

*Nové vademecum*

3/2008

ISSN 1802-0542

# STERILIZACE

Časopis České společnosti pro sterilizaci



Člen World Forum for Hospital Sterile Supply

Časopis byl vydán za podpory společnosti Martek Medical a.s.

 **MARTEK  
MEDICAL**

Partneři

**3M Česko s.r.o.**  
Vyskočilova 1  
140 00 Praha 4  
[www.3m.cz](http://www.3m.cz)

**3M Health Care**

**ARGOCHEM PRAHA spol. s r.o.**  
Přátelství 550  
104 00 Praha 10 - Uhřetěves  
[www.argochem.cz](http://www.argochem.cz)



**AKC konstrukce s.r.o.**  
Pivovarská 10  
756 61 Rožnov pod Radhoštěm  
[www.akckonstrukce.cz](http://www.akckonstrukce.cz)

**AKC konstrukce, s.r.o.**

**B. Braun Medical s.r.o.**  
V Parku 2335/20  
148 00 Praha 4  
[www.bbraun.cz](http://www.bbraun.cz)

**B | BRAUN**  
SHARING EXPERTISE

**BAG Health Care GmbH**  
Na Hlínách 555/17  
182 00 Praha 8  
[www.bag-healthcare.cz](http://www.bag-healthcare.cz)

**BAG HEALTH CARE**

**BMT a.s.**  
Cejl 50  
656 60 Brno  
[www.bmt.cz](http://www.bmt.cz)



**Bode, s.r.o.**  
Zelený pruh 95/97  
140 00 Praha 4  
[www.bode.cz](http://www.bode.cz)



**OVERLACK, spol. s r.o.**  
Šlikova 313/58  
169 00 Praha 6 - Břevnov  
[www.overlack.cz](http://www.overlack.cz)

**Persteril®**

**EBSTER CZ s.r.o.**  
Šafaříkova 455/7  
120 00 Praha 2  
[www.ebster.cz](http://www.ebster.cz)



**Ecolab Hygiene s.r.o.**  
Hlinky 118  
603 00 Brno  
[www.ecolab.com](http://www.ecolab.com)

**ECOLAB®**

**Getinge Czech Republic, s.r.o.**  
Radlická 42  
150 00 Praha 5  
[www.getinge.cz](http://www.getinge.cz)

**GETINGE**

**HOSPIMED spol. s r.o.**  
Malešická 2251/51  
130 00 Praha 3  
[www.hospimed.cz](http://www.hospimed.cz)

**HOSPIMED**

**Hypokramed s.r.o.**  
Plzeňská 113  
150 00 Praha 5  
[www.hypokramed.cz](http://www.hypokramed.cz)

**H HYPOKRAMED®**

**Johnson & Johnson spol.s r.o.**  
Karla Engliše 3201/6  
150 00 Praha 5 - Smíchov  
[www.injcz.cz](http://www.injcz.cz)

**Johnson & Johnson s.r.o.**

Lohmann & Rauscher s.r.o.  
Bučovická 256  
684 01 Slavkov u Brna  
[www.lohmann-rauscher.cz](http://www.lohmann-rauscher.cz)



MARK DISTRI, spol. s r.o.  
Truhlářská 3/1108  
110 00 Praha 1  
[www.markdistri.cz](http://www.markdistri.cz)



Martek Medical a.s.  
Konská 198  
739 61 Třinec  
[www.martekmedical.cz](http://www.martekmedical.cz)



Medik Styl a.s.  
Bystrcká 340/8  
624 00 Brno  
[www.medikstyl.cz](http://www.medikstyl.cz)



Medin, a.s.  
Vlachovická 619  
592 31 Nové Město na Moravě  
[www.medin.cz](http://www.medin.cz)



Medplan s.r.o.  
V Úvalu 84  
151 12 Praha 5  
[www.medplan.cz](http://www.medplan.cz)



Miele spol. s r.o.  
Hněvkovského 81b  
617 00 Brno  
[www.miele.cz](http://www.miele.cz)



Nora a.s.  
Malostranské nám. 2  
101 00 Praha 1  
[www.nora-as.cz](http://www.nora-as.cz)



Promedica Praha Group a.s.  
Juarezova 17  
160 00 Praha 6  
[www.promedica-praha.cz](http://www.promedica-praha.cz)



S-DENT s.r.o.  
Soběšická 97  
638 00 Brno - Lesná  
[www.s-dent.cz](http://www.s-dent.cz)



Scherex s.r.o.  
Dolny 147  
664 41 Omice  
[www.scherex.cz](http://www.scherex.cz)



Schiff & Stern s.r.o.  
Vodní 414  
783 45 Senice na Hané  
[www.schiffstern.cz](http://www.schiffstern.cz)



Steripak s.r.o.  
Poděbradova 849  
664 42 Modřice  
[www.steripak.cz](http://www.steripak.cz)



Unibal s.r.o.  
Za Hřištěm 2567/10  
370 10 České Budějovice  
[www.unibal.cz](http://www.unibal.cz)



VITRUM Olimpex, spol. s r.o.  
Wellnerova 7  
779 00 Olomouc  
[www.vitrum.cz/olimpex](http://www.vitrum.cz/olimpex)



DINA-HITEX spol.s.r.o.  
Dánská 987  
685 01 Bučovice  
[www.dina-hitex.cz](http://www.dina-hitex.cz)



## V tomto čísle najdete

<b>Bariérový režim ve zdravotnických zařízeních</b> <i>MUDr. Ivan Kareš, Krajská nemocnice T. Bati a.s. Zlín</i>	5
<b>Bariérový režim ve zdravotnických zařízeních</b> <i>Stěpánová</i>	7
<b>Strategie náhrady toxického materiálu za bezpečnější materiály</b> <i>Růžičková</i>	10
<b>Potřeba dezinfekce v nemocnicích</b> <i>MUDr. Jaroslav Jirouš</i>	15
<b>Obalový materiál, horkovzdušná sterilizace</b> <i>P+W Radek Půr</i>	19
<b>Režírování - management produktů a procedur validních procesů</b> <i>Dr. Wolfgang Merkens</i>	25
<b>Parní sterilizace a validace sterilizačního procesu</b> <i>ing. Zdeněk Horáček</i>	30
<b>Technický vývoj a kontrola sterilizace</b> <i>Petr M. den Uil</i>	34
<b>Parní sterilizace - chemie indikátorů</b> <i>Dr. Lenard Muler, Mgr. Soňa Pětníčková</i>	38
<b>Kontejnerový systém</b> <i>Elmar Heid</i>	48
<b>Aktuality</b>	71

Nové vademecum sterilizace  
ISSN 1802-0542

#### Redakční rada:

Jana Iberlová  
MUDr. Ivan Kareš  
Marcela Nutilová  
MUDr. V. Melicherčíková, CSc.  
Richard Janů

#### Adresa redakce:

Nemocnice Třinec p.o.  
Kaštanová 268, 739 61 Třinec  
Tel.: 558 309 671  
E-mail: jana.iberlova@nemtr.cz

#### Grafická úprava:

Ivan Frömmer  
Tel.: 775 679 982  
E-mail: froemmer@net.tvtrinec.cz  
www.froemmer.biznysweb.cz

#### Vydavatel:

Česká společnost pro sterilizaci  
www.steril.cz

#### Distribuce:

Vychází 4x ročně on-line, tj. v elektronické podobě.  
Časopis je dostupný na webových stránkách CSS.

