

فراوانی کوررنگی در رانندگان مرد مراجعه کننده به درمانگاه ثامن الائمه کرمانشاه (۸۷-۱۳۸۴)

سهیلا رشادت^۱؛ نسرين اعظمی^۱؛ سيد رامین قاسمی^{۱*}؛ علی الماسی^۱؛ علی عزیزی^۱

چکیده

زمینه: بیماری کوررنگی، اختلالی ارثی است که در آن فرد قادر به تفکیک رنگها نیست. بررسیها نشان داده است که رانندگان کوررنگ دو برابر رانندگان نرمال دچار حوادث اتومبیل می‌شوند. با توجه به ضرورت بررسی علل مربوط به آمار بالای تصادفات رانندگی در سطح کشور و عدم وجود آمار رسمی در زمینه میزان شیوع این اختلال در رانندگان وسایل نقلیه، این پژوهش به منظور شناسایی شیوع کوررنگی در این جامعه انجام شد.

روش‌ها: در این مطالعه مقطعی، کلیه رانندگان مراجعه کننده به واحد اپتومتری مرکز ثامن الائمه کرمانشاه طی سالهای ۸۷-۱۳۸۴ (۲۸۰۰۹ نفر) از نظر اختلال دید رنگ با تست Ishihara مورد بررسی قرار گرفتند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS و آمار توصیفی استفاده شد.

یافته‌ها: از مجموع ۲۸۰۰۹ راننده مراجعه کننده، ۷۸۴ نفر (۲/۸٪) با اختلال دید رنگ شناسایی شدند. بیشترین نوع کوررنگی به ترتیب شامل سبزکور کامل (۵۵/۴٪)، سبز-قرمز (۲۰/۷٪) و قرمزکور (۱۴/۲٪) بود. همچنین شیوع کوررنگی در سالهای ۸۵-۱۳۸۴، ۱۳۸۶، ۱۳۸۷ به ترتیب ۳/۲۳، ۳/۰۲ و ۱/۹۳ درصد بود.

نتیجه گیری: شیوع کوررنگی در این مطالعه کم‌تر از برخی مطالعات مشابه بوده اما با توجه به وجود این عارضه به عنوان یکی از عوامل خطر بروز تصادفات، پیشنهاد می‌شود مسئولان نسبت به غربالگری کوررنگی در رانندگان توجه جدی داشته باشند. کلیدواژه‌ها: کوررنگی، رانندگان، دید رنگی، حوادث جاده‌ای

«دریافت: ۱۳۹۰/۷/۵ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۲/۹»

۱. مرکز تحقیقات توسعه اجتماعی و ارتقاء سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

* عهده‌دار مکاتبات: کرمانشاه، شهرک مسکن، انتهای بلوار گل‌ها، داخل محوطه آپارتمان‌ها، طبقه فوقانی مرکز بهداشتی درمانی ثامن الائمه، مرکز

Email: qasemi_sr@yahoo.com

تحقیقات توسعه اجتماعی و ارتقاء سلامت، تلفن: ۰۸۳۱-۴۲۱۶۱۴۳

مقدمه

(مربوط به رنگ سبز) و کوتاه (مربوط به رنگ آبی) را دریافت کند. نقایص در سلول‌های مخروطی بلند و متوسط موجب اشکال در افتراق دو رنگ قرمز و سبز و ایجاد کوررنگی سبز-قرمز می‌شود که شایع‌ترین فرم کوررنگی (۹۹٪) است. بنابراین بیشترین نوع اختلال رنگ از نوع قرمزکور (protan) و سبزکور (deutan) است که از نظر شدت در مقایسه با نوع کوررنگی کامل (achromatopsia) خفیف‌تر هستند (۵).

