

بررسی غلظت بخارات فرمالدئید در هوای بخشهای مختلف بیمارستانهای دولتی و خصوصی شهرستان ساری ۸۱-۸۰

امد علیزاده m. sc^۱ مهریاز زگری m. sc^۲ فریده گلبابایی ph.D^۳ رضا علی ممد پور ph.D^۴

۱- کارشناسی ارشد بهداشت حرفه ای و عضو هیئت علمی دانشکده بهداشت ساری ، ۲- دانشجوی دوره phd بیوشیمی و عضو هیئت علمی دانشکده بهداشت ساری ۳- دکترای بهداشت حرفه ای دانشیار دانشکده بهداشت علوم پزشکی تهران ، ۴- دکترای آمار حیاتی و استاد یار دانشکده بهداشت ساری

چکیده

فرمالدئید گازی است بی رنگ با بویی تند و زننده و تحریک کننده ، یکی از مضار مهم آن در خدمات پزشکی و بهداشتی بعنوان عامل ضد عفونی کننده است .

برابر گزارشات علمی میزان تماس شغلی در این مراکز بالاست . اثرات حاد و مزمن فرمالدئید مانند خاصیت تحریک کنندگی بر پوست ، مخاط چشم و دستگاه تنفسی و سرطانزایی در دستگاه تنفسی فوقانی حیوانات آزمایشگاهی توسط سازمانهای معتبر و بین المللی علمی جهان مورد تأیید قرار گرفته است . هم چنین مخاطرات استنشاق طولانی مدت فرمالدئیدمی تواند بر ظرفیتهای حیاتی تنفسی تأثیر نامطلوب گذارده و موجب کاهش آن شود . با توجه به حساسیت و اهمیت بهداشتی تماس با فرمالدئیدمیزان آلودگی هوای بخشهای مختلف بیمارستانهای دولتی و خصوصی مورد سنجش قرار گرفت .

روش مورد استفاده در این تحقیق NIOSH-3500 بوده که با استفاده از پمپ نمونه بردار فردی و بطری گاز شوی (impenger) حاوی محلول جاذب نمونه ها جمع آوری و با استفاده از اسپکتر و فتومتر مدل DR-2000 سنجش انجام شد هم چنین پرسشنامه ای جهت اطلاع از واکنش افراد در معرض تهیه و در اختیار آنها قرار گرفت .

میانگین تراکم فرمالدئید در بخش پاتولوژی و اتاق عمل بیمارستان دولتی به ترتیب ($0/44 \pm$ و $0/62 \pm 0/05$) بیشتر از بیمارستانهای خصوصی ($0/42 \pm 0/26$ و $0/29 \pm 0/12$) بوده و بیشترین آلودگی مربوط به قسمت پاتولوژی بیمارستان دولتی و کمترین آن مربوط به بخش اطفال بیمارستان خصوصی و ICU و CCU بیمارستان دولتی بوده است .

نتایج حاصل از نمونه برداری حاکی از آن است که میانگین تراکم فرمالدئید در آزمایشگاههای آسیب شناسی و اتاق عمل بیش از حد تراکم مجاز (حد تراکم استاندارد سقفی فرمالدئید برابر $0/3 ppm$) است . نتایج حاصل از پرسشنامه نشان داد افرادی که در معرض فرمالدئید بودند دچار سرفه ، سوزش و خارش گلو و بینی شده و اختلاف معنی داری بین بیمارستانهای دولتی و خصوصی وجود دارد .

به منظور حفظ و ارتقا سلامتی کارکنان و پیشگیری از مخاطرات ناشی از فرمالدئید توصیه اکید میشود اقدامات لازم جهت اصلاح و بهبود وضعیت بهداشتی بویژه در آزمایشگاههای آسیب شناسی که دارای محیطی خطرناک از نظر آلودگی هواست بطور جدی به مرحله اجرا در آید .

