فصلنامه علمی تخصصی طب کار
دوره ۷، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۴
صفحه: ۴۵-۳۷

Occupational Medicine Quarterly Journal
Vol.7, No 3, Autumn, 2015
Pages: 37-45

# ارزیابی بار ذهنی کار در ماموریت‌های پیچیده پرسنل فوریت‌های اورژانس؛ شاخص NASA-TLX

اعظم حقی[۱]، حسن رجبی وردنجانی[۲]، احسان‌الله حبیبی[۳]، محمد زیندینی جشوقانی*[۴]

**چکیده**

**مقدمه:** بار ذهنی کار، مجموعه عواملی که بر فرآیند ذهنی پردازش اطلاعات، تصمیم‌گیری و عکس‌العمل فرد در محیط کار تاثیر می‌گذارد است. مطالعه حاضر با هدف تعیین بار ذهنی کار و فاکتور عوامل تاثیرگذار بر آن در پرسنل فوریت‌های اورژانس در حین انجام ماموریت‌های پیچیده نجات و انتقال مصدومین انجام شد.

**روش بررسی:** این مطالعه مقطعی، بر روی ۹۶ نفر پرسنل فوریت‌های اورژانس شهر اصفهان در سال ۱۳۹۲ صورت گرفت. جهت جمع‌آوری اطلاعات از پرسشنامه استاندارد بار ذهنی NASA-TLX که شامل ۶ مقیاس نیازهای ذهنی، نیازهای فیزیکی، نیازهای زمانی، نحوه عملکرد، میزان تلاش و سطح ناامیدی می‌باشد، استفاده شد و نمره بار ذهنی از طریق نرم‌افزار NASA-TLX مشخص گردید. سپس داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ و با استفاده از آزمون‌های آماری کولموگرف اسمیرنوف، تی مستقل، اسپیرمن و رگرسیون خطی چند متغیره تجزیه و تحلیل شدند.

**نتایج:** میانگین نمره بار ذهنی افراد مورد مطالعه در عملیات‌های پیچیده اورژانس با توجه به وزن و درجه هر یک از مقیاس‌های شش گانه (۸۱/۲۵±۴/۸۱)، محاسبه گردید که بیشترین نمره در مقیاس‌های شش‌گانه بار ذهنی کار NASA-TLX مربوط به نمره نیازهای ذهنی(۹۰/۱۰±۸/۱۴) و کمترین نمره مربوط به ناامیدی(۵۵/۲۰±۸/۰۱) پرسنل اورژانس در انجام ماموریت‌های پیچیده می‌باشد.

**نتیجه‌گیری:** این مطالعه نشان داد که پرسنل فوریت‌های اورژانس در انجام ماموریت کمک به مصدومین و بیماران در معرض بار ذهنی کار بالایی می‌باشند که مهمترین علل آن می‌تواند ناشی از نیاز به سرعت عمل، تصمیم‌گیری‌های مهم و انتقال سریع بیماران به مراکز درمانی باشد. این بار ذهنی می‌تواند منجر به افزایش خطا در کارکنان گردد، لذا انجام مداخله‌های ارگونومیکی و روانشناختی جهت کاهش خطاهای انسانی، استرس و خستگی شغلی در این کارکنان، پیشنهاد می‌گردد.

**واژه‌های کلیدی:** بار ذهنی کار، شاخص NASA-TLX، پرسنل فوریت‌های اورژانس

**۱،۴- کارشناس ارشد بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان**
**۲- دانشجوی دکترای بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد**
**۳- عضو هیأت علمی گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان**
***(نویسنده مسئول)؛ تلفن: ۳۷۹۲۳۲۳۳-۰۳۱، پست الکترونیکی:** zeinodini@hlth.mui.ac.ir

**تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۲/۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۷/۲۲**

[ Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19 ]

**مقدمه**

ارگونومی شناختی بخشی از ارگونومی است که فعالیت‌های انسان را در ارتباط با علم، ادراک و رفتار افراد براساس فرآیند ذهنی و مدل‌های دریافت و پردازش اطلاعات مورد ارزیابی قرار می‌دهد(۱). یکی از موضوعاتی که در ارگونومی شناختی به آن توجه می‌شود، آمادگی و حضور ذهنی اپراتور در تصمیم‌گیری و حل مسئله است که از آن به عنوان حضور ذهن موقعیتی یا (SA: Situational Awareness) یاد می‌شود، بدین صورت که به دست آوردن و حفظ SA یک فرآیند شناختی است(۲).

