

EPIDEMIOLOGIE NEMOCNIČNÍCH INFEKČÍ

**Kolářová Marie,
Odd. epidemiologie infekčních nemocí
Ústav ochrany a podpory zdraví**

REHA, podzim 2014

Původce



Zdroj nákazy



Přenos původce



Vnímový jedinec



= infekce

Ad Původce:

Postupné změny v etiologické struktuře:

polovina minulého století - ***Staphylococcus aureus***

v 70. letech - **G- bakterie, G + bakterie (SA)**

v 80. letech - **MRSA, enterokoky vč. VRE**

Současnost - **Polyresistentní G - bakterie s produkcí širokospektrých betalaktamáz (*Klebsiella pneumoniae* **ESBL**, *E. coli* **ESBL**, apod),**

u imunokompromitovaných pacientů – významné i původně méně virulentní **viry, houby, paraziti**

Pacienti v nemocničním prostředí =

kumulace zdrojů nákazy

- **příčemž stejní pacienti =**

kumulace vysoce vnímavých osob

Zpráva zařízení Transfúzní služby v ČR

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

Ad. Zdroj nákazy

V nemocničním prostředí dochází ke kumulaci zdrojů nákazy:

spolupacienti osídlení nemocniční mikroflórou či s infekcí

– opatření - jejich izolace, bariérová ošetrovatelská technika, boxový systém, vyčleněný personál, ohnisková dezinfekce aj.

ošetřující personál – respirační infekce, chřipka, zdraví nosiči, VH

– opatření - posouzení zdravotní způsobilosti při nástupu do zaměstnání, očkování povinná a doporučená, osobní zodpovědnost při infekčním onemocnění (používání ústních roušek)

návštěvy - kompromisní řešení zvažující pozitivní psychologický dopad na pacienta při zvážení rizika zavlečení infekce k imunologicky handicapovaným pacientům

- opatření – * regulace počtu a frekvence návštěv - poučených a respektujících protiepidemický řád JIP, * používání ústních roušek, pláště, návleky na obuv, * vstupní lepící rohože;

* zákaz návštěv v mimořádných epidemiologických situacích (chřipková epidemie)

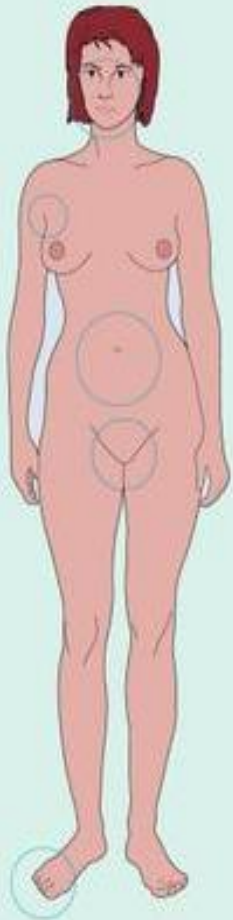
servisní pracovníci, údržba, úklid

- * **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.

