مجله طب دریا
دوره ۳، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۰
صفحات: ۵۴-۵۳
10.30491/3.2.53

کاربرد ارگونومی برای ارتقای بهداشت روان در پرسنل زیردریایی‌ها

Application of Ergonomics to Promote Mental Health in Submarine Personnel

فرحناز خواجه نصیری [۱]، ویدا زراوشانی [۲،۳] *

Farahnaz Khajehnasiri [1], Vida Zaroushani [2,3] *

[۱] گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
[۲] مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، پژوهشکده پیشگیری از بیماریهای غیر واگیر، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
[۳] گروه مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

[1] *Associate Professor, Department of Community Medicine, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran*
[2] *Assistant Professor, Social Determinants of Health Research Center, Research Institute for Prevention of Non-Communicable Disease, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran*
[3] *Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran*

سرمقاله

سبک زندگی نظامی معمولاً شامل عملیات مداوم در محیطهای کاری پرتنش است که می‌تواند منجر به اختلالات روحی و جسمی برای این دسته از کارکنان گردد. چالش‌های منحصر به فرد در محیطهای زیردریایی باعث شده تا آن را از دیگر محیطهای شغلی متمایز سازد. از این‌رو پرداختن به عوامل شغلی موثر بر عملکرد پرسنل زیردریایی یک ضرورت است. خدمه زیردریایی ممکن است با عوامل زیان‌آور شغلی متعددی روبرو باشند، از این میان برنامه شیفت کاری، کمیت و کیفیت روشنایی و استرس‌های شغلی به‌ترتیب از عوامل ارگونومیکی، فیزیکی و روانی مهم در محیط کار آنها محسوب می‌شود. این عوامل می‌توانند تاثیرات متقابل بر هم داشته و موجب تقویت یکدیگر نیز شوند، از این‌رو کنترل آنها امری حیاتی است چرا که در غیر این‌صورت منجر به حوادث جبران‌ناپذیر می‌گردد.

در زیردریایی‌ها، نوبت کاری به‌عنوان یکی از عوامل ارگونومی شغلی می‌تواند روی سیکل سیرکادین (چرخه ۲۴ ساعته طبیعی بدن) تاثیر بگذارد. چرخه سیرکادین در عملکرد فیزیولوژی و شناختی بدن و پاسخ فرد به تغییرات دوره‌ای محیط (چرخه روز/شب) دارای اهمیت بسیاری است. افرادی که به‌صورت نوبت کار (برنامه کاری خارج از ساعات معمول) فعالیت دارند، در مقابل عدم تطابق برنامه کاری با سیکل سیرکادین آسیب‌پذیر هستند. برنامه کاری شاغلین در زیردریایی‌ها و کشتی‌های تجاری اغلب با سیکل فیزیولوژیک ۲۴ ساعته که مغز انسان آن را دنبال می‌کند، منطبق نیست و این عدم تطابق به‌جز اختلالات متابولیسمی و رفتاری موجب اختلال در خواب نیز می‌گردد (۱). در ضمن، تغییر در هوشیاری و احساس خواب‌آلودگی فرد، به‌جز سیگنال‌های محیط خارج از زیردریایی، به میزان و شدت نور مصنوعی محیط داخلی نیز بستگی دارد. تماس با شدت نور ثابت می‌تواند منجر به کاهش عملکردهای شناختی، افسردگی و اضطراب شود. شایان ذکر است روشنایی مصنوعی نور روز و نور ماه (sunlight and moonlight) در محیط بسته زیردریایی تاثیرات معناداری در بهبود وضعیت روانی دارد و می‌تواند شبیه قرار گرفتن در نور طبیعی، باعث تغییرات ملاتونین یا هورمون خواب در بدن کارکنان زیردریایی گردد (۲). همچنین در طی ماموریت‌ها، خدمه زیردریایی‌ها تقریباً نسبت به دنیای واقعی، ایزوله هستند و با افزایش طول مدت اقامت، به‌خصوص در زیردریایی‌های کوچک، الگوی خواب و بیداری تحت تاثیر ایزوله بودن، قرار می‌گیرد. قابل ذکر است که تحت این شرایط که نوعی اختلال خواب نیز به‌وجود می‌آید یکنواخت شدن آهنگ صدا در مکالمات، عدم فهم کلمات، کاهش سرعت در مکالمه و کاهش ارتباط اجتماعی کلامی رخ می‌دهد و در نهایت منظور افراد به درستی منتقل نمی‌گردد. در صورتی که انتقال اطلاعات و مکالمه واضح بین همکاران، از الزامات موفقیت در کار تیمی است و رخداد مشکلات فوق می‌تواند زمینه‌ساز بروز حوادث مختلفی گردد که در خطاهای انسانی ریشه دارد. در سطح فردی نیز خستگی ناشی از اختلال خواب، موجب ایجاد وضعیت روحی و رفتاری منفی می‌شود که این خود منجر

