

СТАНОВИЩЕ

Относно: Писмо от Министерство на здравеопазването с вх. № 1651/17.08.2020 г. във връзка с възможността за използване на UVC-лампи за дезинфекция на помещения на общинските детски градини и училища на територията на Столична община

В нашата страна UVC облъчвателите често се обозначават като „бактерицидни лампи“. Въпреки, че този термин е широко използван в практиката, по същество той е некоректен, тъй като UVC лъчението има широк спектър на активност по отношение не само на бактерии, но и на вируси, фунги, спори, дори паразити. Във връзка с пандемичното разпространение на COVID-19, към момента няма конкретни данни за ефективността на UVC лъчението към SARS-CoV-2. Въпреки това, от публикуваната научна информация по отношение на други Коронавируси и тест-модели, доближаващи се до SARS-CoV-2, може да се заключи, че UVC режимите, ефективни по отношение на други патогенни микроорганизми, ще бъдат ефективни и по отношение на SARS-CoV-2.

В тази връзка, ултравиолетовата светлина може да намери място за обеззаразяване на въздух и повърхности в различни сфери на обществения живот, включително в детски градини и училища.

В търговската мрежа съществуват редица устройства, които продуцират UVC лъчи. Ефективността им обаче е в пряка зависимост от дължината на вълната, която продуцират, от мощността на съответния светлинен източник, от продължителността на облъчването, вида и броя (биотовара) на микроорганизмите, изложени на UVC лъчение, от наличието на частици или биоматерия, които могат да защитят микроорганизмите от лъчите; от мястото на монтиране (разстоянието от облъчвателя до съответната повърхност) от броя на облъчвателите, техния дизайн/конструкция, циркулацията на въздуха, температурата и влажността на средата.

Всички тези фактори оказват влияние върху ефективността на съответното изделие/облъчвател.

Наред с това, използването на ултравиолетови лъчи като метод в дезинфекционната практика има и своите ограничения. Така например UVC лъчите действат повърхностно и не преминават през стъкло, пластмаси и други материали. Поради тази причина ефективност върху повърхности може да се отчете само при директно облъчване. UVC облъчвателите, имат и определена „продължителност на живот“, която често е в порядъка 4000-9000 часа, но когато UVC интензитетът спадне до $\leq 70\%$ на първоначалната стойност на облъчвателя, ефективността рязко намалява и съответната пура подлежи на смяна. Това налага редовно контролиране (минимум 1 път годишно при непрекъсната употреба) на емисията на UVC лъчението чрез UVC измерител.

Поради гореописаните причини, ултравиолетовите лъчи могат да се използват само като метод, който подпомага рутинната дезинфекция с химични средства, но не може да се разчита единствено на него в дезинфекционната практика.

Според конструкцията си облъчвателите се разделят на два основни типа:

Директни (открити) UVC облъчватели. Използват се най-често в практиката за дезинфекция на въздух и повърхности. Могат да бъдат монтирани на тавана или на стените на помещенията, или да са под формата на мобилни облъчватели (на стойка или на колела). По време на работа на директни UVC облъчватели не трябва да се допуска наличие на хора в помещенията!

Облъчване в продължение на часове води до бързо изразходване живота на лампите. При ефективни стойности на UVC интензитет в цялото помещение, продължителното облъчване може да доведе до образуване на пори в различни неметални повърхности (гума и пластмаса) и да наруши тяхната структура. По този начин UVC лъчите могат да увредят различни повърхности, включително апаратура и консумативи.

При наличие на таванно-монтирани висящи директни UV лампи с предпазители, насочващи UV светлината изцяло към горната част на помещенията, присъствието на хора в помещенията е допустимо само при условие, че пурите не продуцират озон (*ozone-free*). Такъв тип облъчватели могат да се използват единствено за дезинфекция на въздух и ефективността им зависи в голяма степен от естествената му циркулация в помещението.

Друг вариант за дезинфекция на въздух са затворения тип UVC облъчватели. Те обикновено се проектират с цел непрекъснато редуциране на микрофлората на въздуха в помещенията. Замърсеният въздух постъпва чрез вентилиране в облъчвателя, облъчва се в самото устройство и излиза пречистен от противоположната страна. Важно условие за качествено обеззаразяване на въздуха е капацитетът на устройствата да бъде съобразен с обема на съответното помещение. Ефективността на затворените облъчватели зависи от тяхната конструкция (броят, разположението и мощността на пурите) и скоростта на въздуха, който преминава през тях.

Важно е, когато се прави оценка на безопасността на метода, да се има предвид проникващата способност на лъчите. Известно е, че 5-20% от UVC лъчението с дължина на вълната 250-254 nm прониква през роговия слой, в сравнение с до 60% при UVB и UVA лъчението. Същевременно, продължителното излагане на бактерицидно UV лъчение (254 nm), води до еритема на кожата и фотокератит и/или конюнктивит. UVC радиацията се счита за вероятен канцероген при хора. Въпреки че има по-малък риск UVC да увреди дълбоките кожни клетки и да причини базално-клетъчен карцином и меланом, известен риск от излагане на UVC съществува. Ето защо липсата на експозиция на UVC елиминира потенциалните бъдещи рискове от UVC лъчението.

