علوم و تکنولوژی محیط زیست ، دوره دوازدهم، شماره یک، بهار ۸۹

ارزیابی ارتعاش تمام بدن در رانندگان شرکت واحد اتوبوس رانی شهر تهران در سال ۱۳۸۷

پروین نصیری[۱]
حسین ابراهیمی[۲*]
محمدرضا منظم[۳]
عباس رحیمی[٤]
حمید رضا مکرمی[٥]

تاریخ دریافت:۸۸/۷/۶ **تاریخ پذیرش:۸۸/۱۰/۲**

چکیده

زمینه و هدف: *مواجهه با ارتعاش تمام بدن به عنوان یک عامل خطر مهم در ایجاد اختلالات اسکلتی عضلانی ستون فقرات در بین کارگرانی که با ارتعاشات تمام بدن در مواجهه هستند، شناخته شده است.رانندگان اتوبوس های شهری در معرض ارتعاشات مکانیکی تمام بدن می باشند و بسیاری از رانندگان از این مواجهه رنج می برند.هدف از این مطالعه ارزیابی ارتعاشات تمام بدن در رانندگان اتوبوس های شرکت واحد اتوبوس رانی شهر تهران می باشد.*

روش بررسی: *ارتعاش تمام بدن در ۹۰ راننده اتوبوس که در ۳ گروه مجزا الف- ۳۰ راننده اتوبوس ایکاروس (ب- ۳۰ راننده اتوبوس مان ج- ۳۰ راننده اتوبوس شهاب قرار داشتند و به صورت تصادفی انتخاب شده بودند اندازه گیری گردید. اندازه گیری ها در شرایط واقعی کار رانندگان و بر اساس استاندارد ISO 2631 (1985) صورت گرفت. ارتعاش تمام بدن در سطح صندلی راننده در ۳ محور(X,Y,Z) اندازه گیری و نتایج به دست آمده برای اتوبوس های مختلف با یکدیگر و مقادیر استاندارد مقایسه شد.*

نتایج: *مقادیر برآیند شتاب معادل کلی ارتعاش در اتوبوس های نوع ایکاروس(۰/۷۸m/s2)بیشتر از نوع شهاب (۰/۷۱ m/s2) و مقدار این دو بیشتر از نوع مان (۰/۷۰ m/s2) می باشد. مقادیر مواجهه به دست آمده برای رانندگان بیشتر از مقدار مجاز مواجهه روزانه*

۱- استاد، گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران.
۲- کارشناس ارشد، رشته بهداشت حرفه ای، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی اراک*(مسئول مکاتبات).
۳- دکتری، رشته بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران.
۴- دکتری، رشته آمار، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران.
۵- کارشناس ارشد، رشته بهداشت حرفه ای ،دانشکده بهداشت دانشگاه تربیت مدرس.

Archive of SID
www.SID.ir

می باشد.

بحث و بررسی: *نتایج نشان می دهد که نوع اتوبوس (محل قرار گیری موتور اتوبوس، عایق کاری ارتعاش و...) و عمر اتوبوس از عوامل تاثیر گذار بر مقدار ارتعاش منتقل شده به رانندگان می باشد که مشابه با نتایج مطالعات پیشین در این زمینه است.*

واژه های کلیدی: رانندگان اتوبوس شهری، ارتعاش، ارتعاش تمام بدن، شتاب معادل ارتعاش

مقدمه

ارتعاش مؤثر بر انسان از دو جنبه ارتعاش تمام بدن و ارتعاش دست - بازو مورد بررسی قرار می‌گیرد. ارتعاش تمام بدن از طریق سطح اتکا به تمام قسمت های بدن منتقل می‌شود (پاها، نشیمنگاه و پشت)، به عنوان مثال فردی که رانندگی می‌کند از طریق نشیمنگاه و در صورت تکیه دادن از پشت در معرض ارتعاش تمام بدن قرار دارد. مواجهه تمام بدن با ارتعاش می‌تواند سبب بروز صدمات جسمی دایمی یا صدمات سیستم عصبی گردد. مسلم است که در مراحل مختلف کاری و زندگی افراد بیشماری در معرض ارتعاشات می‌باشند(۱). مثلاً تنها در شرکت واحد اتوبوس رانی شهر تهران روزانه حدود ۸۳۴۳ راننده و بیش از ۴ میلیون مسافر در معرض ارتعاش تمام بدن می باشند(۲).

