

# Dezinfekce a sterilizace

MUDr. Bohdana Rezková, Ph.D.

Ústav ochrany a podpory zdraví LF MU

# Pojmy

- **Dekontaminace** – dezinfekční postupy odstraňující kontaminaci, tj. znečištění prostředí látkami vykazujícími infekciozitu, radioaktivitu apod. Předchází mechanickou očistu.
- **Mechanická očista** - je soubor postupů, které odstraňují nečistoty a **snižují počet mikroorganismů**.
- **Dezinfekce** - je soubor opatření, která vedou ke **zneškodňování některých mikroorganismů** pomocí fyzikálních, chemických nebo kombinovaných postupů, které mají **přerušit cestu přenosu od zdroje k vnímavému jedinci**.
  - **Běžná** ochranná dezinfekce – součást běžných postupů
  - **Speciální** ochranná dezinfekce – v ohnisku nákazy (průběžná, závěrečná)
- **Sterilizace** – proces, který vede **k usmrcení všech** mikroorganismů schopných rozmnožování, včetně jejich spor, vede k nezvratné inaktivaci virů a usmrcení zdravotně významných červů a jejich vajíček.

# Legislativní požadavky

|

(vyhláška č.  
306/2012 Sb.)

- při ošetřování pacientů musí zdravotničtí pracovníci využívat bariérové ošetrovací techniky na všech pracovištích,
- musí být používány pouze dekontaminované pomůcky,
- pracovní plochy na všech pracovištích zdravotnických zařízení musí být vyčleněny podle charakteru vykonávané činnosti,

# Legislativní požadavky II

(vyhláška č.  
306/2012 Sb.)

- opakovaně používané zdravotnické prostředky se dezinfikují, čistí a sterilizují podle návodu výrobce,
- jednorázové pomůcky se nesmí opakovaně používat ani po jejich sterilizaci,
- použité nástroje a pomůcky kontaminované biologickým materiálem nesmí zdravotničtí pracovníci ručně čistit bez předchozí dekontaminace dezinfekčními přípravky **s virucidním účinkem!**

# DEZINFEKCE

základní součást protiepidemického režimu ve zdravotnických zařízeních a v oblastech, kde se provádí činnost epidemiologicky závažná.

# Mikroby a prostředí

## Faktory prostředí

## Faktory zevního prostředí

- teplota
- záření
- nedostatek vody
- nedostatek živin
- nevhodné pH
- chemická látka

# Mikroby a prostředí

## Vliv na přežívání mikrobů

### Účinek na mikroorganismy

- všechny mikroorganismy nejsou usmrceny naráz, dochází k **postupnému** odumírání
- **počet usmrcených v daný okamžik závisí na:**
  - intenzitě činitele
  - době působení
  - **výchozím počtu!**
  - druhu mikroba
  - ochranném vlivu prostředí (zbytky organických látek,
  - u chemických látek – na teplotě

# Způsoby dezinfekce

- Fyzikální
- Chemická
- Fyzikálně – chemická





Spektrum  
dezinfekční  
účinnosti  
a  
značení na  
obalech

- **Baktericidní - A**
- **Virucidní – B:**
  - **částečně** - obalené viry
  - **plně** – neobalené viry
- **Sporicidní - C**
- **Fungicidní - V** (mikroskopické vláknité houby), **Levurocidní** – *C.albicans* (V)
- **Tuberkulocidní - T** (komplex *M.tuberculosis*)
- **Mykobaktericidní - M** (atypická mykobakteria)
  
- Protozoa – **P**
- Helminti – **H**

Účinnost je testována dle norem!

# Spektrum dezinfekční účinnosti

## Příklady



Rychlá dezinfekce pomocí bezalkoholových utěrek.