از دیدگاه علمی، SA عبارت است از ادراک عناصر موجود در یک محدوده زمانی و مکانی معین، درک معنای آنها و حدس زدن حالت آنها در آینده، در واقع باید گفت SA یک فرآیند پردازشی ذهنی اطلاعات و دانسته‌های موجود و تبدیل به یک تصمیم‌گیری صحیح جهت حل یک مسئله است(۲،۳).

مجموعه عواملی که بر فرآیند ذهنی پردازش اطلاعات، تصمیم‌گیری و عکس العمل فرد در محیط کار تاثیر می‌گذارد بار ذهنی کار تعریف می‌شود(۲،۳). بار ذهنی کار اولین بار توسط سازمان ناسا و برای کارکنان ناظر بر سیستم‌های کنترل ارائه و در جهت بررسی خطاهای انسانی، نیازهای ذهنی و فیزیکی، ادراک صحیح از سیستم‌های کنترل، شناخت علائم هشداردهنده و سرعت تصمیم‌گیری در مشاغل حساس، مطرح گردید(۴،۵).

یکی از روش‌های ارزیابی بار ذهنی کار، شاخص NASA-TLX (Task load index) می‌باشد. این شاخص یکی از مهم‌ترین و رایج‌ترین ابزارهای مورد استفاده در ارزیابی بار ذهنی کار است که ممکن است بر یک اپراتور تحمیل گردد(۶،۷).

در برنامه‌های ایمنی و بهداشت حرفه‌ای اروپا، ارزیابی بار ذهنی در راستای مطابقت و پیروی از قوانین و مقررات اتحادیه اروپا برای مشاغلی از قبیل نشانگرهای تصویری(VDT)، مشاغل دفتری و همچنین عملیات کنترل فرآیندها اجباری است، هدف از این کار حفاظت کارگران در برابر اثرات زیان‌آور کار ذهنی در سطوح بالا و تامین شرایط بهینه کاری جهت ارتقاء سلامت افراد و بالا بردن قابلیت اطمینان و بهره‌وری سیستم‌های کار و تولید است(۸).

بر اساس گزارش موسسه پزشکی آمریکا (IOM: Institute of Medicine) هر ساله بر اثر بار ذهنی و فیزیکی وارد بر شاغلین بخش‌های مختلف درمانی در آمریکا حدود ۴۴ تا ۹۸ هزار نفر بر اثر خطاهای پزشکی جان خود را از دست می‌دهند. به عبارتی مرگ و میر ناشی از خطاهای انسانی بیشتر از مرگ و میر ناشی از تصادفات وسایل نقلیه است. علاوه بر این حوادث مربوط به خطاهای پزشکی هر ساله هزینه‌ای بالغ بر ۲ میلیارد دلار را به بیمارستان‌ها تحمیل می‌کند بر اساس گزارش IOM بیشتر خطاهای انسانی در واحد مراقبت‌های ویژه (ICU) و بخش‌های اورژانس بیمارستانی اتفاق می‌افتد(۹،۱۰).

Kiekkas و همکاران بر این موضوع تاکید دارند که ارزیابی بار ذهنی کار مسئولان مراقبت ویژه بیمارستان بسیار ضروری است. زیرا محرک‌های تنش‌زای مختلف، می‌تواند بر توانایی آنها در کار تاثیر بگذارد، همچنین سرعت عمل در تصمیم‌گیرهای حیاتی و توانایی ذهنی آنها را کاهش می‌دهد و فرد نمی‌تواند در مورد اورژانس، عکس‌العمل به موقع از خود نشان دهند(۱۱).

مطالعات بسیاری روی پرستاران در بخش‌های مختلف بیمارستان جهت ارزیابی بار ذهنی کار در خارج و داخل ایران انجام شده است که همگی حاکی از بالا بودن میزان بار ذهنی کار در پرستاران می‌باشد، اما تاکنون نتایج مطالعه‌ای که با هدف بررسی بار کاری در پرسنل اورژانس منتشر نگردیده است(۱۲،۱۳).

پرسنل فوریت‌های اورژانس در حین انجام ماموریت نجات و انتقال مصدومین و بیماران نیاز به تصمیم‌گیری حیاتی و سرعت بالا در انجام عملیات دارند در معرض استرس شغلی، خطاهای انسانی و بار ذهنی کار می‌باشند. ماموریت پیچیده، ماموریتی است که در آن حداقل یک بیمار نیازمند اقدامات پیشرفته حیاتی و مراقبت ویژه، مانند باز کردن راه هوایی، مانیتورینگ قلبی، اقدامات دارویی، انتقال تحت شرایط خاص به مراکز درمانی وجود دارد؛ نظیر بیمارانی با علامت انفارکتوس میوکارد، ایست قلبی تنفسی، ترومای شدید به سر و گردن، ستون فقرات و شوک. این مطالعه در حوزه ارگونومی شناختی

[ Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19 ]

با هدف ارزیابی بار ذهنی کار وارد بر پرسنل فوریت‌های اورژانس در انجام ماموریت‌های پیچیده، به شناسایی عوامل تاثیرگذار بر آن می‌پردازد.

