

ICU infekce

MUDr. Traj Rudolf



Proč se zaujímat?

- těžké infekce jsou **častou příčinou orgánové dysfunkce** a důvodem přijetí na ICU
- nozokomiální nákazy jsou **šestou nejčastější příčinou úmrtí** pacientů v nemocnici
- téměř **zdvojnásobují mortalitu** na ICU a **zvyšují náklady** na péči o miliardy korun
- nozokomiální nákazy na ICU jsou často **obtížně diagnostikovatelné**, v mnoha případech způsobený **multirezistentními mikroorganismy**



Definice

- **Komunitní infekce**

- získaná v komunitě, pacient nebyl hospitalizován více než 2dny v průběhu předešlých 90 dnů, nesídlí v pečovatelském zařízení, nedostával domácí intravenózní medikaci v průběhu předešlých 30 dnů nebo není v dialyzačním programu

- **Nozokomiální infekce (HAI- Hospital Acquired Infection)**

- infekce, jež se projevily více než 48 hodin od příjmu do nemocnice

- infekce získané při kontaktu se zdravotnickou péčí u všech dalších pacientů, kteří nesplňují kritéria pro komunitní infekci

- **Časně nozokomiální infekce**

- rozvoj mezi 48 a 96 hodinami od hospitalizace, mikrobiální etiologie podobná jako u komunitních infekci

- **Pozdní nozokomiální infekce**

- rozvoj po více než 96 hodinách, mění se spektrum agens, častěji se uplatňují multirezistentní kmeny



Identifikace pacienta s bakteriální infekcí

- **klinické známky** infekce:
 - **nový vzestup** tělesné teploty- febrílie ($> 38,3$ °C- teplota jádra)
 - rozvoj **nové, nebo zhoršení stávající** orgánové dysfunkce
 - **elevace** zánětlivých ukazatel (CRP, prokalcitonin, leukocytóza)
- k **potvrzení bakteriální infekce** je potřebný:
 - signifikantní **kultivační nález** patogenu
 - **mikroskopický nález** signifikantního počtu leukocytů a bakterií v odebraném materiálu u pacientu s klinickými známkami infekce
- ***„včasná identifikace bakteriální infekce je jedním z cílů léčby pacientů na ICU“***



Mikrobiologický screening

- měl by být prováděn u **pacientů s předpokladem další hospitalizace** na ICU při příjmu a poté **minimálně dvakrát týdně**
 - stěr z oropharyngu nebo tekutina ze subglotického prostoru, tracheální aspirát u intubovaných nebo vykašlané sputum, moč
 - případně likvor u pacientů se zavedenou ventrikulostomií, stěry z ran a sekrety z drénu
- u pacientů přijímaných z **nozokomiálního prostředí** by měl být proveden také screening na **kolonizaci multirezistentními mikroorganismy**
 - zejména stěr z nosu a perianální stěr na kolonizaci **MSRA** (meticilin- rezistentní Staphylococcus aureus), **VRE** (vankomycin- rezistentní enterokok) a multirezistentními enterobakteriemi



Nejčastější komunitní infekce



Těžká komunitní pneumonie

- nejčastější komunitní infekce, definovaná jako **pneumonie** u pacienta s **nutností hospitalizace na ICU**
 - respirační insuficience, nutnost ventilační podpory nebo sepse s orgánovou dysfunkcí či septický šok
- diagnóza pneumonie je založena na přítomnosti **triády kritérií**:
 - **známky infekce**
 - horečka, elevace zánětlivých ukazatel
 - **symptomy a známky lokalizované na respirační systém**
 - kašel, zmnožené nebo hnisavé sputum, dušnost, porucha oxygenace, bolest na hrudi
 - **nový infiltrát na RTG hrudníku**



https://prod-images-static.radiopaedia.org/images/1371188/0a1f5edc85aa58d5780928cb39b08659c1fc4d6d7c7dce2f8db1d63c7c737234_gallery.jpeg