Generální sponzor časopisu:



#### Upozornění:

Upozorňujeme, že všechny příspěvky jsou chráněny autorským zákonem a jejich další použití, jakož i jejich částí, je podmíněno písemným souhlasem vydavatele. Texty reklamy mají výhradně informativní charakter, v žádném případě nenahrazují návody, metody, postupy apod. Případné využití musí být konzultováno s odborným poradcem nebo výrobcem. Za případné škody způsobené nedodržením tohoto doporučení nenese vydavatel žádnou odpovědnost.

Vydavatel neodpovídá za obsah inzerce a reklamy.

# Bariérový režim ve zdravotnických zařízeních

MUDr. Ivan Kareš

Krajská nemocnice T. Bati a.s. Zlín, [kares@bnzlin.cz](mailto:kares@bnzlin.cz)

**Souhrn:** Rizika práce ve zdravotnictví, hygiena práce a forenzní rizika. Zásady bariérového ošetrovacího režimu jako nástroje prevence šíření infekce. Akcent kladen na mytí a dezinfekci rukou, používání osobních ochranných prostředků, úklid a bezpečnou manipulaci s odpady. **Klíčová slova:** bariérový režim, provozní řád, dezinfekce, úklid, odpady, riziko.

## Motto

Bakterie byly na naší planetě mnohem dříve než lidé a bezesporu mnohem déle budou. Je důležité udělat vše pro to, aby doba jejich společného soužití byla co nejdelší.

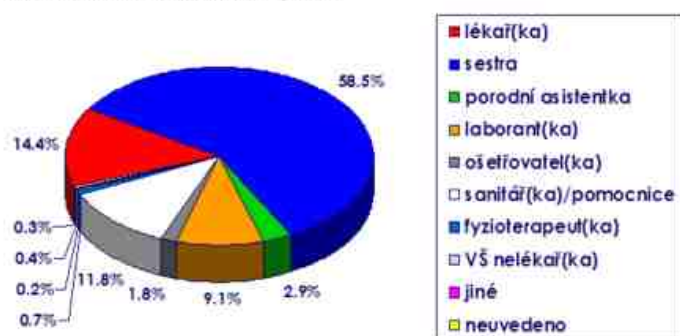
## Rizika práce ve zdravotnictví

- 1. infekční** (kontakt, poranění, infekční aerosol, alimentární cesta)
- 2. neinfekční** (dezinfekční prostředky, sterilizační média, mikroklima, fyzická zátěž, ultrazvuk, osvětlení, záření, chemické látky ...)

Poranění zdravotníků při manipulaci s ostrými zdravotnickými prostředky, které jsou používány při vyšetřování a ošetrování pacientů velmi často znamená **infekční riziko**.

V roce 2003 prováděla Mgr. Petra Charvátová pro Sdružení fakultních nemocnic průzkum četnosti profesionálních poranění zdravotníků. Z průzkumu vyplynulo, že prakticky 75 % všech zdravotníků se při práci poraní a to v takřka 90 % vlastním zaviněním při manipulaci s jehlou nebo jinou ostrou pomůckou. Vybrané grafy č. 1, 3, 4, 9 z citovaného průzkumu tato zjištění ilustrují.

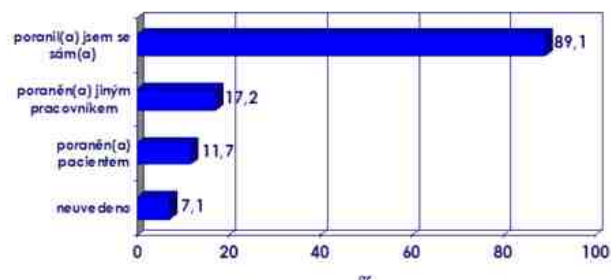
Graf 1. Charakteristika vzorku – profese



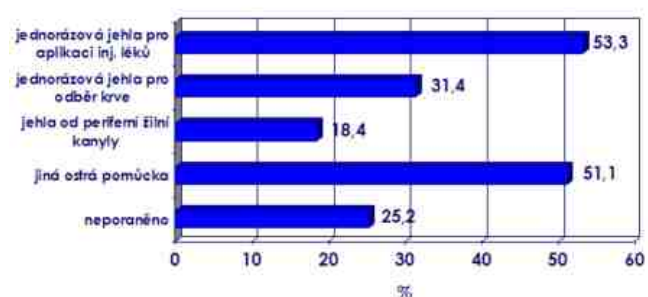
Graf 3. Poranění



Graf 4. Míra zavinění



Graf 9. Poranění podle předmětu (z celkového počtu respondentů)



Infekční nemoci z povolání (profesionální) ohrožují zdravotníky právě při výkonu prací spojených s infekčním rizikem. V přenosu profesionálních infekcí má poranění kontaminovanými nástroji významnou roli právě pro riziko nákazy viru hepatitidy B, C a viru HIV.

Infekce, šířené ve zdravotnických zařízeních však též mohou být nemocniční (u pacientů). Nemocniční (nozokomiální) nákazou se rozumí nákaza exogenního i endogenního původu, která vznikla v přičinné souvislosti s pobytem osob ve zdravotnickém zařízení (v ústavní i ambulantní části). Za nozokomiální nákazu se považuje i nákaza, která se projeví teprve po propuštění do domácí péče nebo po přeložení do jiného zdravotnického zařízení.

## Šíření infekce umožní:

- Kontaminované nástroje
  - Převraky
  - Převravní skříně
  - Vadná klimatizace
  - Křížení provozu
  - Nesprávná sanitace
- Absence ochranných pomůcek
- Chybné nakládání s odpady
- Chyby v hygienických návycích
  - Jídlo na pracovišti

Podmínky předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a hygienické požadavky na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče jsou upraveny Vyhláškou Ministerstva zdravotnictví ČR č. 195/2005 Sb. (text v elektronické podobě naleznete např. na [www.sbcr.cz](http://www.sbcr.cz)), požadavky na nakládání s odpady řeší Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech ve znění zákona č. 25/2008 spolu s prováděcí vyhláškou MŽP č. 381/2001 Sb. o nakládání s odpady ve zdravotnických zařízeních.

Protože každé zdravotnické zařízení, každé pracoviště je provozováno ve vlastních specifických podmínkách a svým specifickým způsobem, musí mít stanoven svůj **provozní řád**.

V něm je zakotveno:

1. charakteristika pracoviště a rozsah péče
2. dezinfekce, sterilizace, transport nástrojů (zdravotnických prostředků) – validace
3. manipulace s prádlem, úklid, dezinfekce
4. manipulace se stravou
5. manipulace s odpady – třídění!
6. prevence nemocničních nákaz – bariérový režim
7. mytí a dezinfekce rukou
8. používání osobních ochranných prostředků a další požadavky na provoz, které směřují k ochraně pacientů či klientů příslušného zdravotnického pracoviště, ale také k ochraně samotných zdravotníků. Takové provozní požadavky ve svém souhrnu vlastně definují bariérový ošetrovací režim.