مطالعات انجام شده در سطح کشور بیشتر در جامعه دانش‌آموزی صورت گرفته است و مطالعات در رابطه با رانندگان در سطح کشور بسیار اندک است. با این حال

بیماری کوررنگی یک اختلال ارثی وابسته به کروموزوم X می‌باشد که یک نفر از هر ۱۲ مرد و یک نفر از هر ۲۰۰ زن را مبتلا می‌کند (۱ و ۲) این اختلال در بیشتر موارد ارثی است و هر دو چشم را درگیر می‌کند. کوررنگی ممکن است ناقص (نسبت به برخی رنگها) و یا کامل (نسبت به تمام رنگها) باشد. نوع کامل آن خیلی نادر بوده و معمولاً با مشکلات جدی چشم همراه است (۳ و ۴). در چشم هر فرد نرمال با دید طبیعی، سه نوع سلول مخروطی وجود دارد که هر یک قادر است یکی از طول موجهای بلند (مربوط به رنگ قرمز)، متوسط

یک رانندگی ایمن داشته باشند، اما بررسی‌ها نشان داده است که این رانندگان در تشخیص چراغ راهنمایی و همچنین چراغ خطر ترمز وسایل نقلیه روبرو یا پشت سر، دچار اختلال در تشخیص و درک می‌باشند (۲).

امروزه آمار مرگ و میر ناشی از تصادفات در ایران بالا است به طوری که طی سال‌های ۸۹-۱۳۸۴ تعداد ۱۴۵۱۴۹ نفر در تصادفات رانندگی جان باختند که به طور میانگین، سالانه حدود ۲۴ هزار مرگ را شامل می‌شود (۱۷). حوادث ترافیکی، نهمین علت مرگ برای تمامی سنین در دنیا است و پیش‌بینی می‌شود که بدون اقدامات مناسب، تا سال ۲۰۲۰ آسیب‌های ناشی از حوادث ترافیکی به سومین علت مرگ و میر در دنیا تبدیل شود (۱۸). با توجه به اهمیت موضوع از جهت آمار بالای تصادفات جاده‌ای در سطح کشور و با توجه به این که مطالعه مشابهی در این منطقه از نظر شیوع کوررنگی در رانندگان وسایل نقلیه انجام نشده بود بر آن شدیم تا با انجام مطالعه حاضر، گامی در جهت شناسایی شیوع کوررنگی در رانندگان برداریم.

مواد و روش‌ها

این پژوهش یک مطالعه مقطعی از نوع بررسی موارد بوده که در آن تمامی رانندگان مراجعه کننده به واحد اپتومتری مرکز بهداشتی درمانی ثامن‌الائمه (ع) کرمانشاه، طی سال‌های ۸۷-۱۳۸۴، از نظر اختلال دید رنگ مورد بررسی قرار گرفتند. دیگر متغیرهای مورد بررسی در این مطالعه شامل سن، جنس، وضعیت نظام وظیفه، زمان مراجعه، آخرین مدرک تحصیلی، سابقه کار، شغل قبلی، سابقه حادثه شغلی و تعیین حدت دید بود.

جامعه پژوهش، کلیه رانندگان مراجعه کننده به مرکز ثامن‌الائمه طی سال‌های فوق و در مجموع ۲۸ هزار و ۹ نفر بودند. علت مراجعه آنان به واحد اپتومتری مرکز، انجام معاینات لازم برای دریافت کارت سلامت بود. شرط ورود به مطالعه، اشتغال فرد به رانندگی (به عنوان شغل اصلی) و کامل بودن اطلاعات مورد نیاز بود و در

