**Používání germicidních zářičů ve zdravotnických zařízeních**

**11. 6. 2008 Zdravotnictví a medicína**

**UV záření lze dobře využít ve zdravotnických zařízeních jako doplňkové metody po chemické dezinfekci v aseptických prostorech. Snaha o průběžnou dezinfekci ovzduší je bezvýznamná, překážkou je krátká expozice a prašnost v prostředí. Naopak, nedostatečné dávky UV záření (nedostatečný počet zářičů, nedostatečná expozice) mohou vést k senzibilizaci mikroorganismů a poté i možnému vzniku mikroorganismů, rezistentních na ATB, v nemocničním prostředí. UV záření se proto doporučuje jen v laboratořích a v aseptických provozech, jako doplňující postup, při dodržení opatření, nutných k dosažení účinnosti.**

*SUMMARY*

***UV radiation can be used in healthcare as a complementary method of chemical disinfection in aseptic departments. Ongoing disinfection of the environment is insufficient due to short exposition and dust. Conversely insufficient doses of UV radiation (not enough radiators, short exposition) can lead to sensibilization of pathogens and possible growth of organisms resistant to ATB. Therefore, the UV radiation is recommended for use only in laboratories and aseptic environments as complementary method, following measures leading to effectivity.***

Čistota ovzduší ve zdravotnickém zařízení závisí především na šíření vzdušných, prachových a mikrobiálních částic, na kvalitě vzduchotechnického systému, laminárního proudění a případně i na účelném používání germicidních zářičů. Preventivně se samozřejmě dá kvalita nemocničního ovzduší ovlivnit již při výstavbě – například členěním provozů do oddělených zón a také instalací vhodného klimatizačního zařízení.Aseptické prostředí je charakterizováno ma x i má l ně př ípu st ný m poč tem životaschopných mikroorganismů v 1 m3 vzduchu. Podle tohoto kritéria se rozlišují čtyři třídy čistoty.

Limity počtu částic ve třídách čistoty většinou vycházejí z kvality použitých filtrů v klimatizačních zařízeních. Dobře udržované klimatizační zařízení s funkčními filtry třístupňové filtrace umožní dosáhnout požadovaného limitního počtu částic během provozu. Kategorie místností ve zdravotnickém zařízení podle tříd a stupňů čistoty jsou v tabulce 1. Překročení hodnot před zahájením provozu ukazuje na technické možnosti klimatizačního zařízení, překročení hodnot až během provozu za přítomnosti osob ilustruje míru dodržování bariérové ošetřovací techniky a vlastních hygienicko-protiepidemických opatření při práci v čistém provozu.

**Mechanismus ultrafialového záření**

Vysvětlením mechanismu účinku ultrafialových (UV) paprsků je jejich adsorpce na protoplazmu, ve které vyvolávají tvorbu peroxidu vodíku, který je pro buňky ve vlhkém prostředí toxický. Současně UV záření působí na vzduch ionizačně a takto vzniklý ozon přispívá k usmrcení mikroorganismů. Kvantitativní působení UV záření je vysvětlováno zásahovou teorií, která vychází z toho, že rozptyl mikroorganismů je diskontinuální, prostorově a časově podmíněný. Nelze tedy stanovit prahovou hodnotu pro baktericidní účinek UV záření, protože podléhá zákonům pravděpodobnosti. I nejmenší dávkou lze zahubit jednotlivé mikroorganismy, stejně tak se i při maximálních dávkách lze náhodně baktericidnímu účinku vyhnout. Tímto způsobem se vysvětluje nespolehlivost UV záření.

**Účinek UV záření ovlivňují i další faktory:**

\* záření se povrchem látek velmi rychle absorbuje, takže neproniká do hloubky a působí jen povrchově. Například kapaliny lze UV paprsky sterilizovat jen v tenké vrstvě o výšce 0,01 až 1,0 mm, \* v ovzduší působí jen na volně se vznášející nechráněné mikroorganismy, na mikroby adsorbované na povrch prachových částic nepůsobí, \* zbarvení některých mikroorganismů (především černé a žluté) představuje pro ně ochranný filtr, \* bezprostředním ozářením světlem viditelné části spektra lze po působení UV záření „odumřelé buňky“ reaktivovat, baktericidní účinek je závislý i na fyziologickém stavu buňky, zejména jejím stáří. Právě pro tyto důvody nelze s běžným použitím UV zářičů ve zdravotnictví počítat, tak jak to někdy v praxi bývalo zvykem.

