فصلنامه علمی تخصصی طب کار
دوره ۱۱، شماره ۲، تابستان۱۳۹۸
صفحه:۱۶-۸

Occupational Medicine Quarterly Journal
Vol.11 , No2 , Summer 2019
Pages: 8-16

تعیین رابطه امواج الکترومغناطیس با سطح هورمون کورتیزول سرم خون در شاغلین مرد پست‌های برق ۲۳۰ کیلوولت استان گلستان

جلال الدین سعدی[۱]، محمد رنجبریان[۲]، کوروش اعتماد[۳]، رزیتا فرهادی[۴]، فاطمه زارعی*[۵]

چکیده

مقدمه: امروزه قرارگرفتن انسان‌ها در معرض میدان‌های الکترومغناطیسی در حد سرسام‌آوری رو به افزایش است اثرات ناشی از میدان‌های الکترومغناطیسی بر موجودات زنده، مدت‌هاست که تحت بررسی پژوهشگران بوده و در بسیاری از موارد به دلیل درازمدت بودن مطالعات و کندی تأثیر میدان‌ها بر فرآیندهای چرخه حیات، اظهارنظر قطعی امکان‌پذیر نمی‌باشد، لذا این مطالعه باهدف تعیین رابطه امواج الکترومغناطیس با سطح هورمون کورتیزول سرم خون در شاغلین مرد پست‌های برق ۲۳۰ کیلوولت استان گلستان شکل گرفت.

روش بررسی: این پژوهش به روش مقطعی (توصیفی – تحلیلی) در شاغلین مرد پست‌های برق ۲۳۰ کیلوولت استان گلستان در سال ۱۳۹۴ انجام گرفته است. نتایج به‌دست‌آمده از نمونه سرم خون افراد گروه مورد - شاهد مقایسه و اندازه‌گیری محیطی و ارتباط بین آن‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۲۲ مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفت.

یافته‌ها: ۱۰۰ درصد شدت میدان الکتریکی و چگالی شار مغناطیسی اندازه‌گیری شده در پست‌های برق ۲۳۰ کیلوولت استان گلستان، کمتر از حدود مجاز شغلی ایران می‌باشد. بین میانگین سطح هورمون کورتیزول در گروه‌های مورد - شاهد اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. میانگین سطح هورمون کورتیزول در گروه‌های شغلی اختلاف معنی‌داری نشان نداد. اختلاف معنی-داری بین میانگین سطح کورتیزول با گروه سنی و محل فعالیت شاغلین نیز مشاهده نگردید.

نتیجه‌گیری: امواج الکترومغناطیس بر سطح هورمون کورتیزول شاغلین مرد پست‌های برق ۲۳۰ کیلوولت استان گلستان، تأثیر نداشته و شدت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در پست‌های برق در دامنه حدود مجاز شغلی قرار دارد.

واژه‌های کلیدی: امواج الکترومغناطیس، کورتیزول، پست‌های برق

[۱] کارشناس ارشد بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی، تهران، ایران.
[۲] مربی، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.
[۳] دکتری حرفه ای، گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.
[۴] کارشناس ارشد بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.
[۵] کارشناس ارشد بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران.
نویسنده مسئول: تلفن تماس:۰۲۶-۳۴۳۳۶۰۰۹ ، ایمیل:zarei@abzums.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۱/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۲۳

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

[DOI: 10.18502/tkj.v11i2.2627]

مقدمه

امروزه قرار گرفتن انسان‌ها در معرض میدان‌های الکترومغناطیسی در حد سرسام‌آوری رو به افزایش است و انسان‌ها هر روز بیشتر از روز قبل دانسته و ندانسته در دریای میدان‌های الکترومغناطیسی غرق می‌شوند(۱, ۲) میدان‌های الکترومغناطیسی یکی از محصولات تکنولوژی، در بخش‌های مختلف صنعتی، علمی، پزشکی و لوازم‌خانگی است (۳). مواجهه با میدان‌های الکترومغناطیسی در همه‌جا وجود دارد (۴). واژه میدان‌های الکترومغناطیسی، دارای مفهوم گسترده‌ای است که شامل میدان الکتریکی ناشی از ذرات باردار و میدان مغناطیسی می‌باشد (۱). اثرات ناشی از میدان‌های الکترومغناطیسی بر موجودات زنده در فرکانس‌های مختلف مدت‌هاست که تحت بررسی پژوهشگران بوده است و در بسیاری از موارد به دلیل درازمدت بودن مطالعات و کندی تأثیر میدان‌ها بر فرآیندهای چرخه حیات، اظهارنظر قطعی امکان‌پذیر نمی‌باشد و قضاوت تنها بر اساس یافته‌های آزمایشگاهی روی نمونه حیوانات بوده است (۵). آژانس بین‌المللی تحقیقات سرطان (IARC) در بازنگری انجام شده از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۳ بیان می‌کند که میدان الکترومغناطیسی با فرکانس رادیویی احتمالاً در انسان سرطان‌زا هستند. مدارک و شواهد نشان می‌دهد که تماس با امواج با بسامد پایین (ELF: Extremely Low-Frequency) می‌تواند در دوران کودکی باعث سرطان خون شود (۶).