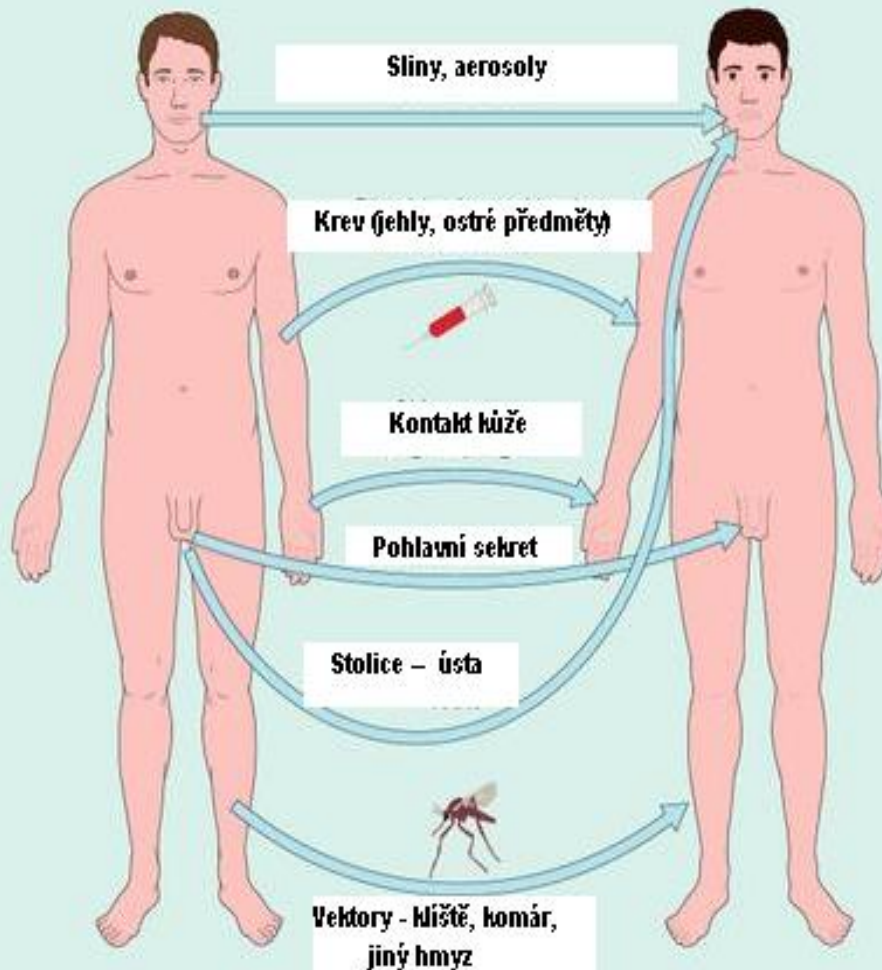


OSÍDLENÍ LIDSKÉHO TĚLA MIKROORGANIZMY

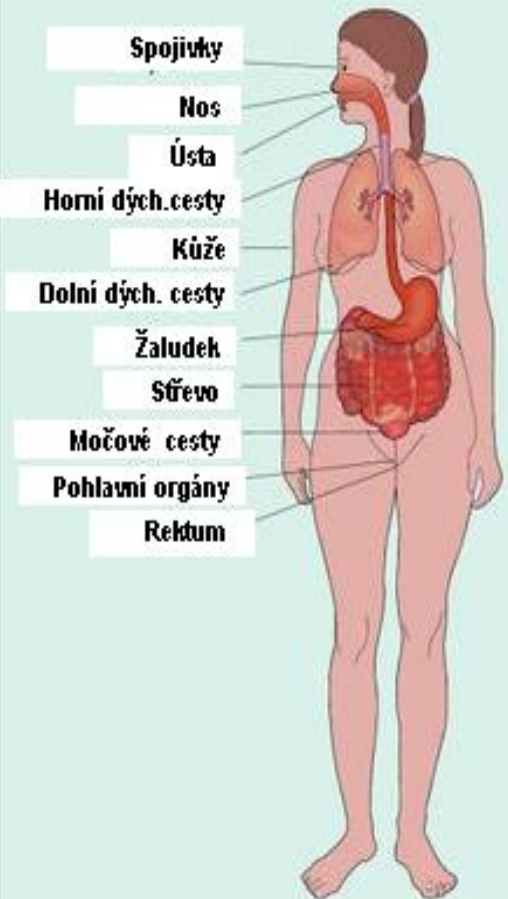
Normální nálezy



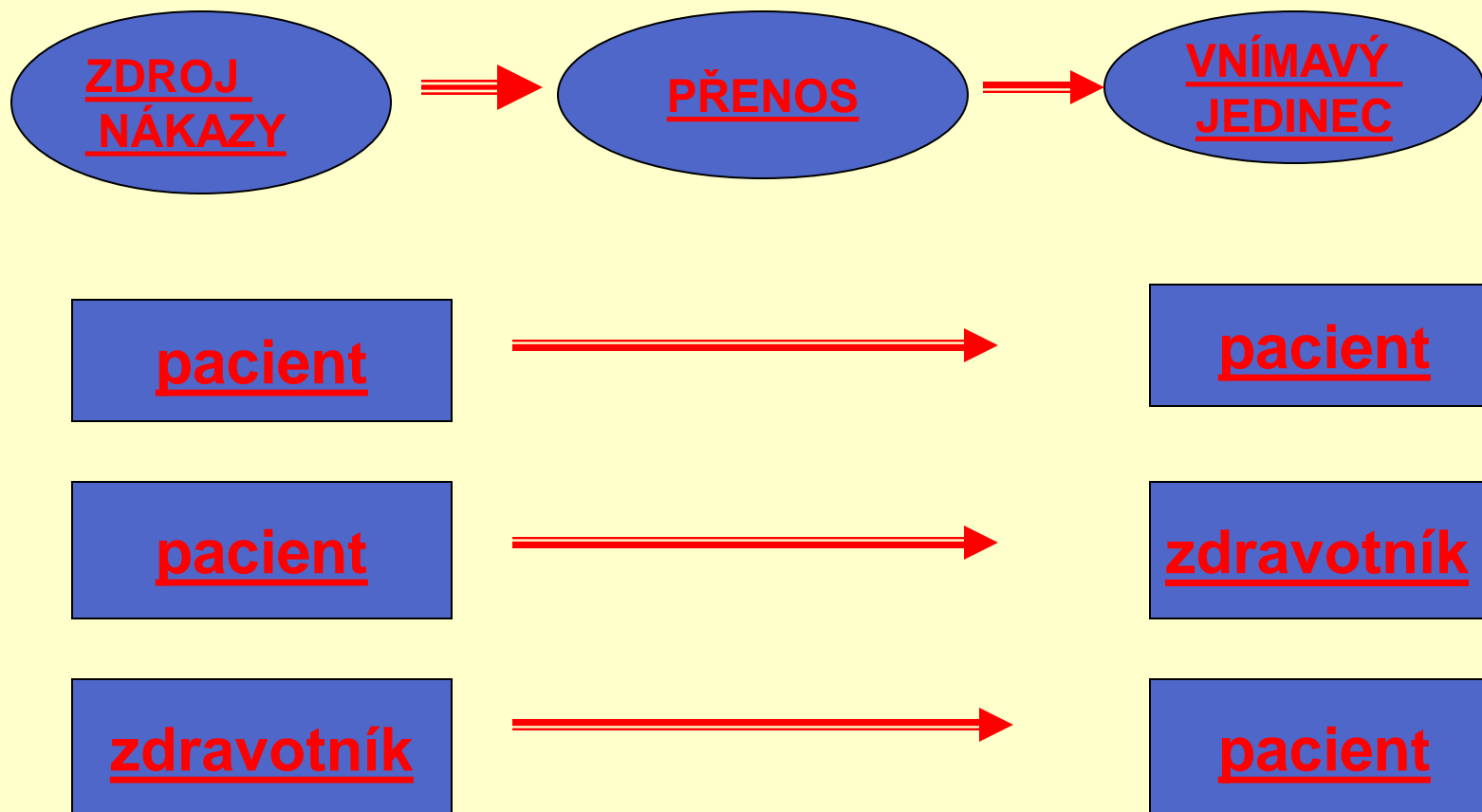
Přenos mikroorganismů mezi lidmi



Vstupní brány do těla



PROCES ŠÍŘENÍ NÁKAZY V NEMOCNIČNÍM PROSTŘEDÍ



Vnímavost pacientů k infekcím je vyšší pro:

