

## *Evaluation of Awareness, Performance and Side Effects of Formaldehyde Exposure*

Fateme Pouladkhay<sup>1</sup>,  
Rana Abjar<sup>1</sup>,  
Fatemehzahra Bagheri<sup>1</sup>,  
Tayebeh Azarmehr<sup>1</sup>,  
Hasan Siamian<sup>2,3</sup>,  
Ebrahim Nasiri-Formi<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup> MSc Student in Surgical Technology, Student Research Committee, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>2</sup> Associate Professor, Department of Medical Records and Health Information Technology, Faculty of Allied Medical Sciences, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>3</sup> Health Sciences Research Center, Addiction Institute, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>4</sup> Assistant Professor, Department of Anesthesiology, Faculty of Allied Medical Sciences, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>5</sup> Traditional and Complementary Medicine Research Center, Addiction Institute, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received May 5, 2019 ; Accepted September 12, 2020)

### **Abstract**

**Background and purpose:** Formaldehyde is used in operating rooms to disinfect and sterilize surgical instruments. Inhalation of formaldehyde gas causes various respiratory complications in people. Awareness on the use of formaldehyde can prevent many complications. This study was conducted to determine the level of knowledge and practice about formaldehyde exposure in the staff and students of the operating room and complications caused by this exposure in Mazandaran University of Medical Sciences, 2019.

**Materials and methods:** A cross-sectional descriptive study was performed in 120 operating room staff and students. The participants completed a researcher made questionnaire. The validity and reliability of the questionnaire were previously confirmed. It included 6 items about demographic information, 9 on awareness, 13 about performance and 18 items about the complications of formaldehyde exposure. Awareness and practice were classified according to being good, moderate, and poor. Chi-square test was applied to analyze the data.

**Results:** Correct answer to 4-6 questions about awareness showed moderate knowledge, so, 77.3% of the operating room staff and 73.3% of the students reported moderate awareness about formaldehyde exposure. The performance in 64% of the staff and 66.7% of the students was good. The most common complications in staff and students were headache (83.6%) and eye irritation (60.7%), respectively. The majority of the operating room staff (74.2%) and students (93%) had not studied any standards for formaldehyde exposure.

**Conclusion:** Occupational exposures to formaldehyde is associated with many health risks, so, hospitals and treatment centers are recommended to hold training courses to increase awareness and reduce the complications of formaldehyde exposure.

**Keywords:** formaldehyde, operating rooms, complications, staff, students

**J Mazandaran Univ Med Sci 2020; 30 (190): 158-163 (Persian).**

\* **Corresponding Author:** Ebrahim Nasiri-Formi - Faculty of Allied Medical Sciences, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran (E-mail: rezanf2002@yahoo.com)

## بررسی میزان آگاهی، عملکرد و عوارض مواجهه با گاز فرمالدهید

فاطمه پولادخای<sup>1</sup>  
رعنا آب‌جار<sup>1</sup>  
فاطمه زهرا باقری<sup>1</sup>  
طیبه آذر مهر<sup>1</sup>  
حسن صیامیان<sup>2و3</sup>  
ابراهیم نصیری فرمی<sup>4و5</sup>

### چکیده

**سابقه و هدف:** فرمالدهید در اتاق عمل‌ها جهت ضد عفونی کردن و استریلیزاسیون ابزار جراحی استفاده می‌شود. استنشاق گاز فرمالدهید باعث بروز عوارض در افراد می‌شود. افزایش آگاهی درباره استفاده از آن، می‌تواند از بروز از عوارض جلوگیری نماید. این مطالعه با موضوع بررسی میزان آگاهی، عملکرد و عوارض ناشی از مواجهه با گاز فرمالدهید در پرسنل و دانشجویان اتاق عمل مراکز آموزشی درمانی دانشگاه علوم پزشکی مازندران در سال 1398 انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه یک مطالعه توصیفی مقطعی است که 120 نفر از پرسنل و دانشجویان اتاق عمل، در سال 1398، پرسشنامه‌ی مربوط به آنرا تکمیل نمودند. این پرسشنامه محقق ساخته که روایی و پایایی آن تایید شده است، شامل 6 سوال درباره اطلاعات دموگرافیک، 9 سوال آگاهی، 13 سوال عملکرد و 18 سوال عوارض بود. آگاهی و عملکرد در سه حیطه خوب، متوسط و ضعیف تقسیم شد. از آزمون chi-square جهت آنالیز داده‌ها استفاده شد.

