مقایسه اثر ضدعفونی کنندگی اشعه ماوراءبنفش و ماده شیمیایی کورنکس بر سطوح اتاقهای عمل بیمارستان سوختگی شهید صدوقی یزد

نویسندگان: سید احمد فلاحتی*محمد تقی نوربالا مهدی ملک*****

*نویسنده مسئول: کارشناس ارشد گروه فیزیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد

تلفن: ۰۹۱۳۱۵۷۹۲۰۰، Email:afalahaty@yahoo.com

**استاد، گروه پوست، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد

***مربی گروه فیزیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد

طلوع بهداشت

فصلنامهٔ علمی پژوهشی
دانشکده بهداشت یزد
سال یازدهم
شماره: اول
بهار ۱۳۹۱
شماره مسلسل: ۳۴

تاریخ وصول: ۱۳۹۰/۱۰/۸
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۲/۱۹

چکیده

سابقه و اهداف: برای جلوگیری از پخش عوامل بیماری زا در محیط بیمارستان روشهای بهداشتی مناسبی برای ضدعفونی سطوح آلوده لازم است. یکی از روشها استفاده از مواد شیمیایی است که وقت گیر و زحمت دار بوده و برای کارکنان و محیط هم مضر است. تحقیقات در مورد روشهای مختلف ضدعفونی سالهای زیادی است که انجام می شود. نور UVC (۱۰۰ تا ۲۸۰ نانومتر) برای ضد عفونی آب، روی سطوح و هوا استفاده می شود ولی دوز کشنده لازم برای میکروبهای مختلف متفاوت است. در این تحقیق دوز حاصل از لامپهای UVC موجود در اتاقهای عمل بیمارستان سوختگی شهید صدوقی یزد (با طول موج ۲۵۴nm) اندازه گیری و میزان ضد عفونی کنندگی آن با ماده شیمیایی کورنکس مقایسه گردید.

روش بررسی: این مطالعه به روش توصیفی مقطعی انجام گرفت. میزان تابش رسیده به قسمتهای مختلف اتاق با تقسیم بندی کف اتاقها بفواصل ۵۰ Cm در ارتفاع ۸۰ سانتیمتر بعد از ۱۴ ساعت روشن بودن لامپها اندازه گیری شد. همچنین میزان تابش UVC در محل های خاصی که از پیش تعیین شده بود(۱۵ محل) مانند روی میز، روی تخت، داخل قفسه و ... نیز اندازه گیری شد. نمونه های میکروبی از سطوح اتاقهای عمل قبل و بعد از تمیز کردن استاندارد بیمارستان، تابش UVC و ضدعفونی کننده کورنکس برداشته شد. نمونه ها با استفاده از پلیت های تماسی استاندارد جمع آوری شده و با یکدیگر مقایسه گردیدند.

یافته ها: نتایج نشان داد که دوز رسیده به قسمتهای مختلف کف اتاقهای عمل بین صفر تا ۳۷۹۵۱ ژول بر متر مربع بوده است. آزمایشات نشان داد که UVC تعداد کلونی ها را روی سطوح اتاق های عمل ، از متوسط ۶۴/۸۰ cfu/sample به ۴۱/۶۷ cfu/sample تقلیل میدهد و بعد از ضدعفونی اضافی شیمیایی با کورنکس به ۱۶/۵۳ cfu/sample کاهش پیدا میکند. بنابراین مشخص گردید که استفاده از UVC و ضدعفونی کننده کورنکس به تنها یی و یا در ترکیبهای مختلف تعداد کولونی های سطحی را بطور معنی داری کاهش می دهند(برای هر دو $P< ۰/۰۰۱$).

نتیجه گیری: با توجه به نتایج بدست آمده مشخص شد که در حداقل نیمی از اتاق میزان دوز تقریبا صفر بوده ولی در نزدیکی لامپها بعلت طولانی بودن زمان استفاده ، میزان دوز حتی از میزان دوز لازم برای غیرفعال سازی مقاومترین ویروسها بیشتر است. به این ترتیب نتیجه گیری شد که بایستی در تعداد و محل نصب و زمان روشن بودن لامپهای ضدعفونی کننده UVC تجدید نظر بعمل آید و متناسب با دوز لازم استاندارد برای تمام نقاط اتاق تنظیم گردد. از طرف دیگر UVC برای ضدعفونی سطوح کاملا در سایه مانند زیر تخت موثر نیست. بنابراین نور UVC بایستی بهمراه ضدعفونی کننده های شیمیایی مورد استفاده قرار گیرد.

