

# Infekce spojené se zdravotní péčí

(Healthcare-associated Infections – HAI)

**„Nemocniční nákazy“**

MUDr. Bohdana Rezková, Ph.D.

Ústav ochrany a podpory zdraví LF MU



# Definice

1. Pro účely Doporučení rady Evropské unie o bezpečnosti pacientů

Infekce spojené se zdravotní péčí znamenají onemocnění nebo patologické stavy související s přítomností infekčního činitele nebo jeho produktu při současné expozici zdravotnickým zařízením nebo zdravotnickým procedurám či léčbě.

2. Zákon .č 258/2000 Sb.:

Infekcí spojenou se zdravotní péčí se rozumí nemoc nebo patologický stav vzniklý v souvislosti s přítomností původce infekce nebo jeho produktů ve spojitosti s pobytem nebo výkony prováděnými osobou poskytující péči ve zdravotnickém zařízení, v týdenním stacionáři, domově pro osoby se zdravotním postižením, domově pro seniory nebo v domově se zvláštním režimem, v příslušné inkubační době.

# Epidemiologické dělení

## Nespecifické

klasické infekce zavlečené z komunity

### Původce:

běžné patogenní mikroorganismy

### Například:

- akutní respirační infekce
  - alimentární nákazy
    - svrab

## Specifické

přenos v souvislosti s vyšetřováním, léčbou a ošetřováním pacienta

### Původce:

mikroflóra pacienta, rezistentní nemocniční kmeny

### Například:

- močové infekce
- infekce chirurg. ran atd.

# Původci NN

## Bakterie

- u specifických NN se uplatňují převážně **podmíněně patogenní kmeny** (stafylokoky, enterokoky, enterobakterie, pseudomonády a jiné nefermentující tyčky)
- uplatnění těchto kmenů je dáno stupněm patogenity kmene – **virulencí** (tvorba toxinů, faktorů invazivity, biofilmu,...)
- v časně fázi od přijetí - převážně endogenní kmeny
- od 5.dne exogenní kmeny – **rezistentní nemocniční kmeny**



# Původci NN

## Viry

### Rotaviry, Noroviry

- způsobují gastroenteritidy (zvracení, průjem)
- odolné k dezinfekčním prostředkům
- nízká infekční dávka
- přenos kapénkami
- NN časté na dětských a geriatrických odd.

### Hepatické viry

- hepatitida A,B,C

Další:

- Herpes viry, cytomegaloviry, adenoviry



# Původci NN

## Kvasinky

- invazivní kandidóza je nejčastějším houbovým onemocněním u hospitalizovaných pacientů
- převažuje *Candida albicans*
- *Candida auris* (rezistence k flukonazolu!) - zvyšující se záchyt, nejčastěji způsobuje infekce krevního řečiště
- ohrožují zejména novorozence a imunosuprimované
- ke kolonizaci přispívají ruce zdravotníků



# Odolnost patogenů

## Odolnost vůči podmínkám prostředí

- většina původců NN je schopna dlouhodobě přežít v prostředí nemocnice
- G- tyčky ve vlhkém prostředí
- stafylokoky a enterokoky na suchých površích
- spory!
- viry dny (virus chřipky) až týdny (HAV)

## Rezistence k antibiotikům

- epidemiologický význam má zejména genetická rezistence:
  - přirozená (šíří se vertikálně)
  - získaná (šíří se horizontálně!)
- kmen rezistentní – multirezistentní - extenzivně rezistentní - panrezistentní

## Odolnost k dezinfekčním prostředkům (snížená citlivost)

- nemá význam pro praxi (používány dostatečně vysoké koncentrace)

# Pojmy

## Kolonizace

- stav, kdy je mikrobiologicky prokázán původce infekce v určité anatomické lokalitě, ale nejsou přítomny klinické známky infekce
- !!! spory toxigenních kmenů *Clostridium difficile*, kmeny rezistentních enterobakterií ve střevě....

## Infekce (v případě NN)

- klinicky manifestní onemocnění v kauzální souvislosti s interakcí s patogenem





ZDROJ

PŘENOS

VNÍMAVÝ  
JEDINEC

# ZDROJ



- **Pacient** – hlavní zdroj, často endogenní rezervoár, opakované hospitalizace, hospitalizace v zahraničí (kolonizace!)
- **Personál** – vzácněji (např. nazální nosičství stafylokoků)
- **Prostředí** – výjimečně (teplá voda, kontaminace ovzduší sporami plísní během stavebních prací, oprav ....)

