

Helmet Use and Its Efficacy on Preventing Motorcycle Injuries: A Systematic Review and Meta-analysis

Fatemeh Koohi¹,
Hamid Soori²

¹ Student Research Committee, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

² Professor, Safety Promotion and Injury Prevention Research Center, Department of Epidemiology, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

(Received November 1, 2017 ; Accepted June 12, 2018)

Abstract

Background and purpose: This review study and meta-analysis aimed at providing evidence on helmet use and its efficacy on death and various types of head injuries caused by motorcycle crashes in different countries.

Methods & Materials: Relevant databanks such as PubMed, Scopus, Web of Science, Science Direct, Embase and some relevant websites were searched for suitable studies. Two authors independently performed article selection, quality assessment and data extraction. Data analysis was done in Stata Software V14 applying random effects model.

Results: Overall, 107 studies -with different qualities- were entered into the current systematic review and 100 studies were entered into our meta-analysis. Total rate of helmet use in motorcycle riders and occupants were 63% (95%CI: 56-69%) and 41% (95%CI: 33-48), respectively. The studies that examined the effectiveness of helmet use in reducing head, face and neck injuries, (while controlling the confounders) showed that wearing helmet could reduce the risk of death by 45% (OR= 0.55, 95%CI: 0.41-0.68) and the risk of head and face injuries by 57% (OR=0.43, 95% CI: 0.36-0.50). But it was found that helmet may not considerably reduce the risk of neck injury.

Conclusion: In spite of the efficacy of helmet use on reducing the rate of deaths and head injuries among motorcyclists after a traffic collision, its use is still low and varies in different countries. But, the findings suggest that more use of helmets can facilitate global efforts to reduce road traffic injuries.

Keywords: helmet, head injury, neck injury, meta-analysis, motorcyclists

J Mazandaran Univ Med Sci 2019; 28 (168):198-216 (Persian).

* Corresponding Author: Hamid Soori - Safety Promotion and Injury Prevention Research center, School of Public Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran (E-mail: hsoori@yahoo.com)

میزان استفاده از کلاه ایمنی و اثربخشی آن در پیشگیری از مصدومیت در موتورسیکلت سواران: مرور سیستماتیک و متاآنالیز

فاطمه کوهی^۱حمید سوری^۲

چکیده

سابقه و هدف: این بررسی شواهد موجود بر روی میزان استفاده از کلاه ایمنی و تأثیر آن بر مرگ و میر و آسیب‌های سر، مغز، صورت و گردن متعاقب تصادفات موتورسیکلت در کشورهای مختلف را ارزیابی می‌کند.

مواد و روش‌ها: برای یافتن مطالعات مرتبط بانک‌های داده‌ای PubMed، Scopus، Web of Science، Embase و SinceDirect و سایت‌های مرتبط با موضوع جستجو شد. جستجوی مطالعات، ارزیابی کیفیت و استخراج داده‌ها توسط دو نویسنده بصورت مستقل انجام شد. داده‌ها با استفاده از مدل اثر تصادفی با نرم‌افزار Stata 14 تجزیه و تحلیل شده‌اند.

یافته‌ها: در مجموع ۱۰۷ مطالعه با کیفیت متفاوت از سراسر جهان وارد مرور سیستماتیک و ۱۰۰ مطالعه وارد متاآنالیز شدند. میزان کلی استفاده از کلاه ایمنی در موتورسیکلت سواران ۶۳ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد، ۶۹-۵۶ درصد) و در سرنشینان ۴۱ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد، ۴۸-۳۳ درصد) برآورد شد. ترکیب نتایج مطالعاتی که اثربخشی استفاده از کلاه ایمنی بر کاهش مرگ و آسیب به سر، صورت و گردن را با کنترل مخدوش‌کننده‌ها بررسی کرده بودند نشان داد که کلاه ایمنی خطر مرگ را ۴۵ درصد ($OR=0/55, CI=0/41-0/68$) و خطر آسیب به سر و صورت را ۵۷ درصد ($OR=0/43, CI=0/36-0/50$) کاهش می‌دهد ولی خطر آسیب به گردن را به میزان قابل توجهی کاهش نمی‌دهد.

استنتاج: علیرغم اثربخشی استفاده از کلاه ایمنی در کاهش خطر مرگ و آسیب به سر در موتورسیکلت سواران در هنگام تصادف، میزان استفاده از کلاه ایمنی در میان موتورسیکلت سواران کشورهای مختلف متغیر و پایین است. با این حال، یافته‌ها نشان می‌دهند که افزایش میزان استفاده از کلاه ایمنی می‌تواند تلاش‌های جهانی برای کاهش آسیب‌های ناشی از سوانح ترافیکی را تسهیل کند.

واژه‌های کلیدی: کلاه ایمنی، آسیب به سر و گردن، متاآنالیز، موتورسیکلت سواران

مقدمه

سوانح ترافیکی به‌عنوان علت اصلی ناتوانی و مرگ و میر در سراسر دنیا شناخته شده است (۱). در هر سال بیش از ۱/۲ میلیون نفر در جاده‌های جهان می‌میرند و میلیون‌ها نفر صدمات جدی را تحمل می‌کنند و با

E-mail: hsoori@yahoo.com

مؤلف مسئول: حمید سوری - تهران: دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده بهداشت و ایمنی

۱. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۲. استاد، مرکز تحقیقات ارتقای ایمنی و پیشگیری از مصدومیت‌ها، گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۸/۱۰ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۶/۱۱/۹ تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۳/۲۲

اثربخشی استفاده از کلاه ایمنی بر آسیب‌های گردن و صورت وجود نداشته است. با این حال مطالعات با کیفیت پایین‌تر نشان داده‌اند که کلاه ایمنی هیچ اثری بر روی آسیب به گردن ندارد (۲۲، ۲۳).

با توجه به این که میزان استفاده از کلاه ایمنی و اثربخشی آن در کشورهای مختلف متفاوت گزارش شده است و بحث در مورد تأثیر آن بر کاهش آسیب به گردن و صورت هم‌چنان ادامه دارد، یک برآورد کلی و معتبر از اثربخشی کلاه ایمنی به ویژه در ارزیابی مقرون به صرفه بودن قانون اجباری استفاده از کلاه ایمنی و اجرای آن در کشورهایی که آسیب‌های موتورسیکلت شایع است ولی در حال حاضر این قانون وجود ندارد کمک خواهد کرد. بنابراین، مطالعه حاضر با هدف ارزیابی و ترکیب شواهد موجود بر روی میزان استفاده از کلاه ایمنی و اثربخشی آن بر مرگ‌ومیر و آسیب‌های سر، مغز، صورت و گردن متعاقب تصادفات موتورسیکلت در کشورهای مختلف و ارائه یک برآورد ادغام یافته انجام شده است.

مواد و روش‌ها

منبع داده‌ها

این مطالعه یک مرور نظام مند و متاآنالیز بر روی میزان استفاده از کلاه ایمنی و اثربخشی آن در پیشگیری از مرگ و آسیب به سر، گردن و صورت می باشد. برای جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز و یافتن مطالعات مرتبط، بانک‌های داده‌ای Web of Science، Scopus، Medline و SinceDirect (از سال ۱۹۸۰ تا ژوئن ۲۰۱۷) با استفاده از ترکیب کلیدواژه‌هایی از جمله rate، prevalence، effectiveness، motorcyclists، motorcycle riders و helmet use و motorcycle users جستجو شد. به منظور یافتن مطالعات مرتبط بیش تر، سایت‌های مرتبط با سوانح ترافیکی و لیست منابع مطالعات مروری و مطالعات منتخب نیز بررسی شدند.

عواقب نامطلوب سلامتی در طولانی مدت زندگی می‌کنند (۲). موتورسیکلت‌سواران آسیب‌پذیرترین کاربران جاده هستند که نزدیک یک چهارم (۲۳ درصد) از مرگ‌های ناشی از حوادث ترافیکی جهان در موتورسیکلت‌سواران رخ می‌دهد (۳). به ازای هر مایل سفر وسیله نقلیه، موتورسیکلت‌سواران نسبت به رانندگان دیگر وسایل نقلیه ۳۴ برابر خطر بیش‌تر مرگ در یک تصادف را دارند (۳). استفاده از موتورسیکلت برای حمل‌ونقل در چند سال گذشته به سرعت افزایش یافته است که همراه با این رشد، حوادث ترافیکی مربوط به این وسیله نقلیه نیز از لحاظ تعداد و تبدیل شدن به یک علت مهم آسیب، ناتوانی و مرگ افزایش یافته است (۴، ۵).

آسیب‌های سر و گردن دلیل اصلی آسیب شدید، ناتوانی و مرگ در میان موتورسیکلت‌سواران درگیر در یک تصادف جاده‌ای هستند (۶). تقریباً ۸۸ درصد مرگ ناشی از تصادفات موتورسیکلت به علت آسیب به سر است (۶، ۷). علی‌رغم این که اثربخشی استفاده از کلاه ایمنی در پیشگیری از آسیب به سر به اثبات رسیده است (۱۰-۷)، شواهد اپیدمیولوژیک در مورد اثربخشی کلاه ایمنی بر روی آسیب به صورت، گردن یا ستون فقرات گردنی متفاوت است، به طوری که نتایج برخی مطالعات نشان داده‌اند که استفاده از کلاه ایمنی ممکن است آسیب به گردن یا ستون فقرات گردنی را افزایش دهد (۱۳-۱۱)، در حالی که برخی مطالعات دیگر هیچ ارتباطی بین استفاده از کلاه ایمنی و آسیب به گردن یا ستون فقرات گردن نیافتند (۱۷-۱۴) و نتایج برخی دیگر از مطالعات، نشان داده‌اند که استفاده از کلاه ایمنی خطر آسیب به گردن یا ستون فقرات گردنی را کاهش می‌دهد (۲۱-۱۸).

هم‌چنین نتایج مطالعات متاآنالیز انجام شده توسط Liu و همکارانش در سال‌های ۲۰۰۳ و ۲۰۰۷، نشان داده است که استفاده از کلاه ایمنی، خطر مرگ و آسیب به سر را کاهش می‌دهد، ولی شواهد کافی برای برآورد

معیارهای انتخاب مطالعات

افراد تحت مطالعه، ۴- توصیف معیارهای ورود و خروج شرکت کنندگان، ۵- نحوه اندازه‌گیری متغیرها، ۶- روش‌های آماری استفاده شده و انجام استانداردسازی برای محدودش کنندگان بالقوه شامل: سن، جنس، استفاده از الکل، سرعت موتورسیکلت، آسیب‌های دیگر و عوامل محیطی، ۷- گزارش انحراف معیار و فاصله اطمینان برآوردها. پس از بررسی موارد فوق، مطالعات در سه گروه سوگیری کم و کیفیت بالا (رعایت کردن ۱۰۰ درصدی- رعایت هر ۷ آیت- معیارهای استروب)، سوگیری و کیفیت متوسط (رعایت کردن حداقل ۸۵ درصدی- رعایت ۶ آیت- مفاد استروب) و سوگیری زیاد و کیفیت پایین (رعایت کردن حداکثر ۷۰ درصدی - عدم رعایت بیش تر از ۲ آیت- مفاد استروب) قرار گرفتند. عدم توافق بین دو نویسنده به وسیله بحث و گفتگو حل شد.