) věkovou predispozici - *novorozenci, starší osoby

***) oslabení organismu**

- *zákl. onemocněním a průvodním narušením obranných reakcí,*

- *chronické metabolické a maligní choroby*

- *těžké úrazy*

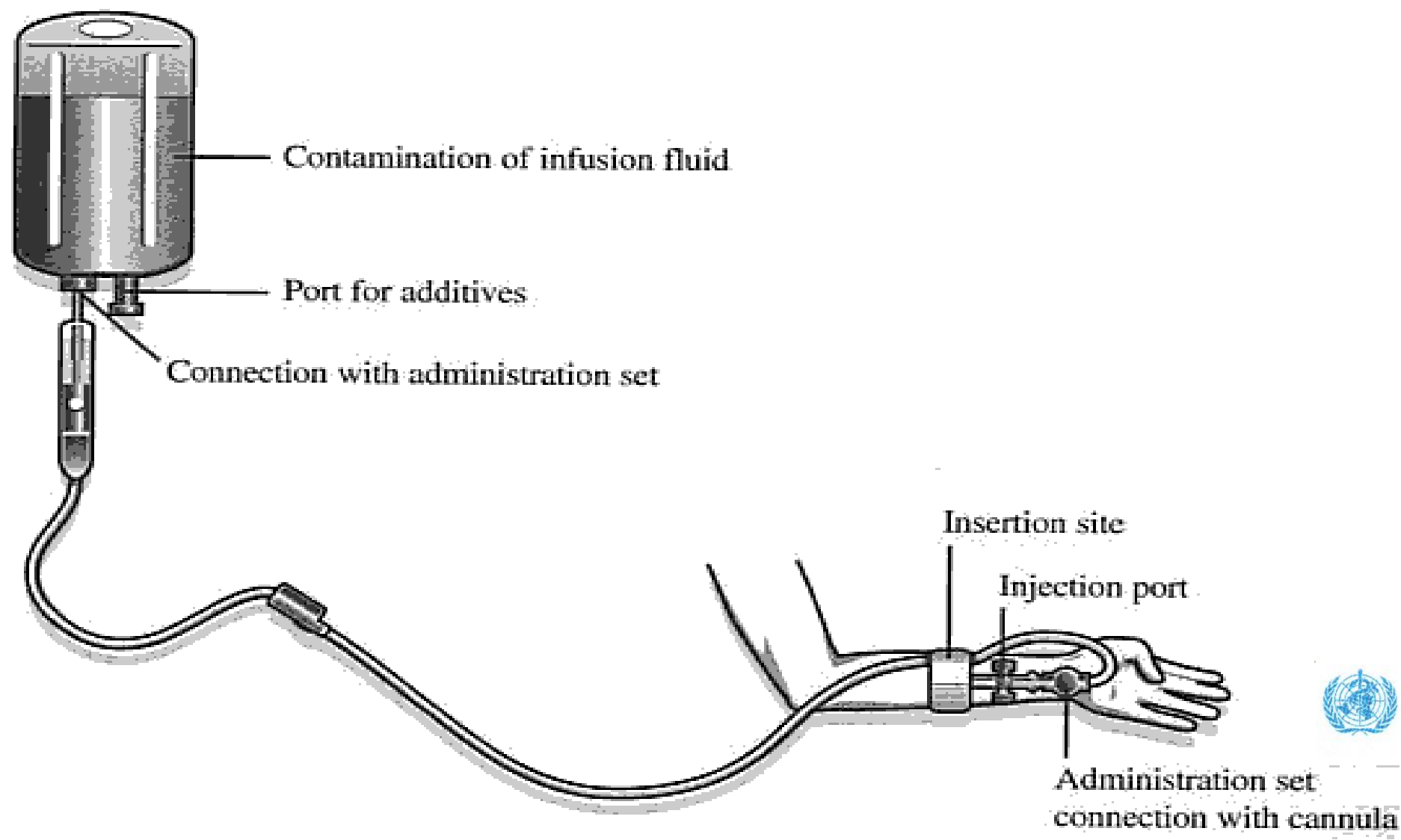
- *operační zákroky a transplantace*

- *poškození kožního krytu*

- *) klinický průvodní stav - stáza moče, snížená ventilace, dlouhodobé ležení, destrukce tkání v okolí operat. zákroku***
- *) diagnostické a terapeutické invazivní zákroky –katetrizace, intubace, endogenní protézy,***
- *) terapie - radioterapie, chemoterapie, antibiotika, cytostatika, imunosupresiva***

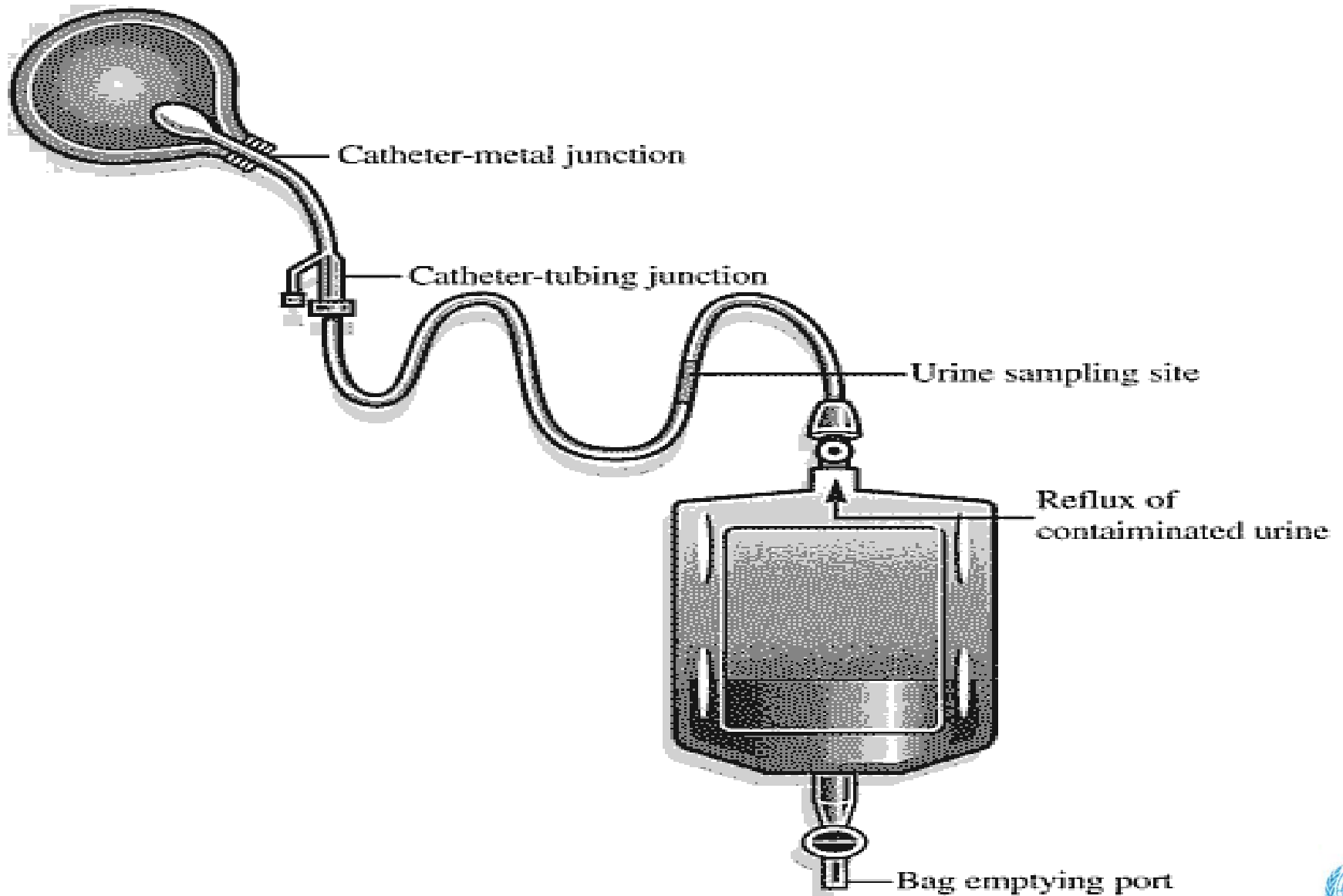
Intravenous Infusions

Sites of Possible Contamination



Indwelling Catheterisation of Urinary Tract

Sites of Possible Contamination





* 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





Vnímavost u onkologicky nemocných



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 přežívat při 3 – 5°C i 14 dnů),

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

INFEKCIOZITA BIOLOGICKÝCH MATERIÁLŮ – VÝSKYT ETIOPATOGENETICKÝCH AGENS

2. SPUTUM, NOSOHLTANOVÝ SEKRET

Adenoviry, coronaviry, enteroviry, herpes viry, myxoviry (chřipka), paramyxoviry, RSV, rinoviry,

Stafylokoky, streptokoky, meningokoky, *Haemophilus Influenzae*, *Neisseria meningitis*, *Bordetella pertussis*, *Bordetella parapertussis*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Pneumocystis carinii*, Kandidy

