

عوامل خطر وقوع صدمات ناشی از تصادف ترافیکی در رانندگان جاده‌ی قزوین - لوشان، سال ۱۳۸۴

کاظم خلجی^۱، سیدرضا مجدزاده^۲، محمد رضا اشراقیان^۳، عباس متولیان^۴، کوروش هلاکویی^۵

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده‌ی بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران

^۲ دانشیار گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده‌ی بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران

^۳ دانشیار گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده‌ی بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران

^۴ دستیار گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده‌ی بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران

^۵ استاد گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده‌ی بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران

نویسنده رابط: سیدرضا مجدزاده؛ آدرس: گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده‌ی بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران.

تلفن: ۰۲۱-۸۸۹۸۹۱۲۳، شماره: ۰۲۱-۸۸۹۸۹۱۲۷، پست الکترونیک: rezamajd@tums.ac.ir

تاریخ دریافت: ۸۴/۱۲/۸، پذیرش: ۸۵/۲/۹

مقدمه و اهداف: با توجه به کمبود اطلاعات بنیادی در زمینه‌ی عوامل خطر وقوع صدمات ترافیکی در ایران، این مطالعه با هدف تعیین و

اندازه‌گیری رابطه‌ی بین عوامل خطر بالقوه و وقوع صدمه در رانندگان وسایل نقلیه موتوری انجام شد.

روش کار: مطالعه به صورت مورد - شاهد بر پایه‌ی جمعیت در جاده قزوین - لوشان انجام شد. ۱۷۵ نفر مورد و ۱۷۵ نفر شاهد از نظر

برخی از عوامل خطر وقوع صدمه مقایسه شدند. موردها رانندگانی بودند که در طول مطالعه در جاده‌ی ذکر شده دچار تصادف رانندگی

همراه با آسیب جسمی شده بودند و به صورت Incident case انتخاب می‌شدند. شاهد‌ها رانندگانی بودند که در طول مطالعه، در همان

جاده دچار تصادف رانندگی بدون هیچ گونه صدمه‌ی جسمی می‌شدند و به روش سیستماتیک وارد مطالعه می‌گردیدند. آسیب جسمی به

صورت هر گونه صدمه‌ی جسمی نیازمند به مراقبت پزشکی تعریف شد. داده‌ها از طریق مصاحبه با موردها و شاهد‌ها و گزارش‌های

پلیس راه حاصل گردید. داده‌ها به صورت دو متغیره و مدل رگرسیون لجستیک چندگانه تجزیه و تحلیل شدند.

نتایج: در حالی که در تجزیه و تحلیل دو متغیره (خام)، استفاده از وسیله‌ی ایمنی (کمربند یا کلاه ایمنی)، پرتاب شدن به بیرون از وسیله‌ی

نقلیه، شدت برخورد، تعداد برخورد، تصادف موتورسیکلت، آتش سوزی، شرایط نامساعد آب و هوایی و برخورد با اشیای ثابت با وقوع

صدمه در راننده رابطه داشتند، در آنالیز با مدل لجستیک چندگانه، استفاده از وسیله ایمنی با $OR = ۰/۶۲$ ($۱/۰۲ - ۰/۳۸$)، پرتاب شدن به

بیرون از وسیله‌ی نقلیه با $OR = ۲/۹۵$ ($۱/۲۳ - ۷/۰۶$)، برخورد شدید با $OR = ۵/۴۱$ ($۲/۸۶ - ۱۰/۲۲$)، تصادف موتورسیکلت نسبت به

اتومبیل با $OR = ۳/۱۶$ ($۱/۰۵ - ۹/۵۴$) و شرایط نامساعد آب و هوایی با $OR = ۴/۵۶$ ($۱/۶۶ - ۱۲/۵۱$) با وقوع صدمه ارتباط نشان دادند. اثر

متقابل بین شدت برخورد و شرایط آب و هوایی جالب توجه بود.

نتیجه‌گیری: به منظور پیش‌گیری از صدمه‌ی پس از تصادف توصیه به کنترل سرعت غیر مجاز، استفاده از کمربند و کلاه ایمنی، استفاده

نکردن از موتور سیکلت در مسافرت‌های بین شهری و به همراه داشتن کپسول آتش نشانی در وسیله‌ی نقلیه می‌شود.

واژگان کلیدی: حوادث ترافیکی جاده، وقوع صدمات، مورد - شاهد، عوامل خطر، ایران.

