



## Effects of magnetic field on mental health staff employed in gas power plant, Shiraz, 2008

Z. Zamanian<sup>1</sup>, F. khajenasirie<sup>2</sup>, S. Gharepoor<sup>3</sup>, M. Dehghany<sup>4</sup>

Received: 2010/3/2

Revised: 2010/5/15  
2010/5/29

Accepted: 2010/7/20

### Abstract

**Background and aims:** In the industrial world, almost everyone is unavoidably exposed to ambient magnetic field (ELF) generated by various technical and household appliances. According to the studies carried out in a power station in Shiraz, psychological disorders caused by jobs are among the most important problems of the workers.

**Methods:** This study is performed to determine the presence or absence of psychological disorders. The General Health Questionnaire (GHQ) is used in this study to recognize psychosomatic disorders.

**Results:** Measurements indicate that range of magnetic field varies from 0.087) micro Tesla( in the phone homes to 30)micro Tesla( in power stations. The results of this study has shown that a significant number of staff which were exposed to magnetic fields and noise )78.2%) were suspected to have a kind of mental disorders.

**Conclusion:** The results obtained from this study which shows the prevalence of mental disorders among the suspected case is higher than the results of Noorbala and colleagues study in 2006. Therefore, there are necessities to do more research in order to find the relationship between electric and magnetic fields and psychological disorders.

**Keywords:** GHQ, general health, physical agents, power

---

1. PhD of Occupational Health, Department of Occupational Health, College of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran, Tel: +987117251001-6, zamanianz@sums.ac.ir

2. Ms of Occupational Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3. Student of Occupational Health, Department of Occupational Health, College of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

4. **Corresponding author**, PhD of Occupational Health, Department of Environmental Health, College of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran. Email: mdehghany@smus.ac.ir

## بررسی اثر میدان های مغناطیسی با فرکانس های فوق العاده پایین بر وضعیت سلامت روانی کارکنان شاغل در نیروگاه گازی شیراز، ۱۳۸۷

زهرا زمانیان<sup>۱</sup>، فرحناز خواجه نصیری<sup>۲</sup>، سلیمان قره پور<sup>۳</sup>، منصوره دهقانی<sup>۴</sup>

تاریخ پذیرش: ۸۹/۴/۲۹

تاریخ ویرایش: ۸۹/۲/۲۵

تاریخ دریافت: ۸۸/۲۱/۱۱

۸۹/۳/۸

### چکیده

**هدف:** با تحولات عظیم صنعتی و دگرگونی های تکنولوژی، بشر بیش از پیش در معرض انواع عوامل فیزیکی و شیمیایی قرار گرفته است. برخی از این عوامل چون میدان الکترومغناطیسی از مولفه های ثابت محیط هستند. بنابر بررسی های انجام شده در یکی از نیروگاه های برق شیراز در شرایط فعلی، مشکلات روانی ناشی از کار از مهم ترین مسایل کارگران، می باشد، این مطالعه با هدف ارزیابی وجود یا عدم وجود این مشکلات انجام پذیرفت.

**روش بررسی:** این مطالعه به روش مقطعی - تحلیلی روی کارکنان نیروگاه گازی شیراز در تماس با میدان های مغناطیسی و صدا و گروهی دیگر از این کارکنان که تنها در معرض صدا بوده اند و گروهی از کارکنان شاغل در بخش اداری کارخانجات مخابرات راه دور شیراز که سابقه تماس با میدان های مغناطیسی و صدا در محیط کاری رانداشتند صورت پذیرفت.

**یافته ها:** نتایج اندازه گیری میدان مغناطیسی نشان می دهد محدوده ی این میدان ۰/۰۸۷ در تلفنخانه تا ۳۰ میکرو تسلا در ایستگاه برق می باشد. نتایج این تحقیق حاکی از این است که تعداد قابل توجهی از کارکنان شاغل در نیروگاه که در معرض تماس با میدان مغناطیسی و سرو صدا هستند (۷۸/۲٪) به نوعی مشکوک به اختلال روانی می باشند.

**نتیجه گیری:** شیوع ۷۸/۲٪ بدست آمده در این بررسی نسبت به شیوع موارد مشکوک به اختلال روانی به دست آمده از سوی نور بالا و همکاران در سال ۱۳۷۸ که توسط پرسشنامه سلامت عمومی صورت پذیرفته (۵۱/۳٪) بالاتر است لذا لازم است برای بررسی ارتباط بین اختلالات روانی مشاهده شده در این تحقیق و مواجهه با میدان های الکتریکی و مغناطیسی لازم است تحقیقات دقیق تر و بسیار وسیع تری صورت گیرد.

