

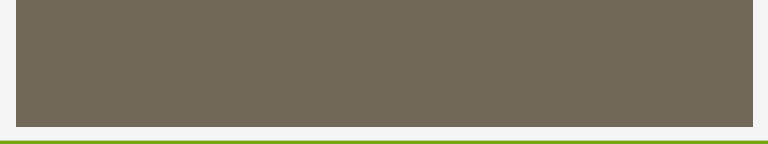
# Specifická epidemiologická rizika v intenzivní péči o pacienta

Kolářová Marie  
[mkolar@med.muni.cz](mailto:mkolar@med.muni.cz)  
podzim 2014



*Intenzivní (neodkladná) péče* je vysoce specializovaná diagnostická a léčebná činnost ve zdravotnických zařízeních určená nemocným s hrozícím nebo nastalým reverzibilním selháním životních funkcí s nutností jejich podpory nebo dočasné náhrady.





Pacienti zde hospitalizovaní jsou ohroženi větším rizikem spjatá s intenzivní a resuscitační péčí.

NN na pracovištích intenzivní medicíny tvoří přibližně 25 % ze všech nozokomiálních infekcí.

Jejich incidence na těchto pracovištích je desetkrát vyšší než na odděleních standardní péče.

Nemocniční mikrobiální kmeny kolonizují plochy a předměty v okolí pacienta. V prostředí JIP se nachází mnoho příznivých podmínek pro realizaci epidemického procesu a při nedodržení hygienického režimu se nemocniční patogeny snadno šíří a ohrožují pacienty, ale i ošetřující personál.

### **Epidemiologické charakteristiky specifické nemocniční mikroflóry:**

- ❖ Vyznačují se schopností přežít v nepříznivých životních podmínkách jsou odolné při zaschnutí; přežívají v ovzduší, ve vodě na prádle, v odpadech od pacienta
- ❖ Opakovanou expozicí se stávají odolné k působení dezinfekčních přípravků.

To vše usnadňuje **nepřímý přenos**.

- ❖ Stávají se postupně rezistentní k jednomu či více antibiotikům a komplikuje se debacilizace zdrojů nákazy.

## **Se specifickými diagnostiko-terapeuticko-ošetrovatelskými procesy u pacienta souvisí i specifická infekční rizika:**

- ❑ Extrémně vysoká vnímavost pacientů k infekci v důsledku základního onemocnění či přidruženého zdravotního problému a kritické kondice.
- ❑ Věk pacienta – děti, starší osoby
- ❑ Výživa - déletrvající karence bílkovin, celková kachexie nebo metabolické poruchy vč. parenterální výživy a ggastrické sondy snižují odolnost.
- ❑ Psychické faktory, stres, nedostatek spánku
- ❑ Vytváření netradičních nefyziologických vstupů do organismu pacienta - i.v. vstupy, močové katetry, UPV, drény, operační rány

# Původci nemocničních infekcí

Postupné změny v etiologické struktuře:

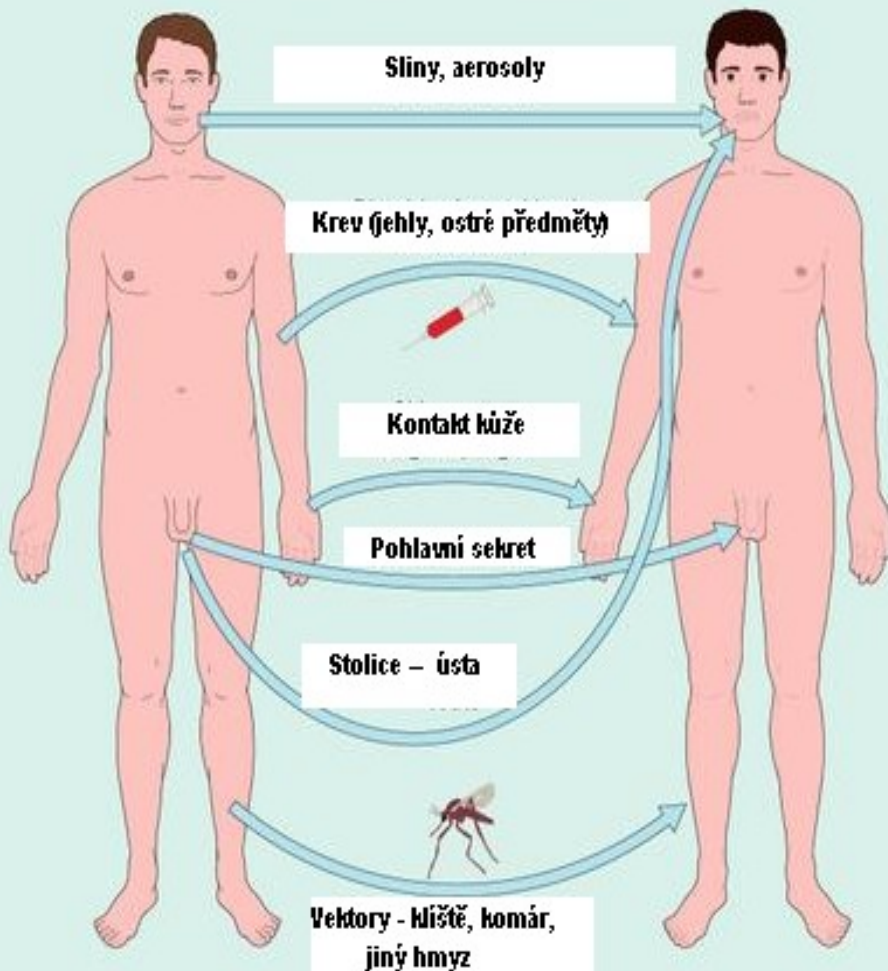
- polovina minulého století - ***Staphylococcus aureus*** v 70. letech - **G- bakterie, G + baktérie (SA)**
- v 80. letech - **MRSA, enterokoky vč. VRE**
- Současnost - **Polyresistentní G - bakterie s produkcí širokospektrých betalaktamáz (Klebsiella pneumoniae ESBL, E. coli ESBL, apod),**
- u imunokompromitovaných pacientů – významné i původně méně virulentní **viry, houby, paraziti**