کلمات کلیدی : فرمالدئید ، بیمارستان NIOSH

مقدمه

امروزه با پیشرفت صنایع و تنوع فعالیت ها و فرآیند ها تعداد مواد شیمیایی روز به روز در حال افزایش می باشد که متأسفانه اکثر آنها اگر کنترل نشوند یا نکات بهداشتی در خصوص آنها رعایت نشود مشکلاتی را برای افراد جامعه ببار می آورد یکی از آن مواد شیمیایی که کار برد وسیعی دارد فرمالدئید می باشد فرمالدئید گازی است بی رنگ با بویی تند ، زننده و تحریک کننده با نام تجارتي فرمالین یا فرمل که مصارف فراوانی دارد ، یکی از مصارف مهم آن در خدمات پزشکی و بهداشتی بعنوان عامل استریل کننده ، آفت کش و یا ضد عفونی کننده در بیمارستانها بخصوص اتاقهای جراحی ، آزمایشگاههای آسیب شناسی و بافت شناسی بعنوان ثابت کننده و محافظ پوست است .

استنشاق فرمالدئید با تراکم زیاد باعث تورم شدید در دستگاه تنفسی فوقانی و از بین رفتن بافتهای سطحی مخاط آن می شود . (۱) چون قابلیت انحلال فرمالدئید در آب زیاد است ابتدا مجاری تنفسی فوقانی را تحت تأثیر قرار داده و سبب تحریک بینی و گلو می شود . تظاهرات مشخص و نمونه این تحریک خشکی و گزگز غشاهای مخاطی ، گرفتگی بینی همراه با سوزش و عطسه و گاهی گرفتگی صدا است و هم چنین تحریک مجاری تحتانی بصورت سرفه ، تنگی قفسه سینه و خس خس کردن تظاهر می نماید (۲)

هاریس وجود بیماری پوستی (درماتیت) را در کارخانه ای که در آن ۱۵۰ تا ۲۰۰ کارگر مشغول ساختن اوره رزینهای فرمالدئید ، چسپ و پودرهای قالب گیری بوده اند تأیید کرده و سه نوع عوارض ، التهابات و بثورات مختلف را در آنها مشاهده کرد . (۳)

در تحقیقی که توسط هربرت در سال ۱۹۹۴ در اتمون تون کانادا در بین دو گروه از کارکنان صنایع چوب و نفت که با غلظت ۰/۲۷ پی پی ام در تماس بودند بعمل آمد مشخص شد که میزان FEV_1/FVC در نزد کارگران صنعت چوب ۰/۷۵ کمتر از صنعت نفت می باشد. (۴)

هم چنین در مطالعه ای که توسط آقای خانزاده در سال ۱۹۹۷ بر روی دو گروه از دانشجویان (شاهد ۳۶ نفر از گروه فیزیوتراپی ، مورد ۵۰ نفر از گروه آناتومی) tolido آمریکا بعمل آورد مشخص شد که عملکرد دستگاه تنفسی در گروه مورد کاهش داشته است (۵) .

طی یک بررسی که توسط آقای دکتر قاسم خانی از ۱۵ بیمارستانهای تهران بعمل آورد مشخص شد که غلظت فرمالدئید بالاتر از حد مجاز بوده است (۶) .

با توجه به مخاطرات ذکر شده در خصوص فرمالدئید، مراکز بیمارستانی و درمانی هم از این امر مستثنی نیست چرا که در این مکانها تعداد زیادی افراد با فرمالدئید در تماس می باشند که میزان تماس آنها متفاوت می باشد با توجه به حساسیت و اهمیت بهداشتی تماس با فرمالدئید حفظ و ارتقا سلامتی کارکنان ، تعیین محیطهای آلوده و میزان آلودگی آن جهت اصلاح و بهبود وضعیت و کیفیت محیط کار بسیار اهمیت دارد لذا بیمارستانهای بزرگ شهر ساری (دولتی و خصوصی) که دارای پرسنل زیادی می باشند و این ماده را مصرف می کنند در نظر گرفته و پژوهشی از نوع توصیفی - تحلیلی جهت اندازه گیری فرمالدئید که بنظر می رسد از حد مجاز بالاتر باشد انجام گردید ، قابل ذکر است حد تراکم مجاز فرمالدئید از طریق کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشورمان و $ACGIH^1$ آمریکا بصورت سقفی $(TLV-C)^2$ برابر ۰/۳ پی پی ام بیان شده است یعنی در هر لحظه مقادیر آلودگی محیط کار نباید از سقف مجاز تجاوز کند (۷و۸) .

1-American conference of governmental industrial hygiene .

2- Thershold limiet value ceiling .

