

## مروری بر اقدامات ایمنی جهت کاهش تصادفات موتورسیکلت

### مقاله پژوهشی

کیوان آقاییک\*، استادیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشکده فنی دانشگاه تهران، ایران

مهدی رضانی، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، مدیر گروه پل و بزرگراه، سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران، ایران

\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: Kayvan.Aghabayk@ut.ac.ir

دریافت: ۹۸/۰۳/۲۲ - پذیرش: ۹۸/۰۷/۲۵

صفحه ۸-۱

### چکیده

موتورسیکلت به دلیل اندازه و قابلیت مانور متفاوت در مقایسه با سایر وسایل نقلیه می‌تواند یک شیوه و شرایط خاص در حمل و نقل به وجود آورد. بر اساس آمار موجود، تعداد کابران این وسیله در سال‌های اخیر به میزان قابل توجهی افزایش یافته است. این مساله می‌تواند به علت هزینه‌ها و امکانات این نوع خاص از وسیله نقلیه باشد: ارزان و سریع! هرچند به دلیل کابین حفاظت نشده، راکبین موتورسیکلت به میزان قابل توجهی در معرض خطر مصدومیت و فوت می‌باشند. بنابراین، یکی از دغدغه‌های اصلی مسولین امر این است که با تدوین و اجرای یک برنامه راهبردی جامع، تعداد و شدت تصادفات موتورسیکلت‌ها را کاهش دهند. لازم است که این راهکارها از جمیع جهات به مساله ایمنی موتورسیکلت بپردازند. مقاله پیش رو با مرور مطالعات انجام شده در این زمینه اقدامات ممکن با رویکردهای متفاوت از جمله آموزش، مهندسی و اعمال قانون را بیان می‌نماید تا ابزار مناسب را در اختیار متخصصینی قرار دهد که قصد ارتقای ایمنی موتورسیکلت‌ها را دارند.

واژه‌های کلیدی: اقدامات ایمنی، موتورسیکلت، ایمنی راه، تصادفات

### ۱- مقدمه

فرانسه، تنها ۲ درصد از ترافیک مربوط به موتورسیکلت‌ها بوده است اما ۲۴ درصد از حوادث را شامل می‌شدند (French Road Safety Observatory, 2014). تحقیقات نشان می‌دهد که درصد قابل توجهی از تصادفات موتورسیکلت‌ها بر اثر عواملی چون خروج از مسیر، برخورد با شی ثابت، عدم رعایت حق تقدم، نداشتن کلاه ایمنی استاندارد، مصرف الکل، عدم دید مناسب به‌ویژه در شب، سرعت غیر مجاز، عدم داشتن گواهینامه معتبر رخ داده‌اند (Bigelow, 2001; Kim, 2001; Finison, 2001; De Rome et al., 2002; NHTSA, 2004; Hurt et al., 1981; NHTSA, 2005; NHTSA, 2006; Wells et al., 2004). به طور خلاصه نتایج مطالعات حاکی از آن است که خطر کشته شدن با یک موتورسیکلت، بالغ بر ۲۰ برابر بیشتر از کشته شدن با یک خودرو است (Subirats et al., 2016). با توجه اهمیت موضوع موتورسیکلت‌ها، اقداماتی جهت ارتقای ایمنی موتورسیکلت‌سواران در این مقاله ارائه می‌شود که نتایج سال‌ها مطالعات محققین در این

موتورسیکلت‌ها با توجه به قدرت مانور نسبت به دیگر وسایل نقلیه موتوری، شیوه منحصر به فردی در حمل و نقل محسوب می‌شوند. همچنین با توجه به کابین حفاظت نشده موتورسیکلت، راکب و سرنشینان بیشتر در معرض آسیب و جراحت در تصادف هستند. لذا با افزایش استفاده از موتورسیکلت، تأمین ایمنی موتورسیکلت سواران به عنوان یک چالش برای متخصصان حمل و نقل مطرح می‌باشد. در چند سال اخیر در ایران به دلیل ارزانی این وسیله نقلیه از یک سو و امکان تردد سریع در ترافیک سنگین شهری از سوی دیگر، مالکیت موتورسیکلت به طور چشمگیری افزایش یافته و آمارها نشان‌دهنده افزایش تلفات در موتورسواران هستند (ذوقی و همکاران ۱۳۹۱). بر اساس آمار در سال ۲۰۰۶ در ایالات متحده، حدود ۲ درصد از وسایل نقلیه ثبت شده، موتورسیکلت هستند و اگرچه تنها ۰/۴ درصد از کیلومتر سفرهای انجام شده مربوط به آنهاست، لیکن این گروه بیش از ۱۱ درصد از تلفات را به خود اختصاص داده‌اند (FARS, 2006). در سال ۲۰۱۴، در کشور