واژه های کلیدی: اشعه ماوراء بنفش،ضدعفونی، اتاق عمل

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2024-11-24]

مقدمه

انسان از قرنها پیش اعتقاد داشت که نور خورشید می تواند از اشاعه عفونتها جلوگیری کند. در سال ۱۸۷۷ دو محقق انگلیسی به نامهای دانز و بلونت دریافتند که تکثیر میکروارگانیسمها زمانی که تحت تابش نورآفتاب قرار می گیرد متوقف می گردد. برای جلوگیری از پخش عوامل بیماری زا در محیط بیمارستان روشهای بهداشتی مناسبی برای تمیز کردن و ضدعفونی سطوح آلوده شده با مواد بیولوژیکی لازم می باشد(۷-۱). در بیمارستانها مرسوم است که مواد شیمیایی مثل کورنکس، تیدین، کلرین و ... برای ضدعفونی کردن سطوح در مرحله نهایی ضدعفونی کردن اتاق بکار می رود که وقت گیر و زحمت دار بوده و برای کارکنان و محیط هم مضر است(۸). امروزه ضدعفونی با اشعه ماوراء بنفش، نه فقط به عنوان یک روش با ارزش و موثر شناخته شده، بلکه در خیلی از موارد به عنوان مکمل سایر روشهای ضدعفونی بکار گرفته می شود. عملکرد ضدعفونی کنندگی UVC بوسیله تجزیه ساختمان DNA سلولهای زنده انجام می شود(۹). برای تخریب زنجیره های مولکولی بسته به نوع ارگانیسم مقداری نور UV در طول موج میکروب کشی ۲۵۳/۷ nm لازم است(۱۰). البته موفقیت در ضدعفونی سطوح با استفاده از UVC بمقدار زیادی بستگی به مقاومت و پایداری موادی دارد که باید ضدعفونی شود. عموما اشعه UVC باید مستقیما به میکروارگانیسمها برخورد نماید تا به تخریب کشنده برسد. اگر ارگانیسم در زیر سطح ماده ای باشد و یا در مسیر مستقیم اشعه UVC نباشد نابود نمی شود(۱۱). اغلب از لامپهای کم فشار تخلیه جیوه برای تولید این پرتوها استفاده میشود زیرا بیش از ۹۰٪ انرژی تابشی آنها در ۲۵۴nm قرار دارد(۱۳-۱۲). طبق گزارشات، دوز $۱۵۰۰ j/m^2$می تواند ۹۹/۹۹٪ از اسپرهای باسیلوس آنتراسیس را غیر فعال سازد، $۳۰۰۰ j/m^2$-۱۸۰۰ می تواند پروتوزوا راغیر فعال کرده و $۱۶۸۰۰ j/m^2$می تواند ۹۰٪ از Cryptosporidium parvum ها را غیر فعال کرده و $۳۰۰۰ j/m^2$ می تواند ۹۹/۹۹٪ از Candida albicansها و $۱۱۰-۳۰۰۰ j/m^2$ باعث غیر فعال شدن ۹۹/۹۹٪ از قارچها و $۱۰۰۰۰-۲۰۰۰۰ j/m^2$ باعث غیر فعال شدن۹۹/۹۹٪ جلبکهای سبزآبی خواهد شد. دوز لازم برای غیر فعال کردن ویروسها از ۱۹۰ تا ۱۱۵۰۰ ژول بر متر مربع متغیر می باشد(۱۶-۱۴). اخیرا در بعضی از بیمارستانهای کشورهای غربی مانند نروژ یا امریکا میزان دوز حاصل از لامپهای ضدعفونی کننده UVC موجود در اتاقهای عمل و بخشهای ایزولاسیون مشخص گردیده و روشهایی برای این دوزیمتری معرفی شده است(۱۷و۹). با توجه به اینکه تابحال از میزان تابش حاصل از لامپهای ضدعفونی کننده UVC موجود در بیمارستانهای شهر یزد هیچگونه دوزیمتری صورت نگرفته است لذا در این تحقیق سعی شده است که بعنوان نمونه، برآوردی از میزان دوز UVC اتاقهای عمل بیمارستان سوختگی شهید صدوقی یزد بعمل آمده و تاثیر آن در ضد عفونی سطوح در مقایسه با مواد شیمیایی مورد بررسی قرار گیرد.

روش بررسی

نوع مطالعه از نوع مطالعات توصیفی – مقطعی« cross sectional» می باشد. در ابتدا اتاقهای عمل مورد نظر مشخص گردید (اتاق عمل بخش پوست و بخش سوختگی بیمارستان سوختگی شهید صدوقی یزد) و با روشن کردن لامپهای UVC ،

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2024-11-24]

میزان تابش رسیده به قسمتهای مختلف اتاق به کمک رادیومتر UVC ساخت شرکت Lybold آلمان اندازه گیری شد. این عمل با تقسیم بندی کف اتاقها به فواصل ۵۰ Cm و با آشکارساز UVC که به صورت افقی بموازات کف در ارتفاع ۸۰ سانتیمتر قرار گرفت(سطوح کاری) انجام شد. سپس همچنین میزان تابش UVC در محل های خاصی که از پیش تعیین شده بود(۱۵ محل) مانند روی میز ، روی تخت، روی دستگیره درب، داخل قفسه و ... نیز اندازه گیری شد. روزانه اتاقهای عمل مطابق استاندارد نظافت بیمارستان با آب و پودر شوینده تمیز می شد(۱). کهنه های مورد استفاده در هر مرحله تعویض می شد و بعد از نظافت در دمای ۸۵ درجه ضدعفونی میگردید و در اتاقهای دیگر بکار گرفته نمی شد. کثافت و مواد ارگانیک قابل دید بلافاصله توسط نظافتچی بخش جمع می شد. ضدعفونی نهایی بوسیله آب دارای کورنکس برای مدت یکساعت با استفاده از پارچه برای دیوارها و تی برای کف زمین انجام می شد. همه اتاق های عمل مجهز به لامپهای UVC با انعکاس دهنده فولاد ضدزنگ برای تابش دیوارها، کف و وسایل بودند. لامپهای UVC ساخت شرکت اسرام با توان مصرفیW ۳۰ ، V ۲۳۰ تک فاز، جریان ۰/۱۵ آمپر، ابعاد: ۱۱۸۰Cm×۱۵۰ Cm×۷۹Cm و وزن تقریبا Kg ۲ بودند اتاق عمل بخش پوست دارای ۲ واحد UVC دیواری بود. اتاق عمل بخش سوختگی نیز ۲ واحد دیواری UVC داشت. تابش UVC با رادیومتر Lybold با سنسور کالیبره شده در ۲۴۵ نانومتر اندازه گیری شد. دوز کلی UVC با استفاده از فرمول :

