

616-008.87-022.32(18)

MĚŘENÍ MIKROBIÁLNÍ KONTAMINACE OVZDUŠÍ POMOCÍ PŘÍSTROJE BIOTEST RCS PLUS AIR SAMPLER

RNDr. Marie VACKOVÁ, CSc., pplk. doc. MUDr. Ladislav JEBAVÝ, CSc., plk. prof. MUDr. Miroslav ŠPLÍNO, DrSc.
Vojenská lékařská akademie J. E. Purkyně, Hradec Králové
(rektor: pplk. doc. MUDr. Svatopluk Býma, CSc.)

Úvod

Význam hodnocení kvality ovzduší z hlediska mikrobiální kontaminace úzce souvisí s požadavky na čistotu na speciálních odděleních zdravotnických zařízení.

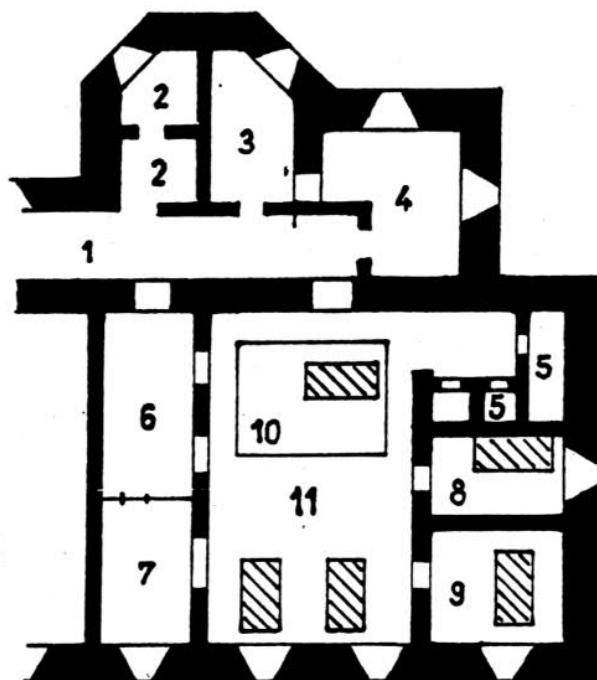
V současné době není v hygienické službě vhodná metodika použitelná k hodnocení čistých prostorů, která by vyhovovala po všech stránkách (4).

Dosud používaná plotnová sedimentační metoda je ovlivňována řadou vnějších faktorů (velikostí částic, prouděním okolního vzduchu, délkou expozice apod.). Dále lze měřit mikrobiální kontaminaci ovzduší pomocí vhodných aeroskopů. Při použití těchto přístrojů však může docházet k víření prachu v jejich okolí a pomocí aeroskopu také nelze odebírat vzorky vzduchu z prostorově omezených míst. Vědomi si těchto úskalí, jsme se přesto pokusili o prověření kontaminace ovzduší pomocí aeroskopu Biotest RCS Plus air sampler.

Měření jsme prováděli v průběhu tří měsíců na oddělení hematologické intenzivní péče (OHIP).

Oddělení hematologické intenzivní péče tvoří speciální část II. interní kliniky v Hradci Králové. Je to samostatná lůžková stanice, která slouží k intenzivní cytostatické léčbě hemoblastóz, útlumů kostní dřeně a provádění autologních převodů periferních kmenových buněk. Toto zařízení poskytuje nemocným reverzní izolaci v aseptickém režimu.

Schéma oddělení je znázorněno na obr. 1.



- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 - vstupní chodba | 2 - koupelna, WC (personál) |
| 3 - sklad | 4 - kuchyňka |
| 5 - koupelna, WC (pacienti) | 6 - místnost sester |
| 7 - inspekční pokoj | 8 - boxy pro nemocné |
| 9 - boxy pro nemocné | 10 - „LIFE ISLAND“ |
| 11 - hala | □ - lůžko |

Obr. 1 Schéma oddělení hematologické intenzivní péče

Ve všech prostorách reverzní izolace je pečováno o aseptické prostředí:

Tabulka 1

Technická data přístroje

Biotest RCS Plus air sampler (Biotest HYCON, D-63303 Dreieich, Germany)	
Princip odběru	impaktní princip a odstředivá síla
Průtok vzduchu	50 l/min
Chyba přístroje	± 5 %
Paměťové funkce	10-20-50-100-200-500-1000 litrů
Rychlost rotoru	600 otáček za minutu
Napájecí napětí	7,2 V
Zdroj napětí	Ni-Cd baterie systém 2000, AEG nabíjecí čas asi 1 hodina
Materiál	polykarbonát - obal hliník se směsí - rotor ušlechtilá ocel - kryt rotoru
Váha	1,5 kg
Různé	senzor dálkového ovládání připojení na stativ

- Jsou prováděna režimová opatření - převlékání do sterilních plášťů, přezouvání obuvi, sterilizace prádla a lůžkovin, mytí rukou s dezinfekcí aj.
- K úpravě ovzduší a dekontaminaci předmětů je toto pracoviště vybaveno vzduchočisticími přístroji typu REON a BIONER. Life Island je vybaven HEPA filtry a je zde zajištěno laminární proudění vzduchu. Oddělení je vybaveno germicidními zářivkami.
- Denně je prováděn běžný úklid a povrchová chemická dezinfekce.

