

نقش خواب آلودگی و اختلالات خواب در تصادفات رانندگی

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۰۷/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۱۰/۱

خسرو صادق نیت^۱

محسن مرادی نیا^۲

چکیده

انسان همانند سایر موجودات زنده، دارای ریتم بیولوژیک است. مهم‌ترین ریتم بیولوژیک در انسان «ریتم سیر کادین» است که هر دوره آن ۲۴-۲۵ ساعت به طول می‌انجامد و همه روزه توسط نور خورشید و عوامل محیطی تنظیم می‌شود. خواب و بیداری نیز از این ریتم تبعیت می‌کند. افرادی که دچار اختلالات خواب بوده یا کمبود خواب دارند، مستعد خواب‌آلودگی هستند. یکی از عواملی که در خواب‌آلودگی، زمینه ایجاد خطر را فراهم می‌کند بروز حملات ناخودآگاه خواب کوتاه‌مدت است که «Micro Sleep» نامیده می‌شوند. این‌گونه خواب‌های غیرارادی و ناگهانی حدود ۵ تا ۱۰ ثانیه طول می‌کشد و در هنگام فعالیت‌های شغلی پرخطر همچون رانندگی، باعث بروز حوادث می‌شوند.

طی سال ۱۳۷۸ در ایران، حوادث رانندگی، دومین علت مرگ و میر بعد از بیماری‌های ایسکمیک قلبی بوده است و ۶۵ درصد قربانیان را افراد کمتر از ۴۰ سال تشکیل داده‌اند. در گزارش سال ۲۰۰۲ سازمان بهداشت جهانی (W.H.O) حوادث ترافیکی جاده‌ای، جزو ۱۰ عامل اصلی مرگ و میر بوده است و پیش‌بینی می‌شود با گذشت زمان، این میزان به گونه‌ای افزایش یابد که رتبه نخست آسیب‌رسان به سلامت انسان‌ها را به خود اختصاص دهد. از این رو با نگاهی به آمار تلفات سوانح رانندگی در کشورمان که سالانه بیش از ۲۰ هزار نفر را به کام مرگ می‌کشاند و با توجه به نقش خواب‌آلودگی در بروز تصادفات شدید و مرگبار، توجه بیش از پیش به اختلالات خواب و عوامل ایجادکننده خواب‌آلودگی خصوصاً در مشاغل پرخطر مانند رانندگی، ضروری به نظر می‌رسد. با انجام پژوهش‌های هدفمند و آموزش‌های مدون در این زمینه می‌توان موجبات کاهش بروز این‌گونه سوانح را مهیا کرد.

کلید واژه‌ها: رانندگی خواب‌آور، تصادف رانندگی، خواب‌آلودگی، ریتم‌های بیولوژیک

۱- متخصص طب کار، فلو شیپ اختلالات خواب، استاد یار دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲- دستیار تخصص طب کار، دانشگاه علوم پزشکی تهران

مقدمه

خواب بخش تفکیک‌ناپذیر زندگی انسان است و به طور متوسط هر شخص حدود یک سوم عمر خود را در خواب می‌گذراند. بر خلاف تصور شایع که بدن خصوصاً مغز در طول خواب بدون فعالیت است با ثبت امواج مغزی، ثابت شده که مغز انسان هنگام خواب همچنان به فعالیت خود ادامه داده و از پیچیدگی خاصی برخوردار است [۱].