### Naše Plus

- Vhodný k rychlé a šetrné dezinfekci malých ploch a povrchů zdravotnických prostředků otěrem
- Vhodný i na citlivé povrchy (UZV sondy, klávesnice...)
- Jednoduchá manipulace a snadné použití
- Ihned k použití
- Životnost po otevření min. 3 měsíce

**Složení (účinné látky ve 100 g přípravku)** – benzyl-C12-16-alkyldimethyl, chloridy 0,26 g, didecyldimethylammonium chlorid 0,26 g, C12-14-alkyl [(ethylphenyl) methyl] dimethyl, chloridy 0,26 g

**Aplikace** – Předem odstraňte z povrchu nebo předmětu viditelné nečistoty. Vytáhněte ubrousek z plastové dózy a stírejte jím povrch. Dbejte na důkladné smočení povrchu. Nechejte zaschnout. Používejte jen na suché a studené povrchy. Pro dezinfekci větších ploch použijte více ubrousků. Po použití dózu důkladně uzavřete.

Univerzální kapalný dezinfekční přípravek na bázi aktivního chloru.

Použití	Expozice
Dezinfekce ploch a povrchů zdravotnických prostředků	1 min.

**mikrocid® sensitive wipes** je vhodný také na citlivé materiály (plexiskla, lakované povrchy), inkubátory, dotykové obrazovky, ultrazvukové, sondy, apod.

**Doba použitelnosti** – 24 měsíců  
**Zdravotnický prostředek tř. IIa**

**Balení** – Jumbo dóza 200 ks ubrousků, náhradní balení Jumbo 200 ks ubrousků

**Rozměry ubrousku** – 20x20 cm



### Naše Plus

- Univerzální použití
- S mycími účinky
- Vhodný pro dezinfekci a mytí omyvatelných ploch a povrchů ve zdravotnictví, obecné hygieně i ostatních profesionálních oblastech.
- Pohlcuje nežádoucí pachy
- Ekonomicky výhodný

**Složení (účinné látky ve 100 g přípravku)** – chlornan sodný 4,7 g

**Aplikace** – Z ploch a předmětů předem odstraňte hrubé nečistoty. Plochy a povrchy otřete pomocí textilie (mop, utěrka apod.) smočené v pracovním roztoku. Malé, vodě odolné předměty lze ponořit do pracovního roztoku a po uplynutí doby expozice opláchnout vodou a osušit. Pracovní roztok lze na menší plochy a předměty aplikovat i postříkem. Nepoužívejte na poškozené kovové a smaltované povrchy, tkaninu, kůži, dřevo, gumu. Pozor! Přípravek má bělicí účinky.

Použití	Množství	Expozice
Dezinfekce a čištění ploch a povrchů ve zdravotnictví, potravinářství a obecné praxi	3%	15 min.
Ohnisková dezinfekce	3%	60 min.

**Doba použitelnosti** – 12 měsíců

**Biocidní přípravek**

**Balení** – 1 l láhev, 5 kg kanystr, 15 kg kanystr, 50 kg sud

# Postup

1. Mechanická očista
2. Vlastní dezinfekce

Lze spojit použitím dezinfekčních prostředků s mycími a čistícími vlastnostmi.

# Mechanická očista

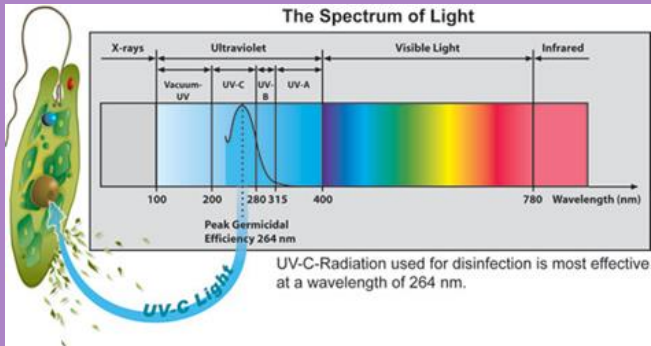
(vyhláška č.  
306/2012 Sb.)

- Mechanická očista patří mezi dekontaminační postupy, které odstraňují nečistoty a snižují počet mikroorganismů. **Pokud došlo ke kontaminaci biologickým materiálem, je nutné zařadit před mechanickou očistu proces dezinfekce.**
- Čisticí prostředky s dezinfekčním účinkem se aplikují buď ručně, nebo pomocí mycích a čisticích strojů, tlakových pistolí, ultrazvukových přístrojů apod.
- Všechny pomůcky a přístroje se udržují v čistotě.
- Čisticí stroje a jiná zařízení se používají podle návodu výrobce **včetně kontroly čisticího procesu.**

# Fyzikální dezinfekce

- Ultrafialové záření.
- Filtrace, žíhání, spalování.
- Pasterizace (zahřátí na 62,5 °C v délce trvání 30 minut).
- Var za atmosférického tlaku po dobu nejméně 30 minut.
- Var v přetlakových nádobách po dobu nejméně 20 minut.