**Používání germicidních zářičů**

Efekt vynaložených nákladů na používání germicidních zářičů je většinou sporný, zvláště s přihlédnutím ke skutečnosti, že náklady na jejich pořízení a provoz jsou vysoké. Germicidní zářiče lze použít jako doplňkový postup po chemické dezinfekci, zejména v aseptických boxech a laboratořích. Za určitých okolností mohou přispět k delšímu udržení aseptických podmínek. Použití jako vstupní filtr a průběžná dezinfekce je neúčinné. Germicidní účinek vyvolává UV záření vlnové délky 253,7 nm. Účinek je závislý na dávce záření dané součinem vyzářené energie na plošnou jednotku. Je ovlivňován i počtem zářičů, viz tabulka 2. Germicidní zářiče mají účinek pouze na bakterie, nepůsobí na mikroskopické vláknité houby, účinnost na viry je nedostatečná. Se vzrůstající vzdáleností od zářiče jeho účinnost klesá, ve vzdušném prostoru se zastavuje ve vzdálenosti 1,5-2 metru. Stanovení potřebného počtu zářičů pro 90procentní germicidní účinek v místnosti je uvedeno v tab. 2.

**Germicidní zářiče**

UV zářiče mohou být: a) nekryté: k přímému ozařování bez přítomností lidí – operační sály, zákrokové sálky, laboratoře, lékárna apod. b) kryté: pro nepřímé ozařování za přítomností lidí – ARO, JIP, jiná lůžková oddělení apod.

UV zářením v žádném případě nesmí být zasaženy oči a pokožka osob. Životnost zářičů je závislá na použité katodě, napětí a kvalitě skla zářiče (obyčejné tabulové sklo UV záření nepropouští). Nečistoty ve skle postupně snižují množství propouštěného UV záření. Po dobu životnosti zářiče se musí kontrolovat a měřit intenzita UV záření. Životnost zářiče bývá podle druhu a kvality zdroje, zpravidla se pohybuje kolem 1000-2000 hodin provozu, u nejnovějších typů je to až 5000 hodin provozu. Zářivka potom může svítit, ale už produkuje nedostatečné množství UV záření a je neúčinná. Současné germicidní zářiče jsou zpravidla vybaveny spřaženým počítačem provozních hodin. Pro každý zářič je nutno vést provozní knihu, v níž jsou zaznamenány: doba záření (musí být dodržena doba použitelnosti podle údajů výrobce) a zkoušky účinnosti (fyzikální měření nebo zkouška účinnosti na bakteriální kulturu), které by měly být provedeny nejméně v intervalu po 250 hodinách provozu.

**Opatření, nutná k dosažení účinnosti působení germicidních zářičů v aseptických provozech:**

\* dodržení optimálního počtu zářičů podle tabulky 2, \* sledovat životnost zářičů, \* udržovat čistotu skla zářičů, \* vést provozní deník zářičů s uvedením doby záření, \* provádět zkoušky účinnosti zářičů měřením vlnové délky nebo působením na bakteriální kulturu.

**Závěr – výhodnými se jeví germicidní zářiče stojanového typu**

UV záření lze dobře využívat ve zdravotnických zařízeních jako doplňkové metody po chemické dezinfekci v aseptických prostorech. Snaha o průběžnou dezinfekci ovzduší je bezvýznamná, překážkou je zde krátká expozice a prašnost v prostředí. Naopak, nedostatečné dávky UV záření (nedostatečný počet zářičů, nedostatečná expozice) mohou vést k senzibilizaci mikroorganismů a poté i možnému vzniku mikroorganismů, rezistentních na antibiotika, v nemocničním prostředí.

Jako výhodné se nám jeví germicidní zářiče stojanového typu, které je možno podle potřeb uživatele cíleně přemisťovat a díky variabilnímu směrovému i výškovému nastavení používat přesně na vybraných místech. Takové řešení šetří náklady a při správné aplikaci optimalizuje nasazení těchto přístrojů ve zdravotnické praxi. (obr. 3) UV záření se proto doporučuje využívat pouze v laboratořích a v aseptických provozech jako doplňující postup, samozřejmě při striktním dodržování všech opatření nutných k dosažení účinnosti.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| LITERATURA | | |
| Nozokomiální nákazy II. | Šrámová H. a kol. | Praha, MaxdorfJessenius 2001. |
| Dezinfekce, sterilizace a režim v prevenci nozokomiálních nákaz. | Bolek S. a kol. | Praha, Avicenum 1984. |
| [www.med.muni.cz/dokumenty/pdf/zareni.pdf](http://www.med.muni.cz/dokumenty/pdf/zareni.pdf) | | |

***RNDr. Renata Podstatová1, MUDr. Ivan Kareš2 FN Ostrava1, Krajská nemocnice T. Bati a. s. Zlín2 (***[***renata.podstatova@seznam.cz***](mailto:mailto:renata.podstatova@seznam.cz)***)***