

A photograph of two dentists performing a procedure on a patient. The dentist on the left is wearing a white lab coat and a light blue surgical mask, looking through a dental microscope. The dentist on the right is wearing blue scrubs and a light blue surgical mask, also looking through the microscope. The patient is lying in a dental chair, and the dentist on the right is using a dental instrument on the patient's teeth. The background is a plain, light-colored wall.

EPIDEMIOLOGIE NEMOCNIČNÍCH INFEKČÍ

Kolářová Marie,
Odd. epidemiologie infekčních nemocí ÚOPZ LF MU
mkolar@med.muni.cz
Podzim 2016

Původce
P ů v o d c e

Baktérie, viry plísňe, priony parazité

Zdroj nákazy

Člověk, zvíře

konec ID
akutní stadium
nosičství

Řeňospůvode
P ř e ň o s p ů v o d c e

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

Nepřímý – původce rezistentní v zevním prostředí
- spóry

Vhínavý jedinec
- i biologický

Přirozená nespecifická imunita
Získaná specifická imunita

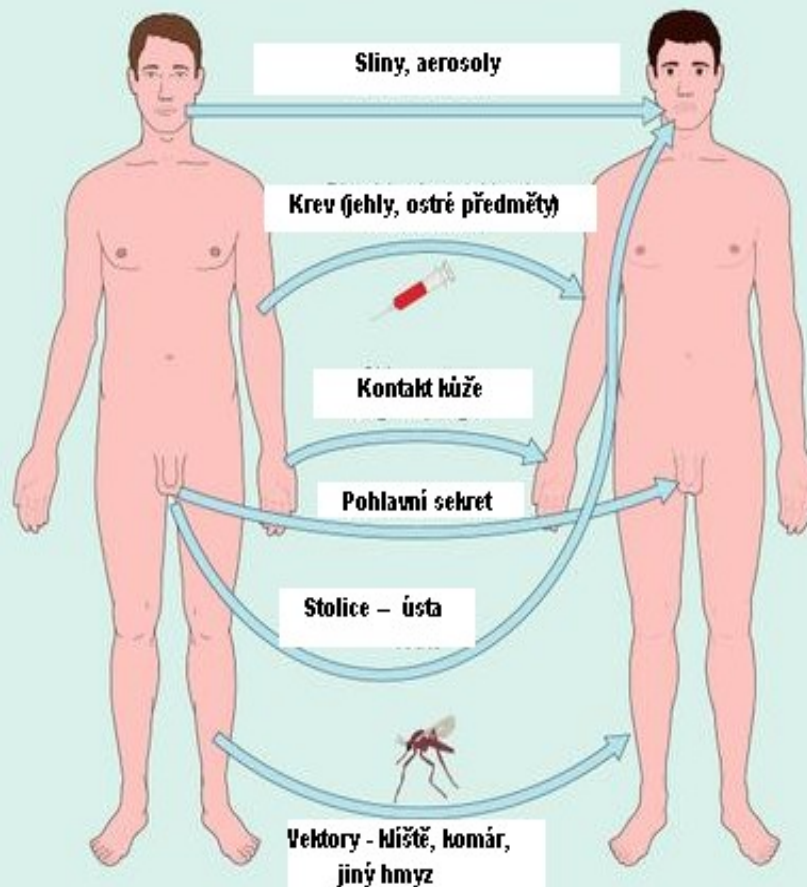
= infekce