**روش بررسی**

این مطالعه یک پژوهش توصیفی- تحلیلی از نوع مقطعی می‌باشد که بر روی پرسنل فوریت‌های اورژانس ۱۱۵ در حین انجام ماموریت‌های پیچیده نجات و انتقال مصدومین در سال ۱۳۹۲ در استان اصفهان صورت گرفت.

انتخاب نمونه‌ها با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای و تصادفی ساده انجام شد، بدین صورت که کلیه پایگاه‌های اورژانس شهری و جاده‌ای اصفهان به ۴۰ خوشه یکسان تقسیم شده(۵۰ درصد مراکز اورژانس شهری و ۵۰ درصد پایگاه اورژانس بین جاده‌ای) و سپس افراد واجد شرایط از این خوشه‌ها به صورت تصادفی انتخاب شدند.

جهت ورود به این مطالعه، فرد می‌بایست به طور متوسط حداقل در هر ماه ۱۰ ماموریت اورژانسی داشته و به طور مستقیم در عملیات‌های اورژانس و کمک به مصدومین شرکت نماید. همچنین این افراد باید از سلامت جسمی و روحی برخوردار باشند. (هیچگونه داروی خاصی مصرف ننموده و بیماری خاصی نداشته باشند) که در نهایت ۹۶ نفر به این مطالعه وارد شدند.

جهت جمع‌آوری اطلاعات پرسشنامه استاندارد NASA-TLX به همراه یک پرسشنامه اطلاعات دموگرافیک شامل سن، وضعیت تاهل، سطح تحصیلات، سابقه کار، مرکز کاری و تعداد ماموریت‌های روزانه افراد، استفاده شد.

پرسشنامه NASA-TLX توسط مهندسین فاکتورهای انسانی سازمان هوا و فضای آمریکا(ناسا) در دو بخش کلی(یکی به منظور بررسی میزان بار کاری و دیگری تعیین اهمیت هر یک از ابعاد بار کاری نسبت به دیگر ابعاد از دیدگاه فرد پاسخ‌دهنده) شامل ۶ محور طراحی شده است.

بخش اول پرسشنامه نیازهای ذهنی، نیازهای فیزیکی، نیازهای زمانی فرد را در حین کار تعیین کرده و همچنین نحوه عملکرد، میزان تلاش و سطح ناامیدی که اپراتور در طول انجام کار احساس می‌نماید، سنجیده می‌شود. به جز محور عملکرد که بین دو سطح خوب و بد ارزیابی می‌شود سایر محورها بین دو سطح کم و زیاد مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. در این بخش هر یک از محورها با یک مقیاس از ۱۰۰- ۰ با گام‌های ۵ امتیازی توسط فرد ارزیابی شدند.

در بخش دوم پرسشنامه، محورها به صورت دوتایی با هم مقایسه شده و محوری که تاثیر و اهمیت بیشتری بر فرد داشته است توسط فرد، مشخص شد. در مرحله اول وزن بار کار (Weight) در مقیاس ۱۰۰-۰ و در مرحله دوم درجه بار ذهنی (Rating) در مقیاس ۶-۰ تعیین گردید، سپس نمره وزن بار و درجه بار با استفاده از نرم‌افزار(NASA-TLX (V.2 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و نمره نهایی بار ذهنی کار(بین ۰ تا ۱۰۰) محاسبه شد.

روایی این پرسشنامه قبلاً توسط Ghorbni در خط مونتاژ یک صنعت خودروسازی تعیین و در حد مناسبی گزارش شده است(۱۴). با این وجود در مطالعه حاضر پس از ترجمه مجدد پرسشنامه، با توجه به نظرات اعضای هیأت علمی بهداشت حرفه‌ای آیتم‌های آن از نظر شیوه نگارش سلیس و جمله‌بندی مناسب بررسی شد. همچنین در مطالعه‌ای پایلوت شامل ۴۵ نفر از پرسنل فوریت‌های اورژانس با تعیین ضریب آلفای کرونباخ، پایایی آن مورد ارزیابی قرار گرفت.