UVC dose(j/m^2)=irradiance(w/m^2) ×exposure time(in secondes)

محاسبه شد(۹). کلا ۱۹۵ اندازه گیری در مکانهای مختلف اتاقهای عمل (شامل کف، بالا و زیر قفسه و بستر و دیگر سطوح باز) انجام گرفت. تابش کف اتاق در ۱۸۰ نقطه مجزا با فاصله ۰/۱ متر از دیوار و به ازاء هر ۰/۵ متر اندازه گیری شد. علاوه بر دوزیمتری کف اتاق، از ۱۵ محل خاص که قبلا علامتگذاری شده بود نیز میزان تابش رسیده اندازه گیری شد. این محلها طوری انتخاب شدند که از نظر دوز UVC رسیده به آنها ، بتوانند تقریبا تمامی حالتها را پوشش دهند. در این ۱۵ محل، هر محل را به سه قسمت مساوی ۵ Cm×۵ Cm تقسیم کرده و از هر قسمت این ۱۵ محل نمونه برداری گردید(جمعا ۴۵ نمونه قبل از ضد عفونی). سپس یکی از سه قسمت این ۱۵ محل با پوشش نایلونی و چسب پوشانده شد بطوریکه هیچگونه مایعی بداخل آن نفوذ نکند. در مرحله بعد با روش استانداردی که بیمارستان برای ضدعفونی این اتاقها به کمک ماده شیمیایی کورنکس و وایتکس استفاده میکرد تمامی اتاق بوسیله پرسنل مربوطه ضدعفونی شد. سپس پوشش قسمتهای اول برداشته شده و قسمتهای دوم با کاغذ تیره ضخیمی که در مقابل عبور UVC کدر می باشد پوشانده شد و بلافاصله لامپهای UVC روشن شدند. مدت زمان روشن بودن لامپها ۱۴ ساعت بود که زمان معمول مورد استفاده پرسنل برای ضدعفونی اتاقهای عمل بیمارستان سوختگی شهید صدوقی یزد با UVC بود. بعد از این زمان روکش سیاه برداشته شده و از هر سه قسمت ۱۵ محل نمونه برداری شد. بنابراین با این تقسیم بندی قسمت اول فقط با UVC و قسمت دوم فقط با ماده شیمیایی کورنکس و قسمت سوم با هر دو روش ضد عفونی شدند. نمونه ها کشت داده شد و میزان CFU در هر پلیت اندازه گیری گردید.

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2024-11-24]

مرحله اول: نمونه برداری از هر سه قسمت قبل از ضدعفونی

مرحله دوم: ضدعفونی با ماده شیمیایی کورنکس

مرحله سوم: ضدعفونی با اشعه UVC

مرحله چهارم: نمونه برداری از هر سه قسمت بعد از اتمام ضدعفونی

۱	۲	۳
پوشش نایلونی	ضدعفونی با کورنکس	ضد عفونی با کورنکس
ضد عفونی با UVC	پوشش کدر برای UVC	ضد عفونی با UVC
ضد عفونی با UVC	ضد عفونی با کورنکس	ضد عفونی با کورنکس و UVC

این نمونه برداریها بلافاصله بعد از مرتب کردن ، نظافت و ضدعفونی گرفته شدند. برای ارزیابی کارآیی ضدعفونی کنندگی UVC ، نمونه ها از سطوحی که مستقیم و غیر مستقیم تحت تابش بودند گرفته می شد. نمونه گیری تقریبا" در محلهای ثابتی قبل و بعد از ضد عفونی گرفته می شد. از پلیت های تماسی استاندارد (به مساحت تقریبی حدود $۲۰Cm^2$) که با mL ۱۵سبوس آگار تریپتیکاز پر شده بود استفاده گردید. پلیت ها کدگذاری شدند و به آزمایشگاه میکروب شناسی دانشکده پزشکی شهید صدوقی یزد ارسال و در آنجا به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه نگهداری گردیدند تا باکتریها رشد کنند و سپس واحدهای تشکیل دهنده کولونی(colony forming units) با گام شمار شمرده شد. هیچ تعیین هویتی انجام نشد. حد بالای شمارش cfu/plate ۲۵۰ بود(۹و۱). نمونه های میکروبی با رشد بالا (بیشتر از cfu/plate ۲۵۰) ثبت شدند اما در شکل ها و محاسبات آماری منظور نگردیدند. فقط هنگامیکه کسی در اتاقها نبود واحدهای UVC فعال می شد. برای مقایسه نتایج حاصل از اندازه گیریهای cfu قبل و بعد از ضدعفونی از تست آماری غیر پارامتریک ویلکوکسون (Wilcoxon Signed Ranks Test) توسط نرم افزار SPSS استفاده شد.