در بررسی‌های انجام شده داخلی، شیوع کوررنگی در مقاطع راهنمایی و دبیرستان در حدود ۶ درصد در دختران و ۹/۵ درصد در پسران (۶) و در سطح ابتدایی ۴/۴-۱/۷ درصد گزارش شده است (۹-۷). در مطالعه ملک (۱۳۸۷) شیوع کوررنگی در کارکنان راه آهن یزد، ۷/۵۴ درصد به دست آمد. شناسایی و تشخیص به موقع کوررنگی تا آنجا اهمیت دارد که در برخی از کشورها از جمله انگلستان، بیماریابی (Screening) افراد با اختلال دید رنگ از سن ۵ سالگی شروع و تا ۱۴-۱۱ سالگی ادامه دارد (۵). مطالعات مختلف در دنیا نشان از ارتباط بین این بیماری و تصادفات ترافیکی دارد (۱۰). افراد پروتان (قرمزکور) در استرالیا از داشتن گواهینامه رانندگی محرومند (۱۱). همچنین پژوهش‌ها نشان داده که چراغ ترمز وسایل نقلیه از سوی رانندگان با اختلال دید رنگ قابل شناسایی نیست (۱۲). آسیب‌ها و مرگ‌های ناشی از تصادفات یک مشکل سلامتی عمومی توده مردم است و نیاز به تحقیقات اپیدمیولوژیک دارد تا اصلاح شود. بررسی‌ها حاکی از آن است که فاکتورهای انسانی، مسئول ۹۰-۸۰ درصد تصادفات است اما این در شرایطی است که تنها ۴-۳ درصد فاکتورهای انسانی دخیل را علت پزشکی تشکیل می‌دهد؛ اما این به این معنی نیست که اهمیتی به علت پزشکی ندهیم بلکه بایستی موارد فوق را جزو محدودیت‌های رانندگی قرار دهیم (۱۳). در یک بررسی جامع بر روی رانندگان قطار استرالیا در سال ۲۰۰۴ دیده شد که بیشترین اختلالات منجر به حادثه در آنان به ترتیب شامل مشکلات قلبی، اختلالات روحی روانی، مشکلات ارتوپدیک و اختلالات دید رنگ بود (۱۴). بررسی‌های دقیق‌تر نشان داده است که رانندگان کوررنگ دو برابر رانندگان نرمال دچار حوادث اتومبیل می‌شوند (۱۵). مطالعات نشان داده است که در افراد با نقایص اختلال دید رنگ، واکنش‌ها طولانی‌تر بوده و دفعات پاسخ به تست‌های ارتباط با دید رنگ در این افراد تأخیر دارد (۱۶). این تصور غلط و خطرناک بعضاً وجود دارد که رانندگان دچار اختلال دید رنگ می‌توانند

جدول ۱- فراوانی رانندگان مراجعه‌کننده و رانندگان دچار اختلال دید رنگ

سال	فراوانی کل رانندگان مراجعه کننده در سال	فراوانی رانندگان با اختلال دید رنگ	درصد
۱۳۸۴	۶۸۰۰	۲۲۰	۳/۲۳
۱۳۸۵	۵۱۲۶	۱۶۶	۳/۲۳
۱۳۸۶	۷۹۳۶	۲۴۰	۳/۰۲
۱۳۸۷	۸۱۴۷	۱۵۸	۱/۹۳
مجموع	۲۸۰۰۹	۷۸۴	۲/۸

نفر) دارای تحصیلات در حد ابتدایی، ۲۵/۴ درصد (۱۹۶ نفر) دیپلم یا بالاتر از دیپلم و ۵/۲ درصد (۴۰ نفر) نیز بی‌سواد بودند.

دامنه سنی افراد مورد مطالعه بین ۲۲-۷۱ سال بود و بیش از نیمی از آنان (۶۳/۵٪) در گروه سنی ۵۰-۳۰ سال قرار داشتند.

کم‌ترین سابقه کار جمعیت مورد مطالعه، هفت سال (۱ مورد) و بیشترین آن ۵۶ سال (۱ مورد) بود. ۹۹/۳ درصد رانندگان قبلاً نیز به شغل رانندگی اشتغال داشتند. سابقه شغلی ۶۲ درصد از رانندگان زیر بیست سال بود و ۳۷ درصد نیز سابقه شغلی ۳۰-۲۰ سال داشتند.

۸۸/۷ درصد (۶۹۰ نفر) جمعیت مورد مطالعه، خدمت وظیفه را انجام داده بودند. این در شرایطی بود تنها ۱/۵ درصد (۱۲ نفر) مشمول معافیت پزشکی شده بودند که آن هم به دلیل اختلال دید رنگ نبود. جالب توجه آن‌که هیچ‌یک از رانندگان علی‌رغم سابقه رانندگی و گذراندن خدمت نظام وظیفه از مشکل خود اطلاع نداشتند.

