

# Nozokomiální infekce

## Healthcare Associated Infections (HAI) Infekce spojené se zdravotní péčí

Eliška Bébrová



# Nozokomiální infekce

**Systemové nebo lokalizované infekce, které prokazatelně nebyly přítomny při přijetí do nemocnice a jež propukly nejdříve za 48 hodin po přijetí nebo do 48 hodin po propuštění**  
Infekce vzniknou v příčinné souvislosti pacienta a zdravotní péče

Jsou časté a je možno jim ,byť omezeně, předcházet

Zvyšují mortalitu

Projevují se významně na ceně dlouhodobé hospitalizace

# Nozokomiální infekce

**nemocniční prostředí** - pacienti, personál, pomůcky, přístroje, roztoky bakterie, často multirezistentní (MDR) v důsledku selekčního tlaku používaných antibiotik

## Zdroj původců NI

### endogenní (převažující)

**a) primárně** z původní vlastní „donesené“ mikroflóry pacienta, z fyziologických rezervoárů

**b) sekundárně** z mikroflóry nemocničního prostředí, která kolonizovala pacienta jak ve fyziologických rezervoárech, tak i „arteficiálních“ (katétrů močové, intravaskulární, apod.)

**exogenní** zdrojem infekce není kolonizující vlastní mikroflóra pacienta, ale mikroflóra zavedená z prostředí

# Nozokomiální infekce

**Hlavní původci  
bakterie**

**G+ koky**

**G – tyčinky**

**stafylokoky, enterokoky,  
enterobaktérie :**

**klebsiely, enterobaktery, E.coli.  
proteové kmeny, serácie**

**g- nefermentující tyčinky:**

**pseudomonády, acinetobaktery,**

**houby** **Candida sp., Aspergillus sp., Pneumocystis jirovecii**

**viry** **noroviry, rotaviry, respirační viry, RS viry** (Respiratory Syncytial Virus)

**viry hep.C, B, HIV**

**paraziti** **zákožka svrabová**

# Nozokomiální infekce

## problémy s rezistencí

### Enterobakterie

*Klebsiella pneumoniae*

*Enterobacter sp.*

*E. coli*

*Serratia sp.*

Producenti betalaktamáz (ESBL, Amp C), karbapenemáz (KPC, NMD, OXA) nově gen MCR 1 !  
(rezistence ke colistinu)

### G-nefermentující tyčinky

*Pseudomonas aeruginosa*

*Acinetobacter sp*

MDR kmeny, jen COL a AMI C

### G+ koky

*S. aureus* MRSA

*Enterococcus faecalis*

*Enterococcus faecium*

všechny betalaktamy R  
obvykle VAN,COT,LNZ,TGC C  
VRSA !, CAVE linezolid  
VRE (vankomycin R )

# Nozokomiální infekce

## Faktory určující stupeň rizika

### základní onemocnění

vyžadující intenzivní péči

- těžký kritický stav  
s poruchou vědomí
- polytrauma
- krevní ztráty
- ztráta spontánní toalety dýchacích cest
  
- komunitní infekce ( PN, PNKR)  
se septickým průběhem
- opožděná kvalifikovaná pomoc

### predispozice ke komplikacím

- věk
- senioři nad 65 let
  - novorozenci s nízkou PV

komorbidity a jejich zvládnutí

- CHOPN, ICHS  
DM,CF,RA
- cirrhosa, nefropatie
- onkogenní, abusus  
aj.poruchy imunity
- neuropsychiatrická onem.

