بر زمان بقای پس از تصادف افراد متوفی بررسی و تحلیل شد.

یافته‌ها

از ۶۲۹ فرد متوفی در تصادفات برون شهری استان مازندران که مدتی پس از وقوع حادثه زنده بودند،

در کشور ما نیز این موضوع به صورت یک معضل و مشکل درآمده است، به گونه‌ای که ایران به عنوان یکی از کشورهای دارای بیشترین موارد تصادفات و سوانح جاده‌ای و ترافیکی و مرگ و میر ناشی از آن معرفی شده است (۵). به طور متوسط، روزانه حدود ۱۰۰ نفر بر اثر حوادث رانندگی در ایران کشته می‌شوند، این رقم در دنیا به حدود ۳۰۰۰ نفر می‌رسد (۶).

با توجه به سیاست‌های کلان وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مبنی بر گسترش مراکز فوریت‌ها و ایجاد آمادگی در مقابل حوادث که منطبق با برنامه‌های توسعه چهارم و سند چشم‌انداز بیست ساله می‌باشد (۷)، موقعیت فیزیکی رخداد حادثه برای پذیرش مصدومین بلافاصله و فوریت‌ها در سطح کشور، اهمیت قابل توجهی دارد. از آن جایی تلفات ناشی از تصادفات آثار مخربی بر جامعه وارد می‌کند، این مطالعه به منظور شناسایی عوامل تسریع کننده تلفات پس از وقوع حادثه و ارائه راهکارهایی برای جلوگیری از حوادث آتی انجام شد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نظر هدف و ماهیت موضوع مورد بررسی، از نوع تحقیقات کاربردی بود. این مطالعه یک مطالعه گذشته‌نگر توصیفی-تحلیلی بود که به منظور شناسایی عوامل مؤثر بر خطر فوت سانحه‌دیدگان تصادفات برون شهری استان مازندران با استفاده از مدل رگرسیون مخاطرات متناسب کاکس (Cox proportional hazards model) انجام شد.

در این پژوهش جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از آمار تلفات ناشی از تصادفات و متغیرهای مورد نیاز در تحلیل آن انجام شد. به این ترتیب کلیه گزارش‌ها، اسناد و مدارک مطالعه شد. گردآوری داده‌ها بر اساس چارچوب نظری و فرضیه‌های مطالعه انجام شد.

اطلاعات افراد متوفی از تصادفات طی سال‌های ۱۳۸۶ تا

۷۹/۳ درصد مرد و ۲۰/۷ درصد زن بودند. میانگین سن افراد هنگام وقوع حادثه ۳۸/۶۶ سال با فاصله اطمینان ۹۵ درصد ۳۷/۶۱-۴۱/۲۳ برای سن مردان و ۳۹/۷۵-۳۱/۲۹ برای سن زنان بود. میانگین سن مردان و زنان به ترتیب $20/62 \pm 39/42$ و $24/60 \pm 35/52$ سال بود.

ضربه به سر علت نهایی فوت ۷۰/۳ درصد افراد بوده است. ۹۱/۶ درصد افراد متوفی پس از وقوع حادثه به بیمارستان رسیده‌اند. ۴۱/۷ درصد افراد در حین تصادف، رانندگی می‌کردند. ۸۶/۳ درصد تصادفات در جاده‌های شهری رخ داده است. ۲۰/۳ درصد افراد از موتورسیکلت و ۲۶/۲ درصد آن‌ها از اتومبیل شخصی استفاده کرده بودند. ۵۳/۴ درصد افراد از سایر وسایل حمل و نقل استفاده می‌کردند.

با برآزش مدل رگرسیون کاکس بر داده‌ها، اثر متغیرهای وارد شدن ضربه به سر هنگام تصادف و رسیدن به بیمارستان بعد از تصادف معنی‌دار شدند ($P < 0/05$). جدول شماره ۱ اطلاعات مربوط به این متغیرها را نشان می‌دهد. اطلاعات این جدول نشان می‌دهد، وارد شدن ضربه به سر در حین تصادف خطر فوت را ۱/۱۴۴ برابر افزایش داد و سبب افزایش نرخ مخاطره و کاهش احتمال بقا شد. انتقال به بیمارستان پس از

وقوع حادثه، خطر فوت را ۰/۵۲۵ برابر کاهش داد. اطلاعات مربوط به میانگین و میانه زمان بقای افراد متوفی در جدول شماره ۲ آمده است. با توجه به این جدول متوسط زمان بقای کلیه افراد تحت مطالعه کمتر از ۲۹ روز بود و ۵ روز پس از رخداد حادثه، نیمی از افراد زنده بودند.