## OSÍDLENÍ LIDSKÉHO TĚLA MIKROORGANIZMY

### Normální nálezy



### Přenos mikroorganismů mezi lidmi



### Vstupní brány do těla

Spojivky

Nos

Ústa

Horní dých.cesty

Kůže

Dolní dých. cesty

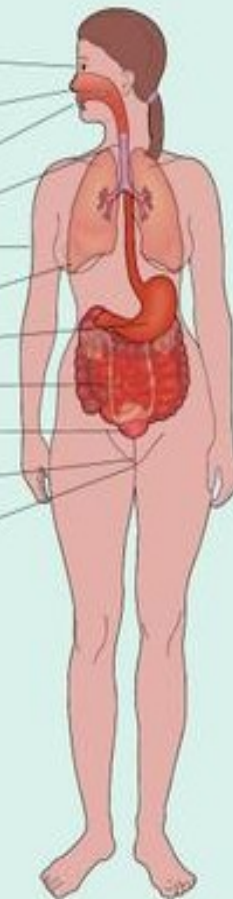
Žaludek

Sřevo

Močové cesty

Pohlavní orgány

Rektum



# Žilní katétr

Žilní vstup je nefyziologický invazivní vstup do krevního řečiště.

Stav, při kterém dochází k porušení nebo ohrožení integrity pokožky za účelem:

- aplikace intravenózních léků
- podávání krevních derivátů
- parenterální výživa
- doplnění tekutin

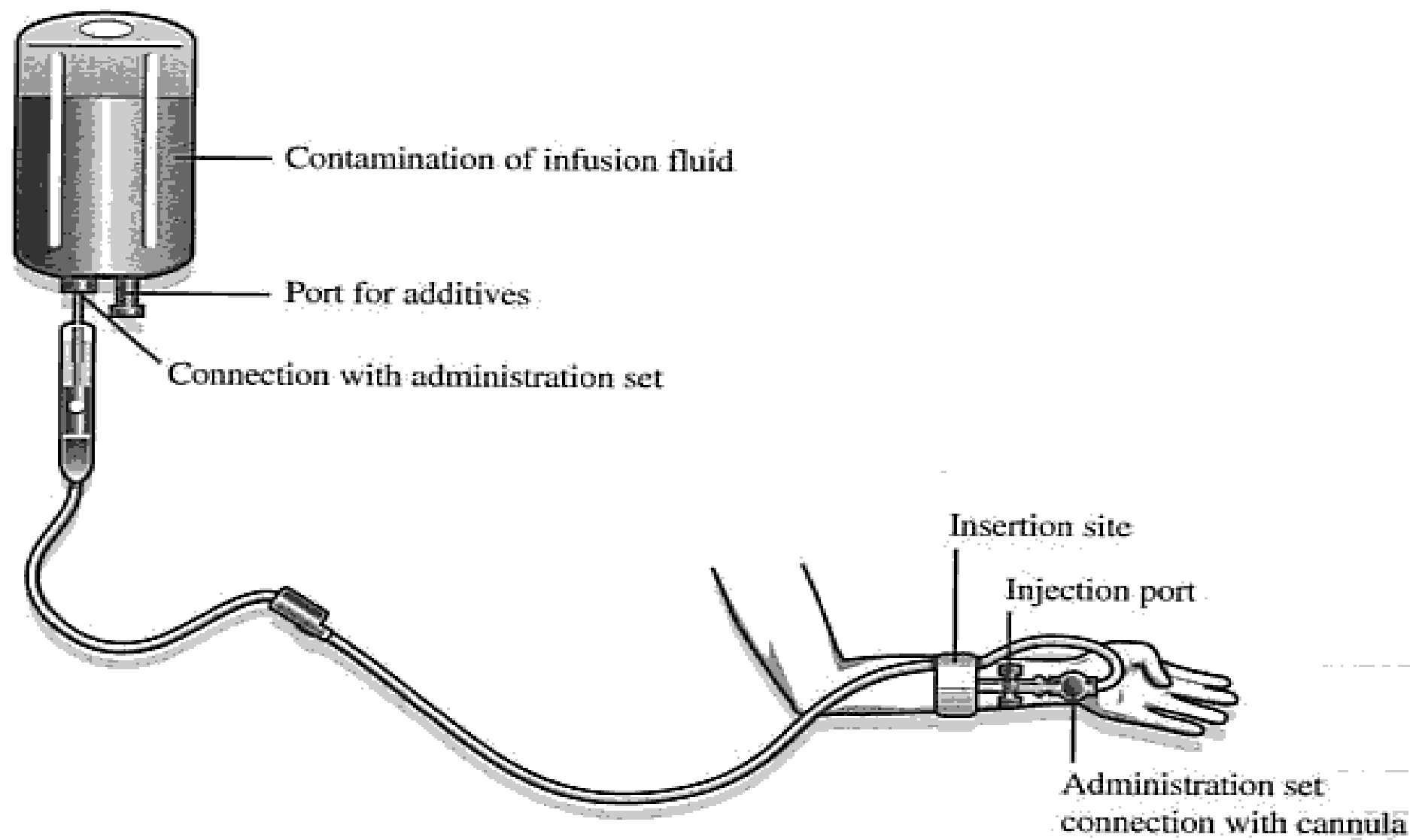
## **Infekční komplikace:**

- - infekce místa vpichu,
- - infekce krevního řečiště,
- - endokarditida,
- - osteomyelitida

