مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دوره ۲، شماره ۱، بهار ۱۳۹٤، صفحات ٦٦ تا ۷٦

مقاله پژوهشی

مطالعه علائم سندرم ساختمان بیمار در کارکنان اداری سازمان بهداشت و درمان صنعت نفت

محمد جواد جعفری[۱]، علی اصغر خواجه‌وندی[۲]، سید علی موسوی نجار کلا[۳]، محمد امین پورحسینقلی[٤]، لیلا امیدی[۵*]، اسماعیل زارعی[٦]

تاریخ دریافت:۱۳۹۴/۴/۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۵/۱۰

چکیده

زمینه وهدف: عوامل مرتبط باکیفیت هوای محیط کار، عوامل فردی و فاکتورهای مرتبط با نوع کار از ریسک فاکتورهای ایجادکننده سندرم ساختمان بیمار هستند. مطالعات اپیدمیولوژیک متعددی جهت تعیین شیوع علائم سندرم ساختمان بیمار در ساختمان‌های اداری صورت پذیرفته است، اما توجه کمتری به ارتباط آن با عوامل محیطی داخل ساختمان شده است. در مطالعه حاضر ارتباط میان علائم ساختمان بیمار با عوامل محیطی داخل دو ساختمان اداری مورد بررسی قرار گرفت.

روش بررسی: در این مطالعه توصیفی- مقطعی علائم ساختمان بیمار در بین کلیه کارکنان دو ساختمان مرکزی سازمان بهداشت و درمان صنعت نفت مورد بررسی قرار گرفتند. جهت ارزیابی علائم سندرم ساختمان بیمار و تعیین ارتباط آن‌ها با فاکتورهای فردی و محیطی از یک پرسشنامه تلفیقی که روایی و پایایی آن تأیید شد استفاده گردید. همزمان، عوامل محیطی تأثیر گذار شامل صدا، روشنایی، رطوبت، سرعت جریان هوا، دمای محیط و تراکم دی اکسید کربن توسط تجهیزات مناسب کالیبره شده اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: : نتایج نشان داد که بین پارامتر تراکم دی اکسید کربن به عنوان شاخص کیفیت هوا و برخی از علائم سندرم ساختمان بیمار همچون تهوع، سردرد، تحریک بینی، تنگی نفس و خشکی گلو ارتباط معنی‌داری وجود داشت (P_{Value} < ۰/۰۵). صدا سبب ایجاد علائمی مانند سردرد و سرگیجه گردید. بین فاکتور محیطی شدت روشنایی و علائمی همچون خشکی پوست، درد چشم و کسالت ارتباط معنی‌داری گزارش گردید (P_{Value} < ۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: شیوع علائم سندرم ساختمان بیمار در زنان بیش از مردان بود. عوامل محیطی و کیفیت هوای داخل ساختمان‌های اداری بر میزان شیوع علائم سندرم ساختمان بیمار موثر بودند.

کلیدواژه‌ها: سندرم ساختمان بیمار، عوامل محیطی، کیفیت هوای داخل ساختمان

۱. استاد گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۲. کارشناس ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۳. بهداشت و درمان شرکت نفت، تهران، ایران

٤. استادیار آمار زیستی، مرکز تحقیقات گوارش و پیوند کبد، بیمارستان طالقانی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۵ *. **(نویسنده مسئول)**: دانشجوی دکتری مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران. پست الکترونیک: omidil@razi.tums.ac.ir

٦. دانشجوی دکتری ایمنی صنعتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-03]

مقدمه

کارکنان شاغل در ساختمان‌های اداری مجهز به سیستم‌های تهویه مطبوع، اغلب از مشکلات پوستی، غشاء مخاطی و سیستم عصبی شکایت دارند که به اصطلاح سندرم ساختمان بیمار نامیده می‌شود. علائم این سندرم در مطالعات مختلف مورد بررسی قرار گرفته است اما سبب‌شناسی این سندرم هنوز مورد بحث است. نتایج مطالعات اپیدمیولوژیک نشان داده است که پارامترهای مرتبط باکیفیت هوای محیط کار، عوامل فردی و فاکتورهای مرتبط با نوع کار از ریسک فاکتورهای ایجادکننده سندرم ساختمان بیمار هستند [۱،۲].

نتایج برخی از مطالعات مرتبط باکیفیت هوای محیط داخل ساختمان و عملکرد افراد نشان داده است که کیفیت هوای داخل ساختمان بر سلامت، آسایش و عملکرد افراد موثر است. در حدود ۲۰ تا ۶۰٪ از کارکنان اداری از برخی از علائم سندرم ساختمان بیمار مانند سردرد، خستگی و تحریک غشاء موکوسی رنج می‌برند [۳]. مطالعات نشان داده‌اند که سیستم‌های تهویه مطبوع، وجود تعداد زیاد کارکنان در فضای محدود، استفاده از رایانه‌ها و نرخ تهویه محیط نیز از جمله متغیرهای مورد توجه در ایجاد سندرم ساختمان بیمار هستند [۲].

نتایج مطالعه Wargocki و همکاران نشان داده است که افزایش غلظت آلاینده‌ها در هوای داخل ساختمان‌ها سبب افزایش شیوع سندرم ساختمان بیمار می‌گردد [۴]. تابش امواج الکترومغناطیسی از رایانه‌ها و سیم‌کشی‌های گسترده برق، روشنایی کم و عدم استفاده از نور طبیعی در ساختمان‌ها، تراز صدای محیطی بالا، شرایط نامطلوب ارگونومیکی و همچنین دما و رطوبت نامناسب موجود در محیط نیز سبب افزایش شکایات ناشی از سندرم ساختمان بیمار می‌گردد. تنش بیش از حد موجود در محیط کار، نارضایتی کارکنان از شرایط کار و ارتباطات ضعیف افراد نیز اغلب همراه با افزایش شکایات ناشی از علائم سندرم ساختمان بیمار است [۵،۶]. مطالعه Brasche و همکاران در یک ساختمان اداری نشان داد که درصد شیوع سندرم ساختمان بیمار در زنان و مردان متفاوت است. در مطالعه آنان ۴۴/۳٪ از زنان و ۲۶/۲٪ از مردان از علائم سندرم ساختمان بیمار رنج می‌برند [۱]. علائم سندرم ساختمان بیمار در شاغلین غیر سیگاری که دارای همکاران سیگاری هستند بیشتر است. کاهش استعمال سیگار که همراه با کاهش دود آن در داخل ساختمان است، علائم سندرم ساختمان بیمار را کاهش می‌دهد. در ساختمان‌های اداری که از تهویه طبیعی جهت جابه‌جایی هوا استفاده می‌شود، علائم این سندرم کمتر است [۷]. مطالعه خلاصه زاده و همکاران بر روی ۲۶۹ نفر از کارکنان اداری ساختمان مرکزی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد نشان داد که فراوانی سندرم ساختمان بیمار در شرکت‌کنندگان در مطالعه ۳۵/۷٪ بود. از میان افراد مورد مطالعه، ۴۱ نفر از زنان و ۵۵ نفر از مردان از سندرم ساختمان بیمار رنج می‌بردند. خستگی، سردرد و اختلال در تمرکز از شایع‌ترین علائم سندرم ساختمان بیمار در کارکنان اداری بود [۸].