با برآورد احتمال بقا با استفاده از روش کاپلان-مایر، بیشترین احتمال بقا در روز اول پس از وقوع حادثه بود. این مقدار برابر با ۰/۷۰۱ بود. احتمال بقا تا دو روز پس از رخداد حادثه بیشتر از ۶۰ درصد بود و با گذشت زمان این احتمال کاهش یافت.

نمودار شماره ۱ تابع بقای افراد را با تعدیل متغیرهای کمکی با استفاده از مدل رگرسیون کاکس و نمودار شماره ۲ نرخ مخاطره را با استفاده از مدل مخاطرات متناسب کاکس نشان می‌دهد. با توجه به نمودار ۱ منحنی بقا شیب زیادی دارد که این بیانگر این است که مشاهدات بقای مناسبی نداشتند؛ البته در نقاط ابتدایی افراد بقای مناسبی دارند و در نقاط انتهایی یعنی از روز بیستم به بعد بقای مشاهدات ثابت می‌شود.

جدول شماره ۱: وضعیت متغیرهای معنی‌دار در مدل رگرسیون کاکس

نام متغیر	ضریب برآورد شده (B)	نسبت مخاطره exp (B)	مقدار P	نسبت مخاطره	فاصله اطمینان ۹۵ درصد
				کران پایین	کران بالا
ضربه به سر	۰/۱۳۵	۱/۱۴۴	۰/۰۰۸	۱/۰۳۷	۱/۲۶۴
رسیدن به بیمارستان	-۰/۶۴۴	۰/۵۲۵	< ۰/۰۰۱	۰/۴۶۸	۰/۵۸۸

جدول شماره ۲: اطلاعات مربوط به میانگین و میانه زمان بقا

میانگین		میانه		برآورد
فاصله اطمینان	برآورد	فاصله اطمینان	برآورد	
کران پایین	۲۰/۲۹۷	کران پایین	۴/۳۱۸	۵/۰۰۰
کران بالا	۲۹/۳۷۵	کران بالا	۵/۶۸۲	۹۵ درصد

بیمارستان، باشد.

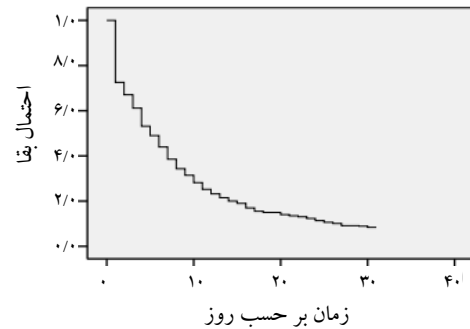
مدیریت صحنه تصادف توسط کارشناس پلیس راه انجام می‌شود. این کارشناس ضمن جلوگیری از تصادفات ثانویه و تسریع در بررسی صحنه، باعث تسهیل در امدادرسانی به حادثه‌دیدگان و پاک‌سازی و بازگشایی راه می‌شود و در نهایت منجر به کاهش تلفات جانی و مالی حادثه‌دیدگان و رانندگان عبوری خواهد شد (۱۲).

در مطالعه حاضر اثر متغیر نوع وسیله درگیر در تصادف در خطر فوت معنی‌دار نشد. در مطالعه‌ای در این زمینه، جرم وسیله نقلیه درگیر در تصادف به عنوان یکی از عوامل مهم در نظر گرفته شد و فردی که در وسیله نقلیه سبک‌تر بود، احتمال فوت بیشتری نسبت به فردی که در خودروی سنگین‌تر بود، داشت (۵). با توجه به این نتیجه پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی اطلاعات کامل‌تری از نوع وسیله نقلیه از مراکز مربوطه جمع‌آوری شده و اثر آن‌ها بر مدل بررسی شود.