یافته ها

نتایج اولیه آزمایشات نشان داد که دوز رسیده به قسمتهای مختلف اتاق های عمل بعد از ۱۴ ساعت روشن بودن لامپها بین صفر تا ۴۲۹۹۱ ژول بر متر مربع بوده است. با توجه به نتایج نمودار ۱ مشاهده شد که در حداقل نیمی از اتاق ها میزان دوز تقریبا صفر بوده ولی در نزدیکی لامپها میزان دوز حتی از میزان دوز استاندارد نیز بالاتر است (بعلت زمان روشن بودن طولانی). نمودار ۱ مربوط به میزان دوز رسیده به اتاق عمل بخش سوختگی و نمودار ۲ مربوط به میزان دوز رسیده به نقاط مختلف اتاق عمل بخش پوست بیمارستان سوختگی شهید صدوقی یزد است. مقادیر دوز از حاصل ضرب زمان ضدعفونی که در این مطالعه ۱۴ ساعت بود و میزان سطح تابش بدست آمده در نقاط مختلف، محاسبه گردید. روی کف اتاق عمل بخش پوست در ارتفاع یک متری، میزان تابش UVC از صفر تا $۰/۷۵۳w/m^۲$ و در اتاق عمل بخش سوختگی از صفر تا $۰/۳۱۰w/m^۲$ متغیر بود.

برای همه نمونه ها میانگین مقادیر± انحراف استاندارد برابر $w/m^۲$ ۰/۱۶۱ ± ۰/۱۰۲ ، برای اتاق عمل بخش پوست (۸۴ =n) $w/m^۲$ ۰/۱۹۴ ± ۰/۱۰۹ و دراتاق عمل بخش سوختگی

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2024-11-24]

(n=۹۶) w/m^2 ۰/۱۱۰ ± ۰/۸۶ بدست آمد. همان طور که مشاهده می شود در اتاق عمل بخش پوست به علت اختلاف زیاد سطح تابش انحراف استاندارد حتی از میانگین نیز بیشتر است. در محل های دیگر سطوح تماس اتاق های عمل سطح UVC خروجی از صفر تا ۰/۸۵۳وات بر متر مربع تغییر می کرد.

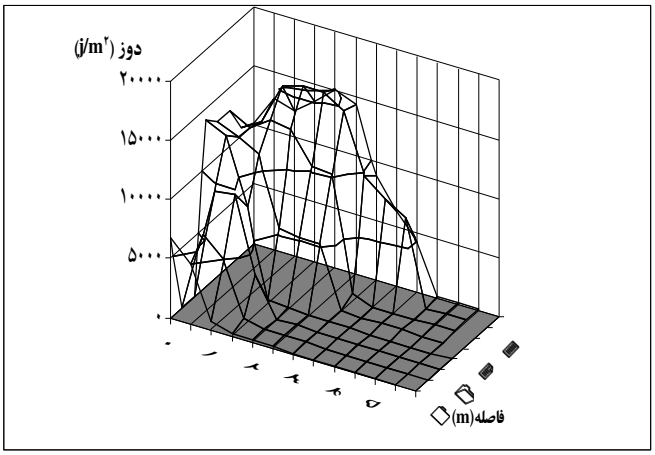
آزمایشات نشان داد که UVC تعداد کلونی ها را روی سطوح اتاق های عمل، از متوسط cfu/sample ۶۴/۸۰ قبل از ضدعفونی با UVC به cfu/sample ۴۱/۶۷ تقلیل میدهد و بعد از ضدعفونی اضافی شیمیایی با کورنکس به cfu/sample ۱۶/۵۳ کاهش پیدا می کند(P< ۰/۰۰۱).

بیشترین آلودگی در روی میز، دستگیره صندلی، کمد لباس، پایه میز اتاق عمل و روی درب آلومینیوم و روی یخچال بود. بعد از تمیز کردن استاندارد و ضد عفونی شیمیایی اتاق عمل بخش پوست تعداد کلونی های تشکیل شده به cfu/sample ۱۹/۱۳ رسید، استفاده اضافی از تابش UVC بطور معنی داری تعداد کلونی ها را از متوسط cfu/sample ۱۹/۱۳ به cfu/sample ۱۶/۵۳ تقلیل داد (P< ۰/۰۰۱). روی سطوحی که مستقیما تحت تابش UVC نبودند حداکثر cfu/sample ۱۲۰ و بطور میانگین cfu/sample ۶۶ شمارش شد. در اغلب سطوح دیگر که تابش بالاتر از m^2 /۰/۱۱۳w دریافت کرده بودند بین صفر تا cfu/sample ۱۵ بعد از تابش UVC بدست آمد.