**کلیدواژه ها:** سلامت عمومی، GHQ، عوامل فیزیکی، برق

### مقدمه

انسانهای بسیاری ناخواسته در معرض تماس با آن قرار می گیرند [۱]. با این حال به دلایل مختلف از جمله استفاده بسیار وسیع از دستگاه های الکتریکی، وجود خطوط انتقال نیرو، پست های فشار قوی و تاسیس نیروگاه ها، با شدتی به مراتب بیشتر از مقدار طبیعی آن به حریم زندگی و محل اشتغال انسان راه یافته یا نزدیک شده اند [۲].

مدتهاست که با تحولات عظیم صنعتی، دگرگونی های تکنولوژی و شیوه های مدرن زندگی بشر بیش از پیش معرض در انواع عوامل فیزیکی و شیمیایی قرار گرفته است. گرچه بسیاری از این عوامل، جدید و دستاورد علوم هستند ولی برخی از آنها همچون میدان الکترومغناطیسی از مولفه های ثابت محیط بوده اند و

۱. استادیار گروه بهداشت حرفه ای دانشکده بهداشت و تغذیه دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، کوی زهرا، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۲. مربی عضو هیئت علمی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

۳. کارشناس بهداشت حرفه ای دانشکده بهداشت و تغذیه دانشگاه علوم پزشکی شیراز، ایران

۴. نویسنده مسئول، استادیار گروه بهداشت محیط دانشکده بهداشت و تغذیه دانشگاه علوم پزشکی شیراز، ایران. email: mdehghany@smus.ac.ir

مدتهاست که اثرات میدانهای الکتریکی و مغناطیسی در فرکانسهای مختلف بر سیستم‌های زنده توسط محققین مورد مطالعه قرار گرفته است. بر اساس بررسی‌های انجام شده تأثیرات سوء و برخی نتایج غیرقابل انتظار خصوصاً در مورد انسان، حساسیت‌های خاصی را برانگیخته است به گونه‌ای که برخی مسئولین به جای انتظار برای این که همه چیز به طور صد در صد اثبات شود شواهد را برای شروع اقدامات اساسی در امر حفاظت و ایمنی کافی دانسته، تاخیر و سهل‌انگاری در این مورد را جایز نمی‌دانند و این خود باعث شده که از یک طرف برخی روشهای حفاظتی و شاخصهای بهداشتی متحول شوند [۳].

از طرف دیگر محققین را بر آن داشته‌اند که با انجام تحقیقات بنیادی کاربردی، نکات دقیق را در ارتباط متقابل انسان با این پدیده طبیعی مورد بررسی قرار داده، بر اساس نتایج بدست آمده راه‌حل‌های واقع بینانه‌ای برای رفع معضلات آن ارائه دهند. پیشرفت علوم و تکنولوژی در جهان امروزی، موجبات تامین زندگی راحت و آسوده‌ای را برای بشر

فراهم نموده است. از جهت دیگر، اثرات زیان آور احتمالی که با پیشرفت روز افزون تکنولوژی بشر را تهدید می‌کند نیز حائز اهمیت می‌باشد. این اثرات زیانبار می‌تواند ناشی از عوامل زیان آور متعددی چون عوامل زیان آور شیمیایی، فیزیکی، میکروبیولوژی، ارگونومی و... باشد. یکی از عوامل زیان آور فیزیکی محیطی میدانهای مغناطیسی است. میدان‌های مغناطیسی ناشی از جریان الکتریسیته در سیم‌های برق و سیستم‌های الکتریکی که توان الکتریکی زیادی مصرف می‌کنند، مانند موتورهای برقی (ژنراتورها)، کابل‌های انتقال برق، مته‌های الکتریکی و... ایجاد می‌شوند [۴].

امروزه با توجه به استفاده بسیار زیاد از وسایل برقی، قرارگیری انسان هادر معرض میدان‌های مغناطیسی افزایش یافته است. کارکنان بخش صنعت نظیر نیروگاه‌های برق تحت تأثیر تابش‌های میدان مغناطیسی ناشی از تجهیزات برق و خطوط انتقال نیرو قرار می‌گیرند.

بررسی آثار احتمالی میدان‌های مغناطیسی تولید

محل مورد نظر	میکرو تسلا	محل مورد نظر	میکرو تسلا
مرکز بهداشت	۰/۳۱۲	کارگاه جوشکاری	۰/۹۳۷
آزمایشگاه الکتریک	۰/۴۲۵	کارگاه تراشکاری	۱/۶۲۵
انبار نیروگاه	۰/۳۲۵	استراحتگاه	۰/۳۶۸
سالن کنفرانس	۰/۴۱۲	دفتر	۰/۷۵۰
رئیس قسمت بهره برداری	۰/۶۲۵	آتش نشانی	۰/۸۲۵
دبیر خانه	۰/۵۸۵	دفتر انبار ابزار	۰/۱۳۰
آبدارخانه	۰/۶۳۷	کارگاه موتور پیچی	۰/۳۱۲
منشی مدیریت	۰/۵۶۲	موتور جوش	۰/۳۱۲
مدیریت امور نیروگاه	۰/۶۵۶	اتاق استراحتگاه	۰/۴۳۷
رئیس اداره عمومی	۰/۴۵۰	کارگاه	۰/۶۵۰
اتاق فرمان	۰/۲۷۵	آشپزخانه	۰/۶۲۵
اتاق فرمان	۰/۸۹۳	سالن غذا خوری	۰/۲۰۰
اتاق فرمان	۰/۷۷۵	حراست ورودی	۰/۰۸۷
اتاق فرمان	۰/۸۱۲	تلفن خانه	۰/۲۰۰
اتاق فرمان در برخی نقاط	۱/۱۲۵	نگهبانی	۱/۸۱۲
داخل تابلو کنترل	۰/۸۷۵	اتاق فرمان کرافت-	
ایستگاه برق	۳۰	در برخی نقاط	