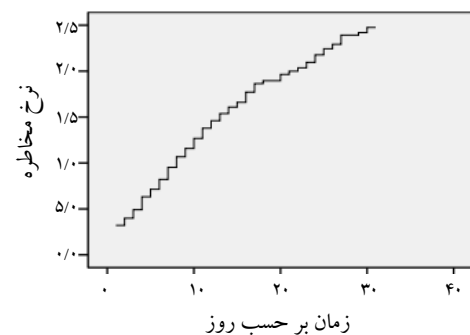
در مطالعه انجام شده در مورد قربانیان حوادث رانندگی نوروز ۱۳۸۷، ۶۱/۴ درصد قربانیان قبل از رسیدن به بیمارستان فوت کرده بودند و اصلی‌ترین علت مرگ، ضربه به سر گزارش شده است (۱). در این مطالعه نیز ضربه به سر خطر فوت ناشی از تصادف را افزایش داده است. این مسأله ضرورت توجه بیشتر به استفاده از کلاه و کمربند ایمنی و آگاه‌سازی افراد از اهمیت این موضوع را یادآوری می‌کند.

نتایج مطالعه‌ای در آمریکا نشان داد که در حدود ۳۵۰۰۰ نفر در سوانح ترافیکی آمریکا در یک سال فوت کرده‌اند. این در حالی است که مطالعات نشان داده است که اگر ۵۰ درصد این افراد کمربند ایمنی می‌بستند، زنده می‌ماندند. بر اساس این مطالعه کمربند ایمنی می‌تواند در حدود ۵۰ درصد از خسارت‌های جسمانی را کاهش دهد و بین ۶۰ تا ۷۰ درصد مرگ و میر افراد سانحه‌دیده را کاهش دهد (۱۳).

در مطالعه‌ای که Al-Ghamdi برای بررسی عوامل مؤثر بر فوت افراد سانحه‌دیده انجام داد، اثر متغیرهای محل تصادف، نوع برخورد، علت تصادف و سن راننده با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک، بر افراد سانحه‌دیده بررسی شد. نتایج



نمودار شماره ۱: احتمال بقا (زنده ماندن) در مصدومین حوادث جاده‌ای



نمودار شماره ۲: نرخ مخاطره مرگ در مصدومین حوادث جاده‌ای

بحث

هدف مطالعه حاضر شناسایی عوامل مؤثر و تسریع‌کننده فوت افراد آسیب‌دیده از تصادفات جاده‌ای و انجام مداخلات پیشگیرانه در حوادث بعدی بود. با توجه به این که در دنیای امروز و به اقتضای شرایط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی میزان تردد در جاده‌های برون شهری چندین برابر شده است، شناسایی این عوامل و کنترل آن‌ها ضروری است.

یکی از دلایل بقای پایین افراد سانحه‌دیده، اقدامات درمانی دیر هنگام و تأخیر در رسیدن به مراکز اورژانس بود. مطالعات نشان می‌دهند که بیش از ۵۰ درصد از تلفات ناشی از تصادفات چند لحظه پس از تصادف و یا در راه رسیدن به بیمارستان اتفاق می‌افتد (۱۲). در مطالعه ما نیز خطر فوت در افرادی که به بیمارستان رسیده بودند کمتر از خطر افرادی بود که به بیمارستان نرسیدند. عدم رسیدن به بیمارستان می‌تواند مربوط به شدت جراحات وارده و فوت فرد قبل از رسیدن به بیمارستان و یا ناشی از عدم رسیدگی به موقع و انتقال به

مدل‌های خطرات رقابتی بر داده‌ها دارد که در مطالعات آتی پیشنهاد می‌شود.

با توجه به این که مطالعه داخلی دیگری در این زمینه با پیاده‌سازی این مدل انجام نشده است، پیشنهاد می‌شود چنین مطالعاتی به ویژه در مناطق با شرایط اقتصادی-اجتماعی مشابه، انجام شود. انجام چنین مطالعاتی برای داده‌های تلفات ناشی از تصادفات درون شهری و بررسی عوامل مؤثر بر آن نیز توصیه می‌شود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی مازندران به خاطر حمایت مالی از این پژوهش، قدردانی می‌شود.