سازمان بهداشت جهانی علائم سندرم ساختمان بیمار را به صورت تحریک غشاء مخاطی (گلو، چشم و بینی)، اثرات عصبی (سر درد، خستگی و تحریک‌پذیری)، آسم و علائم شبیه به آن (تنگی نفس و خس‌خس سینه)، خشکی و سوزش پوست و علائم مرتبط با دستگاه گوارش تشریح نموده است [۹]. به نظر می‌رسد شیوع سندرم ساختمان بیمار در برخی از ساختمان‌ها مانند ساختمان‌های اداری دارای سیستم تهویه هوا و ساختمان‌های عمومی مانند بیمارستان‌ها، مدارس، مؤسسات آموزشی و آپارتمان‌ها بیشتر باشد [۷ و ۱۰]. مطالعات گذشته نشان داده‌اند که در بررسی سندرم ساختمان بیمار باید سن ساختمان، دمای اتاق و غلظت دی اکسید کربن مورد توجه قرار گیرد. معمولاً ارتباط قابل ملاحظه‌ای میان سن ساختمان و شیوع این سندرم وجود دارد [۱۱].

با توجه به اینکه در بسیاری از مطالعات شکایت ناشی از سندرم ساختمان بیمار در محیط‌های اداری بیشتر بوده و مطالعات اپیدمیولوژیک متعددی جهت بررسی میزان شیوع و عوامل موثر در بروز علائم سندرم ساختمان بیمار در ساختمان‌های اداری صورت پذیرفته است، مطالعه حاضر باهدف بررسی ارتباط میان علائم سندرم ساختمان بیمار با عوامل محیطی داخل ساختمان انجام گرفت.

روش بررسی

در این مطالعه توصیفی- مقطعی کلیه کارکنان (نمونه‌گیری از طریق سرشماری) دو ساختمان مرکزی سازمان بهداشت و درمان صنعت نفت مورد بررسی قرار گرفتند. شرایط ورود به مطالعه شامل برخورداری شرکت‌کنندگان از یک سال سابقه کار، نداشتن سرماخوردگی و یا سایر بیماری‌های دارای علائم ظاهری مشابه با علائم سندرم ساختمان بیمار و عدم استفاده از داروهای مؤثر بر

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-03]

این علائم در نظر گرفته شد. عدم همکاری تا پایان مطالعه به عنوان شرط خروج از مطالعه در نظر گرفته شد.

واحدهای اداری ساختمان شماره ۱ شامل حراست، رستوران، حسابداری، حسابداری حقوق، خزانه، امور مالی، حسابداری عمومی، کمیسیون مناقصه، دفتر بودجه، طب صنعتی، حسابرسی، حسابداری مالی، مدیریت سلامت و مدیریت سازمان بود. کارکنان شاغل در این ساختمان ۸۵ نفر بودند. ساعت کاری در طول روز ۸ ساعت بود. تأمین گرمایش ساختمان شماره ۱ از طریق فن کویل انجام می‌گردید. سیستم تهویه در فصل زمستان فقط تهویه طبیعی بوده و سیستم تهویه مکانیکی غیرفعال بود. منابع روشنایی مورد استفاده، شامل لامپ‌های فلورسنت (مهتابی) بود. پنجره‌های مورد استفاده در این ساختمان تماماً تک جداره بودند که در اکثر اتاق‌ها نیمه‌باز بودند. واحدهای اداری ساختمان شماره ۲ شامل نقلیه، دبیرخانه، خدمات عمومی، کارگزینی، حراست، بایگانی، آی سی تی، مددکاری، نیروی انسانی، بسیج، امور حقوقی، آموزش، ورزش، مدیریت مهندسی ساختمان، مخابرات، امور اداری، امور پیمان‌ها و برنامه‌ریزی، تأسیسات و ارزیابی عملکرد بود. کارکنان شاغل در این ساختمان ۱۲۲ نفر بودند. ساعت کاری در طول روز ۸ ساعت بود. تأمین گرمایش ساختمان شماره ۲ از طریق شوفاژ تأمین می‌گردید. سیستم تهویه در فصل زمستان فقط تهویه طبیعی بوده و سیستم تهویه مکانیکی غیرفعال بود. منابع روشنایی مورد استفاده، شامل لامپ‌های فلورسنت (مهتابی) بود. پنجره‌های مورد استفاده در این ساختمان تماماً تک جداره بودند.

جهت تعیین میزان شیوع علائم ساختمان بیمار از یک پرسشنامه که تلفیقی از پرسشنامه‌های استفاده‌شده در مطالعه Skov (۱۹۸۷)، Fanger (۲۰۰۰) و HSE انگلستان بود، استفاده گردید [۶]. این پرسشنامه شامل اطلاعات فردی، شغلی، شرایط محیطی کار و علائم سندرم ساختمان بیمار از قبیل علائم موکوسی، پوستی، سردرد و تهوع بود. پرسشنامه با نظر متخصصان امر تهیه و بازبینی گردید و پس از مطالعه پایلوت و تأیید روایی و پایایی (آلفای کرون باخ ۰/۷۵) در میان کارکنان توزیع‌شده و در پایان همان روز جمع‌آوری گردید. پاسخ به سئوالات به صورت چهار گزینه "همیشه"، "اغلب"، "بعضی اوقات" و "هرگز" بود. پاسخ سؤالات برای هر یک از افراد کد بندی گردید. پاسخ‌های "همیشه" و "اغلب" به عنوان وجود علائم و پاسخ‌های "بعضی اوقات" و "هرگز" به عنوان عدم وجود علائم در فرد تعریف شدند.