Jak vyplývá z výše uvedených diagnóz nemocných léčených na tomto oddělení, je třeba věnovat zvýšenou pozornost vzniku infekčních komplikací jak endogenního, tak exogenního původu. Proto jsme se rozhodli provést kontrolu mikrobiální čistoty ovzduší právě na tomto oddělení.

V průběhu tří měsíců jsme provedli celkem 45 odběrů vzduchu z různých míst tohoto oddělení. Odběry jsme prováděli pomocí aeroskopu Biotest RCS Plus air sampler za aseptických podmínek - v roušce, sterilním pláští a se sterilními rukavicemi.

Materiál a metody

I. Princip a funkce přístroje Biotest RCS Plus air sampler

Je to ruční přístroj na bateriový pohon. Pracuje na impaktním principu s proudem vzduchu vstupujícím do rotoru v nasávací hlavici, kde je rozdělován lopatkami ventilátoru tak, že mikroorganismy z nasátého vzduchu se vlivem odstředivých sil shromažďují na fólii pokryté kultivačním médiem.

Po odběru se fólie s kultivačním médiem vyjme z přístroje a v ochranném obalu se kultivuje. Rozdělení celkové agarové plochy na 34 políček usnadňuje počítání vyrostlých kolonií. K dispozici je několik druhů kultivačních médií, které umožňují zachyt jak G+ i G- mikroorganismů, tak kvasinek a plísní. Nasávací hlavici lze sterilizovat v autoklávu.

II. Odběry vzorků vzduchu

Odebírali jsme celkem 200 litrů vzduchu (4 minuty):

- v Life Islandu
- v boxech nemocných
- v hale, kde jsou 2 lůžka
- v místnosti lékařů
- v místnosti sester
- v koupelně s WC
- na přístupové chodbě

Dále jsme pro srovnání provedli 5 odběrů na běžném pokoji II. interní kliniky (pokoj žen se šesti lůžky). Odběry jsme prováděli během dopoledne za běžného provozu. K zachytu jsme použili agarové stripky pro určení celkového počtu zárodků ve sledovaném množství vzduchu.

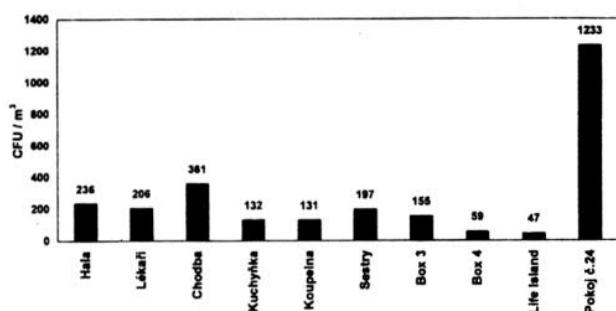
Po odběru jsme agarové stripky kultivovali při 37 °C, jak doporučuje výrobce. Pak jsme provedli stanovení počtu mikrobů schopných tvořit kolonie za daných podmínek (tzv. CFU = colony forming units) v odebraném množství vzduchu a provedli přepočít na 1 m³ vzduchu.

Výsledky

Výsledky mikrobiologického sledování čistoty vzduchu měřené pomocí přístroje Biotest RCS Plus air sampler na OHIP II. interní kliniky v Hradci Králové jsou uvedeny v grafu 1.

Ze získaných výsledků vyplývá, že nejčistší prostředí bylo v Life Islandu. Nejvíce znečištěné byly prostory ve vstupní chodbě a v hale. Všechny námi naměřené hodnoty mikrobiální čistoty vzduchu na OHIP odpovídají II. stupni čistoty pro aseptické prostředí podle oborové normy ON 84 50 51 "Předpisy pro aseptickou práci" (5).

Na běžném nemocničním pokoji se šesti lůžky jsme zjistili 1233 CFU/m³ vzduchu.