# Nozokomiální infekce

## Faktory určující stupeň rizika

- chirurgický výkon nebo jiné invazivní výkony, doba, rozsah výkonu, komplikace, cizorodé náhrady, drenáže,
- UPV – endotracheální rourky
- monitorování, léky, odběry - intravaskulární katétry
- nutrice, fluidothoraxy - nazogastrické sondy, hrudní drenáže
- monitorování diurézy, dysfunkce močení - dlouhodobě zavedené močové katétry (uretrální, epicystostomické, ureterální, nefrostomické, dialyzační katétry)
- opakovaná, dlouhodobá antibiotická terapie širokospektrými preparáty - kolonizace rezistentními bakteriemi či houbami

**PROTO VÝZNAMNĚ NÁCHYLNÍ PRO ROZVOJ NOZOKOMIÁLNÍCH INFEKČÍ JSOU PACIENTI V INTENZIVNÍ PÉČI (JIP, ARO)**

# Nozokomiální infekce

nozokomiálních infekcí **častá exacerbace**,  
vyžadujících **opakovanou antibiotickou terapii**  
s další selekcí rezistentních až multirezistentních kmenů

**Vysoké riziko vyústění do sepse a septického šoku**

**úloha mikrobiologa vždy ve spolupráci s klinikem !**

**včasná etiologická diagnostika** dostupnými metodami, **indikace odběrů**  
v úvodu **včasná neodkladná empirická volba antibiotika**, **později cílená**  
s rozvahou o farmakokinetice

(absorpce, distribuce, metabolismus, eliminace) a farmakodynamice (dávky a jejich hladiny ve tkáních a tělních tekutinách) preparátu, o clearance ledvin, jater, o toleranci a interakcích s jinými léky,



# Nozokomiální infekce

## Infekce respiračního traktu

ventilátorové pneumonie (VAP)

10-15 %

## Infekce krevního řečiště

katérové infekce

10 %

(intravaskulární invaze – CŽK, arteriální, dialyzační)

## Infekce v místě chirurgického výkonu

35 %

## Infekce močových cest a ledvin

ABU, cystitidy, pyelonefritidy

25 % - 40 %

## Infekce GIT

*Clostridium difficile* infection (CDI)

60 % nozokom.průjmů

## Infekce měkkých tkání

Dekubity

? %

# Nozokomiální infekce

## Infekce respiračního traktu

**ventilátorové pneumonie (VAP)** 86 % pneumonií je spojeno s umělou plicní ventilací, ETR ( endotracheální kanyla)

RTG, CT plic, klinické symptomy, hnisavý tracheální aspirát

### Mikrobiologická dg

Mikroskopie a kultivace aspirátu z bronchoskopie ,popř z odsátí tracheálního aspirátu, odběr hemokultur !!! VAP často pod obrazem sepse !

### Etiologie:

**enterobaktérie** *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter*,

**g- nefermentující tyčinky** *P.aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*

**g+koky** *S.aureus*, vč. MRSA

# Nozokomiální infekce

Terapie : ATB vhodná k léčbě  
ventilátorových pneumonií

## Enterobakterie

cefalosporiny 3.-.4.gen  
ureidopenicilin  
popř v kombinaci s AMG

Enterobaktérie s produkcí ESBL  
Karbapenem, popř s amikacinem,  
s produkcí karbapenemázy  
amikacin, colistin  
nové ATB ceftazidim/ avibaktam

## *P.aeruginosa*

ceftazidim+ AMG  
ureidopenicilin+AMG  
nebo + ciprofloxacin  
karbapenem

## MDR kmeny

amikacin, colistin

nové ATB ceftolozan/tazobaktam

## *Acinetobacter sp.* MDR

amikacin, colistin, tigecyklin

*S.aureus* MRSA vankomycin, linezolid

# Nozokomiální infekce

## Infekce krevního řečiště

### katérové infekce

87 % infekcí krevního řečiště je spojeno s intravaskulárním katétrem

Obvykle do v. subklavia (CŽK), jiné do arterie femoralis, popř. dialyzační

**Komplikace:** tromboflebitida, endokarditidu, sepse

Patogeneze:

Kolonizace kožními bakteriemi na povrchu katétru v místě zavedení, biofilm !!!