پارامترهای محیطی ساختمان از قبیل تراکم دی اکسید کربن توسط دستگاه قرائت مستقیم مدل CO_2 METER- 1370 (NDIR)، صدا توسط NCهای توصیه‌شده‌ی استاندارد (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers: ASHRAE) برای دفاتر اداری [۱۲] و با استفاده از صداسنج مجهز به آنالیزور مدل CEL-440 با دقت ±۰/۰۵ دسی‌بل، شدت روشنایی با اندازه‌گیری روشنایی بر اساس استاندارد متد (DIN 5035) و اصول و خطوط اداره کار کشور هنگ کنگ برای ارزیابی روشنایی در محیط کار و با استفاده از لوکس متر مدل Hagne Digital Luxmeter EC1 [۱۳]، رطوبت، دما و سرعت جریان هوا توسط تجهیزات استاندارد و در طی دو هفته در ماه دی اندازه‌گیری گردید. تأثیر میدان‌های الکترومغناطیسی به عنوان جنبه جدیدی از عوامل محیطی مؤثر بر علائم ساختمان بیمار در این مطالعه مطرح شد. اندازه‌گیری میدان‌های الکترومغناطیسی بر اساس روش ارائه‌شده از سوی اداره استاندارد کشور سوئد انجام پذیرفت [۱۴]. جهت اندازه‌گیری میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی از دستگاه HI-3603 با دقت اندازه‌گیری ±۰/۰۵ استفاده گردید [۱۵]. آنالیز آماری داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS و با استفاده از آزمون‌های کای دو (chi-square) و تی مستقل (independent sample t-test) انجام شد.

یافته‌ها

ویژگی‌های فردی

میزان پاسخ‌دهی به پرسشنامه در دو ساختمان شماره ۱ و ۲ برابر با ۹۳/۴ درصد (۱۷۰ نفر) بود. میانگین سن، سابقه کار، قد و وزن کارکنان مرد در ساختمان شماره ۱ به ترتیب، ۹±۴۰ سال، ۵/۲±۷ سال، ۵/۷±۱۷۹ سانتی‌متر و ۸/۳± ۷۶ کیلوگرم و در کارکنان زن به ترتیب ۵/۷±۳۳ سال، ۳/۷±۶ سال، ۱۸/۴±۱۶۰ سانتی‌متر و ۸/۶± ۶۱ کیلوگرم بود. نتایج آزمون آماری تی مستقل ارتباط معنی‌داری را میان قد و وزن شاغلین زن و مرد در ساختمان شماره ۱ نشان داد (P_{value}<۰/۰۰۱). میانگین سن، سابقه کار، قد و وزن کارکنان مرد در ساختمان شماره ۲ به ترتیب، ۹±۳۸ سال، ۳/۶±۶ سال، ۶/۳±۱۷۴/۵ سانتی‌متر و ۹± ۷۹ کیلوگرم و در کارکنان زن به ترتیب ۶/۳±۳۲ سال، ۳/۱±۶ سال، ۹±۱۶۴ سانتی‌متر و ۶/۳± ۶۴ کیلوگرم بود. نتایج آزمون آماری تی مستقل ارتباط معنی‌داری را میان قد و وزن شاغلین زن و مرد در ساختمان شماره ۲ نشان داد (P_{value}<۰/۰۰۱).

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-03]

نتایج اندازه‌گیری پارامترهای محیطی داخل

میانگین سرعت جریان هوا در ساختمان شماره ۱، ۰/۵ متر بر ثانیه و در ساختمان شماره ۲، ۰/۱۷ متر بر ثانیه بود. حدود مجاز توصیه‌شده برای سرعت جریان هوا در این ساختمان‌ها ۰/۰۵- ۰/۲ متر بر ثانیه پیشنهاد شده است (۱۳). درصد رطوبت در ساختمان شماره ۱، ۵۱٪ و در ساختمان شماره ۲، ۵۴٪ بود. حدود مجاز توصیه‌شده برای این فاکتور در این ساختمان‌ها ۴۰- ۶۰ درصد پیشنهاد شده است [۱۳]. میانگین دما در ساختمان شماره ۱ مشابه میانگین دما در ساختمان شماره ۲ و ۲۳ درجه سانتی‌گراد و در حدود استاندارد (۲۰-۲۴ درجه سانتی‌گراد) گزارش گردید. نتایج اندازه‌گیری تراز صدا در ساختمان شماره ۱ و ۲ نشان داد که میانگین صدا در ساختمان شماره ۱، ۴۰ دسی بل و در ساختمان شماره ۲، ۴۳ دسی بل بود. حدود مجاز توصیه‌شده برای این فاکتور در این ساختمان‌ها ۴۰- ۴۵ دسی بل پیشنهاد شده است [۱۳]. نتایج اندازه‌گیری میزان روشنایی در ساختمان شماره ۱ و ۲ نشان داد که میانگین روشنایی در ساختمان شماره ۱، ۴۰۰ لوکس و در ساختمان شماره ۲، ۳۰۰ لوکس بود. حدود مجاز توصیه‌شده برای این فاکتور در این ساختمان‌ها ۳۰۰- ۶۰۰ لوکس پیشنهاد شده است [۱۳]. نتایج اندازه‌گیری تراکم دی اکسید کربن نشان داد که میانگین تراکم این گاز در ساختمان شماره ۱ و ۲ به ترتیب ۷۰۰ و ۷۴۰ پی پی‌ام بوده است. حدود مجاز پیشنهادی برای تراکم دی اکسید کربن در ساختمان‌های اداری ۴۵۰- ۶۷۵ پی پی‌ام [۱۳] بوده است که تراکم این گاز در هر دو ساختمان بالاتر از حدود استاندارد است.

اگرچه میانگین بیشتر عوامل محیطی اندازه‌گیری شده در هر دو ساختمان اداری مورد مطالعه در حدود استاندارد توصیه‌شده بود، اما نتایج اندازه‌گیری شدت روشنایی در ساختمان شماره ۲ نشان داد که در ۵۸ درصد از موارد اندازه‌گیری شده، شدت روشنایی بالاتر از حدود مجاز توصیه‌شده بود. در ساختمان شماره ۱ در ۳۶ درصد از موارد، شدت روشنایی بالاتر از حدود مجاز توصیه‌شده بود. سرعت جریان هوا در ساختمان شماره ۲ در ۳۶ درصد از موارد اندازه‌گیری شده بالاتر از حدود مجاز گزارش گردید. نتایج اندازه‌گیری رطوبت نسبی در ساختمان شماره ۱ نشان داد که در ۲/۸ درصد از نقاط اندازه‌گیری شده، درصد رطوبت بالاتر از حدود مجاز توصیه‌شده بوده است. در ساختمان شماره ۲ درصد رطوبت در ۴/۹ درصد از موارد اندازه‌گیری شده بالاتر از حدود مجاز بود. اتاق‌های بایگانی و تأسیسات که در زیرزمین قرار داشتند، از نقاطی بودند که میزان رطوبت آن‌ها بالاتر از حدود مجاز بود. دمای هوای در ساختمان‌های شماره ۱ و ۲ به ترتیب در ۱۸ و ۳۲ درصد از موارد اندازه‌گیری شده بالاتر از حدود مجاز بود. نتایج اندازه‌گیری صدا در ساختمان‌های شماره ۱ و۲ نشان داد که در ۵۷ درصد از محل‌های اندازه‌گیری شده در ساختمان شماره ۱، صدا بالاتر از حدود استاندارد بوده و در ساختمان شماره ۲ در ۸۴ درصد از موارد صدا بالاتر از حدود مجاز بود.