مقدمه

میلیون نفر نیز آسیب می‌بینند و پیش بینی می‌شود ارقام فوق

طی ۲۰ سال آینده به ۶۵٪ افزایش یابد؛ مگر این‌که راه‌کارهای

جدید پیش‌گیری به وجود آید (۱). در سال ۱۹۹۸، حوادث

ترافیکی دهمین علت مرگ و نهمین علت ایجادکننده‌ی بار

از میان همه‌ی نظام‌هایی که افراد جامعه روزانه مجبور به

مواجهه با آن‌ها هستند، نظام ترافیک جاده‌ای از پیچیده‌ترین و

خطرناک‌ترین آن‌ها محسوب می‌شود؛ چنان که هر سال حدود ۱/۲

میلیون نفر در اثر تصادف‌های جاده‌ای کشته شده حدود ۵۰

روش‌ها

نوع مطالعه و روش اجرا

مطالعه به صورت مطالعه‌ی مورد - شاهد بر پایه‌ی جمعیت (Population Based Case - Control) در جاده‌ی قزوین- لوشان به مسافت ۸۵ کیلومتر واقع در استان قزوین اجرا شد. جمعیت مورد مطالعه، رانندگان کلبه‌ی وسایل نقلیه موتوری بودند که در طول دوره انجام مطالعه، در این جاده دچار حادثه‌ی رانندگی گزارش شده به پلیس راه می‌شدند. جاده قزوین - لوشان بخشی از جاده قزوین - رشت است که به عنوان یکی از شاهراه‌های ارتباطی مرکز به شمال و شمال غرب کشور محسوب می‌شود و به دلیل عبور از رشته کوه البرز و ترافیک جاده‌ای بالا، از جاده‌های مهم حادثه‌خیز در کشور محسوب می‌شود. مطالعه در فاصله‌ی زمانی ۸ فروردین تا ۳۱ تیر ماه ۱۳۸۴ انجام شد. موردها رانندگانی بودند که در این مدت در جاده‌ی قزوین - لوشان دچار حادثه رانندگی منجر به صدمه جسمی می‌شدند (هر گونه صدمه‌ی جسمی متعاقب تصادف که اقدام طبی و یا جراحی را به دنبال داشت، به عنوان صدمه تعریف شد و دامنه‌ی آن از صدمات خفیف و جزئی تا صدمات کشنده وسعت داشت). آن دسته از رانندگان آسیب‌دیده‌ای که حادثه‌ی ترافیکی آن‌ها به پلیس راه گزارش نشده بود، یا در خارج از حدود جاده‌ی فوق تصادف کرده بودند و یا به دلیل جراحات بسیار شدید، کوما یا مرگ و حضور نداشتن همراه در صحنه تصادف، امکان مصاحبه با آنان وجود نداشت، از گروه مورد کنار گذاشته شدند. شاهد‌ها رانندگانی بودند که در طول دوره‌ی مطالعه، در جاده فوق دچار حادثه رانندگی شده اما به آنان هیچ گونه آسیب جسمی وارد نشده بود. در این گروه نیز تصادف‌های خارج از محدوده‌ی جاده و آن‌هایی که به پلیس راه گزارش نشده بودند و همچنین رانندگانی که امکان برقراری ارتباط کلامی با آن‌ها وجود نداشت، از مطالعه کنار گذاشته شدند.

مطالعه روی ۱۷۵ نفر مورد و ۱۷۵ نفر شاهد انجام شد. موردها به صورت Incident case انتخاب شدند و این فرآیند تا دست‌یابی به حجم نمونه‌ی مورد نیاز به صورت سیستماتیک ادامه داشت. با این افراد در بیمارستان‌های محل ارجاعشان (بیمارستان‌های شهید رجایی و زکریای رازی قزوین و بیمارستان ۳۱ خرداد منجیل) مصاحبه می‌شد و اطلاعات مورد نیاز با تکمیل پرسش‌نامه‌ای از طریق مصاحبه رو در رو با راننده‌ی مصدوم و گزارش‌های پلیس راه به دست می‌آمد. گروه شاهد نیز به صورت سیستماتیک تا دست‌یابی به تعداد مورد نیاز، از میان رانندگان تصادف کرده و

بیماری (DALY) بوده‌اند و پیش‌بینی می‌شود DALY ناشی از آن در سال ۲۰۱۰ م پس از IHD و افسردگی در رتبه‌ی سوم قرار گیرد (۲).

حرکت به سمت مدرنیزه شدن و در نتیجه نبود توازن بین رشد ترافیک جاده‌ای و شرایط محیط، تراژدی حوادث ترافیکی جاده را در کشورهایی که سطح درآمد پایین و متوسط دارند، وخیم‌تر کرده و به روند رو به رشد آن‌ها سرعت بخشیده است. ۸۵٪ میرایی و ۹۰٪ DALY ناشی از حوادث جاده‌ای در جهان مربوط به این گروه از کشورها است و به همین دلیل این دسته از کشورها نیازمند توجه بیشتری هستند (۱). در ایران در سال ۱۳۸۲ بالغ بر ۲۵ هزار مورد مرگ ناشی از حوادث ترافیکی به مراکز پزشکی قانونی کشور گزارش شده است و در سال ۱۳۷۹ حدود ۳۷۵ هزار نفر به دلیل حوادث ترافیکی بستری شده‌اند (۳). میزان بروز حوادث ترافیکی جاده در ایران بسیار بالاتر از متوسط جهانی و منطقه‌ای است (۴).

صدمات ناشی از حوادث ترافیکی جاده یکی از چالش‌های بزرگ، اما فراموش شده‌ی بهداشت عمومی است و نیازمند تمرکز کوشش‌ها برای کنترل و پیش‌گیری مؤثر و پی‌گیر می‌باشد (۱). پیش‌گیری و کنترل چنین صدماتی نیازمند شناسایی عوامل خطر مؤثر بر آن‌ها است. Mao و همکاران نشان دادند که مصرف الکل توسط راننده، تجاوز از حد مجاز سرعت، استفاده نکردن از کمربند ایمنی، پرتاب شدن به بیرون از اتومبیل به دنبال حادثه، شرایط بد آب و هوایی و تصادف از روبه‌رو با وقوع صدمات ناشی از حوادث ترافیکی ارتباط دارند (۵). خواب‌آلودگی راننده در زمان رانندگی، مذکر بودن و سن بالای وی، وقوع تصادف در تقاطع‌های بدون کنترل ترافیکی، روی پل‌ها و درون تونل‌ها، بارش برف و یخبندان بودن جاده از سایر فاکتورهای مرتبط با وقوع صدمه‌ی ترافیکی هستند که در مطالعه‌ی Zhang و همکاران مطرح شده است (۶). با توجه به بالا بودن نرخ بروز حوادث ترافیکی در ایران و روند رو به رشد استفاده از وسایل نقلیه، مطالعه‌ی عوامل خطر بالقوه صدمات حوادث جاده‌ای، به منظور فراهم کردن بستر اطلاعاتی مناسب برای پیش‌گیری و کنترل، ضروری می‌نماید. هدف از این مطالعه تعیین و اندازه‌گیری رابطه‌ی بین عوامل خطر بالقوه در صدمات ترافیکی جاده و وقوع صدمه در رانندگان وسایل نقلیه موتوری، با توجه به شرایط ترافیکی موجود در ایران می‌باشد.

۰/۲ بود و عبارت‌های اثر متقابل مورد ظن، تشکیل شد و متغیرها به صورت backward انتخاب و با کمک آزمون Likelihood ratio، آزمایش شدند. بدین ترتیب مدلی به دست آمد که برای برآورد نسبت برتری (OR) تطبیق یافته برای اثر سایر متغیرها و کنترل اثر مخدوش‌کنندگی استفاده گردید. (با کمک نرم افزار Stata، نگارش ۸).

پیشنهاد مطالعه‌ی حاضر مجوز کمیته‌ی اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران را داراست.