نقلیه موتوری منحرف شده از مسیر با اشیاء ثابت در کنار مسیر نصب می‌شدند. در اغلب موارد، نصب حفاظ ایمنی تنها با توجه به نیازها و نگرانی‌ها در مورد وسایل نقلیه غالب از جمله خودروهای سواری و کامیون‌ها انجام شده و نیازهای موتورسواران معمولاً نادیده گرفته می‌شود. به گونه‌ای که در نصب پایه و گاردریل یا حفاظ کابلی، احتمال سر خوردن راکب به زیر گارد یا کابل و خارج شدن از کناره مسیر وجود دارد (Bryden & Fortuniewicz 1986; Ross et al., 1993). لذا برای حفظ ایمنی راکبان موتورسیکلت استفاده از حفاظ‌های مناسب منطبق بر استاندارد به روز دنیا توصیه می‌شود.

### ۲-۳- سطح روسازی مناسب

لغزندگی یا ناهمواری‌های موجود در سطح روسازی در شرایطی که ممکن است چندان برای خودروها خطرآفرین نباشد، می‌تواند ایمنی راکبان موتورسیکلت‌ها را به مخاطره بیندازد. از جمله موارد می‌توان به خط‌کشی و علامتگذاری‌های سطح راه، دریچه‌ها و درپوش منهول‌ها، گل‌میخ‌ها و علائم برجسته اشاره کرد. همچنین خرابی‌های روسازی از جمله حفره‌ها و برآمدگی‌ها، شیارشدگی و موج‌افتادگی می‌تواند بر ایمنی موتورسواران تاثیرگذار باشد (Ouellet 1982). توجه ویژه به سطوح روسازی و مناسب‌سازی آن برای موتورسیکلت‌ها تاثیر قابل توجهی بر روی ایمنی راکبان آن‌ها خواهد داشت. در حین عملیات عمرانی در نقاطی که خرابی‌های سطحی اجتناب‌ناپذیر است مانند درزگیری سطحی یا شیارزنی روسازی، می‌بایست از تابلوهای هشداردهنده در بالادست استفاده کرد تا به موتورسواران در خصوص مشکل پیش‌رو هشدار داده شود.

### ۲-۴- کاهش نخاله در سطح و کناره مسیر

در حین عملیات عمرانی، مسیر به دلیل ایجاد موانع ناشی از عملیات مانند نخاله‌های عمرانی، سطح ناهموار و غیرمنتظره و همچنین وجود پوشش‌های موقت می‌تواند برای موتورسیکلت‌سواران مخاطره‌آمیز باشد. به طور کلی وجود نخاله‌ها به طور مشخص در سطح مسیر مشکلات بیشتری را برای موتورسیکلت در مقایسه با وسایل نقلیه بزرگ‌تر ایجاد می‌کند. این نخاله‌ها می‌توانند در اثر برخورد با چرخ موتورسیکلت، آن را منحرف و باعث از دست دادن کنترل

زمینه می‌باشد. هدف کلی در بیان اقدامات این است که از فعالیت‌ها و راه‌حلی‌هایی که به طور مستقل از سوی افراد و گروه‌های مختلف از جمله مهندسان، اعمال‌کنندگان قانون، نظام آموزشی، قضات و سایر متخصصان برای حل مسئله ایمنی راه انجام می‌شود، اجتناب کرد. اقدامات مزبور در ۳ بخش کلی به شرح ذیل دسته‌بندی می‌گردد.

- زیرساخت‌های سازگار با موتورسیکلت
- تجهیزات مناسب برای موتورسیکلت و راکبان
- آموزش و اعمال قانون

### ۲-۲- زیرساخت‌های سازگار با موتورسیکلت

نظر به تفاوت قابل توجه بین موتورسیکلت و خودروها از لحاظ ابعاد و قابلیت مانور و همچنین امکان آسیب‌پذیری در شرایطی که برای خودروها مشکلی خاصی نیست، توجه ویژه به موتورسیکلت‌ها در طرح، اجرا و نگهداری زیرساخت‌ها برای حفظ ایمنی موتورسیکلت‌سواران امری ضروری است. در ذیل به شرح هریک از اقدامات مربوط به این بخش پرداخته می‌شود.