مطالعاتی که میزان استفاده از کلاه ایمنی و اثربخشی آن در کاهش مرگ یا آسیب‌های سر، مغز، صورت و گردن را ارزیابی کرده بودند، در نظر گرفته شدند. از آن جایی که انجام کارآزمایی‌های بالینی برای اثربخشی کلاه ایمنی به دلایل اخلاقی نادر است، بنابراین شواهد برای اثر کلاه ایمنی اغلب از مطالعات کوهورت، مورد شهادی و مقطعی به دست می‌آید. مطالعات اکولوژیک و موردی از مطالعه خارج شدند. موتورسیکلت‌سواران در همه سنین و همه مکان‌ها که درگیر هر نوع تصادفی شده بودند، در نظر گرفته شدند. پیامدهای مورد نظر شامل میزان استفاده از کلاه ایمنی در موتورسیکلت‌سواران، مرگ، آسیب به سر، مغز، صورت و گردن در موتورسیکلت‌سواران بودند.

انتخاب مطالعات

مطالعات به دست آمده از طریق استراتژی جستجو و سایر منابع وارد نرم‌افزار مدیریت رفرنس نویسی (اندنوت) شد و با استفاده از قابلیت‌های این نرم‌افزار موارد تکراری حذف شدند. در مرحله بعد دو نویسنده به طور مستقل عناوین و چکیده‌های مطالعات را بررسی و مطالعات مرتبط احتمالی را شناسایی کردند و در مرحله بعدی با مراجعه به متن کامل مطالعات باقیمانده بر اساس معیارهای ورود، مطالعات مرتبط نهایی را انتخاب کردند (تصویر شماره ۱). عدم توافق بین دو نویسنده با بحث و بررسی حل شد.

ارزیابی کیفیت مطالعات انتخاب شده

کیفیت مطالعات همزمان با استخراج داده‌ها، توسط دو نویسنده به طور مستقل و با استفاده از چک‌لیست STROBE ارزیابی شد. ملاک‌هایی که جهت سنجش سوگیری در مطالعات مدنظر نویسندگان قرار داشت عبارت‌اند از: ۱- اشاره به نوع مطالعه، ۲- اشاره به زمان و مکان مطالعه، ۳- اشاره به خصوصیات دموگرافیک

استخراج و مدیریت داده‌ها

داده‌های مورد نیاز از هر مطالعه شامل سال و مکان انجام مطالعه، نویسنده، تعداد شرکت کنندگان در مطالعه، میزان استفاده از کلاه ایمنی و انحراف معیار آن، خطر نسبی یا نسبت شانس تطبیق شده و تطبیق نشده مربوط به مرگ، آسیب به سر، مغز، صورت و گردن و فاصله اطمینان آن‌ها توسط دو محقق به طور مستقل استخراج شدند. برای مطالعاتی که داده‌های خام را گزارش کرده بودند و یک برآورد اثر را محاسبه نکرده بودند، دو نویسنده داده‌های خام را جمع‌آوری و با استفاده از نرم‌افزار stata ۱۴ برآورد اثر را محاسبه کردند.

ترکیب و آنالیز داده‌ها

داده‌ها با توجه به نوع پیامد مورد بررسی و نوع اندازه اثر طبقه‌بندی شدند. برای پیامدهای با اندازه اثر مشابه یک برآورد ترکیب شده از اثر محاسبه شد. اندازه‌های پیامد مورد استفاده برای آنالیز، میزان و نسبت شانس تطبیق شده و تطبیق نشده بودند. برای ارزیابی

بعد با توجه به متن کامل مطالعات باقیمانده، ۱۳۴ مطالعه حذف و ۱۰۷ مطالعه جهت مرور سیستماتیک انتخاب و در نهایت ۱۰۰ مطالعه واجد شرایط ورود به متاآنالیز شدند (فلوچارت شماره ۱). ۹۷ درصد مطالعات شناسایی شده به صورت مقطعی بودند که یک یا بیش تر از یکی از پیامدهای (میزان، مرگ و میر، آسیب به سر، مغز، صورت، گردن یا ستون فقرات گردنی) مرتبط با استفاده از کلاه ایمنی را بررسی کرده‌اند. جدول شماره ۱، ویژگی‌های مطالعات اولیه وارد شده به متاآنالیز و جدول شماره ۲، تعداد مطالعه اولیه و اندازه اثر ترکیب شده در هر زیرگروه شاخص مورد نظر را نشان می‌دهد.



فلوچارت شماره ۱: فلوچارت مراحل ورود مطالعات به مرور سیستماتیک و متاآنالیز

نتایج ارزیابی کیفیت مطالعات وارد شده به متاآنالیز نیز نشان می‌دهد که ۵۸ درصد مطالعات (۵۸ مورد) در دسته مطالعات با سوگیری کم و کیفیت بالا، ۲۷ درصد مطالعات (۲۷ مورد) در دسته مطالعات با سوگیری و کیفیت متوسط و ۱۵ درصد مطالعات (۱۵ مورد) در دسته مطالعات با سوگیری زیاد و کیفیت پایین قرار گرفتند (جدول شماره ۱).

سوگیری انتشار از آنجایی که بررسی‌های مختلف نشان داده‌اند که توان آماری آزمون Egger بیش تر از آزمون Begg است و احتمال وجود سوگیری در انتشار را به ویژه در حجم نمونه‌های کم بهتر نشان می‌دهد، به همین دلیل در این بررسی از آزمون Egger استفاده شده است (۲۴). برای بررسی هتروژنیته بین نتایج مطالعات از نظر آماری، از تست کای دو (Cochran's Q statistic) در سطح اطمینان ۱۰ درصد (P کم تر از ۰/۱) و جهت بررسی کمی ناهمگونی در بین نتایج از شاخص I^2 (statistic) استفاده شد (۲۵). با توجه به این که $I^2 > 50\%$ نشان دهنده هتروژنیته قابل توجه است، در صورت مشاهده هتروژنیته قابل ملاحظه‌ای بین مطالعات از مدل اثر تصادفی استفاده خواهد شد (۲۶). هم‌چنین جهت برخورد با هتروژنیته آنالیز در زیرگروه‌های آسیب سر، مغز، صورت و گردن نیز انجام شد. آنالیز در زیرگروه‌ها با توجه به شاخص توسعه انسانی کشورها نیز انجام شد که بر این اساس، مطالعات انتخاب شده به چهار زیرگروه: مطالعات انجام شده در کشورهای با توسعه انسانی بسیار بالا ($HDI \geq 0.8$)، مطالعات انجام شده در کشورهای با توسعه انسانی بالا ($0.7 < HDI < 0.8$)، مطالعات انجام شده در کشورهای با توسعه انسانی متوسط ($0.5 < HDI < 0.7$) و مطالعات انجام شده در کشورهای با توسعه انسانی پائین ($HDI \leq 0.5$) تقسیم شدند. جهت آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار آماری Stata 14 استفاده شد.

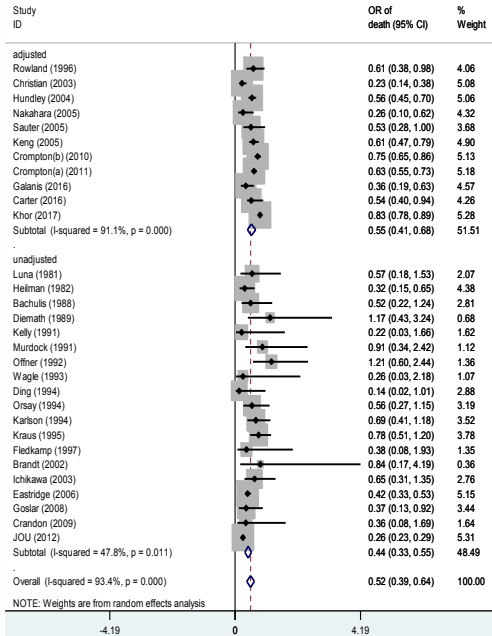
یافته‌ها

در مجموع تعداد ۱۰۷۵ مقاله در جستجوی اولیه انتخاب و وارد نرم افزار اندنوت شد و با استفاده از این نرم افزار، تعداد ۵۲۹ مقاله تکراری حذف شد و ۵۴۶ مقاله باقی ماند؛ در مرحله بعدی با توجه به عنوان و چکیده مقالات و در نظر گرفتن معیارهای ورود، ۳۰۵ مطالعه حذف و ۲۴۱ مطالعه باقی ماند. در مرحله