*S. epidermidis, S. aureus*

Kolonizace hematogenní cestou ze vzdáleného zdroje

*Enterobaktérie, enterokoky, pseudomonády, acinetobaktérie kandidy*

lokální zarudnutí v místě zavedení katétru, teploty, náhle zhoršení klinického obrazu, bakteriémie !!!

# Nozokomiální infekce

## Mikrobiologická dg

Odebrat hemokultury !! ze dvou různých míst : z periferie a z katétru

## Odstranit katétr, poslat ke kultivaci

odstříhnout špičku katétru v délce 5cm do sterilní zkumavky

a ) metoda dle Makiho: otisková metoda, kolonizace na povrchu katétru

b) sonikace katétru : uvolní intraluminárně uložené bakterie do bujónu

# Nozokomiální infekce

Terapie : ATB vhodná k léčbě  
katérových infekcí

antibiotika obvykle nevyžadují katérové infekce vyvolané koaguláza negativními stafylokoky, pokud nejsou doprovázeny žádnými komplikacemi, stačí odstranit infikovaný katétr. V případě komplikace je lékem volby vankomycin

Infekce způsobené kmeny *S.aureus*, enterobaktériemi, pseudomonádami, acinetobaktery a kandidami jsou vždy přeléčeny cíleně dle antibiogramu.

# Nozokomiální infekce

*S.aureus* oxacilin *MRSA* kmeny vankomycin

*enterobaktérie*

cefalosporiny 3.-.4.gen

ureidopenicilin

AMG

*enterobaktérie* s produkcí ESBL

karbapenem,

s produkcí karbapenemázy

amikacin, colistin

*P.aeruginosa*

ceftazidim

ureidopenicilin

ciprofloxacin

karbapenem

MDR kmeny

amikacin, colistin

*Acinetobacter sp.* MDR

amikacin, colistin, tigecyklin

# Nozokomiální infekce

## Infekce močových cest a ledvin

95 % infekcí močových cest je spojeno s močovým katétrem  
významný faktor délka doby zavedení

**Patogeneze:** kolonizace močových katétrů , **biofilm !**

G- tyčinky /**enterobaktérie**

*E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* ,

***P.aeruginosa***,

klinické symptomy ( pyurie, teplota )

**Mikrobiologická dg :** kultivace moči s kvantitativně významnou bakteriurií

Terapie : ATB se léčí **pouze symptomatické infekce !** Pouhá bakteriurie bez symptomů se neléčí !

**Při podezření na urosepsi odebrat hemokultury!!!**



# Nozokomiální infekce

Terapie : ATB vhodná k léčbě močových infekcí

Dle výsledku citlivosti:

## Enterobaktérie

aminopeniciliny + inhibitor

cefalosporiny 3.-4.gen

ureidopenicilin (piperacilin /tazobactam)

aminoglykosidy (AMG)

enterobaktérie s produkcí ESBL

karbapenem, amikacin, colistin

s produkcí karbapenemázy amikacin, colistin

## P.aeruginosa

ceftazidim

ureidopenicilin

aminoglykosidy

ciprofloxacin

karbapenem

MDR kmeny

amikacin, colistin

# Nozokomiální infekce

**Infekce v místě chirurgického výkonu( ChV)**

# Infekce v místě chirurgického výkonu(ChV) tzv. infekce operačních ran

rizika vzniku souvisí : s místem prováděného výkonu – je sterilní ? nebo přirozený rezervoár bakteriální mikroflóry ?  
(endogenní zdroj)

aktuální stav viability tkání, implantace cizorodých materiálů ( náhrady chlopní, kloubů, sítky při plastice kýly)

závažností prováděného výkonu( rozsah, čas, peroperační komplikace(větší krvácení)

epidemiologická situace operačního prostředí a prostředí předoperační a pooperační péče , prostředí sálu , nástroje, ruce personálu (exogenní zdroj)

# Rozvoji infekce v místě chirurgického výkonu

## Předchází

**mikrobiální kontaminace** během zákroku.

většina operačních ran je kontaminována bakteriemi, ale pouze malá část výkonů je komplikována rozvojem klinicky manifestní infekce, díky účinné přirozené obranyschopnosti

**tři důležité faktory ovlivňující**, zda kontaminace povede k manifestní infekci: **dávka** bakteriální kontaminace, **virulence** bakterií a **odolnost** pacienta.