#### ۲-۱- احداث شانه تمام آسفالتی

شانه مسیر برای تمام وسایل نقلیه مفید است، اما مزایای خاصی را برای موتورسواران فراهم می‌کند. موتورسوارانی که از مسیری با مقطع عرضی محدود (پل، محدوده کارگاهی) و بدون شانه منحرف یا دچار نقص فنی شده‌اند، نسبت به جریان ترافیک پشت سر در مسیرشان در معرض خطر هستند. به این علت که موتورسیکلت دارای حداقل کابین محافظت شده برای راکب بوده و برای جریان ترافیک پشت‌سر یا ورودی قابل مشاهده نمی‌باشد. با تعریض شانه یا تأمین شانه برای مسیری که فاقد شانه بوده‌اند، موتورسوارانی که دچار مشکل شده‌اند، فضایی امن خارج از مسیر خواهند داشت. همچنین فضای بیشتری برای کنترل دوباره موتورسیکلت که از مسیر خارج شده قبل از برگشتن به مسیر تأمین خواهد شد، بنابراین خطر برخورد با اشیاء ثابت در کناره مسیر نیز کم خواهد شد (Harwood et al., 2000; Zegeer et al., 1981).

#### ۲-۲- حفاظ‌های مناسب کنار مسیر خطر جراحات

مرگبار برای موتورسیکلت سواران زمانی که از راه خارج شده و با اشیاء کنار جاده مانند درختان، تیرها یا موانع ترافیکی برخورد می‌کنند، به شدت افزایش می‌یابد (Quddus et al. 2002; Tung et al. 2008). از گذشته حفاظ ایمنی به منظور محافظت از برخورد وسایل

کرده و نشان می‌دهد که صدمه به سر و گردن در بین استفاده‌کنندگان از کلاه ایمنی کمتر از افرادی است که کلاه ایمنی ندارند (Rowland et al. 1996). باور غلط دیگر این است که کلاه ایمنی قابلیت دیدن و شنیدن را محدود کرده که این امر منجر به تصادف خواهد شد. لیکن تحقیقات نشان می‌دهد که هیچ‌گاه کلاه ایمنی منجر به نشنیدن علائم هشدار یا محدود شدن دید در مشاهده وسیله نقلیه مسیر مجاور نخواهد شد (Lummis and Dugger 1980; Hurt et al. 1981; McKnight and McKnight, 1994). بنابراین با توجه به اینکه هیچ اقدام یا تجهیزاتی ایمنی برای محافظت از موتورسوار قابل مقایسه با کلاه ایمنی استاندارد نیست، لازم است در کشور بیش از پیش به این مساله توجه شود.

### ۲-۲- پوشش‌های محافظتی

قرارگیری در معرض باد، شرایط آب و هوایی و دمای بالای هوا می‌تواند تمرکز موتورسوار را برهم زند. علاوه بر این، کم آبی بدن، افزایش و کاهش دمای بدن می‌تواند قضاوت موتورسیکلت سوار را دچار مشکل کرده و باعث کاهش دید، سرگیجه و اختلال در هماهنگی شود. بنابراین توجه ویژه به پوشش حفاظتی موتورسواران نقش مهمی در تامین ایمنی آن‌ها دارد (De Rome et al. 2011, 2012). اگرچه تامین ایمنی دلیل اصلی استفاده از پوشش حفاظتی است، راحتی و آسایش نیز در طراحی و کاربرد آن‌ها حائز اهمیت است. لذا، طول آستین و شلوار در لباس‌ها بلندتر طراحی شده تا در حالت نشسته راحت‌تر باشد. همچنین آستین‌ها می‌تواند به صورت تنگ و همراه با زیپ، یقه به صورت بسته (یا با چسب) برای جلوگیری از باد سرد یا باز برای تهویه مناسب باشد. به‌علاوه، لباس موتورسوار باید در برابر سایش مقاومت داشته باشد تا در هنگامی که روی سطح مسیر کشیده می‌شود به وی آسیب کمتری برسد. همچنین بالشتک‌گذاری روی لباس برای اندام‌ها باعث توزیع نیرو و حفاظت از اندام می‌شود. استفاده از دستکش چرمی استاندارد جهت ممانعت از یخزدن دستان موتورسوار در سرما و یخبندان بسیار مهم است. این دستکش‌ها می‌تواند مانع ورود هوای سرد از طریق آستین لباس گردند. استفاده از چکمه مخصوص جهت محافظت از پا و همچنین محافظ چشم جهت محافظت چشم در برابر باد، حشرات و ذرات معلق در هوا به حفاظت، ایمنی و آسایش موتورسوار کمک می‌نمایند. هرچند از منافع استفاده از این تجهیزات باید گفت

موتورسوار شود (De Rome et al., 2002; Haworth, 1999).