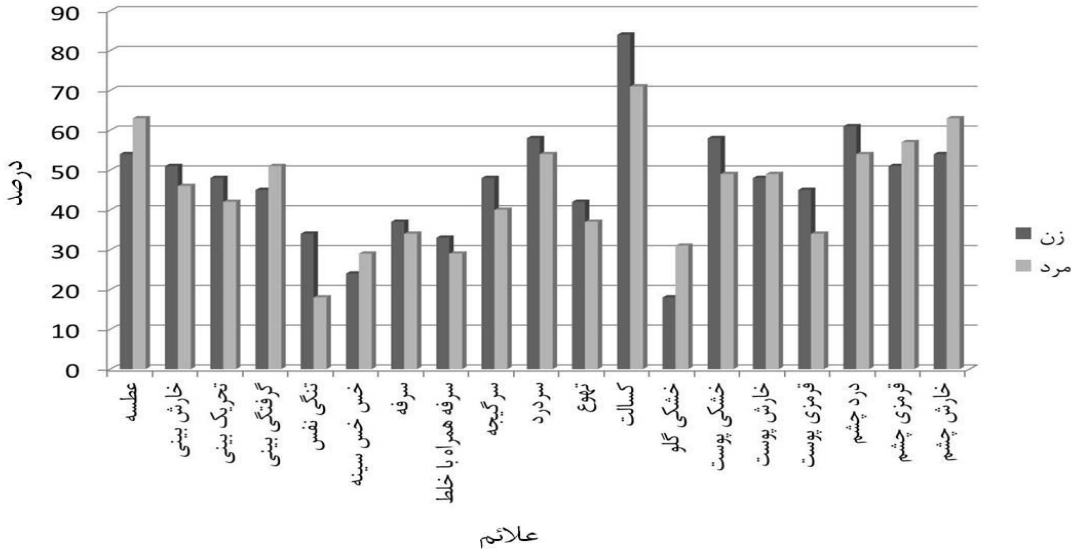
نتایج اندازه‌گیری میدان‌های الکتریکی در فواصل ۳۰، ۵۰ و ۶۰ سانتی‌متری از نمایشگرها در ساختمان شماره ۱ نشان داد که مقادیر اندازه‌گیری شده به ترتیب برابر ۶۴، ۴۹ و ۳۴ ولت بر متر بوده و بالاتر از حدود مجاز توصیه‌شده بر حسب فواصل است. نتایج اندازه‌گیری میدان‌های الکتریکی در فواصل ۳۰، ۵۰ و ۶۰ سانتی‌متری از نمایشگرها در ساختمان شماره ۲ نشان داد که مقادیر اندازه‌گیری شده به ترتیب برابر ۵۳، ۴۳ و ۴۳ ولت بر متر بوده و بالاتر از حدود مجاز توصیه‌شده بر حسب فواصل است. نتایج اندازه‌گیری میدان‌های مغناطیسی در ساختمان شماره ۱ نشان داد که میانگین مقادیر اندازه‌گیری شده در فواصل ۳۰، ۵۰ و ۶۰ سانتی‌متری از نمایشگرها به ترتیب برابر ۹۰، ۸۴ و ۷۷ آمپر بر متر بوده و در فواصل ۳۰ و ۵۰ متر بالاتر از حدود مجاز توصیه‌شده بر حسب فواصل است. نتایج اندازه‌گیری میدان‌های مغناطیسی در ساختمان شماره ۲ نشان داد که میانگین مقادیر اندازه‌گیری شده در فواصل ۳۰، ۵۰ و ۶۰ سانتی‌متری از نمایشگرها به ترتیب برابر ۹۶، ۹۴ و ۸۴ آمپر بر متر بوده و بالاتر از حدود مجاز توصیه‌شده بر حسب فواصل است. حدود مجاز توصیه‌شده برای میدان‌های مغناطیسی ۸۰ آمپر بر متر [۱۶] و برای میدان‌های الکتریکی ۱۰ ولت بر متر است [۱۷].

شیوع علائم سندرم ساختمان بیمار

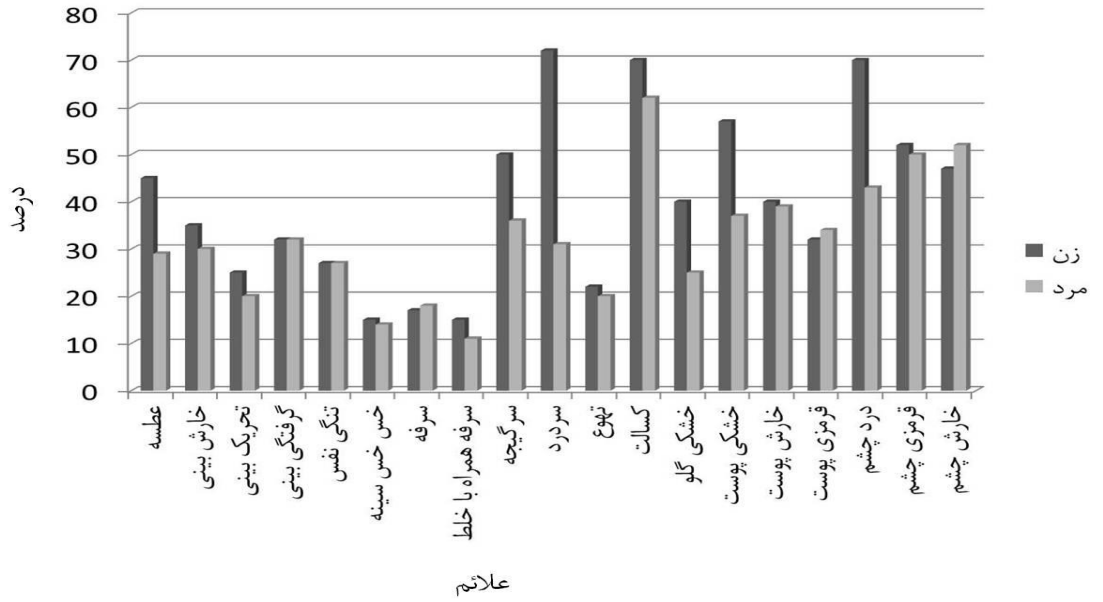
نتایج مطالعه نشان داد که بیش‌ترین درصد شیوع علائم در جامعه زنان و مردان ساختمان شماره ۱ مربوط به کسالت (احساس ناخوشی) بوده و به ترتیب برای زنان (۸۴٪) و برای مردان (۷۱٪) و کمترین درصد شیوع علائم در جامعه زنان و مردان ساختمان شماره ۱ به ترتیب مرتبط با خشکی گلو (۱۸٪) و تنگی نفس (۱۸٪) بوده است. برای ساختمان شماره‌ی ۲ بیش‌ترین درصد شیوع علائم در میان زنان و مردان به ترتیب مربوط به سردرد (۷۲٪) و کسالت (۶۲٪) بوده و کمترین میزان شیوع علائم در ساختمان شماره ۲ برای زنان مرتبط علائم خس‌خس سینه (۱۵٪) و سرفه همراه با خلط (۱۵٪) و برای