یافته‌ها

از میان افراد واجد شرایط شرکت در مطالعه ۹۳/۵٪ حاضر به مصاحبه شدند که سهم آن‌ها در گروه مورد ۹۱/۱ درصد و در گروه شاهد ۹۵/۶ درصد بود. دامنه‌ی سنی افراد گروه مورد از ۱۵ تا ۸۴ سال بود، در حالی که رانندگان گروه شاهد دامنه‌ی سنی ۱۸ تا ۷۵ سال داشتند.

جدول شماره ۱ نحوه‌ی توزیع و شاخص‌های مرکزی همه‌ی عوامل خطر مورد بررسی را در دو گروه مورد و شاهد نمایش می‌دهد. هم‌چنین در این جدول نسبت برتری (OR) وقوع صدمه و ۹۵٪ حدود اطمینان آن به صورت خام برای متغیرهای کیفی و نتیجه‌ی تجزیه و تحلیل دو متغیره با آزمون‌های χ^2 ، مربع کای و من و تینی-یو آورده شده است.

در جدول شماره ۲، علاوه بر OR تطبیق یافته شده که برای کلیه‌ی داده‌های مطالعه آرایه گردیده، یک نوبت تحلیل رگرسیون لجستیک چندگانه نیز تنها برای موارد تصادف غیر از موتورسیکلت آرایه شده است تا اثر متقابلی که نوع وسیله‌ی نقلیه ممکن است در نتیجه‌ی نهایی داشته باشد نیز مشخص شود.

عوامل خطر مربوط به راننده

در تجزیه و تحلیل دو متغیره (خام) اثر محافظت‌کننده‌ی استفاده از وسیله ایمنی (کمربند یا کلاه ایمنی) در برابر صدمه و اثرافزایش دهنده‌ی شانس وقوع صدمه با پرتاب شدن به بیرون از وسیله‌ی نقلیه نشان داده می‌شود (جدول شماره ۱).

در مدل رگرسیون لجستیک چندگانه و پس از کنترل توأم اثرات مخدوش‌کنندگی، از اثر محافظت‌کنندگی استفاده از وسیله‌ی ایمنی (کمربند یا کلاه ایمنی) کاسته شده (OR = ۰/۶۲، CI/۹۵ = ۰/۳۸-۱/۰۲) و شانس وقوع صدمه به دنبال پرتاب شدن به بیرون از وسیله‌ی نقلیه کم‌تر از مقدار حاصله در تجزیه و تحلیل خام می‌گردد (OR = ۲/۹۵) (جدول شماره ۲).

فاقد صدمه‌ای که برای انجام امور اداری به پلیس راه قزوین - رشت مراجعه می‌کردند، انتخاب شدند و توسط پرسش‌گران غیرپلیس در محل پلیس راه با آنان مصاحبه می‌شد.

داده‌های مورد نیاز از طریق گزارش‌های پلیس راه و مصاحبه‌ی رو در رو با افراد تحت مطالعه که توسط پرسش‌گران آموزش‌دیده انجام می‌شد، حاصل گردید. پرسش‌نامه‌ها در مطالعه‌ی پایلوت بررسی و اصلاح شدند. برخی از عوامل خطر مربوط به راننده، شرایط محیط و ویژگی‌های تصادف مورد مطالعه قرار گرفتند (جدول شماره ۱). استفاده از وسیله‌ی ایمنی شامل استفاده از کمربند ایمنی در اتومبیل و کلاه ایمنی در موتورسیکلت بود. شدت برخورد (تصادف) از طریق نسبت خسارت وارده به وسیله‌ی نقلیه به ارزش آن قبل از تصادف، برآورد شد. کلیه‌ی وسایل نقلیه نسل جدید که با توجه به مارک وسیله‌ی نقلیه تعیین می‌گردیدند، به عنوان مدرن تلقی شدند. وضعیت آب و هوا و جاده در زمان تصادف و نحوه‌ی برخورد (تعداد، جهت و سطوح مورد برخورد) از طریق راننده و یا گزارش پلیس راه حاصل شدند. برای مصاحبه با کلیه‌ی افراد تحت مطالعه، ابتدا موافقت‌نامه‌ی آگاهانه به صورت شفاهی گرفته می‌شد و مصاحبه با آن دسته از افراد گروه مورد که حال عمومی نامناسبی داشتند، به زمانی که وضعیت جسمی و روحی آن‌ها پایدار بود، موکول می‌گردید.

روش تجزیه و تحلیل آماری

برای به دست آمدن ایده‌ی اولیه در مورد روابط خام میان عوامل خطر مورد بررسی و وقوع صدمه، اختلاف توزیع متغیرهای مستقل در دو گروه مورد و شاهد به صورت دو متغیره (Bivariate) و با آزمون‌های مربع کای، χ^2 و من و تینی - یو ارزیابی شد و نسبت برتری (OR) خام و ۹۵٪ حدود اطمینان آن نیز برای متغیرهای مورد نظر و بدون تطبیق برای اثر سایر متغیرها محاسبه گردید (با کمک نرم افزارهای Stata نگارش ۸ و SPSS نگارش ۱۱/۵).

برای بررسی اثر متقابل (Interaction) بین متغیرها، دو متغیر شدت برخورد و نوع وسیله‌ی نقلیه انتخاب شدند و با مطالعه‌ی رابطه‌ی متغیرهای دیگر با وقوع صدمه در لایه‌ی های (Strata) آن‌ها و با آزمون Woolf اثر متقابل آن‌ها با سایر متغیرها مورد ارزیابی اولیه قرار گرفت. به این طریق غربال‌گری لازم برای ورود اثر متقابل متغیرها به مدل رگرسیون لجستیک انجام پذیرفت. در نهایت مدل رگرسیون لجستیک چندگانه غیرشرطی (Multivariate Unconditional logistic regression) با استفاده از متغیرهایی که P-value ارتباط آن‌ها با وقوع صدمه در آنالیز دومتغیره کمتر از

ضمن این که اثر خالص کمر بند ایمنی در مدل چندگانه، بدون حضور تصادف‌های موتورسیکلت از نظر آماری معنی دار می‌شود (جدول شماره ۲).