ارتعاش شدید و حرکت نوسانی فرد می‌تواند باعث کاهش بازده کاری گردیده یا انجام رضایت بخش کار را از هر دو طریق سازوکارهای مرکزی یا محیطی مشکل تر نماید. اختلال در انجام کار توسط نوسانات و ارتعاش استرس زا، خسته کننده و گاهی خطرناک است. از نظر محیطی ارتعاش از طریق تأثیر بر دقت دید و دقت در کار با ابزار یا وسایل کنترل، مانع انجام یا ایجاد اختلال در کار فرد می‌گردد. چنین اثراتی دقیقاً بستگی به فرکانس داشته و در ارتباط با پدیده تشدید در جسم به ارتعاش درآمده می‌باشد. در شغل رانندگی که احتیاج به همکاری و هم آهنگی دقیق دست و چشم دارد، مهارت و دقت در انجام کار ممکن است در خلال مواجهه با ارتعاش متوسط باعث کاهش سرعت گردد که از نظر ایمنی خطرناک می باشد (۳).

سلامتی رانندگان اتوبوس های شهری توسط اپیدمیولوژیست ها، جامعه شناسان، پزشکان، فیزیولوژیست ها و مهندسان مورد توجه قرار گرفته است .این توجه به خاطر این است که رانندگی اتوبوس های شهری یک فعالیت استرس زا و زیان آور می باشد(۴). رانندگی اتوبوس به عنوان یک شغل استرس زا مطرح است که استرس های فیزیکی و فیزیولوژیکی زیادی بر راننده ها اثر می گذارد که می توان به صدا و ارتعاش، نوسانات دما با باز و بسته شدن درها و مشکلات ارگونومیکی اشاره نمود(۷-۵). هدف از این مطالعه بررسی تحلیلی مواجهه رانندگان اتوبوس های شهری تهران با ارتعاش تمام بدن می باشد.

روش بررسی

مقادیر شتاب ارتعاش ۹۰ اتوبوس در ۳ گروه مجزا به قرار زیر اندازه گیری گردید: الف- ۳۰ اتوبوس ایکاروس ب- ۳۰ اتوبوس مان ج- ۳۰ اتوبوس شهاب. اتوبوس های ایکاروس از ۲ قسمت با ۱ مفصل اتصال کننده تشکیل شده اند و در مناطق ۶،۱ و ۱۱تهران رفت و آمد می کنند. موتور این اتوبوس ها در قسمت میانی اتوبوس قرار گرفته و از گازوئیل به عنوان سوخت استفاده می کنند عمر متوسط این اتوبوس ها ۱۶/۶ سال و ظرفیت حمل آن ها ۱۵۵ نفر می باشد. متوسط سرعت این اتوبوس ها ۵۰ km/h می باشد و حدود ۷٪ اتوبوس های ناوگان اتوبوس رانی را تشکیل می دهند. اتوبوس های مان در مناطق ۳، ۴، ۵، ۶، ۹، ۱۰و ۱۱ تهران رفت و آمد می کنند. موتور این اتوبوس ها در قسمت عقب اتوبوس قرار گرفته و از گاز به عنوان سوخت استفاده می کنند عمر متوسط این اتوبوس ها ۳/۲ سال و ظرفیت حمل آن ها ۱۰۲ نفر می باشد، میانگین سرعتشان ۶۵ Km/h می باشد و ۲۹٪ اتوبوس های ناوگان اتوبوس رانی را تشکیل می دهند. اتوبوس های نوع شهاب در مسیر ویژه بین تهرانپارس و میدان آزادی حرکت می کنند و در ایستگاه های

Archive of SID

www.SID.ir

ویژه ای توقف می کنند موتورشان در قسمت عقب قرار دارد و از گازوئیل به عنوان سوخت استفاده می کنند عمر متوسط این اتوبوس ها ۱ سال و ظرفیت حمل آن ها ۱۱۰ نفر می باشد میانگین سرعتشان ۸۰ km/h می باشد و حدود ۴٪ اتوبوس های ناوگان اتوبوس رانی را تشکیل می دهند.