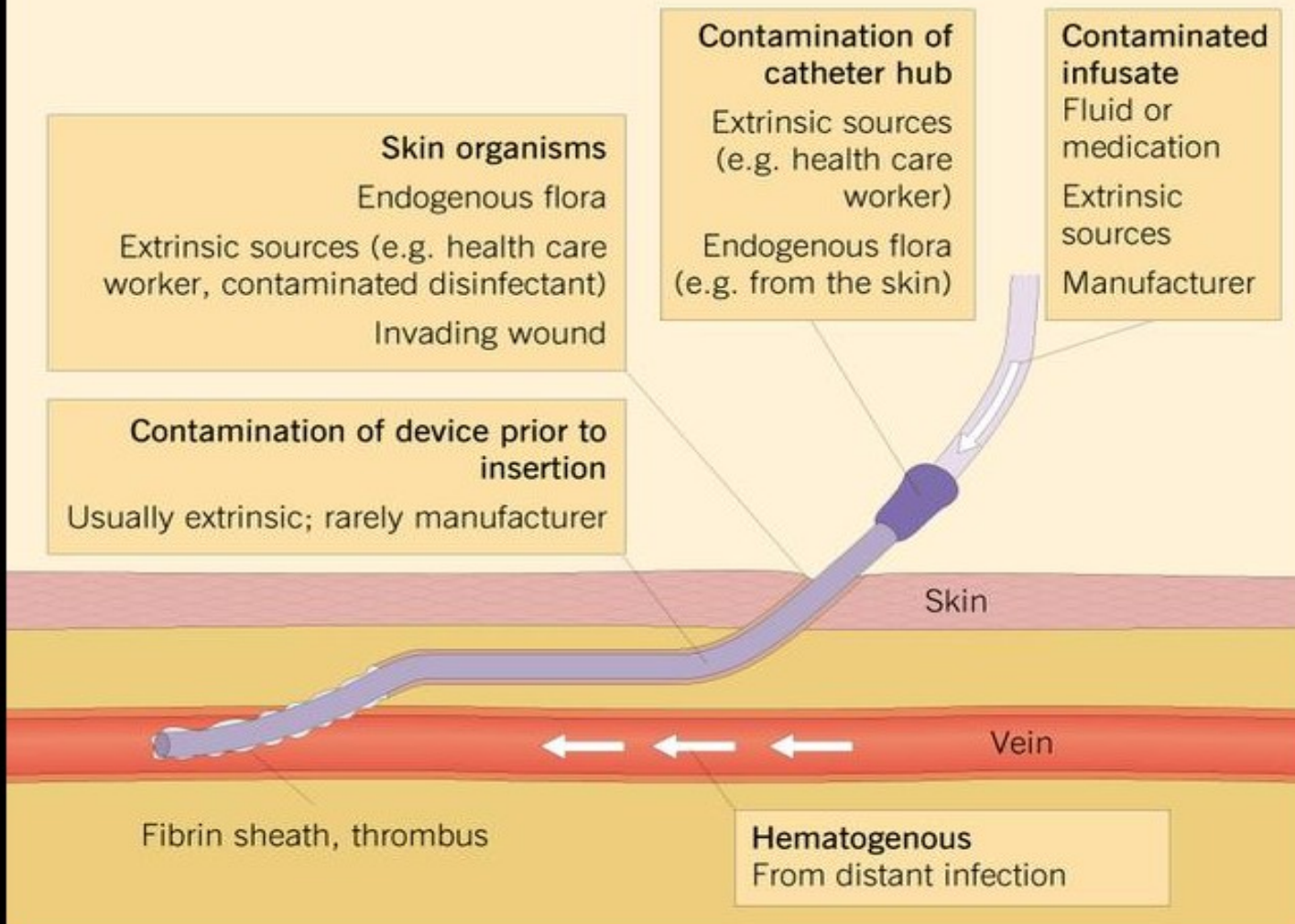


# Intravenous Infusions

## Sites of Possible Contamination



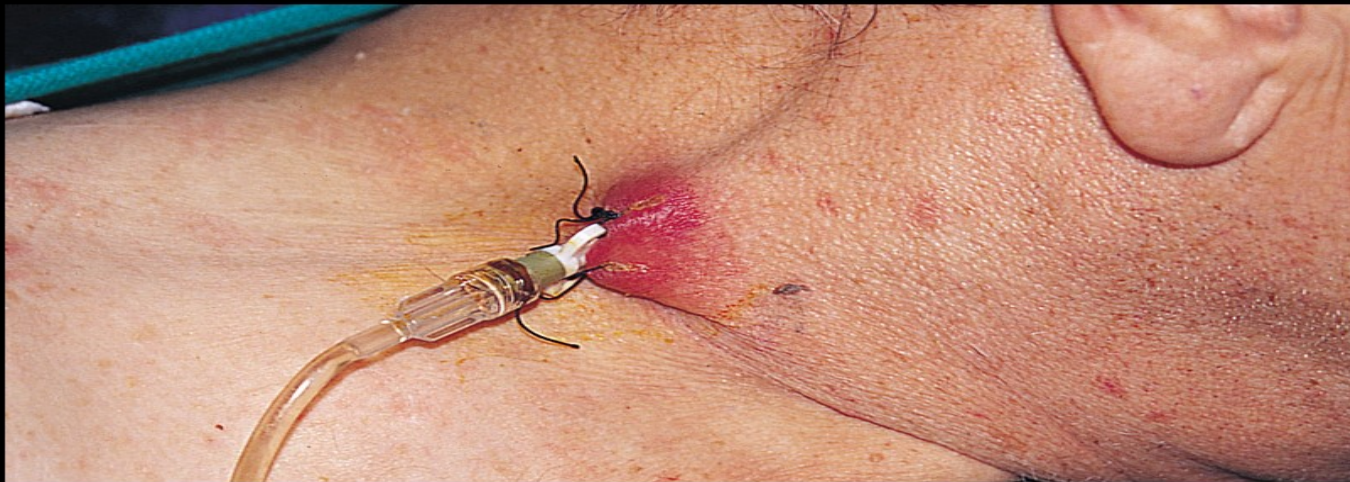
## POTENTIAL ROUTES OF INFECTION



***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.





Diffuse skin involvement with petechial lesions in a patient with *Staphylococcus aureus* bacteremia, endocarditis and acute aortic insufficiency.