OSÍDLENÍ LIDSKÉHO TĚLA MIKROORGANIZMY

Normální nálezy



Přenos mikroorganismů mezi lidmi



Vstupní brány do těla



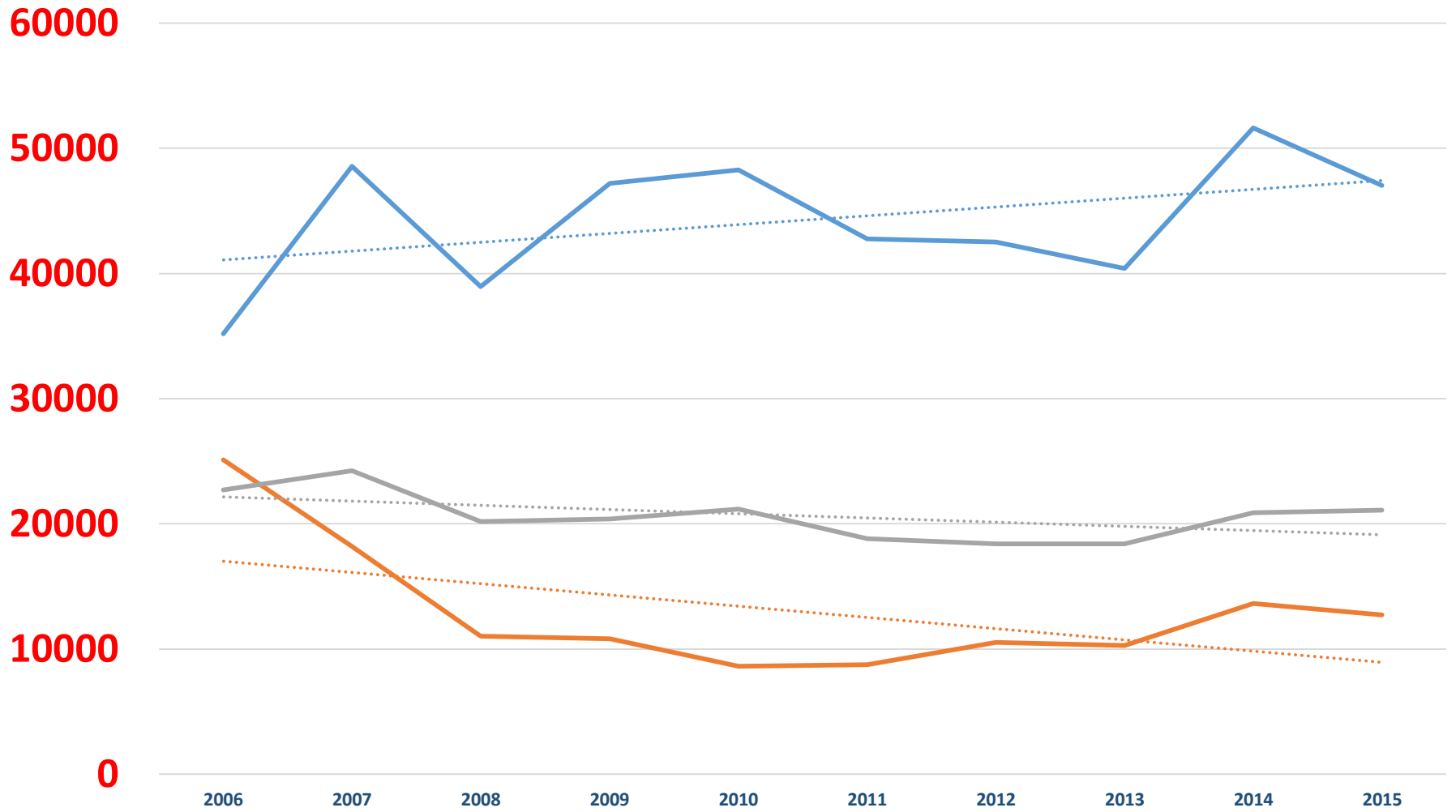
Zpráva zařízení Transfúzní služby v ČR

			2010	2011	2012	2013	2014
Celkový počet dárců							
	Opakované dárcovství		244 000	238 922	257 000	264 000	260 000
	Prvodárci		55 000	50 142	53 000	54 000	59 800
Incidence a prevalence ukazatelů infekcí u dárců krve							
Opakované dárcovství							
		HIV	6	2	5	5	3
		HBV	10	17	9	9	16
		HCV	23	28	23	30	41
		Syfilis	26	11	11	15	10
Prvodárci							
		HIV	5	4	4	2	3
		HBV	37	28	25	22	20
		HCV	80	106	94	119	97
		Syfilis	32	16	20	20	22

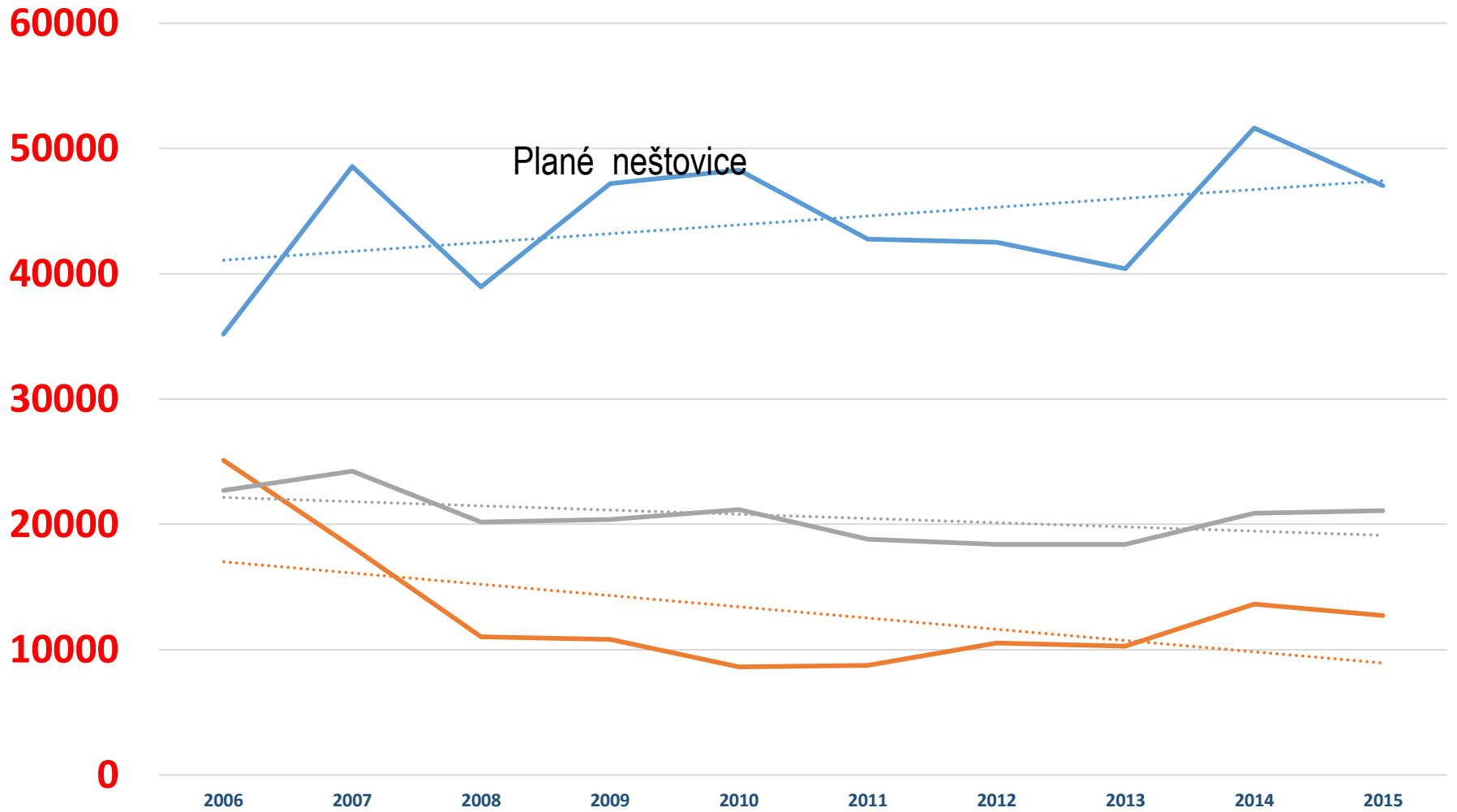
Staphylococcal nasal carriage. This patient had a small staphylococcal abscess beneath the mucosa of the nose, illustrating how *Staphylococcus aureus*, which colonizes the nares, can infect skin and submucosa. Intact mucosa is highly resistant to infection; such infections usually occur as a result of defects in the mucosal membranes or via hair follicles inside the nose.