**یافته‌ها:** با توجه به این که پاسخ به 4 تا 6 سوال درست از سوالات آگاهی نشان‌دهنده آگاهی در حیطه متوسط است 77/3 درصد از پرسنل اتاق عمل و 73/3 درصد از دانشجویان در این حیطه قرار گرفتند. 64 درصد پرسنل و 66/7 درصد از دانشجویان عملکرد خوبی داشتند. بیش‌ترین عارضه در پرسنل اتاق عمل، سردرد (83/6 درصد) و در دانشجویان سوزش چشم (60/7 درصد) گزارش شد. نتایج نشان داد که 74/2 درصد از پرسنل و 93 درصد از دانشجویان هیچ‌گونه استاندارد دی درباره مواجهه با فرمالدهید مطالعه نکرده بودند.

**استنتاج:** با توجه به خطرات مواجهه با گاز فرمالدهید، به بیمارستان‌ها و مراکز درمانی توصیه می‌شود، دوره‌های آموزشی جهت افزایش میزان آگاهی و کاهش عوارض حاصل از مواجهه با آن برگزار کنند.

**واژه‌های کلیدی:** فرمالدهید، اتاق عمل، عوارض، کارکنان، دانشجویان

### مقدمه

استریلیزاسیون ابزار جراحی استفاده می‌شود (1). هم‌چنین از محلول 10 درصد آن به‌عنوان نگه‌دارنده و تثبیت‌کننده

فرمالدهید یا فرمالین (فرمل) گازی بی‌رنگ با بویی زننده است، که در اتاق عمل‌ها جهت ضد عفونی کردن و

Email: rezanf2002@yahoo.com

**مؤلف مسئول:** ابراهیم نصیری فرمی: ساری، کیلومتر 18 جاده خزرآباد، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران  
1. دانشجوی کارشناسی ارشد اتاق عمل، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران  
2. دانشیار، گروه مدارک پزشکی و فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران  
3. مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، پژوهشکده اعتیاد، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران  
4. استادیار، گروه هوشبری و اتاق عمل، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران  
5. مرکز تحقیقات طب سنتی و مکمل، پژوهشکده اعتیاد، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران  
تاریخ دریافت: 1399/2/16 تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: 1399/3/17 تاریخ تصویب: 1399/6/22

کاربرد زیادی دارد. با توجه به مطالعات محدود انجام شده در این زمینه این مطالعه با هدف تعیین میزان عوارض، آگاهی و عملکرد پرسنل و دانشجویان اتاق عمل از پیامدهای مواجهه با گاز فرمالدهید انجام شد.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی - مقطعی پس از دریافت کد IR.MAZUMS.REC.1398.4683 از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مازندران انجام شد. با توجه به جامعه آماری 180 نفری و با استفاده از جدول مورگان، حجم نمونه 118 نفر برآورد و در نهایت 120 نفر؛ شامل 63 تکنولوژیست اتاق عمل و 57 دانشجو با روش نمونه‌گیری دردسترس، در مطالعه شرکت کردند. معیارهای ورود به مطالعه، سابقه کار حداقل 6 ماه برای تکنولوژیست‌های اتاق عمل و دو سال آخر تحصیلی برای دانشجویان بود.

