

مقاله اصلی

بررسی سندرم ساختمان بیمار، نشانه‌ها و عوامل خطر آن در کارکنان شاغل در برخی از ساختمانهای دانشگاه

تاریخ دریافت: ۸۸/۳/۴ - تاریخ پذیرش: ۸۸/۹/۵

خلاصه

مقدمه

سندرم ساختمان بیمار مجموعه‌ای از نشانه‌های عصبی، تحرکی، تنفسی، پوستی و حسی است که به طور قطع نمی‌توان تشخیص بیماری دیگری بر آنها گذاشت. هدف بررسی نشانه‌های سندرم ساختمان بیمار در کارکنان برخی از ساختمانهای دانشگاه بود.

روش کار

در این مطالعه توصیفی مقطعی که در دانشگاه علوم پزشکی مشهد در سال ۸۷ انجام شد، جمعیت مورد مطالعه ۲۵۲ نفر از کارکنان دانشگاه علوم پزشکی مشهد بودند و در این بررسی از روشهای ویژه اندازه‌گیری مقادیر آلاینده‌های داخل ساختمان و پرسشنامه استفاده شد. این دو کار همزمان یا حداکثر به فاصله ۴ هفته از هم انجام شد و اطلاعات پس از جمع‌آوری در نرم‌افزار SPSS توسط آزمون کای دو و آنوا با سطح معنی داری $p < 0/05$ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج

به طور کلی ۲۳/۳٪ از کارمندان سندرم ساختمان بیمار داشتند. ۲۱/۸٪ کارمندان نشانه‌های عصبی، ۱۰/۳٪ نشانه‌های تحرکی، ۵/۲٪ نشانه‌های تنفسی، ۶/۸٪ نشانه‌های پوستی و ۶/۸٪ اختلال در حواس پنجگانه به تنهایی را ذکر نمودند میانگین مقادیر آلاینده‌های داخل ساختمان به ترتیب دی‌اکسید کربن، ازن، منوکسید کربن و اکسیدهای نیتروژن با ۵۲۶/۹۳، ۰، ۴/۹۲، ۰ بر حسب واحد PPM محاسبه شد. میانگین مقدار فرم آلدئید $0/15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ، پارتيكل هاي تنفسي $3/56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ، كل پارتيكل $3/79 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ، دماي مرطوب $14/28$ و دماي خشك $22/27$ درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی ۴۱/۳۶ درصد، جریان هوا $16\text{m}/\text{s}$ ، سر و صدا $58/38 \text{ dBA}$ ، روشنایی $421/37 \text{ lux}$ باکتری و قارچ به ترتیب $1/73$ و FU/m^3 محاسبه شد. ساختمان ج با دارا بودن مقادیر CO بیشتر از سایر ساختمان‌ها نشانه‌های نورولوژیک بیشتری را در بین دو ساختمان دیگر دارا بود.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه در حدود نتایج مطالعات سایر کشورها و حتی مطلوب تر از بسیاری تحقیقات انجام شده خارجی در این خصوص است، با بهبود بخشیدن به وضعیت تهویه ساختمانها و بهینه سازی محیط کار می‌توان به شرایط بهتری در این خصوص دست یافت.

کلمات کلیدی: عوامل خطر، آلاینده‌های داخلی، سندرم ساختمان بیمار

^۱سیده نگار اسعدی*
^۲محسن سید نوزادی

۱- استادیار گروه پزشکی اجتماعی دانشگاه علوم پزشکی مشهد، بیمارستان قائم (عج)، مشهد، ایران

۲- استادیار گروه پزشکی اجتماعی دانشگاه علوم پزشکی مشهد، بیمارستان قائم (عج)، مشهد، ایران

*مشهد- دانشگاه علوم پزشکی، مشهد، ایران

تلفن: ۹۸-۹۱۲۳۸۵۶۳۲۵

email: assadin@mums.ac.ir

مقدمه

سندرم ساختمان بیمار توجه ویژه ای را می طلبد چون بسیاری از مردم بخصوص در محل کار با این خطر مواجه هستند. شیوع سندرم ساختمان بیمار حدود ۲۰٪ تخمین زده می شود. سازمان بهداشت جهانی نشانه ها و علائم تحریکی پوست و مخاط سردرد، خستگی، مشکل در تمرکز در کارمندان ساختمانهای مدرن را به سندرم ساختمان بیمار نسبت داده است، همچنین سندرم ساختمان بیمار را علت شایع غیبت از کار و کاهش تولید و بازده می داند.

