

DEZINFEKCE, STERILIZACE

Kolářová Marie,
Odd. epidemiologie infekčních nemocí ÚOPZ LF MU
mkolar@med.muni.cz

Jaro 2016

Původce

Baktérie, viry plísně, priony parazité

Zdroj nákazy

Člověk, zvíře

konec ID
akutní stadium
nosičství

Přenos původce

Přímý – původce citlivý, - STD vč. HIV, VHB, VHC
- i vertikální

Nepřímý – původce rezistentní v zevním prostředí
- spóry
- i biologický

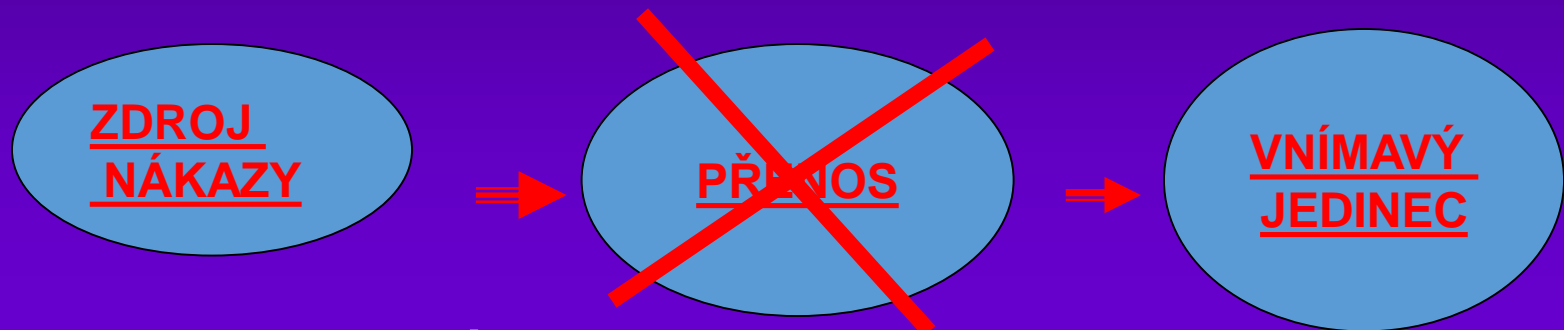
Vnímový jedinec

Přirozená nespecifická imunita
Získaná specifická imunita

= infekce

PROCES ŠÍŘENÍ NÁKAZY

Protiepidemická opatření



MYTÍ , (DEZINFEKCE) RUKOU,

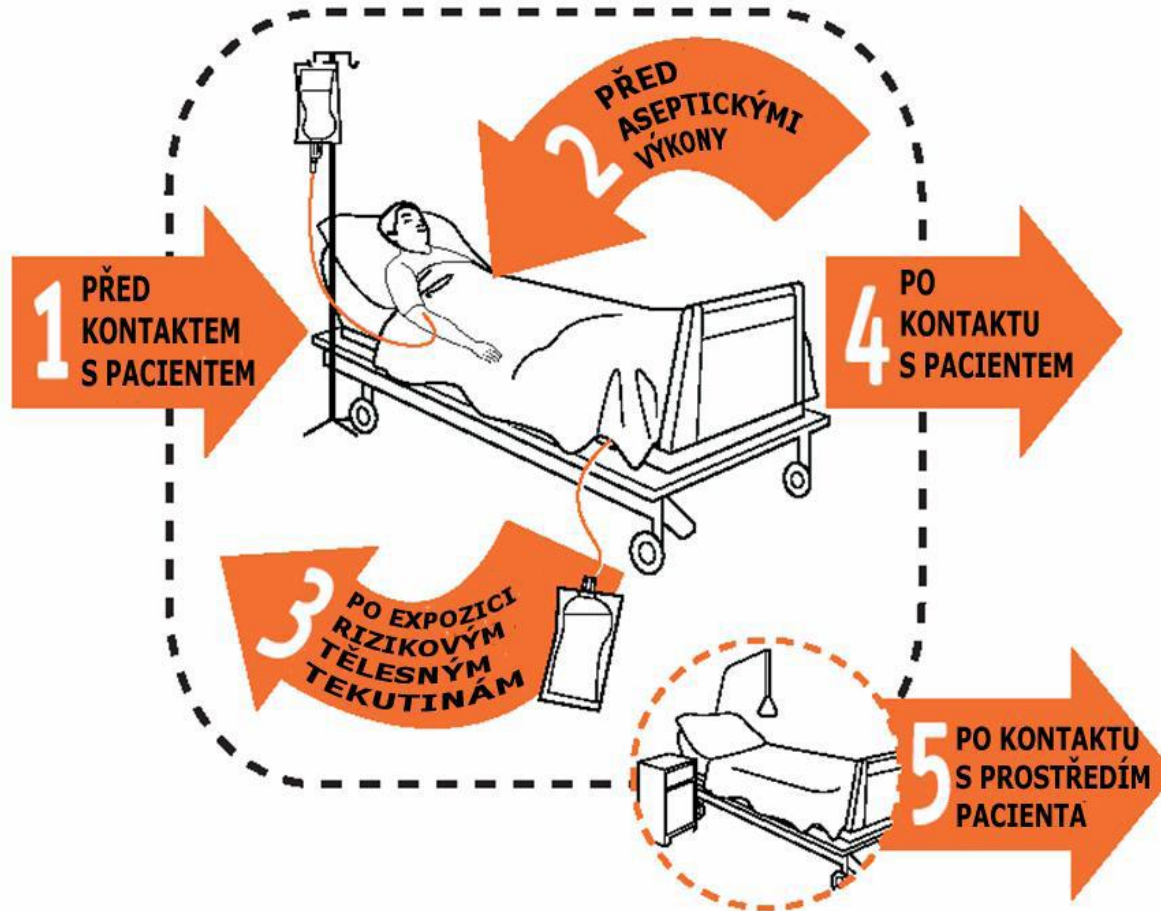
**Praní prádla, větrání, úklid na vlhko,
malování**