جهت جمع‌آوری اطلاعات، از پرسشنامه محقق ساخته 4 بخشی که شامل 6 سوال دموگرافیکی، 9 سوال برای سنجش آگاهی، 13 سوال مربوط به عملکرد و 16 سوال مربوط به عوارض مواجهه با فرمالدهید بود، استفاده شد. در بخش دوم و سوم، آگاهی و عملکرد شرکت‌کنندگان در سه طیف خوب، متوسط و ضعیف بررسی شد. در بخش عملکرد در صورتی که بین 1 تا 4 سوال پاسخ درست داشتند؛ عملکرد ضعیف، بین 5 تا 8 پاسخ صحیح، عملکرد متوسط و بین 9 تا 13 پاسخ صحیح، عملکرد افراد در حیطه خوب قرار گرفت. در بخش آگاهی، افراد با 1 تا 3 پاسخ صحیح آگاهی ضعیف، بین 4 تا 6 پاسخ صحیح آگاهی متوسط و بین 7 تا 9 پاسخ صحیح آگاهی خوب داشتند. برای سنجش روایی محتوایی و صوری، بر طبق نظر 10 نفر از اساتید متخصص در این زمینه 0/85 CVR و 0/80 CVI به‌دست آمد و ضریب همبستگی درون رده‌ای (ICC) برای نمره خرده مقیاس‌ها 0/83 به‌دست آمد. سپس جهت سنجش همبستگی درونی سوالات، ضریب آلفا کرونباخ محاسبه

بافتی در پاتولوژی استفاده می‌شود (3,2). به‌طور کلی به دلیل مصرف زیاد فرمالدهید در اتاق عمل، پرسنل در مواجهه زیادی با آن هستند. مواجهه با گاز فرمالدهید منجر به ایجاد عوارض متعددی در افراد می‌شود که می‌توان بروز بیماری‌های تنفسی و کاهش حاد نیمه‌برگشت‌پذیر و یا بیماری مزمن و غیرقابل برگشت ریه را نام برد (5,4). قرار گرفتن در مواجهه با فرمالدهید با غلظت بالا سبب تورم شدید در دستگاه تنفسی فوقانی و ازبین‌رفتن بافت‌های سطحی مخاط و مشکلات تنفسی می‌شود (6,1). مسمومیت با فرمالدهید سبب ضعف، سردرد، درد شکم، سرگیجه، تشویش و اضطراب، کاهش فعالیت CNS (Central Nervous System)، گیجی و شوک می‌شود (6). در دو دهه اخیر فرمالدهید به عنوان یکی از موادی که ساختمان و عملکرد سیستم ادراری تناسلی را تحت تاثیر قرار می‌دهند شناخته شده است. هم‌چنین در زنان سبب بی‌نظمی قاعدگی و اختلالات بارداری می‌شود (7).

مطالعات نشان داده‌اند که هرچه مدت زمان مواجهه با این گاز بیش‌تر شود، عوارض ناشی از آن شدیدتر خواهد بود (8).

با توجه به پیشرفت علم و استفاده از روش‌های جدید جهت استریلیزاسیون ابزار جراحی انتظار می‌رود که استفاده از فرمالین در اتاق عمل‌ها کاهش یابد، با این حال هنوز از آن جهت استریلیزاسیون و تثبیت بافت جهت ارسال به پاتولوژی استفاده می‌شود (9). این در حالی است که مطالعات نشان داده‌اند تقریباً 93 درصد پرسنل اتاق عمل هیچ‌گونه آموزشی در خصوص مراقبت‌های لازم در هنگام استفاده از فرمالدهید ندیدند (10). در نتایج یک مطالعه بیان شد که آگاهی کارشناسان اتاق عمل در خصوص عوارض قرص فرمالین در سطح پایینی قرار دارد و تقریباً 84/3 درصد پرسنل در این شرایط هستند (9). با وجود انجام مطالعات متعدد بر روی فرمالدهید و عوارض آن، هنوز هیچ مطالعه‌ای به‌طور جامع به بررسی استفاده از فرمالدهید در اتاق عمل نپرداخته است. حال این‌که فرمالدهید و فرآورده‌های آن در اتاق عمل