مواد و روش ها

وسایل مورد استفاده در این تحقیق پمپ نمونه بردار فردی مدل MPCFT-302 ساخت کارخانه سیبا تا ژاپن ، بطریهای گاز شوی متخلخل استاندارد (ایم پینجر) ساخت کارخانه SKC انگلستان و اسپکتروفتومتر مدل DR-2000 ساخت کمپانی HACH آمریکا بوده است .

روش کار مورد استفاده در این تحقیق با توجه به بررسیهای بعمل آمده بهترین روش مناسب برای نمونه برداری فرمالدئید از هوای محیط کار روش NIOSH-3500 می باشد که در این تحقیق استفاده گردید . (۹)

برای اجرای این تحقیق پس از آنکه بیمارستانهای مورد نظر انتخاب شدند (دو بیمارستان دولتی و دو بیمارستان خصوصی) بعد از هماهنگی و اخذ مجوز از بیمارستان ، در بخشهای اتاق عمل ، پاتولوژی ، ICU ، CCU ، زنان ، داخلی و جراحی اطفال و نوزادان محللهای مورد نظر برای نمونه برداری انتخاب و در محلی نزدیک به منطقه تنفسی افراد در ارتفاع حدوداً ۱/۵ متری از سطح زمین نمونه برداری انجام می گرفت . هم چنین ساعت و روز نمونه برداری بنحوی تنظیم گردید که بطور میانگین گویای وضعیت واقعی آلودگی محیط کار باشد بگونه ای که در هر ایستگاه ۵ نمونه در سه شیفت صبح ، عصر و شب در روزهای متفاوت گرفته شد ، بجز آزمایشگاههای پاتولوژی به لحاظ شرایط کاری چون فقط در شیفت صبح انجام وظیفه می نمودند فقط در شیفت صبح نمونه ها جمع آوری شد .

تعداد نمونه ها در این تحقیق بر اساس مطالعه دیگران با ضریب اطمینان ۹۵٪ و محاسبه آماری ۱۲۰ نمونه برآورد شد ، که از هر بیمارستان ۳۰ نمونه انتخاب گردید.

برای جمع آوری نمونه ها پس از کالیبره کردن پمپ ها دو ایمپینجر استاندارد حاوی محلول جاذب بی سولفیت سدیم و پمپ مکنده را بطور سری به کمک لوله های قابل انعطاف به یکدیگر متصل نموده و بادی یک لیتر در دقیقه بمدت یک ساعت از هوای محیط کار نمونه برداری نمودیم جهت جلوگیری از ورود گرد و غبار ناخواسته از پیش فیلتر که در مسیر مدار نمونه برداری قرار می گرفت استفاده می نمودیم .

پس از اتمام مدت زمان نمونه برداری ، نمونه ها تحت شرایط ذکر شده دستور کار ، به آزمایشگاه انتقال یافته و پس از انجام عملیات شیمیایی لازم بر روی آنها با دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۸۰ نانومتر با رعایت کلیه موازین (نمونه و شاهد) میزان جذب قرائت و با استفاده از منحنی استاندارد که از قبل تعیین کرده بودیم میزان آلاینده مورد نظر محاسبه میشد سپس با در نظر گرفتن شرایط دما و فشار در محیط نمونه برداری و شرایط استاندارد تصحیحات لازم انجام و نتایج در جداول مربوطه ثبت می گردید .

هم چنین جهت کسب اطلاع از حساسیت واکنش افرادی که در معرض فرمالدئیدقرار داشتند پرسشنامه ای تنظیم و در محللهای نمونه برداری در اختیار پرسنل بخشهای مورد نظر قرار گرفته و پس از تکمیل آنها جمع آوری و اطلاعات مربوطه در جداول دیگری ثبت گردید .

سپس با استفاده از نرم افزار spss آزمون های آماری آنالیز واریانس ، T تست ، T تست چند گانه شفه و کای دوانجام و نتایج تجزیه و تحلیل گردیده است .