انسان در یک محیط با ریتم‌های تکرارشونده مشخص زندگی می‌کند و همانند سایر موجودات زنده دارای ریتم بیولوژیک است. مهم‌ترین ریتم بیولوژیک در انسان «ریتم سیرکادین» است که حدود ۲۴ تا ۲۵ ساعت به طول می‌انجامد. دوره خواب و بیداری و سطح هوشیاری انسان توسط این ریتم تنظیم می‌شود و بر اساس آن، زمان اوج خواب‌آلودگی و میل به خواب، بین ساعات ۱۲ شب تا ۶ صبح است که در ساعات یک تا پنج بامداد، شدت بیشتری دارد و در ساعات ۱۶-۱۳ از شدت کمتری برخوردار است. از طرف دیگر متوسط نیازمندی به خواب در افراد بالغ حدود هفت تا هشت ساعت است که در افراد مختلف بسته به سن، شرایط سلامتی، نوع فعالیت روزانه و... می‌تواند متفاوت باشد. اگر مقدار خواب از حد مورد نیاز بدن کمتر شود، فرد دچار کمبود خواب (محرومیت از خواب) می‌شود که باید در زمان مناسبی آن را جبران کند. در صورتی که کمبود خواب جبران نشود و بی‌خوابی‌ها ادامه یابند، کمبود خواب از توان تحمل فرد خارج شده و شخص دچار علائم ناشی از آن خصوصاً خواب‌آلودگی می‌شود و حملات ناخودآگاه خواب، رخ خواهند داد. حملات ناخودآگاه خواب که Micro Sleep نامیده می‌شوند، ۵ تا ۱۰ ثانیه طول کشیده و شخص از زمان وقوع آنها بی‌اطلاع است. این اتفاق در هنگام رانندگی می‌تواند بسیار خطرناک باشد. بروز این حالت در زمان‌های خواب‌آلودگی مطابق با ریتم سیرکادین، احتمال وقوع بیشتری دارد و یکی از مهم‌ترین علل بروز حوادث جاده‌ای در این ساعات را شامل می‌شود [۲].

خواب و بیداری دارای تاثیرات متقابل روی یکدیگر هستند. مشکلات زمان بیداری می‌تواند کیفیت و کمیت خواب را تحت تاثیر قرار دهد و بالعکس اختلالات خواب نیز می‌تواند روی عملکرد و فعالیت‌های طی روز تاثیر قابل توجه داشته باشد [۳].

همزمان با توسعه و پیشرفت کشورها و لزوم انجام کارهایی از قبیل رانندگی به صورت شبانه‌روزی، مشکلات ناشی از محرومیت از خواب و کار کردن در اوقاتی از شبانه‌روز که

انسان در پایین‌ترین حد هوشیاری به سر می‌برد موجب بروز مشکلاتی از قبیل افزایش سوانح و تصادفات رانندگی شده است.

سازمان‌های بین‌المللی و معتبر طی بررسی‌های خود، علت بسیاری از حوادث ناگوار جهانی از جمله حادثه اتمی چرنوبیل و (TMI تری مایل آیلند)، بوپال هند، بسیاری از سوانح هوایی، دریایی و ریلی را ناشی از اشتباهات انسانی به دنبال خواب‌آلودگی عنوان کرده‌اند [۴، ۵، ۶ و ۷].

حفظ و ارتقای بهداشت و سلامت، خواب مخصوصاً در مشاغل حساسی که نیاز به تمرکز بالا و انکس به موقع و سریع و هوشیاری کامل دارند، ضرورتی دو چندان می‌یابد که بی‌توجهی به آن می‌تواند منجر به خسارات جبران‌ناپذیری شود [۸].

هر چند اجماع عمومی بر این است که خستگی و خواب‌آلودگی مشکل مهمی برای ایمنی جاده‌ها محسوب می‌شود اما مشکلات موجود برای تعیین این دو عامل (خستگی و خواب‌آلودگی) به عنوان عوامل تصادف توسط پلیس، از آن جهت که خواب‌آلودگی بنا به مسائل قانونی، بیمه و... از جانب راننده پذیرفته نمی‌شود و همچنین وقایع و جریان‌های قبل از وقوع تصادف که زمینه خستگی راننده را فراهم می‌کند باعث شده تا نقش این دو عامل به درستی شناخته نشود [۹ و ۱۰].