جدول ۱- نتایج اندازه گیری میدان مغناطیسی در نیروگاه گازی شیراز

وضعیت کاری			ویژگیهای دموگرافیک	
در معرض میدان الکترومغناطیسی سر و صدا	در معرض سر و صدا	تماس نیافته	سن	سابقه کار
۴۶(۳/۳)	۱۸(۳۲/۷)	۲۷(۴۹/۱)	کمتر از ۴۲ سال	سن
۲۹(۵۲/۷)	۳۷(۶۷/۳)	۲۸(۵۰/۹)	بیشتر از ۴۲ سال	سابقه کار
۱۴(۴۵/۲)	۴(۱۹/۴)	۱۱(۳۵/۵)	کمتر از ۱۶ سال	سابقه کار
۴۱(۳۰/۶)	۴۹(۳۶/۶)	۴۴(۳۲/۸)	بیشتر از ۱۶ سال	سابقه کار
۳۲(۵۸/۲)	۲۳(۴۱/۸)	۰	دارد	شیفت کاری
۲۳(۴۱/۸)	۳۲(۵۸/۲)	۵۵(۱۰۰)	ندارد	شیفت کاری
۱۶(۲۹/۱)	۸(۱۴/۵)	۸(۱۴/۵)	دارد	استعمال دخانیات
۳۹(۷۰/۹)	۴۷(۸۵/۵)	۴۷(۸۵/۵)	ندارد	استعمال دخانیات
۲۱(۳۸/۲)	۹(۱۶/۴)	۱۰(۸/۲)	زیر دیپلم	وضعیت تحصیلی
۱۳(۳۳/۶)	۴۱(۳۴/۵)	۱۹(۳۴/۵)	دیپلم	وضعیت تحصیلی
۰(۱۸/۲)	۴(۷/۳)	۴(۷/۳)	فوق دیپلم	وضعیت تحصیلی
۱۱(۲۰)	۱(۱/۸)	۳۲(۴۰)	لیسانس بالاتر	وضعیت تحصیلی

جدول ۲- ویژگی های دموگرافیک افراد مورد مطالعه

به اختلالات روانی، در مراحل بحرانی بیماری، مخصوصاً هنگام کار با ماشین ها، علاوه بر جان خود ممکن است جان سایر کارگران را نیز در معرض خطر قرار دهند. ۴- کارگران مبتلا به اختلالات روانی، ناراحتی های خود را به آسانی به خانواده خود منتقل می کنند [۶].

### روش بررسی

این مطالعه به روش مقطعی - تحلیلی روی همه افراد شاغل در محدوده ی میدان های مغناطیسی و صدا در نیروگاه گازی شیراز (گروه در تماس) (۵۵ نفر)، همچنین کلیه کارکنان این نیروگاه که تنها در معرض صدا بوده اند و تماسی با میدان الکترومغناطیسی نداشته اند (۵۵ نفر) و بالاخره یک نمونه تصادفی از کارکنان شاغل در بخش اداری کارخانجات مخبرات راه دور شیراز که سابقه کار در محدوده میدان های الکترو مغناطیسی و صدا نداشتند صورت پذیرفت. کلیه افراد به لحاظ شرایط و سابقه استخدامی، میزان درآمد، تحصیلات و ساعات کاری مشابه هم بودند.

در این پژوهش از پرسشنامه سلامت عمومی ۲۸ سوالی (GHQ-۲۸) به عنوان ابزار گردآوری داده ها استفاده گردید. این پرسشنامه، ابزاری است با ماهیت چند گانه و خود اجرا که به منظور بررسی سلامت روان و اختلالات روانی در جامعه طراحی شده است. این