Друг риск за здравето на човека се крие при продуциращите озон облъчватели. WHO не препоръчва продължително излагане на озон в концентрации над 0,1 ppm (0,2 mg/m³). Концентрации на озон от ≥ 5 ppm се считат за незабавно опасни за живота и здравето на човека, а експозиция от 50 ppm за 60 минути се приема за летална. В масовата практика е трудно да се контролира концентрацията на озон във всеки един момент от работата на облъчвателите.

*Във връзка с гореизложеното и поради естеството на работа в учреждения с деца, по-подходящ тип облъчватели за детски градини и училища се явяват затворените бактерицидни лампи, при които няма риск от облъчване и могат да работят в непрекъснат режим (в случай, че шумът, който те генерират не възпрепятства работния процес). Поради продължителната работа на подобен тип изделия е необходимо пурите да не продуцират озон (*ozone-free*).*

Използването на затворен тип облъчватели ще намали концентрацията не само на SARS-CoV-2 във въздуха, но и на други предавани с въздуха патогени, което вероятно ще доведе до намаляване честотата на заболяемост от въздушно-капкови инфекции сред децата и персонала. По този начин, използването на бактерицидни лампи в детски градини и училища може да се разглежда като една превантивна мярка за разпространението на COVID-19, наред с другите наложителни мерки, като често проветряване, дезинфекция на подове, работни повърхности, санитарни помещения и често докосвани пособия, хигиена на ръцете. В същото

време най-големият риск за разпространение на заболяването остава непосредственият контакт между персонала и децата.

При наличие или избор на директни бактерицидни UVC лампи (стационарни или мобилни) е важно да се отбележи, че те могат да се използват за дезинфекция на въздух и повърхности само във времевия диапазон, когато в помещенията няма персонал, деца или ученици, например в края на деня. В този случай се препоръчва използването на таванно монтирани или мобилни облъчватели. Избраните изделия трябва да имат пури с мощност/обща мощност за едно изделие минимум 30W и да бъдат така разположени, че светлината да обхваща целия обем на помещението (по възможност в средата). Времетраенето на облъчването зависи от броя на облъчвателите, но не трябва да надвишава 2 часа. При необходимост от влизане на хора в помещение, в което директните облъчватели са в работен режим, достъпът трябва да се извършва за максимално кратко време и задължително да се използват предпазни средства за очите и кожата (например шапка, очила, облекло/текстил*(*всяка материя спира UVC лъчите).

И при двата типа облъчватели, при тяхното монтиране/позициониране трябва да се избират места, които не възпрепятстват/не спират UVC лъчението или циркулацията на въздуха през устройствата.

При стационарни UVC лампи, децата не трябва да имат достъп до електрическите ключове, от където се включват/изключват облъчвателите. По възможност, ключовете трябва да се монтират извън съответното помещение, за да не се облъчва персонала при влизане/излизане от помещенията и монтажът не трябва да допуска включване "по невнимание". По възможност могат да се монтират механични/автоматични ключове, които изключват UVC лъчението след достигане на зададеното време за работа, което възпрепятства по-дългото време на облъчване поради „забравяне“.

В тази връзка е наложително да има персонал, който да отговаря за работния режим на облъчвателите. Необходимо е също така да има документиране на работата на UVC облъчвателите, което се изразява в попълване на дневник /журнал за регистриране на времето на експлоатация на конкретния UVC източник (примерно съдържаните: дата / време за еднократно включване / отговорник / забележка).

По отношение на ефективността на UVC изделията и необходимия брой облъчватели за конкретното помещение, най-добър вариант е тяхната ефективност да бъде доказана въз основа на изпитвания. При тези изпитвания работата на съответното изделие/апаратура се оценява при конкретни условия на приложение - времетраене на облъчването, разстояние от облъчвателя, обем/площ на съответното помещение и др. Доказване на ефективността на даден облъчвател/лампа не е заложено като изискване в нормативните актове на страната, поради което няма задължителен характер и се извършва само при желание от страна на производителя/доставчика на съответния уред.

При първоначално монтиране на стационарни директни излъчватели и при липса на протоколи/документи, доказващи ефективност, е препоръчително да се направи замерване на UVC интензитета, който достига до различни точки от помещението с цел осигуряване на минимум $10\mu\text{W}/\text{cm}^2$ UVC интензитет в най-отдалечените от устройствата точки (на 1 метър височина от пода). Препоръчителното време на облъчване с директни UVC излъчватели в такива случаи (при $\geq 10\mu\text{W}/\text{cm}^2$ UVC интензитет в най-отдалечените от излъчвателите точки) е 20 минути. При UVC интензитет $< 10\mu\text{W}/\text{cm}^2$, но $\geq 6\mu\text{W}/\text{cm}^2$, достигащ до най-отдалечените от излъчвателите точки е 30 минути. Когато ефективността е доказана въз основа на

протоколи от изпитвания, приложението на съответното UVC изделие трябва да съответства на информацията, посочена в тях.