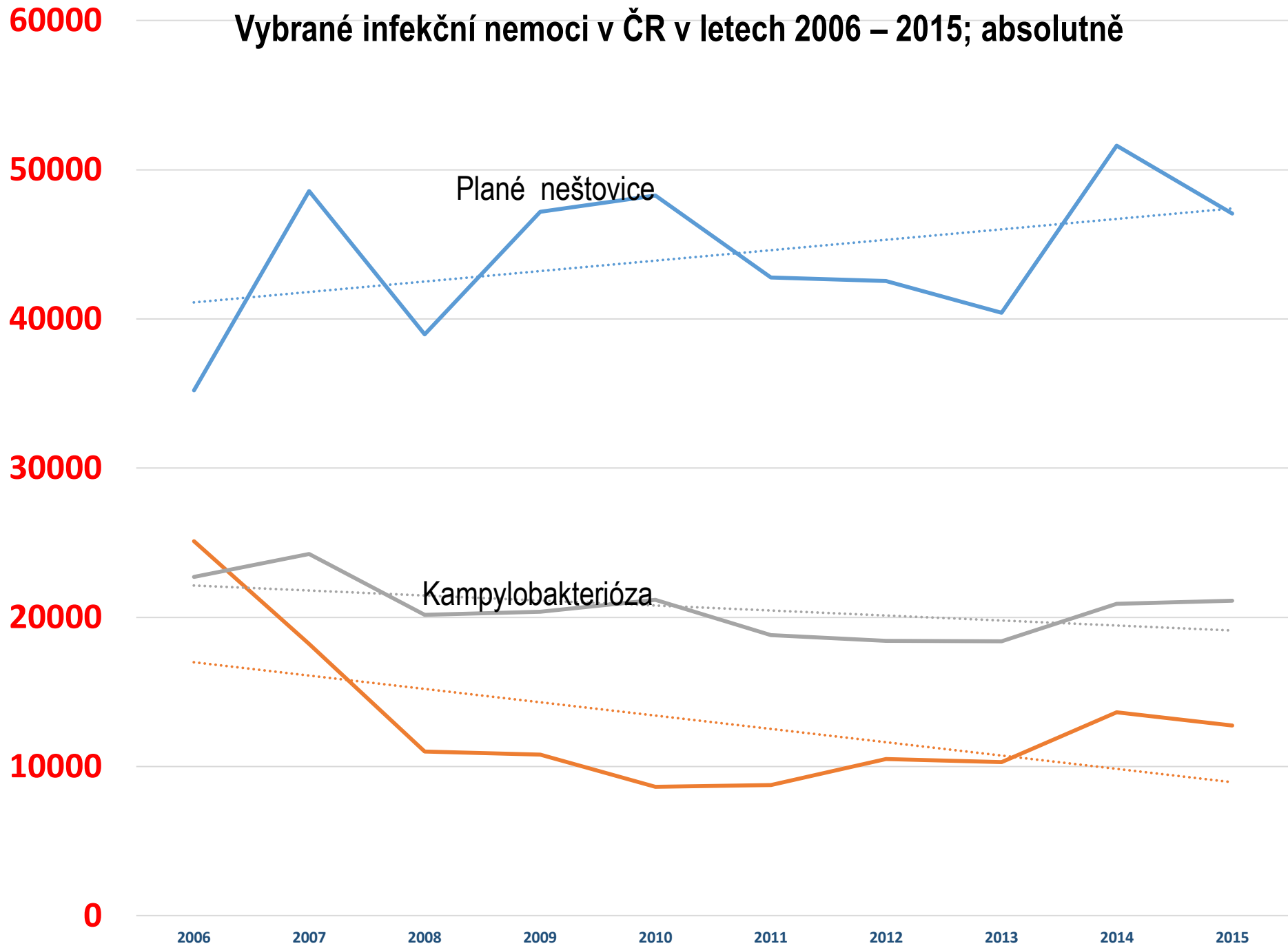
Vybrané infekční nemoci v ČR v letech 2006 – 2015; absolutně



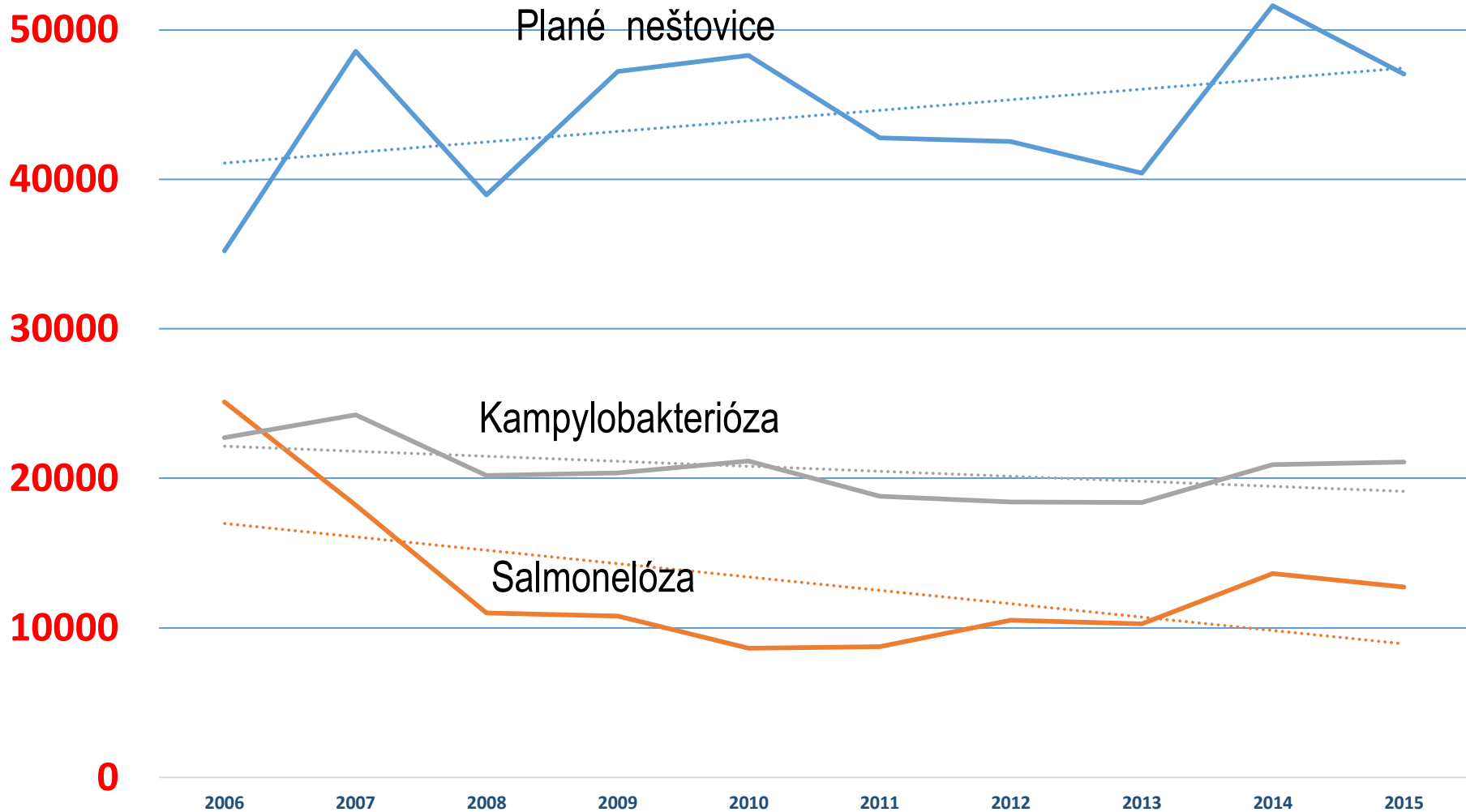
Vybrané infekční nemoci v ČR v letech 2006 – 2015; absolutně