عوامل خطر مربوط به ویژگی‌های تصادف و وسیله نقلیه در آنالیز اولیه (خام)، رابطه‌ی معنی‌دار آماری بین شاخص شدت برخورد (نسبت خسارت وارده به وسیله نقلیه به قیمت آن) و تعداد برخورد با وقوع صدمه در رانندگان دیده شد. راکبین

جدول ۱- توزیع عوامل خطر مرتبط با وقوع صدمه در رانندگان در گروه‌های مورد و شاهد و نتیجه تجزیه و تحلیل دو متغیره (خام).

عامل خطر	مورد n(%) تعداد = ۱۷۵ نفر	شاهد n(%) تعداد = ۱۷۵ نفر	OR خام وقوع صدمه (%۹۵ حدود اطمینان)
سن راننده			
۱۹ - ۱۵ سال	۱۰ (۵/۷)	۵ (۲/۹)	
۲۹ - ۲۰ سال	۷۰ (۴۰)	۶۶ (۳۷/۷)	
۳۹ - ۳۰ سال	۴۷ (۲۶/۹)	۴۷ (۲۶/۸)	
۴۹ - ۴۰ سال	۲۵ (۱۴/۳)	۳۲ (۱۸/۳)	
۵۹ - ۵۰ سال	۱۳ (۷/۴)	۲۰ (۱۱/۴)	
۶۰ سال و بالاتر	۱۰ (۵/۷)	۵ (۲/۹)	
میانگین خطای معیار میانگین (SE)	۳۴/۱۰۳	۳۵/۵۰۹	
تعداد کل	۱۷۵ (۱۰۰)	۱۷۵ (۱۰۰)	
استفاده از وسیله ایمنی (کمر بند یا کلاه ایمنی)			
خیر	۹۹ (۵۷/۲)	۷۴ (۴۲/۸)	۱
بله	۷۴ (۴۲/۸)	۹۹ (۵۷/۲)	۰/۵۵۹ (۰/۳۶۵ - ۰/۸۵۵)
تعداد کل	۱۷۳ (۱۰۰)	۱۷۳ (۱۰۰)	$\chi^2_1 = ۷/۲۲۵$ و $p^* = ۰/۰۰۷$
پرتاب شدن کامل به بیرون از وسیله نقلیه متعاقب تصادف			
عدم پرتاب شدن	۱۲۸ (۷۳/۱)	۱۶۶ (۹۴/۹)	۱
پرتاب شدن	۴۷ (۲۶/۹)	۹ (۵/۱)	۶/۷۳۳ (۳/۲۰۱ - ۱۴/۳۳)
تعداد کل	۱۷۵ (۱۰۰)	۱۷۵ (۱۰۰)	$\chi^2_1 = ۳۰/۶۹۷$ و $p^* = ۰/۰۰۰$
شدت برخورد (نسبت خسارت وارده به وسیله نقلیه به قیمت)			
کوچک تر از ۰/۰۵۱	۲۸ (۱۶)	۸۷ (۴۹/۷)	۱
بزرگتر یا مساوی ۰/۰۵۱	۱۴۷ (۸۴)	۸۸ (۵۰/۳)	۵/۱۸۱ (۳/۱۴۵ - ۸/۵۴۷)
میانگین خطای معیار میانگین (SE)	۰/۱۸	۰/۰۵۱	
تعداد کل	۰/۲۴۷	۰/۰۷۱	
	۰/۰۱۷	۰/۰۰۶	Mann-whitney U $p^* = ۰/۰۰۰$
مدرن بودن وسیله نقلیه			
نسل قدیم	۸۲ (۴۶/۹)	۸۶ (۴۹/۱)	۱
نسل جدید	۹۳ (۵۳/۱)	۸۹ (۵۰/۹)	۱/۰۹۶ (۰/۷۲ - ۱/۶۶۷)
تعداد کل	۱۷۵ (۱۰۰)	۱۷۵ (۱۰۰)	$\chi^2_1 = ۰/۱۸۳$ و $p = ۰/۶۶۹$ (NS)
نوع وسیله نقلیه			
کامیون	۱۲ (۶/۹)	۱۱ (۶/۳)	۱
کامیونت	۴ (۲/۳)	۴ (۲/۳)	۰/۹۱۷ (۰/۱۸۳ - ۴/۵۸۳)
وانت	۲۲ (۱۲/۶)	۲۳ (۱۳/۱)	۰/۸۷۷ (۰/۳۲۱ - ۲/۳۹۶)
سواری و استیشن	۹۳ (۵۳/۱)	۱۱۵ (۶۵/۷)	۰/۷۶۱ (۰/۳۱۳ - ۱/۷۵۶)
اتوبوس و مینی بوس	۱۳ (۷/۴)	۱۴ (۷/۷)	۰/۸۵۱ (۰/۱۸۳ - ۱/۷۵۶)
موتور سیکلت	۳۰ (۱۷/۱)	۵ (۲/۹)	* ۵/۵ (۱/۵۷۶ - ۱۹/۲۲۱)
سایر موارد (تراکتور)	۱ (۰/۶)	۳ (۱/۷)	۰/۳۰۵ (۰/۰۲۷ - ۳/۳۹)
تعداد کل	۱۷۵ (۱۰۰)	۱۷۵ (۱۰۰)	$\chi^2_5 = ۲۱/۲۷۶$ و $p^* = ۰/۰۰۱$