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*

INFEKCIÓZITA 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

INFEKČNÍ ZITIZITA BIOLOGICKÝCH MATERIÁLU – VÝSKYT ETIOPATOGENETICKÝCH AGENS

7. SLZY, OČNÍ SEKRET

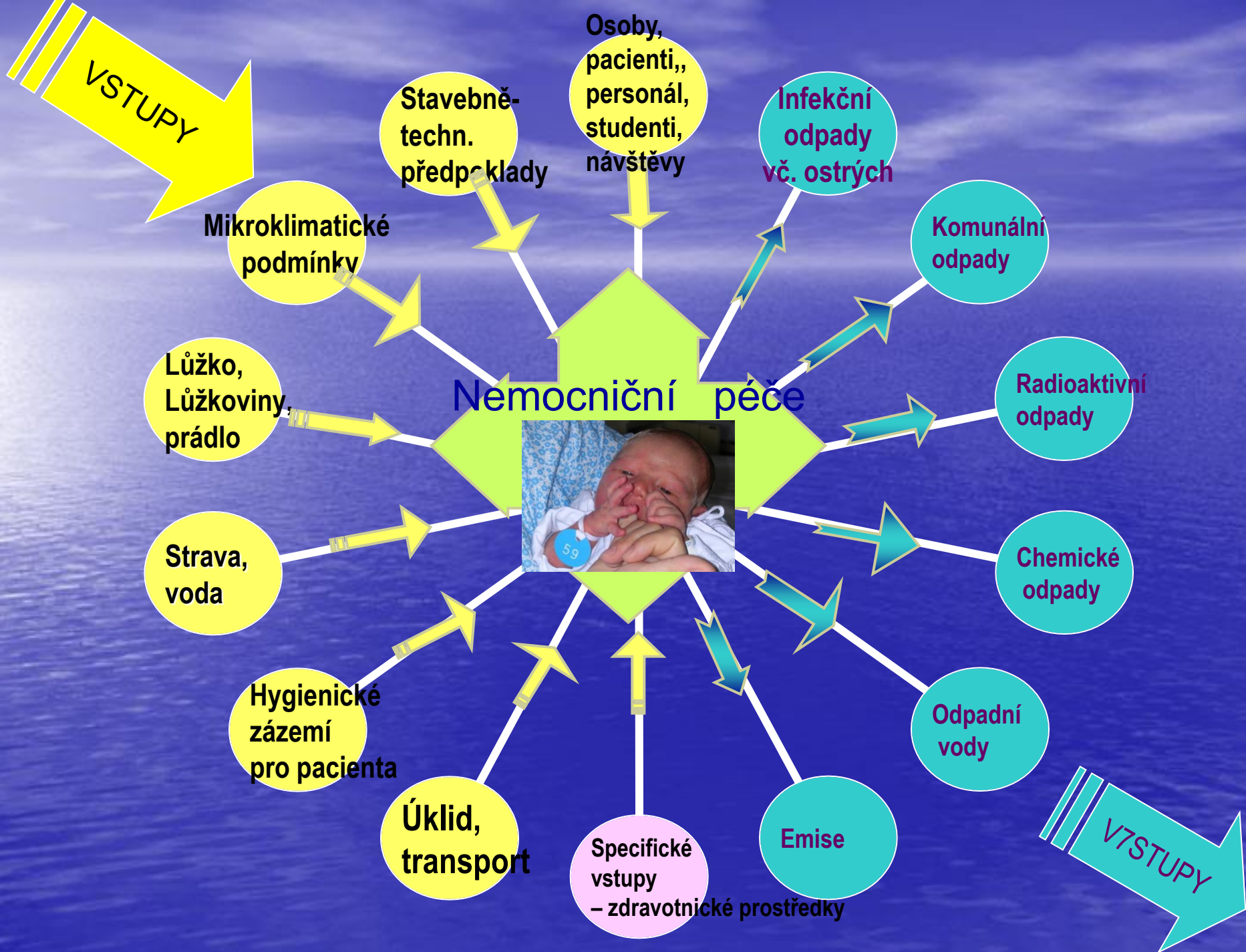
VHB, HIV, adenoviry, Enterovirus typ 70, *Coxsackie A 24*, *Staphylococcus aureus*, hemophilus, pneumokoky, moraxely, Chlamydie

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 lymfogramulomatosis*, *Chlamydia trachomatis*