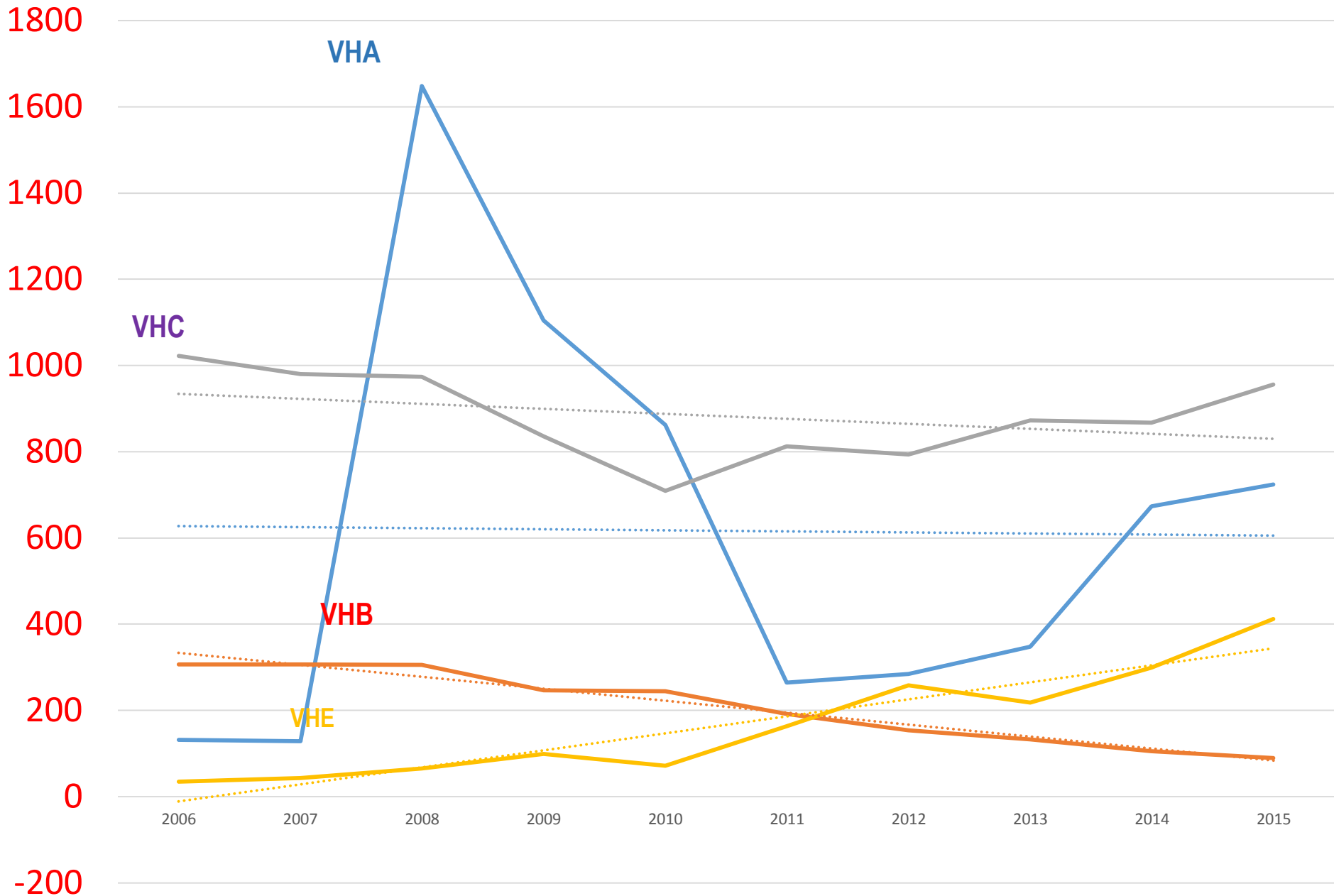
Vybrané infekční nemoci v ČR v letech 2006 – 2015; absolutně



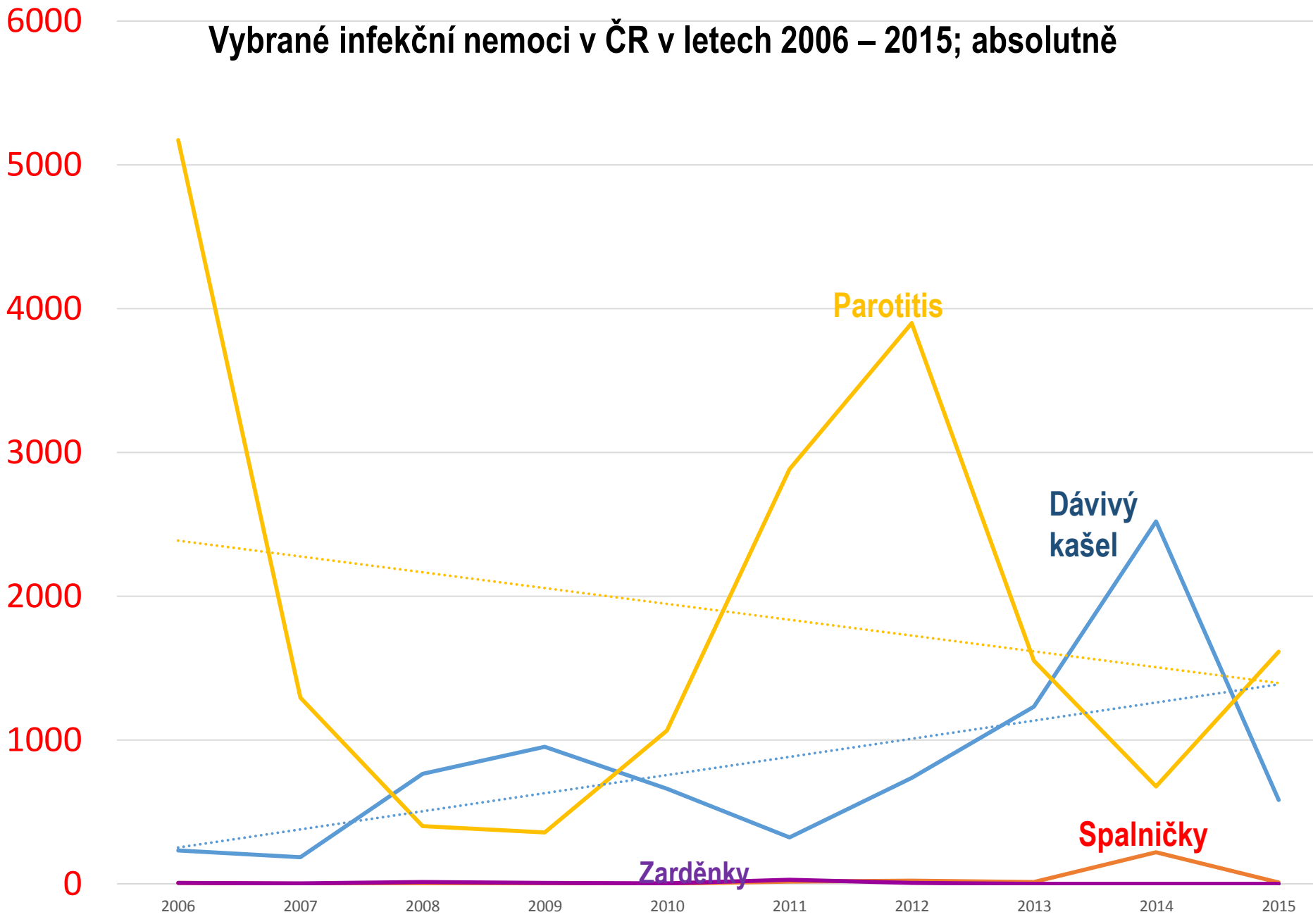
Vybrané infekční nemoci v ČR v letech 2006 – 2015; absolutně