# UMĚLÁ PLICNÍ VENTILACE V INTENZIVNÍ PÉČI

K indikacím  
patří:

- – zástava dechu a oběhu
- - těžká respirační insuficience
- - srdeční selhání
- - šokové stavy
- - polytraumata
- - poúrazové a pooperační stavy
- - intoxikace
- - kranio-cerebrální traumata



Pneumonie (PNEU) je druhou nejčastěji se vyskytující nozokomiální nákazou (NN); VAP nejčastější nákazou získanou na JIP (incidence se pohybuje mezi 9 - 67%, nebo 4,4- 51 případů na 1 000 ventilátorových dní).

Je příčinou signifikantně vyšší morbiditity a mortality (10% - 40%) s prodloužením hospitalizace a s nárůstem nákladů na léčbu.

U kriticky nemocných pacientů jsou alterované přirozené obranné mechanismy (kašlací reflex, mukociliární clearance, složky imunitního systému).

Baktérie se dostávají do dolních dýchacích cest:

- aspirací orofaryngeální flory a flóry souvisejících struktur (paranasálních dutin, dentálních plaků),
- inhalací aerosolu obsahující mikroorganismy (při inhalační terapii, anestézii, při nebulizaci vzduchu nebulizátory)
- méně často hematogenně nebo (vzácně, spíše hypoteticky) translokací ze zažívacího traktu.
- Význam žaludku jako rezervoáru infekce je diskutovaný
- Hematogenní cesta ze vzdáleného infekčního ložiska (purulentní flebitida, pravostranná endokarditida) je vzácná, stejně jako přenos infekce translokací nebo lymfogenní cestou.



# Močové katétr

Za fyziologických podmínek se bakteriální flóra distálního úseku močové trubice, která má tendenci migrovat do močového měchýře, močením neustále odplavuje.

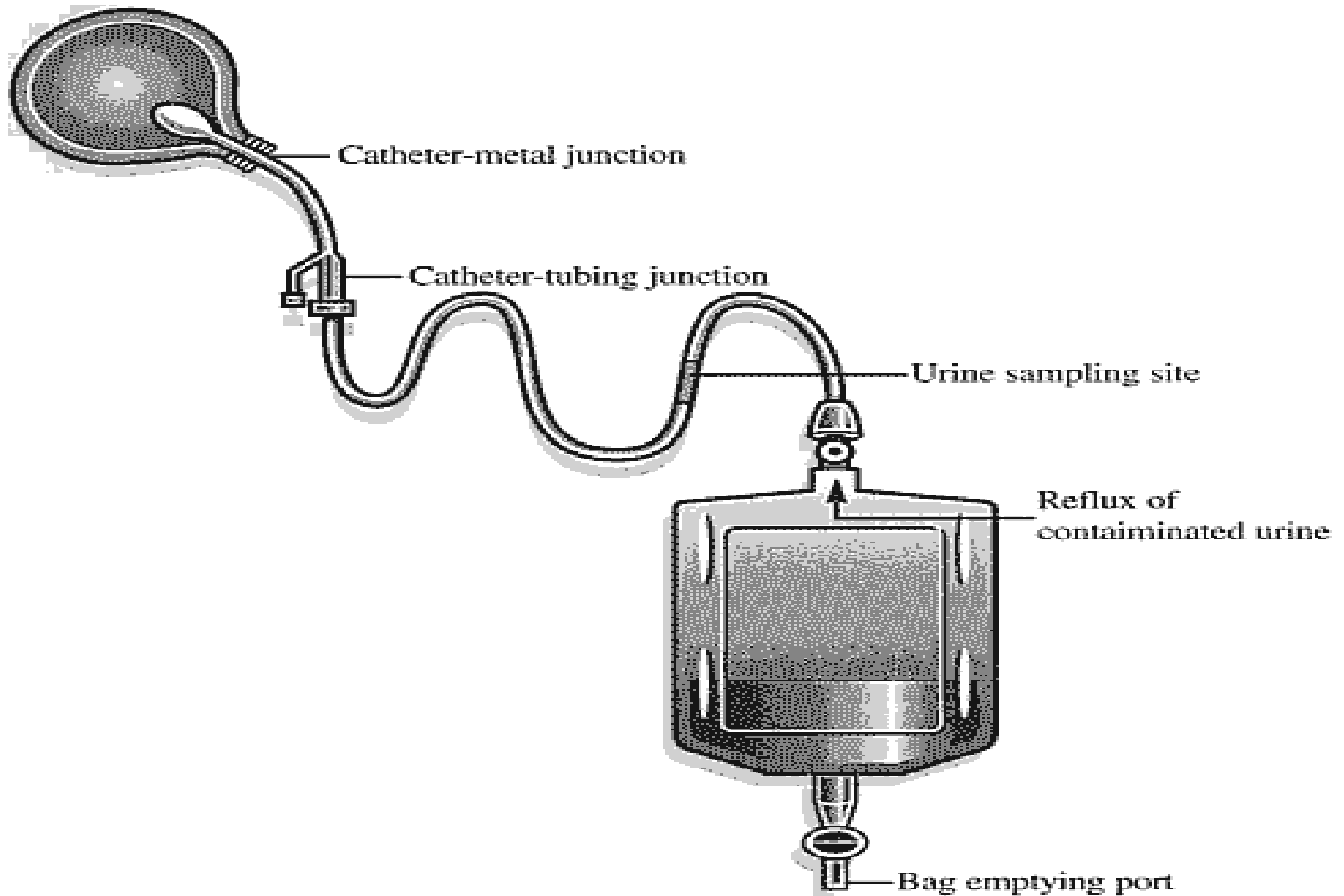
Zavedením katétru se tento přirozený čistící mechanismus obchází a perineální a uretrální flora putuje do močového měchýře.