پس از مراجعه به مراکز اورژانس تعیین شده، ابتدا ضمن توضیح در خصوص اهداف مطالعه، آموزش و دستورالعمل‌های لازم در مورد نحوه تعیین وزن بار کار و درجه بار ذهنی و چگونگی تکمیل پرسشنامه ارائه گردید. سوالات مربوط به نیازهای ذهنی، نیازهای فیزیکی و نیازهای زمانی جهت انجام وظیفه در ماموریت‌های اورژانس به صورت خودگزارشی و سوالات مربوط به نحوه عملکرد، میزان تلاش و نمره ناامیدی هر فرد به وسیله مصاحبه تکمیل شد.

نمره بار ذهنی محاسبه شده به همراه اطلاعات دموگرافیک و تخصصی پرسشنامه توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جهت تعیین نوع توزیع نمره بار ذهنی کار از آزمون کولموگرف اسمیرنوف استفاده شد. نتایج این آزمون نشان

[ Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19 ]

داد که نمره بار ذهنی پرسنل فوریت‌های اورژانس در ماموریت‌های پیچیده از توزیع نرمال(P=۰/۲۶) تبعیت می‌کند، لذا ادامه آنالیز نتایج با استفاده از آزمون‌های پارامتری- مانند t تست مستقل، اسپیرمن و رگرسیون خطی چند متغیره انجام شد.

**نتایج**

افراد مـــورد مطالعه در ایـن پژوهش، ۹۶ نفر مـرد شـــاغل در مراکز فوریت‌های اورژانس شهری و بین جاده‌ای شهرستان اصفهان با میانگین سنی ۸/۵±۳۲/۶۷ بودند. سایر اطلاعات عمومی و دموگرافیک افراد شرکت‌کننده در جدول ۱ مشاهده می‌گردد. میانگین ماموریت‌های روزانه افراد مورد مطالعه در اورژانس‌های شهری ۵/۹ و میانگین تعداد ماموریت در اورژانس بین جاده‌ای ۲/۸ مورد در روز می‌باشد.

جدول۱ : خصوصیات دموگرافیک و عمومی افراد شرکت‌کننده در مطالعه

| متغییر | فراوانی | درصد |
|---|---|---|
| وضعیت تاهل | | |
| مجرد | ۷۲ | ۷۵ |
| متاهل | ۲۴ | ۲۵ |
| تحصیلات | | |
| دیپلم بهیاری | ۱۹ | ۱۹/۸ |
| فوق دیپلم فوریت‌های اورژانس | ۲۳ | ۲۴ |
| لیسانس پرستاری و مدارک بالاتر | ۵۴ | ۵۶/۲ |
| سابقه کار(سال) | | |
| ۳> | ۲۱ | ۲۱/۸ |
| ۳-۱۰ | ۴۶ | ۴۷/۹ |
| ۱۰-۲۰ | ۱۸ | ۱۸/۸ |
| ۲۰< | ۱۱ | ۱۱/۵ |
| مرکز کاری | | |
| اورژانس‌های شهری | ۵۰ | ۵۲/۱ |
| اورژانس بین جاده‌ای | ۴۶ | ۴۷/۹ |

میانگین نمره بار ذهنی افراد مورد مطالعه در عملیات‌های پیچیده اورژانس با توجه به وزن و درجه هر یک از مقیاس‌های شش‌گانه(۴/۸۱±۸۱/۲۵) محاسبه گردید که بیشترین نمره در مقیاس‌های شش‌گانه بار ذهنی کار NASA-TLX مربوط به نمره نیازهای ذهنی(۸/۱۴±۹۰/۱۰) و کمترین نمره مربوط به ناامیدی(۸/۰۱±۵۵/۲۰) پرسنل اورژانس در انجام ماموریت‌های پیچیده می‌باشد. در جدول ۲ میانگین مقیاس‌های شش‌گانه بار ذهنی کار در پرسنل فوریت‌های اورژانس آمده است

جدول ۲: میانگین نمره بار ذهنی در پرسنل فوریت‌های اورژانس

| مقیاس | میانگین نمره (۱۰۰-۰) | انحراف معیار |
|---|---|---|
| نیاز ذهنی | ۹۰/۱۰ | ۸/۱۴ |
| نیاز فیزیکی | ۸۷/۶۵ | ۸/۸۲ |
| نیاز زمانی | ۸۵/۹۳ | ۸/۳۷ |
| نحوه عملکرد | ۵۷/۸۱ | ۸/۴۸ |
| نمره تلاش | ۹۰/۷۲ | ۷/۱۸ |
| نمره ناامیدی | ۵۵/۲۰ | ۸/۰۱ |

[ Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19 ]