شده در اطراف تجهیزات الکتریکی و پست های برق فشار قوی بر سیستم های بیولوژیکی بدن در محافل علمی مورد بحث و مطالعه بوده است. میدان های مغناطیسی موجود در اطراف تجهیزات الکتریکی، خطوط انتقال و توزیع برق و پست های برق فشار قوی بر خلاف میدان های الکتریکی که اکثراً اثرات سطحی از خود نشان می دهند، به تمامی اعضای داخلی موجود زنده نفوذ می کنند. برخی از گزارشات ارائه شده دال بر وجود علائمی نظیر سردرد، خستگی، کوفتگی در انسان بوده و در بعضی موارد نیز بررسی ها حاکی از ارتباط میان مواجهه با میدان های الکترومغناطیسی و بالا رفتن میزان ابتلا به سرطان بوده است [۵]، این در حالی است که بسیاری از محققان ارتباط بین این میدانها و انواع سرطان را رد کرده اند یا تایید نکرده اند. گرچه اختلالات و بیماری های روانی نسبت به سایر بیماری ها کمتر سبب مرگ می شود اما بررسی آنها به دلایل زیر اهمیت زیادی دارند:

۱- بنابر گفته بسیاری از مسئولین امور کارگری در شرایط فعلی، مسائل روانی ناشی از کار از مهم ترین مشکلات کارگران، می باشد. ۲- عوامل زیان آوری که می تواند باعث بیماری های عصبی و روانی شوند مانند عوامل فیزیکی (مثل صدا و میدان های مغناطیسی) و عوامل مکانیکی و عوامل شیمیایی در بعضی از واحدهای تولیدی مثل نیروگاه های برق وجود دارد. ۳- مبتلایان

در این مطالعه از روش نمره‌گذاری لیکرت به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است. در این بررسی به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. از آمار توصیفی برای تهیه جداول دوطرفه، و تحلیل داده‌ها بر حسب ضرورت از آمار استنباطی شامل آزمون‌های کای دو square-Chi، آزمون تی T-test و پراش یکطرفه ANOVA استفاده شده است.

همچنین برای اندازه‌گیری میدان مغناطیسی از دستگاه ELF survey meter ساخت آمریکا با محدوده اندازه‌گیری میدان مغناطیسی ۰/۱ میلی‌گوس تا ۲۰ گوس بر طبق دستورالعمل استفاده شد.

### یافته‌ها

نتایج اندازه‌گیری میدان مغناطیسی (جدول ۱) نشان می‌دهد محدوده‌ی این میدان ۰/۰۸۷ تا در تلفنخانه تا ۳۰ میکرو تسلا در ایستگاه برق می‌باشد که حتی بیشترین مقدار آن از حد استاندارد تماس، ۱۰۰ میکرو تسلا برای پرتوگیری مردم و ۵۰۰ میکرو تسلا برای پرتوگیری شغلی در فرکانس ۵۰ هرتز [۱۲] کمتر است. برخی ویژگی‌های دموگرافیک جامعه مورد مطالعه در جدول ۲ آورده شده است، و جدول ۳ نشان می‌دهند

پرسشنامه در جهت کشف ناتوانی در عملکردهای بهنجار و وجود عوامل آشفته‌کننده در زندگی اجتماعی، اقتصادی و کاری نوجوانان و بزرگسالان قابل استفاده است. این آزمون جنبه تشخیصی ندارد و تنهایی توان از آن برای جداسازی اختلالات روانی در افراد جامعه استفاده نمود [۷].

این پرسشنامه، یک پرسشنامه به روز روان‌شناختی است که برای شناسایی افراد با مشکلات روانی به کار می‌رود. این ابزار اختلالات روانی با طول مدت کمتر از دو هفته را شناسایی می‌کند و نسبت به اختلالات گذرا حساس است. در مطالعات زمینه‌یابی در جامعه کل، در گروه‌های خاص مانند نوبت کاران به کار برده می‌شود. فرم ۲۸ سواله این پرسشنامه دارای ۴ مقیاس ۷ سوالی است، که هر مقیاس هفت پرسش دارد و چهار دسته از اختلالات غیر سایکوتیک شامل: نشانگان جسمانی Somatization، اضطراب و اختلالات خواب Anxiety and Sleep Disorders، اختلال در کارکردهای اجتماعی Social Dysfunction و افسردگی Depression را اندازه‌گیری می‌کند. مرور بررسی‌های انجام یافته در ایران نشان می‌دهد که میزان روایی و پایایی این آزمون بانمره برش ۶ بین ۰/۸۴ تا ۰/۹۳ [۹، ۸] و بانمره برش ۲۳ بین ۰/۶۸ تا ۰/۹۴ [۱۱، ۱۰] متغیر است.