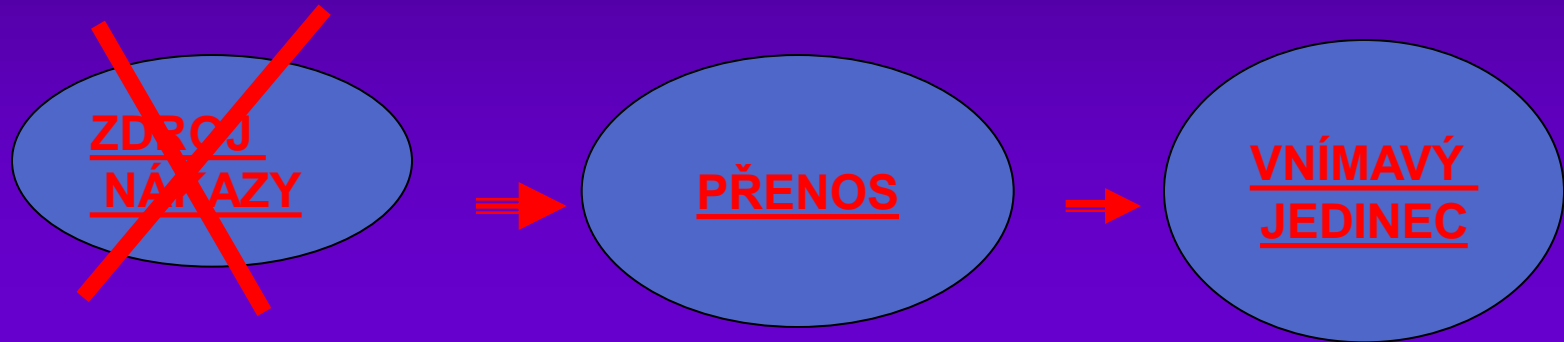
9. EJAKULÁT

VHB, HIV, vzácně VHC, CMV,



PROCES ŠÍŘENÍ NÁKAZY

Protiepidemická opatření



Včasné rozpoznání a diagnóza nemoci

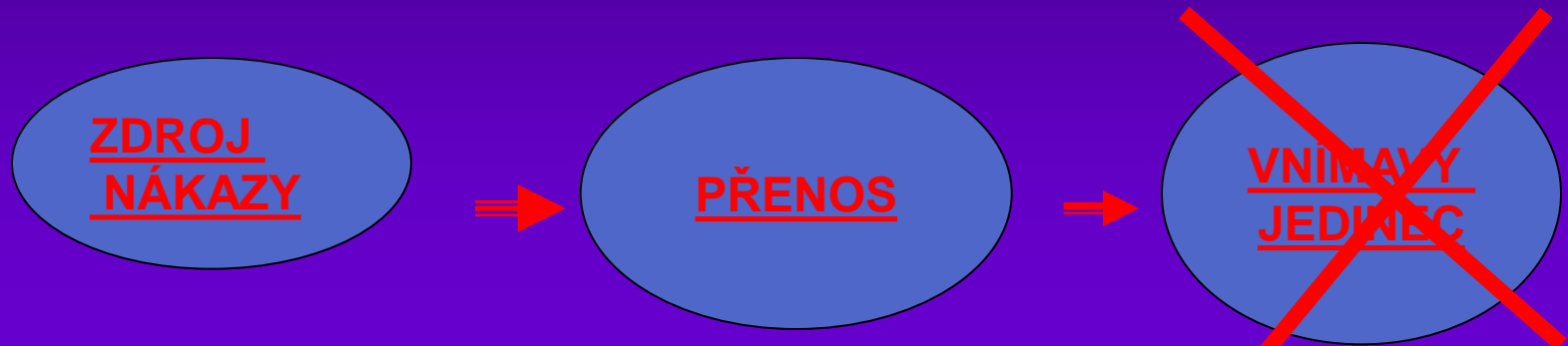
Izolace v nemocnici

Izolace v domácím prostředí

Léčení

PROCES ŠÍŘENÍ NÁKAZY

Protiepidemická opatření



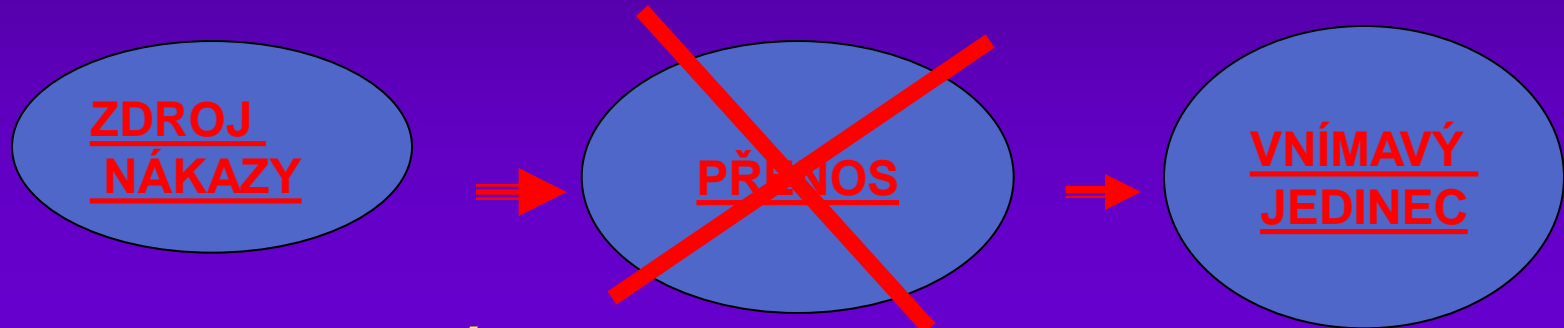
Zdravý životní styl - otužování, sport, pohyb,
výživa, dostatek spánku ,

Imunizace aktivní

Imunizace pasivní

PROCES ŠÍŘENÍ NÁKAZY

Protiepidemická opatření



MYTÍ , (DEZINFEKCE) RUKOU,

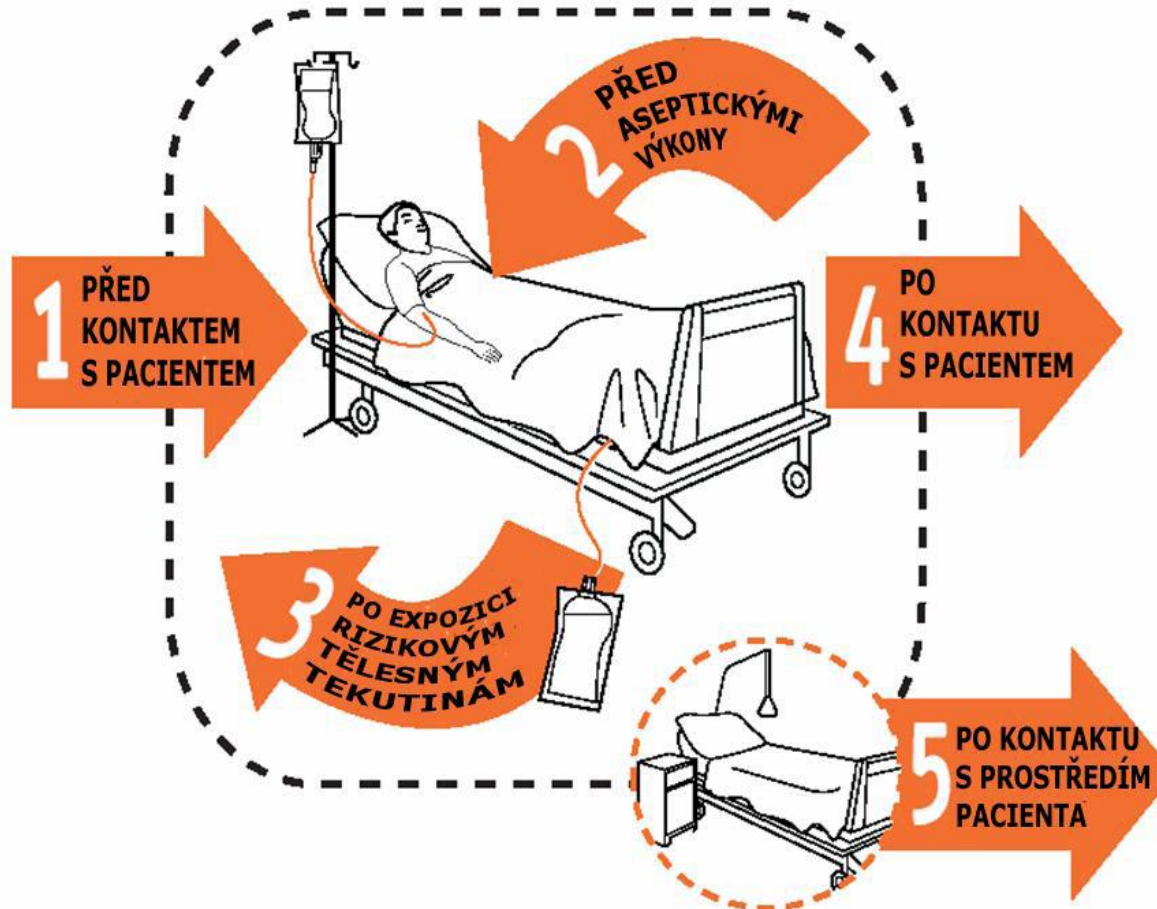
**Praní prádla, větrání, úklid na vlhko,
malování**

