

DEZINFEKCE

MUDr. Bohdana Rezková, Ph.D.
Ústav veřejného zdraví LF MU

Dezinfekce

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



Vliv zevních faktorů na přežívání mikrobů

Fyzikální vlivy, chemické látky, pH, nedostatek vody,...a jejich účinek na mikroorganismy

- všechny mikroorganismy **nejsou usmrceny naráz**, dochází k **postupnému** odumírání
- **počet usmrcených** v daný okamžik **závisí na**:
 - intenzitě činitele (!)
 - době působení - čím déle, tím více (logaritmický vztah)
 - výchozím počtu
 - druhu mikroba (spory, Mykobakterie,...)
 - ochranném vlivu prostředí (organické látky)
 - u chemických látek – na teplotě

Pojmy

- **Dekontaminace** – dezinfekční postupy odstraňující kontaminaci, tj. znečištění prostředí látkami vykazujícími infekciozitu, radioaktivitu apod. Předchází mechanickou očištu.
- **Mechanická očišta** - 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.

Způsoby dezinfekce

- Fyzikální
- Chemická
- Fyzikálně – chemická



Spektrum
dezinfekční
účinnosti
a
značení na
obalech

- Baktericidní - **A**
- Virucidní
 - částečně - obalené viry (**B**)
 - plně – neobalené viry **B**
- Sporucidní - **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

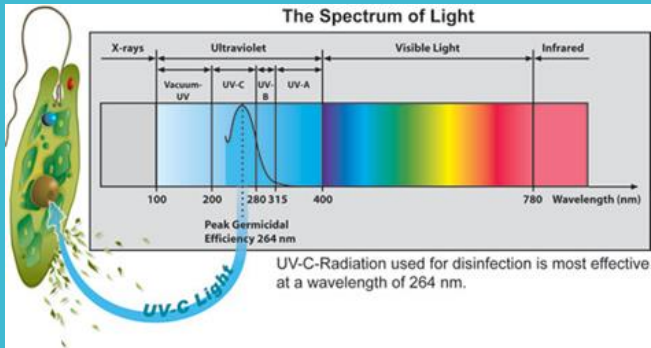
1. Mechanická očista
2. Vlastní dezinfekce

Lze spojit použitím dezinfekčních prostředků s mycími a čistícími vlastnostmi.

Fyzikální dezinfekce

- Termodezinfekce - přístroje musí zaručit při dané teplotě snížení počtu životaschopných mikroorganismů na dezinfikovaném předmětu na předem stanovenou úroveň, která je vhodná pro jeho další použití.
- 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
- Účinkuje na nukleové kyseliny mikroorganismů
- 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!)

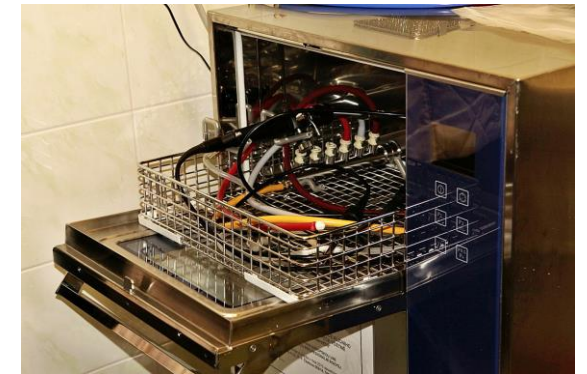
Užití (jako doplňková dezinfekce!):

1. Dezinfekce povrchů
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 (např. myčky zdravotnických nástrojů, dezinfektory endoskopů)



Chemická dezinfekce

SKUPINY ÚČINNÝCH LÁTEK

- 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 chemické dezinfekce

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



Kontrola účinnosti dezinfekce na pracovišti

- 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.).

Hlavní zásady používání dezinfekčních přípravků I

- 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 II

- 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

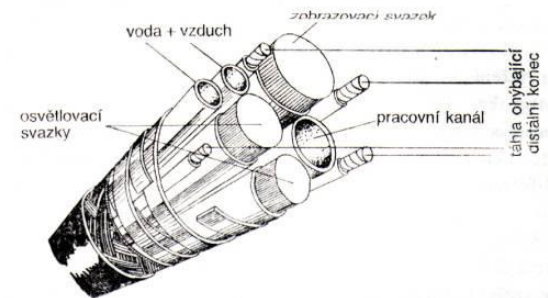
Vyšší stupeň dezinfekce

- Určen pro zdravotnické prostředky, které nemohou být dostupnými metodami sterilizovány a používají se k výkonům a vyšetřování mikrobiálně **fyziologicky neosídlených** tělních dutin (např. operační a vyšetřovací endoskopy jiné než digestivní).
- Dezinfekční roztoky určené k vyššímu stupni dezinfekce:
 - dezinfekční přípravek s širokým spektrem účinnosti, vždy se **sporicidní a tuberkulocidní** účinností
- Po vyšším stupni dezinfekce je nutný oplach předmětů **sterilní vodou** k odstranění reziduí chemických látek.