Kvalitní pitná voda, tepelná úprava stravy,

Likvidace odpadů,

Dezinfekce, sterilizace

5 základních situací pro HYGIENU RUKOU



**HYGIENA RUKOU - nákladově nejefektivnější opatření
v prevenci nemocničních infekcí**

A) JEDNORÁZOVÉ POMŮCKY

ODPAD

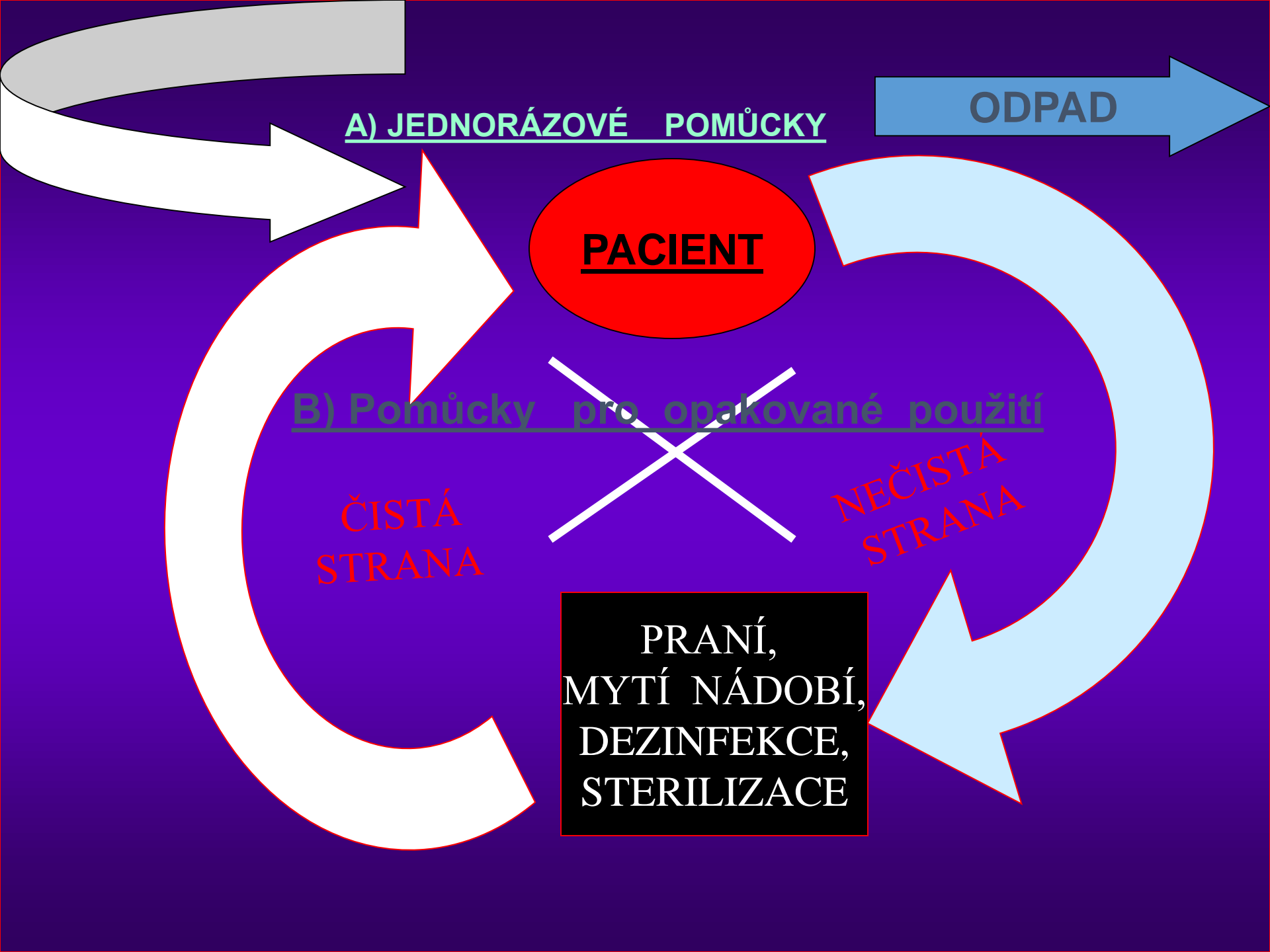
PACIENT

B) Pomůcky pro opakované použití

ČISTÁ
STRANA

NEČISTÁ
STRANA

PRANÍ,
MYTÍ NÁDOBÍ,
DEZINFEKCE,
STERILIZACE



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 ke zneškodňování mikroorganismů pomocí fyzikálních, chemických nebo kombinovaných postupů, které mají přerušit přenos infekčních původců nákazy, které přežívají na předmětech, plochách, rukou apod.

DVOUSTUPŇOVÁ DEZINFEKCE (určena pro digestivní endoskopické přístroje) - první stupeň je dezinfekce přístroje ihned po použití přípravkem s virucidním účinkem, pak následuje mechanická očista a poté se provádí druhý stupeň dezinfekce.

VYŠŠÍ STUPEŇ DEZINFEKCE (pro endoskopy vstupující do sterilních systémů – např. bronchoskopy) - postupy, které zaručují usmrcení bakterií, virů, mikroskopických hub a některých bakteriálních spór. Nezaručují však usmrcení ostatních mikroorganismů (např. vysoce rezistentních spór) a vývojových stádií zdravotně nebezpečných červů a jejich vajíček.

STERILIZACE je proces, který vede k usmrcování všech mikroorganismů schopných rozmnožování včetně spór, k nezvratné inaktivaci virů a usmrcení zdravotně nebezpečných červů a jejich vajíček.

■ MECHANICKÁ OČISTA

je soubor postupů, které odstraňují nečistoty a snižují počet mikroorganismů.

Pokud došlo ke kontaminaci biologickým materiálem, je nutné zařadit před mechanickou očistu proces dezinfekce.

Čisticí prostředky, případně 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.

Úklidové pomůcky se po použití dezinfikují a usuší.

Čisticí stroje a jiná zařízení se používají podle návodu výrobce.

Na závěr - pokožka se čistí teplou vodou, mýdlem a osušením a ošetří se ochranným krémem.