### ۲-۵- تأمین تابلوهای هشداردهنده

تابلوهای هشداردهنده پیش‌آگاهی، رانندگان را از وجود مشکلات مسیر از جمله ناهمواری در سطح مسیر، محدودیت در فضای جانبی یا مناطق عملیات عمرانی مطلع می‌کند. این تابلوها معمولاً برای همه رانندگان وسایل نقلیه بوده و به‌طور ویژه موتورسیکلت‌سواران می‌توانند از مزایای آن‌ها بهره‌مند شوند. وجود چنین تابلوهایی سبب آمادگی قبلی و اجتناب از واکنش سریع و لذا ارتقای ایمنی خواهد شد. لازم به ذکر است جهت کارایی مناسب این اقدام لازم است اولاً سامانه‌ای وجود داشته باشد تا مسئولین امر را از وجود مشکلات آگاه نماید و ثانیاً بازدیدهای دوره‌ای جهت بررسی تجهیزات و شرایط موجود ترتیب داده شود.

### ۳- تجهیزات مناسب برای موتورسیکلت و راکبان

علاوه بر مواردی که در بخش قبل بیان شد می‌توان از وسایل و تجهیزاتی برای موتورسیکلت و راکبان آن استفاده نمود تا اولاً احتمال بروز حادثه کم شود و ثانیاً در صورت بروز حادثه، از شدت آن کاسته شود. در ذیل به این موارد پرداخته می‌شود.

### ۳-۱- کلاه ایمنی

استفاده از کلاه ایمنی و تاثیر آن بر کاهش شدت تصادفات موتورسیکلت در تمامی مطالعات امری اثبات شده است (Johnson and Walker, 1996). مطالعات نشان داده موتورسواران بدون کلاه ایمنی سه برابر بیشتر در معرض خطر صدمه به سر هستند که در نتیجه به حضور اورژانس یا بستری شدن نیاز است یا به مرگ ختم می‌شود (Finison, 2001). همچنین کلاه ایمنی ۶۵ درصد در پیشگیری از ضربه‌مغزی مؤثر است (NHTSA, 1998). لذا تصویب قانون جهت الزام استفاده از کلاه ایمنی هنگام موتورسواری به شدت توصیه شده است که خوشبختانه در کشور ما نیز چنین قانونی وجود دارد. لیکن متأسفانه به دلیل عدم آموزش و اعمال قانون مناسب، اجرای این قانون با نقصان مواجه است. در این میان باوری در بین برخی وجود دارد که کلاه ایمنی جراحات وارده به گردن را افزایش می‌دهد. لیکن واقعیت آن است که تحقیقات این ادعا را رد

استفاده از این سامانه لازم است وسایل نقلیه (اعم از خودرو و موتورسیکلت) مجهز به دستگاه‌های فرستنده و گیرنده پیام و نیز GPS باشند. سامانه دیگر قابلیت نصب در تقاطع را داشته و کاربران آسیب‌پذیر را پیش از عبور از تقاطع به‌وسیله دوربین یا رادار تشخیص داده و در صورت احتمال برخورد با وسیله نقلیه دیگر، یک پیام هشدار برای این وسایل ارسال می‌کند. سامانه‌های جدیدتر این قابلیت را دارند که در صورت عدم پاسخ به موقع راننده، به صورت خودکار ترمز کنند.

#### ۴- آموزش و اعمال قانون

معمولاً هر اقدامی در راستای ارتقای ایمنی جهت موفقیت بهتر نیازمند است همراه با آموزش و اعمال قانون باشد. به عبارت دیگر لازم است کاربران آموزش‌های لازم را دیده، مهارت‌های لازم را کسب کرده و از اهمیت موضوع مطلع باشند تا بیشتر بخواهند و بتوانند قوانین را رعایت کنند. هرچند این آموزش ممکن است صرفاً محدود به یک دسته از کاربران خاص نشده و شامل آموزش به دیگر کاربران و سایر ذی‌ربطان نیز باشد. همچنین لازم است فرایند نظارت و اعمال قانون به‌گونه‌ای باشد که بازدارنده تخلفات باشد. در زیر به پاره‌ای از موارد مرتبط پرداخته می‌شود.