وزن بار نیازهای فیزیکی با میانگین و انحراف معیار (۴±۰/۱۲) بیشترین مقدار و در مقیاس ناامیدی با میانگین و انحراف معیار(۲/۷±۰/۰۲) کمترین مقدار را به خود اختصاص داده است. وزن بار اختصاص داده شده در ماموریت‌های پیچیده به هر مقیاس، بر اساس نوع شیفت شهری یا جاده‌ای با هم تفاوت معناداری داشت(P<۰/۰۰۱)، به طوری که میانگین وزن بار هر مقیاس در ماموریت جاده‌ای بیشتر از ماموریت‌های شهری به دست آمد، در صورتی که درجه بار(Rating) بر حسب نوع شیفت، تفاوت معناداری نداشت. افراد با سابقه کار کمتر، وزن بار بیشتری به مقیاس‌ها اختصاص داده بودند و با افزایش سابقه، میانگین وزن بار در افراد کاهش می‌یافت.

جهت بررسی متغیرهای تخصصی و دموگرافیک تاثیرگذار بر بار ذهنی و تعیین اولویت تاثیر هر عامل در ماموریت‌های پیچیده اورژانس از تحلیل رگرسیون خطی چند متغیره استفاده شد. این آزمون نشان داد ضریب تعیین مدل پردازش داده (R Adjusted) برابر با ۰/۸۹ می‌باشد به این معنی که ۸۹٪ تغییرات نمره بار ذهنی به وسیله متغیرهای موجود در مدل قابل توضیح می‌باشد. متغیرهای معنادار موجود در مدل که با استفاده از روش مرحله به مرحله تعیین شده‌اند به ترتیب اهمیت عبارتند از نیازهای ذهنی، نیازهای فیزیکی، نیازهای زمانی، میزان عملکرد، میزان تلاش و میزان ناامیدی. مقادیر β مربوط به متغییرهای تاثیرگذار که نشان‌دهنده اولویت اثرگذاری بر بار ذهنی کار می‌باشد در جدول ۳ آورده شده است. وجود اثر سایر متغیرهای سن، میزان تحصیلات، سابقه کار، تعداد ماموریت‌ها و نوع شیفت کاری بر روی بار ذهنی کار معنی‌دار نبود.

با توجه به تحلیل رگرسیون خطی چند متغیره معادله خط نمره بار ذهنی در ماموریت‌های پیچیده اورژانس به صورت زیر می‌باشد:

$$y = -2.18 + 0.21x_1 + 0.22x_2 + 0.16x_3 + 0.14x_4 + 0.19x_5 + 0.06x_6$$

y : نمره بار ذهنی کار در ماموریت‌های پیچیده اورژانس

$x_{1,2,3,4,5,6}$ : متغیرهای تاثیرگذار بر بار ذهنی کار(جدول ۳)

در مطالعه حاضر بررسی مقیاس ناامیدی نشان داد که پرسنل با مدرک تحصیلی دیپلم بهیاری، بیشترین میزان ناامیدی را داشته‌اند و همچنین افراد دارای سابقه سه تا ده سال کار در اورژانس، نمره ناامیدی زیادی دارند. همچنین میانگین نمره ناامیدی افرادی که در اورژانس جاده‌ای شیفت دارند بیشتر از شاغلین اورژانس شهری می‌باشد

جدول۳ : متغیرهای تاثیرگذار بر بار ذهنی کار در افراد مورد مطالعه بر اساس آزمون رگرسیون خطی

| تعریف متغیر | متغیر | β | P-value |
|---|---|---|---|
| $x_1$ | نیازهای ذهنی | ۰/۳۶ | ۰/۰۰۱ |
| $x_2$ | نیازهای فیزیکی | ۰/۴۱ | ۰/۰۰۱ |
| $x_3$ | نیازهای زمانی | ۰/۲۸ | ۰/۰۰۱ |
| $x_4$ | میزان عملکرد | ۰/۲۵ | ۰/۰۱ |
| $x_5$ | میزان تلاش | ۰/۲۸ | ۰/۰۱ |
| $x_6$ | میزان ناامیدی | ۰/۱۶ | ۰/۰۱ |

آزمون t تست مستقل نشان داد که وضعیت تاهل افراد تاثیری بر میانگین نمره بار ذهنی کار آنها در ماموریت‌های پیچیده اورژانس نداشته است و بین افراد متاهل و مجرد ارتباط معناداری در این زمینه وجود نداشت(P=۰/۳۸)، اما میانگین نمره بار ذهنی افراد متاهل بالاتر از افراد مجرد بدست آمد. همچنین این میانگین در ماموریت‌های بین جاده‌ای و شهری تفاوت معناداری نداشت.