*نویسنده مسئول: **ویدا زراوشانی**. پست الکترونیک: v.zaroushani@qums.ac.ir
آدرس: مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، پژوهشکده پیشگیری از بیماریهای غیر واگیر، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

[Downloaded from jmarmed.ir on 2026-10-07]
[DOI: 10.30491/3.2.53]

به تحریک‌پذیری، بی‌حوصلگی و عدم توجه به روابط اجتماعی بین کارکنان می‌گردد و تعارض وظایف، روابط و کاهش عملکرد اتفاق می‌افتد (۳). بر اساس موارد ذکر شده در سیستم‌های نظامی، خواب کافی به‌عنوان یکی از عوامل مهم جهت تنظیم و بهبود عملکرد فیزیکی و ذهنی کارکنان مورد تاکید قرار گرفته است (۴). در این خصوص اگرچه روشنایی مصنوعی به‌عنوان یکی از عوامل فیزیکی مهم شغلی، می‌تواند موثر باشد، اما در زیردریایی‌ها با توجه به ایمنی و صرفه‌جویی انرژی، معمولاً در حد پایین کنترل می‌شود. لذا می‌توان با تنظیم نور مصنوعی و دما، یک سیکل ۲۴ ساعته (نور روز/زمان شب) در محیط بدون نور در زیردریایی‌ها ایجاد کرد تا خواب ناکافی و خستگی ناشی از آن به حداقل ممکن برسد و متعاقب آن افسردگی و فرسودگی شغلی نیز کاهش یابد و محیطی ایمن برای پرسنل فراهم گردد. در این راستا شدت روشنایی پیشنهادی در اماکن مختلف زیردریایی در دو وضعیت روز و شب در جدول-۱ ارائه شده است (۵).

بنابراین اختلال در چرخه شبانه‌روزی طبیعی بدن (سیکل سیرکادین)، عدم دسترسی به محیط بیرون و نور خورشید، اختلال خواب و از طرفی بارِ کاری سنگین کارکنان شاغل در زیردریایی‌ها همگی می‌توانند موجب افزایش میزان استرس، خستگی فیزیولوژیکی و کاهش عملکرد شناختی شوند که اغلب توسط خدمه زیردریایی تجربه می‌شود و تحت این شرایط میزان خطا نیز افزایش می‌یابد و ممکن است پرسنل و سیستم زیردریایی را با حوادث فاجعه‌باری روبرو نماید. جهت کاهش خطای شغلی و حوادث در زیردریایی می‌توان با استفاده از علم ارگونومی و شناسایی و کنترل عوامل زیان‌آور محیط کار، کارایی پرسنل را بهبود بخشید و در نهایت افراد با سطح انرژی بالاتر در محیطی امن‌تر به فعالیت بپردازند.