#### ۴-۱- توجه به نحوه صدور گواهینامه

فرآیند اخذ گواهینامه، اولین گام مهم برای کسانی است که قصد موتورسواری در مسیرهای اصلی را دارند. توجه به این مساله جهت اجرای اقدامات آماده‌سازی راکب برای موتورسواری ایمن لازم است. بدیهی است آزمون دانش تئوری، برای سنجش معلومات و آزمون مهارت برای سنجش کیفی آماده‌سازی راکب برای موتورسواری ایمن انجام می‌شود. ابزارها و محتوای آموزشی در آزمون‌های دانش و مهارت باید به‌روز و دقیق بوده به گونه‌ای که دانش و مهارت‌های لازم برای موتورسواری ایمن را محک بزنند. حداقل استانداردها و نحوه قبولی در آزمون‌ها باید معتبر باشد. همچنین صدور گواهینامه مرحله‌ای می‌تواند مدنظر باشد. نکته قابل توجه دیگر، طولانی بودن زمان انتظار جهت اخذ گواهی‌نامه موتورسیکلت در کشور است. این وضعیت در کنار تسهیلات موجود برای داشتن موتورسیکلت و تسامح در اعمال قانون منجر به آن می‌شود که افراد زیادی بدون

لیکن ذکر این نکته ضروری است که یکی از مشکلات عمده در کشور شاید عدم امکان دسترسی ارزان به تجهیزات استاندارد برای موتورسواران باشد.

#### ۳-۳- پوشاک قابل رویت

یکی از شکایات رایج موتورسواران این است که رانندگان دیگر وسایل نقلیه آن‌ها را اغلب نمی‌بینند و در نتیجه حق تقدم آن‌ها نادیده گرفته می‌شود. این موضوع در مطالعات بررسی شده و مشخص شد که به گفته بسیاری از رانندگان وسایل نقلیه، موتورسوار دیده نشده یا از هیچ‌کجا قابل رؤیت نبوده است (Hurt et al., 1981). همچنین در این مطالعه به این نکته اشاره شده که عدم تشخیص و رؤیت موتورسوار توسط رانندگان دیگر وسایل نقلیه در جریان ترافیک، علت عمده تصادفات بوده است. به‌طور مشخص، وضوح پوشش در تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم نقش داشته‌اند (Wells et al., 2004). لذا یکی از مؤثرترین و ساده‌ترین اقدامات استفاده از پوشش‌های روشن و پوشش‌هایی است که از مواد با قابلیت بازتاب نور ساخته شده‌اند.

#### ۳-۴- چراغ‌های موتورسیکلت

عدم تشخیص موتورسوار و موتورسیکلت در جریان ترافیک علت غالب تصادفات موتورسیکلت می‌باشد. چراغ‌های جلوی موتورسیکلت که به صورت خودکار با روشن شدن موتورسیکلت روشن می‌شوند می‌تواند به رویت بیشتر موتورسیکلت و ارتقای ایمنی کمک کند. این فن‌آوری در اغلب موتورسیکلت‌ها از سال ۱۹۷۹ وجود داشته و در بسیاری از کشورها قوانینی در خصوص استفاده از چراغ جلو در طول روز وضع کرده‌اند (Turner and Hagelin, 2000; Motorcycle Industry Council, 2000). چراغ‌های کمکی جلو و چراغ ترمز کمکی ال ای دی نیز می‌توانند به بهبود وضعیت کمک کنند.

#### ۳-۵- به‌کارگیری سامانه‌های هوشمند

سامانه‌های مختلفی برای ارتقای ایمنی موتورسواران قابل به‌کارگیری است که می‌تواند منجر به کاهش تصادفات آن‌ها شود (رحیم‌اف و نصیرزاده ۱۳۹۶؛ Huth et al. 2012). یکی از این موارد، سامانه هوشمند ارتباط بین وسایل نقلیه است. این سامانه می‌تواند به راننده در خصوص وجود موتورسیکلت در مجاورت خودرو هشداردهد. البته برای

#### ۴-۴- ایجاد همکاری بین ذی‌ربطان

وجود انجمن‌های حامی موتورسواران و ایجاد همکاری بین آن‌ها و ادارات متولی راه و اعمال قانون جهت ارتقای آموزش و ایمنی گامی مهم در هر برنامه ارتقاء ایمنی موتورسیکلت خواهد بود. معمولاً این انجمن‌ها جهت همکاری بسیار مشتاق هستند، چرا که می‌دانند که هر پیشرفتی در ایمنی موتورسیکلت به طور مستقیم بر آن‌ها (نجات زندگی آن‌ها یا دوستان و عزیزانشان) اثر خواهد داشت. نتایج مطالعات نشان داده است که حضور مسئولین ادارات و ارگان‌های ذی‌ربط در این انجمن‌ها و تشکیل یک تعامل سازنده در موفقیت برنامه‌های ایمنی نقش بسیار سازنده‌ای دارد.

