بررسی وضعیت پرتوزایی توری چراغ‌های گازسوز موجود در بازار ایران با استفاده از تکنیک آلفا اتورادیوگرافی و دوزیمتری

دریافت: ۱۳۹۸/۸/۸ پذیرش: ۱۳۹۸/۹/۱۲

علی مهدی‌پور[1*]، رضوان خالداری[2]، بنفشه بنی اسدی‌پور[3]

۱. استادیار پرتوشناسی، گروه رادیولوژی و فیزیک پزشکی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران ۲. مربی فیزیک پزشکی، گروه رادیولوژی و فیزیک پزشکی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران ۳. مربی ام آر آی، دانشکده پیراپزشکی، گروه رادیولوژی و فیزیک پزشکی ،دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

مقدمه و هدف: توری‌هایی که در چراغ‌های گازسوز استفاده می‌شوند، حاوی مقادیری ماده پرتوزا می‌باشند. توریم، ماده‌ای پرتوزا با نیمه عمر طولانی است که دوز دریافتی و عوارض ناشی از پرتو را در افراد افزایش می‌دهد. هدف این پژوهش، تعیین میزان پرتوزایی توری چراغ‌های گازسوز موجود در بازار ایران با استفاده از تکنیک آلفا اتورادیوگرافی و دوزیمتری است.

روش کار: در این تحقیق، توری‌های موجود در بازار تا حد امکان جمع‌آوری شد که حاصل آن، پنج برند توری ساخت شرکت‌های مختلف بود. توری‌ها به مدت ۲۱ روز داخل کاست رادیوگرافی نگهداری و پس از آن از داخل کاست خارج شده و تحت بررسی قرارگرفتند. دانسیته ایجاد شده روی فیلم‌ها با استفاده از دانسیتومتر Macbeth TD 504 اندازه‌گیری شد و میزان تشعشع نیز با استفاده از دوزیمتر Radiation alert Monitor 5 مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته‌ها: بعضی از توری‌های چراغ‌های گازسوز پرتوزا بودند و دانسیته ایجاد شده ناشی از تشعشعات آنها در کلیشه آلفا اتورادیوگراف با دیگری متفاوت بود. میانگین بیشترین و کمترین میزان دانسیته ایجاد شده به ترتیب ۰/۱±۲/۲ و ۰/۰۱ ± ۰/۲۸ و میانگین بیشترین و کمترین دوز قرائت شده به ترتیب ۰/۰۱± ۲/۱۳ میکروسیورت در ساعت مربوط به برند Butterfly و ۰/۰۱ ±۰/۲ میکروسیورت در ساعت مربوط به برند Egret بود.

نتیجه‌گیری: میزان پرتو ساطع شده از توری‌ها تفاوت‌های بسیار زیادی دارد و بعضی توری‌ها پرتوزایی ندارند. واردکنندگان توری چراغهای گازسوز باید جهت حفظ سلامت جامعه، قبل از وارد کردن این محصول با واحدهای دارای صلاحیت در این ارتباط مشورت کنند.

کلیدواژه‌ها: آلفا اتورادیوگرافی، توری، چراغ گازسوز، توریم، دانسیته، دوزیمتری

***نویسنده مسئول:** استادیار پرتوشناسی، گروه رادیولوژی و فیزیک پزشکی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران

ایمیل: Mehdipour312@yahoo.com **تلفن:** ۰۹۱۳۳۹۲۰۴۳۵ **نمابر:** ۰۳۴۳۴۲۸۰۰۱

مقدمه

در مناطقی که امکانات استفاده از جریان برق سراسری وجود ندارد و در شهرهای بزرگ به هنگام قطع جریان برق، مردم برای روشنایی منازل خود در شب به ناچار از چراغ‌های گازسوزی استفاده می‌کنند که نیازمند بهره‌گیری از توری‌های چراغ‌های گازسوز می‌باشد. در ساختمان این توری‌ها از ماده‌ی رادیواکتیو توریم استفاده شده تا میزان بازده نوری آنها افزایش یابد. نقطه‌ی ذوب ماده‌ی رادیواکتیو توریم حدود ۳۷۰۰ درجه سانتی گراد است و تحمل گرمای ناشی از سوختن را دارد و به علت بازده نوری زیاد، نسبت به سایر مواد در توری‌ها بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ اما مواد پرتوزایی نظیر توریم با نیمه عمر طولانی با گسیل دائمی پرتو سبب بیماری می‌شوند و در صورتی که پرتو به میزانی بیش از معیار مشخص شده توسط کمیته بین المللی حفاظت در برابر پرتو باشد ایجاد نوعی بیماری یا حتی مرگ خواهد کرد (۱).