# PŘENOS

- Přenos kontaktem – typický pro NN (převažuje nepřímý)
- Přenos kapénkami – vzácnější (respir.viry, streptokoky)
- Přenos vzduchem – výjimečný (varicella, TBC)
- Přenos krví – vzácný (VHB, VHC, HIV)
- Specifické mechanismy přenosu:
  - kontaminace infekčním aerosolem (odsávání, splachování WC)
  - endogenní přenos (mikroaspirace u ventilátorové pneumonie,..)

# VNÍMAVÝ JEDINEC

|



# VNÍMAVÝ JEDINEC II

## Faktory ovlivňující vnímavost pacienta

### VNITŘNÍ FAKTORY

(souvisí s biologickou rovnováhou organismu)

- **věk**  
(do 3 let věku, starší 65 let!)
- **oběhové poruchy**
- **základní onemocnění**  
(diabetes, karcinom, popáleniny,...)
- **porucha výživového stavu**  
(podvýživa, obezita)
- **návyková zátěž** (alkoholismus, nikotinismus, narkomanie)

Nedají se výrazněji ovlivnit!!!

### VNĚJŠÍ FAKTORY

(souvisí s léčebnou a diagnostickou péčí)

- **invazivní intervence**  
(operace, cévní a močová katetrizace, plicní ventilace...)
- **imunoprese**  
(ATB, kortikoidy,...)
- **délka hospitalizace, opakovaná hospitalizace**
- **umělé implantáty**

Dají se ovlivnit řadou protiepidemických opatření!!!

# Surveillance NN

- **Lokální** (na úrovni nemocnice) – zásadní význam
- **Národní** (Národní referenční centrum pro infekce spojené se zdravotní péčí při Státním zdravotním ústavu – [www.nrc-hai.cz](http://www.nrc-hai.cz))
- **Mezinárodní** (Evropské centrum pro prevenci a kontrolu infekcí – ECDC – ve Stockholmu)

# Lokální surveillance NN

## Účel

- Určení „endemické hladiny“ (obvyklého výskytu) v nemocnici
- Signalizace excesů
- Získávání podkladů pro cílená opatření
- Hodnocení účinnosti intervencí

# Lokální surveillance NN

Možnosti  
vyhledávání  
případů

- Indikace antibiotické léčby
- Výsledky mikrobiologických vyšetření
- Dokumentace (reoperace, opakovaná hospitalizace, překlad pacienta na JIP, febrilie,...)



# Definiční systémy pro potřeby surveillance

(dle ECDC)

- Infekce krevního řečiště
- Infekce spojené s cévními katetry
- Infekce kardiovaskulárního ústrojí
- Pneumonie
- Respirační infekce jiné než pneumonie
- **Infekce v místě chirurgického výkonu**
- Infekce močového ústrojí
- Infekce centrálního nervového systému **a další....**

# Kritéria SSI – ST

Deep incisional  
surgical site  
infection, except  
after CBGB –  
(hluboká incizní,  
měkké tkáně)

- ❑ infekce vznikne do 30 dnů po operaci, pokud nebyly v místě ponechány implantáty, s implantáty do 90 dnů po operaci a zdá se, že infekce souvisí s operací a
- ❑ infekce postihuje hluboké měkké tkáně incize (fascii a svalovou vrstvu) a
- ❑ pacient má nejméně 1 z následujícího:
  - purulentní výtok z hluboké incize, ale ne z orgánu/prostoru, který je součástí místa chirurgického výkonu,
  - spontánní dehiscence v oblasti měkkých tkání nebo je na základě úvahy otevřena chirurgem když pacient má alespoň jeden z následujících příznaků:
    - horečku ( $> 38^{\circ}\text{C}$ ),
    - lokalizovanou bolest nebo zvýšenou palpační citlivost,
    - absces (nebo jiné známky infekce probíhající v měkkých tkáních v místě incize byly zjištěny při přímém vyšetření, během reoperace, nebo při histopatologickém nebo radiologickém vyšetření,
  - diagnózu hluboké incizí SSI stanovenou chirurgem nebo ošetřujícím lékařem.