در این مقاله سعی بر آن است، نقش اختلالات خواب به خصوص خواب‌آلودگی در تصادفات رانندگی هر چه بیشتر روشن شده و از این طریق گامی هر چند کوچک در جهت کاهش تصادفات در کشورمان برداشته شود.

اپیدمیولوژی

خواب‌آلودگی یکی از شایع‌ترین عوارض ناشی از اختلالات خواب است [۱۱]. خواب‌آلودگی متوسط تا شدید علت ۲۲ تا ۲۴ درصد از تصادفات رانندگی محاسبه شده است [۱۲]. بر اساس گزارش اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه‌های آمریکا، ۳۷ درصد از ۱۰۳ میلیون نفر راننده، به خواب رفتن پشت فرمان اتومبیل را در هنگام رانندگی اذعان داشته‌اند [۱۳]. حدود ۲۰ درصد از تمام حوادث ترافیکی در جوامع صنعتی، ناشی از خواب‌آلودگی گزارش شده است [۱۴]. در آمریکا سالانه بیش از یکصد هزار سانحه اتومبیل با حدود ۴۰ هزار

مجروح و ۱۵۵۰ نفر فوت شده ناشی از خواب‌آلودگی رانندگان قلمداد می‌شود [۱۵]. در اسپانیا هزینه تصادفات رانندگی در سال معادل یک تا دو درصد درآمد ناخالص ملی است [۱۶]. در مطالعه‌ای در انگلستان مشخص شد، رانندگی بین ساعات دو تا پنج صبح، خطر سوانح ترافیکی را تا ۵/۶ برابر افزایش می‌دهد [۱۷]. با این وجود بسیاری این رفتار خطرناک را به دلایل اقتصادی، ضرورت‌های شغلی خصوصاً در رانندگان حرفه‌ای [۱۸] یا به دلایل فرهنگی و اجتماعی به صورت مداوم تکرار می‌کنند [۱۹ و ۲۰].

در مطالعه‌ای که توسط Geer RT و همکاران در سال ۱۹۹۷ انجام شد، حدود ۱۷ درصد از رزیدنت‌های اورژانس و بیهوشی حداقل یک تصادف رانندگی به علت خواب‌آلودگی را طی دوره آموزش خود گزارش کرده‌اند [۲۱].

در گزارش سال ۲۰۰۲ W.H.O از ایران، حوادث ترافیکی جاده‌ای در بین ۱۰ علت اصلی مرگ و میر با اختصاص سهم ۱۱ درصد، دومین علت بعد از بیماری‌های ایسکمیک قلبی اعلام شده و با اختصاص ۱۶ درصد اولین علت سال‌های از دست رفته زندگی بوده است [۲۲].

در بررسی که در سال ۱۳۷۸ انجام شد، حوادث رانندگی، دومین علت مرگ و میر بعد از بیماری‌های ایسکمیک قلبی در ایران بوده است. در همان سال ۷۹ درصد از افراد فوت شده در اثر تصادفات، مذکر و ۶۵ درصد آنها افراد کمتر از ۴۰ سال بوده‌اند و ۶۲ درصد از آنها را عابر پیاده یا سرنشین خودرو شامل می‌شدند در حالی که رانندگان خودرو ۱۶ درصد کشته‌شدگان ناشی از تصادفات را دربر می‌گرفتند. شایع‌ترین علت مرگ ناشی از تصادفات در بین تمام گروه‌های سنی، ضربه به سر بوده و ۵۷ درصد از مرگ‌ها قبل از رسیدن به بیمارستان روی داده‌اند [۲۳].

رانندگی همراه با خواب‌آلودگی، بیش از چهار برابر، خطر تصادف رانندگی را افزایش می‌دهد با این وجود همچنان به صورت کاملاً شایعی، رانندگان در حالتی خواب‌آلوده به رانندگی می‌پردازند [۲۴].