توری‌های موجود در بازار حاوی مقادیری دی اکسید توریم می‌باشند (۲). انواع مختلفی از توری‌ها وارد ایران می‌شود و میزان پرتوزایی آنها متفاوت است؛ چون هر یک از انواع آن، ساخت کارخانجات مختلف می‌باشند. سنگ معدنی توریم معمولاً حاوی مقادیری اورانیوم طبیعی نیز می‌باشد. همچنین به نظر می‌رسد در محلول اشباع‌شده به کار رفته در توری‌ها نیز مقادیری توریم وجود دارد. این عنصر پرتوزا پس از واپاشی‌های هسته‌ای طی هفته‌ها و سالها به محصولات دختری خود نظیر رادیوم ۲۲۴، رادیوم ۲۲۸، سرب ۲۱۲ و همچنین بیسموت ۲۱۲ تبدیل می‌شود و مقدار حقیقی این عناصر حاصل از توریم بستگی به عمر توری دارد (۳). تمامی عناصر ذکر شده پرتوزا بوده و برای انسان مخاطره‌آمیز می‌باشند. کالای مذکور در حدود صد سال است که مورد استفاده قرار گرفته، اما برندهایی نیز تولید شده که حاوی ماده پرتوزا نمی‌باشند. مقدار رادیواکتیویته موجود در انواع توری‌ها از حد دوز زمینه[1] تا ۱۴۱۰±۱۴۰ بکرل در گرم متفاوت است و مشکل اساسی که وجود دارد اعلام نکردن پرتوزایی این محصول به مشتریان است (۴).

در تحقیقی که در سال ۱۹۹۹ توسط Shabana و همکاران جهت بررسی رادیو اکتیویته در بعضی از توری‌های چراغ متعلق به شرکت‌های سازنده مختلف، انجام شد، مشخص شد که در این توری‌ها، مواد رادیواکتیو آلفازایی با نیمه عمر طولانی مانند رادیوم ۲۲۸ و توریم وجود دارد (۵). Doretti و همکاران در مطالعه‌ای که با استفاده از روش آلفا اسپکتروسکوپی روی توری‌های چراغ‌های گازسوز انجام شد، دریافتند که در این توری‌ها ماده رادیواکتیو توریم وجود دارد (۶). در تحقیقی که توسط Jarallah و همکاران در عربستان انجام شد، با استفاده از روش آلفا اتورادیوگرافی اثبات کرده‌اند که ماده رادیواکتیو توریم در تمام توری‌ها وجود دارد (۶، ۷). در بعضی از شهرهای ایران، مردم کم‌سواد، پودر توری‌های سوخته‌شده را به عنوان یک ماده شفابخش در بعد پزشکی و ترمیم زخم استفاده می‌کنند که این اقدام منجر به ارسال مواد پرتوزا به داخل بدن از طریق زخمها می شود (۸).

در مطالعه Mandujano-García و همکاران روی توری‌های با برندهای گوناگون از مکزیک و اسپانیا، مشخص شد که بعضی از توری‌ها، حاوی توریم ۲۳۲ و محصولات دختری آن بوده و میزان اکتیویته حاصل از این بررسی‌ها در حد ۶۸۳، ۳۴۵ و ۲۷۷ بکرل در گرم به ترتیب برای توریم ۲۳۲، رادیوم ۲۲۸ و توریم ۲۲۸ بوده است (۹).

تکنیک آلفا اتورادیوگرافی توسط پژوهشگران زیادی برای بررسی و مطالعه نمونه‌های بیولوژیکی، نمونه‌های فیزیکی و حشرات مورد استفاده قرار گرفته است(۱۲-۱۰). با درنظر داشتن جنبه‌های مختلف و با توجه به مقالات مرور شده در این تحقیق و اینکه تحقیق مشابهی با استفاده از روش آلفا اتورادیوگرافی در ایران انجام نشده، وضعیت پرتوزایی توری‌های موجود در بازار ایران و تفاوت در وضعیت پرتوزایی آنها با استفاده از روش آلفا اتورادیوگرافی و دوزیمتری بررسی شد.