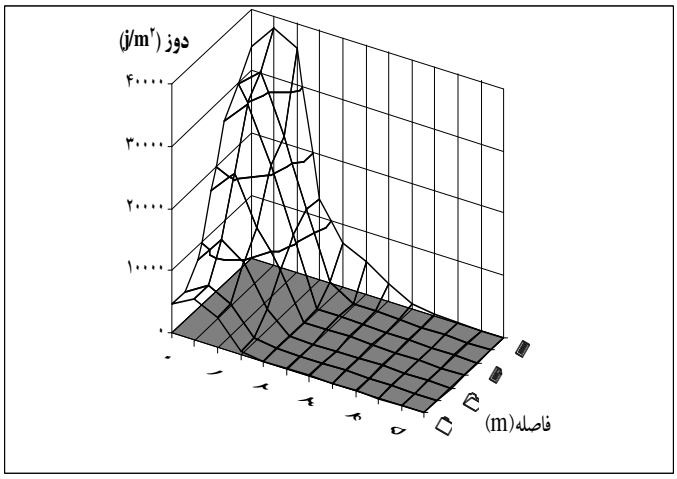
البته حاصل دو نمونه از ضدعفونی ها با کورنکس میزان آلودگی بالای cfu/sample ۲۵۰ بود که می تواند ناشی از آلودگی و تمیز نبودن سطح قبل از نمونه برداری باشد.

در مقایسه با نمونه برداری باکتریایی اصلی، هم استفاده از UVC و هم ضدعفونی کننده کورنکس به تنها یی و یا در ترکیبهای مختلف تعداد کولونی های سطحی را بطور معنی داری کاهش می دهد(برای هر دو P< ۰/۰۰۱) .

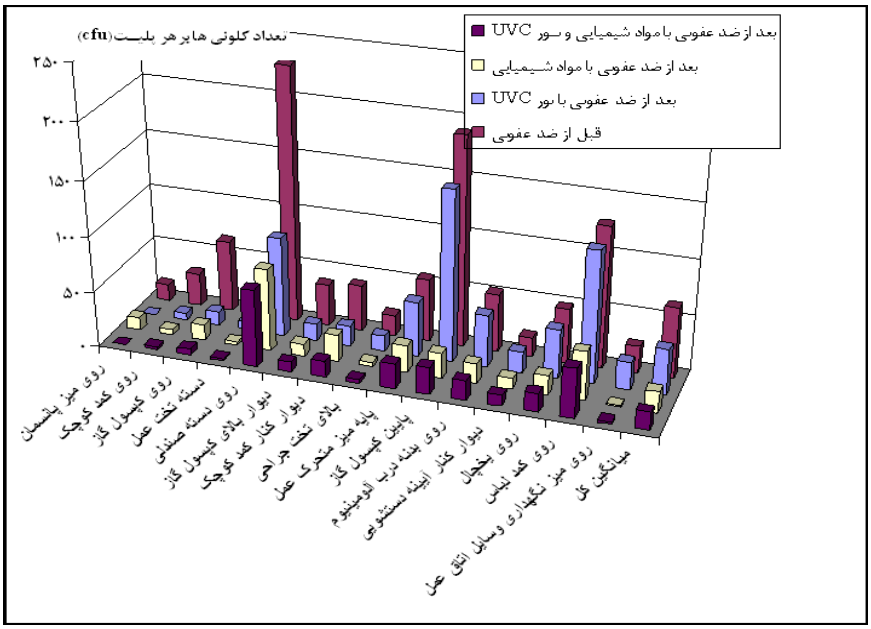
نمودار۱: توزیع دوز UVC در اتاق عمل بخش سوختگی



نمودار۲: توزیع دوز UVC در اتاق عمل بخش پوست



[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2024-11-24]



نمودار۳: تعداد کلونی ها بر پلیت (cfu) نمونه های بدست آمده در اتاق عمل بخش پوست قبل و بعد از ضد عفونی با مواد شیمیایی و با UVC

بحث ونتیجه گیری

در حال حاضر، داده های کافی وجود دارد تا تاثیر UVC را به عنوان یک وسیله کنترل عفونت ثابت نماید. طبق داده های بدست آمده ، میزان شمارش باکتریها و اسپرباکتریها بترتیب با دوزهای ۱۸ تا ۸۰ و ۱۲۰ j/m^2 با کاهش ۹۰٪ مواجه می شود. منحنی این بررسی با افزایش دوز به صورت نمایی در می آید. بررسی مطالعات نشان میدهد که دوزهای j/m^2 ۹۰۰-۹۰ می توانند ۹۹/۹۹۹٪ از باکتریها را غیر فعال کند(۹-۲).

در تحقیقی که آقای Anderson و همکاران در یکی از بیمارستانهای نروژ در سال ۲۰۰۶ انجام دادند چهار بخش ایزوله با فشار منفی مربوط به بیماران عفونی مورد مطالعه قرار گرفت. در هر بخش، اتاق بیمار دارای ۹ واحد UVC دیواری و ۲ واحد سقفی ، اتاق انتظار ۵ واحد دیواری و یک واحد سقفی و حمام سه واحد دیواری و یک واحد سقفی بود. زمان ضدعفونی در مطالعه آنها ۴۰ دقیقه بود. دوز تابش مربوط به UVC با کمترین زمان از ۱۶۰ تا ۱۳۵۰۰ ژول بر متر مربع و دوز مربوط به طولانی ترین زمان تابش ۲۳۰ تا ۱۹۲۰۰ ژول بر متر مربع بود. UVC تعداد باکتریها را روی سطوح واحد ایزولاسیون ، از متوسط ۲۹/۵ cfu/sample قبل از ضدعفونی با UVC به cfu/sample ۲ تقلیل داد و بعد از ضدعفونی اضافی شیمیایی با کلرامین به cfu/sample ۱/۶ کاهش پیدا کرد. بیشترین آلودگی در روی میز و زیر وسایل الکتریکی بود. ضدعفونی فقط با کلرامین باعث کاهش تعداد کلونی ها به cfu/sample ۲۵ گردید(۹).