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

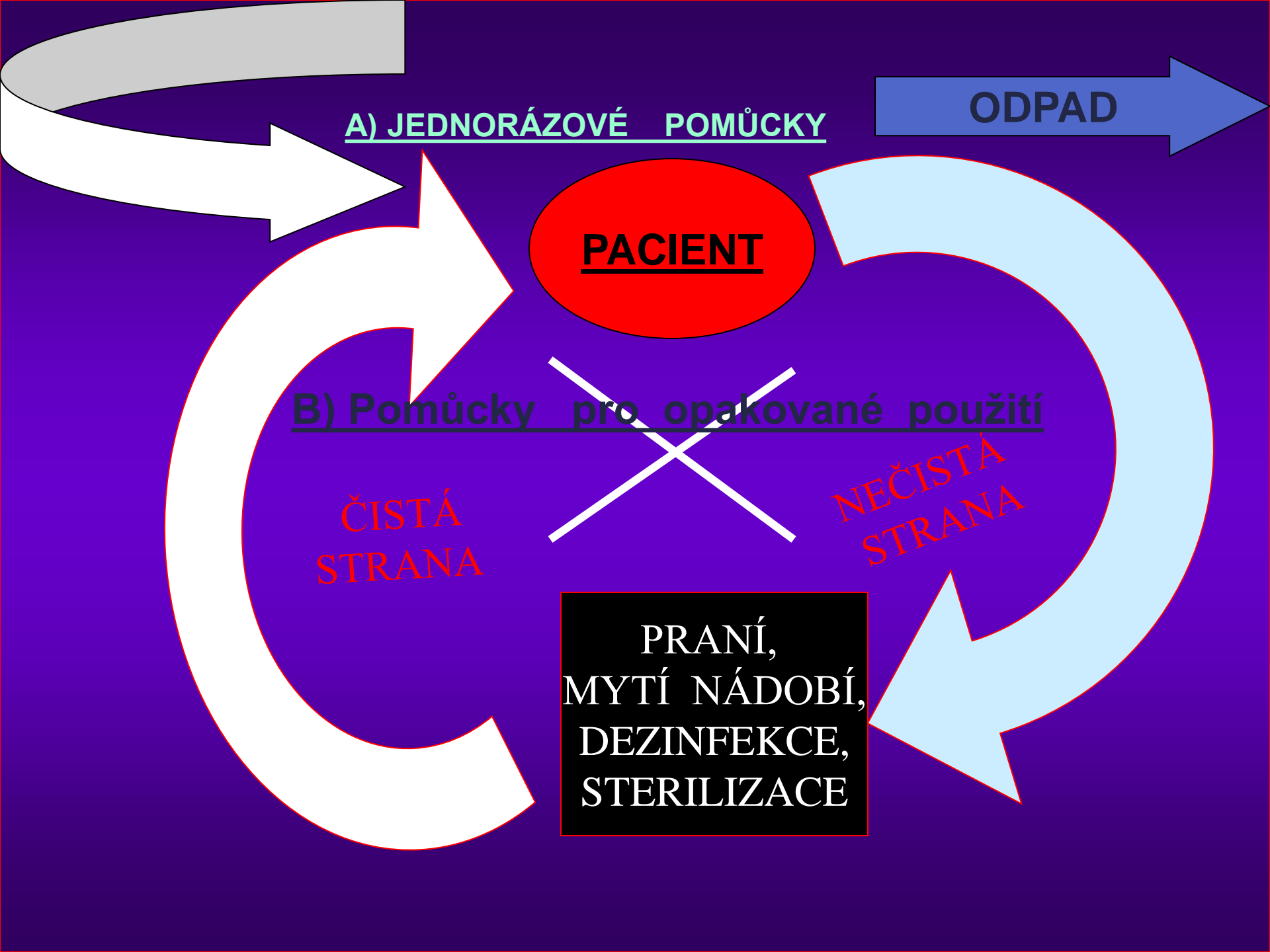
PACIENT

B) Pomůcky pro opakované použití

ČISTÁ
STRANA

NEČISTÁ
STRANA

PRANÍ,
MYTÍ NÁDOBÍ,
DEZINFEKCE,
STERILIZACE

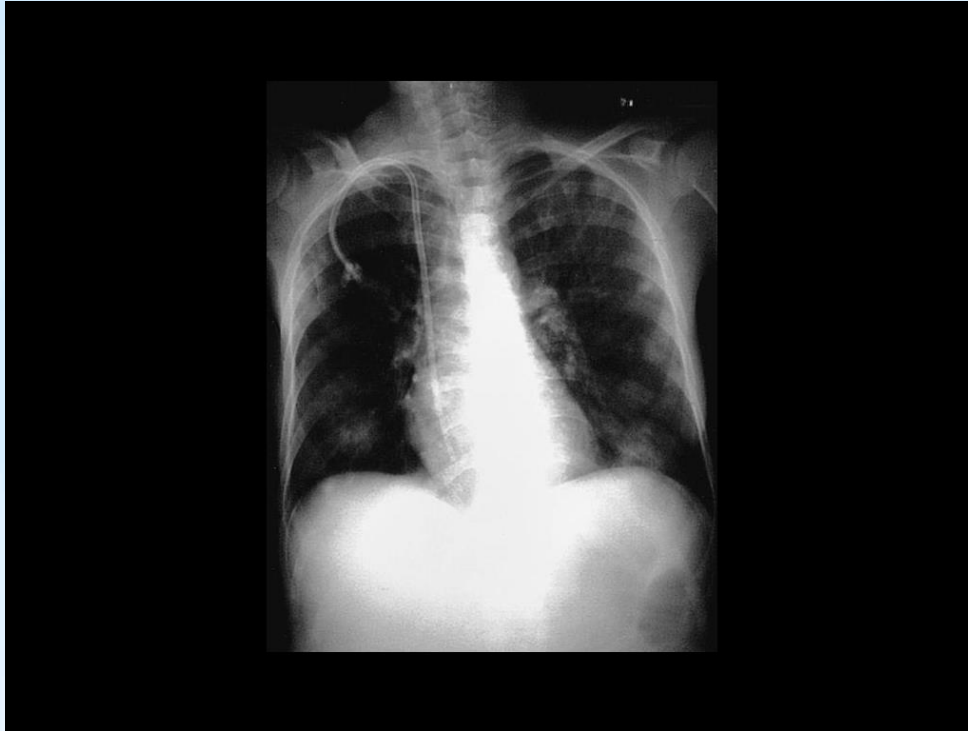


* Impetigo u dítěte



Carbuncle of the buttock caused by *Staphylococcus aureus*. This large carbuncle developed over the course of 7-10 days and required surgical drainage plus treatment with antibiotics. The patient had previously experienced numerous episodes of *Staph. aureus* cutaneous abscesses. He carried the staphylococci in his anterior nares.