### Bariérový režim práce

- Mytí a dezinfekce rukou
- Osobní ochranné prostředky
- Manipulace s prádlem (čistým i použitým)
- Manipulace s biologickým materiálem, použitými nástroji, přístroji, dezinfekce a sterilizace
- Manipulace se stravou
- Izolace pacienta
- Správný úklid a dezinfekce, případně dezinfekce a deratizace

### Zásady hygieny rukou

Přenos původců nemocničních infekcí je až v 60 % případů zprostředkovaným kontaminovanými rukama zdravotnického personálu. Proto **zásady hygieny rukou**, jejich správné mytí a dezinfekce, jsou klíčovými opatřeními v prevenci infekcí! V detailech odkazují na článek R. Pokorné „Zásady hygieny rukou“, který byl publikován v č. 2/2008 tohoto časopisu.

### Osobní ochranné prostředky musí být vyčleněny

- Pro vlastní oddělení (pracoviště) - na jiném pracovišti jejich OOP!
  - Podle účelu použití - ochranný oděv, rukavice, ústenka, brýle, obličejový štít...
  - Podle účinnosti - chránící krátkodobě, dlouhodobě, trvale
- Existuje velmi rozmanitá nabídka osobních ochranných prostředků a vybrat správně znamená především vědět, co mohou od nabízených prostředků očekávat.

Jen pro ilustraci několik příkladů:

Vyberete si ústenku **jednovrstvou** (jen proti šíření kapének) nebo **dvouvrstvou** (bez bakteriální filtrační vrstvy) či **třívrstvou** (s bakteriální filtrací)? Můžete sáhnout i po tzv. **CARBON čtyřvrstvé** ústence s aktivní uhlíkovou filtrační vrstvou nebo po **filtrační masce**. Rozdílná kvalita znamená nejen rozdílnou cenu ( a o to jde v mnoha zařízeních především, že?! ), ale hlavně rozdílné užité vlastnosti a různou míru bezpečnosti jak pro pracovníky, tak pro pacienty.

Obdobně bychom mohli pokračovat např. i u ochranných rukavic. Jaké rukavice? Gumové pracovní? Vyšetřovací nebo chirurgické? Sterilní nebo ne? Latex, nitril, vinyl, kopolymer? Pudr ano, ne, zesílené, dvojitě, dlouhé, s lepicí manžetou? Obvyklé parametry pro výběr rukavic:

**Cena , cena, CENA!!!**

Chybí informace o propustnosti rukavic – max. AQL.  
 Chybí informace o doporučené době použití rukavic.

### Manipulace s prádlem a se stravou

musí být rovněž určena v provozním řádu pracoviště, je třeba se vyvarovat křížení čistých a nečistých činností, používat vyhrazené osobní ochranné prostředky a minimalizovat tak přenos infekce.

### Chyby v dezinfekci

- Dezinfekční přípravky nejsou používány v souladu s doporučením výrobce
- ★ ředění „od oka“
- ★ jiný cíl určení (přípravek určený na plochy k dezinfekci nástrojů)
- ★ prošlá expirace (originál)
- ★ směšování s detergenty (tam, kde není doporučeno výrobcem)
- ★ naředěný roztok používán i několik dní
- ★ používán jen jeden dezinfekční přípravek
- ★ nevhodné kombinace přípravků
- ★ ředění horkou vodou bez pokynu výrobce
- ★ rozlévání z originál balení do menších nádob – bez označení

### Vyšší stupeň dezinfekce

je určen pro zdravotnické prostředky, které nemohou být sterilizovány a musíme dodržet tento postup:

- Dekontaminace ■ čištění ■ vyšší stupeň dezinfekce ■ oplach sterilní vodou ■
- Takto dezinfikované zdrav. prostředky jsou k okamžitému užití, max. skladování 8 hodin
- O postupu vedeme deník: datum přípravy a název dezinfekčního roztoku, koncentrace, expozice, jméno pacienta, podpis zdrav. pracovníka

### Chyby v úklidu

- Neproškolené úklidové pracovníce (důchodkyně, mateřská dovolená,..)
- Nejsou vyčleněny úklidové pomůcky podle úklidových úseků (provoz, kanceláře, WC) a podle charakteru úklidu (podlahy – povrchy)
- Nevětraná úklidová komora – špatné prosychání hadrů, mopů, kartáčů
- Nedostatečná péče o úklidové pomůcky

**Zdravotnický odpad**

se odstraňuje denně, třídí a skladuje dle druhu a následně likviduje! Třídění (separace) odpadů ze zdravotnictví vyžaduje ukládání odpadů do bezpečných, pevně uzavíratelných, nepropustných a označených obalů či nádob takto:

- Spalitelný odpad
- Ostrý odpad
- Chemický odpad
- Nepoužitelná léčiva a cytostatika
- Komunální odpad

**Snížení zdravotního rizika při nakládání s odpady**

- Provozní řád – řídicí nástroj!
- Separace a značení odpadu
- Dekontaminace odpadu
- Pravidelné školení pracovníků
- Vakcinace proti hepatitidě B

Závěry kontroly ČIŽP ve vybraných zdravotnických zařízeních prováděných v r. 2004 poukazují na nedostatky, které jsou nejčastější a nejzávažnější:

- Nedostatečné třídění odpadů
- Nedostatečně vedená evidence
- Absence identifikačních listů nebezpečných odpadů
- Nezabezpečení odpadů proti znehodnocení
- Nedostatečné označení shromažďovacích nádob
- Absence souhlasu k nakládání s nebezpečným odpadem
- Absence souhlasu k upuštění od třídění odpadů
- Předávání odpadů neoprávněné osobě

**MÍSTA KONTAMINOVANÁ BIOLOGICKÝM MATERIÁLEM – chyby v ošetření****Čištění a mytí bez předchozí dezinfekce**

Vyhláška MZ ČR č.195/2005 Sb. §10, odst. 4)

.....dekontaminace potřísněného místa překrytím mulem nebo papírovou vatou namočenou účinným dezinfekčním roztokem.....

po expozici se očistí obvyklým způsobem.

- **Alkoholové dezinfekční přípravky !?**

Ne při riziku zředění!

**Závěr:**

Důležitým celosvětovým problémem ve zdravotnictví je vzestup rezistence bakterií k antimikrobním preparátům zvyšující se výskyt bakteriálních kmenů s nebezpečnými fenotypy rezistence. Tento trend zaznamenáváme u nozokomiálních bakterií i u bakterií způsobujících komunitní infekce.