تعداد نمونه ها بر اساس نتایج مطالعات گذشته برای اطمینان ۹۹٪ و توان آزمون ۹۰٪ که با آن ها بتوان مقایسه بین میانگین مقادیر اتوبوس ها و مقایسه با استاندارد را معنی دار کرد با استفاده از فرمول و گراف موجود در کتاب Neter ، ۳۰ نمونه از هر نوع اتوبوس به دست آمد. اتوبوس های مورد مطالعه به روش تصادفی از مناطق مختلف شهر تهران و بر اساس تعداد اتوبوس هایی که از هر نوع اتوبوس مورد مطالعه در مناطق مختلف وجود داشت انتخاب گردیدند.

مقادیر شتاب ارتعاش بر حسب m/s^2 در سطح صندلی راننده بر اساس شاخص EL در سه جهت X ,Y,Z با استفاده از دستگاه ارتعاش سنج مدل ۲۵۱۲ ساخت شرکت Bruel & Kejear به مدت ده دقیقه بر اساس استاندارد ISO 2631 (1985) که مورد قبول ACGIH و کمیته بهداشت حرفه ای ایران می باشد، اندازه گیری و اطلاعات حاصل از اندازه گیری در فرم های مخصوص ثبت گردیده و برآیند شتاب در سه محور با استفاده از فرمول :

$$A_{eq(ET)} = \sqrt{\left[(1.4 \times A_{eq(x)})^2 + (1.4 \times A_{eq(y)})^2 + (A_{eq(z)})^2\right]}$$

محاسبه شد. اندازه گیری در چندین خط در شرایط کار معمولی، به عبارت دیگر در حالی که اتوبوس ها مسافر داشتند در ساعات مختلف روز و ایام مختلف به صورت تصادفی انجام می گرفت تا با میانگین گیری از نتایج به دست آمده، تاثیر مداخله های موجود از جمله سطح جاده، نوع لاستیک و... تا حد امکان از بین برود. نتایج حاصل از اندازه گیری با استفاده از نرم افزار SPSS ۱۱/۵. مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

جدول ۱ مقادیر شتاب های اندازه گیری شده براساس شاخص حد مواجهه بر حسب (m/s^2) در ۳ جهت X ،Y و Z و برآیند شتاب معادل کلی، مقادیر حدود مجاز براساس برآیند شتاب معادل کلی و همچنین زمان مجاز مواجهه روزانه بر حسب ساعت را برای رانندگان ۳ نوع اتوبوس مورد مطالعه نشان می دهد. بیشترین مقادیر به دست آمده در جهت Z و برآیند شتاب معادل کلی برای رانندگان اتوبوس های ایکاروس و کمترین مقدار برای رانندگان اتوبوس های مان می باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۱- شتاب های اندازه گیری شده بر اساس شاخص حد مواجهه بر حسب (m/s^2) و حدود مجاز

نام اتوبوس	تعداد	جهات ورود ارتعاش (m/s^2)			بر آیند(m/s^2)	حدود مجاز:(m/s^2)				زمان مجاز(ساعت)
		X	Y	Z	بر آیند شتاب ها	حد مجاز ۱۰ دقیقه	حد مجاز ۴ ساعته	حد مجاز ۶ ساعته	حد مجاز ۸ساعته	زمان مجاز مواجهه روزانه
ایکاروس	۳۰	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۶۲	۰/۷۸	۴	۰/۸۲	۰/۷۰	۰/۵۸	۴/۳۶
شهاب	۳۰	۰/۱۹	۰/۲۶	۰/۵۴	۰/۷۱	۴	۰/۸۲	۰/۷۰	۰/۵۸	۵/۲۵
مان	۳۰	۰/۱۹	۰/۲۴	۰/۵۳	۰/۷۰	۴	۰/۸۲	۰/۷۰	۰/۵۸	۵/۴۸