#### ۴-۵- اعمال قانون برای راکبان کم‌توجه

اجرای قوانین مربوط به رانندگی از عوامل اصلی در هر برنامه جامع ایمنی حمل و نقل است. این مقوله بعضاً در مورد موتورسیکلت‌ها به درستی اجرا نشده و مشکلاتی را به وجود می‌آورد. تحقیقات نشان می‌دهد اعمال قانون در کنار آموزش امری ضروری برای افزایش ایمنی و کاهش تصادفات است.

#### ۵- نتیجه‌گیری

در این مقاله ابتدا به دلایل اهمیت توجه به موتورسیکلت و تصادفات آن اشاره شد. در ادامه ضمن مرور مطالعات انجام گرفته در کشورهای مختلف به راهکارهای کاهش تعداد و شدت تصادفات این نوع وسیله خاص پرداخته شد. این راهکارها در سه بخش اساسی ارائه شدند. در بخش اول توصیه شد در طرح، اجرا و نگهداری زیرساخت‌ها، نیازهای موتورسیکلت‌ها لحاظ شوند به گونه‌ای که نه تنها برای خودروها بلکه برای موتورسیکلت‌ها نیز مناسب باشند. زیرساخت‌های مورد بحث شامل شانه راه، حفاظ‌های جانبی، سطح روسازی، کاهش نخاله حین عملیات عمرانی و تابلوهای هشداردهنده است. بخش دوم به تأثیر و ضرورت به‌کارگیری تجهیزات مناسب برای موتورسیکلت‌ها و راکبان آن‌ها شامل کلاه ایمنی، پوشش حفاظتی، پوشش قابل رویت، چراغ‌های موتورسیکلت و سامانه‌های هوشمند اشاره کرد. در بخش پایانی به بحث آموزش و اعمال قانون اشاره شد. این بخش ضرورت توجه به نحوه صدور گواهینامه، افزایش آگاهی موتورسواران، آموزش سایر کاربران مسیر، ایجاد

داشتن گواهینامه با موتورسیکلت در شهر تردد نمایند. این در حالی است که این افراد به دلیل عدم آموزش مناسب همراه در معرض خطر می‌باشند (FARS,2002).

#### ۴-۲-افزایش آگاهی موتورسوار از خطرات ناشی از کم‌توجهی

موتورسواری تحت تأثیر مصرف الکل و داروهای غیرمجاز یکی از علل اصلی تصادفات منجر به فوت برای موتورسیکلت‌ها می‌باشد (FARS,2006; Becker et al., 2003). به علاوه عوامل دیگری که باعث افزایش احتمال خطای موتورسوار در تصادفات می‌شود عبارتند از: بی‌توجهی موتورسوار، قضاوت نادرست، سرعت یا سبقت غیرمجاز و اختلالاتی ناشی از خواب‌آلودگی و حساسیت (kim, 2001, NHTSA, 2000). آموزش مناسب و برنامه‌های اطلاع‌رسانی عمومی می‌بایست با این اهداف طراحی شود: (الف) مورد توجه قرار دادن آمار مربوط به تصادفات موتورسیکلت، (ب) اطلاع‌رسانی به مردم در خصوص اختلالات موتورسواران، (ج) پرورش و ترویج استفاده ایمن و مسئولانه از موتورسیکلت. برای تأثیر و مشارکت بیشتر در این زمینه می‌توان از سازمان‌های مردم‌نهاد کمک گرفت. بی‌شک موتورسواران نیز با اطلاع از عواقب و خطرات ناشی از کاهش توجه، قصد سفر ایمن داشته و به نکات توجه بیشتری خواهند داشت.

#### ۴-۳- آموزش به رانندگان دیگر وسایل نقلیه

اگرچه آموزش موتورسواران در جهت ارتقای ایمنی بسیار مهم و حائز اهمیت می‌باشد، لیکن توجه به این نکته که نقض حق تقدم موتورسیکلت توسط دیگر وسایل نقلیه یکی از عوامل شایع در تصادفات می‌باشد این ضرورت را نمایان می‌سازد که آموزش به رانندگان دیگر وسایل نقلیه باید در برنامه‌های ایمنی موتورسیکلت‌ها گنجانده شود. در واقع موتورسیکلت بخش کوچکی در جریان ترافیک مختلط است که این امر باعث کاهش تشخیص بصری آن می‌شود. لذا در بسیاری از مواقع عامل تصادف عدم مشاهده موتورسیکلت توسط راننده خودرو می‌باشد. با توجه به این موارد می‌توان گفت هدف این اقدام ایجاد کمپین‌ها و اطلاع‌رسانی عمومی برای آموزش بهتر رانندگان دیگر وسایل نقلیه جهت تشخیص و توجه به حضور موتورسیکلت در جریان ترافیک است.

Accident Analysis & Prevention”, 43(6), pp.1893-1900.