تحقیقاتی در خصوص اثرات امواج الکترومغناطیس (EMF) بر روی تغییرات رفتاری، الکتروفیزیولوژی، خونی و روش‌های بیوشیمیایی انجام شده است(۲, ۵, ۷). از زمانی که لیپر و ورتیمر در سال ۱۹۷۸ به مطالعه در خصوص رساناهای الکتریکی و بحث سرطان در کودکان پرداختند تأثیرات مخرب احتمالی مواجهه با میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی توجه عموم مردم و محافل علمی را به خود جلب کرد (۱۰). در بسیاری از پژوهش‌های دهه ۱۹۸۰، کسانی که در مواجهه با میدان‌های الکترومغناطیس فرکانس بسیار پایین قرار داشتند مورد بررسی قرار گرفته و نتایج پژوهش‌ها به افزایش خطر لوسمی و تومورهای مغزی اشاره نموده است. چنین شواهدی منجر به افزایش توجه به خطر این میدان‌ها گردید (۸). ویلسون و همکارانش با بررسی میدان‌های الکترومغناطیسی و اثرات بیولوژیکی آن در سال ۲۰۰۸ به این نتیجه دست یافته‌اند که میدان‌های الکترومغناطیسی ممکن است ۲۰۰ تا ۴۰۰ درصد بیشتر، خطر ابتلا به بیماری‌هایی مانند سرطان، لوسمی، تومور مغزی، سقط جنین خودبه‌خودی، آلزایمر و میزان خودکشی در کارگران برق را افزایش دهد (۹). چندین هورمون مختلف در بدن انسان دارای چرخه سیرکادین هستند که بیشتر تحت تأثیر فاکتورهای محیطی قرار دارند که یکی از این هورمون‌ها کورتیزول می‌باشد. هورمون کورتیزول به عنوان هورمون بیدار کننده عمل می‌کند(۱۰). اسکندری و همکاران در سال ۱۳۸۸ در مطالعه خود نشان دادند که تغییرات غلظت کورتیزول پلاسما با نوع شدت میدان و زمان، تنها در دامنه‌های وسیع‌تر، ارتباط دارد (۱۱). با توجه به اثرات مضر مواجهه با امواج الکترومغناطیس، این مطالعه با هدف تعیین رابطه امواج الکترومغناطیس با سطح هورمون کورتیزول سرم خون در شاغلین مرد پست‌های برق ۲۳۰ کیلوولت استان گلستان شکل گرفت.

روش بررسی

این پژوهش به روش مقطعی (توصیفی – تحلیلی) می‌باشد که به‌منظور تعیین رابطه امواج الکترومغناطیس با سطح هورمون کورتیزول سرم خون در شاغلین مرد پست‌های برق ۲۳۰ کیلوولت استان گلستان در سال ۱۳۹۴ انجام گرفته است. جامعه مورد پژوهش تمامی شاغلین مرد پست‌های فشارقوی استان گلستان (کردکوی، گرگان، علی‌آباد، گنبدکاووس و مینودشت) می‌باشند. شدت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در پنج پست ۲۳۰ کیلوولت استان گلستان تعیین و سطح هورمون کورتیزول سرم خون شاغلین در این پست‌ها اندازه‌گیری شد. اطلاعات دموگرافیک افراد توسط پرسشنامه جمع‌آوری گردید. تغییرات سطح هورمون کورتیزول ۴۴ نفر از شاغلین در پست‌های برق که در مواجهه با میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی بودند به‌عنوان گروه هدف مورد بررسی قرار گرفت و با گروه کنترل (۲۳ نفر از شاغلین مراکز بهداشتی و درمانی و بیمارستان) مقایسه گردید. علت انتخاب شاغلین مراکز بهداشتی درمانی شیفت ۲۴ ساعته آن‌ها و همچنین عدم مواجهه با امواج الکترومغناطیس بوده است. شرط ورود به مطالعه، داشتن