وضعیت سلامت عمومی	اضطراب		افسردگی		اختلال در عملکرد اجتماعی		اختلالات جسمانی	
	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد
سن (سال)								
n=۲۶	۱۳* (۰/۵۰)	۱۳* (۰/۵۰)	۲۱ (۰/۸۱)	۵ (۱۹/۲)	۱۱ (۴۳/۳)	۱۵ (۵۷/۷)	۲۵* (۹۶/۲)	۱ (۳/۸)
n=۲۹	۲۱* (۰/۷۲/۴)	۸* (۰/۲۷/۶)	۲۴ (۸۲/۸)	۵ (۱۷/۲)	۱۹ (۶۵/۵)	۱۰ (۳۴/۵)	۲۷ (۹۳/۱)	۲ (۶/۹)
نوبت کاری								
ندارد (n=۲۳)	۱۳ (۵۶/۵)	۱۰ (۴۳/۵)	۱۸ (۷۸/۳)	۵ (۲۱/۷)	۱۲ (۵۲/۲)	۱۱ (۴۷/۸)	۳۳ (۱۰۰/۰)	۰ (۱۰۰/۰)
دارد (n=۲۲)	۲۱ (۶۵/۶)	۱۱ (۳۴/۴)	۲۷ (۸۴/۴)	۵ (۱۵/۶)	۱۸ (۵۶/۳)	۱۴ (۴۳/۸)	۲۹ (۹۰/۶)	۳ (۹/۴)
سابقه کار در نیروگاه (سال)								
<۱۶ (n=۱۴)	۷ (۵۰/۰)	۷ (۵۰/۰)	۱۲ (۸۵/۷)	۲ (۱۴/۳)	۷ (۵۰/۰)	۷ (۵۰/۰)	۱۴ (۱۰۰/۰)	۰ (۱۰۰/۰)
>۱۶ (n=۴۱)	۲۷ (۶۵/۹)	۱۴ (۳۴/۱)	۳۳ (۸۰/۵)	۵ (۱۹/۵)	۲۳ (۵۶/۱)	۱۸ (۴۳/۹)	۳۸ (۹۲/۷)	۳ (۷/۳)
استعمال دخانیات								
دارد (n=۱۶)	۱۲ (۷۵/۰)	۴ (۲۵/۰)	۱۲ (۷۵/۰)	۴ (۲۵/۰)	۸ (۵۰/۰)	۸ (۵۰/۰)	۱۴ (۸۷/۵)	۲ (۱۲/۵)
ندارد (n=۳۹)	۲۲ (۵۶/۴)	۱۷ (۴۳/۶)	۳۳ (۸۴/۶)	۶ (۱۵/۴)	۲۲ (۵۶/۴)	۱۷ (۴۳/۶)	۳۸ (۹۷/۴)	۱ (۲/۶)
میزان تحصیلات								
زیر دیپلم (n=۲۱)	۱۴ (۶۶/۷)	۷ (۳۳/۳)	۱۷ (۸۱/۰)	۴ (۱۹/۰)	۱۱ (۵۲/۴)	۱۰ (۴۷/۶)	۲۰ (۵۲/۲)	۱ (۴/۸)
دیپلم (n=۱۲)	۶ (۴۶/۲)	۷ (۵۳/۸)	۱۰ (۷۶/۹)	۳ (۲۳/۱)	۷ (۵۲/۸)	۶ (۴۶/۲)	۱۳ (۱۰۰/۰)	۰ (۱۰۰/۰)
فوق دیپلم (n=۱۰)	۷ (۷۰/۰)	۳ (۳۰/۳)	۹ (۹۰/۰)	۱ (۱۰/۰)	۷ (۷۰/۰)	۳ (۳۰/۳)	۹ (۹۰/۰)	۱ (۱۰/۰)
لیسانس و بالاتر (n=۱۱)	۷ (۶۳/۶)	۴ (۳۶/۴)	۹ (۸۱/۸)	۲ (۱۸/۲)	۵ (۲۲/۷)	۶ (۷۷/۳)	۱۰ (۹۰/۹)	۱ (۹/۱)

جدول ۳- فراوانی مشکلات مربوط به وضعیت سلامت روان کارکنان نیروگاه

اختلالات روانی در ایران می باشد که می تواند ناشی از جمعیت محدود مورد مطالعه که همگی شاغل می باشند باشد.

### بحث و نتیجه گیری

نتایج این تحقیق حاکی از این است که تعداد قابل توجه ای از کارکنان شاغل در نیروگاه که در معرض تماس با میدان الکترومغناطیسی و سرو صدا هستند (۷۸/۲٪) به نوعی، مشکوک به اختلال روانی می باشند (جدول ۴) که در مقایسه با شیوع موارد مشکوک به اختلالات روانی بدست آمده از سوی نوربالا و همکاران (۱۳۸۷) که ابزار جمع آوری در آن پرسشنامه سلامت عمومی ۲۸ سواله بوده است بالاتر است. با در نظر گرفتن مقیاس های چهار گانه مورد بررسی پرسشنامه، ۹۴/۵٪ این افراد اختلال در عملکرد اجتماعی را نشان دادند. ۶۱/۸٪ کارکنان علایم مربوط به اضطراب و اختلال در خواب، ۱۸/۲٪ افراد دارای افسردگی و ۵۴/۵٪ آنان از علایم جسمانی شکایت داشتند. نتایج مطالعات انجام گرفته در زمینه همه گیری شناسی اختلالات روانی در ایران نشان می دهد که طیف شیوع اختلالات روانی بین ۱۱/۹٪ تا ۲۳/۸٪ [۱۴] است، و نتایج مطالعاتی که میزان سلامت عمومی با پرسشنامه ۲۸ سواله سلامت عمومی استفاده شده از ۲۱٪ [۳] تا ۲۶/۹٪ [۹] متغیر می باشد.