آقای G.Katara و همکاران در سال ۲۰۰۸ نشان دادند که لامپهای میکروب کش UV نصب شده بر روی دیوارهای جانبی اتاقها ناکارامد بوده و لامپهای آویزان از سقف در ارتفاع ۲/۳ متری موثرترین حالت است. آنها نشان دادند که بازده ضدعفونی تا فاصله ۲/۴ متری در هر طرف از لامپها مناسب

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2024-11-24]

است. همچنین زمان قرار گرفتن در معرض نور UV در این حالت به مدت ۳۰ دقیقه کافی است. در این شرایط بهینه فعالیت پاتوژن های شایع مانند تمام باکتری های هوازی، بی هوازی و همچنین حاملها مانند اسپور کلستریدیوم چهار مرتبه در مقیاس لگاریتمی کاهش پیدا می کند(۱۴).

همانطور که در نتایج آمده است دوز رسیده به بیش از نیمی از کف هر دو اتاق عمل بخش پوست و بخش سوختگی تقریبا صفر بود. این مسئله دو علت داشت: ۱- محل نصب لامپهای UVC در یک طرف (گوشه) اتاق بود، ۲- لامپها بر روی دیوارها نصب شده بودند. بدین ترتیب با توجه به اینکه فاصله موثر برای ضدعفونی سطوح توسط لامپها کمتر از ۲/۵ متر می باشد حدود نیمی از اتاقهای عمل در فاصله بیش از آن قرار داشتند. همچنین چون لامپها بر روی سقف نصب نبودند دوز کمتری به سطوح کف می رسید و توزیع دوز نیز یکنواختی کمتری داشت. از طرفی زمان روشن بودن لامپها بطور متوسط ۱۴ ساعت بود که با زمان معمول مورد استفاده در بیمارستانهای خارج فاصله بسیار زیادی دارد(۱۴و۱۱و۹). به این ترتیب در قسمتهایی از اتاق که نزدیک لامپها قرار داشتند دوز رسیده بسیار زیاد و در ماکزیمم حالت ۳۷۹۵۱ ژول بر متر مربع و در قسمتهای دور دوز رسیده صفر بود. مدت زمان زیادی که لامپها روشن هستند تبعات منفی زیادی دارد که از جمله آنها عبارتند از ۱- طول عمر لامپها محدود است و زمان تعویض لامپها پایین می آید و با توجه به گرانقیمت بودن این لامپها هزینه زیادی ایجاد می کند همچنین هزینه مصرف برق را بالا می برد، ۲- تابش زیاد UVC به وسایل پلاستیکی و پلیمری اتاق عمل باعث کاهش طول عمر آنها می شود و ۳- بهنگام روشن بودن لامپها استفاده از اتاق عمل امکان پذیر نیست. از طرفی با وجود اینکه زمان روشن بودن لامپها خیلی زیاد بود اما به حدود نیمی از اتاقهای عمل تقریبا هیچ دوزی از UVC نمی رسید. نکته مهم دیگر اختلاف بین توزیع دوز در اتاق عمل بخش پوست و اتاق عمل بخش سوختگی بخصوص ماکزیمم مقدار آن بود. دلیل این مسئله نیز به نحوه نصب لامپها مربوط می شود. در اتاق عمل بخش پوست با اینکه لامپها بر روی دیوار نصب شده بودند اما جهت آنها تا حدود ۴۵ درجه به سمت پایین بود. در اتاق عمل بخش سوختگی جهت لامپهای نصب شده تقریبا بر دیوار عمود بود. به این ترتیب در اتاق عمل بخش پوست در نزدیکی لامپها توزیع دوز بیشتر و ماکزیمم آن نیز بیشتر بود در حالیکه در اتاق عمل بخش سوختگی به نقاط دورتر دوز بیشتری می رسید و در نزدیکی لامپها ماکزیمم دوز کمتر بود.

استفاده از UVC یا کورنکس به تنهایی یا در ترکیبهای مختلف با یا بدون تمیز کردن بطور معنی داری میکروبهای روی سطح را تقلیل میدهد. ضدعفونی کنندگی UVC تعداد واحدهای تشکیل یافته کولونی را به متوسط ۱۸/۶ برای هر نمونه در اتاق تمیز نشده و به ۱۱/۸ cfu/sample در اتاق تمیز شده کاهش می دهد($P<$ ۰/۰۰۱ برای هر دو). کمترین تعداد متوسط ۳/۵ cfu/sample بعد از ضدعفونی با کورنکس متعاقب تمیز کردن و تابش UVC نهایی اندازه گیری شد. این روش آخر بنظر میرسد موثرتر از استفاده از کورنکس تنها باشد. بنابراین UVC اثر مخرب معنی داری در تخریب ذرات ذره بینی روی میکروارگانیسم های سطحی در اتاق عمل دارد و تعداد باکتریها را بطور قابل ملاحظه ای هم در سطح تمیز شده و هم در سطح تمیز نشده کاهش میدهد.