www.SID.ir

جدول۲میانگین و انحراف معیار برآیند شتاب معادل کلی ($A_{eq(ET)}$) را در ۳ نوع اتوبوس نشان می دهد. به طوری که بیشترین میانگین در اتوبوس های نوع ایکاروس و کمترین مقدار در اتوبوس های نوع مان می باشد.جهت تعیین این که آیا اختلاف میانگین ها در این ۳ نوع اتوبوس معنی دار هست یا نه از آنالیز واریانس یک طرفه استفاده گردید. نتیجه نشان می دهد که اختلاف میانگین ها از نظر آماری معنی دار می باشند (P=۰/۰۱۷) همچنین با استفاده از روش بونفرنی انواع اتوبوس ها با هم مقایسه شدند و نتایج نشان می دهد هر ۳ نوع اتوبوس ۲ به ۲ به غیر یک از مورد با هم اختلاف معنی دار دارند که اختلاف میانگین ها و خطای معیار در جدول ۳ آمده است.

جدول۲-میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر برآیند شتاب معادل کلی($A_{eq(ET)}$)بر حسب متر بر مجذور ثانیه(m/s^2) در رانندگان اتوبوس های مورد مطالعه

A_{Eq} (m/s^2)	فراوانی	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
ایکاروس	۳۰	۰/۷۸	۰/۱۳	۰/۵۶	۱/۰۳
شهاب	۳۰	۰/۷۱	۰/۱۲	۰/۵۳	۱/۰۲
مان	۳۰	۰/۷۰	۰/۱۰	۰/۵۲	۰/۹۷

P=۰/۰۱۷ و F=۴/۳۰

جدول۳-اختلاف میانگین،خطای معیار و P value برآیند شتاب معادل کلی در رانندگان اتوبوس های مورد مطالعه

نوع اتوبوس	نوع اتوبوس	اختلاف میانگین	خطای معیار	P value
ایکاروس	شهاب	۰/۰۷	۰/۰۳	۰/۰۷۶
ایکاروس	مان	۰/۰۸	۰/۰۳	۰/۰۲۲
مان	شهاب	-۰/۰۱	۰/۰۳	۱/۰۰۰

جدول ۴ میانگین و انحراف معیار برآیند شتاب معادل کلی($A_{eq(ET)}$)را در ۳ گروه سنی اتوبوس های نوع ایکاروس نشان می دهد. جهت تعیین این که آیا اختلاف این ۳ میانگین معنی دار هست یا نه از آنالیز واریانس یک طرفه استفاده گردید.نتیجه نشان می دهد که میانگین ها از نظر آماری معنی دار می باشند($P < ۰/۰۰۱$) همچنین با استفاده از روش بونفرنی انواع گروه های سنی با هم مقایسه شدند و نتایج نشان می دهد هر ۳ نوع گروه سنی ۲ به ۲ با هم اختلاف معنی دار دارند که اختلاف میانگین ها و خطای معیار در جدول ۵ آمده است.

جدول۴- میانگین و انحراف معیار برآیند شتاب معادل کلی($A_{eq(ET)}$) در رانندگان گروه های سنی اتوبوس های نوع ایکاروس

A_{Eq} (m/s^2)	فراوانی	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
اتوبوس های ۱۵ و ۱۶ سال	۱۳	۰/۶۶	۰/۰۵	۰/۵۶	۰/۷۳
اتوبوس های ۱۷ سال	۱۱	۰/۸۲	۰/۰۶	۰/۷۶	۰/۹۵
اتوبوس های ۱۸ و ۲۰ سال	۶	۰/۹۸	۰/۰۳	۰/۹۵	۱/۰۳