نتایج

در این بررسی از بخشهای مختلف بیمارستان نمونه برداری به عمل آمد و بر اساس نتایج بدست آمده حاصل از نمونه برداری میزان غلظت بخارات فرمالدئید در چهار بیمارستان در جدول شماره (۱) درج گردید. همانطور که ملاحظه میشود هر چند میانگین کل غلظت این ماده در هر یک از بیمارستانها کمتر از حد مجاز می باشد اما در بعضی از بخشهای بیمارستانها (max) چند برابر حد استاندارد (۰/۳ppm) می باشد که با P کمتر از ۰/۰۶۸ و f مساوی ۲/۴۳۷ بین چهار بیمارستان اختلاف معنی دار مشاهده نگردید .

و برای بررسی دقیقتر غلظت آلاینده در بخشهای مختلف بیمارستان در نمودار شماره یک ثبت گردید که بالاترین میزان مربوط به بخش پاتولوژی و اتاق عمل می باشند که بالاتر از حد مجاز می باشد و در بیمارستانهای دولتی این میزان بیشتر می باشد و نتایج آزمون نشان داد که غلظت آلاینده با توجه به بخش ها و خصوصی یا دولتی بودن با p کمتر از ۰/۰۸۱ و F مساوی ۳/۰۹۴ اختلاف معنی دار نیست .

اما صرف نظر از دولتی یا خصوصی بودن ، در سطح P مساوی ۰/۰۰۰ و F مساوی ۴۲/۲۴ بین بخشها اختلاف معنی دار است. برای بررسی دقیقتر تست T چند گانه شفه بین بخشها انجام شد و مشخص گردید که کمترین اختلاف بین پاتولوژی و اتاق عمل با P برابر ۰/۰۰۳ (با حدود اطمینان ۰/۰۵-۰/۳۸) و بیشترین اختلاف بین این دو بخش با سایر بخشها با P مساوی ۰/۰۰۰ بوده است .

هم چنین جهت بررسی وضعیت آلودگی از نظر زمانی نمودار شماره (۲) تنظیم گردید که بیشترین آلودگی در شیفت صبح ، به دلیل فعالیت زیاد در این شیفت می باشد و مشخص گردید با P کمتر از ۰/۰۹۵ و F برابر ۲/۴۰۷ اختلاف معنی داری بین شیفت ها از لحاظ غلظت آلاینده وجود ندارد .

همچنین میزان غلظت آلاینده بین اتاقهای عمل و پاتولوژی دولتی و خصوصی مورد بررسی قرار گرفت و مشخص گردید که با P کمتر از ۰/۰۱۴ و T برابر ۲/۷۳ فقط بین اتاقهای عمل اختلاف معنی دار است .

جهت اطلاع از حساسیت و واکنش افرادی که در محیطهای حاوی این آلاینده قرار دارند پرسشنامه ای تهیه گردیده بود و پاسخ کارکنان بخشهای مختلف (۸۶ نفر از بیمارستان دولتی و ۸۰ نفر از بیمارستان خصوصی) را در جدول شماره (۲) ثبت نموده و مشخص گردید که در خصوص داشتن سرفه ، سوزش گلو و سوزش بینی اختلاف معنی داری بین بیمارستانهای دولتی و خصوصی وجود دارد .

همچنین جهت بررسی دقیق تر ، پاسخ سئوالات را بر حسب بخشهای مختلف در جدول شماره ۳ ثبت نموده و همانطور که مشاهده می گردد بیشترین درصد پاسخ مثبت به سئوالات مربوط به بخش پاتولوژی و اتاق عمل به دلیل مصرف زیاد آن و بالا بودن غلظت این آلاینده در محیط کار این افراد می باشد .

بحث

با توجه به نتایج بدست آمده که در مبحث قبل ذکر شد جدول شماره ۱ میزان غلظت فرمالدئید را در چهار بیمارستان نشان میدهد همانطور که ملاحظه می گردد هر چند میانگین غلظت آلاینده بدست آمده کمتر از حد مجاز می باشد اما حداکثر نتایج که مربوط به بخشهای خاصی هستند نشان میدهد که غلظت آلاینده در محیطهای مورد مطالعه از جمله آزمایشگاههای پاتولوژی و اتاق عمل بیمارستانها چند برابر حد مجازی می باشد که از طرف کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور (۷) و سازمان ACGIH (۸) اعلام گردید اما اختلاف معنی داری بین بیمارستانهای دولتی و خصوصی وجود ندارد همچنین جهت بررسی دقیقتر نتایج بر حسب بخشهای مختلف

جداگانه مورد بررسی قرار گرفت و با آزمون آماری که بعمل آمد نشان داد که بین بعضی از بخشها از جمله اتاق عمل اختلاف معنی دار است و غلظت آلاینده در بیمارستانهای دولتی بیش از بیمارستانهای خصوصی می باشد . بررسی مقادیر فرمالدئید توسط Rosen و همکاران سال ۱۹۸۴ در سوئد و triebig و همکاران سال ۱۹۸۹ در آلمان در آزمایشگاههای آسیب شناسی نشان داد که غالباً تراکم فرمالدئید بیش از حد تراکم مجاز می باشد (۱۱).