جدول شماره ۱: ویژگی های مطالعات اولیه وارد شده به متاآنالیز

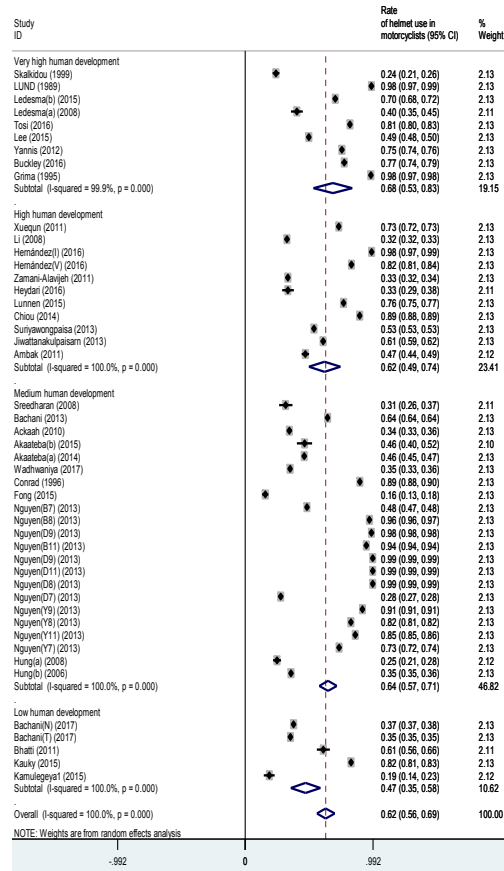
نویسنده	سال	مجموعه نمونه	میزان استفاده از کلاس ایمنی (درصد) ارائه دهنده سرشیر	نسبت شانس مرگ (95% CI)		نسبت شانس آسیب به سر (95% CI)		نسبت شانس آسیب به صورت (95% CI)		کیفیت
				علیق پایه	علیق پایه	علیق پایه	علیق پایه	علیق پایه	علیق پایه	
(۷) Ackaah	۲۰۱۰	عنا	۴۱۳۳	۱٫۹	-	-	-	-	-	یالا
(۸) Akaateba	۲۰۱۴	عنا	۱۴۴۶۷	۴۵٫۸	۳٫۷	-	-	-	-	یالا
(۹) Akaateba	۲۰۱۵	عنا	۲۷۱	۴۶	-	-	-	-	-	میانگین
(۱۰) Ambak	۲۰۱۱	مازی	۱۱۵۰	۴۶٫۶	-	-	-	-	-	یالا
(۱۱) Bachani	۲۰۱۳	کاموج	۶۳۸	۶۳٫۸	-	-	-	-	-	یالا
(۱۲) Bachani	۲۰۱۳	کیا (نیش)	۱۸۰۳۳	۳۷٫۴	۲٫۴	-	-	-	-	یالا
(۱۳) Bachani	۲۰۱۷	کیا (نیش)	۲۰۹۰۳	۳۵٫۱	۲٫۸	-	-	-	-	یالا
(۱۴) Bachani	۲۰۱۷	کیا	-	-	-	-	-	-	-	یالا
(۱۵) Bhatti	۲۰۱۱	پاکستان	۶۰۶	۱۸٫۶	-	-	-	-	-	یالا
(۱۶) Buckley	۲۰۱۶	میشگان	۱۲۹۰	۱۶٫۸	-	-	-	-	-	یالا
(۱۷) Chiou	۲۰۱۴	تایوان	۱۵۶۴۸	۸۸٫۸	-	-	-	-	-	یالا
(۱۸) Crandon	۲۰۰۹	جامائیکا	۲۹۳	۲۹۳	-	-	-	-	-	میانگین
(۱۹) Crompton	۲۰۱۰	ایالت متحده	۴۴۸۶۷	-	-	-	-	-	-	یالا
(۲۰) Crompton	۲۰۱۱	ایالت متحده	۴۰۵۸۸	-	-	-	-	-	-	یالا
(۲۱) Crompton	۲۰۱۲	ایالت متحده	۶۳۶۲۲	-	-	-	-	-	-	یالا
(۲۲) Fong	۲۰۱۵	لائوس	۱۵۵	۰٫۷	-	-	-	-	-	یالا
(۲۳) Hemández	۲۰۱۶	کلمبیا (پاناما)	۱۱۶۶	۹۸٫۱	-	-	-	-	-	یالا
(۲۴) Hemández	۲۰۱۶	کلمبیا (کولومبیا)	۳۷۸	۸۲٫۴	-	-	-	-	-	میانگین
(۲۵) Heydari	۲۰۱۶	ایران	۴۱۴	۳۳٫۱	-	-	-	-	-	یالا
(۲۶) Hung	۲۰۰۶	ویتنام	۳۵٫۱۶	۲۰٫۷	-	-	-	-	-	یالا
(۲۷) Hung	۲۰۰۸	ویتنام	۸۰۸	۱۲	-	-	-	-	-	میانگین
(۲۸) Hung	۲۰۱۳	تایلند	۳۷۵۷	۶۰٫۵	۲٫۸	-	-	-	-	یالا
(۲۹) Jiwattanakulpaisarn	۲۰۰۸	تایلند	۱۶۸۶۱۶	-	-	-	-	-	-	یالا
(۳۰) Kanitpong	۲۰۰۸	تایلند	۱۶۸۶۱۶	-	-	-	-	-	-	میانگین
(۳۱) Kaulky	۲۰۱۵	تایلند	۱۲۰۱۲	۲۲٫۵	-	-	-	-	-	یالا
(۳۲) Khor	۲۰۱۷	ایالت متحده	۳۷۰۲۵	-	-	-	-	-	-	یالا
(۳۳) Ledesma	۲۰۱۵	آرژانتین	۶۹٫۸	۴۳٫۴	-	-	-	-	-	میانگین
(۳۴) Ledesma	۲۰۰۸	آرژانتین	۴۰	۴۰	-	-	-	-	-	یالا
(۳۵) Lee	۲۰۱۵	قبریا	۱۶۶۲	۴۹٫۳	-	-	-	-	-	یالا
(۳۶) Li	۲۰۰۸	چین	۹۳۱۷۹	۱۵٫۳	-	-	-	-	-	یالا
(۳۷) Lunnen	۲۰۱۵	مکزیک	۶۳۰۶	۵۱٫۶	-	-	-	-	-	یالا
(۳۸) Nguyen	۲۰۱۳	ویتنام	۳۰۳۴۲	۹۰٫۶	-	-	-	-	-	یالا
(۳۹) Nguyen	۲۰۱۳	ویتنام	۶۸۰۸	۲۱٫۷	-	-	-	-	-	یالا
(۴۰) Nguyen	۲۰۱۳	ویتنام	۵۰۳۴۲	۸۷٫۶	-	-	-	-	-	یالا
(۴۱) Nguyen	۲۰۱۳	ویتنام	۲۶۶۴۱	۷۵٫۲	-	-	-	-	-	یالا
(۴۲) Nguyen	۲۰۱۳	ویتنام	۱۰۳۷۰	۵۰٫۷	-	-	-	-	-	یالا
(۴۳) Nguyen	۲۰۱۳	ویتنام	۳۱۲۵۴	۷۲٫۸	-	-	-	-	-	یالا
(۴۴) Nguyen	۲۰۱۳	ویتنام	۶۴۵۵۸	۸۵٫۸	-	-	-	-	-	یالا
(۴۵) Nguyen	۲۰۱۳	ویتنام	۵۷۴۹۹	۴۲٫۱	-	-	-	-	-	یالا
(۴۶) Nguyen	۲۰۱۳	ویتنام	۶۹۵۳۳	۸۵٫۸	-	-	-	-	-	یالا
(۴۷) Nguyen	۲۰۱۳	ویتنام	۳۳۶۹۹	۶۲٫۵	-	-	-	-	-	یالا
(۴۸) Nguyen	۲۰۱۳	ویتنام	۳۳۶۹۹	۹۴٫۶	-	-	-	-	-	یالا
(۴۹) Nguyen	۲۰۱۳	ویتنام	۵۱۶۱۹	۹۱٫۶	-	-	-	-	-	یالا
(۵۰) Nguyen	۲۰۱۴	مازی	۷۵۵	-	-	-	-	-	-	میانگین
(۵۱) Suriyawongpraisa	۲۰۱۳	تایلند	۵۴۴۵۶	۱۹٫۳	-	-	-	-	-	یالا
(۵۲) Tosi	۲۰۰۶	آرژانتین	۲۹۶۷	۵۷٫۷	-	-	-	-	-	یالا
(۵۳) Wadhwanaya	۲۰۱۷	هند	۶۸۷۲	۳۰٫۶	-	-	-	-	-	یالا
(۵۴) Xuequn	۲۰۱۱	چین	۱۷۹۰۸	۳۳٫۱	-	-	-	-	-	یالا
(۵۵) Yu	۲۰۱۱	تایوان	۳۵	-	-	-	-	-	-	یالا
(۵۶) Zamani-Alavijeh	۲۰۱۱	ایران	۸۲۵۰	۰٫۱	-	-	-	-	-	یالا
(۵۷) Yannis	۲۰۱۲	یونان	۶۶۶۱	۴۶	-	-	-	-	-	یالا
(۵۸) Moskal	۲۰۰۸	قزلبه	۱۷۶۳۱	-	-	-	-	-	-	یالا
(۵۹) Moskal	۲۰۰۸	قزلبه	۱۷۶۳۱	-	-	-	-	-	-	یالا
(۶۰) Keng	۲۰۰۵	تایوان	۱۰۷۶۳۲	-	-	-	-	-	-	یالا
(۶۱) Nakahara	۲۰۰۵	تایلند	۹۹۸۸	-	-	-	-	-	-	یالا
(۶۲) Ooi	۲۰۱۱	مازی	۷۶	-	-	-	-	-	-	یالا
(۶۳) Sauter	۲۰۰۵	ایالت متحده	۳۶۶۲	-	-	-	-	-	-	میانگین
(۶۴) Lam	۲۰۰۵	تایوان	۵۲۵۵	-	-	-	-	-	-	یالا
(۶۵) Carter	۲۰۱۶	میشگان	۸۱۲۶	-	-	-	-	-	-	یالا
(۶۶) Galanis	۲۰۱۶	هلندی	۱۹۵۵	-	-	-	-	-	-	یالا
(۶۷) Hundley	۲۰۱۴	ایالت متحده	۹۷۹۴	-	-	-	-	-	-	یالا
(۶۸) Rowland	۱۹۹۶	رواندا	۳۷۰۹	-	-	-	-	-	-	میانگین
(۶۹) Gabella	۱۹۹۵	ایالت متحده	۷۱	-	-	-	-	-	-	یالا
(۷۰) Tsai	۱۹۹۵	تایوان	۱۳۵۱	-	-	-	-	-	-	یالا
(۷۱) Christian	۲۰۰۳	کاستاریکا	-	-	-	-	-	-	-	یالا
(۷۲) Romano	۱۹۹۱	کلمبیا	-	-	-	-	-	-	-	میانگین
(۷۳) Karlon	۱۹۹۴	ایالت متحده	۳۱۶۴	-	-	-	-	-	-	یالا
(۷۴) Bachulis	۱۹۸۸	پورتو ریکو	۵۷۱۱	-	-	-	-	-	-	یالا
(۷۵) Brandt	۲۰۰۲	میشگان	۲۱۶	-	-	-	-	-	-	یالا
(۷۶) Diemath	۱۹۹۹	آتریش	۵۲۴۴	-	-	-	-	-	-	یالا
(۷۷) Ding	۱۹۹۴	تایوان	۳۵۱۱	-	-	-	-	-	-	میانگین
(۷۸) Estridge	۲۰۰۶	ایالت متحده	۵۳۳۸	-	-	-	-	-	-	یالا
(۷۹) Fledkamp	۱۹۹۷	آلمان	-	-	-	-	-	-	-	یالا
(۸۰) Heilmann	۱۹۹۲	دانمارک	۲۹۳۳	-	-	-	-	-	-	میانگین
(۸۱) Kelly	۱۹۹۱	ایندی	۳۸	-	-	-	-	-	-	یالا
(۸۲) Kraus	۱۹۹۵	کلمبیا	۵۳	-	-	-	-	-	-	یالا
(۸۳) Luna	۱۹۸۱	ایالت متحده	۳۱۱	-	-	-	-	-	-	یالا
(۸۴) Murdock	۱۹۹۱	کلمبیا	۶۷۴	-	-	-	-	-	-	میانگین
(۸۵) Orsay	۱۹۹۴	ملائسیا	۱۱۳۳	-	-	-	-	-	-	یالا
(۸۶) Wagle	۱۹۹۳	ملائسیا	۸۳	-	-	-	-	-	-	یالا
(۸۷) Carr	۱۹۸۱	کلمبیا	۳۷۷	-	-	-	-	-	-	یالا
(۸۸) Conrad	۱۹۹۶	اندونزی	۱۷۷۳۳	-	-	-	-	-	-	میانگین
(۸۹) Hurt	۱۹۸۱	کلمبیا	۹۰۰	-	-	-	-	-	-	یالا
(۹۰) Peter	۱۹۸۵	سوئد	۱۳۳	-	-	-	-	-	-	یالا
(۹۱) Kraus	۱۹۹۵	کلمبیا	۵۳	-	-	-	-	-	-	یالا
(۹۲) Orsay	۱۹۹۵	ایندی	۱۳۳۱	-	-	-	-	-	-	میانگین
(۹۳) Rutledge	۱۹۹۳	کلمبیا	۳۵۰۹	-	-	-	-	-	-	یالا
(۹۴) Shankar	۱۹۹۰	هند	۱۹۰۰	-	-	-	-	-	-	یالا
(۹۵) Sood	۱۹۸۸	هند	۳۰۲	-	-	-	-	-	-	میانگین
(۹۶) Johnson	۱۹۹۵	ایندی	۳۳۱	-	-	-	-	-	-	یالا
(۹۷) Sarkar	۱۹۹۵	کلمبیا	-	-	-	-	-	-	-	یالا
(۹۸) Van Camp	۱۹۹۸	ترکیه	۲۳۳	-	-	-	-	-	-	میانگین
(۹۹) Gopalakrishna	۱۹۹۸	کلمبیا	۵۹۰	-	-	-	-	-	-	یالا
(۱۰۰) Phuenpathom	۲۰۰۱	تایلند	۳۵	-	-	-	-	-	-	یالا
(۱۰۱) Chikawa	۲۰۰۳	تایلند	۱۱۰۰۲	-	-	-	-	-	-	میانگین
(۱۰۲) Kamulegeya	۲۰۱۵	رواندا	-	-	-	-	-	-	-	یالا
(۱۰۳) Sreedharan	۱۹۹۵	اسپانیا	۷۷٫۵	-	-	-	-	-	-	یالا
(۱۰۴) Girma	۲۰۰۸	هند	۳۱٫۴	-	-	-	-	-	-	میانگین
(۱۰۵) JOLU	۲۰۱۲	تایوان	۳۳۰۷۰	-	-	-	-	-	-	یالا
(۱۰۶) Skalkidou	۱۹۹۹	یونان	۱۳۸	-	-	-	-	-	-	یالا
(۱۰۷) LUND	۱۹۸۹	سوئد	۹۸	-	-	-	-	-	-	میانگین
(۱۰۸) Officer	۱۹۹۲	سوئد	۳۱۵	-	-	-	-	-	-	یالا