P<۰/۰۰۱ و F= ۷۳/۰۰

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۵-اختلاف میانگین،خطای معیار و P value برآیند شتاب معادل کلی در رانندگان گروه های سنی اتوبوس های نوع ایکاروس

سن اتوبوس	سن اتوبوس	اختلاف میانگین	خطای معیار	P value
اتوبوس های ۱۵ و ۱۶ سال	اتوبوس های ۱۷ سال	-۰/۱۶	۰/۰۲۲	<۰/۰۰۱
اتوبوس های ۱۵ و ۱۶ سال	اتوبوس های ۱۸ و ۲۰ سال	-۰/۳۲	۰/۰۲۷	<۰/۰۰۱
اتوبوس های ۱۸ و ۲۰ سال	اتوبوس های ۱۷ سال	۰/۱۶	۰/۰۲۸	<۰/۰۰۱

جدول۶-میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر برآیند شتاب معادل کلی($A_{eq(ET)}$)بر حسب متر بر مجذور ثانیه(m/s^2) در رانندگان گروه های سنی اتوبوس های نوع مان

A_{Eq} (m/s^2)	فراوانی	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
اتوبوس های ۲ سال	۷	۰/۵۹	۰/۰۵	۰/۵۲	۰/۶۷
اتوبوس های ۳ سال	۱۲	۰/۶۷	۰/۰۵	۰/۵۵	۰/۷۴
اتوبوس های ۴و۵ سال	۱۱	۰/۷۹	۰/۰۸	۰/۷۰	۰/۹۷

$F=۲۳/۰۵$ و $P<۰/۰۰۱$

جدول ۶ میانگین و انحراف معیار برآیند شتاب معادل کلی ($A_{eq(ET)}$) را در ۳ گروه سنی اتوبوس های نوع مان نشان می دهد. جهت تعیین این که آیا اختلاف این ۳ میانگین معنی دار هست یا نه از آنالیز واریانس یک طرفه استفاده گردید.نتیجه نشان می دهد که میانگین ها از نظر آماری معنی دار می باشند ($P < ۰/۰۰۱$) همچنین با استفاده از روش بونفرنی انواع گروه های سنی با هم مقایسه شدند و نتایج نشان می دهد هر ۳ نوع گروه سنی ۲ به ۲ با هم اختلاف معنی دار دارند که اختلاف میانگین ها و خطای معیار در جدول ۷ آمده است

جدول۷-اختلاف میانگین،خطای معیار و P value برآیند شتاب معادل کلی در رانندگان گروه های سنی اتوبوس های نوع مان

عمر اتوبوس	عمر اتوبوس	اختلاف میانگین	خطای معیار	P value
اتوبوس های ۲ سال	اتوبوس های ۳ سال	-۰/۰۸	۰/۰۳	۰/۰۴۵
اتوبوس های ۲ سال	اتوبوس های ۴و۵ سال	-۰/۲۰	۰/۰۳	<۰/۰۰۱
اتوبوس های ۴و ۵ سال	اتوبوس های ۳ سال	۰/۱۲	۰/۰۳	<۰/۰۰۱

بحث و بررسی

با توجه به جدول ۱ بیشترین بر آیند شتاب معادل محاسبه شده بر اساس شاخص(EL) پس از ۱۰ دقیقه مواجهه مربوط به اتوبوس نوع ایکاروس(۰/۷۸m/s2) می باشد و به ترتیب سیر نزولی، اتوبوس شهاب با m/s^2 ۰/۷۱ و اتوبوس مان با m/s^2 ۰/۷۰ قرار می گیرند.