*Pokud se nevystříháme uvedených režimových chyb a nebude dodržovat racionální ATB léčbu, přispíváme značnou měrou k selekci rezistentních bakteriálních kmenů v nemocničním prostředí a vzestupu množství multirezistentních bakterií, jež jsou rizikem právě pro imunodeficientní jedince, kteří do zdravotnických zařízení přicházejí hledat pomoc.*

**Literatura:**

Havlík J. et al., *Infekční nemoci*, Praha: Galén, 1998  
 Šrámová H. a kol., *Nozokomiální nákazy*, Praha: Maxdorf Jessenius, 1995  
 Šrámová H. a kol., *Nozokomiální nákazy II.*, Praha: Maxdorf Jessenius, 2001  
 Charvátová P., *Poranění zaměstnanců ostrými předměty*, Instrumentárka, 2003  
 Kolář M., *Antibiotická léčba nozokomiálních infekcí*, Triton, 2000



Člen World Forum for Hospital Sterile Supply

# Bariérový režim ve zdravotnických zařízeních

Štěpánová

## Bariérový režim ve zdravotnickém zařízení

Bezpečné prostředí pro pacienta i personál



„Jak mohu efektivně léčit/pracovat, když jsem sám ohrožen infekcí?“

### Bariérový režim

**Soubor lege artis postupů, jež cíleně minimalizují riziko vzniku a šíření nozokomiálních (nemocničních) nákaz.**

Jedná se zejména o

- mytí a dezinfekci rukou personálu před a po manipulaci s pacientem
- používání předepsaných ochranných prostředků (ochranný oděv, ústenka, rukavice)
- manipulaci s prádlem ( čistým i použitým )
- manipulaci s biologickým materiálem, použitými nástroji, přístroji a zdrav. materiálem
- manipulaci se stravou (transport, podávání, provoz čajových kuchyněk )
- zabránění vzniku infekčních aerosolů a infekčního prachu vhodnými ošetřovacími a úklidovými postupy
- používání individuálních pomůcek pouze pro daného pacienta
- umožnění izolace pacienta, který je rezervoárem infekce nebo naopak nemocného, který je zavlečenou infekcí významně ohrožen

- důslednou sterilizaci užívaného instrumentária, pomůcek a zdrav. materiálu
- úklid a dezinfekci, příp. dezinfekci a deratizaci zdravotnického pracoviště

#### Operační ústenka



Od samého počátku, byla operační ústenka určena k ochraně okolí (pacienta) – funkce zevnitř - ven

#### Rizika....



- biologická rizika: mikroorganismy
- chemická rizika: např. léčiva nebo desinfekční činidla

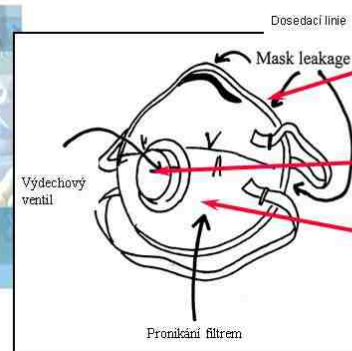


Respirátory jsou určeny k ochraně uživatele – funkce zvenčí dovnitř

### Filtrační polomaska – respirátor



Celková účinnost respirátoru sestává z:



**těsnosti dosedací linie**

(těsnosti chlopně výdechového ventilu)

filtrační účinnosti filtračního materiálu



Ochrana zraku zdravotnického personálu proti zasažení kontaminovanými tekutinami nebo krví, před chemickými výpary a v případě nebezpečí odletujících úlomků nebo jiných kontaminovaných materiálů.



### Používání ochranných prostředků



### Manipulace s prádlem

- Osobní prádlo, ložní prádlo, prádlo z operačních sálů ...
- Kontaminace, opotřebení, záměna, ztráta, fyzická zátěž při manipulaci ...
- Materiál - bariéra ... ?
  - Technické normy
  - Garantovaná kvalita
  - „Kritické zóny“

### Materiály používané k rouškování:

- Tkaná textilie / Bavlna
- Netkané textilie
- Plastové roušky
- Procedurální roušky
- Různé kombinace zmíněných variant

### Základní požadavky na vlastnosti roušky:

- Bariéra
- ✓ Pevnost
- Nízká / žádná prašnost
- ✓ Jemnost a splývavost
- Bezpečná adheze ke kůži
- Nízká hořlavost
- ✓ Dostatečná savost
- Neprodyšnost

Používáme-li k zarouškování pacienta plátěné nebo bavlněné roušky, splňujeme pouze **TŘI** z požadavků

3M Health Care

### Související direktiva – ochrana personálu:



**SMĚRNICE RADY 89/656/EEC**  
ze dne 30. listopadu 1989  
o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví pro používání osobních ochranných prostředků zaměstnanci při práci  
(třetí dílčí směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EEC)

TYPE OF PPE	Certification category	Reason
-------------	------------------------	--------

#### 7. RESPIRATORY PROTECTIVE EQUIPMENT

7.1 All respiratory protective equipment designed and manufactured to provide protection against solid aerosols, liquid aerosols or gases <sup>2</sup> ; all respiratory protective equipment designed and manufactured to provide full insulation from the atmosphere; all respiratory protective equipment designed and manufactured for use in diving	III	
Except:		
7.2 All respiratory protective equipment designed and manufactured specifically for use by the armed forces or in the maintenance of law and order	0	2.1
7.3 Surgical masks <sup>3</sup>	0	medical use
7.4 Comfort masks, not protective	0	they are not PPE

Evropské směrnice

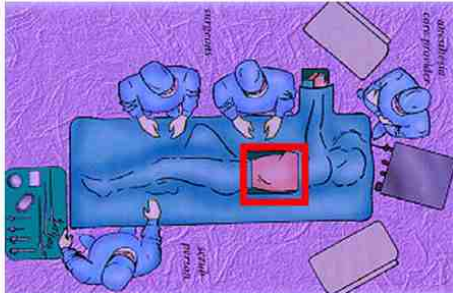
### Značení - CE

- CE logo a číslo notifikované osoby
- Typ respirátoru (FFP)
- Číslo normy(EN 149)



EN149  
FFP3SL

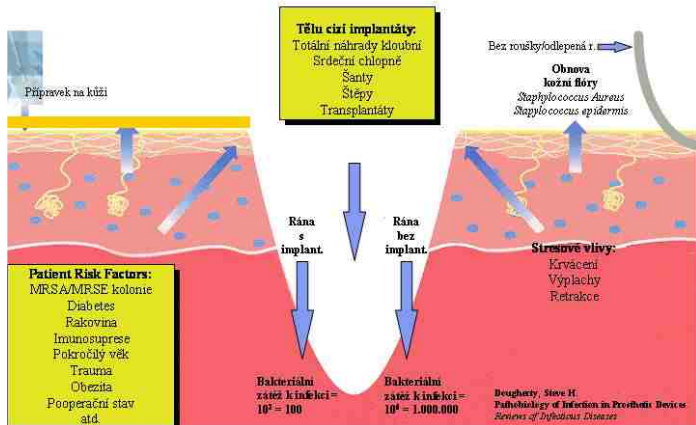
Zarouškovali jsme vše, kromě místa kde operujeme (červený čtverec)