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.18502/tkj.v11i2.2627]

حداقل ۵ سال سابقه کار با شیفت کاری ۲۴ ساعته بود که این افراد نباید دارای اختلال ترشح کورتیزول باشند. همچنین نباید داروهایی از قبیل هیدروکوتیزون‌ها و اسپیرونولاکتون مصرف کنند. لازم به ذکر است بررسی افراد واجد الشرایط در دو گروه مورد و شاهد با توجه به فرم‌های معاینات پزشکی و توسط پزشک دوره دیده طب-کار انجام گرفت. نمونه خون در محل فعالیت توسط کارشناس علوم آزمایشگاهی از افراد تهیه گردید. انتقال نمونه‌های خون تهیه شده با رعایت دستورالعمل مربوطه به آزمایشگاه مرجع معاونت غذا و دارویی دانشگاه علوم پزشکی گلستان و جداسازی سرم خون از نمونه خون در آزمایشگاه انجام گرفت. سطح هورمون کورتیزول نمونه-های سرم خون شاغلین گروه مورد و شاهد با استفاده از روش کمی لومینانس و الیزا در آزمایشگاه معتمد انجام گرفت (۱۱). شدت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی توسط دستگاه سنجش مدل TENMARS-190 با استفاده از متد شماره NIOSH203 اندازه‌گیری شد و با حدود مجاز مواجهه شغلی مرکز سلامت محیط و کار وزرات بهداشت و سازمان ACGIH و ICNIRP مورد مقایسه قرار گرفت. دستگاه فوق توسط شرکت وارد کننده کالیبره شده بود. دستگاه فوق قابلیت اندازه‌گیری میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی به‌طور مجزا در مقیاس‌ها و واحدهای مختلف و نیز قابلیت ذخیره‌سازی نتایج اندازه‌گیری را دارا است. نتایج به‌دست‌آمده از نمونه سرم خون افراد گروه مورد و شاهد با نتایج اندازه‌گیری محیطی مقایسه گردید و با استفاده از آخرین نسخه نرم‌افزار SPSS ۲۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smirnov بررسی شد. متغیرهای کمی به‌صورت میانگین و انحراف معیار و متغیرهای کیفی به‌صورت درصد گزارش داده شد. جهت مقایسه سطح هورمون کورتیزول در ۴ گروه (اپراتور، نگهبانان پست برق، پرسنل اورژانس ۱۱۵ و نگهبانان مراکز بهداشتی درمانی و بیمارستان) از آزمون تی‌تست، آزمون من‌ویتنی و آنالیز واریانس یک‌طرفه استفاده شد. لازم به ذکر است که تمامی اطلاعات کارکنان به‌صورت محرمانه جمع‌آوری گردید و قبل از ورود به مطالعه رضایت کامل آنان اخذ گردید.

نتایج

گروه مورد (۴۴ نفر) به ترتیب در محل‌های کرکرکوی، گرگان، علی‌آباد، گنبدکاووس و مینودشت مشغول به فعالیت بوده‌اند. گروه شاهد (۲۳ نفر) نیز از مراکز بهداشتی درمانی و بیمارستان انتخاب شدند. دلیل انتخاب این افراد به‌عنوان گروه شاهد عدم مواجهه با امواج الکترومغناطیس و همچنین دارا بودن شیفت ۲۴ ساعته آنان بود (جدول ۱).

جدول ۱. محل فعالیت گروه مورد - شاهد

گروه	محل فعالیت گروه مورد مطالعه	تعداد (نفر)	درصد
	کرکردکوی	۱۱	۲۵
	گرگان	۷	۱۵/۹
مورد	علی‌آباد	۳	۶/۸۱
	گنبدکاووس	۱۱	۲۵
	مینودشت	۱۲	۲۷/۲۷
شاهد	مراکز بهداشتی درمانی و بیمارستان	۲۳	۱۰۰

اطلاعات دموگرافیک افراد (سن و سابقه کار) در جدول ۲ ارائه شده است. آزمون من ویتنی درخصوص گروه‌بندی سنی و سابقه کار بین گروه مورد – شاهد اختلاف معنی‌دار نشان نداد ($P>۰/۰۵$).