Graf 1 Bakteriologické sledování čistoty vzduchu pomocí přístroje BIOTEST RCS plus air sampler

Diskuse

Ke snížení obranyschopnosti organismu a tím i k možnému vzniku infekce vede řada stavů a onemocnění. Také chemoterapie a radioterapie vede často k nežádoucím myelosupresím s následnou granulocytopenií, trombocytopenií a anémií. Dále může dojít k poškození kůže a sliznic a k útlumu buněčné i humorální imunity. To vše může vést k rozvoji infekčního procesu, který se stává příčinou morbidit a mortality těchto nemocných (1, 3). Proto je prevence a léčba infekcí těchto nemocných věnována stálá pozornost. Nemocní jsou vystaveni riziku infekcí jak exogenního, tak endogenního původu.

Při našem sledování jsme se snažili zmapovat mikrobiální čistotu ovzduší, kde jsou umístěni pacienti v těžké imunopresi. Z epidemiologického hlediska se tedy jedná o sledování rizika přenosu možného původce nákazy od zdroje (ošetřující personál, pacienti) na vnímavého jedince. V našem případě se jednalo o přenos potenciálních původců nákazy ve formě jader kapek nebo kontaminovaným prachem, např. z prádla, znečištěných podlah, ventilačních zařízení apod.

Při preventivních opatřeních prováděných za účelem snížení výskytu nozokomiálních nákaz by neměla být tato cesta přenosu nákazy opomíjena (6). Domníváme se, že kontrola mikrobiologické čistoty vzduchu doplňuje a rozšiřuje výsledky jiných mikrobiologických kontrol prováděných za účelem sledování čistoty v nemocničních zařízeních.

Námi zjištěné výsledky na OHIP II. interní kliniky v Hradci Králové odpovídaly podle oborové normy ON 84 50 51 II. stupni čistoty pro aseptické prostředí. V prostorách, kde byli léčeni nejvíce ohrožení pacienti, bylo nalezeno méně než 60 CFU/m³. Ve srovnání s literárními údaji, které hodnotily bakteriální čistotu vzduchu na popáleninových jednotkách pomocí stejného odběrového zařízení, tj. Biotest RCS Plus air sampler, byly nalezeny na jednotce intenzivní péče obdobné výsledky. Autoři

popisují, že při odběru 160 litrů vzduchu našli na jednotce intenzivní péče méně než 70 CFU/m³. Na ostatních pokojích naměřili 300-400 CFU/m³ a na transplantčních pokojích zjistili méně než 10 CFU/m³ (2).

Pomocí tohoto přístroje lze jednoduše zjistit mikrobiální kontaminaci vzduchu a podle zvolených stripů lze kromě celkového počtu zárodků sledovat také cíleně, např. stafylokoky, G-tyčinky, kvasinky a plísňe.

Závěry

- Práce s přístrojem Biotest RCS Plus air sampler nevyžaduje žádné speciální postupy.
- Přístroj je lehce přenosný v transportním kufříku.
- Podle výběru agarových stripů lze stanovit v odebraném vzorku vzduchu různé mikrobiální původce.
- Na jednotce intenzivní péče, kde byli umístěni nejvíce ohrožení pacienti, bylo naměřeno méně než 60 CFU/m³ vzduchu.

Souhrn

Bylo provedeno měření mikrobiální kontaminace ovzduší pomocí přístroje Biotest RCS Plus air sampler na oddělení hematologické intenzivní péče II. interní kliniky v Hradci Králové. Na tomto oddělení probíhá cytostatická léčba hemoblastóz, útlumů kostní dřeně a jsou zde prováděny autologní převody periferních kmenových buněk. V prostorách, kde byli umístěni nejvíce ohrožení pacienti, bylo naměřeno méně než 60 CFU/m³ vzduchu.

Literatura

1. ARMSTRONG, D.: History of opportunistic infection in the immunocompromised host. Clin. Infect. Dis., 2, 1993, č. 17, s. 318-321.
2. CUCCHIARA, P. - SUCAMELI, M. - MASELLIS, M.: Bacteriological monitoring in a burns centre. Ann. Medit. Burns Club, 7, 1994, č. 2, s. 80-83.
3. DAAR, E. - MEYER, R.: Bacterial and fungal infections. Med. Clin. North Am., 76, 1992, č. 1, s. 173-203.
4. KNEIFLOVÁ, J.: Vybrané mikrobiologické metodiky používané při prevenci a výskytu nemocničních nákaz. AHEM, příloha č. 7, Praha, SZÚ 1992, s. 56.
5. ON 84 50 51. Předpisy pro aseptickou práci, 1976.
6. ŠRÁMOVÁ, H.: Nozokomiální nákazy. Praha, Maxdorf-Jessenius 1995. 224 s.

Klíčová slova: Mikrobiální kontaminace ovzduší; Reverzní izolace.

Do redakce došlo 13. 2. 1996