DEZINFEKCE

- je soubor opatření ke zneškodňování mikroorganismů pomocí fyzikálních, chemických nebo kombinovaných postupů, které mají přerušit cestu nákazy od zdroje ke vnímavé fyzické osobě.

Způsoby dezinfekce:

- I. Fyzikální dezinfekce
- II. Chemická dezinfekce
- III. Fyzikálně-chemická dezinfekce

Způsoby dezinfekce:

I. Fyzikální dezinfekce

- a) Var za atmosférického tlaku po dobu nejméně 30 minut
- b) Var v přetlakových nádobách po dobu nejméně 20 minut
- c) Dezinfekce v přístrojích při teplotě vyšší než 90 °C a vyšší po dobu 10 min
- d) Ultrafialové záření o vlnové délce 253,7 nm - 264 nm
- e) Filtrace, žíhání, spalování.

II. Chemická dezinfekce:

Při použití chemických přípravků se postupuje podle návodu výrobce (pracovní koncentrace, doba expozice).

Účinky baktericidní, virucidní (x obalené, neobalené viry), fungicidní, tuberkulocidní.

Při kontaminaci biologickým materiálem je nutný virucidní účinek = chemické báze nebo kombinace :

❖ **Alkoholy** (60-80%) – k dezinfekci suchých rukou, sušení nástrojů

+ rychlá dezinfekce (30 sec); - hořlavina, příp. výbušná směs po odpaření

❖ Přípravky na bázi **chlóru** – na plochy, předměty i na pokožku lze

+ dobrá účinnost); - zápach, koroduje kovové materiály
použít

❖ Přípravky na bázi **jódu** – dezinfekce pokožky před vpichem, předoperačně na

+ dobrá účinnost); - zabarvuje, alergie
pokožku

❖ **Peroxosloučeniny** - na plochy, předměty i na pokožku

+ dobrá účinnost v nízkých % - nestabilní v nízkých %, složité skladování, koroduje kovy

❖ **Aldehydy** - pouze na neživé plochy, předměty **ne na pokožku !!!!**


+ dobrá účinnost - kancerogenní, mutagenní

Dezinfekce ve zdravotnictví:

I. Pro kontakt s tkáněmi:

- a) Dezinfekce rukou
- b) Dezinfekce pokožky před vpichem
- c) Dezinfekce operačního pole
- d) Dezinfekce sliznic
- e) Dezinfekce spojivek

II. Dezinfekce neživých předmětů:

- nástrojů, přístrojů, předmětů
- endoskopů 
 - dvojitá dezinfekce (DD)
 - vyšší stupeň dezinfekce (VSD)
- povrchů
 - omytím,
 - postříkem
- stravovací provozy, houbičky
- inkubátory
- uchovávací roztoky na podávky

Dezinfekce se provádí:

- omýváním,
- otíráním,
- ponořením,
- postřikem,
- formou pěny,
- aerosolem.

Důležité je dodržet a) koncentraci

b) expoziční dobu = dobu působení
dezinfekčního přípravku předepsané v návodu.

Dezinfekční roztoky se připravují rozpuštěním odměřeného (odváženého) dezinfekčního prostředku ve vodě.

Při přípravě dezinfekčních roztoků se vychází z toho, že jejich názvy jsou slovní známky a koncentrace přípravků se považují za 100 %.

Připravují se pro každou směnu čerstvé, podle stupně zatížení biologickým materiálem i častěji.

Automatické směšovače a dávkovače dezinfekčních prostředků zaručují přesné dávkování účinné látky.

Zlepšení účinnosti některých dezinfekčních roztoků lze dosáhnout zvýšením teploty (např. u jodových přípravků na 35 °C).

Aldehydové a chlorové přípravky a peroxosloučeniny se ředí studenou vodou.

Předměty a povrchy kontaminované biologickým materiálem se dezinfikují přípravkem s virucidním účinkem.

Při použití dezinfekčních přípravků s mycími a čisticími vlastnostmi lze spojit etapu čištění a dezinfekce.