همچنین تحقیق دیگری که توسط آقای قاسم خانی در سال ۱۳۷۴ از بیمارستانهای تهران بعمل آمد با نتایج این تحقیق تقریباً مشابهت دارد (۶) .

در مطالعه ای که توسط salisbury و همکاران در سال ۱۹۸۳ در آزمایشگاههای آسیب شناسی ، بافت شناسی و بخشهای بیمارستانهای آمریکا بعمل آمد غلظت آلاینده مورد نظر تقریباً نزدیک به نتایج این بررسی است (۱۱).

همانطور که از نتایج این تحقیق می توان استنباط نمود عمده مصرف این ماده در اتاق عمل و آزمایشگاه پاتولوژی است که یکی از دلایل افزایش میزان فرمالدئید در بخشهای پاتولوژی به دلیل نگهداری نامناسب نمونه های بیوپسی در محلولهای فرمالین و نشت گاز فرمالدئید از ظروف نمونه ها است و در سایر بخشها استفاده کمتری دارد (جزء در موارد اضطراری برای ضد عفونی) اما نتایج این تحقیق نشان داد که در سایر بخشها این آلاینده وجود دارد و این بدلیل عدم تهویه مناسب در منشاء آلودگی (آزمایشگاههای پاتولوژی و اتاق عمل) و وجود درزها و شکافهای بزرگ در مدخل ورودی خروجی این سالنها به سایر بخشها می باشد که باعث انتشار آلاینده فرمالدئید در محیط کار می شود .

همانطور که در نمودار شماره ۲ مشخص گردید میزان آلاینده در شیفت صبح بیشتر از سایر شیفت ها به دلیل حجم زیاد کار می باشد بنابر این با تهویه مناسب در این شیفت می توان میزان آلودگی را کاهش داده و به حد قابل قبول رساند .

در قسمت دوم جهت بررسی واکنش های افرادی که در معرض فرمالدئید قرار داشتند با استفاده از اطلاعات بدست آمده از پرسشنامه با آزمون کای دو (X^2) که بعمل آمد مشخص گردید که از نظر اعتیاد بین پرسنل بیمارستانهای دولتی و خصوصی اختلاف معنی دار نیست اما در خصوص داشتن سرفه ، سوزش و خارش گلو و بینی اختلاف معنی دار می باشد همچنین جهت بررسی دقیقتر پاسخ سئوالات را با توجه به بخشها مورد بررسی قرار داده با آزمون بعمل آمده معلوم شد در خصوص داشتن سرفه ، سوزش و خارش بینی و گلو معنی دار میباشد . این مسئله صحت این نکته را که فرمالدئید باعث تحریک قسمت فوقانی دستگاه تنفس می شود بیان می کند (۹) .

همچنین تحقیق مشابهی که در یکی از صنایع ملامین اطراف تهران بعمل آمد علائمی مانند سوزش و خارش بینی و گلو و سرفه را تأیید می کند (۱۰) .

در بررسی که توسط یفریموف (yefremov) و زانی (zanni) و روسو (Russo) بعمل آمد نشان داد که علائمی مانند سرفه و دفع خلط در کارگرانی که با فرمالدئید در تماس هستند نسبت به سایرین بیشتر است (۱۱).

در مطالعه ای که توسط malaka و همکاران بعمل آمد افرادی که با ۱/۱۳ پی پی ام فرمالدئید در تماس بودند کاهش در ظرفیت تنفسی و چند علامت ریوی دیگر از قبیل سرفه ، آسم و برونشیت مشاهده گردید (۱۲).