آزمون همبستگی اسپیرمن نشان داد که بین سابقه کار افراد و نمره بار ذهنی در ماموریت‌های پیچیده رابطه معناداری وجود ندارد (P=۰/۳ و r=۰/۱۵)، اما با افزایش سابقه کاری نمره بار ذهنی کار کاهش می‌یابد. همچنین بر اساس این آزمون بین سطح تحصیلات افراد مورد مطالعه و نمره بار ذهنی کار رابطه معنی‌دار وجود دارد(P=۰/۰۱ و r=۰/۰۷).



[ Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19 ]

**بحث**

مطالعات گسترده گروه مهندسی فاکتورهای انسانی سازمانی ناسا نشان داد که شاخص NASA-TLX ابزاری قوی جهت ارزیابی و گزارش بار ذهنی کار در مشاغل مختلف می‌باشد(۴). این شاخص که جهت تعیین بار ذهنی کار در پرسنل فوریت‌های اورژانس مورد استفاده قرار گرفت، نشان داد که نمره بار ذهنی کار افراد مورد مطالعه در ماموریت‌های پیچیده اورژانس از توزیع نرمال تبعیت می‌کند که مشابه برخی از مطالعات مربوط به ارزیابی بار ذهنی در گروه‌های شغلی مختلف می‌باشد، می‌توان به مطالعه انجام شده توسط Didomenico و همکارش (۱۵)، که به ارزیابی نمره بار ذهنی دانشجویان پرداخته است اشاره نمود، البته مطالعات Boultinghouse و همکاران(۱۶) درخصوص ارزیابی بار ذهنی پزشکانی که به صورت تله مدسین اقدام به درمان بیماران می‌نمودند دارای توزیع غیر نرمال بود و جهت تحلیل از آزمون‌های غیر پارامتریک مانند آزمون‌های کروسکال والیس و مان ویتنی استفاده نمودند. در مطالعه حاضر با توجه به نوع توزیع بار ذهنی در ماموریت‌های پیچیده اورژانس، آنالیز داده‌ها براساس آزمون‌های پارامتری انجام شد.

میانگین بار ذهنی وارد بر پرسنل اورژانس در ماموریت‌های پیچیده، در سطح بالایی قرار داشت که به میزان تاثیر وزن و درجه بار ذهنی بستگی دارد. مهم‌ترین دلیل بار ذهنی بالا در ماموریت‌های پیچیده اورژانس ناشی از نیاز مصدومین به کمک‌های سریع، تصمیم‌گیری و عکس‌العمل حیاتی پرسنل اورژانس و کنترل علائم حیاتی می‌باشد، همچنین افراد در معرض نمره بار ذهنی بیشتر، سختی بالاتری را در انجام کار متحمل می‌شوند. مقیاس نیازهای ذهنی در ماموریت‌های پیچیده اورژانس قابل توجه و دارای تاثیر بالایی بر درجه بار ذهنی می‌باشد و بیان‌کننده دریافت و پردازش زیاد و پیچیده اطلاعات و درگیری ذهنی این پرسنل است به گونه‌ای که در حین انجام ماموریت متوجه اتفاقات اطراف خود نمی‌باشند. همچنین بالاترین وزن بار ذهنی در ماموریت‌های اورژانس که از مقیاس نیازهای زمانی نشأت می‌گیرد، نشان‌دهنده این است که افراد در انجام ماموریت گذشت زمان را سریع‌تر احساس می‌کنند. درجه بالای مقیاس تلاش نیز حاکی از سختی بالای انجام ماموریت‌های اورژانس می‌باشد. بررسی معادله خطی بار ذهنی در ماموریت‌های پیچیده اورژانس نیز تاثیر هر یک از عوامل را نشان می‌دهد. مطالعات Boultinghouse و همکاران(۱۶) در ارزیابی بار ذهنی پزشکان نشان داد که نیاز ذهنی بالاترین میانگین و بیشترین تاثیر را بر بار ذهنی کار آنها داشته است. تحقیقات Didomenico و همکاران(۱۵) نیز حاکی از آن است که نمره بار ذهنی دانشجویان مورد مطالعه به طور قابل ملاحظه‌ای تحت تاثیر نیازهای ذهنی و فیزیکی بوده و سایر مقیاس‌ها با آن ارتباط معنی‌دار ندارد که علت اصلی آن انجام محاسبات ریاضی در حین انجام کارهای فیزیکی می‌باشد. مطالعات Weinger و همکاران(۱۷) در ارزیابی بار ذهنی تکنسین هوشبری در شرایط آموزش و غیر آموزش نشان داد که این افراد در حین انجام آموزش تحت فشار بار ذهنی بیشتر می‌باشند و مقیاس نیاز ذهنی و نیاز زمانی بیشترین تاثیر را بر فشار بار ذهنی دارد، سایر عوامل مانند نیازهای فیزیکی و میزان تلاش و نمره ناامیدی تاثیر قابل ملاحظه‌ای نداشته‌اند و افراد در معرض نمره بار ذهنی بیشتر، سختی بالاتری را در انجام کار متحمل شده‌اند.