Infekce močového traktu (UTI) je nejčastěji se vyskytující nosokomiální infekcí (NI), představuje více než 30 % všech hlášených NI pacientů akutní i dlouhodobé péče.

Většina těchto infekcí (66 – 86%) vzniká v příčinné souvislosti s močovým katétrem nebo s urologicko-endoskopickým zákrokem (10%).

# Indwelling Catheterisation of Urinary Tract

## Sites of Possible Contamination



## Močové katétry

Kromě vzácné hematogenně vzniklé pyelonefritidy, způsobené výhradně *Staphylococcus aureus*, většina mikroorganismů vyvolávající CAUTI pochází z:

- ❖ pacientovy rektální nebo perianální flóry nebo z
- ❖ rukou ošetřujícího zdravotnického personálu při zavádění nebo ošetřování (manipulací) se sběrným systémem.

Mikroorganismy vstupují při zavedeném katétru do močových cest dvojitou cestou:

### **extraluminálně:**

- a) časná infekce – vzniká přímou inokulací mikroorganismů při zavádění katétru
- b) pozdní infekce - kdy mikroorganismy stoupají z perinea kapilárním vzlínáním v tenkém souvislém mukosním filmu po zevním povrchu katétru
- Extraluminální cesty šíření mají větší význam u žen (krátká uretra a vzdálenost od análního ústí). Bylo zjištěno, že vysoká kožní bakteriální nálož periuretrálně je nejrizikovější faktor pro obě pohlaví.
- Extraluminárně se podílí na vzniku CAUTI je významnější, nežli u intraluminární cesty (pro G+ koky v poměru 79% versus 21%, pro G- tyčinky v poměru 57% versus 43%, a kvasinky 69% k 31%).

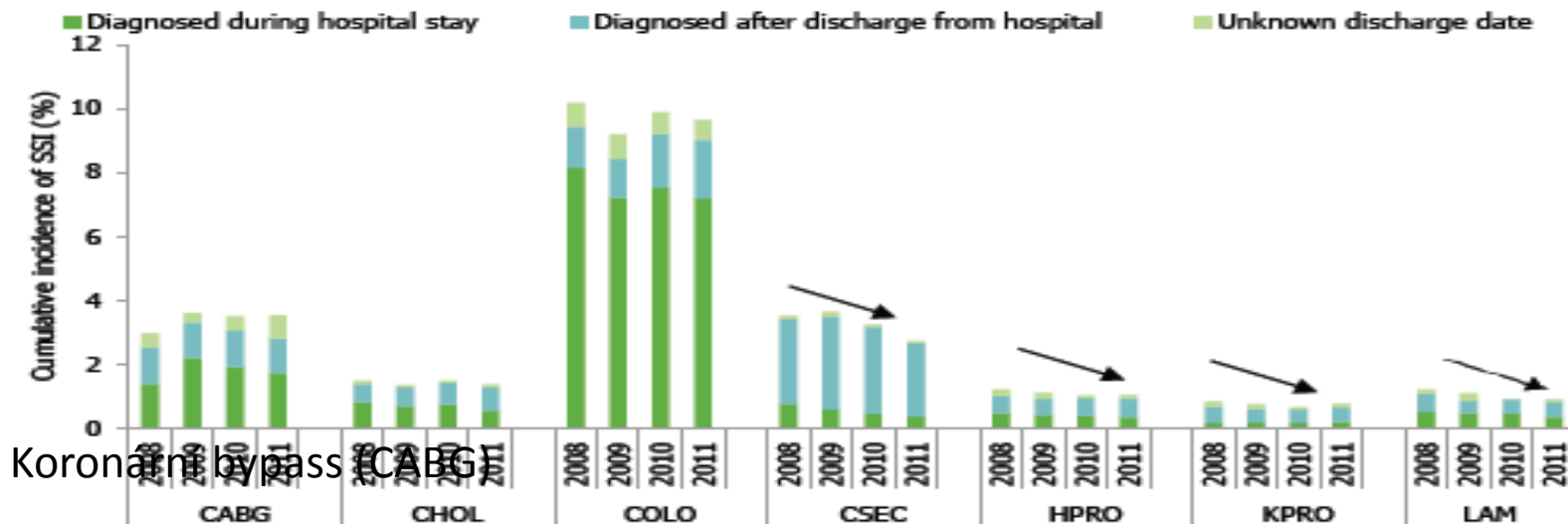
**intraluminálně** – refluxem mikroorganismů, když dojde k poškození uzavřeného drenážního systému, nebo kontaminací moče ve sběrném vaku

# Operační výkon a riziko infekce



# Trendy vybraných IMCHV 2008 - 2011

Figure 3.3. Cumulative incidence for SSI by year and operation type, EU/EEA countries, 2008–2011



Data source: ECDC, HAI-Net SSI patient-based data 2008–2011.