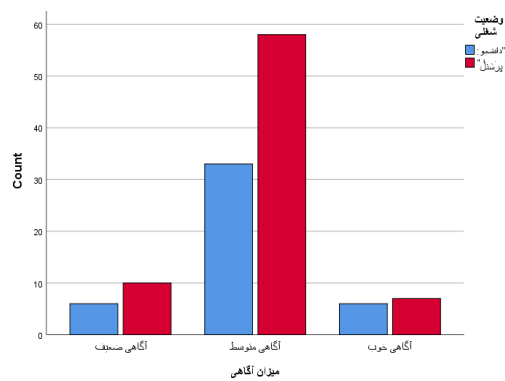
دانشجویان در کلیه سطوح کم تر از کارکنان بود ( $P=0/043$ ) در مطالعه مشابه انجام شده میزان آگاهی پرسنل و دانشجویان اتاق عمل در سطح پایینی گزارش شد (9). از جمله دلایل تفاوت در نتایج؛ می توان به متفاوت بودن محیط کاری و آموزش های ارائه شده از سوی بیمارستان ها اشاره کرد. با توجه به استفاده به نسبت زیاد این ترکیب در اتاق عمل ها، انتظار می رود پرسنل و دانشجویان اتاق عمل آگاهی بالاتری درباره استفاده از فرمالدهید و اقدامات مراقبتی در هنگام مواجهه با آن داشته باشند. با این وجود نتایج این مطالعه نشان داد که میزان آگاهی در رابطه با فرمالدهید در سطح متوسطی قرار دارد که در مقایسه با استفاده زیاد آن در اتاق عمل این سطح از آگاهی، مطلوب نیست. از مهم ترین دلایل آن عدم مطالعه استانداردهای استفاده از فرمالدهید می باشد. چرا که درصد بالایی از افراد شرکت کننده در این مطالعه بیان کردند که تا آن زمان هیچ استاندارد در باره استفاده از فرمالدهید مطالعه نکرده بودند (74/2 درصد از تکنولوژیست های اتاق عمل و 93 درصد از دانشجویان). به طور مشابه در مطالعه ای دیگر نیز 96/3 درصد از شرکت کنندگان بیان کردند که آموزشی در رابطه با استفاده از فرمالدهید ندیده بودند (10). در نتیجه لزوم آموزش های پیش تر به پرسنل و دانشجویان و قرار دادن بروشورهای آموزشی جهت افزایش ایمنی و در نتیجه کاهش عوارض احساس می شود.

با وجود آگاهی نامطلوب و عدم آموزش مناسب به پرسنل و دانشجویان، عملکرد آن ها در سطح مطلوبی نشان داده شد. 40 نفر از پرسنل (63/49 درصد) عملکرد خوب، 20 نفر متوسط (31/74 درصد) و 3 نفر (4/76 درصد) عملکرد ضعیف داشتند. هم چنین 35 نفر از دانشجویان (61/4 درصد) عملکرد خوب، 15 نفر (26/31 درصد) عملکرد متوسط و 7 نفر (12/28 درصد) عملکرد ضعیف داشتند. در نمودار دو گروه از نظر سطح عملکرد با یکدیگر مقایسه شده اند ( $P=0/047$ ) (نمودار شماره 2).

و با توجه به ضریب 0/715 برای بخش آگاهی و ضریب 0/708 برای بخش عملکرد، پایایی هر دو بخش مورد تایید قرار گرفت. پس از کسب رضایت آگاهانه شفاهی از شرکت کنندگان، پرسشنامه ها توزیع شد. تمامی داده ها در نرم افزار SPSS 21 وارد شد سپس داده های توصیفی به صورت درصد فراوانی بیان و از آزمون Chi-Square جهت مقایسه و تجزیه و تحلیل داده ها استفاده شد. P کم تر از 0/05 معنی دار تلقی شد.

## یافته ها و بحث

از تعداد 120 پرسشنامه 47/5 درصد توسط دانشجویان اتاق عمل (57 نفر) و 52/5 درصد توسط تکنولوژیست های اتاق عمل (63 نفر) تکمیل شد. اکثر کارشناسان اتاق عمل یعنی 26 نفر (40/5 درصد) بین 5-10 سال سابقه استفاده از اشکال مختلف فرمالدهید را داشتند. نتایج بیانگر آگاهی 13/3 درصد (16 نفر) افراد در سطح خوب، 75 درصد (90 نفر) در سطح متوسط و 10/8 درصد (14 نفر) در سطح ضعیف بود. مقایسه سطح آگاهی پرسنل اتاق عمل و دانشجویان در نمودار شماره 1 نشان داده شده است.