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-03]

مردان سرفه همراه با خلط (۱۵٪) بوده است. اکثر علائم سندرم ساختمان بیمار در شاغلین زن بیش از شاغلین مرد بود. بررسی-های آماری علائم سندرم ساختمان بیمار نشان داد که رابطه معنی دار میان سردرد و شیوع علائم در کارمندان زن و مرد ساختمان شماره ۲ (P= ۰/۰۵) وجود دارد. به طور کلی سردرد در میان شاغلین زن بیش از مردان بود. شکل ۱ و ۲ به ترتیب میزان شیوع علائم سندرم ساختمان بیمار را در میان شاغلین زن و مرد ساختمان شماره ۱ و ۲ نشان می‌دهند.



شکل ۱-توزیع درصد فراوانی علائم سندرم ساختمان بیمار در میان شاغلین زن و مرد ساختمان شماره ۱



شکل ۲-توزیع درصد فراوانی علائم سندرم ساختمان بیمار در میان شاغلین زن و مرد ساختمان شماره ۲

ارتباط میان علائم و پارامترهای محیطی

نتایج ارزیابی ارتباط میان علائم سندرم ساختمان بیمار و پارامترهای محیطی در هر دو ساختمان نشان داد که میان افزایش تراکم دی اکسید کربن و شیوع علائمی همچون تهوع، سردرد، تحریک بینی، تنگی نفس و خشکی گلو ارتباط معناداری ($P_{value} \leq$ ۰/۰۵) وجود دارد. همچنین نتایج آزمون‌های آماری نشان داد که میان صدای بالاتر از استاندارد و علائم سردرد و سرگیجه ارتباط معنی‌داری ($P_{value} \leq$ ۰/۰۵) وجود دارد. ارتباط معنی‌داری میان شدت روشنایی و علائمی مانند خشکی پوست، درد چشم و کسالت ($P_{value} \leq$ ۰/۰۵) مشاهده گردید. علائمی از قبیل سردرد،

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-03]

قرمزی پوست، خارش چشم و عطسه در مکان‌هایی با دمای بالاتر از ۲۰- ۲۴ درجه سانتی‌گراد افزایش معنی‌داری ($P_{value} \leq$ ۰/۰۵) داشتند. علائم قرمزی پوست و درد چشم در مکان‌هایی با دامنه رطوبتی ۵۰- ۶۰ درصد نسبت به بخش‌هایی با دامنه رطوبت ۴۰- ۵۰ درصد به طور معنی‌داری ($P_{value} \leq$ ۰/۰۵) کاهش داشتند. در مقابل سرفه در دامنه رطوبتی ۵۰- ۶۰ درصد نسبت به ۴۰- ۵۰ درصد به صورت معنی‌داری ($P_{value} \leq$ ۰/۰۵) افزایش نشان داد. نتایج مطالعه نشان داد که ارتباط معنی‌داری میان علائم سرفه و خس‌خس سینه و سرعت جریان هوا وجود داشت ($P_{value} \leq$ ۰/۰۵). میدان‌های الکترومغناطیس اطراف رایانه‌ها به عنوان یکی از موضوعات جدید در این مطالعه مطرح شد، اما متأسفانه به دلیل عدم تعیین میزان دقیق مواجهه کارکنان امکان سنجش ارتباط آن با شیوع علائم سندرم ساختمان بیمار فراهم نگردید. جدول ۱ و ۲ به ترتیب درصد شیوع برخی از علائم سندرم ساختمان بیمار را در شاغلین ساختمان‌های شماره ۱ و ۲ نشان می‌دهند.

جدول۱- درصد شیوع برخی از علائم سندرم ساختمان بیمار بر اساس عوامل محیطی در شاغلین ساختمان شماره ۱

عوامل محیطی	تحریک بینی	سرفه	سرگیجه	سر درد	تهوع	کسالت	خشکی پوست	قرمزی پوست	درد چشم
صدا (پایین‌تر از استاندارد)	۴۱/۴	۳۴/۵	۴۲/۶	۴۷	۵۱/۷	۲۵/۷	۵۵/۲	۳۴/۵	۵۸/۶
صدا (بالاتر از استاندارد)	۴۸/۷	۲۵/۶	۷۱	۸۳	۳۰/۸	۷۶/۹	۵۱/۳	۴۳/۶	۵۶/۴
روشنایی (پایین‌تر از استاندارد)	۲۵	۳۱/۵	۵۰	۶۷/۵	۲۵	۷۵	۶۲/۵	۳۷/۵	۷۵
روشنایی (استاندارد)	۴۶	۳۲/۷	۴۴/۲	۵۱/۹	۴۲/۳	۷۶/۹	۵۷/۷	۴۳/۳	۵۰/۱
روشنایی (بالاتر از استاندارد)	۶۲/۵	–	۳۷	–	۳۷/۵	۸۷/۵	۱۲/۵	۲۵	۳۷
دمای محیط (۲۰-۲۴°C)	۴۵/۵	۲۷/۳	۴۱/۸	۱۶/۷	۴۳/۶	۸۱/۱	۵۴/۵	۵۱/۵	۶۰
دمای محیط >۲۴°C	۵۰	۲۵/۳	۵۰	۶۵/۵	۲۵	۵۸/۳	۴۱/۷	۴۵/۷	۴۱/۷
رطوبت (۴۰-۵۰٪)	۳۸/۵	۱۱/۵	۵۰	۶۵/۴	۴۶/۲	۸۰/۸	۵۷/۷	۴۵	۴۱
رطوبت (۵۰-۶۰٪)	۵۱/۳	۴۱/۶	۴۱	۵۳/۸	۳۵/۹	۷۹/۵	۵۱/۳	۲۵	۲۶
تراکم CO_2 (۳۰۰-۶۰۰ پی پی ام)	۱۵/۴	۳۰/۸	۹/۷۶	۳۲	۴۶/۲	۴۶	۶۹/۲	۵۳/۸	۶۱/۵
تراکم CO_2 (۶۰۰-۱۰۰۰ پی پی ام)	۱۹/۲	۱۵/۴	۶۰	۲۳	۱۴/۷	۶۴/۱	۴۳/۶	۳۲/۱	۵۲/۶
تراکم CO_2 (>۱۰۰۰ پی پی ام)	۸۰	۲۰	۴۰	۸۰	۲۰	۸۰	۲۰	–	۶۰