آزمون همبستگی اسپیرمن نشان داد که سطح تحصیلات افراد با نمره بار ذهنی رابطه معناداری دارد. یکی از علل مهم آن دوره‌های کارآموزی بیشتر افراد دارای مدرک تحصیلی بالاتر و تکنیکی‌تر بودن آنها می‌باشد. Weinger و همکاران(۱۷) بیان نمودند که افراد در حین انجام آموزش تحت فشار بار ذهنی بیشتر می‌باشند و افراد آموزش‌دهنده که داری تجربه آموزشی بیشتر و مدرک تحصیلی بالاتر بودند در معرض بار ذهنی کمتری قرار داشته‌اند.

مطالعات Young و همکاران(۱۲) حاکی از آن است که نمره بار ذهنی با تفاوت‌های سنی ارتباط معنادار داشته و کارگران مسن‌تر در معرض بار ذهنی بیشتر نسبت به جوان‌ترها هستند. اما در این مطالعه بین نمره بار ذهنی و سن افراد در ماموریت‌های پیچیده ارتباط معناداری وجود نداشت.

[ Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19 ]

**نتیجه‌گیری**

میانگین نمره بار ذهنی پرسنل فوریت‌های اورژانس می‌تواند به عنوان عاملی در جهت تعیین میزان سختی کار آنها مدنظر قرار گیرد و از آن در راستای تعیین ساعت کاری مناسب استفاده گردد، چرا که افراد در معرض بار ذهنی بالاتر، در انجام کار اورژانس سختی بیشتری را تحمل می‌نمایند.

مطالعه حاضر نشان داد که پرسنل فوریت‌های اورژانس در انجام ماموریت کمک به مصدومین و بیماران در معرض بار ذهنی کار بالایی می‌باشند که مهم‌ترین علل آن می‌تواند ناشی از نیاز به سرعت عمل، تصمیم‌گیری‌های مهم و انجام اقدامات درمانی تزریق داروهای اورژانسی، کنترل خونریزی‌ها، انجام عملیات احیایی مصدومین، کنترل علائم حیاتی آنها و انتقال سریع بیماران به مراکز درمانی باشد که با پیچیده شدن ماموریت‌های اورژانس، نمره بار ذهنی در پرسنل اورژانس افزایش می‌یابد. این بار ذهنی می‌تواند منجر به افزایش خطا در این پرسنل گردد، لذا پیشنهاد می‌شود راهکارهایی جهت کاهش بار ذهنی این کارکنان در نظر گرفته شود و مداخله‌های ارگونومیکی و روانشناختی جهت کاهش خطاهای انسانی، استرس و خستگی شغلی در این گروه از شاغلین انجام گردد

## *References:*


1- Bastien JMC, Scapin DL. ***Evaluation des systemes d'information et Criteres Ergonomiques***. In: Kolski C (Ed). 1st edn. Hermes, 2001.

2- Banbury S, Tremblay S. ***A Cognitive Approach to Situation Awareness: Theory and Application***. 1st edn, Ashgate Publishing Co, Hove, UK: 2004.

3- Morrow DG, Wickens CD, North R. ***Reducing and mitigating human error in medicine. In: Nickerson RS (Ed)***. Reviews of human factors and ergonomics. Vol 1. Santa Monica: Human Factors and Ergonomics Society, 2005; (1): 254–96.

4- Hart SG. ***NASA-Task Load Index (NASA-TLX): 20 years later***. Paper presented at the HFES; San Francisco, CA. 2006.

5- Khani Jazani R, Saremi M, Kavousi A, Monazam MR, Abedi M. ***The effect of whole-body vibration on vehicle driver's reaction time and mental and physiological workload.*** J Army Univ Med Sci. 2012;10(4): 278-84. [Persian]

6- Hoonakker P, Carayon P, Gurses A, Brown R, McGuire K, Khunlertkit A, et al. ***Measuring Workload Of Icu Nurses With A Questionnaire Survey: The Nasa Task Load Index (Tlx)***. IIE Trans Healthc Syst Eng. 2011;1(2):131–43.

7- Mazloum A, Kumashiro M, Izumi H, Higuchi Y. ***Quantitative Overload: a Source of Stress in Data-Entry VDT Work Induced by Time Pressure and Work Difficulty***. Industrial Health. 2008; 46(3) :269-80.