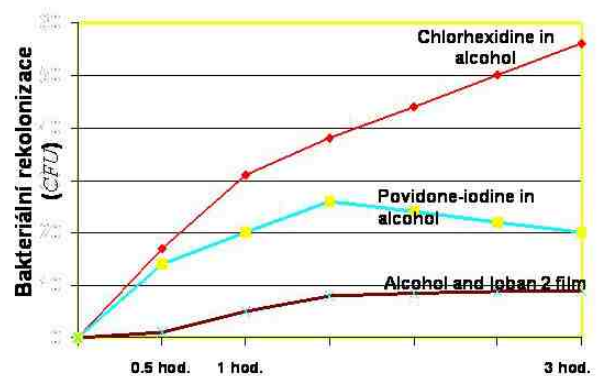
Sterilní operační povrch



Instrumenty Rukavice Tampóny  
To vše přichází do kontaktu s kůží okolí incize



loban 2 antimikrobiální incizní rouška:  
Stupeň bakteriální rekolonizace

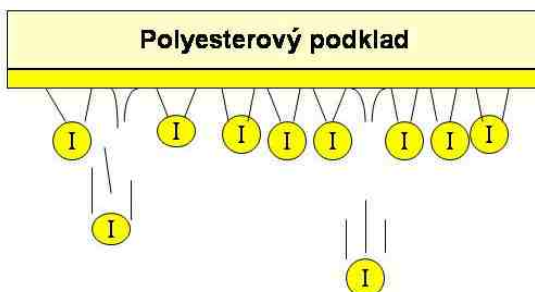


Study conducted by the Department of Surgery, Royal Gwent Hospital, Newport, Gwent, UK, Department of Trauma and Orthopaedics and Department of Bacteriology, Cardiff Royal Infirmary, Cardiff, UK.

Incizní roušky:

- zajišťují sterilní povrch
- znemožňují migraci baktérií
- prodlužují efekt dezinfekce
- sekundárně stabilizují roušky

loban™ 2 antimikrobiální incizní rouška



Incizní roušky

loban, Steri-Drape, Steri-Drape2

- Nízká tvarová paměť (nízké pnutí kůže)
- Hypoalergenní adhezivum
- Sterilizováno radiací
- **NERESTERILIZUJTE!!!** - jednorázový zdravotnický prostředek

# Strategie náhrady toxického materiálu za bezpečnější materiály

Růžičková

## PVC ve zdravotnictví:



# Strategie náhrady toxického materiálu za bezpečnější alternativy

Karolína Růžičková

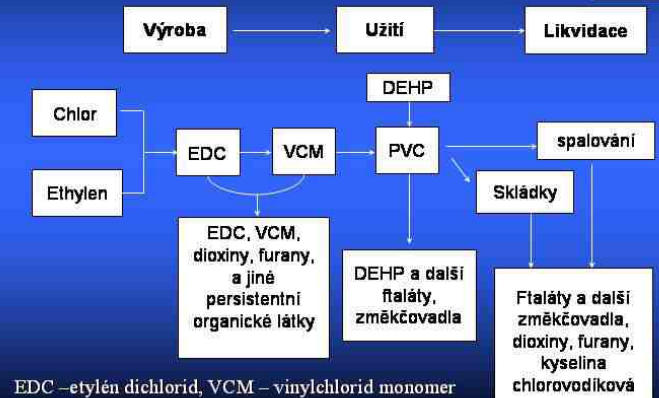
Health Care Without Harm Europe

## Výhody PVC



- Nízká cena
- Pružné, snadno ohebné, průhledné, vrací se do původního tvaru a neláme se
- DEHP změkčovadlo působí jako konzervační látka a prodlužuje životnost červených krvinek
- Odolné vyšší teplotě (121°C)

## Životní cyklus PVC



## Cílem HCWH je také:



- Postupně omezit používání PVC, rtuti a dalších toxických látek ve zdravotnictví
- V současné době spolupracujeme s několika nemocnicemi na omezení používání PVC při hemodialýze a na novorozeneckých odděleních v Čechách, Německu, Francii, Rakousku a Švédsku.



## Nevýhody PVC



- Množství negativních dopadů na zdraví lidí i životního prostředí
  - Dioxiny/furany při výrobě PVC i jeho spalování či náhlých požárech na skládkách
  - Úniky změkčovadel a stabilizátorů (těžké kovy) ze skládek
  - Téměř nemožné recyklovat
- Přímá zdravotní rizika pro pacienty – DEHP se uvolňuje z materiálu v průběhu jeho použití



## Dioxiny



- Podobná struktura, některé dioxiny - nejjedovatější látky na zemi.
- Většina dioxinů vzniká jako vedlejší produkt lidské činnosti
- **Persistentní**
  - V životním prostředí přetrvávají po desetiletí
  - U člověka – 7 let (poločas rozkladu)
- **Bio-akumulativní** – vysoké koncentrace naměřené u savců na vrcholu potravního řetězce včetně člověka.
- Ukládají se v tucích, přítomny v mateřském mléce



## DEHP ve zdravotnických pomůckách



- Používá se pro změkčení PVC, které je z podstaty tvrdý plast
- DEHP tvoří 20 - 40 % váhy ve výrobku z PVC.
- Není pevně vázáno na molekulu vinylchloridu a uvolňuje se.
- Váže se na tuky. Uvolňuje se tedy do tekutin s vysokým obsahem tuku, vliv má i teplota a mechanické zacházení.

## Dioxiny – zdravotní následky při velmi nízkých dávkách



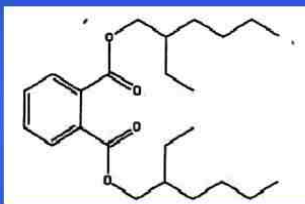
- Pozorovány již v řádu pg-ng/kg na den u hlodavců
- Mění strukturu enzymů, ovlivňují růst plodu, zabráňují správnému vylučování hormonů
- Rakovina
- Toxické látky pro reprodukci a vývoj jedince
- Endokrinní disruptory
- Poškozují imunitní systém

## DEHP vývojové vady studie na zvířatech



- Vývojová/reprodukční toxicita
- Kardiovaskulární, kosterní, oční vady, pohlavní orgány
- Smrt plodu v děloze, zvýšená porodní úmrtnost
- Zpomalený a nenormální děložní a poporodní růst
- **ZPŮSOBUJE NENORMÁLNÍ VÝVOJ POHLAVNÍCH ORGÁNŮ – SAMIČÍ POHLAVNÍ ZNAKY SE OBJEVUJÍ U SAMCŮ**
- Neplodnost u samců i samiček

## Di-ethylhexyl ftalát (DEHP)



- Změkčovadlo, nejčastěji používané pro měkčení PVC
- 1 až 4 miliony tun/ročně
- Všudypřítomné (voda, půda, potrava, vzduch)
- Použití
  - Stavební materiály
  - Nábytek
  - Obaly
  - Zdravotnické pomůcky

## Nejcitlivější orgány: nedospělé mužské pohlavní ústrojí



- Nejcitlivější vyvíjející se varlata. Snížená tvorba spermií, poškození penisu, nadvarlat, prostaty
- Reprodukční vady prokázány na pokusech u myši, krysy, králíků, morčat, fretky.
- Pokusy na dětech a nedospělých primátech nebyly z etických důvodů prováděny, ale studie na zvířatech vedou k závěru, že DEHP je toxický pro reprodukci i u člověka

## Kritické hodnoty zatížení



- Nejnížší hodnota, u které pozorován sledovaný negativní účinek (Lowest observable adverse effect level LOAEL) u hlodavců: 38-144 mg/kg tělesné váhy/den
- Nejvyšší hodnota, při které nebyl zjištěn sledovaný negativní účinek (No observable adverse effect level NOAEL) u hlodavců: 3.7-14 mg/kg tělesné váhy/den
- Vystavení DEHP při výměně veskeré krve (exchange transfusion): 0.84-3.3 mg/kg/úkon

**Hodnoty zatížení léčených novorozenců několikrát překračují hodnotu NOAEL u zvířat**

- Potencionálně toxická látka pro:
  - játra
  - plíce

## Další zatížení



- **Požadované hodnoty DEHP:**  
Zhruba 3 až 30 µg/kg/den, což je ¼ orální denní dávky TI (potrava je největším zdrojem zatížení DEHP u širší populace)
- **Expozice jiným ftalátům:** Vedle DEHP v životním prostředí hojně se vyskytující další ftaláty (DBP, DINP, BBP...). Podobná toxicita – znásobení negativních účinků.