# Dezinfekce UV zářením



## Působení:

- Germicidní zářivky s vlnovou délkou 253,7 – 264 nm
- Omezená účinnost!
  - Dobře citlivé** – streptokoky, stafylokoky, virus chřipky, virus polio
  - Rezistentní** – mikroby sporující a tvořící pigmenty, VHB, VHC, HIV
- Dosah mikrobicidního účinku ve vzduchu – 30 - 50 cm
- Neproniká pevnou hmotou, nepůsobí na zastíněné straně
- Působí pouze na očištěné povrchy (prach!)

## Užití (jako doplňková dezinfekce!):

1. Dezinfekce povrchů ( např. laboratoře)
2. Dezinfekce ovzduší
3. Dezinfekce vody



# Fyzikálně- chemická dezinfekce

- Paroformaldehydová komora - slouží k dezinfekci textilu, výrobků z umělých hmot, vlny, kůže a kožešin při teplotě 45 až 75 °C.
- Prací, mycí a čistící stroje - dezinfekce probíhá při teplotě do 60 °C s přísadou chemických dezinfekčních přípravků. Časový parametr se řídí návodem výrobce.



# Chemická dezinfekce

- Hydroxidy a jiné alkálie
- Kyseliny a některé jejich soli (anorganické, organické, estery kyselin, peroxokyseliny)
- Oxidační prostředky (ozon, peroxid vodíku, ...)
- Halogeny (chlor, chlornany, chloraminy, brom, jod,..)
- Sloučeniny těžkých kovů (stříbra, mědi,...)
- Alkoholy a étery (ethylalkohol, propylalkohol,...)
- Aldehydy (formaldehyd, glutaraldehyd,...)
- Cyklické sloučeniny (fenol, kresol,...)
- Povrchově aktivní látky - tenzidy
- Kombinované
- Nové látky (octedininhydrochlorid)



# Způsoby provádění dezinfekce

- Ponořením
- Otřením
- Postřikem
- Dezinfekčními aerosoly
- Plynováním
- Odpařováním
- Pěnou

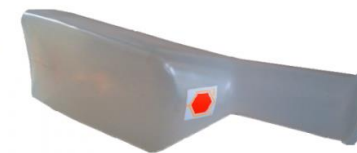


# Kontrola prováděné dezinfekce

- Při kontrole dezinfekce se používají metody:
  - a) chemické - kvalitativní a kvantitativní ke stanovení aktivních látek a jejich obsahu v dezinfekčních roztocích,
  - b) **mikrobiologické** - zjištění účinnosti dezinfekčních roztoků nebo mikrobiální kontaminace vydezinfikovaných povrchů (stěry, otisky, oplachy, aj.).

# Kontrola účinnosti mycích a dezinfekčních zařízení (vyhláška č. 306/2012 Sb.)

- Průběžná kontrola parametrů a ověřování účinnosti mycího a dezinfekčního procesu v mycích a dezinfekčních zařízeních se provádí a dokladuje průběžně, **nejméně jednou za 3 měsíce** pomocí záznamu ze zařízení nebo fyzikálních nebo chemických indikátorů nebo bioindikátorů.



# Hlavní zásady používání dezinfekčních přípravků |

- Dezinfekční prostředky s **různými účinnými chemickými látkami** se pravidelně **střídají**.
- Při změně účinné látky je nutné plochy nejprve setřít vodou se saponátem, aby nedocházelo k reakcím reziduí chemických látek (lepivost, zápach).
- Při používání dezinfekčních prostředků je třeba se řídit **pokyny výrobce** dezinfekčního prostředku.
- Pracovní dezinfekční roztoky se připravují rozpuštěním **odměřeného** dezinfekčního prostředku ve vodě. **Připravují se pro každou směnu (12 hodin) čerstvé**, podle stupně zatížení biologickým materiálem i častěji.