با مقایسه برآیند شتاب های معادل بر اساس شاخص(EL) با مقادیراستاندارد مربوط به ۱۰ دقیقه کار در شبانه روز مشخص می شود که برآیند شتـاب ها در تمام اتوبوس های مورد مطالعه کمتر از حد مجاز می باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

در جدول ۱ برآیند شتاب های معادل مشاهده شده پس از ۱۰ دقیقه مواجهه با استاندارد مربوط به ۴ ساعت کار در شبانه روز مقایسه شده است با توجه به اعداد مندرج نتیجه گیری می شود که برآیند شتاب های معادل بر اساس شاخص(E.L) در کلیه اتوبوس ها کمتر از حد مجاز می باشد. همچنین در این جدول برآیند شتاب های معادل مشاهده شده پس از ۱۰ دقیقه مواجهه با استاندارد مربوط به ۶ و۸ ساعت کار در شبانه روز مقایسه شده است با توجه به اعـداد مندرج نتیجه گیری می شود که برآیند شتاب های معادل بر اساس شاخص(E.L) در کلیه اتوبوس ها برای ۶ و ۸ ساعت کار در روز بیشتر از حد مجاز می باشد. همچنین در این جدول میزان ساعات مجاز مواجهه برای کلیه اتوبوس ها آمده است که بیشترین زمان مجاز مواجهه برای رانندگان اتوبوس های مان و کمترین زمان مجاز مواجهه برای رانندگان اتوبوس های نوع ایکاروس می باشد.

در سال ۲۰۰۰ میلادی آقای Nijole Maciulyte و همکارانش در Vilnius مطالعه ای با عنوان شرایط کار و وضع سلامتی رانندگان انجام دادند که میانگین سطح ارتعاش تمام بدن در محل کار راننده ها در تمام باندهای اکتاوباند در جاده های هموار و ناهموار بالاتر از حد مجاز نبوده است(۸).که این نتایج مغایر با نتایج مطالعه ما می باشد.

نتایج این مطالعه تنها بر اساس شاخص EL مورد ارزیابی قرار گرفته اند ولی با توجه به شاخص کاهش کارایی در اثر خستگی (FDP) که یک شاخص ذهنی می باشد و مقادیر مجاز این شاخص نصف مقادیر مجاز شاخص EL می باشد(۹) و از طرف دیگر بر اساس نتایج مطالعات انجام شده می بینیم که مقادیر به دست آمده از اندازه گیری ها بر اساس شاخص FDP اختلاف چندانی با مقادیر به دست آمده از اندازه گیری ها بر اساس شاخص EL ندارد(۳و۱۰) و از طرف دیگر مقادیر مجاز نصف شده است. بنابراین نتیجه می شود که همه رانندگان بر اساس شاخص کاهش کارایی در اثر خستگی حتی در زمان مواجهه چهار ساعت نیز بالاتر از حد مجاز می باشند

رانندگان طبـق قانون ۸ ساعت در روز کار می کنند (بدون در نظر گرفتن اضافـه کاری) و حدود ۷۰٪ زمان کار خود را رانندگی می کنند که حدود ۵/۵ ساعت در روز می باشد. بنابراین رانندگان اتوبوس های نوع ایکاروس خیلی بیشتر از زمـان مجـاز مواجهه روزانه کار می کنند ولی رانندگان اتوبوس های نوع مان در حد نرمال و اتوبوس های شهاب کمی بالاتر از حد نرمال کار می کنند.

نتیجه گیری

نتایج مطالعه نشان می دهد که نوع اتوبوس و عمر اتوبوس از عوامل موثر در مواجهه رانندگان با ارتعاش تمام بدن می باشد.بررسی های انجام شده روی عامل نوع اتوبوس نشان داد که دو عامل جایگاه موتور و همچنین کیفیت صندلی عامل اصلی این تفاوت می باشند. چنان که در اتوبوس های ایکاروس که دارای بیشترین مقدار ارتعاش می باشند. موتور اتوبوس در وسط اتوبوس قرار گرفته و چون اصلی ترین منبع ارتعاشی اتوبوس موتور آن می باشد. لذا رانندگان این نوع اتوبوس در مواجهه بیشتری می باشند. همچنین صندلی این نوع از اتوبوس ها از کیفیت خوبی از نظر عایق سازی ارتعاش بر خوردار نبود و در اکثر اتوبوس های این نوع سیستم تعلیق و فنر بندی صندلی وجود نداشت. در مقایسه ارتعاش اتوبوس های نوع مان و شهاب می توان عامل اصلی را کیفیت صندلی و نوع سوخت دانست. زیرا صندلی اتوبوس های نوع مان در بین اتوبوس های مطالعه شده بهترین کیفیت و سیستم تعلیق و فنر بندی را داشت.از طرف دیگر چون اتوبوس های مان از گاز به عنوان سوخت استفاده می کنند و سوخت گازی به نسبت بهتر سوخته و کمتر ایجاد ضربه و در نتیجه ارتعاش در موتور می کند(۱۱). در نتیجه این اتوبوس ها دارای کمترین مقدار ارتعاش می باشند.