وقتی از رانندگان سؤال کردیم که آیا تاکنون به حادثه شغلی دچار شده‌اید فقط ۲ نفر به این سؤال پاسخ مثبت دادند.

بیشترین نوع کوررنگی در بین افراد مبتلا از نوع سبزکور کامل بود که ۵۵/۴ درصد (۴۳۴ نفر) افراد را شامل می‌شد. دومین گروه کوررنگی بر حسب شیوع، گروه کوررنگ سبز-قرمز با ۲۰/۷ درصد (۱۶۲ نفر) و

صورت وجود نقص در اطلاعات مربوط به اختلال دید، مورد مذکور مجدداً مورد بررسی قرار می‌گرفت.

هیچ‌گونه محدودیت سنی برای ورود به مطالعه اعمال نشده و رانندگان با سنین مختلف وارد مطالعه شدند. در این مطالعه، هیچ راننده‌ای با جنسیت «زن» وجود نداشت. همچنین با توجه به ثبت اطلاعات افراد، از هر فردی فقط یک‌بار ثبت اطلاعات به عمل آمد و هیچ مورد تکراری در این پژوهش وجود نداشت. تست مورد استفاده در جامعه هدف جهت بررسی اختلال دید رنگ، کتابچه Ishihara بود. این تست یک آزمون شناخته‌شده و معتبر جهانی و در عین حال ساده و قابل انجام می‌باشد. لازم به ذکر است که کلیه مطالعات انجام‌شده در سطح کشور جهت سنجش اختلال دید رنگ نیز همگی با این تست انجام شده است (۷-۹). ملاک قضاوت در مورد سایر متغیرهای مورد بررسی، پرسشنامه‌ای بود که طبق اظهارات مراجعین تکمیل می‌شد. با توجه به این‌که در زمان انجام مطالعه، نرم‌افزاری در سیستم اطلاعاتی راهنمایی و رانندگی که نشان‌دهنده سوابق تصادفات رانندگان به نام خود رانندگان باشد وجود نداشت تنها منبع کسب اطلاع از وجود سابقه حوادث شغلی، استناد به گفته رانندگان بود. برای ارائه نتایج از جداول آماری یک و دو بعدی و شاخص‌های عددی استفاده شد و کلیه داده‌ها با نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

در طی سال‌های ۸۷-۱۳۸۴ مجموعاً ۲۸۰۰۹ راننده جهت کنترل وضعیت دید به واحد اپتومتری مرکز ثامن‌الائمه مراجعه نمودند که تعداد آنان در ۱۳۸۴، ۱۳۸۵، ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ به ترتیب ۶۸۰۰، ۵۱۲۶، ۷۹۳۶ و ۸۱۴۷ نفر بود. از مجموع ۲۸۰۰۹ راننده مورد مطالعه، ۷۸۴ نفر (۲/۸٪) مبتلا به اختلال دید رنگ شناسایی شدند (جدول ۱).

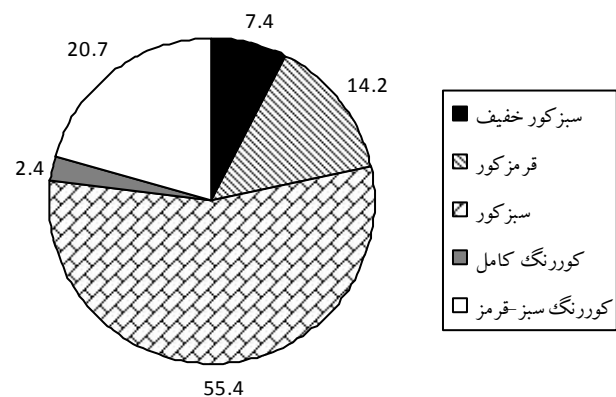
در میان افراد دچار اختلال دید رنگ، ۳۷/۴ درصد (۲۸۸ نفر) دارای تحصیلات متوسطه، ۳۱/۹ درصد (۲۴۶