Předměty, které přicházejí do styku s potravinami, se musí po dezinfekci důkladně opláchnout pitnou vodou.

K dezinfekci se volí takové dezinfekční přípravky a postupy, které nepoškozují dezinfikovaný materiál, nejsou toxické ani dráždivé.

K zabránění vzniku selekce, případně rezistence mikrobů vůči přípravku dlouhodobě používanému se střídají dezinfekční přípravky s různými aktivními látkami.

Při práci s dezinfekčními prostředky se dodržují zásady ochrany zdraví a bezpečnosti při práci a používají se osobní ochranné pomůcky. Zaměstnanci jsou poučeni o zásadách první pomoci.

Při kontaminaci prostor, ploch nebo předmětů biologickým materiálem

(krev, zvratky, stolice apod.) je třeba provést okamžitou dekontaminaci potřísněného místa překrytím mulem nebo papírovou vatou namočenou v dezinfekčním roztoku s virucidním účinkem.

Po uplynutí výrobcem stanovené expoziční doby se provede očista buničitou vatou.

Následuje dokončení a konečný úklid.

• **III. Fyzikálně-chemická dezinfekce**

- a) paraformaldehydová komora - slouží k dezinfekci textilu, výrobků z umělých hmot, vlny, kůže a kožešin při teplotě 45 až 75°C,
- b) prací, mycí a čisticí stroje - dezinfekce probíhá při teplotě do 60°C s přísadou chemických dezinfekčních přípravků.

Kontrola dezinfekce

Používají se metody:

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

- ▶ **Dvoustupňová dezinfekce (DD)**
- ▶ **Flexibilní digestivní endoskopy** nebo jejich části k vyšetřování fyziologicky nesterilních oblastí lidského těla, které nelze sterilizovat
- ▶ - lze ošetřovat metodou **dvoustupňové dezinfekce (DD)**.

Dvoustupňová dezinfekce (DD):

✓ **První stupeň** je dezinfekce přístroje ihned po použití přípravkem s virucidním účinkem,

-pak následuje mechanická očista a

✓ poté se provádí **druhý stupeň dezinfekce**.

Závěrečný oplach se provádí upravenou vodou.

O dezinfekčních přípravcích se vede zápis v deníku s datem přípravy pracovního roztoku, koncentrací a expozicí.

Vyšší stupeň dezinfekce (VSD).

Postup zaručuje usmrcení bakterií, virů, mikroskopických hub a některých bakteriálních spór, nezaručují však usmrcení ostatních mikroorganismů (např. vysoce rezistentních spór).

- Vyšší stupeň dezinfekce je určen především pro zdravotnické prostředky, _____
kteřé nemohou být dostupnými metodami sterilizovány.

Před vyšším stupněm dezinfekce se předměty očistí (strojně nebo ručně) a osuší. Pokud jsou kontaminovány biologickým materiálem, zařadí se před etapu čištění dezinfekce přípravkem s virucidním účinkem.

Do roztoků určených k vyššímu stupni dezinfekce se ponoří suché předměty tak, aby byly naplněny všechny duté části.

Po vyšším stupni dezinfekce je nutný oplach předmětů **sterilní** vodou k odstranění reziduí dezinfekčních prostředků.

- Dezinfekční roztoky se musí ukládat do uzavřených nádob.

- Pomůcky podrobené VSD jsou určeny k okamžitému použití nebo se krátkodobě skladují kryté sterilní rouškou v uzavřených kazetách nebo skříních.
- **Úspěšnost VSD** se dokládá deníkem VSD pro každý zdravotnický prostředek, který nemůže být klasickou cestou sterilizován.
- **V deníku je uvedeno:**
 - datum přípravy dezinfekčního roztoku
 - jméno pacienta
 - název použitého dezinfekčního přípravku
 - koncentrace
 - expozice
 - podpis provádějícího zdravotnického pracovníka

STERILIZACE

je proces, který vede k usmrcování všech mikroorganismů schopných rozmnožování **včetně spór**, k nezvratné inaktivaci virů a usmrcení zdravotně nebezpečných červů a jejich vajíček.