۰/۷۰ (۱۰۲)، خطر نسبی تطبیق شده ۰/۶۵. با فاصله اطمینان ۰/۵۸ تا ۰/۷۲ (۱۰۳)، اثربخشی ۲۸ درصد (۱۰۴) و اثربخشی ۳۹ درصد بدون گزارش فاصله اطمینان (۱۰۵). هم چنین مطالعه دیگری نشان داده است که استفاده از کلاه ایمنی خطر آسیب کشنده را ۶۶ درصد کاهش می دهد (خطر نسبی تطبیق شده ۰/۴۴ با فاصله اطمینان ۰/۵۲ - ۰/۳۱) (۱۰۶).



نمودار شماره ۴: نمودار انباشت برآورد ترکیب شده نسبت شانس اثربخشی کلاه ایمنی برای پیشگیری از مرگ در موتورسیکلت سواران به تفکیک نسبت شانس تطبیق یافته و نیافته

هم چنین تعداد ۲۰ مطالعه نیز اثربخشی استفاده از کلاه ایمنی در پیشگیری از مرگ موتورسیکلت سواران را با حضور متغیرهای مخدوش کننده بررسی نمودند و هتروژنیته متوسطی وجود داشت؛ بنابراین با ترکیب نتایج این مطالعات با استفاده از مدل اثر تصادفی اثربخشی کلاه ایمنی در کاهش مرگ ۵۵ درصد (فاصله اطمینان شماره ۱). به عبارت دیگر، موتورسیکلت سوارانی که از کلاه ایمنی استفاده نمی کنند، ۲/۲ برابر کسانی که استفاده می کنند، شانس مرگ بیش تری در هنگام تصادف دارند.



نمودار شماره ۳: نمودار انباشت برآورد میزان ترکیب شده استفاده از کلاه ایمنی در موتورسیکلت سواران به تفکیک توسعه یافتگی کشورها

مرگ و میر تعداد ۱۱ مطالعه اثربخشی استفاده از کلاه ایمنی در پیشگیری از مرگ موتورسیکلت سواران را با کنترل مخدوش کننده ها بررسی نمودند که با ترکیب نتایج این مطالعات با استفاده از مدل اثر تصادفی، نسبت شانس کلی وقوع مرگ در استفاده کنندگان از کلاه ایمنی در مقابل عدم استفاده کنندگان ۰/۵۵ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد، ۶۸ درصد - ۴۱ درصد) برآورد شد و نشان دهنده این است که کلاه ایمنی خطر مرگ را تا ۴۲ درصد کاهش می دهد (نمودار شماره ۴). چهار مطالعه ای که به صورت جفتی همسان شده اند نیز برآوردهای تقریباً مشابهی برای تأثیر پوشیدن کلاه ایمنی بر کاهش مرگ در تصادفات موتورسیکلت را نشان داده اند (خطر نسبی تطبیق شده ۰/۶۱ با فاصله اطمینان ۹۵ درصد ۰/۵۴ تا

آسیب به سر

مخدوش کننده‌های بالقوه بررسی نمودند که با ترکیب نتایج این مطالعات نیز، برآورد کلی نسبت شانس ۰/۳۹ (فاصله اطمینان ۰/۳۶ تا ۰/۴۲) برآورد شد (جدول شماره ۱). هتروژنیته معنی داری بین مطالعات مشاهده نشد. مطالعه دیگری خطر نسبی ادجاست نشده برای اثربخشی کلاه ایمنی را ۲/۹ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد ۴/۴ - ۲/۰) گزارش کرده است (۹).

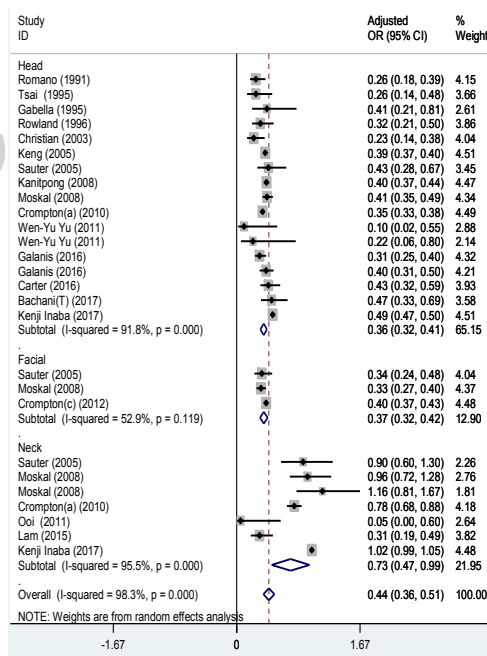
آسیب به صورت

تنها ۳ مطالعه اثر کلاه ایمنی روی کاهش آسیب به صورت را با کنترل مخدوش کننده‌های بالقوه بررسی نمودند که با ترکیب نتایج آن‌ها، نسبت شانس آسیب به صورت در استفاده کنندگان از کلاه ایمنی نسبت به عدم استفاده کنندگان ۰/۳۷. با فاصله اطمینان ۹۵ درصد ۰/۴۲ - ۰/۳۲ برآورد شد و نشان‌دهنده اثربخشی کلاه ایمنی در کاهش آسیب به صورت به میزان ۶۳ درصد می‌باشد (نمودار شماره ۵). هم چنین تعداد ۱۰ مطالعه نیز اثر استفاده از کلاه ایمنی بر کاهش آسیب به صورت را بدون کنترل مخدوش کننده‌ها بررسی نمودند که با ترکیب نتایج آن‌ها نیز نسبت شانس ۰/۳۶ با فاصله اطمینان ۹۵ درصد ۰/۴۲ - ۰/۳۱ برآورد شد (جدول شماره ۱). هتروژنیته بین نتایج این مطالعات معنی دار نبود.

آسیب به گردن

تنها ۷ مطالعه اثر کلاه ایمنی روی کاهش آسیب به گردن را با کنترل مخدوش کننده‌ها بررسی که با هم ترکیب شدند. برآورد کلی ترکیب شده نسبت شانس ۰/۷۳. با فاصله اطمینان ۹۵ درصد ۰/۹۹ - ۰/۴۷. محاسبه شد که نشان‌دهنده این است که کلاه ایمنی در برابر آسیب به گردن اثر محافظتی قابل توجهی ندارد. کلاه ایمنی خطر آسیب به گردن را در موتورسیکلت سوارانی که تصادف کرده‌اند فقط ۲۷ درصد کاهش می‌دهد. هتروژنیته قابل توجهی بین نتایج این مطالعات مشاهده شد (نمودار شماره ۵). هم چنین ۱۵ مطالعه نیز برآورد

تعداد ۱۴ مطالعه اثربخشی استفاده از کلاه ایمنی در پیشگیری از آسیب به سر را با کنترل مخدوش کننده‌های بالقوه بررسی نمودند که با ترکیب نتایج این مطالعات، نسبت شانس آسیب به سر در استفاده کنندگان از کلاه ایمنی نسبت به عدم استفاده از آن ۰/۳۶ با فاصله اطمینان ۹۵ درصد ۰/۳۲ تا ۰/۴۱ برآورد شد که نشان‌دهنده این است که خطر آسیب به سر در موتورسیکلت سوارانی که از کلاه ایمنی استفاده می‌کنند در مقایسه با آن‌هایی که استفاده نمی‌کنند، در هنگام تصادف، ۶۳ درصد کاهش می‌یابد (نمودار شماره ۵). مطالعه دیگری خطر نسبی ادجاست شده برای اثربخشی کلاه ایمنی برای کاهش آسیب به سر را ۰/۴۰. (فاصله اطمینان ۹۵ درصد ۰/۵۲ - ۰/۳۱) گزارش کرده است (۱۰۶).