За разлика от ефективността, техническите спецификации на UVC изделията, отнасящи се до електричеството и осветлението, могат да бъдат предмет на сертифициране, съгласно *Директива 2014/35/ЕС за електрически съоръжения, предназначени за използване в определени граници на напрежението; Директива 2004/108/ЕО относно електромагнитната съвместимост и Директива RoHS 2011/65 / ЕС за ограничаване на употребата на определени опасни вещества (RoHS) в електрическото и електронното оборудване.*

Оценката на съответствието с Директива 2014/35/ЕС не изисква намесата на нотифициран орган и е отговорност на производителите, но това не изключва възможността в този процес да бъде включена и трета независима страна.

Въз основа на посочените директиви, изделията се тестват по редица стандартни методи, в резултат на което им се издават сертификати за съответствие. Такива сертифициращи лаборатории има и в нашата страна, като например *Център за Изпитване и Европейска Сертификация (ЦИЕС), гр. Стара Загора.*

В заключение, UVC облъчвателите могат да се използват като помощно средство в дезинфекционната практика, включително в детски градини и училища. За да се елиминира рискът за здравето на децата и персонала от лъчението, препоръчваме използването на затворен тип лампи с наличие на озон-непродуциращи пури. Те трябва да бъдат позиционирани така, че да се осигури добра циркулация на въздуха през тях. За да се гарантира ефективността им може да се препоръча съответните изделия да бъдат придружени с протоколи от изпитвания, а за да се гарантират техническите им параметри - да се изискват сертификати за съответствие с гореописаните директиви.

Използвана литература

1. Директива 2004/108/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 15 декември 2004 година относно сближаването на законодателствата на държавите-членки относно електромагнитната съвместимост и за отмяна на Директива 89/336/ЕИО
2. Директива 2011/65/ЕС на Европейския парламент и на Съвета от 8 юни 2011 година относно ограничението за употребата на определени опасни вещества в електрическото и електронното оборудване.
3. Директива 2014/35/ЕС на Европейския парламент и на Съвета от 26 февруари 2014 година за хармонизиране на законодателствата на държавите членки за предоставяне на пазара на електрически съоръжения, предназначени за използване в определени граници на напрежението.
4. Николова М. Проучване върху ефективността на дезинфекцията с UV лампи и възможности за оптимизиране на тази дейност в лечебните заведения на страната. Дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен "Доктор", 2019 г.
5. Guidelines for preventing the transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health care settings, 2005. CDC, MMWR Recomm. Rep. 2005; 54 (RR-17):1-141.
6. Guideline: Use of UV germicidal lamps inside biological safety cabinets. Canada's university. uOttawa, July 2013 v1, 1-4
7. Darnell MER, Subbarao K, Feinstone SM, Taylor DR. (2004). Inactivation of the coronavirus that induces severe acute respiratory syndrome, SARS-CoV. J Virol Meth 121,85-91.

8. Duan SM, Zhao XS, Wen RF, Huang JJ, Pi GH, Zhang SX, Han J, Bi SL, Ruan L, Dong XP. (2003). Stability of SARS Coronavirus in Human Specimens and Environment and its Sensitivity to Heating and Environment and UV Irradiation. Biomed Environ Sci 16,246-255

9. Kampf G, Todt D, Pfaender S, Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. J Hosp Infect. 2020 Feb;; p. pii: S0195-6701(20)30046-3. Публикацията е налична на адрес:

[https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701\(20\)30046-3/fulltext](https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701(20)30046-3/fulltext)

10. Kariwa H, Fujii N, Takashima I. (2004). Inactivation of SARS coronavirus by means of povidone-iodine, physical conditions, and chemical reagents. Jpn J Vet Res 52,105-112.

11. Memarzadeh F, Olmsted RN, Bartley JM. (2010) Application of ultraviolet germicidal disinfection in health care facilities: Effective adjunct, but not stand-alone technology. Am J Infect Control; 38:13-24.

12. National Toxicology Program, 2005. Report on Carcinogens, 11th ed. U.S. Department of Health and Human Services, National Toxicology Program

13. Reed NG. (2010) The history of ultraviolet germicidal irradiation for air disinfection. Public Health Reports; 125:15-27

14. Vincent RL. Maintenance of upper-room germicidal ultraviolet (GUV) air disinfection systems for tb transmission contro. Stop TB Partnership's End TB Transmission Initiative (ETTi) Working Group provided by the United States Agency for International Development (USAID). First Printing: September 1, 2017.

15. Walker CM, Ko G. (2007). Effect of ultraviolet germicidal irradiation on viral aerosols. Environ Sci Technol 41,5460-5465

Изготвил:

гл. ас. Милена Николова, д
зав. лаб. „Дезинфекция, стерилизация и биоиндикатори“

Съгласувал

д-р Галин Каменов, д.с.
Зав. отдел „Епидемиология“