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-03]

جدول۲- درصد شیوع برخی از علائم سندرم ساختمان بیمار بر اساس عوامل محیطی در شاغلین ساختمان شماره ۲

عوامل محیطی	تحریک بینی	سرفه	سرگیجه	سر درد	تهوع	کسالت	خشکی پوست	قرمزی پوست	درد چشم
صدا (پایین‌تر از استاندارد)	۳۶/۸	۲۶/۳	۳۶/۴	۵۲/۶	۱۵/۸	۸۴/۲	۵۲/۶	۳۱/۶	۴۲/۱
صدا (بالاتر از استاندارد)	۱۸/۲	۱۵/۶	۶۳/۶	۵۰/۶	۲۲/۱	۶۳/۶	۴۴/۲	۳۳/۸	۵۷/۱
روشنایی (پایین‌تر از استاندارد)	۳۱/۱	۲۰	۴۸/۹	۶۷/۷	۲۲/۲	۷۱/۱	۴۴/۴	۳۳/۳	۶۰
روشنایی (استاندارد)	۱۳/۳	۱۵/۶	۳۷/۸	۶۰	۲۲/۲	۳۱/۲	۴۴/۷	۳۳/۳	۲۴/۴
روشنایی (بالاتر از استاندارد)	۱۶/۷	۱۶/۷	۱۶/۷	۳۳/۳	–	۱۶/۷	۵۰	۳۳/۳	۱۶/۷
دمای محیط (۲۰-۲۴°C)	۲۰/۳	۱۴/۱	۴۰/۶	۲۷	۱۷/۲	۷۰/۳	۴۰/۸	۲۵	۵۱
دمای محیط >۲۴°C	۲۵	۲۰	۳۸/۸	۵۰	۲۸/۱	۶۲/۵	۵۲/۲	۵۰	۵۹/۴
رطوبت (۴۰-۵۰٪)	۱۵/۴	–	۶۷	۴۶/۲	۱۵/۴	۵۳/۸	۶۱/۵	۳۰/۸	۷۶/۹
رطوبت (۵۰-۶۰٪)	۲۳/۴	۱۵/۶	۶۱	۴۰/۹	۳۲/۱	۷۴/۴	۴۴/۲	۳۶/۴	۵۱/۹
رطوبت (۶۰-۷۰٪)	۱۶/۷	–	۳۳	۵۰	۱۶/۷	۵۰	۳۳/۳	–	۳۳/۳
تراکم CO_2 (۶۰۰-۳۰۰ پی پی ام)	۳۶/۸	۲۱/۱	۵۲/۶	۵۷/۹	۴۴/۴	۱۲/۵	۵۲/۶	۳۶/۸	۵۲/۶
تراکم CO_2 (۱۰۰۰-۶۰۰ پی پی ام)	۵۰	۳۳/۳	۲۹/۶	۵۶/۲	۴۴/۷	۳۰/۸	۵۲/۱	۳۹/۶	۵۶/۲
تراکم CO_2 (>۱۰۰۰ پی پی ام)	–	–	۱۰۰	–	۵۰	۱۲/۵	۱۰۰	۱۰۰	–

بحث

میزان شیوع علائم سندرم ساختمان بیمار در کارکنان هر دو ساختمان مرکزی سازمان بهداشت و درمان صنعت نفت بالا بود، که این موضوع با یافته‌های مطالعه‌ی Bourbeau و همکاران مطابقت داشت [۱۸]. در میان علائم سندرم ساختمان بیمار کسالت بیش‌ترین شیوع را در میان جامعه زنان و مردان مورد مطالعه داشت. نتایج مطالعه، روشنایی نامناسب را به عنوان علت اصلی شیوع کسالت نشان داد. نتایج این مطالعه نشان داد که میزان شیوع علائم در جامعه زنان در هر دو دو ساختمان مورد بررسی بیشتر از مردان بود. در تأیید یافته‌ها می‌توان به پژوهش اسکو و همکاران اشاره نمود. نتایج پژوهش آنان نشان داد که علائم سردرد و خستگی در شاغلین زن بیشتر از مردان بوده است [۱۹]. همچنین نتایج مطالعه خلاصه زاده و همکاران نشان داد که

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-03]

فراوانی سندرم ساختمان بیمار در کارکنان زن در ساختمان مرکزی دانشگاه علوم پزشکی یزد با فراوانی ۳۶/۹٪ بیش از فراوانی این سندرم در میان مردان (۳۴/۸٪) بود. اگرچه این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار گزارش نشد [۸]. از دلایل اصلی شیوع بیشتر علائم در جامعه زنان می‌توان به مواردی همچون اختلاف ریسک‌های بیولوژیکی و وراثتی به واسطه‌ی ژن‌ها و هورمون‌ها، اختلاف در تأثیر ریسک فاکتورهای مورد مواجهه در شرایط کاری، اوقات فراغت و شیوه زندگی، تنش شغلی و تعریف نقش در محیط‌های اداری در پروفایل سلامتی زنان و مردان و پارامترهای محیطی در داخل ساختمان‌ها اشاره نمود. همچنین در مطالعه‌ای که توسط استنبرگ صورت پذیرفت یافته‌ها نشان دادند که زنان در تمام گروه‌های سنی در شرایط تعریف‌شده یکسان بیش از مردان دچار ناراحتی و مشکلات سلامتی می‌شوند که دلیل اصلی آن مسئولیت‌های پررنگ‌تر زنان در خانه و شرکت آن‌ها در فعالیت‌های اجتماعی به عنوان ریسک فاکتورهای مهم‌تر از مسائل مرتبط با کار شناخته‌شده‌اند [۲۰].