Vybrané infekční nemoci v ČR v letech 2006 – 2015; absolutně



Vybrané infekční nemoci v ČR v letech 2006 – 2015; absolutně



INFEKCIOZITA BIOLOGICKÝCH MATERIÁLŮ – VÝSKYT ETIOPATOGENETICKÝCH AGENS

1. KREV, PLAZMA, KREVNÍ PRODUKTY.

VHB, VHC, VHA (krátkodobá virémie), HIV, CMV, vzácně EBV, virus spalniček při virémii, kandidy-kandidémie,

malárie - (plasmodia mohou v čerstvé plazmě přežít při 3 – 5°C i 14 dnů),

Toxoplasma gondii - (přežívá v konzervované krvi až 56 dnů)

Vztah ústní mikroflóry ke tvorbě zubního kazu.

Patogenita mikroflóry je dána dvěma faktory:

☐ schopností vytvořit povlak, plak, na povrchu zubu, oddělující prostředí na povrchu zubu od zbytku dutiny ústní (dominující látkou plaku jsou polysacharidy analogické škrobu, vytvářené některými bakteriemi z jednoduchých sacharidů).

Většina mikroorganismů zubního plaku je schopna syntetizovat kyseliny a tvořit polysacharidy, které jsou důležité pro kolonizaci a metabolismus plaku.

☐ schopnost vytvářet organické kyseliny schopné narušit zubní sklovinu.

Za specifický kariogenní mikroorganismus se v současné době považuje **Streptococcus mutans (SM)**.

Zubní kaz

je lokalizovaný patologický proces mikrobiálního původu, postihující tvrdé zubní tkáně.

Patří mezi nejčastější onemocnění zubů v dočasném, smíšeném i stálém chrupu.

Začíná mikroskopickou lézí, pokračuje demineralizací tvrdých zubních tkání a může mít za následek vytvoření makroskopické kavity, případně rozpad organických i anorganických struktur zubu a vznik řady závažných komplikací.

Při narození je dutina ústní dítěte sterilní.

Během 24–36 hodin po porodu jsou ústa novorozence osídlena mikroorganismy téměř na úrovni dospělého.

Podle nejnovějších poznatků může být dítě infikováno SM již krátce po narození.

SM se do dutiny ústní dítěte nejčastěji přenesou slinou matky, která dítě infikuje při péči o něj, zejména pokud sama nedodrží dostatečnou hygienu dutiny ústní, má přítomný zubní kaz, zánět parodontálních tkání a nedbá na základní hygienická pravidla (např. ochutnává dětskou stravu lžičkou používanou při krmení dítěte nebo zkouší teplotu dětské stravy ochutnáváním z dětské kojenecké láhve, olizuje dudlík, líbá dítě na ústa).

Slina omývá povrch zubů a tím odplavuje zbytky jídla a bakterie. Má pufrovací schopnost, působí bakteriostaticky a je nutná pro remineralizaci počátečních kazivých lézí.

Normální pH se v dutině ústní pohybuje v rozmezí 6,4–7,0.

Pokud pH klesne pod 5,5, slina již není schopná neutralizovat kyselé prostředí v dutině ústní a vznikají demineralizace tvrdých zubních tkání.

U malých dětí se tvoří menší množství sliny a je nezralý imunitní systém.

Nedostatečná hygiena dutiny ústní vede k hromadění měkkého zubního povlaku zejména v gingivální třetině zubních korunek. Ve vrstvách zubního povlaku, který není pravidelně odstraňován, se rychle množí kariogenní mikroorganismy. Ty jsou schopny snadno a rychle využívat stravou přijímané sacharidy jako zdroj energie, přičemž vedlejším produktem jejich metabolismu jsou organické kyseliny způsobující pokles pH prostředí dutiny ústní. Vzniklé kyselé prostředí vede k rozpouštění zubní skloviny – demineralizaci. Nedostatečná hygiena dutiny ústní není příčinou pouze kumulace mikrobiálního povlaku, ale také nedostatečného přívodu fluoridů do dutiny ústní prostřednictvím fluoridované zubní pasty.

INFEKCIOZITA BIOLOGICKÝCH MATERIÁLŮ – VÝSKYT ETIOPATOGENETICKÝCH AGENS

4. MOČ

Virus spalniček, příušnic, CMV, VHB, papovaviry, *Listeria monocytogenes*, *Kandidy*

5. MOZEK, LIQUOR

HIV, různá etiologická agens meningitid

6. SLINY

VHB, HIV, CMV, EBV, herpes virus hominis typ 1,2, virus spalniček, rubeola

INFEKCIÓZITA BIOLOGICKÝCH MATERIÁLŮ – VÝSKYT ETIOPATOGENETICKÝCH AGENS

7. SLZY, OČNÍ SEKRET

VHB, HIV, adenoviry, Enterovirus typ 70, *Coxsackie A 24*,
Staphylococcus aureus, hemophilus, pneumokoky, moraxely,
Chlamydie

8. VAGINÁLNÍ A CERVIKÁLNÍ SEKRET

HIV, VHB, vzácně VHC, herpes virus hominis typ 1,2,
Streptococcus agalactiae, *Neisseria gonorrhoea*, *Haemophilus*
Ducreyi, *Treponema pallidum*, *Trichomonas vaginalis*,
Chlamydia lymphogranulomatosis, *Chlamydia trachomatis*

9. EJAKULÁT

VHB, HIV, vzácně VHC, CMV,

INFEKCIOZITA BIOLOGICKÝCH MATERIÁLŮ – VÝSKYT ETIOPATOGENETICKÝCH AGENS

3. STOLICE

Enteroviry (VHA, poliomyelitis), VHE, coxsackie viry,

Adenoviry,

Enterobacteriaceae (*E.coli*, *Klebsiella pneumoniae*,

Pseudomonas aeruginosa, *Proteus spp.*, *Citrobacter*,

Enterobacter, *Serratia* apod)

Listeria monocytogenes, *Clostridium perfringens*,

Clostridium tetani, *Pneumocystis carinii*

ETIOLOGICKÁ STRUKTURA NN

Nejrůznější druhy patogenních i fakultativně patogenních mikroorganismů.