در پژوهش ظهیرالدین و همکارانش نشان داده شد

که بین سلامت جسمانی، اختلال در عملکرد اجتماعی، اضطراب و افسردگی با سابقه کار، استعمال دخانیات، انجام نوبت کاری و میزان تحصیلات ارتباط معناداری وجود ندارد ( $P > 0.05$ ).

تنها استثنا، مشاهده ی ارتباط بین اختلال در عملکرد اجتماعی و نوبت کاری همچنین افسردگی با میزان تحصیلات می باشد ( $P < 0.05$ ).

پژوهش حاضر نشان داد که سلامت روان افراد در معرض میدان های الکترومغناطیسی ELF نسبت به گروه تماس نیافته پایین تر است، البته این اختلاف معنادار نمی باشد و برای نتیجه گیری نیاز به انجام مطالعات بیشتری در جمعیت های بزرگتر می باشد. با توجه به نمره کل گروه تماس نیافته با میدان الکترومغناطیسی شامل بخش اداری ۶/۶۳ درصد سالم و گروه در معرض صدا ۱۱/۴۹ درصد سالم و گروه در معرض میدان الکترومغناطیسی و صدا ۸/۲۱ درصد سالم می باشند.

مطالعات اپیدمیولوژیک اختلالات روانی در ایران طیف این اختلالات در ایران را بین ۹/۱۱ تا ۸/۲۳ درصد ذکر نموده اند [۸]. در حالیکه درصد این افراد در کارکنان در معرض میدان الکترومغناطیسی در مطالعه حاضر ۲/۷۸ درصد مشاهده گردید که بیش از ۳ برابر میزان آن در جامعه عمومی ایران است (جدول ۴). لازم به ذکر است که در افراد تماس نیافته هم میزان ۴/۳۶ درصد مشاهده گردید که بالاتر از حداکثر طیف

وضعیت کاری	وضعیت سلامت عمومی	در معرض میدان الکترومغناطیسی و سرو صدا (n=55)	در معرض سرو صدا (n=55)	تماس نیافته (n=55)
دارد	سلامت روان	۱۲ (۲۱/۸)	۲۷ (۴۹/۱)	۳۵ (۶۳/۶)
ندارد		۴۳ (۷۸/۲)	۲۸ (۵۰/۹)	۲۰ (۳۶/۴)
دارد	اضطراب	۳۴ (۶۱/۸)	۲۶ (۴۷/۳)	۳۳ (۶۰)
ندارد		۲۱ (۳۸/۲)	۲۹ (۵۲/۷)	۲۲ (۴۰)
دارد	افسردگی	۴۵ (۸۱/۸)	۴۹ (۸۹/۱)	۱ (۱/۸)
ندارد		۱۰ (۱۸/۲)	۶ (۱۰/۹)	۵۴ (۹۸/۲)
دارد	اختلال در عملکرد اجتماعی	۵۲ (۹۴/۵)	۱۰ (۱۸/۲)	۲۵ (۴۵/۵)
ندارد		۳ (۵/۵)	۴۵ (۸۱/۸)	۳۰ (۵۴/۵)
دارد	اختلالات جسمانی	۳۰ (۵۴/۵)	۳۳ (۶۰)	۱۱۸ (۳۲/۷)
ندارد		۲۵ (۴۵/۵)	۲۲ (۴۰)	۲۷ (۴۷/۳)

جدول ۴- فراوانی مشکلات مربوط به سلامت روانی بر وضعیت کاری

که بروز اختلالات سلامت روان با متغیرهایی چون وضعیت تاهل، سن، سابقه کار در نیروگاه و نوبت کاری رابطه ای نداشته است. در این پژوهش توزیع افراد در گروه‌های در تماس با میدان الکترومغناطیسی و تماس نیافته با میدان الکترومغناطیسی بر حسب سلامت روانی نشان می‌دهد که گروه تماس نیافته ۱۷ درصد و در گروه تماس یافته ۳۲/۷ درصد مشکوک به عدم سلامت روانی بوده اند [۱۵].

در پژوهش حسینعلی یوسفی در زمینه اثرات میدان الکترومغناطیسی بر سلامت روان، نتایج نشان می‌دهد که افراد از علائم افسردگی، وسواس فکری و عملی، اضطراب در حد زیاد رنج می‌برند [۱۶]. میانگین شدت برخی علائم مرضی افراد شاغل در معرض میدان‌های الکترومغناطیسی نسبت به گروه تماس نیافته با میدان الکترومغناطیسی اختلاف معنی داری را نشان داده است.