پاتوژنز

پزشکان جوان مقیم بیمارستان (رزیدنت‌ها) که غالباً تمام طول شب را به علت شب کاری بیدار بوده و امکان خوابیدن برایشان مهیا نمی‌شود، اغلب از قربانیان سوانح ترافیکی ناشی از

خواب‌آلودگی بوده [۲۵] یا درگیر اشتباهات پزشکی به علت ساعت‌های بسیار زیاد کار همراه با محرومیت از خواب هستند [۲۶].

جوانان آشکارا در تصادفات ناشی از خواب‌آلودگی نقش چشمگیری دارند [۲۷ و ۲۸]. به یاد داشته باشیم پاسخ افراد میانسال و جوانان به محرومیت از خواب متفاوت است [۲۹]. تصادفات ناشی از خستگی شدید یا خواب‌آلودگی معمولاً در سرعت‌های بالا رخ داده و در بسیاری از موارد فقط یک وسیله نقلیه درگیر است، اغلب راننده تنها بوده و معمولاً نسبت به حادثه پیش رو واکنش مناسبی نشان نداده است [۳۰].

تصادفات رانندگی به علت خواب‌آلودگی در افرادی که بیش از ۶۰ ساعت در هفته کار می‌کنند [۳۱] یا ساعت‌های کاری نامنظم دارند [۳۲] یا شب کارند [۳۳] یا محرومیت از خواب دارند، شیوع بیشتری دارد [۳۴].

چندین مطالعه نشان داده که رزیدنت‌های پزشکی به علت شیفت‌های شب طولانی، بیشتر در معرض خطر تصادفات رانندگی قرار دارند. برای هر شیفت کاری تمديد شده در یک ماه خطر تصادف رانندگی تا ۹/۱ درصد افزایش می‌یابد [۳۵].

در مطالعه‌ای که توسط Dawson و همکاران انجام گرفت، مشخص شد دوره‌های طول کشیده بیداری تا ۱۹ ساعت متوالی می‌تواند به بروز نقایص شناختی هم‌اندازه سطح خونی الکل به میزان ۰/۵ درصد منجر شود [۳۶].

همچنین بیدار ماندن بیش از ۲۴ ساعت متوالی موجب مختل شدن سرعت عمل راننده می‌شود که مشابه وضعیتی با سطح خونی الکل به میزان یک درصد است. مقادیر بیش از این سطح خونی الکل در اکثر ایالات آمریکا منع قانونی رانندگی دارد [۳۷].

تصادفات رانندگی مرتبط با خواب به سه گروه عمده تقسیم می‌شوند:

- ۱- تصادفات به علت محرومیت از خواب و خستگی شدید (اختلالات حاد خواب)؛
 - ۲- تصادفات به علت اختلالات و بیماری‌های خواب (اختلالات مزمن خواب)؛
 - ۳- تصادفات به علت مصرف داروهای خواب‌آور یا سوء مصرف مواد و الکل.
- چهار گروه اصلی اختلالات مزمن خواب عبارتند از:

۱- سندرم وقفه تنفسی حین خواب^۱؛

۲- بی‌خوابی^۲؛

۳- نارکولپسی^۳؛

۴- سندرم پای بی‌قرار^۴.

طی سال ۱۹۹۸ در مطالعه‌ای در دانشگاه میشیگان اطلاعات مربوط به تصادفات مرتبط با خواب در دو گروه شاهد (۷۰ نفر) و مورد (۴۲۴ نفر مبتلا به یکی از انواع اختلالات خواب) بررسی شد. گروه مورد ۴ تا ۱/۵ برابر افراد گروه شاهد دچار تصادف به علت خواب‌آلودگی شدند. اگر چه احتمال حادثه در مبتلایان به نارکولپسی بیشتر بوده ولی مبتلایان به سندرم وقفه تنفسی حین خواب درصد بیشتری را از تصادفات مرتبط با خواب به خود اختصاص داده‌اند که به علت شیوع بیشتر این اختلال بوده است. ۷۱ درصد تصادفات ناشی از اختلالات خواب به علت وقفه تنفسی حین خواب و نارکولپسی بوده است [۳۸].