با توجه به این نکته که بیشتر وقت مفید کارکنان در ساختمانها می گذرد بررسی وضعیت سلامتی آنان و هوای تنفسی آنها حائز اهمیت می باشد. از این جهت دقت در آلاینده های داخلی^۱ ضروری است. زیرا با ایجاد شرایط تهویه ای مناسب و بهبود بخشیدن به موقعیت های شغلی کنونی می توان وضعیت ایده آل برای کارکنان فراهم آورد و بازده کاری را افزایش و میزان غیبت از کار را کاهش داد.

مشکلات مرتبط با کیفیت هوای داخلی (داخل ساختمان) در ساختمان های غیرصنعتی از یک سری سمپتومهای (نشانه های) غیراختصاصی تشکیل شده است، بدون آنکه علت شناخته شده ای داشته باشد. ولی ممکن است یک سری از سمپتوماها (نشانه ها) در جایی بیشتر خودش را نشان بدهد از جمله سمپتومهای شناخته شده؛ نشانه های عصبی، تنفسی، تحریک مخاطی یا تحریک چشم، گلو، بینی و سایر نشانه ها می باشند (۲،۱).

نشانه های نورو توکسیک با سردرد، خستگی، فقدان تمرکز، کاهش حافظه، گیجی، تهوع و استفراغ همراه آنها. نشانه های تنفسی با تنگی نفس، ویز، سرفه، اختلالات دیگر تنفسی که بیشتر علائم مربوط به دستگاه تنفسی فوقانی است. نشانه های پوستی با راش پوستی، خارش، خشکی پوست، تغییراتی در حواس با افزایش غیرطبیعی درک بو، تغییرات بینائی وجود دو مورد از این نشانه ها در کارکنان یک ساختمان بدون بیماری قبلی، قطعاً مطرح کننده تشخیص سندرم ساختمان بیمار است (۳). البته تاکنون اتیولوژی قطعی نیافتند ولی مواد شیمیائی،

عوامل فیزیکی، عوامل بیولوژیک و سایکولوژیک شاید نقش داشته باشند (۵،۴). در مطالعات قبلی این نشانه ها با ایجاد تغییراتی در تهویه و بهبود وضعیت تهویه و یا با خروج از محل های ایجاد نشانه ها، کاهش یافتند و یا حتی از بین رفتند (۶، ۷). یک مطالعه اپیدمیولوژیک سندرم ساختمان بیمار را به همراه فاکتورهای خطر آن در سنگاپور بررسی کرد و مقادیر آلاینده های داخل ساختمان نظیر دی اکسید کربن، مونواکسید کربن و اوزون، فرم آلدئید، پارتیکل های تنفسی، کل پارتیکل ها، درجه حرارت، رطوبت نسبی، جریان باد، صوت، نور، تعداد باکتری ها، تعداد قارچ ها در داخل ساختمان را اندازه گیری نمود (۸). در مطالعه سنگاپور ۱۹/۶٪ کارکنان در ساختمانها نشانه ها و علائم سندرم ساختمان بیمار را داشتند که هر چه جستجو شد، سایر بیماریها در ایشان رد شد. ۱۲/۳٪، خستگی، ۱۰/۹٪ خشکی گلو، ۹/۱٪ تحریک چشمها، ۸/۷٪ گرفتگی بینی ۱۱٪ گیجی، ۷/۱٪ سردرد ۴/۸٪ خشکی پوست و راش پوستی ۲/۳٪ تنگی نفس، ۰/۵٪ تهوع یا استفراغ، این نشانه ها خیلی شدید نبودند و بین ۰-۱۰ روز با میانگین ۰/۶ روز باعث غیبت از کار در طول یک ماه گذشته شده بودند، ۱۵٪ ساختمان ها از تهویه مناسب بی بهره بودند. البته ارتباط این علائم با تغییرات درجه حرارت و استرس شغلی، سرو صدا، نور ناکافی کارمند جوان و خانم به طور چشمگیری نشان داده شد (۸). مطالعه دیگری بین غلظت دی اکسید کربن در فضای داخلی و علائم تحریک مخاطی و تنفسی تحتانی ارتباطی پیدا کرد، البته سایر آلاینده های هوای داخل ساختمان: پارتیکل ها، درجه حرارت محیط داخل و رطوبت نسبی را نیز اندازه گیری کردند (۹). در مطالعه مذکور با بهبود وضعیت تهویه و کاهش غلظت آلاینده ها بخصوص دی اکسید کربن می توان علائم مرتبط با افزایش آنها را در داخل ساختمان کاهش داد (۹). بررسی دیگری شیوع بیشتری از نشانه های سندرم ساختمان بیمار را در خانمهای شاغل در ساختمان یافت (۱۰). این مطالعه که در یکی از کشورهای اروپایی انجام گرفت درصد شیوع این علائم در خانم ها ۴۴/۳٪ و در آقایان ۲۶/۲٪ بود، در مطالعه ذکر شده مردان مسن تر از خانم ها بودند. هیچ اختلافی بین میزان بیماری حاد، رضایت شغلی، نظارت مستقیم کارفرما یا رئیس، کار با کامپیوتر در بین دو گروه خانم ها و آقایان وجود نداشت ولیکن