بدلیل اینکه عوامل پیچیده زیستی، روانی و اجتماعی در سلامت روان موثرند جهت بررسی دقیق اثرات میدان‌های الکترومغناطیسی نیاز به تحقیق بیشتری می‌باشد. بویژه این امکان وجود دارد که مواجهه با میدان‌های مغناطیسی استعداد ابتلا به اختلالات روانی را تشدید نمایند، اما مطالعات نشان داده اند که سلامت روان می‌تواند با ویژگی‌های شغلی و خستگی روانی افراد نیز مرتبط باشد. خصوصاً در این مطالعه با توجه به اینکه مقادیر میدان مغناطیسی اندازه گیری شده از مقادیر حدود مجاز استاندارد [۱۲] و [۱۳] کمتر بوده است، لذا قضاوت در مورد بی‌خطری یا ایمنی نسبی مواجهه‌های به میزان کمتر از حدود آستانه مجاز باید احتیاط به عمل آید. اما از طرفی مطالعات Gamberala نشان می‌دهد که در بین افراد شاغل در پست‌های برق فشار قوی که در معرض میدان‌های الکترومغناطیسی قرار داشتند علائم افسردگی، پارانوئید و وسواس فکری و عملی، حساسیت در روابط فردی و اجتماعی، اضطراب و پرخاشگری مشاهده شد [۱۷]. در مطالعه دیگری که در این زمینه توسط Pearce, I.L. و همکارانش انجام گردیده نشان داده شده است در کسانی که در نزدیکی میدان‌های الکترومغناطیس ۵۰ هرتز خطوط انتقال نیرو و پست‌های فشار قوی کار یا زندگی می‌کنند اثرات

سوء روانی مانند خودکشی، افسردگی، عدم کنترل حواس رامی توان مشاهده نمود [۱۸]. بنابر این تحقیق بیشتری لازم است در ارتباط با اثرات احتمالی میدان‌های ضعیفتر از حدود استاندارد صورت گیرد.

در پژوهش یوسفی ریزی، علاوه بر نشان دادن تاثیر این میدان‌ها روی سیستم خونساز معلوم شده است علائم ناراحتی روانی و اختلال رفتاری بین افراد در معرض این میدان‌ها نسبت به گروه شاهد، در سطح معنی داری بالاتر بوده، اما ارتباط معنی داری با شدت میدان و مدت تماس مشاهده نشده است.

مطالعه Wijngaarden, E.V. و همکارانش در زمینه مواجهه با میدان‌های الکترومغناطیسی به روش مورد- شاهد نشان داد که میزان خودکشی در افراد شاغل در مکان‌هایی که با میدان‌های الکترومغناطیس در تماس بوده اند افزایش داشته است که می‌تواند ناشی از شیوع افسردگی در بین این گروه باشد [۱۹].

در پژوهش حاضر نقش احتمالی میدان‌های مغناطیسی بر سیستم عصبی در محدوده سلامت روان مورد بررسی قرار گرفت و پیش فرض اولیه مبنی بر نقش منفی احتمالی این میدان‌ها در سلامت روان قابل رد شدن نیست. مقایسه شیوع سلامت عمومی مطالعه حاضر با مطالعات دیگر، مقایسه شیوع اضطراب و افسردگی در مطالعه حاضر با مطالعه احمدنیا [۲۰] و شیوع اضطراب در جامعه مورد مطالعه با جمعیت ایران [۸] اختلاف معنی داری بین آنها را نشان داد ( $p < 0.05$ ) از طرفی مقایسه اختلال در عملکرد اجتماعی و سلامت جسمانی در جمعیت مورد مطالعه نسبت به جمعیت ایران کمتر گزارش گردید، همچنین بین شیوع متغیرهای فوق در شرایط متفاوت کاری اختلاف معنادار مشاهده گردید ( $p < 0.05$ ). علی‌رغم سعی در همسان سازی دو گروه تماس یافته با میدان الکترومغناطیسی و تماس نیافته کماکان با یافته‌های این پژوهش نمیتوان ارتباط قطعی بین نتایج و نقش میدان‌های الکترومغناطیسی برقرار کرد.

محقق با توجه به بررسی که در این زمینه نموده است موارد زیر را برای جلوگیری از تهدید سلامت عمومی کارکنان در معرض میدان‌های الکترومغناطیسی توصیه می‌نماید.

5- Easterly, C.E. Cardiovascular Risk from Exposure to Static Magnetic Fields. Am. Ind. Hyg Assoc. J., 1982: 43(7), 533-539.

6- International Labour Office: Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. 3rd Edition, ILO, Geneva, 1983.

7- Goldberg, D.P. and Hillier, V.F., A scale version of general health questionnaire. Psychol Med. 1979: 9,131-145.