Dvoustupňová dezinfekce

- Pro zdravotnické prostředky, které se používají k výkonům ve fyziologicky **mikrobiálně osídlených** částech těla (digestivní flexibilní a rigidní endoskopy) a které nelze sterilizovat, je určena dvoustupňová dezinfekce
- S použitím dezinfekčních přípravků se širším spektrem dezinfekční účinnosti (alespoň **baktericidní, virucidní a na mikroskopické vláknité houby**)
- S následným **oplachem**
 - a) pitnou vodou, jejíž kvalita bude doložena minimálně dvakrát ročně na výstupu u poskytovatele zdravotní péče podle jiného právního předpisu pro pitnou vodu, nebo
 - b) vodou čištěnou (Aqua purificata).



Dokumentace

- Úspěšnost vyššího stupně dezinfekce se dokládá **deníkem vyššího stupně dezinfekce** pro každý zdravotnický prostředek, který nemůže být klasickou metodou sterilizován. V deníku vyššího stupně dezinfekce je uvedeno **datum přípravy dezinfekčního roztoku, jméno, příjmení pacienta, název použitého dezinfekčního přípravku, koncentrace, expozice, jméno a podpis provádějícího zdravotnického pracovníka, identifikační číslo použitého zdravotnického prostředku.**
- O dezinfekčních přípravcích používaných pro dvoustupňovou dezinfekci se vede **zápis v deníku** s **datem přípravy pracovního roztoku, jménem pracovníka, koncentrací a expozicí, identifikačním číslem použitého zdravotnického prostředku.**
- Písemná nebo elektronická dokumentace se archivuje minimálně 5 let od provedení vyššího stupně dezinfekce.

STERILIZACE

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)

Vlastní sterilizace

Probíhá většinou ve sterilizačních přístrojích v několika fázích:

- Vyhřívání materiálu a případně evakuace vzduchu
- Vyrovnání teplot v materiálu a v prostoru sterilizátoru
- Usmrcování mikroorganismů
- Ochlazování komory, sušení materiálu, chlazení, vyrovnání tlaku

Sterilizace i předsterilizační příprava musí probíhat vždy dle návodu výrobce přístroje!

Sterilizační komora se plní **max.do ¾ objemu!**



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 | Tlak | | Přetlak | | Sterilizační expozice | | |
|----------------------------|------|-----|---------|-----|--------------------------|-----|--|
| | °C | 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

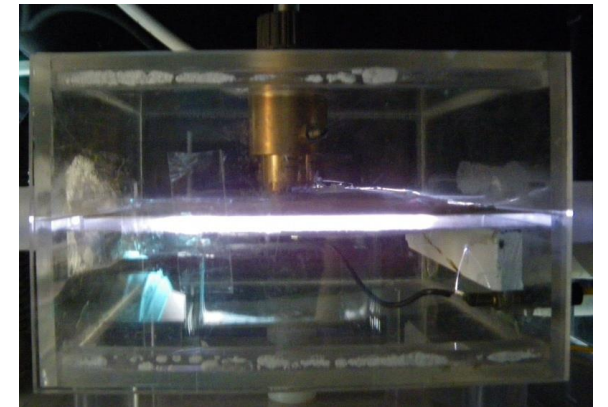
- Používá se pouze **při průmyslové výrobě** sterilního jednorázového materiálu (sporný účinek na viry HBV, HIV,..).
- Vhodné materiály – některé typy plastů, textil, buničina, pryž, šicí materiál, léčiva, některé transplantáty,
- Provádí se v ozařovacích centrech.
- Účinek vyvolává **gama záření** v 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.



| 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 vysterilizované 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 zápis 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)

Biologické systémy kontroly

- Biologický indikátor obsahuje vybraný mikroorganismus s vysokou rezistencí na sterilizační medium. Dojde-li po proběhnutí sterilizačního cyklu k **usmrcení** → **sterilizace byla účinná**.
- Postup a způsob použití se řídí platnými normami.
- **Frekvence použití:**
 - u nových přístrojů, po opravě, po přemístění,
 - vždy při pochybnost,
 - 1x měsíčně na centrálních sterilizacích, operačních sálech.
 - U sterilizátorů starších 10 let po 100 cyklech a nejméně 1x za půl roku, u mladších než 10 let po 200 cyklech a nejméně 1x ročně.



Nebiologické systémy

1. Bowieho – Dickův test:

- test správného odvzdušnění a pronikavosti páry,
- provádí se před zahájením prvního sterilizačního cyklu dne bez vsázky.

2. Chemické testy procesové:

- změnou barvy reagují na přítomnost sterilizačního média,
- Je součástí každého jednotkového obalu.



3. Chemické testy sterilizace:

- k průkazu všech parametrů cyklu (např. teplota, tlak,...),
- změnou barvy reagují na podmínky ve sterilizační komoře,
- vkládají se s každou vsázkou a vyhodnocují ihned po ukončení cyklu.