► Nedílnou součástí sterilizace jsou:

- ❑ předsterilizační příprava předmětů,
- ❑ kontrola sterilizačního procesu a sterilizovaného materiálu,
- ❑ monitorování a záznam nastavených parametrů ukazovacími a registračními přístroji zabudovanými ve sterilizátoru a
- ❑ kontrola účinnosti sterilizace nebiologickými a biologickými indikátory.
- ❑ každý sterilizační cyklus se dokumentuje.

PŘEDSTERILIZAČNÍ PŘÍPRAVA:

Všechny použité nástroje a pomůcky se považují za kontaminované.

A) Jsou-li určeny k opakovanému použití, dekontaminují se (dezinfikují) ihned po použití v myčkách nebo ručně:

V myčkách probíhá očista v kyselém, alkalickém nebo enzymatickém prostředku. Dezinfekce je provedena:

- * termicky při teplotě 90 °C a vyšší po dobu 10 min nebo
- * termochemicky s použitím předepsaného dezinfekčního prostředku při teplotě 60°C po dobu 20 min.

Průběžná kontrola účinnosti mycího a dezinfekčního procesu v myčkách se provádí pravidelně pomocí fyzikálních nebo chemických nebo bioindikátorů, dle návodu výrobce, minimálně 1 x týdně.

Ruční mytí nástrojů a pomůcek probíhá až po jejich dezinfekci v prostředku s virucidní účinností.

Přípravky a postupy pro předsterilizační přípravu se volí tak, aby nepoškozovaly ošetřovaný materiál.

B) Oplach vodou odstraní případná rezidua použitých látek.

Čištění ultrazvukem frekvence 35 kHz se používá k doplnění očisty po předchozím ručním nebo strojovém mytí a dezinfekci.

▶ C) Po předsterilizační přípravě se nástroje nebo pomůcky před zabalením důkladně osuší, pak prohlédnou a poškozené vyřadí.

▶ Řádné vysušení je důležitým předpokladem požadovaného účinku každého sterilizačního způsobu.

▶ D) Poslední fází je vložení předmětů do vhodných sterilizačních obalů - jednorázových nebo pevných pro opakované použití.

Slouží k ochraně vysterilizovaných předmětů před mikrobiální kontaminací až do okamžiku použití u pacienta.

ZPŮSOBY STERILIZACE

A/ Fyzikální sterilizace

- ▶ A.1. Sterilizace vlhkým teplem (sytou vodní párou)v parních přístrojích
- ▶ A.2. Sterilizace proudícím horkým vzduchem
- ▶ A.3. Sterilizace plazmou
- ▶ A.4. Sterilizace radiační

B/ Chemická sterilizace

- ▶ B.1. Sterilizace formaldehydem
- ▶ B.2. Sterilizace ethylenoxidem

A.1 Sterilizace vlhkým teplem (sytou vodní párou)v parních přístrojích je vhodná především pro předměty z kovu, skla, porcelánu, keramiky, textilu, gumy, plastů a dalších materiálů odolných k těmto parametrům sterilizace:

Teplota syté vodní páry	Tlak		Přetlak		Sterilizační expozice	
	°C	kPa	bar	kPa	bar	min
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 odvodušňování 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 odvodušňování 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

Nástroje, které byly v kontaktu s tkáněmi pacientů s prokázaným onemocněním CJD musí být zničeny, nesmí se nesterilizovat.

A.2. Sterilizace proudícím horkým vzduchem - je určena pro předměty z kovu, skla, porcelánu, keramiky a kameniny. Horkovzdušná sterilizace se provádí v přístrojích s nucenou cirkulací vzduchu při parametrech:

- 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. Přístroj má vestavěný teploměr spřažený s časovým ovladačem, který odměřuje sterilizační expozici až po dosažení nastavené teploty.

A.3. Sterilizace plazmou - využívá plazmy vznikající ve vysokofrekvenčním elektromagnetickém poli, které ve vysokém vakuu působí na páry peroxidu vodíku nebo jiné chemické látky. Sterilizační parametry a podmínky sterilizace, jakož i druhy materiálu, který se tímto způsobem sterilizuje, jsou dány typem přístroje. Sterilizace plazmou se nepoužívá ke sterilizaci porézního materiálu a materiálu vyrobeného na bázi celulózy.