8- Nickel P, Nachreiner F, Ossietzky CV. ***Sensitivity and Diagnosticity of the 0.1-Hz Component of Heart Rate Variability as an Indicator of Mental Workload***. Human Factors. 2003; 45: 575-90


[ Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19 ]

*9*- Institute of Medicine. ***To err is human: Building a safer health system; 2000***[updated Augusts 2, 2005]. Available from:http://www.books.nap.edu/books/0309068371/html.

*10*- Leape LL. ***Error in medicine***. JAMA. 1994;272:1851-1857.

*11*- Kiekkas P, Poulopoulou M, Papahatzi A, Androutsopoulou C, Maliouki M, Prinou A. ***Workload of postanaesthesia care unit nurses and intensive care overflow.Br J Nurs***. 2005;14:434-438.

*12*- Young G, Zavelina L, Hooper . ***Assessment Of Workload Using NASA Task Load Index in Perianesthesia Nursing***. J Peri Anesthesia Nurs 2008; 23(2): 102-110.

*13*- Malekpour F, Mohammadian Y, Malekpour AR, Mohammadpour Y, Sheikh Ahmadi A, Shakarami A. ***Assessment Of Mental Workload In Nursing By Using Nasa- Tlx. The Journal of Urmia Nursing and Midwifery Faculty***. Vol, 2014; 11(11): 892-899. [Persian]

*14*- Ghorbni M***. Personal and observational methods to assess the workload on the assembly line of an auto industry***. Proceedings of the 7th National Conference on Safety and Health Working; 2011 May 3-5, Qazvin, Iran 2011. [Persian]

*15*- Didomenico A, Nussbaum MA. ***Interactive effects of physical and mental workload.*** International J Industrial Ergonomics 2008; 38: 977–83.

*16*- Boultinghouse OW, Hammack GG, Vo AH, Dittmar ML. ***Assessing physician job satisfaction and mental workload***. Telemed J E Health 2007; 13(6): 715-18.

*17*- Weinger MB, Vredenburgh AG, Schumann CM, Macario A, Williams KJ, Kalsher MJ, et al. ***Quantitative description of the workload associated with airway management procedures***. J Clin Anesth 2000;12(4):273-82.

[ Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19 ]

# *Evaluation of Mental Workload on Complex Missions Emergency Personnel; NASA-TLX*

***Haghi A(MSc)[1], Rajabi H(MSc)[2], Habibi A(Phd)[3], Zeinodini M(MSc)[4]****

*[1,4] Department of occupational health engineering, school of health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran*

*[2] Phd student of Occupational Health Engineering, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran*

*[3] Faculty of occupational health engineering, school of health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran*

***Received:*** *24/04/2014* ***Accepted:*** *15/10/2014*

## *Abstract*

***Introduction*:** Mental workload is a set of factors that affect on the mental processes of information, providing decision making and individual reactions in the workplace. This study aimed to assess the mental work load and effective factors on it among the emergency medical personnel during the rescue missions, and transportation of the injured persons.

***Methods*:** This cross-sectional study was conducted on 96 emergency medical personnel in Isfahan in 2013. For data collection, a standard questionnaire was used. The NASA TLX is an assessment tool that rates perceived workload on 6 different subscales: Mental demand, Physical demand and temporal demand, Frustration, effort, and performance. Score of mental work load was determined by NASA-TLX (V.2) software. Using SPSS 18 through Kolmogorov–Smirnov (K-S) test, independent t test, spearman and multivariate linear regression were analyzed.

***Results:*** Average scores on the mental workload during the complex mission emergency medical personnel according to the weight and rating of each of sextet scales, (81.25±4.81) were calculated. The highest score sextet scales of NASA-TLX mental workload was for mental demands (90.10±8.41) and the lowest score related to the disappointment (55.20±8.01) of emergency medical personnel during the mission emergency medical personnel.

***Conclusion*:** Results showed that the emergency medical personnel at the mission complex emergencies exposed to high mental load that the main reasons were caused of the need to high speed action, make important decisions, and fast transportation of injured persons to the medical centers. This mental workload can lead to increase the error in the emergency medical personal, therefore, ergonomic and psychosocial interventions are suggested to reduce the human errors, stress and stress and fatigue among the emergency medical personnel job performance.

***Keywords:*** NASA-TLX, Mental workload, Emergency personal

***This paper should be cited as:***

Haghi A, Rajabi H, Habibi A, Zeinodini M. ***Evaluation of Mental Workload on Complex Missions Emergency Personnel; NASA-TLX:*** Occupational Medicine Quarterly Journal 2015; 7(3): 37-45.

**** Corresponding author: Tel: 98 3137923233 Email: zeinodini@hlth.mui.ac.ir***

[ Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19 ]