برخی تحقیقات مشابه مقدار پائین‌تری را نشان می‌دهد. در یک مطالعه مشابه بر روی ۱۸۷۹ نفر راننده در اتیوپی، شیوع کوررنگی، ۴/۵ درصد گزارش شده است (۱۵). در مطالعه دیگری که توسط ملک و همکاران (۱۳۸۷) بر روی کارکنان راه آهن یزد انجام شد نیز شیوع کوررنگی، ۷/۵۴ درصد و در بین رانندگان لوکوموتیو ۵/۶۶ درصد گزارش شد (۱۹). البته شیوع کوررنگی در مطالعه ما در مقایسه با برخی مطالعات بالاتر بود؛ از جمله مطالعه امیدیان که بر روی دانش‌آموزان دبستانی شهر کرمانشاه انجام شد و شیوع کوررنگی را ۱/۷۷ درصد گزارش کرده است (۷). همچنین در مطالعه Erdogan و همکاران (۲۰۱۱) نیز شیوع کوررنگی در رانندگان وسائط نقلیه سنگین، ۲/۲ درصد گزارش شده است (۲۰). فرخ‌فر (۱۳۷۹) نیز به شیوع ۲/۴۱ درصدی در دانش‌آموزان ابتدایی ساری دست یافت (۹).

در یکی از مطالعات مشابه از میان رانندگان مبتلا به اختلال دید رنگ ۶۶ درصد deuteranopes و تنها ۳۴ درصد Protanope بودند (۱۵). در مطالعه ما نیز مشابه مطالعه فوق، اکثریت (۵۵/۴٪) با دیوتان‌ها Blindness Doutan (سبزکور کامل) بود. هرچند که در پژوهش ملک (۱۳۸۷) در کارکنان راه آهن یزد و رضایی‌شکوه (۱۳۸۵) در دانش‌آموزان پسر شهر تهران، بیشتر افراد دچار کوررنگی از نوع سبزکور خفیف با شیوع به ترتیب ۵۵/۶ و ۴۶/۲ درصد بودند (۱۹ و ۲۱).

بررسی‌های مختلف در این زمینه نشان داده است که در بین افراد کوررنگ، کوررنگ‌های Red-Green شایع‌ترین فرم (در حدود ۹۹٪ موارد) است (۵). در مطالعه ما نیز این میزان ۹۷/۶ درصد از جمعیت مورد مطالعه را به خود اختصاص داد. در مطالعه ملک (۱۳۸۷) و رضایی‌شکوه (۱۳۸۵) تمامی افراد دچار کوررنگی از نوع سبز-قرمز بودند (۱۹ و ۲۱). همچنین در این مطالعه کم‌ترین نوع کوررنگی، از نوع کوررنگی کامل بود که ۲/۴ درصد جمعیت کوررنگ را شامل می‌شدند. در مطالعه مشابهی آمده است که طی ۳ سال (۳۱/۸٪)

پس از آن گروه قرمزکور با ۱۴/۲ درصد (۱۱۱ نفر) بودند. کوررنگی سبزکور خفیف با فراوانی ۵۸ نفر (۷/۴٪) در رتبه بعدی شیوع قرار داشت. کم‌ترین نوع کوررنگی، مربوط به افراد کوررنگ کامل بود که با فراوانی ۱۹ نفر، ۲/۴ درصد جمعیت مورد مطالعه را به خود اختصاص دادند (نمودار ۱).



نمودار ۱- شیوع انواع کوررنگی در میان رانندگان کوررنگ

۹۹/۷ درصد (۷۸۲ نفر) جمعیت مورد مطالعه از نظر تعیین میدان بینایی در حد قابل قبول بودند. حدت دید در چشم راست ۷۳/۱ درصد (۵۷۳ نفر) از رانندگان ۱۰ بود و فقط یک درصد افراد دارای حدت دید ۶ یا کم‌تر بودند. از نظر حدت دید در چشم چپ در ۶۸۶ نفر از جمعیت مورد مطالعه، اطلاعات قابل بررسی (valid) در دسترس بود که از این میان ۵۳۹ نفر از آنان (۶۸/۸ درصد) دارای حدت دید ۱۰ در چشم چپ بودند. همچنین حدت دید چشم چپ ۱/۶ درصد از جمعیت مورد مطالعه ۶ و یا کم‌تر بود. ۱۲/۵ درصد از اطلاعات مربوط به حدت دید Missing data بود.