طی مطالعه‌ای که در بین رانندگان وسایل نقلیه سنگین پایانه حمل و نقل کالای استان تهران در سال ۱۳۸۴ افرادی که در تست سنجش میزان خواب‌آلودگی^۵ نمرات بالاتر از ۱۰ (به عنوان شاخص خواب‌آلودگی مفرط روزانه) کسب کرده‌اند تصادف رانندگی بیش از دو برابر گزارش شده است [۳۹].

تعداد زیادی از داروها به غیر از داروهای آرام‌بخش و خواب‌آور موجب خواب‌آلودگی می‌شوند. به عبارت دیگر خواب‌آلودگی یکی از عوارض جانبی شایع و ناخواسته داروهاست. شناخت این داروها و آگاهی دادن به مصرف‌کنندگان به خصوص در افراد با شغل رانندگی جهت پیشگیری از بروز تصادفات رانندگی از اهمیت بالایی برخوردار است. از جمله داروهای با خاصیت خواب‌آوری، می‌توان به بنزودیازپین‌ها، باربیتورات‌ها، داروهای ضد تشنج، داروهای ضد جنون، داروهای ضد افسردگی و آنتی‌هیستامین‌ها اشاره کرد.

¹ Sleep Apnea Syndrome

² Insomnia

³ Narcolepsy

⁴ Restless Leg Syndrome & Periodic Limb Movement Syndrome

⁵ Epworth scale sleepiness

علایم بالینی

بر اساس آخرین طبقه‌بندی‌ها، حدود ۸۰ نوع اختلال خواب وجود دارد. تقریباً ۷۰ میلیون آمریکایی از اختلال خواب (حاد و مزمن) رنج می‌برند. ذکر این نکته ضروری است که بسیاری از اختلالات خواب علایم خود را طی روز نشان می‌دهند. به گونه‌ای که فرد، اغلب پی به علت اصلی آن نمی‌برد. به عنوان مثال، فردی که از اختلالات تنفسی حین خواب رنج می‌برد، ممکن است تنها از سردرد صبحگاهی، خواب‌آلودگی طی روز، اختلال حافظه، کاهش کیفیت عملکرد و افزایش بروز خطاهای شغلی در طول روز شکایت کند و پزشک در معاینه بالینی فقط متوجه افزایش فشار خون وی شود [۴۰].

علایم خواب‌آلودگی حین رانندگی عبارتند از:

- ۱- کند شدن واکنش‌ها، یعنی در صورت مواجهه با خطر عکس‌العمل مناسب با تأخیر انجام شود؛
- ۲- پلک‌ها سنگین شده به سختی چشم‌ها باز نگه داشته می‌شود و گاه تمایل به مالیدن پلک‌ها وجود دارد؛

۳- بی‌صبوری و بی‌حوصلگی؛

۴- کاهش توان عضلانی و شل شدن عضلات حرکتی؛

۵- کاهش قدرت تمرکز و بروز افکار مغشوش؛

۶- خمیازه کشیدن‌های مکرر؛

۷- به خاطر نیابردن قسمتی از مسافت طی شده؛

۸- عدم توجه به علایم راهنمایی و رانندگی؛

۹- خروج از مسیر و انحراف از جاده.

بر اساس بررسی که در دانشگاه استانفورد آمریکا روی اطلاعات کمیسیون ملی تحقیقات در مورد اختلالات خواب در آن کشور انجام شده اطلاعات زیر به دست آمده است [۴۱]:

۱- ۴۰ میلیون نفر به طور مزمن دچار اختلال خواب بوده و ۲۰ تا ۳۰ میلیون نفر نیز به طور متناوب این اختلال را تجربه می‌کنند؛

۲- این اختلال از ابتدایی‌ترین تا آخرین روزهای عمر می‌تواند به سراغ هر کس بیاید. همچنین افرادی که مبتلا به چاقی هستند بیشتر دچار خواب‌آلودگی می‌شوند؛