Stafylokokové infekce - *Staphylococcus aureus* (! MRSA, VRSA)

Staphylococcus epidermidis

Streptokokové infekce - skupina A - (*puerperální sepse, erysipel*)

skupina B - *S. agalactiae*

G – negativní bakterie –

Vankomycin rezistentní enterokoky

Pseudomonas - polyrezistentní

Serratia

Proteus

Klebsiella

Enterobacter

E. coli

s produkcí širokospektré
betalaktamázy ESBL,

karbapenemázy KPC,

metalobetalaktamázy MBL

Rod Legionella

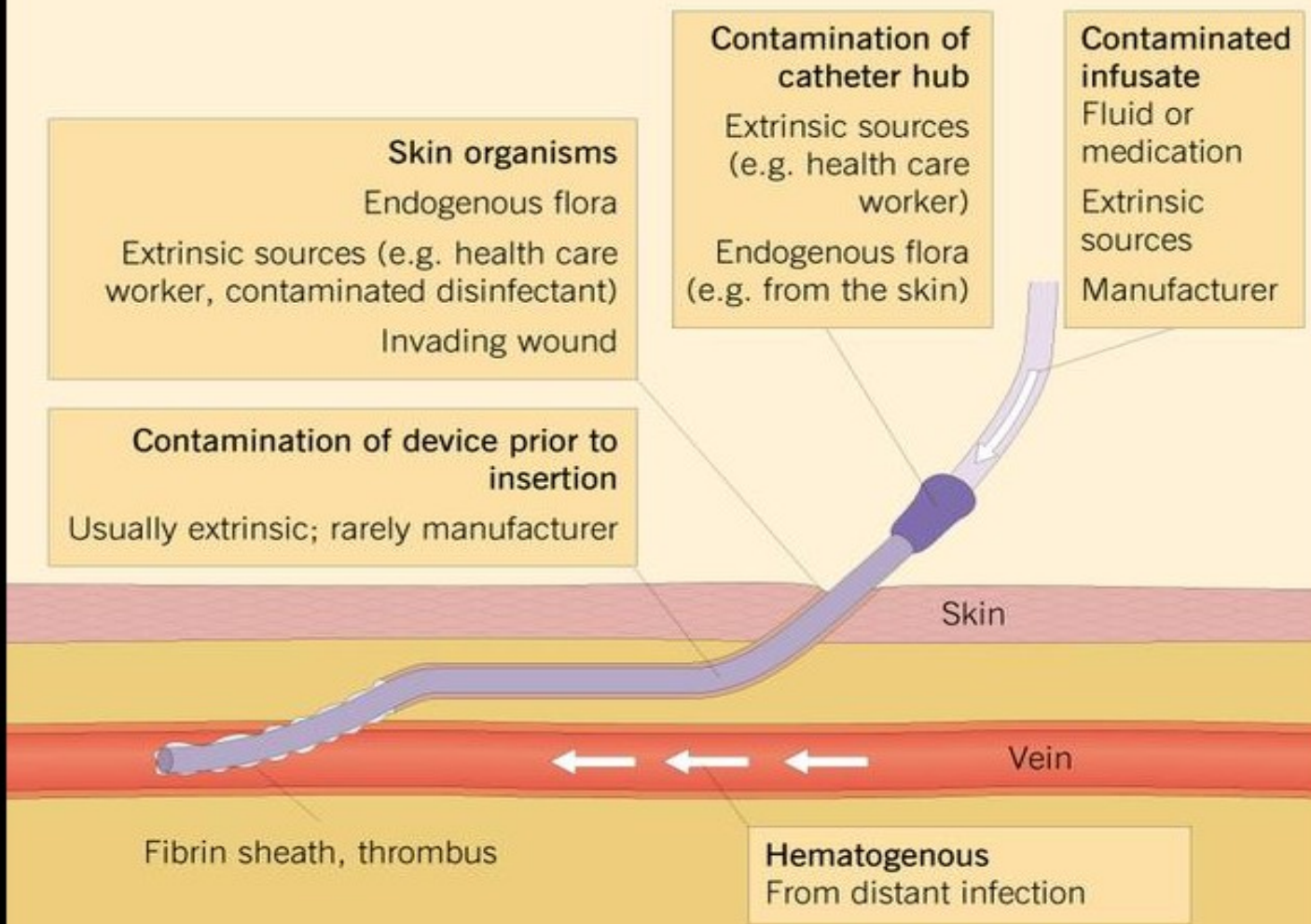
Helicobacter pylori

Anaerobní infekce – *Clostridium difficile, perfringens*

Virové infekce - VHB, VHC, VHA (psychiatrie), CMV, HIV

Mykózy - *Candida albicans*, Aspergilózy

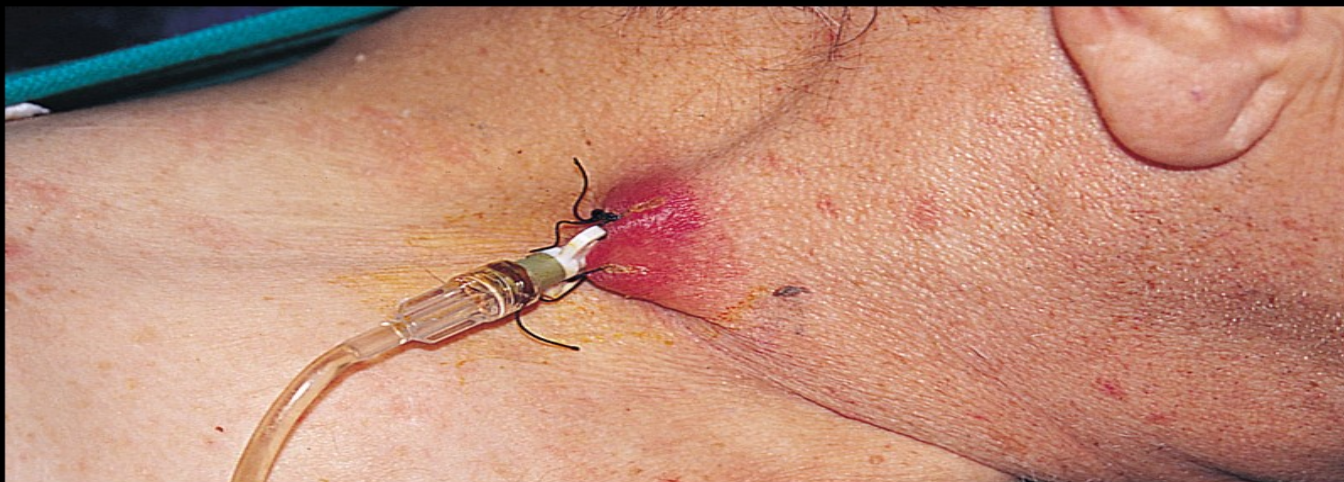
POTENTIAL ROUTES OF INFECTION



Staphylococcus aureus in a patient who has a Hickman catheter. The extending cellulitis (maximum extent shown by black marker pen line) has responded but the local tunnel infection persists and mandates line removal.