## Tolerovaná denní dávka (TDI) - DEHP



DEHP Tolerable Daily Intake (TDI) hodnota ustavena pro DEHP  
 - DEHP is 48 µg/kg tělesné hmotnosti/den (EU Risk Assessment 2006)  
 - pro expozici u zdravotnických pomůcek dochází až k 20x vyššímu zatížení (Draft SCENIHR Opinion 2007)

FDA ustavila tzv. "tolerable intake" (TI) – pod touto hodnotou by se neměly objevit negativní zdravotní následky

- 0.6 mg DEHP/kg/den parenterální expozice (intravenozní)
- 0.04 mg DEHP/kg/den orální expozice

- **Simultánní expozice** z několika lékařských procedur současně  
 - 4 kg dítě na JIP dostává 3 mg DEHP/kg/den po dobu týdnů, dokonce měsíců

## Možné způsoby snížení expozice DEHP u pacientů



- Výrobci – značení DEHP na výrobcích
- Nákup ekologicky šetrných a bezpečných výrobků = tzv. zelené nakupování
- PVC trubičky potažené heparinem - snížené riziko srážení krevních destiček
- Snížit dobu, po kterou je krev uchovávána a skladována v PVC vácích
- Minimalizovat ohřívání a protřepávání tekutin ve vácích (DEHP se uvolňuje při vyšších teplotách a mechanickém kontaktu tekutiny s materiálem)
- Dodržovat předpisy o podávání léků (Nesmí se používat DEHP obsahující vaky pro některé typy léčiv)

## Expozice DEHP na jednotkách intenzivní péče pro novorozence



Zdroj expozice DEHP	Expozice	Zdroj
Úplná parenterální výživa - hadičky	5.0 mg/kg/den	Loff, et al, 2000
Výměnná transfúze krve	0.84-3.3 mg/kg/zákon	Sjoberg, et al, 1985
Mímotělní okysličování u dětí	42-140 mg/kg/zákon	Schneider, et al, 1989
Vicenasobné nitrožilní aplikace; červené krvinky, koncentráty krevních destiček, léky, zmrazená plazma	5.0 mg/kg/den	Loff, et al, 2000
Dětská výživa	0.015 mg/kg/ den	Petersen and Breindahl, 2000
Nitrožilní roztok glukózy	0.005 mg/kg/ den	Roksvaag et al, 1990

## Ftaláty v moči dětí na neonatologii v USA

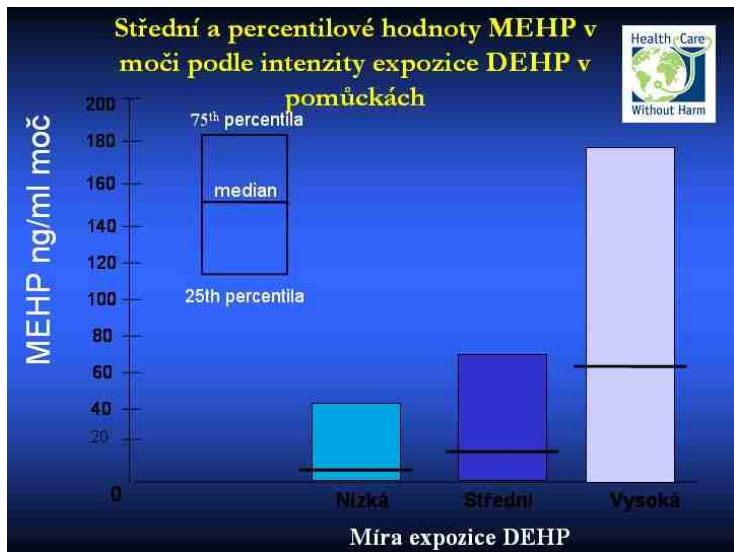


- 3 skupiny novorozenců na léčených kombinací pomůcek z PVC/DEHP:

- Vysoká
- Střední
- Nízká

Expozice v závislosti na množství použitých pomůcek s obsahem DEHP

ZDROJ: Ronald Green, MD, MPH (1), Russ Hauser, MD, MPH, ScD (1), Antonia Calafat, PhD (2), Jennifer Weuve, MPH, ScD (1), Ted Schettler, MD, MPH (3), Steven Ringer, MD, PhD (4), Kenneth Huttner, MD (5), Howard Hu, MD, MPH, ScD (1,6)



### Vystavení DEHP: Rizikové skupiny pacientů

- Zdraví kojenci a batolata
- Těhotné ženy a kojící matky
- Vážně nemocní kojenci na jednotkách intenzivní péče
- Pacienti na hemodialýze
- Děti podrobující se opakovaným transfúzím

Zdroj: Risk Assessment and Risk Reduction Strategy on DEHP, European Commission 2005

### Legislativa: DEHP – di(2ethylhexylftalát)

podle **směrnice EU 67/548/EHS** o klasifikaci a označování nebezpečných látek klasifikováno jako látka jedovatá z hlediska reprodukce.

### Eliminace DEHP

- Alternativní změkčovadla (trimelitáty, hexamol DINCH, citráty, adipáty) – nedostatečně prozkoumána bezpečnost, některé také toxické

### Hračky a kosmetika

- **Rozhodnutím Komise 1999/815/ES** bylo zakázáno použití šesti ftalátů (DEHP, DIDP, DINP, DBP, BBP a DNOP) v hračkách a předmětech určených pro děti. **Od poloviny roku 2005 – trvalý zákaz.**
- Použití DEHP je podle **směrnice 2003/15/EHS** zakázáno používat v kosmetických přípravcích.
- Odpovědné orgány v Německu, Švédsku, Kanadě a USA doporučují lékařům používání zdravotnických pomůcek bez PVC a DEHP pro rizikové skupiny pacientů (BfArM, Health Canada, US FDA, Švédská MPA)

### Alternativy k PVC

**Většina výrobců na evropském trhu nabízí jak pomůcky z PVC, tak z alternativních materiálů**

- Polyolefiny: polypropylen (PP) and polyetylen (PE)
- Etylen vinyl acetát (EVA)
- Silikon
- PET (polyethyltereftalát)
- Acrylonitril (rukavice)
- Polyuretan (PU)

## Alternativy k PVC: Jejich výhody



### Bezpečnost

- Alternativní materiály bez PVC jsou přirozeně flexibilní: není třeba přidávat DEHP ani jiná změkčovadla
- Většina alternativních materiálů bez PVC neobsahuje chlór (výjimku tvoří neoprénové rukavice)