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2024-11-24]

همانطور که در مطالعه اخیر نشان داده شد تابش مستقیم UVC می تواند عامل موثری در تخریب موجودات ذره بینی برای ضدعفونی تمام اتاق باشد. البته این روش مثل روشهای ضدعفونی شیمیایی در حضور مواد ارگانیک اثر باکتری کشی آن بازداشته می شود. سطوحی با لکه قابل دید که دارای مواد ارگانیک است همیشه احتیاج به پروسه جداگانه ای برای تمیزی فوری مکان آلوده دارد. علاوه بر این، ضدعفونی UVC، برای ضدعفونی سطوح کاملا در سایه مثل زیر بستر، زیر میز، لای چرخها و قفل کننده ها موثر نیست. این سطوح باید با روش جداگانه ای ضدعفونی شوند. بنابراین UVC بتنهایی نمی تواند برای ضدعفونی بکار رود بلکه می تواند یک ضدعفونی کننده مطلوب اضافه بر ضدعفونی کننده های شیمیایی باشد تا حجم و ظرفیت عوامل عفونی بیولوژیکی در اتاق های عمل برای بیماران پر خطر نباشد.

بنابر این با توجه به توزیع دوز بسیار نامتعادل و زمان روشن بودن طولانی لامپها نتیجه گیری می شود که بایستی در تعداد و محل نصب و زمان روشن بودن لامپهای UVC تجدید نظر بعمل آید و متناسب با دوز لازم استاندارد برای تمام نقاط اتاق تنظیم گردد. همچنین برای ضدغفونی هوای اتاق عمل می توان از سیستمهایی که هوای اتاق را از داخل تونلی که لامپهای UVC قرار دارند عبور داد. البته ممکن است در نقاطی از اتاق عمل مانند تخت عمل یا میزی که وسایل عمل بر روی آن قرار دارد به دوز بیشتری نیاز باشد که بایستی این مسئله را در طراحی نقشه نصب لامپهای ضدعفونی کننده UVC مد نظر قرار داد.

در تحقیق حاضر در بیش از نیمی از اتاقهای عمل که نمونه برداری صورت پذیرفت(در طرفی که لامپها نصب بودند) در قسمت سایه تحت دوز کل تا ۷۶۳ J/m^2 ودر سطوح باز تا J/m^2 ۱۴۷۶۳ (۰/۱۱۳-۰/۸۵۳w/m^2) قرار گرفتند. بنابراین خروجی واحدهای UVC روی این قسمت از سطوح اتاقهای عمل کاملا کافی بود تا اغلب ارگانیسم های باکتریایی از جمله اسپورها و اغلب ویروسها و قارچها حتی در سطوح واقع در سایه که مستقیما UVC به آن نمی رسید را غیر فعال کند. ویروسهای دو رشته ای DNA(مثل آدنوویروس) خیلی مقاومتر از ویروسهای تک رشته ای RNA (مثل پلی ویروس) می باشند. علاوه بر این بعضی باکتری ها و آدنوویروسها می توانند بطور مستقیم یا غیر مستقیم آسیب وارده از تابش را ترمیم کنند و به حالت زنده برگشت نمایند(فعالیت مجدد نوری). مقدار فعالیت مجدد نوری در میان میکروبها متفاوت است(۷-۶). بنابراین مطالعات بیشتری لازم است تا محدوده عوامل بیماری زا را ارزیابی کرده و اثر دوزهای گوناگون UV را با توجه به نوع میکروب و زمان تابش لازم برای آنکه فعالیت مجدد میکروب رخ ندهد بدست آورد.

همچنین پیشنهاد می شود از تمام اتافهای عمل و اتاقهای ایزولاسیون تمام بیمارستانهای یزد که در آنها لامپ UVC نصب شده است دوزیمتری UVC بعمل آید تا اطلاعات کافی برای بهینه سازی سیستم فراهم شود و سپس به پرسنل و اشخاصی که در این زمینه مسئول هستند آموزشها و راهنماییهای لازم صورت پذیرد تا در بهبود وضعیت بهداشتی بیمارستانها مورد استفاده قرار گیرد.

References

1- O'Connellf NH, Humphreys H. Intensive care unit design and environmental factors in the acquisition of infection. Journal of Hospital Infection 2000; 45(4): 255-262

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2024-11-24]

2-Marie UO, David RD, Michael OS, et al. High-Dose Ultraviolet C Light Inactivates Spores of Bacillus Atrophaeus and Bacillus Anthracis Sterne on Nonreflective Surfaces Applied Biosafety. 2005; 10(4): 240-247

3-Priv DI, Maier UP. Inactivation of bacteria, viruses and other pathogens by UVC irradiation in the Leica cryostat product family, Labor fur Microbiologie und Okotoxikologie 2007;34(2):76-79

4-Klaus PK, Chaberny IF. Disinfection of surfaces by photocatalytic oxidation with titanium dioxide and UVA light. Chemosphere 2003; 53: 71-77

5-Alexander W. Disinfection with Flash Lamps PDA Journal of Pharmaceutical Science & Technology 2000; 54(3):37-44

6-Sharp G. The lethal action of short ultraviolet rays on several common pathogenic bacteria. J Bacteriol 1993; 37:447-459.