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

[DOI: 10.18502/tkj.v11i2.2627]

جدول ۲. اطلاعات دموگرافیک افراد بر حسب سن و سابقه‌کار

	متغیر	مورد (درصد)	شاهد (درصد)	Pvalue
سن	< ۲۹	(۱۴)۶	(۲۶)۶	۰/۳۵
	۳۰-۳۴	(۵۰)۲۲	(۲۲)۵	
	۳۵-۳۹	(۲۸)۱۲	(۱۳)۳	
	۴۰-۴۴	(۳)۱	(۳۱)۷	
	۴۵-۴۹	(۳)۱	(۰)۰	
	> ۵۰	(۵)۲	(۹)۲	
سابقه کار	۵-۹	۳۰	۱۱	۰/۰۷
	۱۰-۱۴	۱۱	۸	
	۱۵-۱۹	۱	۲	
	۲۰-۲۴	۰	۲	
	>۲۵	۲	۰	

۵۲/۲۷ درصد افراد (۲۳ نفر) در گروه مورد اپراتور اتاق کنترل و ۴۷/۷۲ درصد (۲۱ نفر) نگهبان پست برق بوده‌اند. در گروه شاهد نیز تمامی افراد (۲۳ نفر) شاغل در مراکز بهداشتی درمانی و بیمارستان می‌باشند. ۷۲/۷۲ درصد (۳۲ نفر) گروه مورد در مجاورت هیچ‌یک از محل‌های نصب دکل‌های BTS زندگی نمی‌کردند؛ و تعداد ۲۷/۲۷ درصد (۱۲ نفر) در مجاورت محل‌های نصب دکل-های BTS زندگی می‌کردند. میانگین شدت میدان الکتریکی اندازه‌گیری شده بر اساس حدود مجاز مواجهه شغلی مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت و سازمان ACGIH و ICNIRP مورد ارزیابی قرار گرفت. مقادیر تماس شغلی مجاز مواجهه با میدان‌های مغناطیسی پایا ارائه شده توسط کنفرانس متخصصین بهداشت صنعتی آمریکا برای تمام بدن ۶۰ میلی تسلا و برای دست و پاها ۶۰۰ میلی تسلا برای ۸ ساعت کاری و برای حد سقف نیز به ترتیب ۲ و ۲۰ تسلا برای تمام بدن توصیه شده است که به‌عنوان حد مجاز شغلی کشور پذیرفته شده است. برای میدان‌های الکتریکی، پرتوگیری شغلی در فرکانس صفر تا ۲۲۰ هرتز نباید از m/kv ۲۵ تجاوز کند (۱۲). حداکثر مقدار مجاز میدان الکتریکی ۵۰۰۰v/m و حداکثر مقدار مجاز چگالی شار مغناطیسی ۱۰۰۰ mG می‌باشد (۱۳). نتایج شدت میدان الکتریکی و چگالی شار مغناطیسی در نقاط اندازه‌گیری به ترتیب در جدول ۳ بیان شده است. تمامی اندازه‌گیری‌ها در محدوده حدود مجاز می‌باشد.

جدول ۳. شدت میدان الکتریکی و چگالی شار مغناطیسی

نقاط اندازه‌گیری شده		تعداد ایستگاه	میانگین (V/m)	میانگین چگالی شار مغناطیسی (mG)
اتاق کنترل	شمال	۵	۵/۸۰	۱/۸۴
	جنوب	۵	۵/۸۰	۱/۷۲
	شرق	۵	۵/۴۰	۱/۷۱
	غرب	۵	۸/۴۰	۲/۳۰
	مرکز	۵	۵/۴۰	۲/۵۸
آشپزخانه		۵	۵/۴۰	۴/۲۰
نمازخانه		۵	۵/۴۰	۱/۴۰
اتاق نگهبانی		۵	۵/۴۰	۴/۵۰
اتاق استراحت		۵	۶/۲۰	۴/۸۰
میانگین کل		۴۵	۵/۹۱	۳/۰۹