¹ Indoor Pollutants

کربن، اوزون فرم آلدئید، پارتیکل‌های تنفسی، کل پارتیکل‌ها، درجه حرارت رطوبت نسبی، جریان باد، صوت، نور، تعداد باکتری‌ها، تعداد قارچ‌ها در داخل برخی از ساختمانهای دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام شد.

دی اکسید کربن، مونواکسید کربن، اوزون، اکسیدهای نیتروژن، فرم آلدئید، پارتیکل‌های تنفسی و کل پارتیکل‌ها توسط روش Direct Reading Instruments with Specialized Detectors با به کار بردن Tube، درجه حرارت توسط روش Natural Dry Bulb Sense، توسط Sensor مخصوص، رطوبت نسبی با روش Capacitance Sense با بکار بردن Capacitance Sensor، جریان باد توسط روش HotWire، Anemometry با بکار بردن Anemometry، صوت توسط روش Noise Dosimetry با بکار بردن Noise Dosimeter، نور توسط روش Luxmetry با بکار بردن Luxmeter، تعداد باکتری‌ها و تعداد قارچ‌ها توسط روش کشت باکتری و قارچ با بکار بردن Agar Culture اندازه‌گیری گردیدند.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها و بررسی آماری؛ نتایج توسط نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت، با استفاده از آزمون کای دو، گروهها از نظر نشانه‌ها و علائم سندرم ساختمان بیمار با هم مقایسه شدند و مقادیر آلاینده‌ها با استفاده از آنالیز آنوا در سه ساختمان مورد بررسی قرار گرفتند. در تمام موارد سطح معنی داری $p < 0/05$ در نظر گرفته شد.

نتایج

۲۵۲ نفر در این مطالعه شرکت کردند، میانگین سنی کارمندان شرکت کننده در مطالعه ۳۶/۶۹ سال تخمین زده شد، ۳۹/۷ درصد خانم و ۶۰/۳٪ آقا، با میانگین ۱۰/۳ سال اشتغال در ساختمان مورد ارزیابی بودند. در بررسی نشانه‌های سندرم ساختمان بیمار در مجموع ۲۱/۸٪ کارمندان از علائم عصبی یا نورولوژیک شکایت داشتند و ۱۳/۹٪ دو نشانه یا بیشتر را ذکر نمودند. نشانه‌های سندرم ساختمان بیمار در زمینه سایر نشانه‌ها از قبیل، نشانه‌های تحریکی؛ در مجموع ۱۰/۳٪ کارمندان به طور کلی از نشانه‌ها و علائم تحریکی چشم، بینی و گلو شکایت

بین وجود دود سیگار در اطاق‌هایی که خانم‌ها بیشتر در آنجا حضور داشتند با شیوع علائم سندرم ساختمان بیمار داشت ارتباط مستقیم وجود داشت (۱۰). احتمال اتیولوژی شامل مجموعه‌ای از عوامل شیمیایی، فیزیکی، روانپزشکی و بیولوژیک در این سندرم مشخص شده است که از آن‌ها به عنوان آلاینده‌های داخلی نیز نام می‌بریم. هدف کلی مطالعه، تعیین نشانه‌های سندرم ساختمان بیمار و عوامل خطر آن در کارکنان شاغل در برخی ساختمانهای دانشگاه علوم پزشکی مشهد در نظر گرفته شد.