# Hlavní zásady používání dezinfekčních přípravků ||

- Dezinfekční prostředky se ředí většinou **studenou vodou**, pokud výrobce neuvádí jinak, aby se omezilo odpařování chemických látek do ovzduší a jejich dráždivým účinkům. Platí to především pro dezinfekční prostředky obsahující aldehydy a chlór.
- Při přípravě pracovních dezinfekčních roztoků se dodávaný tekutý dezinfekční prostředek považuje za 100 % roztok.
- Musí být dodržena předepsaná **doba expozice** dezinfekčního prostředku.
- **Nádoby** s naředěnými roztoky dezinfekčních prostředků musí být **označené** názvem prostředku, koncentrací, dobou expozice, datem a hodinou ředění a podpisem pracovníky, který roztok ředil.



# Hlavní zásady používání dezinfekčních přípravků III

- Bez doporučení výrobce se dezinfekční prostředky **nesmí míchat** s jinými chemickými látkami (jiné dezinfekční nebo čisticí prostředky).
- K dezinfekci se volí takové dezinfekční přípravky a postupy, které **nepoškozuji dezinfikovaný materiál**.
- Dezinfikované předměty, které přicházejí do styku s **potravinami**, se musí po dezinfekci důkladně opláchnout pitnou vodou.
- Dezinfekční prostředky se **skladují** v originálních uzavřených obalech, v suchých a čistých skladech, odděleně od potravin, případně jiných chemikálií

# Dezinfekce kůže a sliznic

- **Dezinfekce rukou** - alkoholy.
- **Dekontaminace** při potřísnění biologickým materiálem (např. výplach oka, atd.).
- **Před porušením celistvosti pokožky (sliznic):**
  1. tetování, nastřelování náušnic, piercing,
  2. před injekčním podáním léků, očkováním, odběrech,
  3. před operačním zákrokem (dezinfekce kůže, příp. sliznic).
- **K dezinfekci sliznic, případně ran – antiseptika** (nesmí poškozovat živé tkáně!)

Při použití elektrických přístrojů – nutné zaschnutí alkoholických dezinf. prostředků!

# Sterilizace





# Definice

- Proces, který vede k usmrcení **všech mikroorganismů** schopných rozmnožování, včetně **spor**, vede k nezvratné inaktivaci **virů** a usmrcení zdravotně významných **červů** a jejich vajíček.



## Požadavky na sterilitu

Veškeré nástroje a pomůcky, které porušují  
celistvost pokožky a sliznic.

# Způsoby sterilizace a užití

- **Fyzikální:**

1. Horkovzdušná – kov, porcelán, sklo, keramika
2. Parní - kov, porcelán, sklo, keramika, **textil, guma, plasty,...**
3. Plazmová – pro většinu materiálů, mimo papír, textil (teplota do 60 °C)
4. Radiační – u nových výrobků, pouze pro průmyslové použití

- **Chemická:**

1. Formaldehydová – termolabilní materiály (teplota do 80 °C)
2. Ethylenoxidová – termolabilní materiály včetně porézních, (teplota do 55 °C)

# Předsterilizační příprava pomůcek

1. **Dezinfekce přípravkem s virucidní účinností**

2. **Mechanická očista**

- ruční (!!!vznik infekčního aerosolu)
- v mycích a dezinfekčních zařízeních



1. **Oplach pitnou vodou**

2. **Sušení**

3. **Balení**

4. **Značení**



# FYZIKÁLNÍ

## Sterilizace vlhkým teplem (parní autoklávy)

- **Vhodná pro předměty z:** kovu, skla, porcelánu, keramiky, gumy, plastu a pro textil.
- Mezi vloženým materiálem musí zůstat mezery, aby mohla prostoupit pára!
- **Parametry sterilizace:**