Koronární bypass (CABG) N = 41 725 operací, IMCHV = 3,5% (1 467)

Cholecystektomie(CHOL) N = 80 563, IMCHV = 1,4% (1 149)

Chirurgie tlustého střeva (COLO) N = 51 526, IMCHV = 9,5% (4 893)

Císařský řez (CSEC) N = 167 202, IMCHV = 2,9% (4 894)

Náhrada kyčelního/kolenního kloubu (HPRO / KPRO) N = 267 985/187 786, IMCHV = 1,0% / 0,7%

Laminectomie (LAM) N = 14 681, IMCHV = 0,8% (122)



## 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 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



# PROCES ŠÍŘENÍ NÁKAZY

## Protiepidemická opatření



**Včasné rozpoznání a diagnóza nemoci**

**Izolace v nemocnici**

**Izolace v domácím prostředí**

**Léčení**

# PROCES ŠÍŘENÍ NÁKAZY

## Protiepidemická opatření



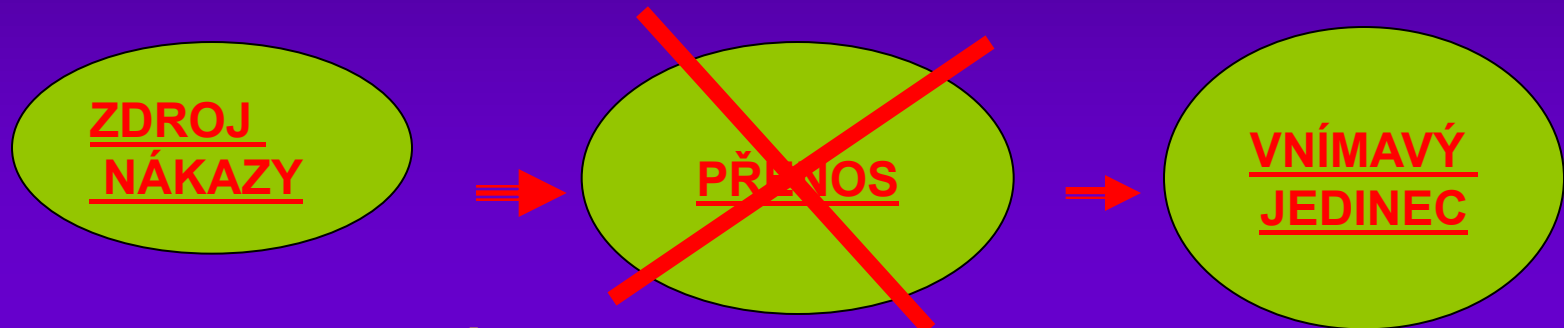
Zdravý životní styl - otužování, sport, pohyb,  
výživa, dostatek spánku ,

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**

A) JEDNORÁZOVÉ POMŮCKY

ODPAD

PACIENT

B) Pomůcky pro opakované použití

ČISTÁ  
STRANA

NEČISTÁ  
STRANA

PRANÍ,  
MYTÍ NÁDOBÍ,  
DEZINFEKCE,  
STERILIZACE

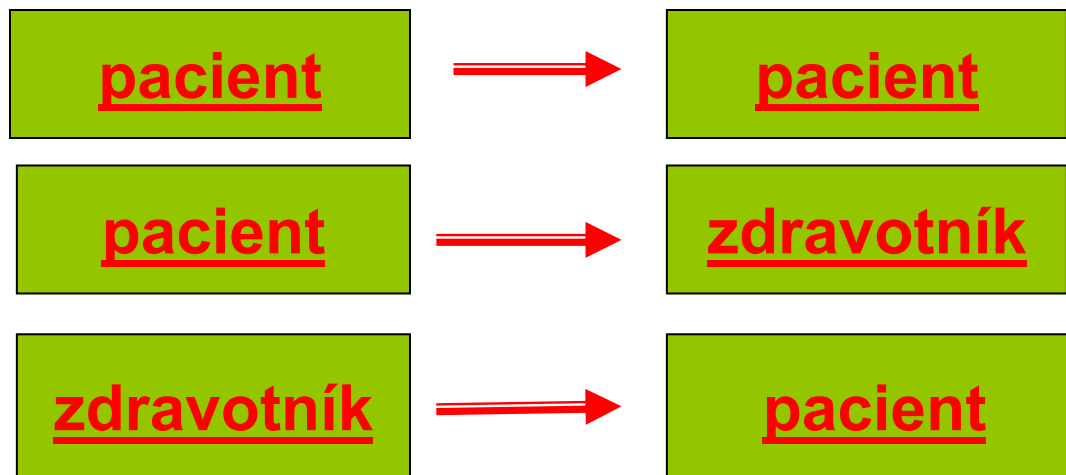
# Zásady protiepidemického režimu

Cílem nastavení preventivních protiepidemických režimů v péči o pacienta je eliminovat nejméně jeden ze tří článků epidemického procesu (= zdroj nákazy, přenos původce, vnímavý jedinec) a tak **přerušit proces šíření infekcí** v nemocničních podmínkách tj:

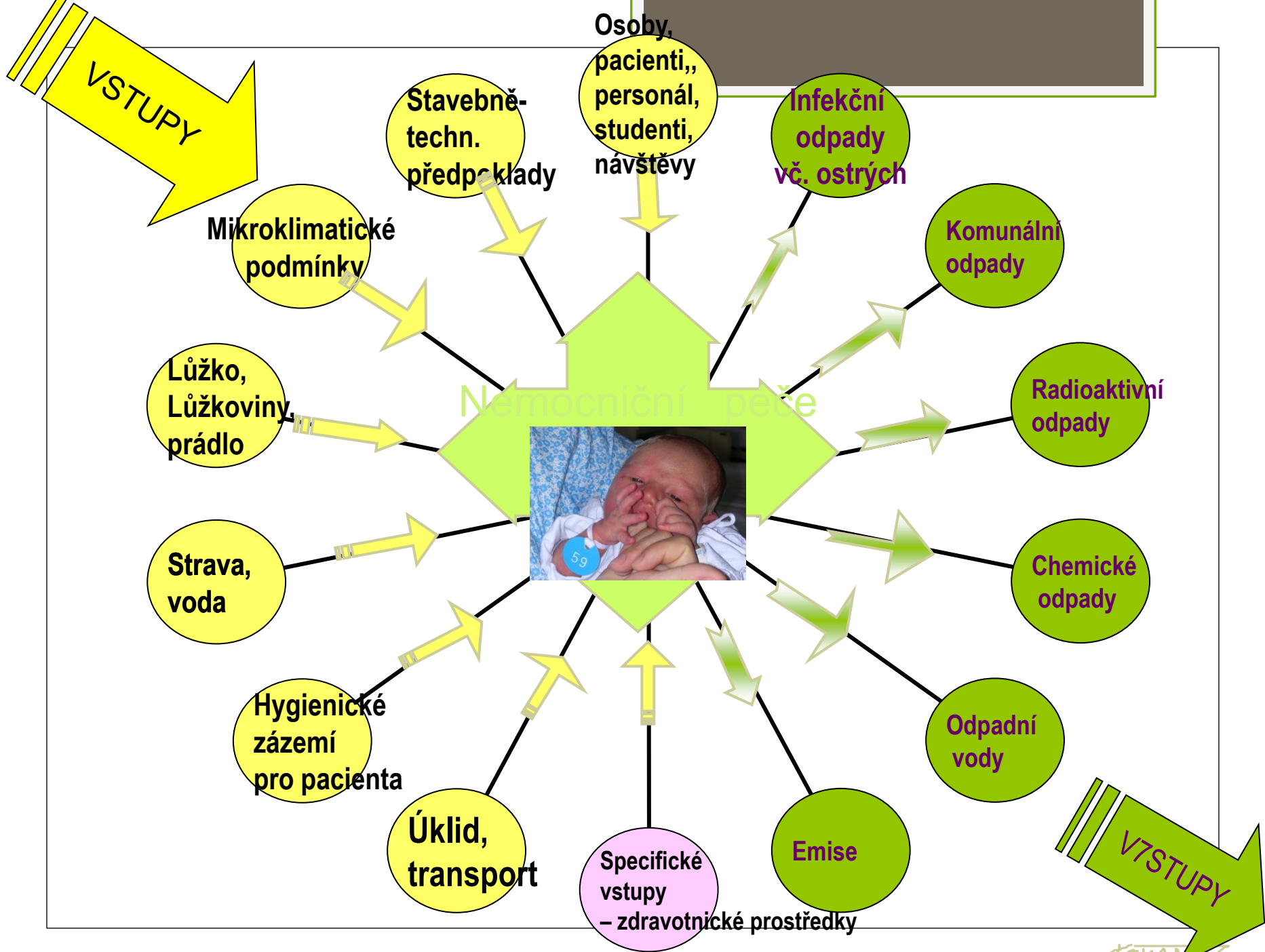
1. Identifikovat **zdroje nákazy mezi pacienty i zdravotníky ( i potenciální)** a eliminovat je nastavením **bariéry**:
  - **izolací zdroje nákazy** různé intenzity (\* na infekčním odd. , \* na samostatném pokoji),
  - **léčením zdroje nákazy** apod
2. Zvážit možné **způsoby přenosu původců** od okamžiku příjmu pacienta a potom během konkrétních diagnosticko-terapeuticko-ošetrovatelských procesů a nastavit konkrétní preventivní **bariéru**, která případný přenos zablokuje.
3. Ovlivnit pozitivně vnímavost pacientů je málo realizovatelné naopak v důsledku základního onemocnění, v souvislosti s celou řadou úkonů (vč. vzniku nefyziologických vstupů), operačních zákroků a terapie (imunosupresiva či léky s imunodepresivními vedlejšími účinky),

# Bariérová ošetrovatelská péče

je systém pracovních a organizačních opatření a používání postupů, které mají zabránit přenosu mikroorganismů :



Cílem je ochránit vysoce vnímavé pacienty a zabránit vzniku nemocničních profesionálních infekcí





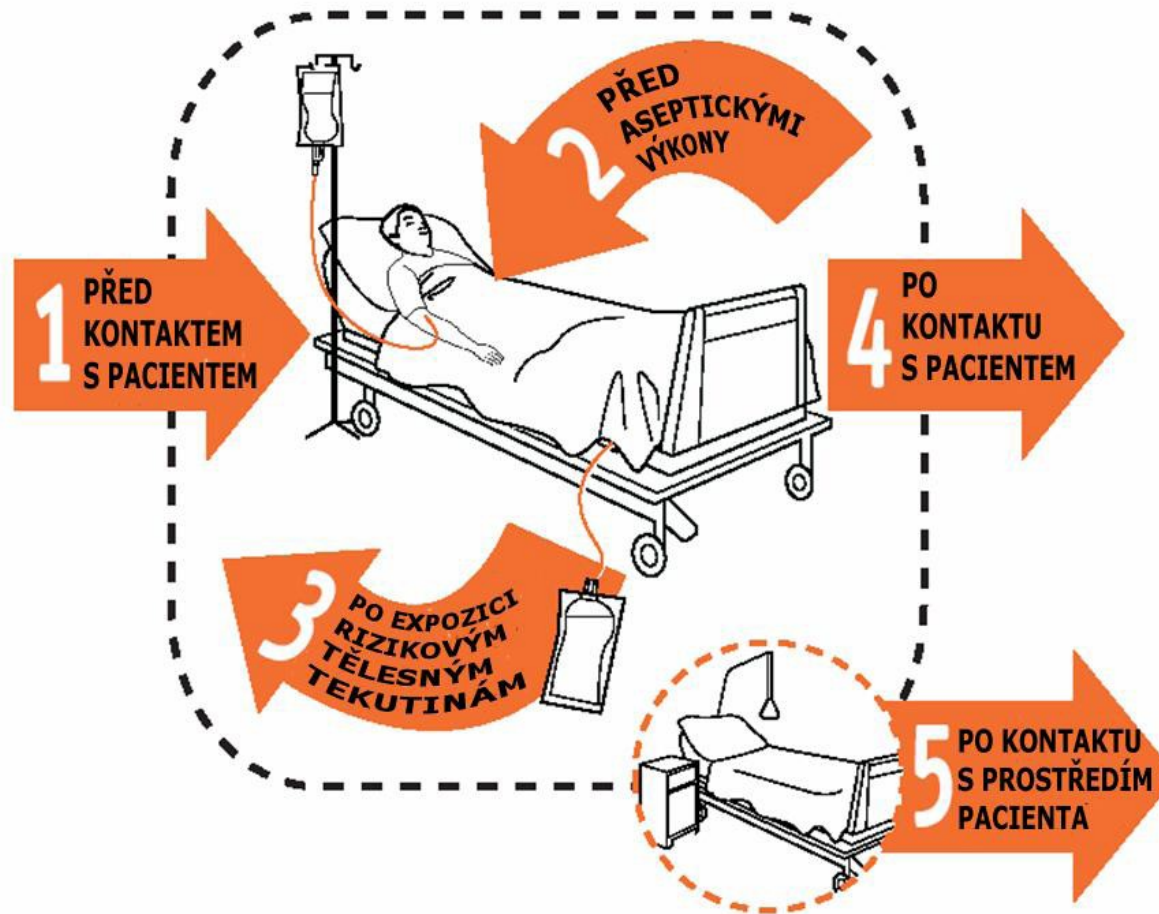
# Základní bariérová opatření:

- a) mytí rukou
- b) používání rukavic
- c) ústní roušky, ochrana očí, obličejové štíty
- d) pláště a ochranné oděvy
- e) péče o zdravotnické prostředky
- f) monitoring mikroklimatických podmínek
- g) prádlo
- h) ochrana zaměstnanců
- i) izolace pacienta na samostatném pokoji

Nedodržení předepsaných bariérových preventivních opatření je třeba chápat jako oslabení

**Bariérový systém je třeba chápat jako jeden celek a také jej jako celek realizací všech jeho částí dodržovat!**

# 5 základních situací pro HYGIENU RUKOU



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

# Bariérová ošetrovatelská péče o pacienty s polyrezistentními kmeny:

- **Izolace pacienta** - samost. pokoj, přednostně klimatizovaný
- **Označení pokoje**

Před vstupem do pokoje „hygienický filtr“:

Vyčlenění **ošetřujícího personálu** (min. počet)

Informovat dispečerku a **pracovníci Olman**

Informovat a poučit **návštěvy**

## Vždy dezinfekce rukou !

- NLZP + lékaři při předpokládané práci s pacientem:  
OOPP – 1.plášť, 2.krytí vlasů, 3.ústenka, 4.rukavice
- Návštěvy:  
návleky, plášť. Nevnášet osobní věci dovnitř !

# Bariérová ošetrovatelská péče o pacienty s polyrezistentními kmeny:

## Čistá strana- směrem k užití u pacienta:

- Pomůcky přednostně jednorázové - jinak individualizovat
- Prádlo, léky
- Vše k použití zůstává na pokoji po celou dobu pobytu pacienta !
- Doplnovat zásoby po spotřebování
- Dokumentace a psací potřeby na pokoji
- Jídlo
- .....
- .....

# Bariérová ošetrovatelská péče o pacienty s polyrezistentními kmeny:

## Nečistá strana- po použití směrem od pacienta:

- Separace odpadů (komunální, infekční, ostré), denně odstraňovat .
- Prádlo – netřídit, nepočítat, neoznačovat jako infekční.  
Odstranit v uzavřeném igelitovém pytli včetně použitých OOPP a odložených přímo na pokoji.
- Úklid a) povrchy – vyčleněné nádoby a textilie, běžné dezinfekční prostředky a frekvence  
b) Olman - pokoj jako poslední v pořadí. Použitý mop odložit do PE pytle a vylít použitý dezinf. Roztok.
- Jídlo
- .....
- .....

# Bariérová ošetrovatelská péče o pacienty s polyrezistentními kmeny:

Při odnášení pomůcek, přístrojů, dokumentace apod. vždy provést povrchovou dezinfekci.

Při kontaminaci prostor, ploch nebo předmětů biologickým materiálem (krev, zvratky, stolice apod.) provede SZP *nebo* PZP okamžitou dekontaminaci potřísněného místa překrytím mulem nebo papírovou vatou namočenou v dezinfekčním roztoku s virucidním účinkem *nebo zasypáním absorpčními granulemi.*

Po uplynutí výrobcem stanovené expoziční doby provede SZP, PZP očistu buničitou vatou.

Dokončení a konečný úklid zajistí pracovnice úklidové firmy.

# Bariérová ošetrovatelská péče o pacienty s polyrezistentními kmeny:

Při odchodu z pokoje „hygienický filtr“:

**Odložit OOPP na pokoji.**

**Vyčleněný personál** ponechá plášť pověšený na pokoji; ostatní odkládá do infekčního odpadu.

**Vždy dezinfekce rukou !**

## 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 (syťou 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 <sup>1)</sup>	HS <sup>2)</sup>	PLS <sup>3)</sup>	FS <sup>4)</sup>	ES <sup>5)</sup>	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)

✓ 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 expozici.

# 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 :

- 1. Alkoholy** (60-80%) – k dezinfekci suchých rukou, sušení nástrojů
  - + rychlá dezinfekce (30 sec); - hořlavina, příp. výbušná směs po odpaření
2. Přípravky na bázi **chlóru** – na plochy, předměty i na pokožku lze
  - + dobrá účinnost); - zápach, koroduje kovové materiály
3. Přípravky na bázi **jódu** – dezinfekce pokožky před vpichem, předoperačně na
  - + dobrá účinnost); - zabarvuje, alergie
- 4. Peroxosloučeniny** - na plochy, předměty i na pokožku
  - + dobrá účinnost v nízkých % - nestabilní v nízkých %, složité skladování, koroduje kovy
- 5. Aldehydy** - pouze na neživé plochy, předměty **ne na pokožku !!!!**
  - + dobrá účinnost - kancerogenní, mutagenní

použit

pokožku

# 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.).