

Univerzita Karlova v Praze,
Farmaceutická fakulta v Hradci Králové,
Katedra biologických a lékařských věd



Hodnocení *in vitro* antimikrobního účinku germicidní lampy ve vysavači Raycop na vybrané mikroorganismy v laboratorních podmínkách

Testovaný objekt:

antibakteriální vysavač **Raycop** model BK-130CZW, ident. 2013.06

Zadavatel: BLAKAR trading s.r.o. Hvězdoslavova 503/13, Praha

Testovali: PharmDr. Petr Jílek, CSc.
Ida Dufková

Metoda zkoušení:

Princip:

Přežívání mikroorganismů na povrchu kultivační půdy po ozáření UV světlem, jehož zdrojem byl přístroj Raycop. Mikroorganismy byly vystaveny působení UV záření v různých dlouhých časových intervalech ze standardní vzdálenosti. Po ozáření byly půdy kultivovány za standardních podmínek a vyhodnoceny na základě schopnosti UV světla usmrcovat mikroorganismy, což se projevovalo absencí růstu vyšetřovaných kmenů mikrobů po ozáření. Účinky na jednotlivé mikroby v daných parametrech experimentu byly hodnoceny proti potenciálně patogenním bakteriím a houbám pro člověka. Obecně platí, že čím vyšší úbytek nárůstu mikrobů, tím účinnější působení UV světla.

Design pokusů:

Testovací kmeny:

Bakterie:

Escherichia coli (EC) CCM 4517

Staphylococcus aureus (SA) CCM 4516/08

Houby:

Candida albicans (CA) ATCC 44859

Aspergillus fumigatus (AF) CCM 231

Z 24 hodinové kultury mikroba byly připraveny suspenze tak, aby finální velikost inokula odpovídala 5×10^3 CFU/ml.

Kultivační půdy:

Müller Hintonův agar pro EC a SA

Sabouraudův agar pro CA a AF

Testování probíhalo na médiích v Petriho miskách o \varnothing 90 mm

Provedení:

Povrch testovací půdy byl inokulován 0,5 ml mikrobiální suspenze, ta byla asepticky roztřena po celém povrchu půdy

Polovina neinokulované půdy v misce byla zakryta papírem a sloužila jako kontrola, druhá polovina misky byla osvětlena lampou ze vzdálenosti 2 cm (výška vysavače nad povrchem). Jednotlivé misky byly osvětlovány pomocí stopek v časových intervalech 5 s, 10 s, 30 s. Pro každý interval a pro každý mikroorganismus byly použity 2 misky (duplikátní testování).




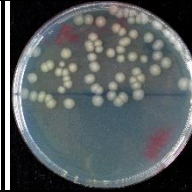
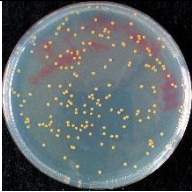

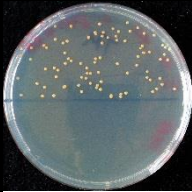
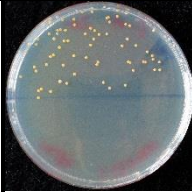





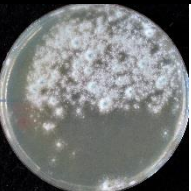


Kultivace:

E. coli, *S. aureus*, *C. albicans* a *A. fumigatus*, po 24 hod., všechny kmeny při 35°C za aerobních podmínek v humidní atmosféře.

Odečet výsledků:

Vizuální hodnocení vyrostlých kolonií na agarové plotně a porovnání s neozářenou plochou, fotografická dokumentace.

Výsledky

expoziční vzdálenost	0 s	5 s	10 s	30 s
<i>Escherichia coli</i>				
neosvětleno				
20 mm				
<i>Staphylococcus aureus</i>				
neosvětleno				
20 mm				
<i>Candida albicans</i>				
neosvětleno				
20 mm				
<i>Aspergillus fumigatus</i>				
neosvětleno				
20 mm				

Shrnutí

1. Antibakteriální aktivita UV lampy proti *Escherichia coli*.
Lampa kompletně usmrtila bakterie už během 5 s při vzdálenosti 2 cm
2. Antibakteriální aktivita UV lampy proti *Staphylococcus aureus*
Lampa kompletně usmrtila bakterie během již za 5 s při vzdálenosti 2 cm
3. Antibakteriální aktivita UV lampy proti *Candida albicans*.
Lampa kompletně usmrtila kvasinky během 5 s při vzdálenosti 2 cm
4. Antibakteriální aktivita UV lampy proti *Aspergillus fumigatus*
Lampa usmrtila většinu vláknitých huby během 5 s při vzdálenosti 2 cm, se vzrůstající dobou expozice byl účinek markantnější

Komentář

Účinky UV světla z vysavače Raycop byly testovány v laboratoři proti dvěma kmenům potenciálně patogenních bakterií a dvěma kmenům hub. Testované kmeny mikrobů reprezentovaly zástupce střevní mikroflóry (*Escherichia coli*) a běžné původce kožních (*Staphylococcus aureus*) a/nebo slizničních infekcí (*Candida albicans*). Poslední hodnocená plíseň *Aspergillus fumigatus* může výjimečně způsobit infekční komplikace, častěji se uplatňuje jako alergen. Experiment byl koncipován tak, aby ověřil deklarovaný mikrobicidní efekt proti mikrobům na površích.

Ve vzdálenosti 2 cm od povrchu a době osvitů 5 s mělo UV světlo přístroje Raycop *in vitro* kompletní mikrobicidní efekt na tři testované kmeny: *E. coli*, *S. aureus*, *C. albicans*. Přístroj dobře působil i na plíseň *Aspergillus fumigatus*, i když i jsme zaznamenali neúplnou fungicidní aktivitu.

Výsledky experimentů prokázaly, že za daných podmínek a proti testovaným kmenům mikrobů, mělo UV světlo testovaných vzorků povrchové mikrobicidní účinky. Z pokusů je zřejmé, že účinek UV byl patrný již při minimální době expozice 5 s. Kratší expozici nebylo možno z technických důvodů použít.

Výsledky experimentů vyjadřují situaci v daném modelu. Existuje variabilita mikrobiálních druhů, tj. UV světlo lampy nemusí působit na příslušníky jiných druhů. Rovněž je třeba upozornit, že v reálných podmínkách jsou populace mikrobů heterogenní i co do fyziologické aktivity, a to může mít vliv na jejich horší citlivost k UV záření. V běžných podmínkách, zvláště u kontaminovaných povrchů, které mají složitou, prostorovou texturu (např. koberce, tkaniny, apod.), nejsou všechny buňky mikrobů vystaveny stejné dávce UV světla, což v konečném výsledku může snižovat výsledný efekt ozáření UV světlem. V použitém modelu byly mikroby na agarové půdě obsahující vodu, z níž UV světlo vytváří mikrobicidní látky. Suché povrchy, zejména v prostředí s nízkou vzdušnou vlhkostí, takto nefungují, proto na nich lze očekávat spíše nižší účinnost.

Uzavřeme-li výsledky, lze konstatovat, že germicidní účinek přístroje byl v dané modelové situaci prokázán a lze jej prakticky využít.

v Hradci Králové 27. 3. 2014