# Annual epidemiological report ECDC

## Surgical site infections

(data z let 2013 and 2014, publikované v dubnu 2016)

Microorganisms	CABG (n=1 059)	CHOL (n=743)	COLO (n=4 066)	CSEC (n=528)	HPRO (n=2 507)	KPRO (n=814)	LAM (n=141)	Total (n=9 858)
<b>Gram-positive cocci</b>	<b>61.0</b>	<b>35.1</b>	<b>31.1</b>	<b>50.0</b>	<b>65.3</b>	<b>69.2</b>	<b>61.0</b>	<b>47.9</b>
<i>Staphylococcus aureus</i>	19.4	9.8	4.3	25.8	30.8	34.4	29.1	17.0
Coagulase-negative staphylococci	33.2	2.8	2.1	10.0	18.8	22.7	18.4	12.1
<i>Enterococcus</i> species	7.6	19.4	21.9	7.2	11.3	6.3	9.2	15.2
<i>Streptococcus</i> species	0.3	3.0	2.4	5.7	3.5	3.8	3.5	2.8
Other Gram-positive cocci	0.5	0.1	0.3	1.3	1.0	2.0	0.7	0.7
<b>Gram-positive bacilli</b>	<b>1.2</b>	<b>0.7</b>	<b>0.4</b>	<b>1.5</b>	<b>2.2</b>	<b>2.8</b>	<b>0.7</b>	<b>1.2</b>
<b>Gram-negative bacilli, Enterobacteriaceae</b>	<b>23.5</b>	<b>45.8</b>	<b>48.5</b>	<b>32.8</b>	<b>18.7</b>	<b>15.4</b>	<b>22.7</b>	<b>34.1</b>
<i>Escherichia coli</i>	4.3	22.1	28.6	17.4	6.1	4.1	9.2	16.9
<i>Citrobacter</i> species	2.1	2.8	2.0	0.9	0.4	0.4	1.4	1.5
<i>Enterobacter</i> species	4.5	5.8	4.6	3.8	3.2	3.2	0.7	4.1
<i>Klebsiella</i> species	4.6	10.4	5.0	3.6	2.2	2.3	5.0	4.4
<i>Proteus</i> species	3.9	1.9	3.2	4.2	3.5	2.6	3.5	3.3
<i>Serratia</i> species	1.3	0.7	0.6	0.6	0.7	0.9	2.1	0.8
Other Enterobacteriaceae	2.7	2.2	4.5	2.3	2.7	2.0	0.7	3.3
<b>Gram-negative non-fermentative bacilli</b>	<b>6.3</b>	<b>5.9</b>	<b>9.1</b>	<b>4.7</b>	<b>6.0</b>	<b>6.5</b>	<b>9.9</b>	<b>7.3</b>
<i>Acinetobacter</i> species	0.5	2.0	0.5	0.2	0.7	0.7	1.4	0.7
<i>Haemophilus</i> species	0.2	0.1	0.0	0.6	0.0	0.1	0.0	0.1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4.5	3.8	7.8	3.0	4.3	4.3	8.5	5.8
Pseudomonadaceae family, other	0.7	0.0	0.2	0.2	0.8	0.6	0.0	0.4
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	0.4	0.0	0.1	0.0	0.1	0.5	0.0	0.2
Other gram-negative non-fermentative bacilli	0.1	0.0	0.3	0.8	0.1	0.2	0.0	0.2
<b>Anaerobes</b>	<b>1.4</b>	<b>3.4</b>	<b>4.3</b>	<b>4.7</b>	<b>1.2</b>	<b>1.1</b>	<b>3.5</b>	<b>2.9</b>
<i>Bacteroides</i> species	0.3	1.6	3.5	1.7	0.5	0.2	0.0	1.8
Other anaerobes	1.1	1.7	0.8	3.0	0.7	0.9	3.5	1.0
<b>Other bacteria</b>	<b>5.5</b>	<b>7.7</b>	<b>3.6</b>	<b>5.3</b>	<b>6.0</b>	<b>4.9</b>	<b>1.4</b>	<b>4.9</b>
<b>Fungi, parasites</b>	<b>1.0</b>	<b>1.5</b>	<b>3.0</b>	<b>0.9</b>	<b>0.4</b>	<b>0.1</b>	<b>0.7</b>	<b>1.7</b>
<i>Candida</i> species	1.0	1.3	2.8	0.9	0.4	0.0	0.7	1.5
Other fungi or parasites	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1

CABG: coronary artery bypass graft, CHOL: cholecystectomy, COLO: colon surgery, CSEC: caesarean section, HPRO: hip prosthesis surgery, KPRO: knee prosthesis surgery, LAM: laminectomy

# Cílená prevence

Zaměřená na nejzávažnější a nejovlivnitelnější skupiny:

- infekce močového ústrojí – nejčastější NN, nízká mortalita
- ventilátorová pneumonie – nejčastější NN kriticky nemocných,  
- vysoká mortalita (20 – 50%)
- infekce v místě chirurgického výkonu – až 40% chirurgických  
pacientů
- katéetrové infekce krevního řečiště – méně časté, vysoká mortalita

Metodický podklad tvoří guidelines CDC, WHO příp. dalších  
odborných institucí.