روش کار

این مطالعه توصیفی مقطعی بر برخی از کارکنان دانشگاه علوم پزشکی مشهد در سال ۱۳۸۷ انجام شده است. روش نمونه‌گیری، غیر احتمالی آسان بود با مراجعه به محل کار کارکنان و پس از هماهنگی‌های لازم پرسشنامه‌ها بین همه کارکنان داخل ساختمان‌ها پخش شده و گردآوری شد. حجم نمونه با استفاده از فرمول حجم نمونه و مطالعات قبلی مشابه محاسبه گردید: α برابر با ۰/۰۵، p برابر با ۰/۲۰، d مساوی با ۰/۰۵، n برابر با ۲۴۵ نفر به دست آمد. این مطالعه با استفاده از سه پرسشنامه انجام شد که عبارت بودند از پرسش‌نامه‌ای جهت تعیین اطلاعات دموگرافیک و مواجهات شغلی و محیطی، بررسی نشانه‌های بالینی سندرم ساختمان بیمار (داشتن حداقل دو نشانه بدون سابقه بیماری خاص مطرح‌کننده تشخیص سندرم ساختمان بیمار است) و رد سایر علل که توسط پرسشنامه‌ای پرسیده شد و در صورتی که فرد خصوصیات لازم در این زمینه را دارا بود از مطالعه حذف می‌شد. این پرسشنامه از فرد شرکت کننده در مورد نوع و مدت بیماری و درمان بیماری‌هایی از جمله بیماری عصبی، گوارشی، پوستی، بویایی، چشم، تنفسی سرماخوردگی اخیر، سینوزیت، عفونت ریوی اخیر، میگرن آلرژی و سایر بیماری‌ها سوال می‌کرد و در صورت وجود بیماری حاد و مزمن فعال فرد از مطالعه حذف می‌شد. پرسشنامه‌ها با نظر متخصصان امر تهیه و بازبینی شد و پس از مطالعه پایلوت و تایید روایی و پایایی مورد استفاده برای انجام مطالعه قرار گرفت. مواجهات شغلی و اندازه‌گیری مقادیر آلاینده‌های داخل ساختمان نظیر دی اکسید کربن، مونواکسید

نشانه های سندرم ساختمان بیمار در ساختمان - الف

از کل کارمندان ساختمان الف ۱۳۶ نفر در این مطالعه شرکت کردند با میانگین سنی ۳۴/۸۳ سال بین ۲۲ تا ۵۴ ساله، ۵۰٪ خانم و ۵۰٪ آقا با میانگین ۱ سال سابقه اشتغال در ساختمان جدید بودند. در بررسی نشانه های نورولوژیک ۲۴/۲٪ کارمندان در کل ساختمان الف از آن شاکی بودند. ۲/۲٪ فقط سردرد، ۸/۱٪ فقط خستگی، ۰/۷٪ فقط گیجی، ۱۳/۲٪ دو تا یا بیشتر از این نشانه ها را داشتند. در بررسی نشانه ها و علائم تحریکی در مجموع ۹/۶٪ کارمندان از آن شکایت داشتند، ۰/۷٪ نشانه های تحریکی چشم، ۱/۵٪ نشانه های تحریکی بینی و ۷/۴٪ هر دو را با هم ذکر نمودند. ۷/۳٪ کارمندان نشانه های تنفسی به طور کلی داشتند، ۲/۲٪ فقط سرفه، ۲/۹٪ فقط تنگی نفس، ۰/۷٪ خس خس سینه، ۱/۵٪ از دو مورد یا بیشتر شاکی بودند. در مجموع ۵/۸٪ کارمندان از نشانه ها و علائم پوستی شکایت داشتند، ۲/۹٪ فقط خارش پوست، ۲/۲٪ فقط خشکی و ۰/۷٪ قرمزی را ذکر کردند. در بررسی اختلال و تغییرات در حواس ۱/۵٪ کاهش در حواس پنجگانه را بیان نمودند.