روش کار

این مطالعه یک مطالعه توصیفی است که انواع مختلف توری‌های چراغ‌های گازسوز موجود در بازار ایران را به لحاظ پرتوزایی مورد مقایسه قرار داده‌است. در این مطالعه سعی بر یافتن تمامی انواع مختلف توری‌های چراغ‌های گازسوز موجود در بازار ایران بود که پس از جستجو در بازار استانهای سیستان و بلوچستان، اصفهان، کرمان، فارس و یزد، فقط پنج برند یا نام تجاری توری در بازار یافت و خریداری شد که ۴ برند از آنها (Butterfly, Golden Anchor, Golden ship & Egret) ساخت و تولید کشور چین بود و پنجمین نوع آن که برند

[1] Background radiation

مشخصی نداشت، از مطالعه حذف و آزمایشات روی برندهای دیگر انجام گردید.

برای انجام آلفا اتورادیوگرافی از فیلم‌های دوطرفه و معمولی رادیوگرافی با سرعت ۴۰۰ (سرعت فیلم‌های موجود و مرسوم در آن سال در ایران) استفاده شد و برای ظهور و ثبوت کلیشه‌های آلفا اتورادیوگراف از سیستم پروسسور اتوماتیک 35 Protec ساخت ایتالیا استفاده گردید. پس از ظهور و ثبوت فیلم‌ها و آماده‌شدن کلیشه‌های آلفا اتورادیوگراف، دانسیته ایجاد شده روی فیلم‌ها با استفاده از دستگاه Densitometer مدل Macbeth TD 504 ساخت آمریکا اندازه‌گیری و کار رادیومتری با استفاده از دوزیمتر Radiation alert Monitor مدل inspector usb ساخت آمریکا انجام گردید. در این پژوهش توری‌های خریداری شده که در پوشش پلاستیکی قرار داشتند به آزمایشگاه منتقل شدند. به دلیل حساس بودن فیلم‌های رادیولوژی به نور، در داخل اتاق تاریکخانه بخش رادیولوژی فیلم‌های موردنظر در داخل هر کاست قرار گرفت و پس از آن توری‌ها از داخل پوشش پلاستیکی آنها خارج گردید و در داخل کاست رادیولوژی روی فیلم قرار داده شد تا فیلم‌ها از محیط اطراف تأثیر نپذیرند و نام نوع توری‌ها بر روی کاست‌ها درج گردید تا از بروز اشتباه جلوگیری شود. از هر برند توری، پنج عدد خریداری شده بود که این توری‌ها در همین وضعیت هرکدام به شکل جداگانه، در کاست جداگانه به مدت ۲۱ روز نگهداری شد تا در صورت پرتوزایی، در این مدت زمان بیشترین تأثیر خود را بر توری گذاشته و دانسیته احتمالی را ایجاد نماید. عملیات پردازش فیلم‌ها نیز انجام شد و کلیشه‌های تهیه‌شده (۲۰ کلیشه) آماده ارزیابی دانسیتومتریک و تعیین میانگین میزان دانسیته ایجادشده ناشی از اثر توری‌ها بر فیلم‌ها شد و دانسیتومتری انجام گردید.

کار رادیومتری توری‌ها با استفاده از دوزیمتر انجام گردید. برای این کار، پس از خارج کردن توری‌ها از داخل پوشش پلاستیکی، قسمت حساس دوزیمتر در نزدیکترین فاصله نسبت به توری‌ها قرار داده‌شد. میزان پرتو ساطع شده از هر نوع توری قرائت گردید و میانگین دوز قرائت شده از هر پنج توری از انواع برندهای مختلف محاسبه شد.