عامل خطر	مورد n(%)		شاهد n(%)		OR خام وقوع صدمه (%۹۵ حدود اطمینان)
	تعداد = ۱۷۵ نفر		تعداد = ۱۷۵ نفر		
جهت برخورد در زمان تصادف عقب و گوشه‌های عقبی جلو طرفین و گوشه‌های جلویی	۲۱ (۱۲)	۲۸ (۱۶)	۶۳ (۳۶)	۱	
	۸۱ (۴۶/۳)	۱/۷۱۴ (۰/۸۹۱-۳/۲۹۹)	۸۴ (۴۷/۹)	۱/۱۵۹ (۰/۶۰۷-۲/۲۱۳)	
	۷۲ (۴۱/۲)				
$\chi^2_5 = ۱۱/۰۶۵$ و $p^* = ۰/۰۰۵$					
تعداد برخوردها در زمان تصادف میانه میانگین خطای معیار میانگین (SE)	۱	۱	۱/۳	۱	
	۱/۷	۰/۰۹۹	۰/۰۶۵		
آزمون Mann-whitney U $p^* = ۰/۰۰۰$					
آتش سوزی متعاقب تصادف عدم آتش سوزی آتش سوزی تعدادکل	۱۶۴ (۹۳/۷)	۱۷۵ (۱۰۰)	۰ (۰)	۱	
	۱۱ (۶/۳)	* ۲۴/۵۳۸ (۲/۶۱۸ -)	۱۷۵ (۱۰۰)		
	۱۷۵ (۱۰۰)				
$\chi^2_1 = ۱۱/۳۵۷$ و $p^* = ۰/۰۰۱$					
وضعیت جاده در زمان تصادف جاده یخبندان یا لغزنده جاده خشک و مساعد تعدادکل	۳۹ (۲۲/۳)	۲۸ (۱۶)	۱۴۷ (۸۴)	۱	
	۱۳۶ (۷۷/۷)	۰/۶۶۴ (۰/۳۸۸ - ۱/۱۳۸)	۱۷۵ (۱۰۰)		
	۱۷۵ (۱۰۰)				
$p = ۰/۱۳۵$ (NS) و $p = ۲/۲۳۴$ χ^2_1					
وضعیت آب و هوا در زمان تصادف خوب بارش برف بارش باران مه تعدادکل	۱۲۴ (۷۰/۹)	۱۴۸ (۸۴/۶)	۴ (۲/۳)	۱	
	۰ (۰)	* ۲/۰۱ (۱/۰۸۶ - ۳/۷۲۱)	۱۹ (۱۰/۹)		
	۳۲ (۱۸/۳)	* ۵/۶۶۹ (۱/۸۷۹ - ۱۷/۱۰۴)	۴ (۲/۳)		
۱۹ (۱۰/۹)		۱۷۵ (۱۰۰)			
$\chi^2_2 = ۱۳/۳۷۳$ و $p^* = ۰/۰۰۱$					
نوع سطوح مورد برخورد برخورد با وسیله نقلیه دیگر برخورد با اشیای طبیعی (درخت، صخره) برخورد با اشیای مصنوعی (ستون‌ها و علائم کنار جاده) برخورد با حایل ایمنی کنار جاده واژگون شدن و انحراف از جاده کل	۱۲۴ (۷۰/۹)	۱۴۴ (۸۲/۳)	۲ (۱/۱)	۱	
	۷ (۴)	۴/۰۶۴ (۰/۸۲۹ - ۱۹/۹۲۵)	۷ (۴)		
	۱۴ (۸)	۲/۳۲۲ (۰/۹۰۹ - ۵/۹۳۷)	۶ (۳/۴)		
۹ (۵/۱)	۱/۷۴۲ (۰/۶۰۳ - ۵/۰۳)	۱۶ (۹/۱)			
۲۱ (۱۲)	۱/۵۲۴ (۰/۷۶۲ - ۳/۰۴۹)	۱۷۵ (۱۰۰)			
$\chi^2_2 = ۶/۴۶$ و $p^* = ۰/۰۰۴$					

* آزمون آماری انجام شده جهت مقایسه بین تمام گروهها one-sample T-test بوده است.

* وجود اختلاف از نظر آماری معنی دار در سطح خطای $\alpha = ۰/۰۰۵$. حد پایین به روش Exact محاسبه شده است.

به طوری که در گروه شاهد هیچ مورد آتش‌سوزی مشاهده نشده بود. از آنجا که وقوع آتش‌سوزی در زمان تصادف به‌طور کامل تعلق افراد به گروه مورد یا شاهد را پیش‌گویی می‌کرد و اثر آن بر وقوع صدمه کاملاً روشن و واضح بود؛ بنابراین در تجزیه و تحلیل

موتورسیکلت ۵/۵ برابر رانندگان کامیون، شانس وقوع صدمه را متعاقب تصادف نشان دادند (جدول شماره ۱) و شانس وقوع صدمه در آن‌ها ۷/۰۳ برابر اتومبیل سواران بود. وقوع آتش‌سوزی متعاقب تصادف رابطه‌ی بسیار قوی را با وقوع صدمه نشان داد،

حضور آنان تشکیل شده بود، گردید؛ ضمن این‌که اثر کمربند ایمنی نیز معنی‌دار شد. هم‌چنین نتیجه‌ی مطالعه، اثر قابل توجه آتش‌سوزی را در وقوع صدمه در رانندگان مطرح کرد.

مطالعات دیگری که شدت برخورد را با روش متعارف Delta-V اندازه‌گیری کرده‌اند، به خوبی نشان داده‌اند که این عامل خطر با میزان کشندگی و صدمات وخیم یک تصادف هم‌بستگی مثبت دارد (۷، ۸). هیچ مطالعه‌ی مشابهی که در آن شدت برخورد با روش به‌کار رفته در این مطالعه اندازه‌گیری شده باشد یافت نشد؛ اما از آن جایی که روش متعارف Delta-V بر مبنای چگونگی تغییر در سرعت وسیله‌ی نقلیه به دنبال ایجاد تصادف می‌باشد و سه عامل سرعت اولیه‌ی وسیله‌ی نقلیه، وزن آن و نحوه‌ی برخورد، از شاخص‌های تعیین‌کننده‌ی آن هستند (۷)، انتظار می‌رود شاخص نسبت خسارت مالی وارده به وسیله‌ی نقلیه به قیمت آن، اثر سه عامل فوق را منعکس کرده برآورد نسبتاً خوبی از شدت برخورد فراهم کند. از آن جایی که این شاخص ضمن متأثر شدن از وزن وسایل نقلیه‌ی تصادف کرده و نحوه‌ی برخورد، از سرعت وسیله‌ی نقلیه قبل از تصادف بیشتر تأثیر می‌پذیرد، به طور غیرمستقیم می‌توان نتیجه‌گیری کرد که سرعت بالا نه تنها در بروز حادثه ترافیکی عامل تعیین‌کننده محسوب می‌گردد (۹)، بلکه یکی از عوامل خطر مهم، وقوع صدمه‌ی ناشی از حادثه‌ی ترافیکی نیز می‌باشد (۱، ۵، ۶). احتمال این که تصادفی منجر به صدمه با هر شدتی شود، با مجذور سرعت متناسب است (۱).