نشانه های سندرم ساختمان بیمار در ساختمان - ب

از کل کارمندان ساختمان ب ۶۸ نفر در این مطالعه شرکت کردند. با میانگین سنی ۴۴/۳۰ سال بین ۳۰ تا ۵۸ ساله، ۱۵/۴٪ خانم و ۸۴/۶٪ آقا با میانگین ۱۹/۳۳ سال سابقه اشتغال در ساختمان مذکور بودند. از کل کارمندان ساختمان ب در بررسی نشانه های نورولوژیک ۸/۹٪ در مجموع از این نشانه ها شکایت داشتند. ۱/۵٪ فقط سردرد، ۷/۴٪ دو تا بیشتر از این نشانه ها را ذکر کردند. در بررسی نشانه ها و علائم تحریکی ۷/۴٪ در نهایت از آن شاکی بودند، ۲/۹٪ فقط علائم تحریکی بینی و ۴/۴٪ دو علامت یا بیشتر را ذکر کردند. هیچکدام علائم تنفسی نداشتند. در مجموع ۴/۴٪ از نشانه ها و علائم پوستی شکایت داشتند ۱/۵٪ فقط خارش پوست و ۲/۹٪ دو نشانه یا بیشتر را ذکر نمودند. ۳٪ نشانه های حسی داشتند، ۱/۵٪ کاهش حواس و ۱/۵٪ سایر موارد اختلال در حواس پنجگانه را ذکر کردند.

نشانه های سندرم ساختمان بیمار در ساختمان - ج

از کل کارمندان ساختمان ج ۴۸ نفر در این مطالعه شرکت کردند. با میانگین سنی ۳۵/۵۵ سال بین ۲۰ تا ۵۵ ساله، ۳۳/۳٪

داشتند و ۶/۳٪ دو نشانه از این دست را داشتند. در مورد نشانه های تنفسی، در مجموع ۵/۲٪ کارمندان نشانه های تنفسی داشتند، ۱/۶٪ دو تا یا بیشتر از نشانه های تنفسی را ذکر نمودند. در مورد نشانه های پوستی؛ به طور کلی ۶/۸٪ از کارمندان نشانه ها و علائم پوستی داشتند و ۱/۲٪ دو تا یا بیشتر از این نشانه ها را داشتند. درباره نشانه های حسی؛ در مجموع ۴٪ کارمندان نشانه های حسی داشتند. در بررسی فراوانی علائم و نشانه های سندرم ساختمان بیمار و اختلاف آن بین زنان و مردان شرکت کننده در مطالعه برای نشانه های عصبی $p=0/651$ ، نشانه های تحریکی $p=0/356$ ، نشانه های تنفسی $p=0/109$ ، نشانه های پوستی $p=0/558$ ، نشانه های حسی $p=0/442$ ، به دست آمد، در واقع بین هیچ کدام از نشانه های سندرم ساختمان بیمار و جنسیت کارمندان ارتباط معنی داری به دست نیامد. در مورد اندازه گیری مقادیر آلاینده های داخل ساختمان، این کار توسط متخصصان این امر با روشهای تخصصی انجام شد مقدار حداقل، مقدار حداکثر و مقدار میانگین هر یک از آلاینده ها برحسب واحد PPM (Parts Per Milion) جدول ۱ مشخص شده است. نتایج بررسی نشانه های سندرم ساختمان بیمار در سه ساختمان الف، ب و ج به تفکیک و ترتیب عبارتند از:

جدول ۱- مقدار حداقل، مقدار حداکثر و مقدار میانگین هر یک از آلاینده های داخل ساختمان بر حسب واحد PPM

آلاینده	مقدار حداقل PPM	مقدار حداکثر PPM	میانگین	انحراف معیار
CO ₂	۳۰۰	۸۰۰	۵۲۶/۹۳	۱۰۷/۵۹
CO	۴	۹	۴/۹۲	۱/۰۳
NO	۰	۰	۰	۰
Ozone	۰	۰	۰	۰
NO ₂	۰	۰	۰	۰
فرم آلدئید	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰
پارتیکل های تنفسی	۲	۴/۵	۳/۵۶	۰/۸۷
کل پارتیکل ها	۵	۷/۵	۵/۷۹	۰/۴۹
دمای تر	۱۱	۱۵	۱۴/۲۸	۱/۱۶
دمای خشک	۱۷	۲۴	۲۲/۲۷	۱/۵۱
رطوبت	۳۱	۵۳	۴۱/۳۶	۶/۲۷
جریان هوا	۰	۲	۰/۱۶	۰/۴۶
سروصدا	۵۱/۵	۷۵	۵۸/۳۸	۵/۹
نور	۲۲۵	۹۷۵	۴۲۱/۳۷	۱۴۶/۲۸
باکتری	۰	۱۰	۱/۷۳	۳/۴۱
قارچ	۰	۰	۰	۰