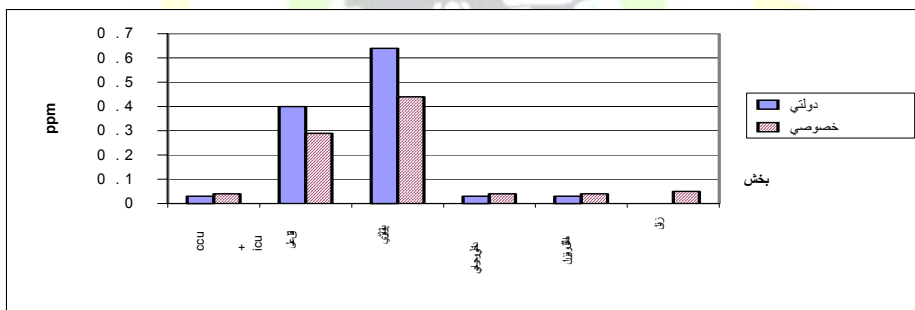
هم چنین پاسخ سئوالات داده شده را با توجه به سابقه کار افراد مورد بررسی قرار داده و مشخص گردید که اختلاف معنی داری وجود ندارد و می توان اینطور قضاوت نمود چون فرمالدئید یک ماده محرک قسمت فوقانی

دستگاه تنفس می باشد و به محض تماس با آن علائم ناشی از تماس با آن ظاهر شده و به سابقه کار ارتباطی ندارد.

با توجه به نتیجه این تحقیق که مشخص نمود بعضی قسمت های بیمارستانها غلظت فرمالدئید بیش از حد مجاز می باشد لذا جهت کاهش این آلاینده در محیط کار می بایست حتی الامکان اتاقهای عمل و آزمایشگاههای پاتولوژی در بالاترین طبقه بیمارستان در نظر گرفته شود . هم چنین منشاء مولد آلاینده از سایر قسمت ها کاملاً جدا سازی گردد . استفاده از هود آزمایشگاهی و تهویه موضعی در آزمایشگاههای پاتولوژی ضروری است . در سایر بخشها تهویه رقتی مناسب طراحی و پس از به حداقل رساندن آلاینده مورد نظر پرسنل وارد محیط کار شوند .

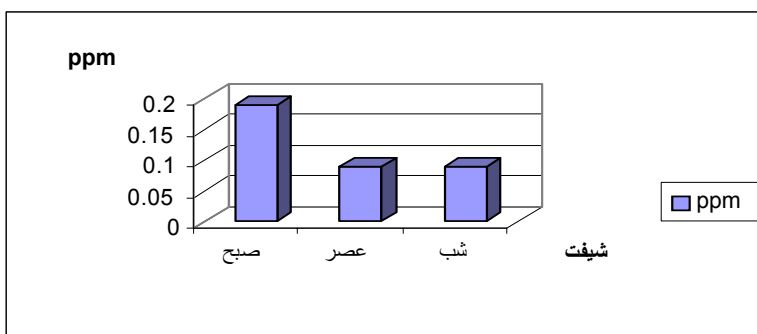
جدول شماره (۱) توزیع غلظت بفرات فرمالدئید در بیمارستانهای دولتی و خصوصی شهر ساری ۸۱-۱۳۸۰

Max (ppm)	Min (ppm)	$\bar{X} \pm S$ (ppm)	شاخص بیمارستان	
۰/۴۸	۰/۰۱	۰/۱۶±۰/۱۸	A	دولتی
۱/۸۳	۰/۰۱	۰/۲۳±۰/۳۷	B	
۰/۸۶	۰/۰۱	۰/۱۷±۰/۲	C	خصوصی
۰/۳	۰/۰۱	۰/۰۷±۰/۰۹	D	



نمودار شماره (۱) توزیع میانگین غلظت بفرات فرمالدئید در بخشهای مختلف بیمارستانهای دولتی

و خصوصی ساری ۸۱-۱۳۸۰



نمودار شماره (۲) توزیع میانگین غلظت بفرات فرمالدئید در شیفتهای مختلف

بیمارستانهای دولتی و خصوصی ساری ۸۱-۱۳۸۰

جدول شماره (۲) توزیع فراوانی نسبی پاسخ مثبت به سوالات مطرح شده در بیمارستانهای دولتی و خصوصی ساری ۸۱-۸۰