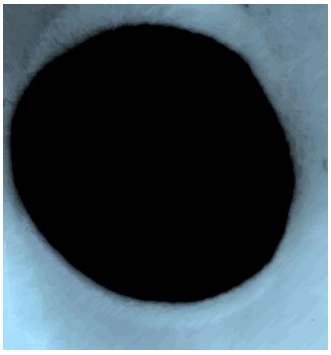
تجزیه و تحلیل آماری

جهت تجزیه و تحلیل از نرم افزار SPSS 18 و آزمون آماری کروسکال والیس استفاده شد. $p<۰/۰۵$ سطح معنی داری تلقی گردید.

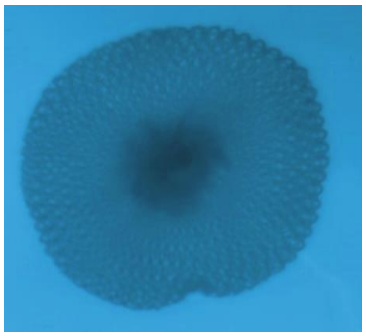
نتایج

الف- نتایج حاصل از دانسیتومتری

در میان چهار برند مختلف از توری‌ها، میانگین دانسیته ایجاد شده بر کلیشه آلفا اتورادیوگراف ناشی از برند Butterfly ساخت چین برابر با ۲/۲±۰/۱ بود (تصویر ۱) که در واقع میزان پرتوزایی این نوع توری نسبت به برندهای دیگر بیشتر و حداکثر میزان سیاهی ایجاد شده در تصویر توری‌ها در قسمت دایره مرکزی تشکیل‌دهنده تصویر توری‌ها بود که دلیل آن تجمع مقدار بیشتری از ماده پرتوزا در قسمت مرکزی توری است؛ زیرا در این ناحیه تار و پودهای متشکله توری بسیار متراکم‌تر از حاشیه‌ها است (تصویر ۲).



تصویر ۱. آلفا اتورادیوگراف حاصل از برند Butterfly



تصویر ۲. آلفا اتورادیوگراف حاصل از برند Golden ship



تصویر ۳. تصویر آلفا اتورادیوگراف حاصل از برندهای Golden Anchor و Egret

دو برند دیگر که شامل Golden Anchor و Egret بودند، هیچ دانسیته و هیچ تصویری از خود بر جای نگذاشتند و در واقع ماده پرتوزایی در آنها وجود نداشته که بتواند دانسیته‌ای ایجاد کند. دانسیته حداقلی ۰/۰۱ ± ۰/۲۸ بود که این دانسیته را تمامی فیلم‌های رادیوگرافی دارند (تصویر ۳). خلاصه نتایج حاصل از مقایسه میانگین دانسیته ایجاد شده ناشی از توری‌های چراغ‌های گازسوز با برندهای تجاری مختلف موجود در بازار ایران در جدول ۱ آمده است.

ب- نتایج حاصل از دوزیمتری

در میان چهار برند مختلف از توری‌های بررسی‌شده، میانگین بیشترین میزان تشعشع قرائت شده ناشی از برند Butterfly ساخت چین بود که میزان ۲/۱۳±۰/۱ µSv/hr بود و در واقع میزان پرتوزایی این نوع توری نسبت به چهار نوع دیگر بیشتر بود و عوارض پرتوی ناشی از آن هم بیشتر است. نوع دیگری از توری‌ها که در روش دوزیمتری در رتبه دوم قرار گرفت Golden ship ساخت چین بود که میانگین دوز قرائت شده حاصل از این توری ۱/۲۳ ±۰/۰۲µSv/hr بود و دو نوع دیگر پرتوی از خود ساطع نکردند و دوز قرائت شده بر روی دوزیمتر در حد دوز زمینه[1] بود. خلاصه نتایج حاصل از مقایسه میانگین دوزیمتری توری‌های چراغ‌های گازسوز با برندهای تجاری مختلف موجود در بازار ایران در جدول ۲ آمده است.

بحث

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که در بین برندهای توری موجود در بازار ایران، برند Butterfly پرتوزاترین برند بوده و نشان‌دهنده وجود مواد پرتوزای بیشتری در این نوع محصول نسبت به سایر برندهای موجود در بازار می‌باشد. برند Golden ship وضعیت پرتوزایی متوسطی نسبت به برندهای دیگر دارد و Egret و Golden Anchor هیچ‌گونه پرتوزایی ندارند و مقدار دوز قرائت شده توسط دوزیمتر در زمان بررسی رادیومتریک این دو نوع مربوط به میزان تشعشع طبیعی محیط بوده است. در این راستا پژوهشی تحت این عنوان در کشور ایران انجام نشده است و لذا برای مقایسه داده‌های حاصل از این پژوهش در کشور ایران داده دیگری یافت نشد.