جدول ۳ - مقایسه‌ای از فراوانی نشانه‌های سندرم ساختمانی

بیمار در سه ساختمان دانشگاه و اختلاف بین آن‌ها با

سطح معنی داری $p < 0.05$

نشانه‌های سندرم ساختمانی بیمار	درصد (الف) (%)	درصد (ب) (%)	درصد (ج) (%)	سطح معنی داری
نشانه‌های نورولوژیک	۲۴/۲	۸/۹	۳۳/۴	۰/۰۳۰
نشانه‌های تحریکی	۹/۶	۷/۳	۱۶/۸	۰/۱۰۹
نشانه‌های تنفسی	۷/۳	۰	۶/۳	۰/۳۳۳
نشانه‌های پوستی	۵/۸	۴/۴	۱۲/۶	۰/۲۵۲
نشانه‌های حسی	۱/۵	۳	۱۲/۵	۰/۰۱۲

بحث

همان‌طور که در نتایج مطالعه مشاهده شده، ۲۱/۹٪ کارمندان از علائم عصبی یا نورولوژیک شکایت داشتند، ۱۰/۳٪ نشانه‌ها و علائم تحریکی مخاطات را ذکر نمودند ۵/۲٪ نشانه‌های تنفسی ۶/۸٪ نشانه‌ها و علائم پوستی و ۴٪ نشانه‌های حسی داشتند. مقادیر آلاینده‌ها در کل به صورت میانگین و همه در حدود طبیعی بودند. در مطالعه مشابهی که در سال ۱۹۹۵ در کشور سنگاپور انجام شده بود، ۳۰/۹ درصد از کارمندان از نشانه‌های عصبی یا نورولوژیک شکایت داشتند، ۲۸/۷ درصد از نشانه‌ها و علائم تحریکی مخاطات، ۲/۳ درصد نشانه‌های تنفسی و ۴/۸ درصد نشانه‌ها و علائم پوستی را عنوان نموده بودند و اکثر این کارمندان در ساختمان‌هایی کار می‌کردند که آلاینده‌های داخل ساختمان در حدود طبیعی بودند، البته در مواردی دستگاه‌های تهویه به دلیل نواقص فنی خوب کار نمی‌کردند و آلاینده‌ها در سطح upper limit طبیعی بودند (۸).

در مطالعه حاضر مقایسه‌ای بین سه ساختمان از لحاظ نشانه‌های سندرم ساختمانی بیمار و سطح آلاینده‌های داخل ساختمان صورت گرفت. نشانه‌های نورولوژیک از جمله سردرد، خستگی گیجی و سایر نشانه‌ها در ساختمان ج ۳/۳۳٪ و بیشترین فراوانی را در بین سه ساختمان داشت، بعد از آن ساختمان الف و سپس ساختمان ب کمترین تعداد نشانه‌های نورولوژیک یا عصبی را داشت. نشانه‌های تحریکی در ساختمان ج بیشترین میزان فراوانی را در بین سه ساختمان داشت، بعد از آن ساختمان الف و سپس

خانم و ۶۶/۷٪ آقا با میانگین ۱۱/۳۰ سال سابقه اشتغال در ساختمان مورد نظر را دارا بودند. در مجموع ۳۳/۳٪ نشانه‌های نورولوژیک داشتند، ۲/۱٪ فقط سردرد، ۴/۲٪ خستگی، ۲/۱٪ سایر موارد ۲۵٪ دو تا یا بیشتر را ذکر کردند. ۱۶/۸٪ نشانه‌های تحریکی به طور کلی داشتند، ۶/۳٪ نشانه‌های تحریکی چشم، ۴/۲٪ نشانه‌های تحریکی بینی، ۶/۳٪ دو تا یا بیشتر نشانه‌ها را داشتند. در مجموع ۶/۳٪ نشانه‌های تنفسی را ذکر نمودند، ۲/۱٪ سرفه، ۴/۲٪ دو تا یا بیشتر نشانه‌ها را داشتند. ۱۲/۶٪ از نشانه‌های پوستی به طور کلی شکایت داشتند، ۴/۲٪ از خارش، ۶/۳٪ از خشکی، ۲/۱٪ دو تا یا بیشتر را ذکر کردند. در مجموع ۱۲/۵٪ نشانه‌های تغییرات حسی را ذکر نمودند، ۲/۱٪ تغییرات در حواس، ۶/۳٪ کاهش حواس پنجگانه و ۴/۲٪ افزایش آن را ذکر کردند.

مقایسه مقدار هر یک از آلاینده‌های سه ساختمان در جدول ۲ نشان داده شده است و جدول ۳ مقایسه‌ای از نشانه‌های سندرم ساختمانی بیمار در سه ساختمان را نشان می‌دهد در هر دو سطح معنی داری $p < 0.05$ در نظر گرفته شده است.