نتایج بررسی اثر صدا بر علائم سندرم ساختمان بیمار نشان داد که ارتباط این عامل محیطی با علائمی چون سرگیجه و سردرد معنی‌دار بوده است. از آنجائیکه مطالعات مربوط به صدا نشان داده است که این عامل فیزیکی زیان‌آور سبب سردرد و سرگیجه می‌گردد [۲۱]، لذا نتایج به دست آمده از این مطالعه دور از انتظار نبوده است. میان شدت روشنایی و علائمی مانند خشکی پوست، درد چشم و کسالت ارتباط معنی‌داری دیده شد. نتایج این مطالعه با اثرات روشنایی نامناسب از قبیل سردرد، خستگی، افسردگی، کاهش بهره‌وری افراد و حس عمومی ناراحتی مطابقت دارد [۸]. میان افزایش دما و علائمی مانند سردرد، قرمزی پوست، خارش چشم و عطسه ارتباط معنی‌داری مشاهده گردید. نتایج مطالعه انجام‌شده در ارتباط با تعیین تأثیر فاکتورهای محیطی بر علائم سندرم ساختمان در مطالعه‌ای که توسط اسکو انجام شد، نشان داد که میان دمای محیط و شیوع علائم موکوسی از قبیل عطسه، خارش و قرمزی چشم ارتباط معنی‌داری وجود دارد. یافته‌های مطالعه اسکو با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد [۱۱، ۱۹]. همچنین ارتباط معنی‌داری میان علائمی مانند سرگیجه، سردرد، تهوع، تحریک بینی، تنگی نفس، خشکی گلو، کسالت و تراکم دی اکسید کربن مشاهده شد. مطالعه انجام‌شده توسط فانگر در ۱۸ ساختمان اداری در کپنهاگ نشان داد که ارتباط معنی‌داری میان تراکم دی اکسید کربن و علائم سندرم ساختمان وجود ندارد [۲۲]. نتایج مطالعه نورباک نشان داد که با افزایش تراکم دی اکسید کربن علائم سردرد و کسالت تشدید می‌شوند. یافته‌های مطالعه حاضر با مطالعه نورباک و همکاران مطابقت دارد [۱۰].

در مطالعه حاضر ارتباط معنی‌داری میان علائمی مانند سرفه، قرمزی پوست و درد چشم با رطوبت نسبی گزارش گردید. نتایج مطالعه‌ی وانگ در ارتباط با بررسی علائم سندرم ساختمان بیمار نشان داد که افزایش رطوبت نسبی سبب تشدید علائم سندرم ساختمان بیمار می‌گردد، که نتایج مطالعه حاضر در راستای نتایج مطالعه وانگ و همکاران است [۲۳]. مطالعات آزمایشگاهی که توسط Reinikainen در کشور فنلاند صورت پذیرفت نشان داد که میزان شیوع علائمی مانند خشکی پوست، خشکی گلو و بینی و گرفتگی بینی در دامنه رطوبت ۳۰-۴۰ درصد کمتر از دامنه رطوبت ۲۰-۳۰ درصد است. یافته‌های این مطالعه با نتایج حاصل از مطالعه Reinikainen قابل‌مقایسه نیست زیرا در مطالعه حاضر محدوده رطوبتی ۲۰-۳۰ درصد وجود ندارد [۲۴]. مطالعه انجام‌شده توسط محمودی و همکاران نشان داد که میدان مغناطیسی در فاصله ۳۰ سانتی‌متری در مقابل نمایشگرها بین ۶۸- ۳۵۸ میلی‌آمپر بر متر متغیر بوده و شدت میدان به طور متوسط برابر ۱۴۰/۳۱±۵۲/۸۳ میلی‌آمپر بر متر بوده است. در فاصله ۶۰ سانتی‌متری به طور متوسط برابر ۸۰/۴۳±۴۴/۱۳ میلی‌آمپر بر متر بوده است. همچنین میدان الکتریکی در فاصله ۳۰ سانتی‌متری جلو نمایشگر بین ۱- ۱۲۲ ولت بر متر متغیر بوده و به طور متوسط برابر ۲۹/۲۳±۲۷/۸۷ ولت بر متر بوده است. همچنین میدان الکتریکی در فاصله ۶۰ سانتی‌متری بین ۱- ۱۲۲ ولت بر متر متغیر بوده و به طور متوسط برابر۲۳/۰۵±۲۳/۰۴ ولت بر متر بوده است [۲۵]. همچنین نتایج مطالعه آنان نشان داد که ۲۰ درصد نمایشگرها در فاصله ۳۰ سانتی‌متری دارای میدان مغناطیسی بالاتر از استاندارد بوده و ۵۲ درصد نمایشگرها در فاصله ۳۰ سانتی‌متری دارای میدان الکتریکی بالاتر از استاندارد بودند. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که در ساختمان شماره ۱، حدود ۱۳ درصد و در ساختمان شماره ۲ حدود ۱۶ درصد از نمایشگرها دارای میدان مغناطیسی بالاتر از حدود استاندار بودند که با نتایج مطالعه محمودی و همکاران مطابقت دارد. همچنین نتایج بررسی شدت میدان الکتریکی در ساختمان شماره ۱ و ۲ به ترتیب نشان داد که ۹۵ و ۸۰ درصد از نمایشگرها دارای شدت میدان الکتریکی با مقادیر بالاتر از حدود استاندارد بودند که این میزان در مطالعه محمودی ۵۲ درصد بوده است. ارزیابی تأثیر

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-03]

میدان‌های الکترومغناطیس به عنوان یکی از موضوعات جدید در این مطالعه مطرح شد، اما به دلیل اینکه این میدان‌ها در فواصل ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متری تغییرات زیادی داشتند، امکان تعیین ارتباط میان علائم سندرم ساختمان بیمار و میدان‌های الکترومغناطیس فراهم نگردید. از محدودیت‌های مطالعه می‌توان به مقطعی بودن مطالعه و عدم بررسی علائم سندرم ساختمان بیمار در سایر فصول اشاره نمود.

نتیجه‌گیری

در میان علائم سندرم ساختمان بیمار، کسالت بیش‌ترین شیوع را در میان مردان و زنان نشان داد. شیوع علائم سندرم ساختمان بیمار در زنان بیش از مردان بود. فاکتورهای محیطی و کیفیت هوای داخل ساختمان‌های اداری از عوامل موثر بر میزان شیوع علائم سندرم ساختمان بیمار هستند.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از بخشی از پایان نامه آقای علی اصغر خواجه وندی به راهنمایی دکتر محمد جواد جعفری است. نویسندگان مقاله مراتب تشکر و قدردانی خود را از دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و مسئولان و کارکنان سازمان بهداشت و درمان صنعت نفت ابراز می‌دارند.