Základní  
doporučené  
strategie  
prevence SSI  
(surgical- site infection)  
by SHEA (Society  
for Healthcare  
Epidemiology of  
America)

Stupeň I.:

- Správné zásady podávání ATB profylaxe
- Dodržování normotermie v perioperačním období
- Optimalizace oxygenace tkání
- Kožní dekontaminace operačního pole alkoholovým přípravkem
- Kontrola hladiny glukózy u kardiologických operací
- Používání incizních fólií u operací zažívacího a biliárního traktu
- Používání WHO kontrolního operačního protokolu

Základní  
doporučené  
strategie  
prevence SSI  
(surgical- site  
infection)  
by SHEA (Society  
for Healthcare  
Epidemiology of  
America)

Stupeň II.:

- Neodstraňovat vlasy/chlupy, jestliže to není pro vlastní výkon nezbytně nutné, nepoužívat žiletky
- Kontrola hladiny glukózy u nekardiologických operací (tedy zřejmě u všech ostatních)
- Zavedení systému surveillance SSI
- Zvýšit účinnost systému surveillance SSI pomocí automatizace/elektronizace dat
- Implementace postupů a doporučení v souladu se standardy založené na důkazech

Základní  
doporučené  
strategie  
prevence SSI  
(surgical- site infection)  
by SHEA (Society for  
Healthcare  
Epidemiology of  
America)

Stupeň III.:

- Edukace operatérů a ostatních v operačním týmu o prevenci SSI
- Edukace pacientů a jejich rodinných příslušníků o prevenci SSI
- Vyhodnocování dodržování nastavených preventivních parametrů se zpětnou vazbou

# The ECDC Point Prevalence Survey of HAI and AMR

## Bodová prevalenční studie 2012

- 1000 nemocnic ze 30 zemí EU
- 5.7% pacientů mělo infekci spojenou s nemocniční péčí (ISNP)
- ECDC odhaduje, že každý den má cca 80 000 pacientů minimálně jednu ISNP, tzn. jeden z 18 pacientů v evropských nemocnicích, má ISNP
- nejvyšší prevalence u kriticky nemocných pacientů- 19,5% (respirační trakt, krevní řečiště)
- ECDC odhaduje, že každý den více než 400 000 pacientů v evropských nemocnicích, tzn. jeden ze 3 pacientů, dostává alespoň jeden antimikrobní preparát
- ECDC plánuje organizaci 2. celoevropské PPS 2016 – 2017



# Zdroje

- Národní referenční centrum pro infekce spojené s nemocniční péčí – Státní zdravotní ústav Praha [www.nrc-hai.cz](http://www.nrc-hai.cz)
- Evropské centrum pro prevenci a kontrolu nemocí (ECDC) [ecdc.europa.eu](http://ecdc.europa.eu)
- Světová zdravotnická organizace [www.who.int](http://www.who.int)
- Společnost nemocniční epidemiologie a hygieny [www.sneh.cz](http://www.sneh.cz)



## GUIDELINE FOR PREVENTION OF CATHETER-ASSOCIATED URINARY TRACT INFECTIONS 2009

Carolyn V. Gould, MD, MSCR<sup>1</sup>; Craig A. Umscheid, MD, MSCE<sup>2</sup>; Rajender K. Agarwal, MD, MPH<sup>2</sup>; Gretchen Kuntz, MSW, MSLS<sup>2</sup>; David A. Pegues, MD<sup>3</sup> and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC)<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Division of Healthcare Quality Promotion  
Centers for Disease Control and Prevention  
Atlanta, GA

<sup>2</sup>Center for Evidence-based Practice  
University of Pennsylvania Health System  
Philadelphia, PA

<sup>3</sup>Division of Infectious Diseases  
David Geffen School of Medicine at UCLA  
Los Angeles, CA