نتایج حاصل از انجام دانسیتومتری انجام‌شده بر روی کلیشه‌های آلفااتورادیوگراف‌های تهیه شده نیز صحت مطلب مرتبط با دوزسنجی را تأیید می‌کند به‌گونه‌ای که بیشترین میزان دانسیته‌ی ایجاد شده مربوط به برند Butterfly و به میزان ۰/۱± ۲/۲ و کمترین میزان دانسیته مربوط به برندهای Egret و Golden Anchor و در حد دانسیته بنیان فیلم + مه آلودگی[2] می‌باشد که بیانگر ایمنی پرتوی مناسب در این دو برند نسبت به برندهای بررسی شده دیگر می‌باشد.

توری در ارتفاع مناسبی از سطح زمین روی چراغ دیواری نصب می‌شوند و چون فاصله تا افراد نسبتاً زیاد است، طبق قانون عکس مجذور شدت پرتو کاهش می‌یابد، لذا هنگامی که روی دیوار نصب است، خطر پرتوگیری افراد قابل چشم پوشی است، اما در زمان حمل و نقل با دست و در زمان نصب آن روی چراغ میزان پرتوگیری قابل توجه خواهد بود، همان‌گونه که در تحقیق مرتضوی و همکاران اشاره شده‌است (۹). بسیاری از مردم در مناطق مختلف کشور ما از پودر توری‌های مصرف شده چراغ‌های گازسوز برای ترمیم و التیام سریع‌تر زخم‌های باز استفاده می‌کنند. اگرچه که نتایج ترمیم حاصل از این نوع درمان نتایج مثبتی می‌باشد و ظاهراً فرد مصدوم راضی بوده و شاید نیازی به مراجعه به مراکز درمانی جهت ترمیم یک زخم نداشته باشد، اما از طریق این خوددرمانی مقادیر قابل توجهی مواد پرتوزا را وارد جریان خون خود نموده و از این آگاه نیست که این ماده، تا مدت‌های طولانی در بدن باقی مانده و ذرات آلفای ساطع شده از عناصر موجود در توری همچنان در بدن فرد آثار مخرب خود را بر جای می‌گذارد. چون ذره آلفا سنگین‌ترین ذره پرتوزا با بار مثبت است و برد بسیار کوتاهی دارد، لذا قادر است تا در هر قسمتی از بدن که برخورد می‌کند بلافاصله جذب سلول‌های آن ناحیه شده و عوارض پرتوی شدید را بر جا بگذارد

[1] Background level

[2] base plus fog

(۳). از این گذشته بیشترین میزان دوز تخمینی افراد ناشی از استنشاق رادیومی است که در هنگام سوختن توری حاصل می‌شود و این دوز ناشی از استنشاق، بیش از ۰/۲ میلی سیورت می‌باشد که علاوه بر دوز سالیانه طبیعی افراد عادی جامعه می‌باشد. لذا احتیاط لازم در زمان استفاده از این کالای مصرفی باید مدنظر تمام مصرف کنندگان قرار گیرد. چون رادیومی که بدین طریق وارد سیستم تنفسی می‌شود، محصولاتی نظیر گاز رادن و نوادگان آن را تولید می‌کند که همگی پرتوزا هستند و استنشاق گاز رادن، پس از استعمال سیگار دومین عامل ایجاد سرطان ریه می‌باشد (۱۳، ۱۴).

محدودیت این مطالعه، تعداد کم برندهای توری مورد بررسی بود. پیشنهاد می‌شود، این پژوهش در صورت یافتن توری با برندهای مشخص، روی انواع دیگر هم انجام شود. از سوی دیگر این کار بر روی سایر محصولات مصرفی پرتوزای محیط زندگی در صورت ضرورت قابل انجام است.