A.4. Sterilizace radiační - účinek vyvolává gama záření v dávce 25 kGy. Používá se při průmyslové výrobě sterilního jednorázového materiálu, případně ke sterilizaci expirovaného zdravotnického materiálu. Postupuje se podle ČSN EN 552.

Způsoby sterilizace

B. Chemická sterilizace

- je určena pro materiál, který nelze sterilizovat fyzikálními způsoby. Sterilizačním médiem jsou plyny předepsaného složení a koncentrace.

▶ B.1. Sterilizace formaldehydem - je založena na působení plynné směsi formaldehydu s vodní párou při teplotě 60 až 80 °C v podtlaku při parametrech stanovených výrobcem

(ČSN EN 14 180).

▶ B.2. Sterilizace ethylenoxidem - je založena na působení ethylenoxidu v podtlaku nebo přetlaku při teplotě 37 až 55 °C při parametrech stanovených výrobcem. Postupuje se podle ČSN EN 550.

► OBALY

Obaly slouží k ochraně vysterilizovaných předmětů před sekundární kontaminací až do jejich použití (ČSN EN 868).

I. Jednorázové obaly

- - papírové,
- - polyamidové a
- - kombinované papír - fólie

a jiné vždy opatřené procesovým testem se zatavují svárem širokým alespoň 8 mm nebo 2 x 3 mm, není-li vzdálenost svárů od sebe větší než 5 mm nebo lepením originálního spoje na obalu.

Materiál do přířezů se balí standardním způsobem a přelepuje se páskou s procesovým testem.

II. Pevné, opakovaně používané sterilizační obaly

jsou kazety a kontejnery.

Na každý pevný sterilizační obal je nutno umístit procesový test.

Obal s vysterilizovaným materiálom se označuje:

- datem sterilizace,
- datem expirace vysterilizovaného materiálu a
- kódom pracovníka odpovídajícího také za neporušenost obalu a kontrolu procesového testu.

TRANSPORT VYSTERILIZOVANÉHO MATERIÁLU:

- ▶ Obaly s vysterilizovaným materiálem se převáží v uzavřených přepravekách nebo skříních, aby byly chráněny před poškozením a znečištěním.

Exspirace sterilního materiálu

Obaly pro jednotlivé způsoby sterilizace a jim odpovídající exspirace

Druh obalu	Způsob sterilizace					Exspirace 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 - folie	+	-	-	+	+	6 dnů	12 týdnů
Polyamid	-	+	-	-	-	6 dnů	12 týdnů
Polypro-pylen	-	-	+	-	-	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

Kontrola sterilizace zahrnuje:

- ❖ monitorování sterilizačního cyklu,
- ❖ kontrolu účinnosti sterilizačních přístrojů a
- ❖ kontrolu sterility vysterilizovaného materiálu.

► Kontrola účinnosti sterilizačních přístrojů

Za kontrolu účinnosti sterilizačních přístrojů odpovídá provozovatel.

Kontrola se provádí:

- ❑ **Biologickými systémy (ČSN EN 866).**
- ❑ **Nebiologickými systémy (ČSN EN 867)** (Bowie-Dick test, Chemické testy procesové , Chemické testy sterilizace
- ❑ **Fyzikálními systémy** (Vakuový test, Aparatury ukazovací nebo zapisovací k měření teploty)

▶ KONTROLA STERILITY

- ▶ Kontrola sterility materiálu se provádí schválenými mikrobiologickými metodami za aseptických podmínek.

▶ MANIPULACE SE STERILNÍM ZDRAVOTNICKÝM MATERIÁLEM

Postupy při manipulaci se sterilním zdravotnickým materiálem musí v maximální možné míře zajistit nejkratší cestu materiálu z obalu k parenterálnímu užití u pacienta bez rizika kontaminace tohoto materiálu. Naplnění tohoto požadavku je dosahováno:

- ▶ **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 uchovávacích roztoků pro nástroje.**