مطالعه آن‌ها نشان داد که اثر محل تصادف و علت نهایی فوت معنی‌دار بود. در این مطالعه معنی‌داری این عوامل به دسترسی به منابع خدمات درمانی و شدت ضربه وارده نسبت داده شد (۸).

در مطالعات مختلف انجام‌شده، عوامل جمعیت‌شناختی سن و جنس در وقوع حادثه تصادف اثر مؤثری داشته‌اند ولی اثر آن‌ها در فوت به علت تصادف به صورت تحلیلی و در مدل‌های آماری معنی‌دار نشد. و آنچه که در مورد این متغیرها بیان شده، ارائه آن‌ها در قالب اطلاعات توصیفی بوده است. وارد کردن این عوامل در مدل‌های آماری و استنباط آن‌ها زمانی نتیجه‌بخش است که فرد حادثه‌دیده در معرض خطر دیگری به جز تصادف بوده باشد که این عوامل بر آن خطر مؤثر بوده‌اند. تحلیل چنین داده‌هایی با زمان بقا و عوامل خطر گوناگون نیاز به روش‌های آماری پیشرفته و پیاده‌سازی

References

1. Khademi A, Moradi S. Traffic Casualties, Motor Vehicle, Cause of Death, Noruz. *Sci J Forensic Med* 2009; 15(1): 21-8. (Persian).
2. Koushki PA, Bustan MA, Kartam N. Impact of safety belt use on road accident injury and injury type in Kuwait. *Accid Anal Prev* 2003; 35(2): 237-41.
3. Hesari A, Esmaili Khatir A. Study of Effect of deaths caused by traffic accidents on life expectancy in beginning of birth and the financial burden caused of its in 2002. *Health Inf Manage* 2004; 1(2): 27-35. (Persian).
4. Pourmoallem N, Salimi MB. The Analysis and Assessment of Black Spots (From the Viewpoint of Accident Location Recognition, Costs of Damages and Remedial Works). *Traffic Management Studies* 2009; 4(12): 25-48. (Persian).
5. Sadat Hoseini SM, Soleimani M. The Study of Fatal Highway Accidents' Causes (A Case Study of Esfahan). *Traffic Management Studies* 2009; 4(14): 71-84. (Persian).
6. Pak Gohar A, Khalili M, Saffarzadeh M. The Consideration of Human Factor's Role in Occurrence and Aggravation of Road Accidents Based on the Regression Models LR and CART. *Traffic Management Studies* 2009; 4(13): 49-66. (Persian).
7. Najari F, Asghar zade B, Sadri A. A study of pre-hospital causes of Road Accidents in patients Admitted at emergency ward of Shohadaye -7tir hospital between Aug 2008 to Sep 2009. *J Med Counc I R Iran* 2011; 29(3): 230-6. (Persian).
8. Al-Ghamdi AS. Using logistic regression to estimate the influence of accident factors on accident severity. *Accid Anal Prev* 2002; 34(6): 729-41.
9. Aguero-Valverde J, Jovanis PP. Spatial analysis of fatal and injury crashes in Pennsylvania. *Accid Anal Prev* 2006; 38(3): 618-25.
10. Riberio C, Turkman A, Cardoso J. Bayesian hierarchal models for road accidents in small-area. *Proceedings of the METMAV-International Workshop on Spatio-Temporal Modelling*; 2010 Jun 30-Jul 2; Santiago de Compostela, Spain; 2010.
11. MacNab YC. Bayesian spatial and ecological models for small-area accident and injury analysis. *Accid Anal Prev* 2004; 36(6): 1019-28.
12. Esmaili A, Azizi H, Zahiri M. The Study of the Role of Road Police in the Management of Road accidents' Scenes. *Traffic Management Studies* 2010; 5(17): 1-24. (Persian).
13. Pakgohar A, Esmaili A. The Study of the Effect of Safety Belt on Fatalities and Physical Injuries Decrease Based on Crosstab Tables and Chi Square Independent Test. *Traffic Management Studies* 2009; 4(14): 55-70. (Persian).