-De Rome, L., Ivers, R., Fitzharris, M., Haworth, N., Heritier, S., & Richardson, D. (2012), “Effectiveness of motorcycle protective clothing: Riders’ health outcomes in the six months following a crash”. *Injury*, 43(12), pp.2035-2045.

“Fatality Analysis Reporting System” (2000, 2002, 2006). Web-Based Encyclopedia. National Highway Traffic Safety Administration. Available at: <http://www.fars.nhtsa.dot.gov>.

-Finison, K., (2001), “Using CODES Linked Data to Evaluate Motorcycle Crashes in Maine”. Orlando, FL: Paper presented at the International Motorcycle Safety Conference.

“French Road Safety Observatory” (ONISR). (2015), Road Safety, Provisional results.

-Harwood, D. W., Council, F. M., Hauer, E., Hughes, W. E., and Vogt, A. (2000), “Prediction of the Expected Safety Performance of Rural Two-Lane Highways”. Report No. FHWA-RD-99-207. Federal Highway Administration.

-Haworth, N., (1999), “Road Factors in Motorcycle Crashes”. Monash University Accident Research Centre. Presentation to the Victorian Motorcycle Advisory Council Workshop on Motorcycling and the Road Environment held at VicRoads.

-Hurt, H. H., Ouellet, J. V., and Thom, D. R., (1981), “Motorcycle Accident Cause Factors and Identification of Countermeasures”, Vol. I: Technical Report, Vol. II: Appendices and Supplemental Data, NTIS PB-206 443, PB-206 450. Los Angeles, CA: University of Southern California.

-Huth, V., Biral, F., Martín, Ó. & Lot, R., (2012), “Comparison of two warning concepts of an intelligent Curve Warning system for motorcyclists in a simulator study”. *Accident Analysis & Prevention*, 44(1), pp.118-125.

-Johnson, S. W., and Walker, J. (1996), “The Crash Outcome Data Evaluation System (CODES), Report No. DOT HS 808 338”.

هماهنگی بین ذی‌ربطان و درنهایت اعمال قانون متخلفین تبیین شد. انتظار می‌رود با مرور اقدامات بالقوه جهت کاهش تعداد و شدت تصادفات موتورسیکلت‌ها و جمع بندی و خلاصه نمودن آن‌ها، این امکان فراهم گردد تا مسئولین امر بتوانند حسب نیاز خود و با توجه به شرایط موجود، یک یا چند اقدام را انتخاب و باعث ارتقای ایمنی در حوزه مدیریت خود گردند.

## ۶-مراجع

-ذوقی، ح، زارع، م. و سبزواری راد، ا.ع، (۱۳۹۱)، “بررسی نقش و اثر دریافت گواهینامه و آموزش مناسب بر کاهش میزان تصادفات و تخلفات موتورسیکلت سواران”، یازدهمین کنفرانس مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران، تهران، ایران.

- رحیم‌اف، ک. و نصیرزاده، س. ک، (۱۳۹۶)، “تحلیل و ارزیابی کارایی عملکرد سامانه‌های هوشمند حمل و نقل بر ارتقا ایمنی موتورسیکلت سواران”، سومین کنفرانس سالانه پژوهش‌های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری، ایران.

-Becker, L. R., McKnight, A. S., Nelkin, V. S., and Piper, D. L., (2003), “Drinking, Riding, and Prevention: A Focus Group Study”. Report No: DOT HS 809 490. Sponsored by National Highway Traffic Safety Administration. Calverton, MD: Pacific Institute for Research and Evaluation.

-Bigelow, W. (2001), “Traumatic Brain Injury Associated with Motorcycle Crashes in Wisconsin, 1991–1997. Orlando, FL: Paper Presented at the International Motorcycle Safety Conference”.

Bryden, J. E., and Fortuniewicz, J. S., (1986), “Traffic Barrier Performance Related to Vehicle Size and Type”. In *Transportation Research Record* 1065. Washington, DC: Transportation Research Board, National Research Council, pp. 69–78.

-De Rome, L., Stanford, G., and Wood, B. (2002), “Positioned MCC Survey of Motorcyclists”. Australia: Motorcycle Council of NSW, Inc.

-De Rome, L., Ivers, R., Fitzharris, M., Du, W., Haworth, N., Heritier, S., & Richardson, D., (2011), “Motorcycle protective clothing: Protection from injury or just the weather?”