Pravděpodobnost infekce vzrůstá úměrně s počtem a virulencí bakterií.

**Významným faktorem rozvoje infekce v místě ChV je nedodržení pravidel krátkodobé ATB profylaxe** k výkonu (tzv. chráněné koagulum): volby preparátu, velikosti dávky a počtu podaných dávek.

22.11.2019

# Nejčastější infekce v místě ChV a etiologie

Neurochirurgické výkony **stafylokoky** (infekce ran, infekce drénů)

ORL a stomatochirurgické operační výkony ( na laryngu, čelistní výkony, aj.)  
**streptokoky, stafylokoky, enterobakterie, anaeroby**

Chirurgie hrudní a kardiologické problematiky

**stafylokoky, streptokoky, enterobakterie, kandidy** (infekce ran a drénů, chlopňových náhrad)

Chirurgie GIT

jícen, žaludek **enterobakterie, kandidy**

tenké a především tlusté střevo

**enterobakterie, enterokoky, anaerobní bakterie** (operační rány, kůže a podkoží, fasciitidy, peritonitidy)

Chirurgie

oblasti malé pánve

**enterobakterie, enterokoky, anaerobní bakterie** (viz GIT)

# Nozokomiální infekce

## Infekce měkkých tkání

# Nozokomiální infekce

Obvykle chronické rány

**dekubity**

**nehojící se chirurgické rány**

Chronické rány jsou prakticky vždy kolonizovány mnohočetným bakteriemi ,tzv.polymikrobiální infekce.

Chronická kolonizace je rezervoárem.....možné manifestní infekce

# Bakterie chronických ran

Polymikrobiální flóra obvykle v **biofilmu** :

- *Staphylococcus aureus*, vč. MRSA
- stafylokoky koaguláza negativní, korynebakterie
- *Enterococcus sp.*
- enterobakterie (klebsiely, *Escherichia coli*, *Proteus sp.* aj.)
- *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter sp.*
- v hloubce měkkých tkání anaerobní bakterie



# Laboratorní diagnostika

odběr vzorků zásadně před lokálním ošetřením

U chronických ran pouhý stěr z povrchu defektu nám řekne jen o povrchové kolonizaci ,to co je v hloubce defektu nám neprozradí

proto ke kultivaci: vzorek tkáně z excize, z nekrektomie popř. z jiné chirurgické intervence (aspirát)

# Laboratorní diagnostika

- tekutý obsah, aspirát, odebraný do injekční stříkačky na jedno použití bez vzduchového sloupce, konus zakrytý plastovou zátkou, tzv. anaerobní systém
- kousky tkáně ve sterilní zkumavce
- stěr, tampón zanořen vždy do transportního media (Amies, Stuart)

mikroskopie

kultivace

aerobní, anaerobní kultivace

při obrazu probíhající sepse odběr hemokultur !!!!

# Nozokomiální infekce

## obtížné řešení

TÝMOVÁ PRÁCE !!!!!!! kliník, mikrobiolog,  
nemocniční epidemiolog

dodržování hygieny rukou bariérových opatření kontroly prostředí  
identifikace pacientů kolonizovaných rezistentními kmeny  
a izolační režim

vyhledávání rezistentních kmenů

mikrobiologické podklady, hlášení výsledků výskytu nozokomiálních kmenů  
surveillance (dohled) používání ATB

zkušenosti v kontrole nozokomiálních infekcí (NI), vypracované  
smysluplné doporučené postupy při řešení NI