P	جمع	خصوصی	دولتی	مالکیت بیمارستان
	درصد	درصد	درصد	پاسخ سوالات سئوال مطرح شده
۰/۳۲۸	۶	۷/۵	۴/۷	اعتیاد به سیگار
۰/۰۰۱	۱۴/۵	۵	۲۳/۳	سرفه
۰/۴۶۶	۱۰/۸	۱۰	۱۱/۶	تنگی نفس
۰/۰۰	۱۷/۵	۶/۳	۲۷/۹	سوزش گلو
۰/۰۰۱	۱۷/۵	۷/۵	۲۶/۷	سوزش بینی

جدول شماره (۳) توزیع فراوانی پاسخ مثبت به سوالات مطرح شده در بخشهای مختلف بیمارستانهای ساری ۸۱-۸۰

p	زنان	اطفال و نوزادان	جراحی و داخلی	پاتولوژی	اتاق عمل	ICU CCU	بخش ها پاسخ سوالات سئوال مطرح شده
	درصد	درصد	درصد	درصد	درصد	درصد	
۰/۴۲۶	-----	۳/۷	۵	---	۱۲/۸	۵/۱	اعتیاد به سیگار
۰/۰۳۵	۵/۶	۳/۷	۱۲/۵	۶۶/۲	۲۰/۵	۱۷/۹	سرفه
۰/۰۹۵	-----	۱۴/۸	۲۰	۳۳/۳	۷/۷	۵/۱	تنگی نفس
۰/۰۰۰	-----	---	۱۷/۵	۱۰۰	۳۳/۳	۱۵/۴	سوزش گلو
۰/۰۰۰	-----	---	۱۷/۵	۱۰۰	۳۰/۷	۱۷/۹	سوزش بینی

تقدیر و تشکر

در پایان از حوزه معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مازندران برای تصویب طرح و اختصاص بودجه و از کلیه مسئولین بیمارستانهای مورد نظر و واحد رایانه دانشکده بهداشت تشکر می نمایم همچنین از دانشجویان عزیز رشته بهداشت حرفه ای آقای محمد نقوی و خانمها: سکینه عظیمی، نرجس بابائی، راحله نوبخت و راضیه معصومی که در نمونه برداری با بنده همکاری داشتند تقدیر و تشکر می نمایم .

منابع

1. American conference of governmental industrial hygienists: Notic of intended change formaldehyde , appl . occup . Environ hyg,1992:,7(12).

۲. گلبابائی ، فریده ، حدود پیشنهاد شده مواجهه شغلی با محرکهای تنفسی ، فرمالدئید ، انتشارات دانشکده بهداشت تهران ۱۳۶۶.
۳. ثنایی ، غلامحسین. سم شناسی صنعتی ، انتشارات دانشگاه تهران چاپ دوم ، جلد دوم ، ۱۳۷۷ ص ۱۶۴-۱۵۳.
4. Herbert. FA.and et al: respiratory consequences of exposure to wood dust and formaldehyde of workers manufacturing oriented strand board . Archives of environmental health, 1994: vol. 49 page, 465- 470.
5. Akbar khazadeh. F,mlynek js : changes in respiratory function after one and three hours of exposure to formaldehyde in non- smoking subjects. Occupational & environmental medicine, 1997,vol: 54 page 296-300
۶. قاسم خانی ، مهدی . بررسی غلظت فرمالدئید بیمارستانهای تهران . رساله دوره دکترا. دانشکده بهداشت تهران - ۱۳۷۴.
۷. کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور : حدود تماس شغلی عوامل بیماریزا . انتشارات وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی . ۱۳۷۴.
8. ACGIH: tlvc threshold limit values for chemical substances and biological exposure indices , 2001 .
9. Hamilton and hardy's: industrial toxicology fifth edition – mosby publisher 1998:236-243.
۱۰. چکیده مقالات سمینار سلامت نیروی کار و توسعه پایدار ۲۳ لغایت ۲۵ آبانماه ۱۳۷۷ ص ۱۰۱-۱۰۳ .
11. international agency, for research on cancer world health organization (IRAC) Monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans, wood dust and formaldehyde , 1995 vol:62 page 336-349 .
12. malaka ,T., kodama, AM : Rspiratory Health of polywood workers occupationally Exposed to formaldehyde , arch.Envir, helth ,1990 , 45(5) .