۳- خواب رفتن پشت فرمان یکی از پرهزینه‌ترین و ویران‌کننده‌ترین مشکلات در بزرگراه‌های کشور است. یکی از علل سوانح در محیط کار و همچنین خوابیدن دانش‌آموزان سر کلاس نیز همین اختلالات است؛

۴- سالانه بالغ بر ۱۵/۹ میلیارد دلار هزینه مستقیم و حدود ۵۰ تا ۱۰۰ میلیارد دلار هزینه غیرمستقیم اختلالات خواب برآورد شده است. هزینه غیرمستقیم خسارات ناشی از تصادفات شامل تخریب سرمایه‌های عمومی، بستری شدن و مرگ است؛

۵- اکثریت افراد جامعه از وجود این اختلال آگاه نیستند، حتی پزشکان مسئول مراقبت‌های اولیه نیز از این امر مستثنی نیستند. ۹۵ درصد افراد با اختلال خواب نیز تشخیص داده نشده باقی می‌مانند.

روش‌های تشخیص خواب‌آلودگی

در ابتدا باید خواب‌آلودگی^۱ را از خستگی^۲ افتراق داد. در یک فرد خواب‌آلود پلک‌ها افتاده، سر در حالت خم شده و دوره‌های کوتاه و ناخواسته خواب در شرایط بی‌حرکی روی می‌دهند. در حالی که در یک فرد خسته فقدان توان انجام کار و احساس خستگی عضلانی دیده شده و فرد خسته قبل از خواب روزانه به استراحت پرداخته و به سرعت به خواب نمی‌رود.

برای تشخیص خواب‌آلودگی از روش‌های زیر استفاده می‌شود:

۱- مقیاس خواب‌آلودگی EPWORTH^۳: شایع‌ترین مقیاس جهت ارزیابی خواب‌آلودگی است. در این آزمایش شخص در هشت موقعیت ذهنی قرار داده شده و میزان خواب‌آلودگی در صورت قرار گرفتن در آن موقعیت‌ها، با نمره‌دهی از صفر تا سه پرسیده می‌شود که حداکثر نمره ۲۴ است. بالاترین نمره قابل قبول برای یک شخص طبیعی هفت است.

۲- مقیاس خواب‌آلودگی استانفورد^۴: این مقیاس خواب‌آلودگی شخص در یک لحظه خاص را ارزیابی می‌کند. به این شکل که فرد از هفت جمله که هر کدام توصیف درجه‌ای از بیداری کامل تا خواب‌آلودگی عمیق است یکی را به عنوان سطح هوشیاری خود انتخاب می‌کند.

¹ Sleepiness

² Fatigue

³ EPWORTH Sleepiness Scale or ESS

⁴ Stanford Sleepiness Scale

۳- مقیاس بصری^۱: مقیاس ساده‌ای که به صورت کیفی میزان خواب‌آلودگی فرد را مشخص می‌کند.

۴- MSLT^۲: به عنوان یک تست استاندارد برای ارزیابی خواب‌آلودگی محسوب می‌شود. این تست معمولاً دو ساعت بعد از بیدار شدن از خواب شبانه آغاز می‌شود. در این تست فرد چهار تا پنج مرتبه در فواصل دو ساعته و در هر مرتبه به مدت ۲۰ دقیقه مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در هنگام ارزیابی فرد در یک اتاق ساکت، تاریک و تهویه مطبوع با لباس بیرون از منزل در رختخواب دراز می‌کشد و سعی می‌کند تا بخوابد. در مدت یادشده از شخص نوار مغز^۳، نوار چشم^۴ و نوار عضله^۵ گرفته می‌شود تا تعیین شود فرد به خواب رفته یا خیر؟ و در چه زمانی خوابیده است؟ سپس مدت زمانی که طول کشیده تا فرد به خواب رود (میزان تاخیر خواب) محاسبه می‌شود. در نهایت با محاسبه متوسط میزان تاخیر خواب در چهار تا پنج مرتبه ارزیابی، شدت خواب‌آلودگی فرد مشخص می‌شود. با این تست به دقت می‌توان افرادی را که خواب‌آلودگی شدید روزانه دارند، تشخیص داد و میزان شدت خواب‌آلودگی آنان را مشخص کرد. افراد خواب‌آلوده در کمتر از پنج دقیقه به خواب می‌روند در صورتی که افراد طبیعی بیش از ۱۵ دقیقه طول می‌کشد تا بخوابند.