نمودار شماره ۵: نمودار انباشت برآورد ترکیب شده نسبت شانس (تطبیق شده) اثربخشی کلاه ایمنی برای پیشگیری از آسیب به سر، صورت و گردن در موتورسیکلت سواران

علاوه بر این ۲۰ مطالعه نیز اثربخشی استفاده از کلاه ایمنی بر کاهش آسیب به سر را بدون کنترل

اثر کلاه ایمنی روی کاهش آسیب به گردن را بدون کنترل برای مخدوش کننده‌ها گزارش کرده بودند که از ترکیب نتایج این مطالعات برآورد کلی نسبت شانس ۰/۸۵ با فاصله اطمینان ۹۵ درصد ۱/۰۶-۰/۶۳ محاسبه شد که معنی دار نیست و نشان دهنده این است که کلاه ایمنی در برابر آسیب به گردن محافظ نمی‌باشد. (جدول شماره ۱). هتروژنیته قابل توجهی بین نتایج این مطالعات مشاهده شد.

بحث

در مطالعه حاضر، به طور کلی بر اساس چک لیست استروپ، کیفیت ۸۵ درصد مطالعات وارد شده به متاآنالیز متوسط به بالا بود. از آنجایی که فاکتورهایی مثل سن و جنس راننده، مصرف الکل و سرعت موتورسیکلت، غالباً با آسیب‌ها و مرگ‌ومیرهای ناشی از تصادفات موتورسیکلت مرتبط است و این فاکتورها ممکن است بین افرادی که کلاه ایمنی می‌پوشند و آن‌هایی که نمی‌پوشند متفاوت باشد، لذا در مطالعات غیر تصادفی شده مثل مطالعات مقطعی، کنترل این مخدوش کننده‌ها برای برآورد معتبری از اثر ضروری است و بنابراین این آیتم نیز به عنوان معیاری برای ارزیابی کیفیت مطالعات در نظر گرفته شده بود. فقط ۲۵ مطالعه در برآورد نسبت شانس، مخدوش کننده‌های بالقوه را کنترل کردند. علاوه بر این، بعضی از مطالعات در معرض سوگیری انتخاب قرار داشتند، بعضی محققان تلاش کردند تا همه موتورسیکلت سواران یا قربانیان درگیر در تصادفات موتورسیکلت در منطقه جغرافیایی شان را وارد مطالعه کنند، در حالی که بعضی از مطالعات دیگر به طور غیر تصادفی تعدادی بیمارستان را انتخاب کردند یا این که تنها بیماران مرکز ترومای سطح یک منطقه شان را بررسی کردند و سایر مطالعات هم تنها قادر بودند تا یک نمونه راحت یا درصد کمی از قربانیان تصادف در منطقه شان را وارد مطالعه کنند یا درصدی از نمونه را به علت داده‌های گمشده خارج کنند.

مطالعات برآورد کننده اثر کلاه ایمنی بر مرگ‌ومیر موتورسیکلت سواران سازگار با هم نشان دهنده یک اثر حفاظتی بودند. برآورد کلی حاصل از ۱۱ مطالعه کنترل شده برای مخدوش کننده‌ها، نشان داد که کلاه ایمنی احتمال مرگ را در موتورسیکلت سوارانی که تصادف کرده‌اند، ۴۵ درصد کاهش می‌دهد. این برآورد تقریباً مشابه نتیجه به دست آمده از مطالعه انجام شده توسط Liu در سال ۲۰۰۸ ($OR=0.50$, $95\% CI=0.48-0.52$) است (۱۰۷). برآورد ترکیب شده کلی حاصل از مطالعات تطبیق نشده ($OR=0.45$, $95\% CI=0.34-0.56$) بزرگ‌تر از مطالعات تطبیق شده بود که نشان دهنده تأثیر مخدوش کننده‌ها می‌باشد هر چند که مخدوش کننده‌های تطبیق شده شامل سن، جنس، مصرف الکل، سرعت موتورسیکلت و زمان تصادف و محیط فیزیکی به طور قابل ملاحظه‌ای متفاوت بودند. با این حال سازگاری کلی در بین نتایج مطالعات اثربخشی کلاه ایمنی در کاهش خطر مرگ در موتورسیکلت سوارانی که تصادف کرده‌اند را نشان می‌دهد. مطالعه‌ای در سال ۱۹۹۴ نشان داده است که کلاه ایمنی در سرعت‌های پایین به طور قابل توجهی خطر مرگ را کاهش می‌دهد ولی در سرعت‌های بالاتر از ۵۰ کیلومتر در ساعت، پوشیدن کلاه ایمنی تأثیر قابل توجهی ندارد (۱۰۸). از این رو شواهد به دست آمده از تأثیر کلاه ایمنی بر کاهش مرگ باید در رابطه با برهمکنش آن با سرعت بیش تر بررسی شود.

علی‌رغم استفاده از مطالعات مشاهده‌ای تردیدی وجود ندارد که استفاده از کلاه ایمنی خطر آسیب به سر را کاهش می‌دهد. میزان اثربخشی کلاه ایمنی بر کاهش آسیب به سر در این بررسی، ۶۴ درصد به دست آمد و در مطالعه انجام شده توسط Liu در سال ۲۰۰۸ اثربخشی ۶۹ درصد ($OR=0.31$, $95\% CI=0.25-0.38$) کاهش آسیب به سر گزارش شده است (۱۰۷). در مطالعه انجام شده توسط Chang که اثربخشی کلاه ایمنی را بر اساس سرعت محاسبه کرده است، اثربخشی ۵۷ درصد و

Goldstein نیز نشان دهنده افزایش خطر آسیب به گردن در موتورسیکلت سواران کلاه دار بود (۱۳). یک مکانیسم احتمالی که برای این پیشنهاد شده است این است که کلاه ایمنی یک اثر جرم قابل توجهی را روی سر اعمال می کند که بیش تر باعث افزایش انقباض و انبساط گردن در هنگام برخورد می شود و خطر آسیب گردن را افزایش می دهد (۱۵). از آن جایی که انواع متفاوتی از کلاه ایمنی با میزان اثربخشی متفاوت بر کاهش آسیب به صورت و گردن وجود دارد، به نظر می رسد شواهد کافی برای قضاوت در این مورد وجود ندارد و باید اثر کلاه ایمنی بر آسیب به صورت و گردن در هنگام تصادف را با در نظر گرفتن نوع کلاه ایمنی استفاده شده توسط موتورسیکلت سواران و کنترل سرعت در هنگام تصادف بررسی کرد.

یافته های این بررسی، به ویژه در ارتباط با اثربخشی کلاه ایمنی بر مرگ و آسیب به سر با نتایج حاصل از دیگر متون سازگار است (۱۰۷، ۱۱۲-۱۱۰). از آن جا که آسیب به سر یکی از علل اصلی مرگ و میر در تصادفات موتورسیکلت در نظر گرفته شده است، بسیاری از کشورها قانون اجباری استفاده از کلاه ایمنی توسط موتورسیکلت سواران را اجرا می کنند (۱۱۷-۱۱۳). مطالعات قبل و بعد از اجرای قانون استفاده از کلاه ایمنی نیز کاهشی در میزان مرگ و آسیب به سر را بعد از اجرای قانون نشان داده اند (۱۲۴-۱۱۸)، در حالی که لغو قانون موجب افزایش مرگ و آسیب شده است (۱۲۷-۱۲۵). مطالعات اکولوژیک نیز نشان داده است که در مناطقی که قانون استفاده از کلاه ایمنی وجود دارد در مقایسه با مناطقی که این قانون وجود ندارد، مرگ و میر مرتبط با آسیب به سر کم تر است (۱۲۸، ۱۲۹).

علی رغم این که مطالعات مختلف اثربخشی واضح کلاه ایمنی بر کاهش مرگ و آسیب های سر و مغز و صورت را نشان داده اند، متأسفانه موتورسیکلت سواران علاقه ای به استفاده از کلاه ایمنی ندارند و میزان استفاده از آن در بین موتورسیکلت سواران پایین است. یافته های

برآورد کلی تطبیق نشده $OR=0/43$ با $OR=0/57-0/33$ % ۹۵ CI گزارش کرد که یافته های حاضر را حمایت می کند (۱۰۹).

علیرغم این که فقط سه مطالعه برآورد تطبیق شده برای مخدوش کننده ها را گزارش کرده اند، یافته های این بررسی اثر حفاظتی کلاه ایمنی روی آسیب به صورت را حمایت می کند. ترکیب نتایج این سه مطالعه نشان داد که کلاه ایمنی احتمال آسیب به صورت را ۶۳ درصد کاهش می دهد. ترکیب نتایج ۱۰ مطالعه تطبیق نشده نیز اثربخشی کلاه ایمنی را به میزان ۶۴ درصد نشان داد. در حالی که در مطالعه انجام شده توسط Liu در سال ۲۰۰۸ گزارش شده است که شواهد کافی برای میزان اثربخشی کلاه ایمنی بر کاهش آسیب به صورت وجود نداشته است، با این حال نتایج حاصل از ترکیب ۸ مطالعه تطبیق داده نشده برای مخدوش کننده ها، میزان اثربخشی ۵۹ درصد ($OR=0/41$, 95% CI= $0/32-0/52$) را نشان داده است (۱۰۷).