### Náklady

- Vaky: cenově srovnatelné
- Trubice: dražší, ale vydrží delší dobu
- Rukavice: cenově srovnatelné při množstevních slevách

### Provedení

- Čiré, flexibilní, často vhodné pro sterilizaci parou

## Alternativy k PVC (Evropa): Vaky a rukavice



### Rukavice bez PVC a latexu

- BBraun, Odelga, Dahlhausen, Papyrus, Medica Europe, Kimberley Clark



### Urologické vaky, katétrů

- Coloplast, Cook, Unomedical, Rush, Mediplus, B Braun, Astratech, Terumo, Tyco Healthcare

## Nitrožilní výživa



### Nutricia

- Bez PVC vaky: polyetylen LDPE
- Bez PVC hadičky (gastrostomické, nasogatrické): silikon, polyuretan



### Tyco (Kendall) Healthcare

- DEHP-free nitrožilní sety
- PVC-free hadičky: silikon, polyuretan



### Viasys

- Nasogatrické sondy: polyuretan

Další výrobci: BBraun, Vygon, Rush, Kimberly Clark, Viasys

## Alternativy k PVC (Evropa): Hadičky, dialýza, respirační terapie



### Peritoneální dialýza

- Fresenius, Gambro, Meise GmbH, Tyco Healthcare

### Respirační terapie

- Kyslíkové masky (Astra Tech A/S, Rüscher, Smiths Group)
- Hadičky (Rüscher, Tyco Healthcare, Smiths Group)

## Infúzní sety



### Hadičky

PVC-free:

- Baxter (polyethylene)
- Codan (polyurethane)

### Vaky a lahve

PVC-free:

- B Braun (PP/PE/Polyester)



Další výrobci:

Baxter, Alaris, Smiths Medical, Vygon, Mediplast, Codan, Dispomed, Clinico, Beckton Dickinson, Arrow International

## Environmentální spektrum plastů



P L A S T	- PVC	- Akrylnitril kopolymery - Polykarbonát - Polystyren - Polyuretan	- Etylen vinyl acetát (EVA) - Silikon	Polyolefiny: - polyetylen - polypropylén	- Polymery na bázi biodegradovatelných sloučenin
	Nejvíce problémů			Nejméně	

Zdroj: Greenpeace Pyramida Plastů

## Příklady nemocnic bez PVC



Glanzing Pediatrická a Preyer Pediatrická klinika ve Vídni

- Eliminace PVC v mnoha kategoriích výrobků na několika odděleních – 50% PVC produktů nahrazeno
- Glanzing neonatologická klinika – téměř bez PVC
  - Všechny invazivní pomůcky bez PVC včetně nasogastrických sond a pupečnickových katetrů
  - Většina neinvazivních pomůcek také nahrazena produkty z alternativních materiálů včetně vaků



## Bezftalátová dialýza



Pacienti na dialýze vystaveni až 1000 vyšším dávkám  
Nemocnice na Homolce, Praha

- Náhrada infúzních vaků za bez-PVC materiál
- Dialyzační sety nahrazeny PVC neobsahující DEHP



Ostravská nemocnice

- Bezftalátová dialýza pro dětské pacienty

## Příklady českých nemocnic



Neonatologie Fakultní nemocnice Olomouc

- Mezi lety 2003 a 2005 se podařilo nahradit většinu zdravotnických pomůcek z PVC (95%), které přichází do kontaktu s novorozenci (vyjma endotracheální kanyly)
- Spolupráce s výrobcí = pilotní nemocnice vyjednala příznivé ceny s B Braun



## Alternativy k PVC: Základní zdroje informací



- "Ohrožení pacientů ftaláty lze zabránit náhradou PVC výrobků v nemocnicích" (HCWH – [www.noharm.org](http://www.noharm.org))  
DOSTUPNÉ V ČESKY
- "Vystavení novorozenců DEHP a možnosti prevence v Evropě" (HCWH – [www.noharm.org](http://www.noharm.org))  
DOSTUPNÉ V ČESKY I SLOVENSKY!
- "Avoiding PVC in Hospitals" – Případové studie náhrady PVC v nemocnicích (HCWH – [www.noharm.org](http://www.noharm.org)) ANGLICKY
- "Why Healthcare Is Moving Away from Hazardous Plastic PVC?" – Zdravotní a environmentální dopady použití PVC (HCWH – [www.noharm.org](http://www.noharm.org)) ANGLICKY
- "Green Purchasing in Healthcare" – Návod jak ve Vaší nemocnici zavést zelené nakupování (HCWH – [www.noharm.org](http://www.noharm.org)) ANGLICKY+



Člen World Forum for Hospital Sterile Supply



# Potřeba dezinfekce v nemocnicích

MUDr. Jaroslav Jirouš

## Potřeba dezinfekce v nemocnicích

MUDr. Jirouš Jaroslav

Oddělení epidemiologie FN Plzeň

Mikulov, 27. – 28.3.2008



### Úvod

- Dezinfekce a sterilizace jsou základními a esenciálními opatřeními k zabránění přenosu infekce v prostředí nemocnice
- Pochybení v procesu dezinfekce a sterilizace může vést k rozvoji infekce, ale i ke vzniku rezervoáru infekce
- Indikace jednotlivých dekontaminačních metod by zdravotníci měli rozlišovat

### Kritické pomůcky

- Vstupují do sterilních tkání nebo cév, pravděpodobnost vzniku infekce při zanesení mikroorganismů je velmi vysoká
- Zařazují se sem chirurgické nástroje, katétry, implantáty, sondy apod.



### Schéma racionálního použití dezinfekce

Spauldingovo schéma dezinfekce podle míry rizika přenosu infekce (1968)



- Kritické
- Semikritické
- Nekritické

### Kritické pomůcky

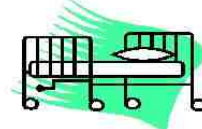
- Jednoznačný požadavek je sterilita, vyšší stupeň dezinfekce až po vyčerpání všech možností dosažení sterility
- Většinu lze sterilizovat nebo jsou jednorázové. Termolabilní omezeně.

## Semikritické pomůcky

- Přicházejí do styku se sliznicemi nebo neintaktní (porušenou) kůží
- Vstupují do organismu fyziologickými otvory přes prostředí hojně osídlené mikrobiální florou
- Zařazují se sem pomůcky pro respirační terapii, anestézii, některé endoskopy, sondy apod.