در ضمن، جهت انتخاب پرسنل بایستی بر افرادی با سطح بالای سلامت روان بر اساس آزمون‌های غربالگری تاکید شود، زیرا در زیردریایی‌ها در مواقعی بر اساس داده‌های ناقص، ناپیوسته و غالباً مبهم بایستی تصمیمات صحیحی اتخاذ شود. این تصمیم‌گیریِ تیمی با عدم برخورداری از شرایط روانی مطلوب، به چالش کشیده می‌شود. پس در پرسنل زیردریایی سطح هوشیاری بالا، وضعیت عملکردی و شناختی مطلوب نیاز است.

در فضای داخلی زیردریایی لازم است از طراحی مناسب مطابق با قوانین ارگونومی استفاده شود تا ضمن استفاده حداکثری از فضا، راحتی و زیبایی نیز در نظر گرفته شود و در اوقات فراغت امکان فعالیت‌های تفریحی و آموزشی فراهم آید که منجر به کاهش استرس در طول اقامت در زیردریایی گردد. در ضمن با طراحی روشنایی مطلوب و امن در زیردریایی تا حد امکان نور روز و شب شبیه‌سازی شود تا در این شغل استراتژیک، خواب ناکافی و خستگی ناشی از آن به حداقل ممکن برسد و محیطی ایمن برای پرسنل فراهم گردد.

با توجه به حساسیت‌های موجود در سیستم‌های نظامی و مخصوصاً در زیردریایی‌ها، بکارگیری علومی که بتواند به طراحی ایمن‌تر محیط‌های کاری، ابزارها و تجهیزات و حتی استخدام افراد مناسب‌تر کمک نماید، بسیار حیاتی است. در این میان بکارگیری علم ارگونومی می‌تواند موجب افزایش سلامت و ایمنی تمامی عناصر موجود در سیستم‌های کاری از جمله نیروی انسانی گردد و از طرفی با کاهش رخداد حوادث، صرفه اقتصادی کلانی را برای مدیران به ارمغان آورد.

جدول-۱. شدت روشنایی پیشنهادی در اماکن مختلف زیردریایی

مکان	شدت نور (LUX)	
	شب	روز
اتاق خواب	۵	۵
اتاق عملیات کاری	۹۰	۷۵۰
اتاق تفریح و سرگرمی	۲۲۰	۸۱۰
اتاق جلسات کاری	۲۰۰	۸۴۰

تضاد منافع: نویسندگان تصریح می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

منابع

1. Guo JH, Ma XH, Ma H, Zhang Y, Tian ZQ, Wang X, Shao YC. Circadian misalignment on submarines and other non-24-h environments-from research to application. Military Medical Research. 2020;7(1):1-2. doi:10.1186/s40779-020-00268-2
2. Ahmadi K, Hazrati M, Ahmadizadeh M, Noohi S. Effect of Radiance-Dimmer Devices Simulating Natural Sunlight Rhythm on the Plasma Melatonin Levels and Anxiety and Depression Scores of the Submarine Personnel. Iranian journal of psychiatry. 2019; 14(2):147. doi:10.18502/ijps.v14i2.994
3. Chabal S, Welles R, Haran FJ, Markwald R. Effects of sleep and fatigue on teams in a submarine environment. Undersea & hyperbaric medicine: journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc. 2018;45(3):257-72.
4. Good CH, Brager AJ, Capaldi VF, Mysliwiec V. Sleep in the United States military. Neuropsychopharmacology. 2020;45(1):176-91. doi:10.1038/s41386-019-0431-7
5. Trousselard M, Leger D, van Beers P, Coste O, Vicard A, Pontis J, et al. Sleeping under the ocean: despite total isolation, nuclear Submariners maintain their sleep and wake patterns throughout their under sea mission. PloS one. 2015;10(5):e0126721 doi:10.1371/journal.pone.0126721

[Downloaded from jmarmed.ir on 2026-10-07]
[DOI: 10.30491/3.2.53]