نتایج شدت میدان الکتریکی و چگالی شار مغناطیسی اندازه‌گیری شده در پست‌های برق در جدول ۴ بیان شده است. تمامی اندازه‌گیری‌ها در محدوده حدود مجاز می‌باشد.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.18502/tkj.v11i2.2627]

جدول ۴. شدت میدان الکتریکی و چگالی شار مغناطیسی

پست‌های برق	تعداد	میانگین (V/m)	میانگین چگالی شار مغناطیسی
کردکوی	۹	۵/۴۴	۰/۳۶
گرگان	۹	۵/۴۴	۶/۵۴
علی‌آباد	۹	۵/۶۶	۰/۳۴
گنبدکاووس	۹	۵/۴۴	۰/۲۵
مینودشت	۹	۷/۵۵	۰/۵۱
میانگین کل	۴۵	۵/۹۱	۵/۰۸

با توجه به عدم اطلاعات در مورد میزان سطح هورمون کورتیزول در شاغلین پست‌های برق در ایران، میانگین سطح هورمون کورتیزول اندازه‌گیری شده در این مطالعه در حدود بالا و پایین تعیین شده توسط شرکت سازنده کیت هورمون‌های مورد بررسی قرار گرفت. جهت مقایسه میانگین سطح هورمون کورتیزول افراد در گروه‌های مورد و شاهد از آزمون تی تست استفاده شد. بنا به آزمون تی باآنکه میانگین سطح کورتیزول در گروه مورد بیشتر از شاهد بوده است ولی بین این دو گروه اختلاف آماری معنی‌دار مشاهده نشد (P=۰/۷۲۱) (جدول ۷).

جدول ۵. میانگین سطح هورمون کورتیزول گروه مورد و شاهد

متغیر	گروه	تعداد (نفر)	میانگین	انحراف معیار	Pvalue
کورتیزول	مورد	۴۳	۱۰/۹۵	۰/۴۶	۰/۷۲۱
	شاهد	۲۳	۱۰/۶۳	۰/۸۹	

آنالیز واریانس یک‌طرفه بین گروه‌های سنی افراد مورد مواجهه در میانگین سطح کورتیزول (P=۰/۸۷) تفاوت معنادار آماری نشان نداد. در گروه شاهد نیز بین میانگین سطح کورتیزول (P=۰/۸۵) با گروه‌های سنی تفاوت معنادار آماری دیده نشد (جدول ۶). ضریب همبستگی کندال نیز ارتباط معنی‌داری بین سطح کورتیزول با گروه‌های سنی نشان نداد (P>۰/۰۵).

جدول ۶. میانگین سطح کورتیزول گروه مورد –شاهد براساس سن

گروه	< ۲۹	۳۰-۳۴	۳۵-۳۹	۴۰-۴۴	۴۵-۴۹	>۵۰	Pvalue
مورد	۹/۹	۱۱/۴	۱۰/۴	۱۱/۳	۱۱/۵	۱۲/۲	۰/۸۷
شاهد	۱۱/۷	۱۰/۲	۱۱/۴	۹/۲	۰	۳/۷	۰/۸۵

آنالیز واریانس یک‌طرفه بین گروه‌های سابقه کار افراد مورد مواجهه در میانگین سطح کورتیزول (P=۰/۹۱) تفاوت معنادار آماری نشان نداد. ولیکن میانگین داده‌ها نشان داد که افرادی که سابقه کار بالاتری دارند میانگین سطح کورتیزول بالاتری نیز داشته‌اند. در گروه شاهد نیز بین میانگین سطح کورتیزول (P=۰/۰۰۵) اختلاف معنی‌دار مشاهده شد و افرادی که میانگین سابقه کار آن‌ها بین ۱۹-۱۵ سال بوده است کمترین سطح کورتیزول را دارا بوده‌اند. مقایسه میانگین سطح کوتیزول گروه شاهد نشان داد که با افزایش سابقه کار میزان سطح کورتیزول افراد گروه شاهد افزایش نیافته است (جدول ۷). ضریب همبستگی کندال نیز ارتباط معنی‌داری بین سطح کورتیزول با گروه‌های مختلف سابقه کار نشان نداد (P>۰/۰۵).