- * Septic pulmonary emboli. Multiple nodular pulmonary infiltrates secondary to a dialysis catheter-associated infection. The patient presented with high fevers, cough and pleuritic chest pain. *Staphylococcus aureus* was isolated from multiple blood specimens.



*** Necrotizing fasciitis caused by group A streptococci. There is only moderate erythema but at surgery there was extensive soft tissue damage.**

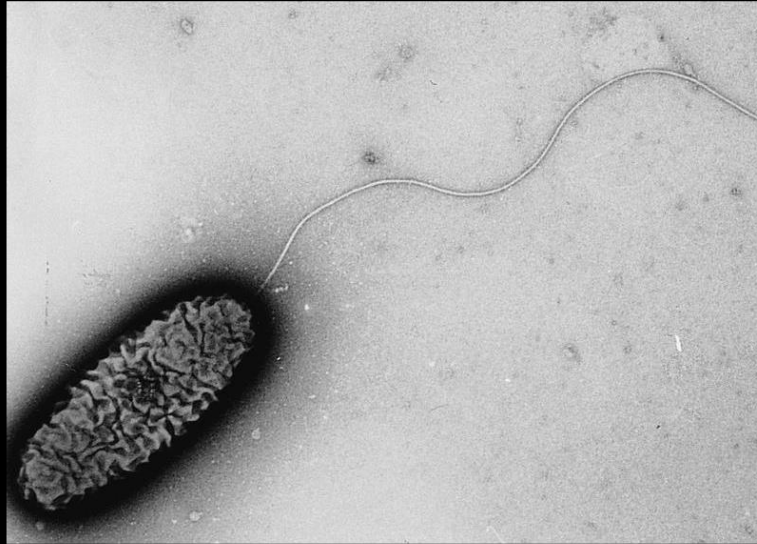


* Gas gangrene. Note the extensive local edema.

Obtained after an outbreak, this micrograph depicts Gram-positive *Clostridium difficile* bacteria.

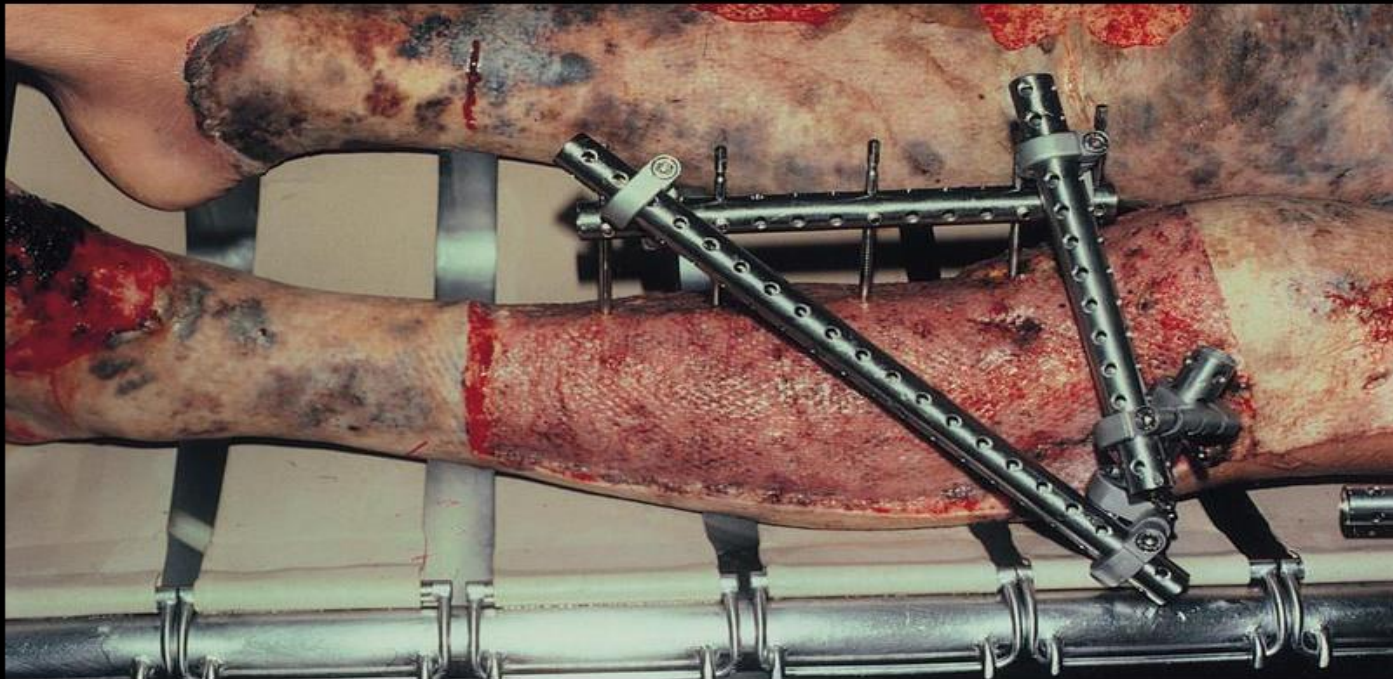
Source: CDC





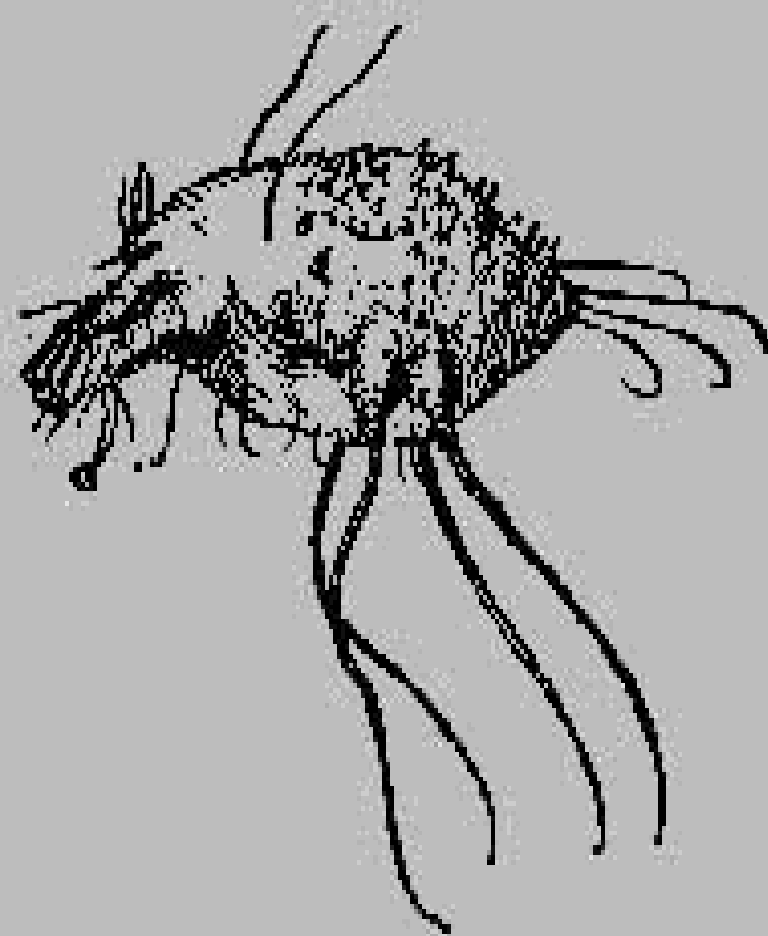
* ***Pseudomonas aeruginosa*** monotrichous polar flagellum seen on electron microscopy.