Catheter exit site infection in a patient with central venous catheterization through the jugular vein.





Řešení infekčních komplikací po operaci kloubních náhrad

Typický RTG obraz infikované náhrady kyčelního kloubu s lakunárními projasněními a rychlou migrací

- Díky pečlivé přípravě pacientů, zavedení super-sterilních sálů a speciálnímu režimu na nich, díky lepší operační technice a preventivnímu podávání antibiotik byla **incidence hluboké infekce snížena na dnes všeobecně udávané jedno až dvě procenta.**
- MUDr. David Jahoda, doc. MUDr. Pavel Vavřík, CSc., MUDr. Ivan Landor, CSc., I. ortopedická klinika FN Motol a UK 1. LF, Praha, foto z archivu autora

An acutely infected knee replacement. The site was washed out but the infection failed to resolve. At re-operation the implant was found to be loose and it needed to be removed. *Staphylococcus aureus* was grown from deep specimens.



A sinus tract discharging from an infected total hip replacement. *Staphylococcus aureus* was grown from deep specimens. Note the Koebner phenomenon; this patient's psoriasis was probably a significant risk factor for infection.



Operační sál = čistý zdravotnický provoz

- Přiváděný vzduch; pozitivní tlakový gradient
- Hygienický filtr pro operační tým
- Sterilní instrumentárium
- Aseptická manipulace
- Nakládání s odpady
- .
- .



PROCES ŠÍŘENÍ NÁKAZY

Protiepidemická opatření



Včasné rozpoznání a diagnóza nemoci

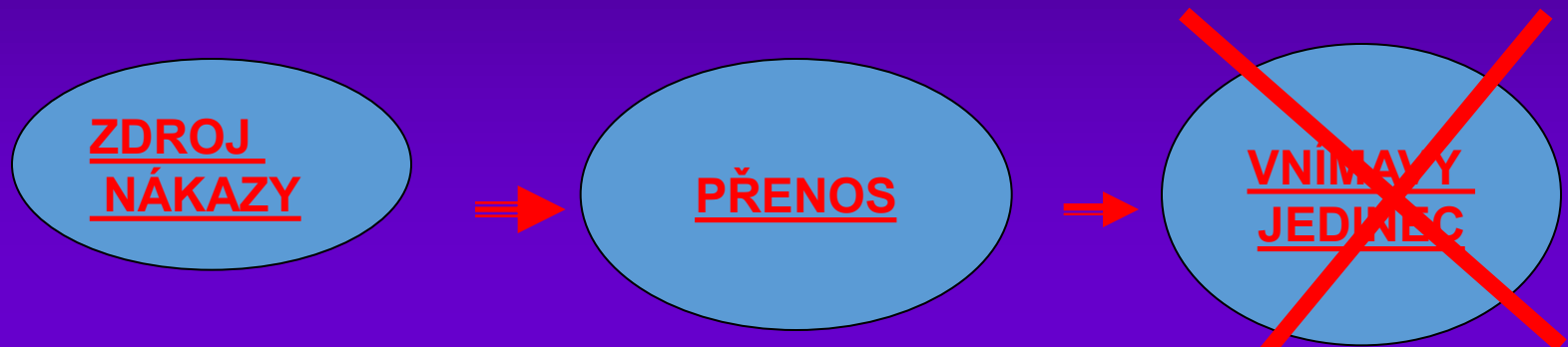
Izolace v nemocnici

Izolace v domácím prostředí

Léčení

PROCES ŠÍŘENÍ NÁKAZY

Protiepidemická opatření



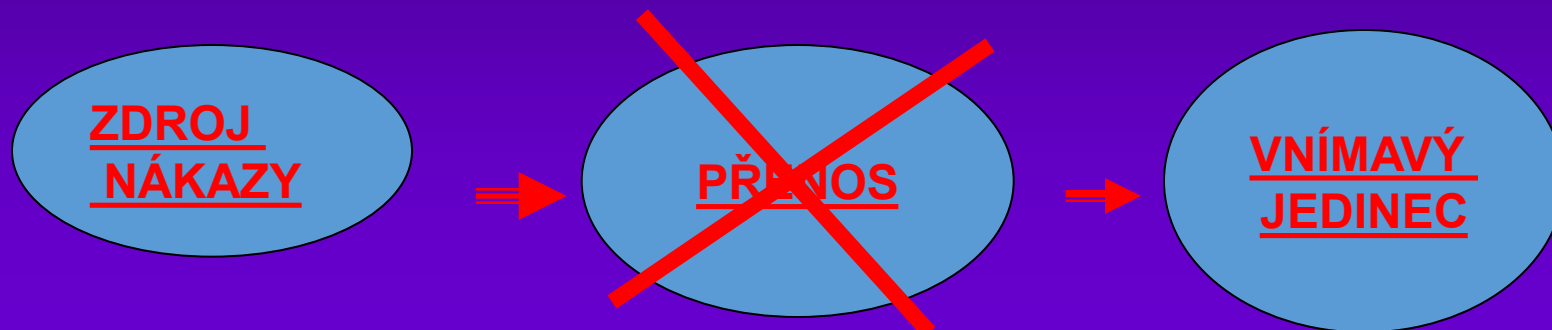
Zdravý životní styl - otužování, sport, pohyb,
výživa, dostatek spánku ,