جدول ۱. دانسیته ایجاد شده ناشی از توری چراغ‌های گازسوز با برندهای تجاری مختلف موجود در بازار ایران

برند توری چراغ‌های گازسوز	انحراف معیار ± میانگین (µSv/h)	میانگین رتبه	نتیجه آزمون کروسکال والیس
Butterfly	۲/۲ ±۰/۱	۱۸	chi square= ۱۶/۳۷۹
Golden ship	۰/۷۷ ±۰/۰۲	۱۳	df= ۳
Golden anchor	۰/۲۸ ±۰/۰۱	۵/۵	P = ۰/۰۰۱
Egret	۰/۲۸ ±۰/۰۱	۵/۵	

جدول ۲. نتایج حاصل از مقایسه میانگین دوزیمتری توری چراغ‌های گازسوز با برندهای تجاری مختلف موجود در بازار ایران

برند توری چراغ‌های گاز سوز	انحراف معیار ± میانگین (µSv/h)	میانگین رتبه	نتیجه آزمون کروسکال والیس
Butterfly	۲/۱۳ ±۰/۰۱	۱۸	chi square= ۱۶/۳۷۹
Golden ship	۱/۲۳ ±۰/۰۲	۱۳	df= ۳
Golden anchor	۰/۱۱ ±۰/۰۱	۵/۵	P = ۰/۰۰۱
Egret	۰/۱۱ ±۰/۰۱	۵/۵	

نتیجه‌گیری

پرتوزایی یا عدم پرتوزایی توری با برندهای مختلف، نه از طریق بسته‌های حاوی توری و نه طریق دیگری اعلام نشده و تقریباً تمام افراد عادی جامعه هیچ آگاهی از پرتو، رادیواکتیویته و عوارض مرتبط با آن ندارند و نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که توری‌ها وضعیت پرتوزایی متفاوتی دارند. بنابراین نیاز است که افراد در انتخاب نوع توری مورد نیاز خود دقت لازم را داشته و برندی را انتخاب کنند که کمترین میزان پرتودهی را داشته باشد. از طرفی واردکنندگان نیز برای حفظ سلامت خود و مردم، قبل از خریداری و وارد کردن این محصول با واحدهای دارای صلاحیت در این ارتباط مشورتهای لازم را انجام دهند. همچنین هنگام واردات این توری‌ها، سازمان ناظری وجود داشته باشد که بر ورود کالاهای پرتوزا نظارت جدی داشته باشد و حداقل یک مرکز کنترل کیفی برای ارزیابی چنین محصولاتی در بدو ورود به کشور وجود داشته باشد تا پرتوزایی و عدم پرتوزایی این محصولات قبل از ورود به بازار مشخص شده و در صورت ورود به بازار مصرف، مشتریان نیز از ایمن یا غیر ایمن بودن این محصولات به لحاظ پرتوزایی اطلاع کافی داشته باشند.

قدردانی و تشکر

این مطالعه حاصل یک کار تحقیقاتی است که با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان با شماره طرح ۹۰۰۲۳ به ثبت رسیده و از معاونت تحقیقات و فناوری این دانشگاه و همکاری کارکنان بخش رادیولوژی تشکر به عمل می‌آید.

تضاد منافع

در این مطالعه هیچ تضاد منافعی برای نویسندگان وجود ندارد.