مطالعات انجام شده در کانادا نسبت شانس وقوع صدمه را در شرایط آب و هوایی نامساعد (مه و وزش بادهای شدید) از ۱/۲۶ تا ۱/۶ نشان داده‌اند؛ ولی برای بارش باران اثری محافظت‌کننده در برابر وقوع صدمه مطرح کرده‌اند. درحالی که در مطالعه‌ی حاضر نشان داده شد، بارش باران و وجود مه هر دو با هم شانس وقوع صدمه را افزایش می‌دهند. عمل کرد همسان بارش باران و وجود مه در ایجاد صدمه متعاقب تصادف در حوادث رانندگی جاده‌ی قزوین - لوشان و تناقض آن با نتیجه‌ی مطالعاتی مشابه در کانادا، نیاز به بررسی‌های بیشتر برای روشن شدن ابهام‌های موجود دارد. اثر پرتاب شدن به بیرون از وسیله‌ی نقلیه بر ایجاد صدمه، در مطالعات کانادا نیز مشاهده شده است (۵، ۶) و با نتایج به‌دست آمده در مطالعه‌ی حاضر هم‌خوانی دارد.

آسیب‌پذیری بسیار بالای موتورسواران نسبت به سایر استفاده‌کنندگان جاده، در مطالعات متعددی نشان داده شده است. این گروه از افراد به‌دنبال کوچک‌ترین برخورد، دچار صدمه می‌شوند (۱). در مطالعه‌ی در کاشان معلوم شد که ۵۶٪

چندگانه، وارد مدل نشد. پس از کنترل اثرات مخدوش‌کنندگی در مدل چندگانه، در قدرت رابطه‌ی موتور سوار بودن نسبت به اتومبیل سوار بودن با وقوع صدمه، کاهش دیده شد ($OR = ۳/۱۶$) و نسبت شانس وقوع صدمه در اثر شدت برخورد از ۵/۱۸ به ۵/۴۱ تغییر یافت. نکته‌ی قابل توجه وجود اثر متقابل بین شاخص شدت برخورد و وضعیت آب و هوا در زمان تصادف است. در جدول شماره ۳ اثر برخورد شدید و وضعیت آب و هوایی بد در وقوع صدمه به تنهایی و به‌طور توأم، نسبت به زمانی که وضعیت آب و هوایی خوب بوده و برخورد شدید نیست، ارائه شده‌است.

عوامل خطر مربوط به محیط

در حالی که بارش باران و وجود مه و غبار در آنالیز دومتغیره، شانس وقوع صدمه را نسبت به شرایط مساعد آب و هوایی به ترتیب ۲/۰۱ و ۵/۶۷ برابر افزایش می‌دهد (جدول شماره ۱)، برخورد با اشیای ثابت، مانند صخره، درخت، ستون‌ها و علائم کنار جاده و... نسبت به برخورد با وسیله‌ی نقلیه دیگر، شانس وقوع صدمه را تا ۱/۹۵ ($۳/۳۸ - ۱/۱۲$) برابر تغییر می‌دهند. در مدل رگرسیون لجستیک چندگانه اثر شرایط آب و هوایی نامساعد (بارش باران و مه) پس از شدت برخورد، ارتباط قوی را با وقوع صدمه مطرح می‌کند و نسبت برتری آن از ۲/۲۵ در آنالیز خام تا ۴/۵۶ در آنالیز چند متغیره افزایش می‌یابد. به‌دنبال آن به ترتیب پرتاب شدن به بیرون از وسیله‌ی نقلیه، نوع وسیله‌ی نقلیه (موتورسیکلت یا اتومبیل) و عدم استفاده از وسیله‌ی ایمنی (کمربند یا کلاه ایمنی) ارتباط قوی را با وقوع صدمه در رانندگان نشان داده‌اند.

بحث

هدف از این مطالعه تعیین و اندازه‌گیری اثر بعضی از عوامل خطر مؤثر بر وقوع صدمات جاده‌ای در رانندگان وسایل نقلیه‌ی موتوری بود. نتیجه‌ی تجزیه و تحلیل داده‌ها با مدل رگرسیون لجستیک چندگانه غیر شرطی نشان داد که شدت برخورد، شرایط نامساعد آب و هوایی (بارش باران و مه)، پرتاب شدن به بیرون از وسیله‌ی نقلیه، تصادف‌های موتورسیکلت نسبت به تصادف‌های سایر وسایل نقلیه و استفاده نکردن از وسیله‌ی ایمنی (کمربند یا کلاه ایمنی)، شانس وقوع صدمه‌ی جسمی را در رانندگان وسایل نقلیه‌ی موتوری، متعاقب بروز حادثه‌ی رانندگی، افزایش می‌دهند. در مدل تشکیل شده، بدون حضور تصادف‌های موتورسیکلت نیز نتایج کاملاً مشابه مدلی که با

درصدی در همه‌ی انواع صدمات می‌شود و کلاه ایمنی صدمات وارد شده به سر را تا ۰/۳۳ در موتورسواران کاهش می‌دهد (۱). از آن جایی که در مطالعه‌ی ما اثر کمربند و کلاه ایمنی در وقوع صدمه با هم در نظر گرفته شده است، بنابراین قابل انتظار است که اثر محافظت‌کنندگی آن‌ها در برابر صدمه، کم‌تر از آن مقداری که برای کمربند ایمنی در سایر مطالعات به‌دست آمده، باشد (۵،۶)، چون با وجود محافظت کلاه ایمنی در برابر صدمات سر، این وسیله هیچ نقشی در پیش‌گیری از وقوع سایر صدمات در موتورسواران ندارد. البته همان‌طور که در جدول شماره ۲ آمده است، در مدلی که موتور سواران در تحلیل وارد نشده‌اند و اثر کمربند ایمنی به جدول ۲- مقایسه نتایج حاصل از مدل رگرسیون لجستیک چندگانه با حضور تصادفهای موتورسیکلت و مدلی که در آن تصادفهای موتورسیکلت از داده‌ها حذف شده است.