Teplota syté vodní páry °C	Tlak		Přetlak		Sterilizační expozice	
	kPa	bar	kPa	bar	min	Poznámka
121	205	2,05	105	1,05	20	
134	304	3,04	204	2,04	4	Pro nebalené kovové nástroje k okamžitému použití. Sterilizace v přístrojích, kde se provádí vakuový a Bowle-Dick test a ve fázi odvzdušňování dosahují alespoň 13 kPa .
134	304	3,04	204	2,04	7	Sterilizace se provádí v přístrojích, kde se provádí vakuový a Bowle-Dick test a ve fázi odvzdušňování dosahují alespoň 13 kPa .
134	304	3,04	204	2,04	10	
134	304	3,04	204	2,04	60	Pro inaktivaci prionů ve spojení s alkalickým mytím

# FYZIKÁLNÍ

## Sterilizace cirkulujícím horkým vzduchem

- **Vhodná pro předměty z:** kovu, skla, porcelánu, keramiky, kameniny.
- Cirkulující vzduch předá tepelnou energii přímo nebo na principu vodivosti a sálání.
- **Parametry sterilizace:**
  - 160 °C po dobu 60 minut
  - 170 °C po dobu 30 minut
  - 180 °C po dobu 20 minut.



Horkovzdušný sterilizátor se po skončení sterilizačního cyklu otevírá až po zchladnutí alespoň na 80°C.

# FYZIKÁLNÍ

## Sterilizace radiační

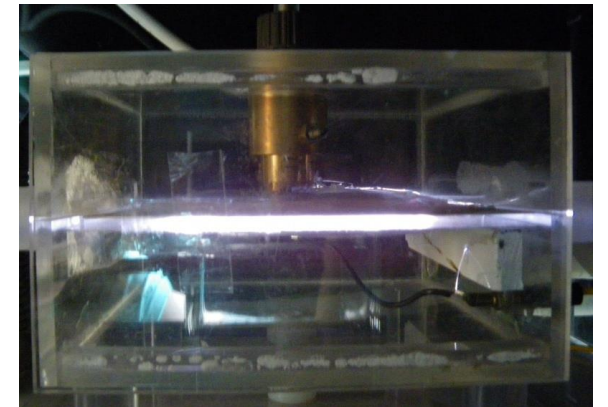
- Používá se pouze **při průmyslové výrobě** sterilního jednorázového materiálu (sporný účinek na viry HBV, HIV,..).
- Vhodné materiály – některé typy plastů, textil, buničina, pryž, šicí materiál, léčiva, některé transplantáty, ....
- Provádí se v ozařovacích centrech.
- Účinek vyvolává **gama záření** v dávce 25 kGy s vysokou pronikavostí materiálem → ozařují se již zabalené materiály uložené v kartonech.



# FYZIKÁLNÍ

## Sterilizace plazmatem

- Vhodná pro předměty z kovu, pryže, plastů, optické přístroje.
- Nelze sterilizovat vlhké a porézní materiály a textil.
- Plasma vzniká působením vysokofrekvenčního **elektromagnetického pole ve vysokém vakuu na páry peroxidu vodíku** při teplotě 50 – 60 °C . Volné reaktivní částice reagují se živou hmotou, kterou deaktivují.
- Jedná se o suchý proces.





# CHEMICKÁ

- Určena pro zdravotnické prostředky, které nelze sterilizovat fyzikální metodou.

## 1. Formaldehydem:

- Pro termolabilní materiál, kovové ostré předměty, optika.
- Není vhodné pro textil a papír.
- Působením plynné směsi formaldehydu s vodní párou při teplotě 60 - 80 °C .
- Pouze v místnostech s řízenou klimatizací.

## 2. Ethylenoxidem:

- Bezbarvá, těkavá kapalina, páry jsou hořlavé, výbušné, toxický, kardinogenní!
- Po sterilizaci je nutné materiály odvětrávat ve speciálních skříních nebo místnostech.

# Sterilizační obaly

- slouží k ochraně vysterilizovaných předmětů před sekundární kontaminací až do jejich použití,
- jsou různé pro každý způsob sterilizace,
- musí být vždy označeny **procesovým testem!** (změna barvy značí, že předmět prošel sterilizačním procesem)



# Druhy sterilizačních obalů

## 1. Jednorázové obaly

- papírové, polyamidové, kombinované papír - fólie a jiné (netkaný textil, krepový obal,...),
- vždy opatřené procesovým testem,
- zatavují se svárem nebo lepením,
- různé podle způsobu sterilizace



## 2. Pevné, opakovaně používané obaly

- Kazety (z nerezoceli a pouze pro horkovzdušnou sterilizaci!)
- Kontejnery (z nerez oceli nebo hliníku) – se systémem Thermo – lock, který uzavře kontejner účinkem tepla během sterilizace.