جدول ۷. میانگین سطح هورمون کورتیزول در گروه مورد –شاهد براساس سابقه کار

گروه	۵-۹	۱۰-۱۴	۱۵-۱۹	۲۰-۲۴	۲۵-۲۹	Pvalue
مورد	۱۱/۰۲	۱۰/۸۰	۱۰	۰	۱۲/۲۰	۰/۹۱
شاهد	۱۱/۰۶	۱۲/۰۴	۱/۳۵	۱۱/۸۲	۰	۰/۰۰۵

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

[DOI: 10.18502/tkj.v11i2.2627]

آنالیز واریانس یک‌طرفه اختلاف معنی‌داری را در میانگین سطح کورتیزول بین محل فعالیت شاغلین گروه مورد و شاهد نشان نداد (P>۰/۰۵) (جدول ۸).

جدول ۸. مقایسه میانگین سطح کورتیزول در گروه مورد –شاهد براساس محل فعالیت

هورمون	مورد				شاهد		Pvalue
	کردکوی	گرگان	علی‌آباد	گنبدکاووس	مینودشت	مراکز بهداشتی درمانی	
کورتیزول	۱۱/۲	۱۰/۲	۱۰/۰۳	۱۱/۷	۱۰/۷	۱۰/۶۳	۰/۷

آنالیز واریانس یک‌طرفه اختلاف معنی‌داری را بین شغل افراد در میزان سطح هورمون کورتیزول در گروه مورد- شاهد اختلاف معنی‌دار نشان نداد.

جدول ۹. میانگین سطح کورتیزول در گروه مورد –شاهد براساس شغل

هورمون	مورد		شاهد	Pvalue
	اپراتور اتاق کنترل	نگهبان پست‌های برق	مراکز بهداشتی - درمانی	
کورتیزول	۱۱/۲	۱۰/۷	۱۰/۶	۰/۴۳

ضریب همبستگی پیرسون نیز بین سطح هورمون کورتیزول در گروه مورد با مقادیر شدت میدان الکتریکی (P=۰/۰۶) و چگالی شار مغناطیسی (P= ۰/۵۳) ارتباط معنی‌دار نشان نداد.

بحث

۱۰۰ درصد تمامی اندازه‌گیری‌های میدان الکتریکی و مغناطیسی در محدوده استاندارد ملی و بین‌المللی صورت گرفت. در این مطالعه بیشترین شدت میدان الکتریکی اندازه‌گیری شده در غرب اتاق کنترل و بیشترین چگالی شار مغناطیسی در اتاق استراحت شاغلین پست برق می‌باشد که در دامنه حدود مجاز مواجهه شغلی قرار می‌گیرد. بیشترین شدت میدان الکتریکی اندازه‌گیری شده در پست برق مینودشت و بیشترین چگالی شار مغناطیسی در پست برق گرگان به‌دست آمد که در دامنه حدود مجاز مواجهه شغلی قرارمی‌گیرد. نتایج اندازه‌گیری این مطالعه مشابه مطالعه محمدیان و همکاران در سال ۱۳۹۶ (۱۳) و حسینی و همکاران در سال ۱۳۹۱(۱۲)، قربانی و همکاران در سال ۱۳۸۶ (۱۴) می‌باشد.

در این مطالعه سطح هورمون کورتیزول شاغلین در پست‌های برق و شدت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی بر اساس استانداردهای جهانی و معیار وزارت بهداشت مورد بررسی قرار گرفت. طبق مقایسه صورت گرفته با حدود بالا و پایین تعیین شده توسط شرکت سازنده کیت هورمون‌های فوق، سطح هورمون کورتیزول ۳ درصد از شاغلین کمتر از حد پایین و ۱۰۰ درصد شاغلین کمتر از حد بالا بود.

ضریب همبستگی پیرسون بین سطح هورمون کورتیزول در گروه مورد با مقادیر شدت میدان الکتریکی و چگالی شار مغناطیسی ارتباط معنی‌دار نشان نداد (P >۰/۰۵). داده‌های این مطالعه تا حدودی متفاوت با مطالعه اسکندری و همکاران (۱۳۸۸) می‌باشد (۱۱) آن‌ها به وجود رابطه بین سطوح هورمون کورتیزول اشاره کردند اما این ارتباط در مقادیر بالای شدت میدان الکتریکی و مغناطیسی گزارش شده است. می‌توان این‌گونه استنباط کرد که دلیل عدم مشاهده سطوح معنی‌داری در این مطالعه، محدوده مجاز امواج الکترومغناطیس است و همچنین می‌توان به تفاوت نوع مطالعه اسکندری که یک مطالعه حیوانی بر روی رت‌ها انجام گرفته، اشاره کرد.