- Quddus, M.A., Noland, R.B., Chin, H.C., (2002), "An analysis of motorcycle injury and vehicle damage severity using ordered probit models". *Journal of Safety Research* 33 (4), pp.445-462.
- Ross, H. E., Jr., Sickling, D. L., and Zimmer, R. A., (1993), "NCHRP Report 350: Recommended Procedures for the Safety Performance Evaluation of Highway Features". Washington, DC: Transportation Research Board, National Research Council.
- Rowland, J., Rivara, F. P., Salzberg, P., Soderberg, R., Maier, R. V., and Koepsell, T., (1996), "Motorcycle helmet use and injury outcome and hospitalization costs from crashes in Washington state". *American Journal of Public Health* 86:pp.41-45.
- Subirats, P., Violette, E., Moisan, O., & Hublart, A., (2016), "A new instrumented tool for motorcyclist behaviour understanding: application to roundabouts". *Transportation Research Procedia*, 14, pp.3791-3800.
- Tung, S.H., Wong, S.V., Law, T.H., Umar, R.S., (2008), "Crashes with roadside objects along motorcycle lanes in Malaysia". *International Journal of Crashworthiness* 13 (2), pp.205-210.
- Turner, P. A., and Hagelin, C. A., (2000), "Novelty Helmet Use by Motorcycle Riders in Florida". In *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1734. Washington, DC: Transportation Research Board, National Research Council, pp. 69-76.
- Wells, S., Mullin, B., Norton, R., Langley, J., Connor, J., Jackson, R., & Lay-Yee, R., (2004), "Motorcycle rider conspicuity and crash related injury: case-control study". *Bmj*, pp.328.
- Zegeer, C. V., Deen, R. C., and Mayes, J. G., (1981), "Effect of Lane and Shoulder Width on Accident Reduction on Rural, Two-Lane Roads". In *Transportation Research Record* 806. Washington, DC: Transportation Research Board, National Research Council, pp. 33-43.
- Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.
- Kim, K. (2001), "Finding Fault in Motorcycle Crashes in Hawaii: Environmental, Temporal, Spatial and Human Factors. In *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1779". Washington, DC: Transportation Research Board, National Research Council, pp. 182-188.
- Lummis, M. L. and Dugger, C., (1980), "Impact of the Repeal of the Kansas Motorcycle Helmet Law: 1975-78". University of Kansas, College of Health Sciences. Report No. DOT HS 804 018. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.
- McKnight, A. J., and McKnight, A. S. (1994), "The effects of motorcycle helmets upon seeing and hearing". Report No. DOT HS 808 399. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.
- "Motorcycle Industry Council", (2000), <http://www.mic.org>.
- National Highway Traffic Safety Administration (1998), "Further Analysis of Motorcycle Helmet Effectiveness Using CODES Linked Data". Research Note. Washington DC: National Center for Statistics and Analysis.
- National Highway Traffic Safety Administration (2004), "Traffic Safety Facts 2003-Motorcycles". Report No. DOT HS 809 764. Washington, DC: U.S. Department of Transportation.
- National Highway Traffic Safety Administration (2005), "Traffic Safety Facts 2005". Report No. DOT HS 810 620. Washington, DC: U.S. Department of Transportation.
- National Highway Traffic Safety Administration (2006), "Traffic Safety Facts 2006-Motorcycles". Report No. DOT HS-810-806. Washington, DC: U.S. Department of Transportation.
- Ouellet, J. V., (1982), "Environmental hazards in motorcycle accidents". In *Proceedings of the 26th annual meeting of the American association for automotive medicine*, Ottawa, Ontario, Canada.

# Review of Safety Measures to Reduce Motorcycle Crashes

*K. Aghabayk, Assistant Professor, School of Civil Engineering, College of Engineering,  
University of Tehran, Tehran, Iran.*

*M. Ramezani, Tehran Engineering Consulting Organization, Tehran, Iran.*

*E-mail: kayvan.aghabayk@ut.ac.ir*

Received: June 2019- Accepted: October 2019

## **ABSTRACT**

Motorcycles can be considered as a special transport mode due to their different size and maneuverability compared to other vehicles. According to the available data, the number of motorcyclists has been increased dramatically in recent years. It could be the result of its associated expenses and facilities: it is cheap and fast! However, the motorcycle riders and passengers are much more vulnerable to injury and death in vehicular crashes because of the lack of protection in the vehicle compartment. Therefore, it has become one of the major concerns of the road authorities to minimize the motorcycle crash count and severity by addressing precise objectives with comprehensive strategies. These measures should approach motorcycle safety from a variety of perspectives. This paper reviews the associated literature and lists various measures including enforcement; engineering and road user's training. It provides a wide-ranging tool to assist the researchers and planners aiming to enhance motorcycle safety.

**Keywords:** Safety Measures, Motorcycle, Road Safety, Accident