بحث

این مطالعه با هدف بررسی شیوع کوررنگی در رانندگان مرد مراجعه‌کننده به درمانگاه ثامن‌الائمه کرمانشاه به انجام رسید. در این پژوهش، شیوع کوررنگی در جمعیت مورد مطالعه، ۲/۸ درصد بود که در مقایسه با

موجب اثرات معکوس بر روی رانندگی فرد می‌شود و این امر موجب بالا رفتن احتمال تصادفات در افراد مسن می‌شود. لذا این مهم است که این دسته از رانندگان را جزو رانندگان با آمار بالای تصادفات قرار دهند (۲۲).

قطعاً این واقعیت (یعنی کاهش حدت دید) زمانی که راننده وسیله نقلیه دچار اختلال دید رنگ نیز باشد، احتمال ایجاد سانحه در جاده را افزایش می‌دهد. با توجه به این که قریب به نیمی از جمعیت مورد مطالعه در گروه سنی ۴۰-۸۰ سال بودند و حدود یک‌چهارم جمعیت مورد مطالعه دارای اختلال در حدت دید بودند، لذا به نظر می‌رسد که توجه به این امر از نظر رعایت نکات ایمنی و استفاده از عینک به هنگام رانندگی در این افراد بسیار ضروری است.

نتیجه‌گیری

یافته‌های به‌دست آمده از این مطالعه نشان داد که در حدود ۳ درصد از رانندگان مورد بررسی مبتلا به کوررنگی بودند. با توجه به این که مطالعات مشابه حاکی از تأثیرگذاری این عارضه در بروز سوانح رانندگی می‌باشد و همچنین با توجه به عدم آگاهی اکثر رانندگان از وجود این مشکل بینایی در خود، لذا پیشنهاد می‌شود به‌منظور کاستن از حوادث رانندگی، تمهیدات لازم از سوی مسئولین محترم در خصوص مبتلایان به این عارضه به‌عنوان یکی از فاکتورهای احتمالی انسانی دخیل در تصادفات اندیشیده شود.

رانندگان با اختلال دید رنگ دچار حادثه اتومبیل شده بودند (۱۵). این در حالی بود که وقتی از رانندگان سؤال کردیم که آیا تاکنون به حادثه شغلی دچار شده‌اید فقط ۲ نفر به این سؤال پاسخ مثبت دادند که ملاک پاسخ به سؤال موردنظر تا زمانی که با مستندات راهنمایی و رانندگی تطابق داده نشود از دقت بالایی برخوردار نمی‌باشد.

رانندگی نیاز به یک مجموعه از مهارت‌های پیچیده و سرعت تصمیم‌گیری دارد که در رانندگان با اختلال دید، این عکس‌العمل‌ها و تصمیم‌گیری‌ها به تأخیر می‌افتد. بنابراین این مهارت تصمیم‌گیری به‌طور کلی بایستی در لیست تست‌های سلامت و توانایی رانندگی قرار بگیرد و هنگامی که این اختلال دید به همراه نقص در تشخیص رنگ باشد قطعاً آمار و احتمال سوانح رانندگی را بالا می‌برد. در مطالعه ما جمعیت هدف از نظر حدت دید نیز مورد بررسی قرار گرفتند. تقریباً قریب به ۷۵-۷۰ درصد آنان به‌ترتیب از نظر حدت دید چشم راست و چپ در حد ۱۰/۱۰ بودند. ۱۵/۴ درصد آنان از نظر حدت دید چشم راست در حد ۹-۷ بودند. همچنین ۱۹/۶ درصد آنان نیز از نظر حدت دید چشم چپ در حد ۹-۷ بودند. یک‌سری وضعیت‌های پزشکی می‌تواند یا از طریق اثر بر روی چشم و یا از طریق مسیرهای بینایی و مغز موجب اختلال دید شود. شیوع اختلال دید با سن افزایش پیدا می‌کند. از طرفی برخی تحقیقات معتقدند که افزایش سن به‌دلیل اختلال در برخی روندهای عملکردی و شناختی