عامل دیگر عمر اتوبوس ها می باشد که نتایج مطالعه نشان می دهد با افزایش عمر اتوبوس ها میزان ارتعاش افزایش می یابد که مشابه نتیجه مطالعه آقای Alan G. Mayton و همکاران با عنوان مقایسه مواجهه با ارتعاش تمام بدن در رانندگان کامیون های قدیمی و نو می باشد که ایشان نیز به

Archive of SID

www.SID.ir

این نتیجه رسیدند که عمر کامیون یک عامل اصلی در افزایش ارتعاش تمام بدن می باشد (۱۲).

تشکر و قدردانی

از کلیه کارمنـدان واحد پیشگیری و درمان، واحد فنی، مدیران خطوط و کلیه رانندگان زحمتکش شرکت واحد اتوبوس رانی شهر تهران که در زمینه اجرایی این پروژه تلاش های فراوانی نمودند تشکر و قدر دانی به عمل می آید.

منابع

1. Janis, Whole-body vibration at wok of urban traffic drivers, Acta medica Lituanica, 2001, (8): 4
2. Bus Company of Tehran and suburbs. Bus Company of Tehran and suburbs history 2009. [1-6]. Available at: http://www.tehran.ir /Portals /56 /Document/History%20full-13870501-115350.pdf.may 3 2009.

۳. احتشام زاده، شاهرخ.۱۳۷۰-۱۳۶۹، اندازه گیری ارتعاش تمام بدن در صنایع هواپیمایی (آزمایش موتور). پایان نامه برای دریافت درجه فوق لیسانس در رشته بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران.

4. Ewan’s G.W, Johansson G, Urban bus driving an international arena for the study of occupational health psychology. Journal of Occupational Health Psychology 19983, (2): 99–108.
5. Guidotti T, Cottles M, Occupational health problems among transit workers. Public Health Review 1987, (15): 29-44.
6. Ewan’s G.W,Carrere S, Traffic congestion, perceived control, and psycho physiological stress among urban bus drivers. Journal of Applied Psychology 1991, (5): 658–663.
7. Rydstedt L.W, Johansson G, Ewan’s G.W, The human side of the road: improving the working conditions of urban bus drivers. Journal of Occupational Health Psychology 1998, (2): 161–171.
8. Maciulyte Ni, Bus Drivers Health and Condition of Work. Paper Presented at the ECOHSE 2000 Symposium, Kaunas, Lithuania: 4-7October2000.
9. ISO (international standardization organization), "Evaluation of human exposure to whole body vibration", part 1 general requirements, ref.no.-ISO 2631/1-1985, Switzerland.

۱۰. هاشمی نژاد، ناصر. ۱۳۷۱-۱۳۷۰، ارزیابی ارتعاش در خودروهای سنگین معدن مس سرچشمه. پایان نامه برای دریافت درجه فوق لیسانس در رشته بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران.

۱۱. علیزاده گلستانی،ح. ۱۳۷۲ ، بررسی و اندازه گیری آلاینده ها در موتور های دیزل-گاز و نحـوه کاهش آن ها، دانشگاه تبریز.

12. Alan G.Mayton, Christopher C.Jobes, Comparison of whole body vibration exposure on older and newer haulage trucks at an aggregate stone quarry operation, niosh Pittsburgh Research Laboratory Pittsburgh, Pennsylvania USA, 2004.

Archive of SID

www.SID.ir