بستری‌شدگان حوادث ترافیکی در بیمارستان نقوی آن شهر را موتورسواران تشکیل داده بودند (۱۰). مطالعه‌ی ما ضمن نشان دادن خطر بالای وقوع صدمه در موتورسواران نسبت به سایر رانندگان وسایل نقلیه، نشان داد که بین رانندگان انواع اتومبیلها، اختلاف معنی‌داری از نظر وقوع صدمه‌ی متعاقب تصادف وجود ندارد که این یافته با نتیجه‌ی مطالعه Zhang و هم‌کاران در کانادا همخوانی دارد (۶).
ارزش استفاده از ابزارهای ایمنی، مانند کمربند ایمنی در اتومبیل و کلاه ایمنی در موتورسیکلت، در مطالعات متعددی به اثبات رسیده است (۱۰۹). کمربند ایمنی باعث کاهش ۴۰-۵۰ درصدی در بروز صدمات جدی در موتورسواران است (۱۱۰). مطالعه‌ی ما نیز نشان داد که استفاده از کلاه ایمنی در موتورسواران با کاهش ۵۰-۴۰ درصدی در بروز صدمات جدی همراه است (۱۱۱).
جدول ۲- مقایسه نتایج حاصل از مدل رگرسیون لجستیک چندگانه با حضور تصادفهای موتورسیکلت و مدلی که در آن تصادفهای موتورسیکلت از داده‌ها حذف شده است.

عامل خطر	OR تطبیق یافته با حضور تصادفهای موتورسیکلت (۹۵٪ حدود اطمینان)*	OR تطبیق یافته پس از خروج تصادفهای موتورسیکلت از داده‌ها (۹۵٪ حدود اطمینان) ^۸
نوع وسیله نقلیه اتومبیل موتورسیکلت	۱ ۳/۱۶۴ (۱/۰۵ - ۹/۵۳۷)	از مدل خارج شد.
پرتاب شدن کامل به بیرون از وسیله نقلیه متعاقب تصادف عدم پرتاب شدن پرتاب شدن	۱ ۲/۹۵۲ (۱/۲۳۵ - ۷/۰۵۶)	۱ ۳/۱۶ (۱/۱۸ - ۸/۴۸)
شدت برخورد (نسبت خسارت وارده به وسیله نقلیه به قیمت آن) کوچک تر از ۰/۰۵۱ بزرگتر یا مساوی ۰/۰۵۱	۱ ۵/۴۱۳ (۲/۸۶۵ - ۱۰/۲۲۴)	۱ ۵/۴۹ (۲/۸۴ - ۱۰/۶۱)
وضعیت آب و هوا در زمان تصادف خوب نامطلوب (باران - مه)	۱ ۴/۵۶۲ (۱/۶۶۳ - ۱۲/۵۱۴)	۱ ۴/۵۴ (۱/۶۴ - ۱۲/۵۳)
استفاده از وسیله ایمنی (کمربند یا کلاه ایمنی) [†] خیر بله	۱ ۰/۶۱۹ (۰/۳۷۶ - ۱/۰۱۸)	۱ ۰/۵۸ (۰/۳۴ - ۰/۹۸)

* در سطح $\alpha = 0.05$ از لحاظ آماری معنی دار می‌باشد.

[†] در ستون سمت چپ منظور فقط کمربند ایمنی است.

[‡] نیکویی برازش مدل فوق چنین است: Pearson chi(13)=4.51 , P-value=0.984

[§] نیکویی برازش مدل فوق چنین است: Pearson chi(6)=2.21 , P-value=0.899

جدول ۳- نسبت شانس وقوع صدمه (حدود اطمینان ۹۵٪)* برای اثر متقابل بین وضعیت آب و هوا در زمان تصادف و شدت برخورد (تطبیق داده شده برای اثر سایر متغیرهای مستقل).

شاخص شدت برخورد کوچکتر از ۰/۰۵۱	شاخص شدت برخورد بزرگتر یا مساوی ۰/۰۵۱
۱ ۴/۱۷ (۱/۵۴ - ۱۱/۳۱) [†]	۱ ۱/۸۳ (۰/۶۳ - ۵/۳۴)
آب و هوای خوب در زمان تصادف	آب و هوای نامساعد (باران، مه) در زمان تصادف

* آب و هوای خوب و شدت برخورد کم سطح پایه برای محاسبه OR (نسبت شانس) بوده است.

[†] در سطح $\alpha = 0.05$ از لحاظ آماری معنی دار می‌باشد.

حوادث ترافیکی و ایجاد بستر اطلاعاتی مناسب برای ارزش‌یابی و برنامه‌ریزی مداخله‌ها در کشور است که می‌تواند زمینه را برای مطالعه‌های بعدی از این دست آماده کند. در زمینه‌ی پیش‌گیری از صدمه‌های حاصل از حوادث ترافیکی، موارد زیر قابل توجه هستند:

۱- اولویت دادن به پیش‌گیری اولیه از وقوع حادثه ترافیکی از طریق رعایت مقررات رانندگی، استانداردسازی جاده‌ها و افزایش کنترل پلیس راه.

۲- آموزش و فرهنگ‌سازی برای استفاده از کمربند ایمنی در رانندگان، به‌خصوص رانندگان وسایل نقلیه‌ی عمومی مانند کامیون و اتوبوس و استفاده از کمربندهای استاندارد در همه‌ی وسایل نقلیه، به‌خصوص وسایل نقلیه‌ی قدیمی.

۳- آموزش و فرهنگ‌سازی برای استفاده نکردن از موتورسیکلت در مسافرت‌های بین شهری و به کار بردن کلاه ایمنی در هنگام استفاده از موتورسیکلت.

۴- استفاده از وسایل ایمنی در هنگام شرایط نامساعد آب و هوایی و رعایت احتیاط بیشتر.

۵- مقابله با سرعت غیرمجاز از طریق آموزش همگانی، کنترل غیر مستقیم پلیس و نصب وسایل اخطار دهنده‌ی سرعت درون اتوبوس‌ها و....

۶- استفاده از وسایلی مانند کپسول آتش‌نشانی در همه‌ی وسایل نقلیه برای مقابله‌ی اولیه با آتش‌سوزی.

تقدیر و تشکر

این پژوهش با حمایت مالی قطب علمی انستیتو تحقیقات بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران انجام شده است. بخش دیگر اعتبارات این پژوهش در قالب قرارداد پایان‌نامه‌های دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران تأمین شده است.