- * Burned leg that has been superinfected with *Pseudomonas aeruginosa*.

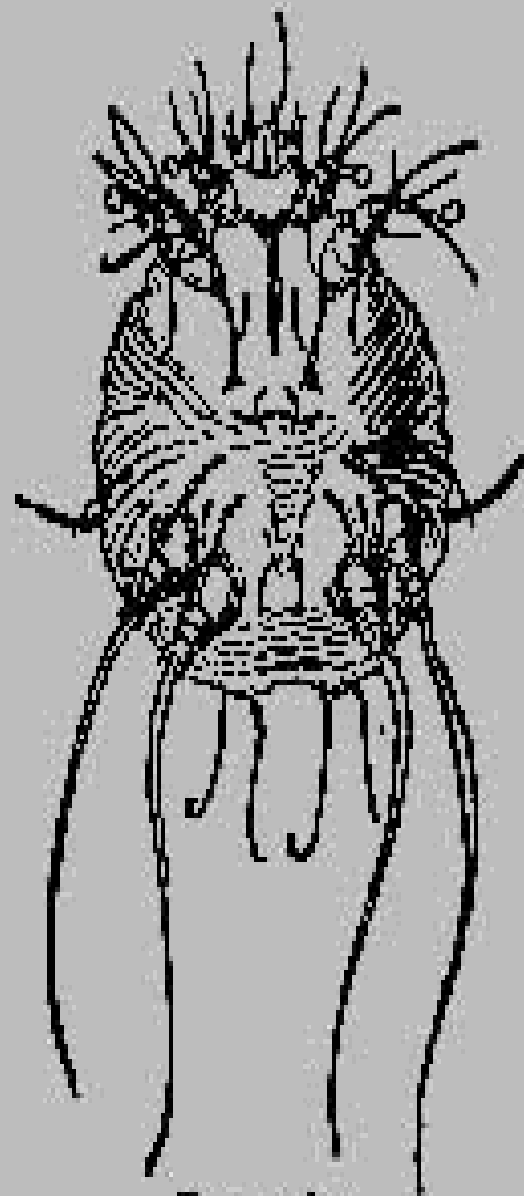




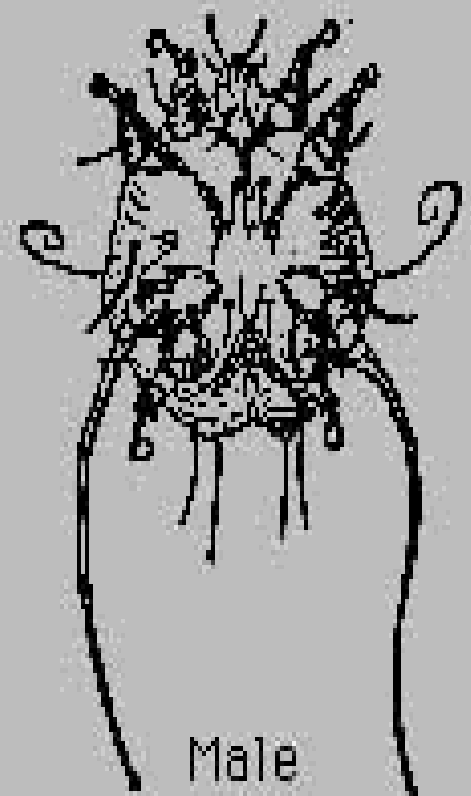
Zákožka syrabová 



lateral



Female



Male

0.4 mm in length



<http://dermis.net>



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.

Způsoby sterilizace

A. Fyzikální sterilizace

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.

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 .

A.3. Sterilizace plazmou - využívá plazmy vznikající ve vysokofrekvenčním elektromagnetickém poli, které ve vysokém vakuu působí na páry peroxidu vodíku nebo jiné chemické látky.

A. 4. Sterilizace radiační - účinek vyvolává gama záření v dávce 25 kGy. Používá se při průmyslové výrobě sterilního jednorázového materiálu, případně ke sterilizaci exspirovaného 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.

Sterilizační obaly

Obaly slouží k ochraně vysterilizovaných předmětů před sekundární kontaminací až do jejich použití:

* Jednorázové obaly - papírové,

- polyamidové a

- kombinované papír - fólie

* Pevné, opakovaně používané sterilizační obaly jsou kazety a kontejnery.

Na každý pevný sterilizační obal je nutno umístit procesový test.

Skladování a transport vysterilizovaného materiálu

Obaly s vysterilizovaným materiálem se převáží v uzavřených přepravech či skříních, aby byly chráněny před poškozením a znečištěním.

Exspirace sterilního materiálu

Obaly pro jednotlivé způsoby sterilizace a jim odpovídající expirace

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

Kontrola sterilizace zahrnuje:

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

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, které 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.

Dvoustupňová dezinfekce (DD)

✓ **P**rvní 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 zázpis v deníku s datem přípravy pracovního roztoku, koncentrací a expozicí.

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:

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.

DEZINFEKCE

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
- + dobrá účinnost); - zápach, koroduje kovové materiály
- ❖ **Přípravky na bázi jódu** – dezinfekce pokožky před vpichem, předoperačně
- + dobrá účinnost); - zabarvuje, alergie
- ❖ **Peroxisloučeniny** - 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

lze
použít
na
pokožku

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.).

* **Zákon č. 20/1966 Sb.**, o péči o zdraví lidu, ve znění
pozdějších předpisů (např. ustanovení § 26 odst. 13)

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví
a o změně některých souvisejících zákonů,

ve znění zákona č. 254/2001 Sb., zákona č. 274/2001 Sb.,

zákona č. 13/2002 Sb.,

zákona č. 76/2002 Sb.,

zákona č. 86/2002 Sb., zákona č. 120/2002 Sb. a zákona č. 320/2002 Sb.



Díl 3

Hygienické požadavky na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče

§ 15

1) Osoba provozující nestátní zdravotnické zařízení nebo ústav sociální péče, zdravotnické zařízení státu anebo ústav sociální péče státu (dále jen „osoba poskytující péči“) jsou povinny činit hygienická a protiepidemická opatření k předcházení vzniku a šíření nemocničních nákaz.