۵- MWT^۶: این تست برای سنجش میزان توانایی بیدار ماندن، به کار می‌رود. روش انجام آن شبیه MSLT است؛ با این تفاوت مهم که در این آزمون، فرد سعی می‌کند در زمان انجام تست بیدار بماند. در این تست نیز متوسط میزان مدتی که طول کشیده تا فرد به خواب برود محاسبه می‌شود. افرادی که دچار خواب‌آلودگی شدید هستند، نمی‌توانند بر خواب‌آلودگی خود غلبه کنند و در کمتر از ۱۱ دقیقه به خواب می‌روند، در صورتی که افراد طبیعی به طور متوسط بیش از ۱۸ دقیقه بیدار می‌مانند.

¹ Visual Analog Scale or VAS

² Multiple Sleep Latency Test

³ EEG

⁴ EOG

⁵ EMG

⁶ Maintenance of Wakefulness Test

- [1] Michael H. Silber et al "Sleep Medicine in Clinical Practice" first ed. (2004) PP 1- 215.
- [2] William N Rom "Environmental and Occupational Medicine" 4th ed. (2007) PP1364 – 1372.
- [3] Melamed S. Excessive daytime sleepiness and risk of occupational injuries in non shift daytime workers. Sleep 2002; 25(3): 315-321.
- [4] Simon Folkard D.Sc. Transport: Rhythm and Blues (2000).
- [5] Parker, AW, et al. A review of the work practices of marine pilots. Canberra: Australian Maritime Safety Authority. (1998).
- [6] Samel, A, et al. Stress and fatigue in 2-pilot crew long-haul operations. Proceedings of CEAS/AAAF Forum "Research for Safety in civil Aviation", Paris, Oct. 21-22, 1999, Chapter8.1, 9 p.
- [7] Torsvall, L ,Akerstedt, T . Sleepiness on the job: continuously measured EEG changes in train drivers . Electroencephalography and clinical neurophysiology, (1987); 66: 502-511.
- [8] John M. Daytime sleepiness and sleep habits of Australian workers. Sleep1997;20: 844-849.
- [9] Dinges DF. An overview of sleepiness and accidents. J Sleep Res 1995; 4(2): 4-14.
- [10] Dinges DF et al. Cumulative sleepiness, mood disturbance, and psychomotor vigilance performance decrements during a week of sleep restricted to 4-5 hours per night. Sleep 1997; 20: 267-277.
- [11] Ohayon MM, et al. How sleep and mental disorders are related to complaints of daytime sleepiness. Arch Intern Med 1997;157: 2645-52.
- [12] Klauer SG, et al. The impact of driver inattention on near-crash /crash risk: an analysis using the 100 car naturalistic driving study data. Washington: National Highway Traffic Safety Administration; 2006: DOT HS 810 594.
- [13] National Safety Council. Drowsy driving. Available at: http://www.nsc.org/library/facts/drowsy_driving.htm. Accessed on: May 24, 2006.
- [14] Philip P, et al . Fatigue, alcohol and serious road crashes in France. BMJ 2001; 322:829-30.
- [15] NCSDR/NHTSA Expert Panel on Driver Fatigue. Drowsydriving and automobile crashes. Washington: National Highway Transportation Safety Administration;1997 .