نمودار شماره 1: درصد فراوانی سطح آگاهی شرکت کنندگان در مواجهه با فرمالدهید به تفکیک در پرسنل و دانشجویان اتاق عمل

به طور کلی در هر دو گروه اغلب شرکت کنندگان آگاهی متوسط داشتند. همچنین میزان آگاهی

خارج از محیط اتاق عمل نیز این عوارض گزارش شده بود (18,13). درصد بالایی از شرکت کنندگان این مطالعه سوزش چشم را به عنوان یک عارضه آبی مواجهه با گاز فرمالدهید گزارش کرده بودند که در دو مطالعه دیگر نیز گزارش شده بود. به طوری که در یک مطالعه 100 درصد و در مطالعه‌ای دیگر 75 درصد از شرکت کنندگان سوزش چشم را گزارش کردند (14,11). اما در سایر مطالعات مشابه، بررسی نشده بود. نتایج آنالیزها نشان داد که میزان بروز عوارض در پرسنل اتاق عمل نسبت به دانشجویان بیش تر بود ( $P=0/013$ ) این نتایج با نتایج به دست آمده از یک مطالعه مشابه، همسو بود (8).

در دو مطالعه انجام شده بر روی تاثیر فرمالین بر سیستم اسپرم ساز موش‌ها این نتیجه به دست آمد که مواجهه با فرمالین باعث آسیب به لوله‌های اسپرم ساز موش و در نتیجه کاهش کیفیت اسپرم می‌شود (7,5) که در این مطالعه به دلیل عدم دسترسی به امکانات کافی و کوتاه بودن مدت زمان بررسی به آن پرداخته نشده است و بررسی آن به سایر محققین توصیه می‌شود.

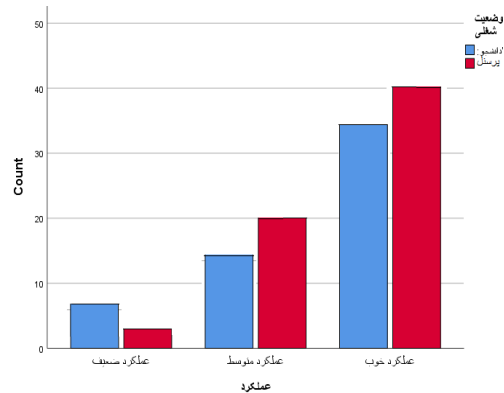
در نهایت با توجه به آگاهی نامطلوب و عدم آموزش مناسب به پرسنل و دانشجویان اتاق عمل، به مسئولین بیمارستان‌ها و مراکز درمانی توصیه می‌شود که تا حد امکان از ترکیبات مختلف این گاز استفاده نکنند و تکنیک‌های نوین را جایگزین استفاده از گاز فرمالدهید کنند و یا تمهیدات پیش گیرانه و آگاه کننده را در برنامه‌های آموزش مداوم و یا کوریکولوم آموزشی بگنجانند.

## سپاسگزاری

از همکاری صمیمانه پرسنل اتاق عمل و کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی مازندران تشکر و قدردانی می‌نمایم.

## References

1. Alizadeh A, Zargari M, Golbabaie F, Mohammad pour Ra. Study on concentration of formaldehyde



نمودار شماره 2: سطوح عملکردی مشارکت کنندگان به تفکیک پرسنل و دانشجو در مواجهه با فرمالدهید

این عملکرد خوب می‌تواند به دلیل تجربیات به دست آمده در اثر استفاده زیاد از فرمالدهید یا مشاهده عوارض ایجاد شده در همکاران و افرادی باشد که در معرض بخار فرمالدهید قرار داشته‌اند. اما در یک مطالعه‌ای دیگر عملکرد پرسنل در سطح نامناسبی گزارش شد به طوری که تنها یک نفر از شرکت کنندگان هنگام کار با فرمالدهید از دستکش و 33 درصد از افراد از ماسک تنفسی استفاده می‌کردند که این تناقض می‌تواند به دلیل تفاوت در محیط‌های کاری باشد که مطالعات در آن صورت گرفته است (11).