منابع

1. Brasche S, Bullinger M, Morfeld M, Gebhardt H, Bischof W. Why do women suffer from sick building syndrome more often than men?–subjective higher sensitivity versus objective causes. Indoor Air. 2001; 11(4):217-22.
2. Gunnarsson AG. Relationships between occupant personality and the sick building syndrome explored. Indoor Air. 2000; 10(3):152-69.
3. Ahmadi M, Golbabaei F, Behzadi MH. The effect of sick building syndrome (SBS) on the productivity of administrative staff. International Journal of Occupational Hygiene. 2015; 6(4):210-8.
4. Wargocki P, Wyon DP, Sundell J, Clausen G, Fanger P. The effects of outdoor air supply rate in an office on perceived air quality, sick building syndrome (SBS) symptoms and productivity. Indoor Air. 2000; 10(4):222-36.
5. Joshi SM. The sick building syndrome. Indian journal of occupational and environmental medicine. 2008; 12(2):61.
6. Jafari MJ, Khajevandi AA, Najarkola SAM, Yekaninejad MS, Pourhoseingholi MA, Omidi L, et al. Association of Sick Building Syndrome with Indoor Air Parameters. Tanaffos. 2015; 14(1):55.
7. Burge P. Sick building syndrome. Occupational and Environmental Medicine. 2004; 61(2):185-90.
8. Kholasezadeh G, Mirmohammadi Meybodi S, Mehrparvar A, Tafti F, Abedinzadeh M, Nourani Yazdi F. Assessment of sick building syndrome among office workers in Shahid Sadoughi University of medical sciences in 2008. Iran Occupational Health. 2011; 8(1):70-6. [Persian]
9. Motesaddi S, Sheikh mohammadi A, Sardar Mahdieh JS, Akbarpour S. Investigation of sick building syndrome symptoms in inhabitants of Ekbatan town. Medical journal of Mashhad University of Medial Sciences. 2012; 54(4): 224– 9. [Persian]
10. Norbäck D, Michel I, Widström J. Indoor air quality and personal factors related to the sick building syndrome. Scandinavian journal of work, environment & health. 1990:121-8.
11. Skov P, Valbjørn O. The "sick" building syndrome in the office environment: the Danish Town Hall Study. Environment International. 1987; 13(4):339-49.
12. Handbook A. Fundamentals. American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Atlanta. 2001; 111.
13. Khajevandi A. An investigation of the relationship between symptoms of sick building syndrome and personal and work environment characteristics in two administrative buildings of Petroleum Industry Health Organization: [Thesis]. Shahid Beheshti University of Medical Science, 2010; 56-69. [Persian]
14. Swedish Standards Institution: Computers and office machines - Measuring methods for electric and magnetic near fields. Svensk Standard SS 46 14 90. Stockholm, December 1995.
15. Orimoto H, Ikuta A. Signal processing for noise cancellation in actual electromagnetic environment. Progress in Electromagnetics Research. 2009; 99: 307-22.
16. Krawczyk A. Electromagnetic field, health and environment: Proceedings of EHE'07: Ios Press; 2008; 269-271.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-03]

17. Sandström M. Electromagnetic fields in offices. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. 2006; 12(2):137-47.
18. Bourbeau J, Brisson C, Allaire S. Prevalence of the sick building syndrome symptoms in office workers before and after being exposed to a building with an improved ventilation system. Occupational and environmental medicine. 1996; 53(3): 204-10.
19. Skov P, Valbjørn O, Pedersen BV. Influence of personal characteristics, job-related factors and psychosocial factors on the sick building syndrome. Scandinavian journal of work, environment & health. 1989: 286-95.
20. Stenberg B, Wall S. Why do women report 'sick building symptoms' more often than men? Social science & medicine. 1995; 40(4): 491-502
21. Kalantary S, Dehghani A, Yekaninejad MS, Omidi L, Rahimzadeh M. The effects of occupational noise on blood pressure and heart rate of workers in an automotive parts industry. ARYA Atheroscler. 2015; 11(4).
22. Fanger PO, Lauridsen J, Bluyssen P, Clausen G. Air pollution sources in offices and assembly halls, quantified by the olf unit. Energy and Buildings. 1988; 12(1):7-19.
23. Wang B-L, Takigawa T, Yamasaki Y, Sakano N, Wang D-H, Ogino K. Symptom definitions for SBS (sick building syndrome) in residential dwellings. International journal of hygiene and environmental health. 2008; 211(1):114-20.
24. Reinikainen LM, Jaakkola JJ, Heinonen OP. The effect of air humidification on different symptoms in office workers—An epidemiologic study. Environment International. 1991; 17(4): 243-50.
25. Mahmodi A, Nassiri P, Zerati H, Farzaneh Nejad A. Health assessment effect of EMF of visual display terminal on user's computer in Tehran University of Medical Science. Journal of Environmental Science and Technology. 2008; 10(1): 91-102.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-03]

Research Article

Symptoms of Sick Building Syndrome in Office Workers of Petroleum Industry Health Organization

Mohammad Javad Jafari [1], Ali Asghar Khajevandi[2], Seyed Ali Mousavi Najarkola[3], Mohammad Amin Pourhoseingholi[4], Leila Omidi[5*], Esmaeil Zarei[6]

Received: 28 June 2015 Accepted: 21 August 2015

Abstract

Background & Objectives: Air quality in the workplace, personal factors, and work-related factors are the most important risk factors for sick building syndrome (SBS). While several epidemiological studies have assessed the prevalence of SBS among office workers, less attention has been paid to the relation between SBS and environmental parameters. The present study evaluated the relationship between SBS and indoor environmental factors of two office buildings.

Methods: **:** In this cross- sectional study, all workers of two office buildings of the Petroleum Industry Health Organization were examined in terms of SBS. A validated questionnaire was used to determine the prevalence of SBS and its relationship with personal and environmental factors. Indoor environmental factors including noise, light, humidity, air velocity**,** temperature, and CO_2 concentration were also measured with appropriate calibrated instruments.

Results: There were significant relationships between CO_2 concentration (as an air quality factor) and some SBS symptoms including nausea, headache, nasal irritation, shortness of breath, and dry throat. Significant relationships were also observed between noise exposure and both headache and dizziness. Moreover, light intensity was significantly related with dry skin, eye pain, and malaise.

Conclusion: SBS symptoms were more prevalent among women than in men. Environmental factors and indoor air quality of office buildings had major effects on SBS symptoms.

Keywords: Sick Building Syndrome, Environmental Factors, Indoor Air Quality

Please cite this article as: M J Jafari, A A Khajevandi, S A Mousavi Najarkola, M A Pourhoseingholi, L Omidi, E Zarei. Symptoms of Sick Building Syndrome in Office Workers of Petroleum Industry Health Organization. Journal of Occupational Hygiene Engineering. 2015; 2(1):66-76.

1. Department of Occupational Health, School of Public Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
2. MSc student, Department of Occupational Health, School of Public Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
3. Iranian Petroleum Industry Health Research Institute, Iran Occupational and Environmental Health Research Center.
4. Research Center for Gastroenterology and Liver Disease, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
5*.(Corresponding Author): PhD student, Department of Occupational Health, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Email: omidil@razi.tums.ac.ir
6. Department of Occupational Health, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-03]