## Nekritické pomůcky

- Zařazují se sem madla postelí, berle, podložní mísy, ošetrovatelské pomůcky, manžeta tonometru, teploměr, jídelní potřeby, nábytek, podlaha, apod.
- Požaduje se tzv. nižší stupeň dezinfekce (A,(B), V)



## Semikritické pomůcky

- Požadavkem je minimálně vyšší stupeň dezinfekce
- Dvojstupňová dezinfekce (závěrečný oplach nemusí být sterilní vodou) - pro kontakt se sliznicí zažívacího traktu (digestivní pomůcky) a vagíny
- Menší množství spór se akceptuje

## Nekritické pomůcky

- Rozšíření původního Spauldingova schématu pro nekritické pomůcky:
- Rozdělení podle charakteru:
  - Pomůcky zdravotnické – dezinfekce
  - Pomůcky nezdravotnické – dezinfekce nebo mytí
- Rozdělení podle četnosti kontaktů rukou zdravotníků
- Rozdělení podle vzdálenosti od pacienta

## Nekritické pomůcky

- Jsou takové, které přicházejí do styku s intaktní kůží, ale ne již se sliznicí
- Tyto prostředky nepředstavují prakticky žádné přímé riziko přenosu infekce, představují však riziko sekundární kontaminace

## Nekritické pomůcky dezinfekce – pro I.

- Povrchy se mohou podílet na přenosu epidemiologicky významných agens (MRSA, VRE apod.)
- Častá kontaminace povrchů biologickými materiály
- Dezinfekční prostředky jsou mnohem účinnější v redukci počtu mikroorganismů

## Nekritické pomůcky dezinfekce – pro II.

- Přibývá požadavků zvláštních režimů (izolace, reverzní izolace, intenzivita)
- Využití dvojího efektu některých dezinfekčních prostředků
- Využití reziduálního efektu některých dezinfekčních prostředků

## Nekritické pomůcky dezinfekce – proti

- Nekritické povrchy se minimálně podílejí na vzniku NN
- Nebyl pozorován rozdíl v incidenci NN při použití dezinfekce nebo detergentů
- Bezpečnější pro manipulaci
- Nižší cena a lepší estetický vzhled
- ? Snížení selekce ATB rezistence mikroorganismů ?

## Nové problémy zařazování

- Nová neživá agens (priony, DNA, endotoxiny) – vzrůstá požadavek na stupeň čistoty před sterilizací/dezinfekcí
- Použití semikritických pomůcek v situacích, které vyžadují kritickou pomůcku (digestivní endoskopy používané k invazivním výkonům)
- Složitosti přístrojů a stanovení optimálního procesu dekontaminace

## Kontaminace prostředí a NN

- Kolonizace prostředí/předmětů (zvláště na jednotkách JIP) vede k časně kolonizaci pacienta
- Kolonizace pacienta má v některých konkrétních případech prediktivní hodnotu pro vznik NN
- Pokus o stanovení prediktivní hodnoty NN pro *Acinetobacter baumannii* (ACBA) na vybraných pracovištích FN Plzeň

## *Acinetobacter baumannii*

- Charakteristiky ACBA:
  - Široce rozšířen v přírodě/prostředí
  - Snadno kolonizuje vlhké oblasti kůže a orofaryng (komezál/ podmíněný patogen, v nemocničním prostředí patogen)
  - V nem.prostředí se šíří převážně kontaktem
  - Snadný záchyt v mikrobiologické laboratoři



## Kontaminace prostředí a NN ACBA

Zaznamenané epidemie ACBA v souvislosti s prostředím ve světě v období 2003-2007 uvedené na stránkách: [www.outbreak-database.com](http://www.outbreak-database.com) (outbreak ACBA)

- Celkem: 14 epidemií, z toho 12 na JIP
- Druhy NN: BSI 73, RI 63, IMCHV 19, ICNS 7, UTI 6,

## Kontaminace prostředí a NN ACBA

Nejčastější rezervoáry:

- pomůcky pro resp.terapii..... 4
- místa kontaktu rukou ..... 3
- ruce zdravotníků ..... 2
- drobné ošetř.předměty..... 2
- voda k proplachům.....2
- ochranné pomůcky (rukavice) .....2
- bez určení nebo neuvedeno .....5



## Kolonizace a NN ACBA ve FN Plzeň

Tabulka druhů NN ACBA na jednotlivých sledovaných pracovištích v roce 2007

Pracoviště	Infekce				
	RI	UTI	BSI	IMCH V	ICNS
1.	7	0	0	0	0
2.	13	6	2	4	0
3.	2	0	0	1	0

## Kontaminace prostředí a ACBA ve FN Plzeň

□ Místa nejčastějších výskytů:

- výpusti umyvadel.....23.....16,2%
- okolí pac.-předměty....19.....4,7%
- pracovní plochy..... 15.....5%
- ostatní plochy.....10.....2,5%

## Kolonizace a NN ACBA ve FN Plzeň

□ Závěr

- snadná kolonizace GIT s následnou kolonizací/infekcí dýchacích cest
- nejčastějším druhem infekce jsou RI
- nejrizikovějším materiálem pro šíření jsou sekrety dýchacích cest
- dominantním vektorem přenosu jsou ruce zdravotnického personálu
- pravděpodobnost přechodu kolonizace v infekci ve sledovaných jednotkách 10,7 – 41,8%
- rychlý vznik rezistence na ATB



## Kontaminace prostředí a ACBA ve FN Plzeň

Tabulka počtu kolon./infikovaných ve vztahu ke kolonizaci prostředí na vybraných pracovištích FN Plzeň v roce 2007

Pracov	Počet pacientů			Kolonizace prostředí	
	infikovan	kolonizov	infik/kolon	absolutně	relativně
1.	7	65	4	7	3,8
2.	18	43	14	15	7,9
3.	2	6	0	1	1,2

## Závěr

- Nekritické předměty/pomůcky nepředstavují bezprostřední riziko pro vznik NN, představují však **významný rezervoár**
- Dezinfekční postupy představují nezbytná opatření v procesu odstraňování rezervoárů infekce především v **bezprostřední blízkosti pacienta**
- Riziková místa je nutné dezinfikovat zvlášť pečlivě a častěji než obvykle

# Obalový materiál, horkovzdušná sterilizace

Dr.P + V Radek Půr

**Vážené dámy, vážení pánové,**

vím, že pro většinu z vás, pracujících ve velkých nemocnicích, je **horkovzdušná sterilizace** zcela okrajovou záležitostí. Protože však v **soukromém sektoru** je tento druh sterilizace stále velice rozšířen, pokládám za vhodné se o této problematice zmínit.

## Obalový materiál,

## horkovzdušná sterilizace

## a její úskalí

1

## Principy a rozdíly

### horkovzdušné

a

### parní

### sterilizace

2

### Způsob dopravy sterilizačního média:

#### ▪ Horkovzdušná sterilizace

- topné těleso předává tepelnou energii vzduchu ve sterilizační komoře
- ohřátý vzduch předává teplo sterilizačnímu obalu
- od obalu je ohříván vzduch uvnitř obalového materiálu
- v poslední fázi předává tepelnou energii vzduch uvnitř obalu sterilizovanému předmětu.



Pohled  
do obalu  
v řezu

4

### Dosažení sterilizačního účinku se zajistí:

- **Horkovzdušná sterilizace:**
  - působením **horkého vzduchu** za dané teploty a po předepsaný čas na sterilizovaný materiál.
- **Parní sterilizace:**
  - působením **syté vodní páry** za dané teploty a po předepsaný čas na sterilizovaný materiál

3

### Způsob dopravy sterilizačního média:

#### ▪ Parní sterilizace

- Frakční odsátí vzduchu ze sterilizační komory
- Průnik syté páry přes obalový materiál přímo ke sterilizovanému předmětu



Pohled  
do obalu v řezu

5