مطالعات برآورد کننده اثربخشی کلاه ایمنی بر کاهش آسیب به گردن با هم سازگار نبودند. از ترکیب ۷ مطالعه ای که برآورد تطبیق شده اثر کلاه ایمنی بر آسیب به گردن را گزارش کرده اند نشان داده شد که کلاه ایمنی احتمال آسیب به گردن را فقط ۱۸ درصد کاهش می دهد و یک برآورد کلی تطبیق شده $OR=0/73$ ($95\%CI=0/47-0/99$) به دست آمد که اثربخشی قابل توجهی را نشان نمی دهد. در مقابل برآورد کلی تطبیق نشده $OR=0/85$ ($95\%CI=0/63-1/06$) بود. در مطالعه Liu نیز گزارش شده است که شواهد کافی برای اثربخشی کلاه ایمنی بر کاهش آسیب به گردن وجود نداشته است و برآورد کلی حاصل از ترکیب نتایج ۱۲ مطالعه تطبیق داده نشده برای مخدوش کننده ها نیز مشابه این بررسی معنی دار نبود $OR=0/85$ ($95\%CI=0/66-1/09$) و نشان دهنده این است که استفاده از کلاه ایمنی در مقایسه با عدم استفاده، احتمال آسیب به گردن و ستون فقرات گردنی را کاهش نمی دهد (۱۰۷). مطالعه

پایین استفاده از کلاه ایمنی در بین موتورسیکلت سواران به ویژه سرنشینان و اثربخشی آن در کاهش مرگ و آسیب های سروصورت اقداماتی شامل: اجرای قانون استفاده از کلاه ایمنی اجباری به طور منظم و مداوم برای هردوی موتورسیکلت سواران و سرنشینان در تمام مناطق، برنامه های آموزشی گسترده برای استفاده از کلاه ایمنی، بهبود عملکرد کلاه از لحاظ راحتی، بینایی و شنوایی از طریق طراحی بهتر، اطمینان از در دسترس بودن کلاه های با کیفیت استاندارد و قیمت مناسب برای همه کاربران، استفاده از کلاه ایمنی را در میان موتورسیکلت سواران افزایش می دهد و موجب بهبود ایمنی جاده برای کاربران موتورسیکلت می شود.

علیرغم اثربخشی استفاده از کلاه ایمنی در کاهش خطر مرگ، آسیب به سر، مغز و صورت در موتورسیکلت سواران در هنگام تصادف، اثربخشی آن بر کاهش آسیب به گردن قابل ملاحظه نبود. لذا، پژوهش های با طراحی بهتر برای بررسی میزان استفاده از کلاه ایمنی و اثربخشی آن بر پیشگیری از آسیب به سر و گردن به ویژه با در نظر گرفتن نوع کلاه ایمنی و کنترل سرعت مورد نیاز است. با توجه به نتایج این بررسی، میزان استفاده از کلاه ایمنی در میان موتورسیکلت سواران کشورهای مختلف متغیر و پایین است. با این حال، یافته ها نشان می دهد که افزایش میزان استفاده از کلاه ایمنی می تواند تلاش های جهانی برای کاهش آسیب های ناشی از سوانح ترافیکی را تسهیل کند.

این بررسی نشان داد که میزان کلی استفاده از کلاه ایمنی در رانندگان ۶۳ درصد و در سرنشینان ۴۱ درصد است. میزان استفاده از کلاه ایمنی در موتورسیکلت سواران کشورهای مختلف بسیار متغیر است، به طوری که میزان استفاده از کلاه ایمنی در رانندگان موتورسیکلت از ۱۵ درصد تا ۹۹ درصد و در سرنشینان از ۰/۱۱ درصد تا ۹۵ درصد متفاوت است. هم چنین نتایج این مطالعه نشان داد که سطح توسعه یافتگی کشورها نیز می تواند بر استفاده از کلاه ایمنی تاثیرگذار باشد، به طوری که بیشترین میزان استفاده از کلاه ایمنی در کشورهای با سطح توسعه یافتگی خیلی بالا و کمترین میزان استفاده در کشورهای با سطح توسعه یافتگی پایین مشاهده شد. برخی تحقیقات قبلی نشان داده اند که استفاده از کلاه ایمنی وابسته به نوع جاده، شرایط آب و هوا و روز هفته تغییر می کند (۱۲۵). مطالعات قبل و بعد از اجرای قانون استفاده از کلاه ایمنی نیز افزایشی در میزان استفاده از کلاه ایمنی بعد از اجرای قانون نشان داده است، در حالی که لغو قانون باعث کاهش میزان استفاده از کلاه ایمنی و افزایش آسیب ها شده است (۱۱۷، ۱۲۳، ۱۲۵).

با برآورد میزان کلی استفاده از کلاه ایمنی در بین رانندگان و سرنشینان موتورسیکلت و اثربخشی آن در کاهش مرگ و آسیب ها، این بررسی می تواند در شکل گیری توصیه های مبتنی بر شواهد برای طراحی برنامه های آموزشی مؤثرتر در مورد استفاده از کلاه ایمنی و نیز اجرای قانون استفاده از کلاه ایمنی به ویژه در مناطق در حال رشد کمک کند. از این رو با توجه به میزان

References

- Garg N, Hyder AA. Exploring the relationship between development and road traffic injuries: a case study from India. *Eur J Pub Health* 2006; 16(5): 487-491.
- World Health Organization (WHO). Global status report on road safety 2015. WHO, 2015. Geneva; 2015.
- Tumwesigye NM, Atuyambe LM, Kobusingye OK. Factors associated with injuries among commercial motorcyclists: evidence from a matched case control study in Kampala City, Uganda. *PLoS One* 2016; 11(2): e0148511.
- Lin MR, Kraus JF. A review of risk factors and patterns of motorcycle injuries. *Accid*

- Anal Prev 2009; 41(4): 710-722.
5. Oliveira NLBd, Sousa RMCd. Traffic accidents with motorcycles and their relationship to mortality. *Rev latino-Americana de Enfermagem* 2011; 19(2): 10-13.
 6. Fong MC, Measelle JR, Dwyer JL, Taylor YK, Mobasser A, Strong TM, et al. Rates of motorcycle helmet use and reasons for non-use among adults and children in Luang Prabang, Lao People's Democratic Republic. *BMC Public Health*. 2015; 15(1): 970.
 7. Bao J, Bachani AM, Viet CP, Quang N, Nguyen N, Hyder AA. Trends in motorcycle helmet use in Vietnam: results from a four-year study. *Public Health* 2017; 144S: S39-S44.
 8. Rutledge R, Stutts J. The association of helmet use with the outcome of motorcycle crash injury when controlling for crash/injury severity. *Accid Anal Prev* 1993; 25(3): 347-353.
 9. Rowland J, Rivara F, Salzberg P, Soderberg R, Maier R, Koepsell T. Motorcycle helmet use and injury outcome and hospitalization costs from crashes in Washington State. *Am J Public Health* 1996; 86(1): 41-45.
 10. Fong MC, Measelle JR, Dwyer JL, Taylor YK, Mobasser A, Strong TM, et al. Rates of motorcycle helmet use and reasons for non-use among adults and children in Luang Prabang, Lao People's Democratic Republic. *BMC Public Health* 2015; 15: 970.
 11. Huston R, Sears J. Effect of protective helmet mass on head/neck dynamics. *J Biomech Eng* 1981; 103(1): 18-23.
 12. Peter K, Krantz G. Head and neck injuries to motorcycle and moped riders—with special regard to the effect of protective helmets. *Injury* 1985; 16(4): 253-238.
 13. Goldstein JP. The effect of motorcycle helmet use on the probability of fatality and the severity of head and neck injuries: a latent variable framework. *Evaluation Review* 1986; 10(3): 355-375.
 14. Johnson RM, McCarthy MC, Miller SF, Peoples JB. Craniofacial trauma in injured motorcyclists: the impact of helmet usage. *J Trauma* 1995; 38(6): 876-878.
 15. Moskal A, Martin JL, Laumon B. Helmet use and the risk of neck or cervical spine injury among users of motorized two-wheel vehicles. *Inj Prev* 2008; 14(4): 238-244.
 16. Khor D, Inaba K, Aiolfi A, Delapena S, Benjamin E, Matsushima K, et al. The impact of helmet use on outcomes after a motorcycle crash. *Injury* 2017; 48(5): 1093-1097.
 17. O'Connor PJ. Motorcycle helmets and spinal cord injury: helmet usage and type. *Traffic Inj Prev* 2005; 6(1): 60-66.
 18. Sarkar S, Peek C, Kraus JF. Fatal injuries in motorcycle riders according to helmet use. *J Trauma* 1995; 38(2): 242-245.
 19. Lin MR, Tsao JY, Hwang HF, Chen CY, Tsai LW, Chiu WT. Relation between motorcycle helmet use and cervical spinal cord injury. *Neuroepidemiology* 2004; 23(6): 269-274.
 20. Ooi SS, Wong SV, Yeap JS, Umar R. Relationship between cervical spine injury and helmet use in motorcycle road crashes. *Asia Pac J Public Health* 2011; 23(4): 608-619.
 21. Lam C, Lin MR, Chu SF, Tsai SH, Bai CH, Chiu WT. The effect of various types of motorcycle helmets on cervical spine injury in head injury patients: a multicenter study in Taiwan. *BioMed Research International* 2015; 2015.
 22. Liu BC, Ivers R, Norton R, Blows S, Lo SK. Helmets for preventing injury in motorcycle riders. *Cochrane Database Syst Rev* 2004; 4(1): 42.
 23. Liu BC, Ivers R, Norton R, Boufous S, Blows S, Lo SK. Helmets for preventing injury in

- motorcycle riders. Cochrane Injuries Group: Pub; 2008.
24. Sterne JAC, Harbord RM. Funnel plots in meta-analysis. *The Stata Journal* 2004; 4(2): 127-141.
 25. Higgins JP, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ* 2003; 327(7414): 557-560.
 26. Higgins JP, Green S. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*: John Wiley & Sons; 2011.
 27. Ackaah W, Afukaar FK. Prevalence of helmet use among motorcycle users in Tamale Metropolis, Ghana: an observational study. *Traffic Inj Prev* 2010; 11(5): 522-525.
 28. Akaateba MA, Amoh-Gyimah R, Yakubu I. A cross-sectional observational study of helmet use among motorcyclists in Wa, Ghana. *Accid Anal Prev* 2014; 64: 18-22.
 29. Akaateba MA, Yakubu I, Akanbang BA. Correlates and Barriers Associated with Motorcycle Helmet Use in Wa, Ghana. *Traffic Inj Prev* 2015; 16(8): 809-817.
 30. Ambak K, Ismail R, Rahmat RAO, Shokri F. Do Malaysian motorcyclists concern to safety helmet usage: A cross-sectional survey. *J Appl Sci* 2011; 11(3): 555-560.
 31. Bachani AM, Branching C, Ear C, Roehler DR, Parker EM, Tum S, et al. Trends in prevalence, knowledge, attitudes, and practices of helmet use in Cambodia: results from a two year study. *Injury* 2013; 44 (Suppl 4): S31-37.
 32. Bachani AM, Hung YW, Mogere S, Akunga D, Nyamari J, Hyder AA. Helmet wearing in Kenya: prevalence, knowledge, attitude, practice and implications. *Pub Health* 2017; 144S: S23-S31.
 33. Bhatti JA, Ejaz K, Razzak JA, Tunio IA, Sodhar I. Influence of an enforcement campaign on seat-belt and helmet wearing, Karachi-Hala Highway, Pakistan. *Ann Adv Automot Med* 2011; 55: 65-70.
 34. Buckley L, Bingham CR, Flanagan CA, Carter PM, Almani F, Cicchino JB. Observation of motorcycle helmet use rates in Michigan after partial repeal of the universal motorcycle helmet law. *Accid Anal Prev* 2016; 95(Pt A): 178-186.
 35. Chiou ST, Lu TH, Lai CH, Chiang TL, Kawachi I. Social inequality in motorcycle helmet use: when a reduction in inequality is not necessarily good news. *J Epidemiol Community Health* 2014; 68(7): 630-634.
 36. Crandon IW, Harding HE, Cawich SO, Frankson MA, Gordon-Strachan G, McLennon N, et al. The impact of helmets on motorcycle head trauma at a tertiary hospital in Jamaica. *BMC Res Notes* 2009; 2: 172.
 37. Crompton JG, Oyetunji T, Stevens KA, Efron DT, Haut ER, Haider AH. Motorcycle Helmets Save Lives, But Not Limbs: A National Trauma Data Bank Analysis of Functional Outcomes After Motorcycle Crash1. *J Surg Res* 2010; 158(1): 1-5.
 38. Crompton JG, Bone C, Oyetunji T, Pollack KM, Bolorunduro O, Villegas C, et al. Motorcycle Helmets Associated with Lower Risk of Cervical Spine Injury: Debunking the Myth. *J Am Coll Surg* 2011; 212(3): 295-300.
 39. Crompton JG, Oyetunji TA, Pollack KM, Stevens K, Cornwell Iii EE, Efron DT, et al. Association between helmets and facial injury after a motorcycle collision: An analysis of more than 40 000 patients from the National Trauma Data Bank. *Arch Surg* 2012; 147(7): 674-676.
 40. Hernández JMR, Tovar FAC, Ruiz LKA. Factors associated with the use of motorcycle