نویسندگان مقاله مراتب تشکر و سپاس خود را از فرماندهی انتظامی و پلیس راه استان قزوین، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، مسئولین و کارکنان بیمارستان‌های شهید رجایی و زکریای رازی قزوین و ۳۱ خرداد منجیل و جناب سرهنگ سلیمانی و صادقی، جناب سروان عزیزی و آقای حسنی که در مراحل اجرایی مطالعه هم‌کاری لازم را به‌عمل آوردند، اعلام می‌دارند.

تنهایی مورد ارزیابی قرار گرفته است؛ این اثر ضمن افزایش در محافظت از صدمه از نظر آماری نیز معنی‌دار می‌شود.

درحالی که در مطالعه‌ی ما رابطه‌ای بین برخورد با وقوع صدمه نشان داده نشده، در مطالعات انجام شده در کانادا (۵،۶)، برخورد از جلو یکی از عوامل خطر مهم در ایجاد انواع صدمات بوده است. پایین بودن تعداد نمونه‌ی مورد مطالعه در این مطالعه در مقایسه با تعداد بسیار زیاد افراد مطالعه شده در مطالعات فوق می‌تواند دلیل وجود چنین اختلافی باشد.

بررسی ارتباط بین آتش‌سوزی و وقوع صدمه در سایر مطالعات کمتر مورد توجه قرار گرفته است. نتیجه حاصل از این مطالعه ارتباط نسبتاً قوی بین آتش‌سوزی و ایجاد صدمه در راننده را نشان داده است. علی‌رغم نقش انکارناپذیر آتش در ایجاد صدمه، ممکن است دلیل مشاهده‌ی نسبت شانس بالا برای این متغیر، ایجاد آتش‌سوزی به دنبال تصادف‌هایی با شدت برخورد بالا باشد و همان طور که اشاره شد، اثر آتش‌سوزی در این مطالعه برای اثر سایر متغیرها تطبیق داده نشده است. با توجه به نادر بودن وقوع آتش‌سوزی پس از تصادف، طراحی و مطالعه‌ی اثر آن در مطالعاتی با حجم نمونه‌ی بزرگ‌تر و کنترل اثر سایر متغیرها، در اندازه‌گیری صحیح‌تر اثر آتش‌سوزی بر وقوع صدمه مفید خواهد بود.

اثر متقابل بین شدت برخورد و وضعیت آب و هوا بیان‌گر این واقعیت است که اثر توأم این دو عامل خطر بر روی وقوع صدمه، از حاصل ضرب اثر مستقل هر یک از آن دو در هم کوچک‌تر است (اثر متقابل آنتاگونیسم). این اثر در سایر مطالعات (۵،۶) مشاهده نشده است و از این جهت نیاز به بررسی‌ها و مطالعات بیشتری در این مورد احساس می‌شود.

نتیجه‌گیری

روش‌شناسی به‌کار گرفته شده در این مطالعه به گونه‌ای بوده است که تورش‌ها و خطاهای متداول مطالعات مورد - شاهد را به حداقل برساند؛ اما از آن جایی که منبع داده‌های موردنیاز در اندازه‌گیری متغیرهایی مانند استفاده از وسیله‌ی ایمنی (کمربند یا کلاه ایمنی)، گفته‌های افراد تحت مطالعه بوده‌اند، ممکن است نتیجه‌ی مطالعه را تحت تأثیر قرار دهد. مثلاً همه‌ی رانندگان هر دو گروه مورد و شاهد ممکن است تمایل داشته باشند که نشان دهند از وسیله‌ی ایمنی استفاده کرده‌اند. از محدودیت‌های دیگر توان مطالعه است که در صورت افزایش حجم نمونه، امکان معنی‌دار شدن برخی از متغیرها مانند جهت برخورد نیز وجود دارد. پیشنهاد مهم حاصل از مطالعه، فراهم کردن نظام مراقبت

منابع

- (3): 183-189.
- Zhang J, Lindsay J, Clarke K, Robbins G, Mao Y. Factors affecting the severity of motor vehicle traffic crashes involving elderly drivers in Ontario. *Accident Analysis and Prevention*, 1999; 32 (2000): 117-125.
 - George M, Bonnett JD. Understanding Delta V from Damage. REC-Tec's Home Page, 1996. Available from: URL: WWW.rec.tec.com/DeltaV, html.
 - Lardelli P, Luna JD, Jimenez JJ, Rueda T, Garcia M, Femia P, Bueno A. Association of Main Driver-dependent Risk Factors with the Risk of causing a vehicle collision in Spain, 1990-1999. *Ann Epidemiol*, 2003; 13: 509-517.
 - رنگرز جدی فاطمه، فرزندی پور مهرداد. بررسی اپیدمیولوژیک سوانح در بیماران بستری در بیمارستان نقوی کاشان در سال ۱۳۷۹. *مجله‌ی فیض*، شماره‌ی ۲۲، ص ۸۸ تا ۹۳، تابستان ۱۳۸۱.
 - Campbell BJ, Campbell FA. Injury reduction and belt use association with occupant restraint laws. In: Graham, J.D. (Ed.). *Preventing Automobile Injury: New Findings from Evaluation Research*. Auburn House, Dover, MA, 1988; P. 24-50.
 - Peden M, Scurfield R, Sleet D, Mohan D, Hyder AA, Jarawan E, Mathers C. *World Report on Road Traffic Injury Prevention*. Geneva: World Health Organization, 2004.
 - Peden MM, Krug E, Mohan D, et al. *A 5-year WHO Strategy on Road Traffic Injury Prevention*. Geneva: World Health Organization, 2002, Ref: WHO/NMH/VIP/01.03.
 - نقوی محسن، اکبری محمد اسماعیل. همه گیری شناسی آسیبهای ناشی از علل خارجی (حوادث) در جمهوری اسلامی ایران. مؤسسه‌ی فرهنگی انتشاراتی فکرت، تهران، ۱۳۸۱.
 - نقوی محسن. سیمای مرگ و میر در هجده استان کشور در سال ۱۳۸۰. معاونت سلامت وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، انتشارات تندیس، تهران، ۱۳۸۲.
 - Mao Y, Zhang J, Robbins G, Clarke K, Lam M, Pickett W. Factors affecting the severity of motor vehicle traffic crashes involving young drivers in Ontario. *Injury Prevention*, 1997; 3