- [16] Stradling JR, Barbour C. Prevalence of Sleepiness and its relation to autonomic evidence of arousals and increased inspiratory effort in community based population of men and woman . J Sleep Res . 2000; 9: 381-388.
- [17] Connor J, et al. Driver sleepiness and risk of serious injury to car occupants: population based case control study. BMJ 2002; 324:1125.
- [18] Arnold PK et al . Hours of work, and perceptions of fatigue among truck drivers. Accid Anal Prev 1997 ; 29:471-7.
- [19] Philip P, et al. Simple reaction time, duration of driving and sleep deprivation in young versus old automobile drivers. J Sleep Res 1999; 8:9-14.
- [20] Philip P, et al . Determinations of sleepiness in automobile drivers. J Psychosom Res 1996; 41: 279-88.
- [21] Kowalenko T, et al. Emergency medicine related MVCs_ Is sleep deprivation a risk factor? Acad Emerg Med 2000; 7: 451.
- [22] WHO. Mortality Country Fact Sheet 2006. Iran.
- [23] A Montazeri Road-traffic-related mortality in Iran: a descriptive study Public Health (2004) 118 , 110-113.
- [24] National Highway Traffic Safety Administration. The impact of driver inattention on near-crash risk. Washington: US Department of Transportation; 2006: DOT HS 810 594 .
- [25] Barger LK, et al. Extended work shifts and the risk of motor vehicle crashes among interns. N Engl J Med 2005; 352: 125-34.
- [26] Landrigan CP, et al. Effect of reducing interns work hours on serious medical errors in intensive care units .N Engl J Med 2004; 351:1838-48 .
- [27] Horne JA, Reyner LA. Vehicle accidents related to sleep: a review Occupational and Environmental Medicine 1999; 56:289-294.
- [28] Pack AI, et al. Characteristics of crashes attributed to the driver having fallen asleep. Accid Anal Prev 1995; 27:769-75.
- [29] Blatter K, et al. Gender and age differences in psychomotor vigilance performance under differential sleep pressure conditions. Behave Brain Res 2006; 168: 312-7.
- [30] Mc Cartt AT, et al. Factors associated with falling asleep at the wheel among long-distance truck drivers . Accid anal Prev 2000; 32: 493-504.

- [31] Stutts JC, Vaughn BV. Why do people have drowsy driving crashes? Input from drivers who just did. Washington: AAA Foundation for Traffic Safety; 1999.
- [32] Brown ID. Driver fatigue. Hum Factors 1994; 36:298-314.
- [33] Horne J , Reyner L . Vehicle accidents related to sleep: a review. Occp Med 1999; 56:289-294.
- [34] Philip P et al. Fatigue, sleepiness, and performance in simulated versus real driving conditions. Sleep.2005; 28: 1511-1516.
- [35] Barger LK, et al. Extended work shifts and the risk of motor vehicle crashes among interns. N Engl J Med 2005; 352:125-135.
- [36] Williamson AM, Feyer AM. Moderate sleep deprivation produces impairments to cognitive and motor performance equivalent to legally prescribed levels of alcohol intoxication. Occup Environ Med 2000; 57:649-655.
- [37] Dawson D, Reid K. Fatigue, alcohol, and performance impairment. Nature 1997; 388: 235.
- [38] Redline S et al. Neuropsychological function in mild sleep – disordered breathing. Sleep 1997; 20: 160-167.
- [۳۹] دکتر خسرو صادق نیت، دکتر لبافی‌نژاد، (پایان‌نامه) اثر اختلالات خواب بر روی تصادفات رانندگی در پایانه حمل و نقل استان تهران در سال ۱۳۸۴
- [40] Moldofsky H. Evaluation of daytime sleepiness. Clin Chest Med. 1992; 13: 417-425.
- [41] Roth, T, Roehrs TA. Etiologies and sequelae of excessive daytime sleepiness. Clin Ther. 1996, 18: 562-576.