- helmets in two Colombian cities. *Cienc Saude Coletiva* 2016; 21(12): 3793-3801.
41. Heydari ST, Lankarani KB, Vossoughi M, Javanmardi K, Sarikhani Y, Mahjoor K, et al. The prevalence and effective factors of crash helmet usage among motorcyclists in Iran. *J Inj Violence Res* 2016; 8(1): 1-5.
 42. Hung DV, Stevenson MR, Ivers RQ. Prevalence of helmet use among motorcycle riders in Vietnam. *Inj Prev* 2006; 12(6): 409-413.
 43. Hung DV, Stevenson MR, Ivers RQ. Motorcycle helmets in Vietnam: ownership, quality, purchase price, and affordability. *Traffic Inj Prev* 2008; 9(2): 135-143.
 44. Jiwattanakulpaisarn P, Kanitpong K, Ponboon S, Boontob N, Aniwattakulchai P, Samranjit S. Does law enforcement awareness affect motorcycle helmet use? Evidence from urban cities in Thailand. *Glob Health Promot* 2013; 20(3): 14-24.
 45. Kanitpong K, Boontob N, Tanaboriboon Y. Helmet use and effectiveness in reducing the severity of head injuries in Thailand. *Transport Res Record* 2008; 2048: 66-76.
 46. Kauky CG, Kishimba RS, Urrio LJ, Abade AM, Mghamba JM. Prevalence of helmet use among motorcycle users in Dar Es Salaam, Tanzania. *Pan Afr Med J* 2015; 20: 438.
 47. Ledesma RD, Lopez SS, Tosi J, Poo FM. Motorcycle helmet use in Mar del Plata, Argentina: prevalence and associated factors. *Int J Inj Contr Saf Promot* 2015; 22(2): 172-176.
 48. Ledesma RD, Peltzer RI. Helmet use among motorcyclists: observational study in the city of Mar del Plata, Argentina. *Rev Saude Publica* 2008; 42(1): 143-145.
 49. Lee C, Pino J, Schultz D. Measuring the use of motorcycle helmets observational survey of motorcyclists in Florida. *Transport Res Record* 2015: 157-164.
 50. Li GL, Li LP, Cai QE. Motorcycle helmet use in Southern China: an observational study. *Traffic Inj Prev* 2008; 9(2): 125-128.
 51. Lunnen JC, Pérez-Núñez R, Hidalgo-Solórzano E, Chandran A, Híjar M, Hyder AA. The prevalence of motorcycle helmet use from serial observations in three Mexican cities. *Int J Inj Contr Saf Promot* 2015; 22(4): 368-376.
 52. Nguyen HT, Passmore J, Cuong PV, Nguyen NP. Measuring compliance with Viet Nam's mandatory motorcycle helmet legislation. *Int J Inj Contr Safe Promot* 2013; 20(2): 192-196.
 53. Ramli R, Oxley J, Hillard P, Mohd Sadullah AF, McClure R. The effect of motorcycle helmet type, components and fixation status on facial injury in Klang Valley, Malaysia: a case control study. *BMC Emerg Med* 2014; 14: 17.
 54. Suriyawongpaisa P, Thakkinstian A, Rangpueng A, Jiwattanakulpaisarn P, Techakamoluk P. Disparity in motorcycle helmet use in Thailand. *Int J Equity Health* 2013; 12: 74.
 55. Tosi JD, Ledesma RD, Poó FM, Montes SA, López SS. Prevalence and evolution of helmet use in motorcycle riders in an Argentine city (Mar del Plata, 2006-2014). *Salud Colect* 2016; 12(1): 85- 95.
 56. Wadhvaniya S, Gupta S, Mitra S, Tetali S, Josyula LK, Gururaj G, et al. A comparison of observed and self-reported helmet use and associated factors among motorcyclists in Hyderabad city, India. *Public Health* 2017; 144s: S62-S69.
 57. Xuequn Y, Ke L, Ivers R, Du W, Senserrick T. Prevalence rates of helmet use among motorcycle riders in a developed region in China. *Accid Anal Prev* 2011; 43(1): 214-219.
 58. Yu WY, Chen CY, Chiu WT, Lin MR. Effectiveness of different types of motorcycle

- helmets and effects of their improper use on head injuries. *Int J Epidemiol* 2011; 40(3): 794-803.
59. Zamani-Alavijeh F, Bazargan M, Shafiei A, Bazargan-Hejazi S. The frequency and predictors of helmet use among Iranian motorcyclists :A quantitative and qualitative study. *Accid Anal Prev* 2011; 43(4): 1562-1569.
 60. Yannis G, Laiou A, Vardaki S, Papadimitriou E, Dragomanovits A, Kanellaidis G. A statistical analysis of motorcycle helmet wearing in Greece. *Adv Transport Stud* 2012; 27: 69-82.
 61. Keng SH. Helmet use and motorcycle fatalities in Taiwan. *Accid Anal Prev* 2005; 37(2): 349-355.
 62. Nakahara S, Chadbunchachai W, Ichikawa M, Tipsuntornsak N, Wakai S. Temporal distribution of motorcyclist injuries and risk of fatalities in relation to age, helmet use, and riding while intoxicated in Khon Kaen, Thailand. *Accid Anal Prev* 2005; 37(5): 833-842.
 63. Sauter C, Zhu S, Allen S, Hargarten S, Layde PM. Increased risk of death or disability in unhelmeted Wisconsin motorcyclists. *WMJ* 2005; 104(2): 39-44.
 64. Carter PM, Buckley L, Flannagan CA, Cicchino JB, Hemmila M, Bowman PJ, et al. The Impact of Michigan's Partial Repeal of the Universal Motorcycle Helmet Law on Helmet Use, Fatalities, and Head Injuries. *Am J Pub Health* 2017; 107(1): 166-172.
 65. Galanis DJ, Castel NA, Wong LL, Steinemann S. Impact of Helmet Use on Injury and Financial Burden of Motorcycle and Moped Crashes in Hawai'i: Analysis of a Linked Statewide Database. *Hawaii J Med Public Health* 2016; 75(12): 379-385.
 66. Hundley JC, Kilgo PD, Miller PR, Chang MC, Hensberry RA, Meredith JW, et al. Non-helmeted motorcyclists: a burden to society? A study using the National Trauma Data Bank. *J Trauma*. 2004; 57(5): 944-949.
 67. Gabella B, Reiner KL, Hoffman RE, Cook M, Stallones L. Relationship of helmet use and head injuries among motorcycle crash victims in El Paso County, Colorado, 1989–1990. *Accid Anal Prev* 1995; 27(3): 363-369.
 68. Tsai YJ, Wang JD, Huang WF. Case-control study of the effectiveness of different types of helmets for the prevention of head injuries among motorcycle riders in Taipei, Taiwan. *Am J Epidemiol* 1995; 142(9): 974-981.
 69. Christian WJ, Carroll M, Meyer K, Vitaz TW, Franklin GA. Motorcycle helmets and head injuries in Kentucky, 1995-2000. *The J Ky Med Assoc* 2003; 101(1): 21-26.
 70. Romano PS, McLoughlin E. Helmet use and fatal motorcycle injuries in California, 1987-1988. *J Head Trauma Rehabil* 1991; 6(2): 21-37.
 71. Control CDC, Prevention. Head injuries associated with motorcycle use--Wisconsin, 1991. *Morbidity and mortality weekly report (MMWR)* 1994; 43(23): 423-429-431.
 72. Bachulis BL, Sangster W, Gorrell GW, Long WB. Patterns of injury in helmeted and nonhelmeted motorcyclists. *Am J Surg* 1988; 155(5): 708-711.
 73. Brandt MM, Ahrns KS, Corpron C, Franklin GA, Wahl WL. Hospital cost is reduced by motorcycle helmet use. *J Trauma* 2002; 53(3): 469-471.
 74. Diemath H. Head injuries due to motorcycle accidents: crash helmets and alcoholism. *Neurosurg Rev* 1989; 12(1): 458-464.
 75. Ding S, Pai L, Wang J, Chen K. Head injuries in traffic accidents with emphasis on the comparisons between motorcycle-helmet users and non-users. *Journal of the Formosan*