بیشترین عوارض آبی ذکر شده شامل: 83 نفر (69/2 درصد) سوزش چشم، 73 نفر (60/8 درصد) سردرد، 59 نفر (49/2 درصد) آبریزش چشم، 58 نفر (48/3 درصد) سوزش گلو می‌باشد و احساس تپش قلب و دفع خلط جز کمترین عوارض آبی گزارش شده بود. سردرد، شایع‌ترین عارضه در پرسنل اتاق عمل (83/6 درصد) بود که در یک مطالعه دیگر نیز به عنوان شایع‌ترین عارضه معرفی شده بود. (30 درصد) (12)؛ در سایر مطالعات انجام شده بر روی افراد مواجهه یافته در

evaporations in the space of different wards in private and governmental hospitals of sari

- township 2001-2002. J Mazandaran Univ Med Sci 2003; 13(38): 20-26.
2. Soltan sanjari M, Hashemi M. Formalin Toxicity after Inadvertent Retrobulbar and Eyelid Injection: A Case Report. razi Journal of Medical Science 2004; 11(42): 559-563 (Persian).
  3. Sayed SM, Azmi WNFV, Veloo Y, Shaharudin R. Formaldehyde exposure, health symptoms and risk assessment among hospital workers in malaysia. Journal of Environmental Protection 2019; 10(6): 861-879.
  4. Rafeei Pour A, Ranjbarian M, Dehghani A, Kalantari S. The prevalence of pulmonary functional impairments workers induced by occupational exposure to Formaldehyde in a resin factory. Journal of Health in the Field 2014; 1(4): 1-6 (Persian).
  5. Vosoughi Sh, Khavani A, Salehnia M, Asilian H, Esmæili V. Toxoc effect of formaldehyde vapors on testicular tissue and sperm. Iran Occupational Health 2013; 10(1): 11-22 (Persian).
  6. Neghab M, Soltanzadeh A, Choobineh AR. Respiratory symptoms and functional impairments induced by occupational exposure to formaldehyde. Iran Occupational Health Journal 2010; 7(2): 58-66 (Persian).
  7. Jalali M, Nikravesh MR, Fazel MR. Effect of formaldehyde on somniferous tubules of Balb/c mice. Anatomy Sciences of Iran 2008; 6(23): 385-394 (Persian).
  8. Golalipour MJ, Azarhoush R, Fazeli SAH, Davariyn A. The effect of formaldehyde vapor histopathology on the respiratory mucosa. Scientific Journal of Forensic Medicine 2003; 9(32): 185-189 (Persian).
  9. Hajiabadi MR. Evaluation of knowledge of personnel and operating room students from formalin tablets. National Congress on Medical Education; Yazd. 2014; p. 15 (Persian).
  10. Valizadeh N, Asadi F, Fazel A. Evaluation of formaldehyde tablet numbers used in sterilization surgical instruments and its comparison with standard numbers. Journal of Mashhad Nursing Midwifery Faculty 2010; 10(24): 44 (Persian).
  11. Fattollahi M. Formalin as an Occupational Hazard to Health Care of the Workers in the Hatcheries of Rainbow Trout Farms of Chaharmahal-va-Bakhtiari Province. Renewable Natural Resources Research 2011; 2(3): 23-32 (Persian).
  12. Takahashi S, Tsuji K, Fujii K, Okazaki F, Takigawa T, Ohtsuka A, et al. Prospective study of clinical symptoms and skin test reactions in medical students exposed to formaldehyde gas. The Journal of Dermatology 2007; 34(5): 283-289.
  13. Ahmad I, Zhou Z, Li HY, Zang SQ. Crafting CdTe/CdS QDs surface for the selective recognition of formaldehyde gas via ratiometric contrivance. Sensors and Actuators B: Chemical 2020; 304: 127379.
  14. Alnagar FA, Shmela ME, Alrtib AM, Benashour FM, Buker AO, Abdalmula AM. Health adverse effects of formaldehyde exposure to students and staff in gross anatomy. International Journal of Scientific Research and Management 2018; 6(2): MP.