در این مطالعه میانگین سطح هورمون کورتیزول گروه مورد بیشتر از گروه شاهد بوده است ولی بین این دو گروه اختلاف آماری معناداری مشاهده نشده است که با نتیجه مطالعه انجام شده توسط هلالی و همکاران (۱۵) در مورد اثر میدان‌های مغناطیسی با فرکانس بسیار پایین بر روی هورمون کورتیزول، مطابقت دارد.

میانگین سطح هورمون کورتیزول در گروه‌های مختلف سنی در گروه مورد- شاهد اختلاف معنی‌داری نشان نداد. طبق مطالعات مختلف میزان افزایش در سطح هورمون کورتیزول معمولاً در سنین بالای ۷۰ سال اتفاق می‌افتد

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.18502/tkj.v11i2.2627]

(۱۶) با توجه به حدود مواجهه مجاز کارکنان با امواج الکترومغناطیسی و سن زیر ۵۰ سال اختلاف مشاهده نشده، قابل توجیه می‌باشد.

بین گروه‌های مختلف، سابقه کار در گروه شاهد در خصوص سطح کورتیزول اختلاف معنی‌دار دیده شد و هر چه سابقه کار بالاتر بود، میزان سطح هورمون کورتیزول در مقایسه با گروه‌های با سابقه پایین‌تر، کمتر مشاهده شد. ولیکن در گروه مورد این اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد. بین سابقه کار و سن نیز با سطح هورمون کورتیزول ارتباط معنی‌دار دیده نشد.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که درصورتی‌که کارکنان در تماس مجاز با امواج الکترومغناطیس باشند و در محیطی ایمن مشغول به فعالیت باشند این امواج تأثیری بر میزان هورمون کورتیزول نخواهد گذاشت، هرچند ممکن است منجر به افزایش ملایم این هورمون‌ها در سطح بدن شود، ولیکن در کل تأثیر مخربی را دارا نخواهد بود. برای قضاوت بهتر در این زمینه بهتر است مطالعه‌ای با تعداد افراد در معرض مواجهه بیشتر صورت گیرد.

سپاسگزاری

نویسندگان این پژوهش بر خود لازم می‌دانند که از کارگران خدوم نیروگاه‌های پست فشارقوی و همچنین از دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی بابت همکاری در این مقاله تشکر و قدردانی نمایند. لازم به ذکر است این مقاله حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی سال ۱۳۹۴ می‌باشد.

References

1. Halliwell B , Gutteridge JM. ***The antioxidants of human extracellular fluids.*** Arch Biochem Biophys. 1990; 280(1):1-8.

2. EI Bassiouni EA ea. ***Change in the defense against free radicals in the liver and plasma of the dog during hypoxia and/ or halothane anaesthesia.*** Toxicology 1998;128(1):125-34.

3. Environmental Protection Agency (Client), Iran Telecommunication Research Center(Executive). Research project "***developing standards of electromagnetic waves from mobile***. 2004.

4. Deadman JE. ***Individual estimation of exposures to extremely low frequency magnetic fields in jobs commonly held by women.*** Am J Epidemiol 2002;155(4):368-78.

5. Yousefi HA, Nasiri P. ***Psychological Effect of Occupational Exposure to Electromagnetic Fields.*** J Res Health Sci. 2006;6(1):18-21.

6. International Agency for Research on Cancer, "***Non-ionizing radiation, part 1: static and extremely low-frequency (ELF) elec-tric andmagnetic fields***,"IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans,. 2002. 80: p. 1-395.

7. Michaelson SM. ***Health implications of exposure to radiofrequency/microwave energies***. Br J Ind Med. 1982;39(2):105-19.

8. Ahlbom A. ***Neurodegenerative diseases,suicide and depressive symptoms in relation to EMF***. Bioelectromagnetics (Suppl5). 2001:132-43.

9. Wilson W E. ***lectrical & EMF pollution & potential human effects***. http://alternativecancer.us/elect_emf_pollution.pdf. Accessed June 30, 2012, 2008.