References

1. How do things look to color blind people? [cited Feb 17 2011]. Available at: URL: <http://www.webexhibits.org/causesofcolor/2B.html>
2. Whillans MG. Colour-blind drivers' perception of traffic signals. J Can Med Assoc. 1983; 128(10): 1187-9.
3. St lukes Cataract & Laser Institute. Color blindness. [cited Feb 17 2011]. Available at: URL: <http://www.Stlukeseye.com/conditions/Colorblindness.Asp>
4. Diana H. Heath, colors for the color blind. [cited Feb 17 2011]. <http://www.Toledo-bend.com/colorblind/aboutCB.html>
5. Alesxandro D, Alesxandro M.P.D. what causes color Blindness? [cited Feb 17 2011]. <http://www.Pediatriceducation.org/2006/05/29>
6. Nabavi Zadeh SH, Nejabat M. [Prevalence of congenital color blindness in secondary school students in Yasuj (Persian)]. Armaghan-e-Danesh. 2001; 5(19-20): 18-24.

7. Omidian J. [Prevalence of color blindness in primary school children (Persian)]. *Bina*. 2000; 5(4): 325-329.
8. Ramezani A. [A study of prevalence of congenital color blindness among school students in Hamadan city in 1995-96 (Persian)]. *Journal of Hamedan University of Medical Sciences*. 2000; 7(15): 10-13.
9. Farokhfâr A. [Prevalence of color blindness in the primary school students in Sari township 1999 (Persian)]. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*. 2001; 11(31): 57-62.
10. Tagarelli A, Piro A, Tagarelli G, Lantieri PB, Risso D, Olivieri RL. Colour blindness in everyday life and car driving. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*. 2004; 82(4):436-42.
11. Cole BL. Protan colour vision deficiency and road accidents. *J Clin Exp Optom*. 2002; 85(4): 246-53.
12. Whillans MG, Allen MJ. Color defective drivers and safety. *J Optom Vis Sci*. 1992; 69(6): 463-6.
13. Williams N, Sask R. Traffic Accidents Epidemiology and Medical Aspects. *J Canad med Ass*. 1964; 90:1099-1105.
14. Reem M, Casolin A. National standard for health assessment of rail safety workers: the first year. *MJA*. 2007; 187: 394-7.
15. Abebe Y, Wondmikun Y. Defective color perception among car drivers in Addis Ababa, Ethiopia. *J Traffic Injury Prevention*. 2002; 4(3): 294-7.
16. Ramaswamy S, Hovis JK. Do color-deficient observers take longer to complete a color-related task? *J Optom Vis Sci*. 2009; 86(8): 964-70.
17. Iran's accident statistics in 1384-1389, Legal Medicine organization, [cited Dec 21 2011]. Available at: <http://www.lmo.ir/index.aspx?siteid=1&pageid=2370>.
18. Peden M. world report on road traffic injury prevention, 2004. Karbakhsh M, Mousavi B. (Persian translators). 1st ED. Tehran: Research center of Engineering and medical sciences of Janbazan. 2006.
19. Malek M, Holvani GH. [Prevalence of color blindness in railroad employees of Yazd (persian)] *J of Toloo-e-Behdasht*. 2008;7(1-2): 72-8.
20. Erdogan H, Zdemir L, Arslan S, Cetin I, Vural Ozec A, Cetinkaya S, et al. Prevalence of refraction errors and color blindness in heavy vehicle drivers. *Int J Ophthalmol*. 2011; 4(3): 319-22.
21. Rezaie-Shokooh A, Najafi A. [Prevalence of colour vision deficiency among male guidance school students (persian)]. *Medical Science Journal of Islamic Azad University*. 2007;16(4): 207-10.
22. Bohensky M, Charlton J, Odell M, Keefe J. Implications of vision testing for older driver licensing. *J Traffic Inj Prev*. 2008; 9(4): 304-13.