# Označení sterilizačních obalů

1. **Sterilizační obal primární** (jednotkový) – utěsněný nebo uzavřený systém obalu, který vytváří mikrobiální bariéru uzavírající zdravotnický prostředek.
2. **Sterilizační obal sekundární** – obal obsahující jeden nebo více zdravotnických prostředků, z nichž každý je zabalen ve svém primárním obalu.

Druh obalu	Způsob sterilizace					Expirace pro materiál	
	PS 1)	HS 2	PLS 3)	FS 4)	ES 5	Volně uložený	Chráněný
Kazeta	-	+	-	-	-	24 hod.	48 hod.
Kontejner	+	+*	+***	-	-	6 dnů	12 týdnů
Papír/přířez #	+	-	-	-	-	6 dnů	12 týdnů
Papír-fólie	+	-	-	+	+	6 dnů	12 týdnů
Polyamid	-	+	-	-	-	6 dnů	12 týdnů
Polypropylen	-	+	+	-	-	6 dnů	12 týdnů
Tyvek	-	-	+	+	+	6 dnů	12 týdnů
Netkaná textilie	+	-	-	***	***	6 dnů	12 týdnů
Dvojitý obal ##						12 týdnů	6 měsíců
Dvojitý obal a skladovací obal						1 rok	1 rok

# Skladování a transport vysterylizované ho materiálu

- Nutné chránit před prachem, přímým slunečním světlem, vlhkostí a mechanickým poškozením.
- Nejlépe skladovat v uzavřených skříních, skladovacím kontejneru, zásuvce nebo dalším obalu.
- **Transport na místo použití pouze ve vyčleněných zavřených přepravech nebo skříních!**



# KONTROLA STERILIZACE

1. Monitorování sterilizačního cyklu (sledování měřících zařízení, případně tisk hodnot a jejich vyhodnocení ve sterilizačním deníku),



2. Kontrola účinnosti sterilizačních přístrojů (viz dále),
3. Kontrola sterility vysterilizovaného materiálu (součást validace).

# Kontrola účinnosti sterilizačního přístroje

- Za kontrolu účinnosti sterilizačních přístrojů odpovídá provozovatel.
- Kombinací vyhodnocení fyzikálních parametrů sterilizace, chemických indikátorů a biologických indikátorů.
- Pokud je jakýkoliv parametr mimo stanovenou mez, je sterilizace hodnocena jako nevyhovující!
- O kontrole sterilizace se vede zázpis do sterilizačního deníku.



# Dokumentace sterilizace

Ve sterilizačním deníku se dokumentuje:

- druh sterilizovaného materiálu,
- parametry sterilizace,
- datum,
- jméno, příjmení osoby, která sterilizaci provedla,
- písemné vyhodnocení nebiologických testů (vyhověl/nevyhověl),
- (archivace 5 let).

# Kontrola účinnosti sterilizačního přístroje

## Metody

- **Kontrola se provádí:**

1. **Biologickými systémy**

(např. *Geobacillus stearothermophilus* pro parní sterilizaci,...)

2. **Nebiologickými systémy**

(Bowie-Dick test, Chemické testy procesové , Chemické testy sterilizace)



3. **Fyzikálními systémy** (Vakuový test, Aparatury ukazovací nebo zapisovací k měření teploty)

# Manipulace se sterilním zdravotnickým materiálem

Je nutné zajistit co nejkratší cestu sterilního materiálu k pacientovi bez rizika kontaminace:

- bezpodávkovým systémem,
- jednorázovým použitím vysterilizovaných pinzet a podávek nebo sterilních rukavic,
- nelze-li jinak, tak prostřednictvím podávek denně vysterilizovaných a uložených v denně vysterilizovaných toulcích do 2/3 naplněných některým z vhodných dezinfekčních roztoků pro nástroje.