جدول ۲ - میانگین هر یک از آلاینده‌ها بر حسب واحد

PPM در سه ساختمان دانشگاه و اختلاف بین آن‌ها

با سطح معنی داری $p < 0.05$

آلاینده	ساختمان الف	ساختمان ب	ساختمان ج	سطح معنی داری
CO2	۶۱۱/۲۴	۴۰۸/۳۳	۴۳۹/۵۳	۰/۰۰۰
CO	۴/۹۵	۴/۳۶	۵/۵۸	۰/۰۰۰
NO	۰	۰	۰	-
Ozone	۰	۰	۰	-
NO2	۰	۰	۰	-
فرم آلدئید	۰/۱۵	۰	۰	-
پارتیکل‌های تنفسی	۳/۸۷	۲/۹۵	۳/۴۶	۰/۰۰۰
کل پارتیکل‌ها	۵/۸۷	۵/۷۸	۵/۵۶	۰/۰۰۲
دمای تر	۱۵	۱۲/۶۶	۱۴/۴۱	۰/۰۰۰
دمای خشک	۲۲/۹۹	۲۰/۹۵	۲۱/۹۵	۰/۰۰۰
رطوبت	۴۵/۸۶	۳۶/۶۶	۳۴/۴۴	۰/۰۰۰
جریان هوا	۰/۱۲	۰/۳۵	۰	۰/۰۰۰
سروصدا	۵۷/۳۹	۶۱/۳۴	۵۷/۲۲	۰/۰۰۰
نور	۴۳۳/۱۷	۴۲۷/۹۱	۳۷۶/۸۶	۰/۰۸۴
باکتری	۰/۳۵	۲/۵	۴/۵۸	۰/۰۰۰
قارچ	۰	۰	۰	-

ایجاد علائم نورولوژیک به خصوص سردرد، خستگی و گیجی با مقادیر پایین می شود (۱۲،۱۱) ساختمان ج با دارا بودن مقادیر مونواکسید کربن بیشتر از سایر ساختمان ها، نشانه های نورولوژیک بیشتری را در بین دو ساختمان دیگر دارا بود. همچنین کارمندان ساختمان ج عنوان داشتند که تعدادی از دستگاه های تهویه و به خصوص هودها گاهی از اوقات نقص فنی پیدا می کنند و از کارایی آن ها خیلی رضایت نداشتند.

نتیجه گیری

بالا تر بودن درصد نشانه های تحریکی، پوستی و حسی در ساختمان ج را می توان به این عامل که گاهی دستگاه های تهویه به درستی کار نمی کنند و افزایش موقتی آلاینده ها در هنگام نقص فنی دستگاه های تهویه و همچنین وجود تعداد بیشتری از کارمندان که با میزان زیادی از مواد شیمیایی در آزمایشگاه های ساختمان کار می کنند و با آن ها سروکار دارند نسبت داد. با توجه به نتایج این مطالعه توصیه می شود، استفاده از سیستم های تهویه مناسب و مجهز در تمام ساختمان ها بر اساس نوع آلاینده هایی که احتمال حضورشان در آن مکان ها بیشتر است، توسعه یابد و هر از چند گاهی مورد بازرسی و بررسی توسط متخصصان و مهندسان امر قرار گیرد. ارزیابی مقادیر آلاینده ها بر مبنای استانداردها در ساختمان هایی که این نیاز احساس می شود و با نظر متخصصان بهداشت حرفه ای و معاینات دوره ای کارکنان و استفاده از پرسشنامه مناسب توسط متخصصان طب کار بر اساس ارگان هدف و نوع مواجهات می تواند کمک موثری در کاهش این گونه نشانه ها و بیماری ها باشد.

تشکر و قدردانی

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد برای حمایت مادی و معنوی در انجام این مطالعه در قالب یک طرح تحقیقاتی تشکر و قدردانی می گردد.