- Medical Association= Taiwan yi zhi (JFMA). 1994; 93(Suppl 1): S42-S48.
76. Eastridge BJ, Shafi S, Minei JP, Culica D, McConnel C, Gentilello L. Economic impact of motorcycle helmets: from impact to discharge. *J Trauma* 2006; 60(5): 978-983; discussion 983-984.
 77. Feldkamp G, Prall W, Buehler G, Junghanns K. Motorcycle accidents-epidemiology, clinical aspects and protective measures-a follow-up and prospective study (author's transl). *Unfallheilkunde* 1977; 80(1): 1-19.
 78. Heilman DR, Weisbuch JB, Blair RW, Graf LL. Motorcycle-related trauma and helmet usage in North Dakota. *Ann Emerg Med* 1982; 11(12): 659-664.
 79. Kelly P, Sanson T, Strange G, Orsay E. A prospective study of the impact of helmet usage on motorcycle trauma. *Ann Emerg Med* 1991; 20(8): 852-856.
 80. Kraus JF, Peek C, Shen H, Williams A. Motorcycle crashes: injuries, rider, crash and vehicle characteristics associated with helmet use. *J Traffic Med* 1995; 23(1): 29-35.
 81. Luna GK, Copass MK, Oreskovich MR, Carrico CJ. The role of helmets in reducing head injuries from motorcycle accidents: a political or medical issue? *West J Med* 1981; 135(2): 89- 92.
 82. Murdock MA, Waxman K. Helmet use improves outcomes after motorcycle accidents. *West J Med* 1991; 155(4): 370-372.
 83. Orsay EM, Muelleman RL, Peterson TD, Jurisic DH, Kosasih JB, Levy P. Motorcycle helmets and spinal injuries: dispelling the myth. *Ann Emerg Med* 1994; 23(4): 802-806.
 84. Wagle VG, Perkins C, Vallera A. Is helmet use beneficial to motorcyclists? *J Trauma* 1993; 34(1): 120-122.
 85. Carr W, Brandt D, Swanson K. Injury patterns and helmet effectiveness among hospitalized motorcyclists. *Minn Med* 1981; 64(9): 521- 527.
 86. Conrad P, Bradshaw YS, Lamsudin R, Kasniyah N, Costello C. Helmets, injuries and cultural definitions: motorcycle injury in urban Indonesia. *Accid Anal Prev* 1996; 28(2): 193-200.
 87. Hurt HH, Ouellet JV, Wagar IJ. Effectiveness of motorcycle safety helmets and protective clothing. *Proc Am Assoc Automot Med Annu Conf* 1981; 25: 223-235.
 88. Orsay E, Holden JA, Williams J, Lumpkin JR. Motorcycle trauma in the state of Illinois: analysis of the Illinois Department of Public Health Trauma Registry. *Ann Emerg Med* 1995; 26(4): 455-460.
 89. Shankar BS, Dischinger PC, Ramzy AL, Soderstrom CA, Clark C, editors. Helmet use, patterns of injury, and medical outcome among motorcycle drivers in Maryland. *Proc Assoc Adv Automot Med Annu Conf* 1990; 34: 13-34.
 90. Sood S. Survey of factors influencing injury among riders involved in motorized two-wheeler accidents in India: a prospective study of 302 cases. *J Trauma* 1988; 28(4): 530-534.
 91. Van Camp LA, Vanderschot PM, Sabbe MB, Delooz HH, Goffin J, Broos PL. The effect of helmets on the incidence and severity of head and cervical spine injuries in motorcycle and moped accident victims: a prospective analysis based on emergency department and trauma centre data. *Eur J Emerg Med* 1998; 5(2): 207-212.
 92. Gopalakrishna G, Peek-Asa C, Kraus JF. Epidemiologic features of facial injuries among motorcyclists. *Ann Emerg Med* 1998; 32(4): 425-430.

93. Phuenpathom N, Sriplung H, Paisarnsilapa S. Effectiveness of the motorcycle helmet in head injury prevention. *Asian J Surg* 2001; 24(1): 11-15.
94. Ichikawa M, Chadbunchachai W, Marui E. Effect of the helmet act for motorcyclists in Thailand. *Accid Anal Prev* 2003; 35(2): 183-189.
95. Kamulegeya LH, Kizito M, Nassali R, Bagayana S, Elobu AE. The scourge of head injury among commercial motorcycle riders in Kampala; a preventable clinical and public health menace. *Afr Health Sci* 2015; 15(3): 1016-1022.
96. Grima F, Ontoso I, Ontoso E. Helmet use by drivers and passengers of motorcycles in Pamplona (Spain), 1992. *Eur J Epidemiol* 1995; 11(1): 87-89.
97. Sreedharan J, Muttappillymyalil J, Divakaran B, Haran JC. Determinants of safety helmet use among motorcyclists in Kerala, India. *J Inj Violence Res* 2010; 2(1): 49-54.
98. Jou RC, Yeh TH, Chen RS. Risk factors in motorcyclist fatalities in Taiwan. *Traffic Inj Prev* 2012; 13(2): 155-162.
99. Skalkidou A, Petridou E, Papadopoulos FC, Dessypris N, Trichopoulos D. Factors affecting motorcycle helmet use in the population of Greater Athens, Greece. *Inj Prev* 1999; 5(4): 264-267.
100. Lund AK, Williams AF, Womack KN. Motorcycle helmet use in Texas. *Public Health Rep* 1991; 106(5): 576-578.
101. Offner PJ, Rivara FP, Maier RV. The impact of motorcycle helmet use. *J Trauma* 1992; 32(5): 636-641; discussion 641-642
102. Norvell DC, Cummings P. Association of helmet use with death in motorcycle crashes: a matched-pair cohort study. *Am J Epidemiol* 2002; 156(5): 483-437.
103. Anderson CL, Kraus JF. The changing effect of motorcycle helmet use on mortality: comparisons of drivers and passengers on the same motorcycle. *Annu proc Assoc Adv Automot Med* 1996; 40: 427-442.
104. Evans L, Frick MC. Helmet effectiveness in preventing motorcycle driver and passenger fatalities. *Accid Anal Prev* 1988; 20(6): 447-458.
105. Deutermann W. Motorcycle helmet effectiveness revisited. Washington, DC: U.S. Department of Transportation, National Center for Statistics and Analysis; Springfield, VA: National Technical Information Service [distributor], 2004.
106. Rice TM, Troszak L, Ouellet JV, Erhardt T, Smith GS, Tsai BW. Motorcycle helmet use and the risk of head, neck, and fatal injury: Revisiting the Hurt Study. *Accident Anal Prev* 2016; 91: 200-207.
107. Liu BC, Ivers R, Norton R, Boufous S, Blows S, Lo SK. Helmets for preventing injury in motorcycle riders. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; 23(1): CD004333.
108. Shibata A, Fukuda K. Risk factors of fatality in motor vehicle traffic accidents. *Accid Anal Prev* 1994; 26(3): 391-397.
109. Chang C. A cross-classification analysis of the effectiveness of safety helmets in motorcycle accident injuries. *ITE journal (Institute of Transportation Engineers)* 1981; 51(9): 17-25.
110. MacLeod JB, DiGiacomo JC, Tinkoff G. An evidence-based review: helmet efficacy to reduce head injury and mortality in motorcycle crashes: EAST practice management guidelines. *J Trauma* 2010; 69(5): 1101-1011.
111. Abbas AK, Hefny AF, Abu-Zidan FM. Does wearing helmets reduce motorcycle-related death? A global evaluation. *Accid Anal Prev* 2012; 49: 249-252.

112. Araujo M, Illanes E, Chapman E, Rodrigues E. Effectiveness of interventions to prevent motorcycle injuries: systematic review of the literature. *Int J Inj Contr Saf Promot* 2016; 24(3): 1-17.
113. Karuppanagounder K, Vijayan AV. Motorcycle helmet use in Calicut, India: User behaviors, attitudes, and perceptions. *Traffic Inj v* 2016; 17(3): 292-296.
114. Rodrigues EM, Villaveces A, Sanhueza A, Escamilla-Cejudo JA. Trends in fatal motorcycle injuries in the Americas, 1998–2010. *Int J Inj Contr Saf Promot* 2014; 21(2): 170-180.
115. Houston DJ, Richardson LE. Motorcyclist fatality rates and mandatory helmet-use laws. *Accident Anal Prev* 2008; 40(1): 200-208.
116. Hung DV, Stevenson MR, Ivers RQ. Prevalence of helmet use among motorcycle riders in Vietnam. *Inj Prev* 2006; 12(6): 409-413.
117. Kraus JF, Peek C, Williams A. Compliance with the 1992 California motorcycle helmet use law. *Am J Pub Health* 1995; 85(1): 96-99.
118. KRAUS JF, PEEK C. The impact of two related prevention strategies on head injury reduction among nonfatally injured motorcycle riders, California, 1991–1993. *J Neurotrauma* 1995; 12(5): 873-881.
119. Ha NT, Ederer D, Vo Ha VA, Van Pham A, Mounts A, Nolen L, et al. Changes in motorcycle-related injuries and deaths after mandatory motorcycle helmet law in a district of Vietnam. *Traffic Inj Prev* 2017; 19(1): 75-80.
120. Passmore J, Tu NTH, Luong MA, Chinh ND, Nam NP. Impact of mandatory motorcycle helmet wearing legislation on head injuries in Viet Nam: results of a preliminary analysis. *Traffic Inj Prev* 2010; 11(2): 202-206.
121. Watson GS, Zador PL, Wilks A. Helmet use, helmet use laws, and motorcyclist fatalities. *Am J Pub Health* 1981; 71(3): 297-300.
122. Chiu WT, Kuo CY, Hung CC, Chen M. The effect of the Taiwan motorcycle helmet use law on head injuries. *Am J Pub Health* 2000; 90(5): 793-796.
123. Peng Y, Vaidya N, Finnie R, Reynolds J, Dumitru C, Njie G, et al. Universal motorcycle helmet laws to reduce injuries: a community guide systematic review. *Am J Prev Med* 2017; 52(6): 820-832.
124. Kraus JF, Peek C, McArthur DL, William A. The effect of the 1992 California motorcycle helmet use law on motorcycle crash fatalities and injuries. *J Emerg Med* 1995; 4(13): 590.
125. Buckley L, Bingham CR, Flannagan CA, Carter PM, Almani F, Cicchino JB. Observation of motorcycle helmet use rates in Michigan after partial repeal of the universal motorcycle helmet law. *Accid Anal Prev* 2016; 95(Pt A): 178-186.
126. McSwain NE, Petrucelli E. Medical consequences of motorcycle helmet nonusage. *J Trauma* 1984; 24(3): 233-236.
127. Watson GS, Zador PL, Wilks A. The repeal of helmet use laws and increased motorcyclist mortality in the United States, 1975-1978. *Am J Pub Health* 1980; 70(6): 579-585.
128. Sosin DM, Sacks JJ, Holmgren P. Head injury—associated deaths from motorcycle crashes: relationship to helmet-use laws. *JAMA* 1990; 264(18): 2395-2399.
129. Coben JH, Steiner CA, Miller TR. Characteristics of motorcycle-related hospitalizations: comparing states with different helmet laws. *Accid Anal Prev* 2007; 39(1): 190-196.