8- Noorbala, A. A., M. T. Yasamy, S. A. Bagheri Yazdi, K. Mohammad, Mental health survey of the adult population in Iran, Br. J. Psychiatry, 2004: 184: 70-73

9- Shames Alizadeh, N., Bolharie, J., Mental health survey of the vilages population in Tehran province, Andisheh va Raftar, 2002: 7(25), 19-21

10- Kessler, R.C., Lifetime and 12-month prevalence of DSM-R psychiatric disorders in the United State. 1994: 51, 8-19.

11- Fakhari, A., F., Ranjbar, H., Dadashzadeh and F., Moghaddas, An epidemiological survey of mental disorders among adults in north, west area of Tabriz, Iran. Pakistan J of Med. 1999: N1: 23.

12- Institute of Standard and Industrial research of Iran, Electromagnetic Radiation and Fields, Thershold Limit Values, Extremely Low Frequency, 2006, 280/13,8567.

13- Thershold Limit Values for Chemical substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices. ACGIH, 2009, 124-128.

14- Cheung, P. and Spears, G., Reliability and validity of the Cambodian version of the 28-item general health questionnaire. Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol. 1994: 29, 95-99.

15- Zahir al-Din, A.R. and Mahdavi Hezaveh, N. Association between employment in electromagnetic fields at extremely low frequency with mental health status. Pejouhesh dar Pezeshki Research Journal [In Persian], 2003: 2: 97-102.

16- Yousefie, H.A., Noorie. A. Effects of Occupational Exposure to Electromagnetic Fields on Mental Health [In Persian]. O.F.I.S., 2005: 2(5):65-68.

17- Gamberala, F., Scand, J., Physiological and psychological effects of exposure to extremely low-frequency electric and magnetic fields on humans. Work Environ Health. 16 Suppl. 1990: 1:51-4

18- Pearce, I.L., N.E., Conroy, D.M., Henning, M.A., and Murrell, K., Psychological effects of chronic exposure to 50 Hz magnetic fields in humans laving near extra-high-voltage transmission lines. Bioelectromagnetics, 2001: 18(8):584-94

19- Wijngaarden, E.V., Savitz, D.A., Kleckner, R.C. and et. al., Exposure to electromagnetic fields and suicide among electric utility workers. Occup Environ Med. Apr, 2000: 57(4):258-63

20- 14 - Ahmad-Nia S. Women's work and health in Iran: a comparison of working and non-working mothers. Soc Sci Med. 2002; 54(5): 753-65.

۱- انجام معاینات قبل از استخدام و سنجش توانایی های جسمی و روانی کارگران.

۲- انجام معاینات دوره ای و مشاوره روانی به منظور تشخیص زودرس اختلالات روانی و درمان به موقع بیماران می تواند مهم و سودمند باشد.

۳- ارائه خدمات مشاوره ای و درمانی می تواند در ارتقای سطح بهداشت روانی و بهبود عملکرد شغلی و اجتماعی موثر بوده و پیامد های مثبت فردی، اجتماعی و اقتصادی در پی داشته باشد.

۴- بهسازی محیط کار و کنترل عوامل زیان آور مانند سر و صدا که می تواند بر اعصاب و روان کارگران اثر گذارد.

۵- تنظیم ساعات کار و استراحت کارگران بطور صحیح و به منظور پیشگیری از خستگی مفرط.

۶- تشویق کارگران به نرمش و حرکات ورزشی با احداث سالنهای ورزشی در مراکز تولیدی

۷- بکارگیری معیارهای استاندارد دقیق در کاربرد میدانهای الکترومغناطیسی در بهداشت امری کاملاً ضروری بوده و تمامی افرادی که به نحوی با وسایل مولد چنین میدان هایی در تماس هستند ضرورتاً می بایست از این امر آگاهی کافی داشته باشند.

### تشکر و قدردانی

از مسئولان دانشگاه علوم پزشکی شیراز و نیروگاه گازی شیراز به جهت همکاری در انجام این پژوهش تشکر و قدردانی بعمل می آید.

### منابع

1- Khaki A.A., Zarrantan, S., Khaki A. and Zahedi, A. The effect on the Microstructure of seminal Vesicles in Rat: A Light and Transmission Electron Microscope Study, Pak. J. Bio. Sci., 2008. 11(5): 692-701.

2- Yousefie, H.A., A. Noorie. 2005. Effects of Occupational Exposure to Electromagnetic Fields on Mental Health [In Persian]. O.F.I.S., 2(5):65-68.

3- American conference of Governmental Hygienists: threshold limit values and Biological Exposure indices for 1991-1992: ACGIH, Cincinnati, Ohio.

4- Barregard, L., Jarvholm, B., and Ungthum, E. Cancer Among Workers Exposed to Strong Static Magnetic Fields. The Lancet, Oct. 1985: (19), 892..