ساختمان ب در مقام های بعدی قرار داشتند. نشانه های تنفسی در ساختمان الف بیشترین فراوانی، ساختمان ج و سپس ساختمان ب به ترتیب کمترین میزان فراوانی را دارا بودند نشانه های پوستی با بیشترین تعداد در ساختمان ج، سپس ساختمان الف و ساختمان ب در رده های بعدی قرار گرفتند نشانه های حسی به ترتیب بیشترین به کمترین فراوانی را در، ساختمان ج، ساختمان ب و ساختمان الف دارا بودند، بین این علائم، نشانه های نورولوژیک و نشانه های حسی در سه ساختمان اختلاف معنی دار داشتند، به ترتیب $p=0/030$ و $p=0/012$. بجز نشانه های حسی سایر نشانه ها در ساختمان ج بیشتر از سایر ساختمان ها یافت شدند. مقدار آلاینده های دی اکسید کربن، مونواکسید کربن، پارتیکل های تنفسی، کل پارتیکل ها، مقادیر دمای تر، دمای خشک، رطوبت، جریان هوا، سروصدا، باکتری در مقایسه سه ساختمان با یکدیگر اختلاف معنی دار پیدا نمودند. در این میان ساختمان ج، مقادیر مونواکسید کربن، تعداد باکتری بیشتر و نور کمتر، ساختمان الف، دی اکسید کربن، فرم آلدئید، پارتیکل های تنفسی و کل پارتیکل ها، دمای تر و دمای خشک رطوبت و نور بیشتر داشت و ساختمان ب، جریان هوا و سروصدای زیادتری از سایرین پیدا کرده بود. بررسی دیگری شیوع بیشتری از نشانه های سندرم ساختمان بیمار را در خانم های شاغل در ساختمان یافت. این مطالعه که در یکی از کشورهای اروپایی انجام گرفت درصد شیوع این علائم در خانم ها $44/3\%$ و در آقایان $26/2\%$ بود (۱۰)، این در حالی است که در مطالعه حاضر اختلاف معنی داری بین زنان و مردان در فراوانی نشانه های سندرم ساختمان بیمار یافت نشد.

در مطالعه سال ۲۰۰۴ آقای اردمن^۱ در کشور آمریکا وی دریافت در ساختمان هایی که میزان دی اکسید کربن بیشتری داشتند کارمندان علائم و نشانه های تنفسی بیشتری پیدا کردند (۹). در مطالعه حاضر نیز ساختمان الف با دارا بودن مقادیر دی اکسید کربن بیشتری از سایر ساختمان ها نشانه های تنفسی بیشتری را نشان داد. همانطور که می دانیم مونواکسید کربن باعث

¹ Erdman

References:

- 1- Hodgson MJ, Adorasio MR. Exposures in Indoor Environments. Rosenstock Linda Clinical Occupation & Environmental Medicine Second edition Elsevier Saunders 2005; 2:1133-1142.
- 2- Samet JM, Spengler JD, Mitchell CS. Indoor Air Pollution. In: Rom WN. Environmental & occupational medicine. 3rded. Lippincott; 1998.p.1523-1538.
- 3- Seward JP. Occupational Stress. In: Ladou J. Current Occupational and Environmental Medicine. 3rd ed. Mcgraw-Hill companies; 2004.p.744-756.
- 4- Stenbery B, Eriksson N, Höög J, Sundell J, Wall S. The Sick building syndrome (SBS) in office workers. Int J Epidemiol 1994; 23:1190-1197.
- 5- Boyles S. Sick Workers shouldn't Blame Workplace. Web MD Health. 2006. p. 1-3.
- 6- Kreis K. The sick building syndrome in office buildings A breath of fresh air. N Eng J Med 1993; 328:877-878.
- 7- Jakola J, Tuomala P, Seppanen O. Air recirculation and sick building syndrome: a blind trial. Am J public Health 1994; 84:422-428.
- 8- Ooi PL. Epidemiology of sick building syndrome and its associated risk factors in Singapore. Occup Environ Med 1998; 55:188-193.
- 9- Erdmann CA, Apte MG. Mucous membrane and lower respiratory building related symptoms in relation to indoor Carbon dioxide Concentrations in the 100- building BASE data set. Indoor Air 2004; 14:127-134.
- 10- Brasche S, Bullinger M, Morfeld M, Gebhardt HJ, Bischof W. Why do women suffer from Sick building Syndrome more often than Men? – Subjective Higher Sensitivity versus objective causes. Indoor Air 2007; 11:217-222.
- 11- Benowitz NL. Cardiovascular Toxicology, Ladou Joseph, Current Occupational and Environmental Medicine. 3rded. Mcgraw-Hill companies; 2004. p. 345-356.
- 12- Balmes JR. Outdoor Air Pollution, Ladou Joseph, Current Occupational and Environmental Medicine. 3rded. Mcgraw-Hill companies; 2004.p.727-735.