Imunizace aktivní

Imunizace pasivní

PROCES ŠÍŘENÍ NÁKAZY

Protiepidemická opatření



MYTÍ , (DEZINFEKCE) RUKOU,

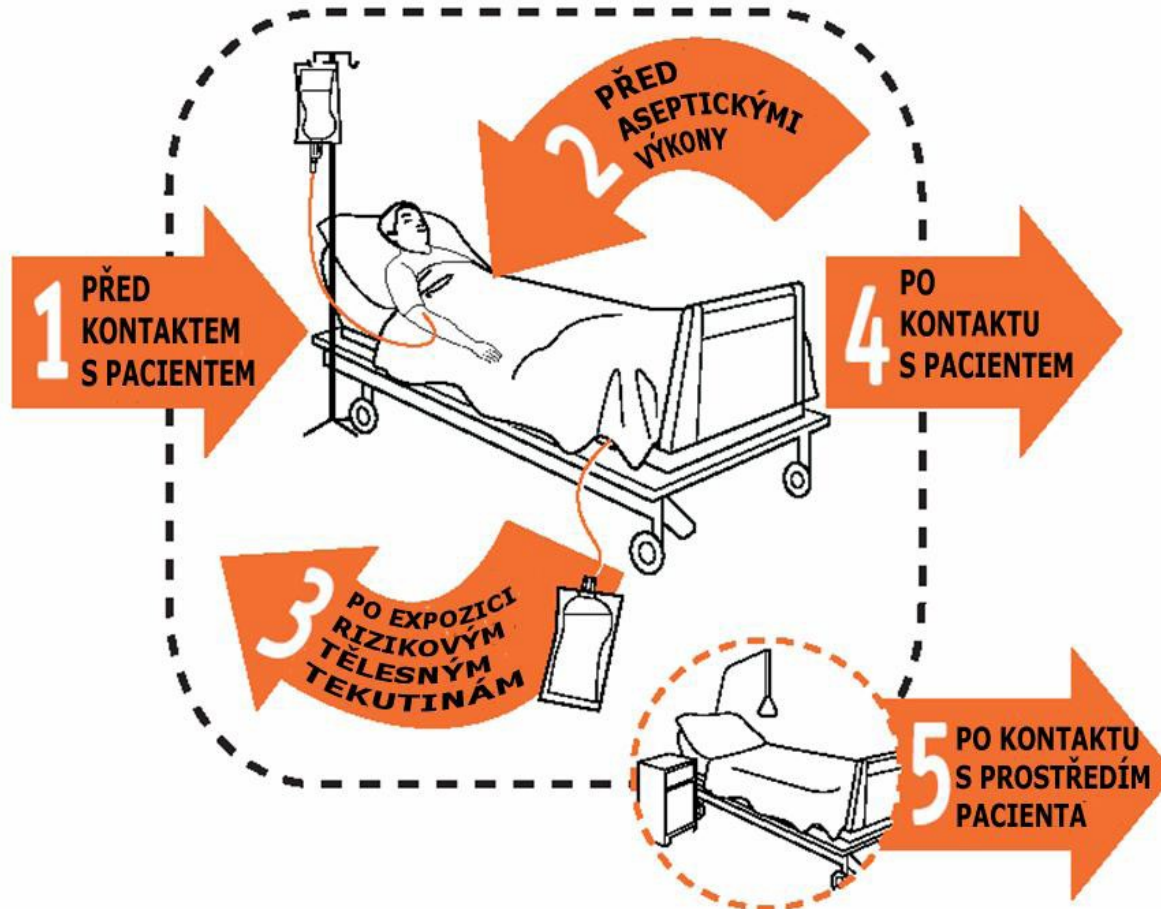
**Praní prádla, větrání, úklid na vlhko,
malování**

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

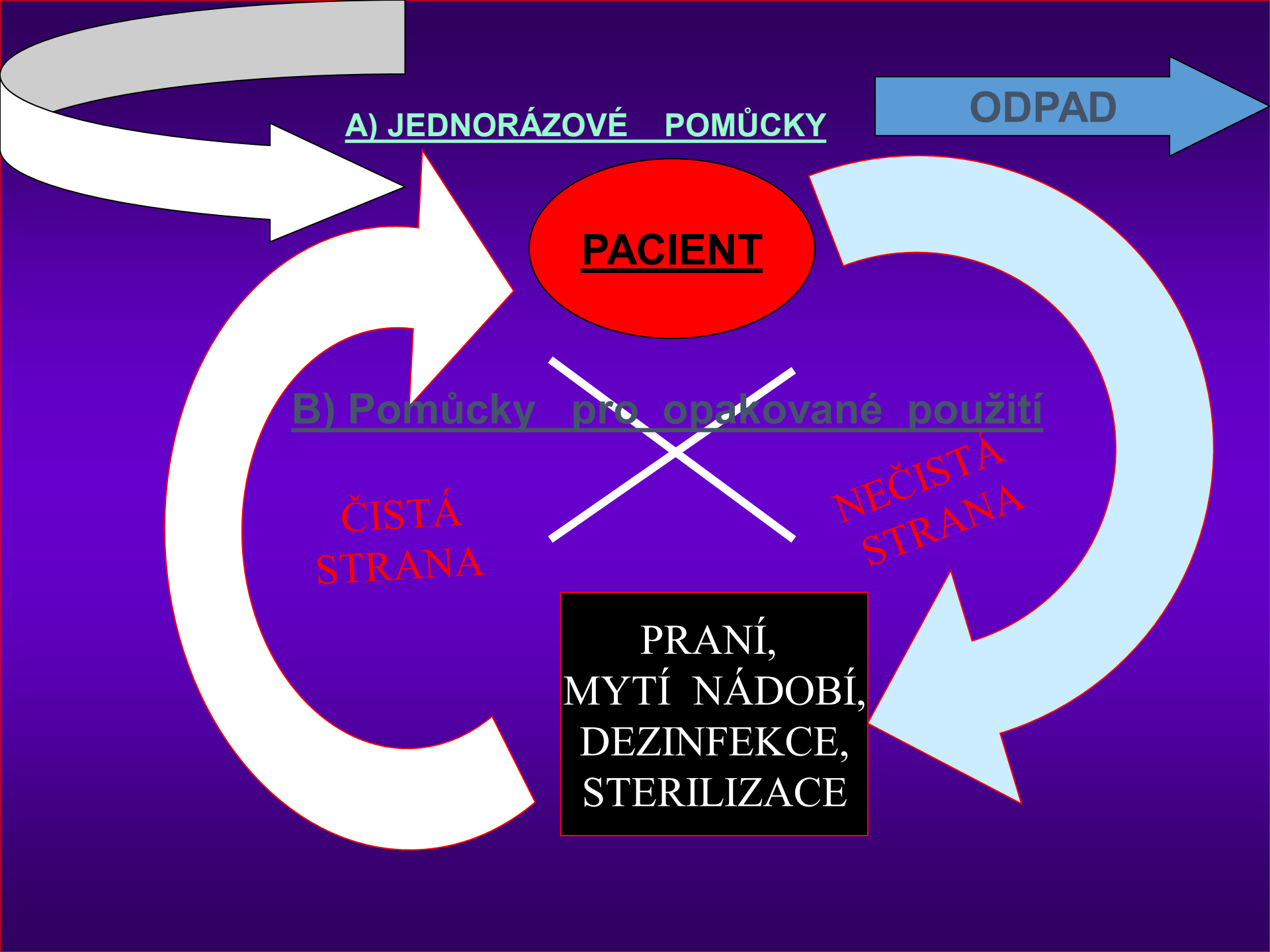
PACIENT

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):

✓ **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 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

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
- kódem pracovníka odpovídajícího také za neporušenost obalu a kontrolu procesového testu.

TRANSPORT VYSTERILIZOVANÉHO MATERIÁLU:

- ▶ Obaly s vysterilizovaným materiálem se převáží v uzavřených přepravech 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.