References

1. Hosseini SA. Measurement of natural radioactivity in Chahbahar – Sistan and Baluchistan in Iran. Iranian South Medical Journal. 2014; 17(2): 207-214. (in Persian)
2. Mukherjee B, Lembo L, Manzoor S, Gas lantern mantle: a low activity alpha particle source. Radiation Protection in Australia. 1991; 23(6): 8-12.
3. Luetzelschwab J, Googins S. Radioactivity released from burning gas lantern mantles. Health Physics: The Radiation Safety Journal. 1984; 46(4):873-81.
4. Furuta E, Yoshizawa Y, Aburai T. Comparisons between radioactive and non-radioactive gaslantern mantles. Journal of Radiological Protection. 2000; 20(4):423-31.
5. Shabana E, Al-Mogabes K, Al-Najem, K, Farouk M. radioactivity in some gas flow lantern mantles produced by different manufacturers. Applied Radiation and Isotopes. 1999; 51(6): 609-613.
6. Doretti L, Ferrara D, and Barison G. Determination of thorium isotopes in gas lantern mantles by alpha-spectrometry. Journal of Radio Analytical and Nuclear Chemistry. 1990; 141(1): 203-208.
7. AL Jarallah M, Abu-jarad F, Aksoy A. Alpha Auto-Radiography of Gas Lantern Mantles, Journal of King Abdulaziz University. 2001; 13(1): 185-8.
8. Mortazavi S, Rahmani M, Rahnama A, Saeed-Pour A, Nouri E, Hosseini N, et-al. A survey on stimulatory effects of topical application of radioactive lantern mantle powder on wound healing, Iran. Journal Radiation Research. 2008; 6(2): 97- 102.
9. Mandujano-García C, Sosa M, Vallejo M, Mantero J, Vioque I, Manjon G, et al. Radioactive content of lantern gas mantles used in night food stalls and camping. Journal of Radiation Nucl Application. 2018; 3(3): 127-134.
10. Hashemi-Nezhad S and Durrani S. Charged-particle radiography of insects, using accelerated alpha-particles and plastic SSNTDs, International Journal of Radiation Applications and Instrumentation. 1986; 12(1-6): 493-497.
11. Shriwastwa B, Majumdar S and Ghosh J. Use of alpha autoradiography for quantitative estimation of ThO_2 and UO_2 content in sintered ThO_2-UO_2 mixed pellets. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms. 1992; 69(3): 370-372.
12. Christopher A, Spooner N, and Ottaway D. Alpha particle autoradiography for high spatial resolution mapping of radionuclides. Journal of Environmental Radioactivity. 2019; 4(1): 9-15.
13. Huykens C, Hamelaar J, and.Kicken P. Dose estimates for exposure to radioactivity in gas mantles. Science of the Total Environment. 1985; 45(3): 157-164.
14. Mehdipour L.A, Doost- Mohammadi F, Saion E, Qasemi N, Hadavi M. Influence of ventilation conditions on the radon annual effective dose of the lung simulated for radon prone areas of Ramsar. IOSR Journal of Applied Physics. 2014; 6(3): 65-70.

Investigating radiogenesis status of lantern mantles in Iranian market using Alpha-auto Radiography and Dosimetry techniques

Received: 30 Oct 2019 Accepted: 26 Dec 2019

Mehdipour Ali[1*], Rezvan Khaldari[2], Banafsheh Bani-Asadipour

1. Associate of Applied radiation, Department of Radiology and medical physics, Faculty of paramedicine, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran 2. MSc of Medical physics, Faculty of paramedicine, Tabriz University of Medical Sciences 3. MSc of Magnetic Resonance Imaging (MRI), faculty of paramedicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Abstract

Introduction: lantern mantles used in gas burners contain quantities of radionuclides. Thorium is a long-lived radionuclide, which in turn increases the dose and effects of radiation on human. The aim of this study was to determine the radiation level of gas burner lamps available in Iranian market using alpha-auto-radiography and dosimetry techniques

Materials and Methods: In this study, market-based lantern mantles were collected as far as possible and the result led to collecting 5 brands made by different companies. The mantles were kept in the radiographic cassette for 21 days, then removed from the cassette and processed. The densities of the films were measured using a Macbeth TD 504 densitometer and radiation was measured employing a Radiation alert Monitor 5 dosimeter.

Results: Some of the mantles were radio-genesis and their produced densities resulted from their radiation were different in the alpha-auto-radiographs. Maximum and minimum produced densities were 2.2 ± 0.1 and 0.28 ±0.01 for Butterfly and Egret brands, respectively; likewise, the maximum and minimum doses were 2.13 ± 0.01 and 0.2 ± 0.01 μsv / h, for Butterfly and Egret brands respectively.

Conclusion: The amount of radiation emitted by the lantern mantles is very different and some of them are not radio-genesis. Importers of gas lanterns should also consult the relevant units before importing this product in order to conserve community health.

Keywords: Alpha Auto-radiography, Lantern mantles, Thorium, Density, Dosimetry

Corresponding Author: Associate of Applied radiation, Department of Radiology and medical physics, Faculty of paramedicine, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran
Email: Mehdipour312@yahoo.com **Tel**:+989133920435 **Fax**: 0343428001