7-James J, McDevitt KM. Characterization of UVC Light Sensitivity of Vaccinia Virus. Applied and Environmental Microbiology 2007; 73(18):5760-5766

8-Bånrud H, Moan J. Use of short wave ultraviolet radiation for disinfection in operating rooms. Tidsskr Nor Laegeforen 2000; 20(8):953-962

9- Andersen B M, Bånrud H. Comparison of UV C Light and Chemicals for Disinfection of Surfaces in Hospital Isolation Units. Infect Control Hosp Epidemiol 2006;27:729–734

10- World Health Organization Ultraviolet radiation, Environmental Health Criteria 160 Geneva 1994

11- Bånrud H, Moan J. The use of UCV for disinfection in operating rooms. Tidsskr Nor Lægeforen 1999; 119:2670-2673.

12- Technical Project Report: Air Quality, Destruction of Microbes, and Use of Negative-Pressure, Filter, and UVC Technology in Patient Isolates. Oslo: Klean, Siemens, Ullevål University Hospital; 2000:5-24

13-Wladyslaw JK. Design and Optimization of UVGI Air Disinfection Systems, [MD thesis]. Architectural Engineering The Pennsylvania State University The Graduate School College of Engineering. 2001

14- Katara G, Hemvani N, Chitnis S,et al. Surface disinfection by exposure to germicidal UV light. Indian J Med Microbiol. 2008; 3: 241-242

15- Wekhof A. Ultra-fast Sterilisation by Disintegration of Micro-organisms with Intense Pulsed UV Light. Business Briefing: Global Surgery 2003;1: 1-5

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2024-11-24]

16- Wayne LN, Belinda GUV. Resistance of Bacillus anthracis Spores Revisited: Validation of Bacillus subtilis Spores as UV Surrogates for Spores of B. anthracis Sterne, Applied and Environmental Microbiology 2003; 69(2): 1327–1330

17- Millie P S, Elmira K,et al. Method for estimating ultraviolet germicidal fluence rates in a hospital room. Infection Control and Hospital Epidmiology 2008;29(11):1042-1047

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2024-11-24]

The Effects of UV C Light and Cornex for Disinfection of Surfaces in Yazd Shahid Sadughi Burn Center

Falahati SA * (MS.c) Noorbala M.T ** (MD) Malek M * (MS.c)**
*Corresponding author: MS.c,Department of Medical Physics, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences Yazd, Iran
**Professor, Department, of Dermatology, Shahid Sadoughi University of Medical sciences Yazd, Iran
*** MS.c,Department of Medical Physics, Shahid Sadoughi University of Medical sciences Yazd, Iran

Abstract

Background: To control the spread of pathogens in hospital environments, good hygienic routines are required to disinfect surfaces contaminated with biological materials. Chemicals have traditionally been used to disinfect surfaces during final room disinfection. However, chemical disinfection is both time- and labor-consuming, and it might be harmful for staff and the environment. The search for more environmentally friendly and healthier methods has therefore been under way for many years. UVC light (200-280 nm) has germicidal effect on microorganisms in water, on surface, and in air. However, its lethal dose for various microbes is different. In this study, the dose of UVC lamps (wavelength 254 nm) in hospital operating rooms of Shahid Sadughi Burn Center were measured and its disinfectant strength was compared with a standard chemical disinfectants (Cornex).

Method: In this cross-sectional descriptive study at first the UVC irradiance levels were measured after 14 houres light exposure at the outset. The distance between the measurement locations was 50 Cm and the radiometer was put on the 80 Cm height of the floor. In addition the UVC irradiance levels were measured in 15 other sites including surfaces on the table, bed, door handle, inside the rack etc. Microbial samples were obtained from surfaces in isolated units before and after standard hospital environmental cleaning, irradiation with UVC and cornex disinfection. Samples were collected using standard contact plates and were compared together.

Result: The results of this study showed that the UVC detected dose was 0-37951 j/m^2. Also the results showed that UVC markedly reduced the number of bacteria on surfaces in operating rooms, from a mean of 64.80 cfu per sample to 41.67 cfu per sample after UVC disinfection and to 16.53 cfu per sample after additional cornex disinfection. So the use of UVC and of cornex disinfection alone or in different combinations significantly reduced the amount of surface contamination ($P<.001$ for both)

Conclusion: According to the results obtained, the detected dose in about half part of the locations was almost 0 j/m2, while in the places near to the lamps the detected dose was higher than the required dose for resistant virus inactivation due to long time exposure. Therefore it is concluded that the number, locations of the UVC lamps, and also the exposure time should be changed according to the standard dose for all parts of the room. On the other hand, UVC is not suitable and efficient disinfectant for the sites that are in shadow. There fore,these places must be disinfected by a combination of UVC and chemical disinfectants.

Keywords: Dosimetry,UV light, Disinfection, Operating room

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2024-11-24]