10. Abedi K, Pour Abedian S, Habibi E, Zare M. ***Evaluation of changes in blood cortisol level in shift workers and its relation to individual characteristics and adaptation to shift work.*** Journal of Yazd Shahid Sadoughi University of Medical Sciences. 2008;16(1):48-56.

11. Eskandari MH, Oryan S, Hoseini SMH, Parivar KVB. ***Examination of 380 and 800 microtesla electromagnetic fields effect on plasma cortisol hormone level and humural immunity in Balb/c mice.*** Journal of Biology, Islamic Azad University, Garmsar Branch. 2009;4(5):9-18.

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

[DOI: 10.18502/tkj.v11i2.2627]

12. mohammadyan M, alizadeh larimi A, gorgani firoozjaei M, Taqavi F. ***measurment of electromagnetic field of minitors and electric posts in one of the oil product distribution company in mazandaran province.*** Journal od research in enviroment health. 2017;3(2).
13. Hosseini SZ , Jalili Jahromi A , Malakootian M A. ***Investigation and measurement of electric and magnetic fields In the vicinity of Tehran's metropolitan high-power lines and substations (in persian).*** Twenty-seventh International Conference on Electricity. 2012.
14.Ghorbani F, Eshaghi M , Karami Z .***Assessment of Extremely Low Frequency (ELF) Electric and Magnetic Fields in Hamedan High Electrical Power Stations and their Effects on Workers.*** Iranian Journal of Medical Physics. 2011.;8(32):61-7.
15. El-Helaly M, Abu-Hashem E. ***Oxidative stress, melatoninlevel, and sleep insufficiency among electronic equipmentrepairers.*** Indian Journal of Occupationaland Environmental Medicine. 2010; 14(3): 66-70.
16. Farhud D, Tahavorgar A. ***Melatonin Hormone, Metabolism and its Clinical Effects: A Review.*** Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism. 2013;15(2):211-36.

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

[DOI: 10.18502/tkj.v11i2.2627]

Determining the relation of electromagnetic radiation with the level of cortisol hormone of serum (blood) of the male employees of Golestan province's 230kV substations

Saadi J[1], Ranjbarian M[1], Etemad K[2], Farhadi R[1], Zarei F[3]

[1] Occupational health department, School of health, Shahid beheshti University of medical science, Tehran,Iran
[2] Professional doctor, School of health, Shahid beheshti University of medical science,Tehran, Iran
[3] Occupational health department, School of health, Alborz University of medical science, Karaj, Iran

Abstract

***Introduction*:** Today the rate of human beings exposed to electromagnetic fields is increasing deliriously. It has been a long time that the effects of electromagnetic fields on organisms has been studied by researchers and due to the long-term researches and the slow impact of fields on life-cycle processes, in a lot of cases a final opinion is impossible. This study aimed to determine the relation between electromagnetic radiations and the level of Melatonin and Cortisol hormones of serum (blood) of the male employees of the 230kV substations in Golestan Province.

Method: this study has been accomplished with the cross sectional method (descriptive-analytic) on male employees of the 230 kilo-Volt substations in Golestan Province (1394). The results achieved from the serum sample of the case and control groups have been compared, and the measurements and the relation between them has been analyzed, using Spss22 software.

***Results*:** 100 % of the measured electric field intensity and magnetic flux density of the 230kV substations in Golestan Province is less than Iran's occupational limits. There was no significant difference between the average of the level of Cortisol hormone in the case and control groups. The average of the level of Cortisol in the substation job group was not significantly different. There is no significant difference in the average of Cortisol level and age category and work place

Conclusion: Electromagnetic radiations do not affect the level of Cortisol hormones of the male employees of the 230 kV substations in Golestan province and the electric and magnetic fields intensity of substations is in the occupational limits of Iran.

Keywords: Electromagnetic radiations, Cortisol, Substations

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

[DOI: 10.18502/tkj.v11i2.2627]

This paper should be cited as:
Saadi J, Ranjbarian M, Etemad K, Farhadi R, Zarei F. ***Determining the Relation of Electromagnetic Radiation with the Level of Cortisol Hormone of Serum (Blood) of the Male Employees of Golestan Province's 230kV Substations***.Occupational Medicine Quarterly Journal 2019; 11(2):8-16.

**** Corresponding Author:***
Tel: +98 02634336009
Email: zarei@abzums.ac.ir
Received: 01.04.2018 ***Accepted: 13.05.2019***