Těžká komunitní pneumonie

- diagnóza musí být potvrzena **odběrem sputa** na mikrobiologické vyšetření
 - mikroskopie, kultivace, PCR, také možnost vyšetření na **přítomnost antigenů** Streptococcus pneumoniae a Legionella pneumophila **z moči**

| Imunokompetentní pacient | S. pneumoniae, Mycoplasma, viry, Chlamydomphila, H. influenzae | |
|--------------------------|---|---|
| možná aspirace | CMP alkoholismus epilepsie nemoci jícnu | Streptococcus pneumoniae, Bacteroides spp., ústní anaeroby |
| chronicky nemocní | diabetes COPD alkoholismus srdeční selhání kortikoterapie | jako výše + Klebsiella spp. a další enterobakterie, Pseudomonas aeruginosa, Legionella, Staphylococcus aureus, Branhamella spp. |
| cystická fibróza | | Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa |
| AIDS | | Pneumocystis jirovecii, Streptococcus pneumoniae, Haemophilus influenzae, Mycobacterium tuberculosis, houby, |
| neutropeničtí pacienti | | všechny jmenované + Aspergillus spp., Mucor spp., Candida spp. |

spp. – species, CMP – cévní mozková příhoda, COPD – Chronic Obstructive Pulmonary Disease – chronická obstrukční plicní nemoc, AIDS – syndrom získaného imunodeficitu

zdroj: Intenzivní medicína v praxi, Jan Maláska, Jan Stašek, Milan Kratochvíl, Václav Zvoníček a kol., 2020, ISBN 978-80-7345-675-7.



Těžká komunitní pneumonie

- **cíle terapie** pacienta s těžkou komunitní pneumonií:
 - podpora funkce **respiračního systému**, event. další formy orgánové podpory
 - HFNC, NIV, UPV
 - správná **empirická antibiotická léčba** v kombinaci s **diagnostikou** etiologického agens
 - cílem je pokrýt **nejčastější etiologické agens**, protokol antibiotické terapie by měl obsahovat **širokospektré betalaktamové antibiotiku + makrolidové antibiotikum**
 - úprava protokolu **u rizikových skupin** pacientů



Uroinfekce

- infekce močových cest jsou **druhou nejčastější** komunitní infekcí pacientů na ICU
 - indikací k příjmu na ICU je v případě že je **spojená se sepsi/septickým šokem**
 - pacienti nad 65 let, pacienti s neurologickým postižením, inkontinence...
- diagnóza je založená na **klinických známkách infekce** a vyšetřeních:
 - **mikroskopickém vyšetření močového sedimentů** (nález leukocytů a/nebo bakterií),
biochemické vyšetření moči, kultivace moči
- nutno rozlišovat **tzv. asymptomatickou bakteriurii**, kterou neprovázejí příznaky infekce a leukocyturie, **není indikováno nasazení antibiotik**



Uroinfekce

- nejčastější etiologií komunitní urosepse je zejména ***Escherichia coli***, u pacientů s **imunodeficitem nebo diabetes mellitus** jsou možnou etiologií ***Candida*** či ***enterokoky***
- terapie urosepse je **shodná s terapií sepse**
- antibiotická terapie má být **cílena na nejčastější** etiologické agens
 - na rozdíl od prosté uroinfekce má zahrnovat **betalaktam** (aminopenicilin s inhibitorem betlaktamázy) v kombinaci s **aminoglykosidem**



Bakteriální meningitida

- vzhledem ke své závažnosti je nutno o ní uvažovat u všech pacientů s poruchami vědomí nebo infekci neznámého zdroje
- podezření musí vzbudit zejména typická triáda příznaku
 - **porucha vědomí, horečka, opozice šije**
- dalšími příznaky mohou být
 - **fotofobie, bolesti hlavy, zvracení, křeče**
 - **petechie**
 - typicky pro meningokokovou sepsi



Bakteriální meningitida

- u všech pacientů s **podezřením na bakteriální meningitidu** je nutné provedení **lumbální punkce** s odběrem mozkomíšního moku (**CFS**), která je **jedinou metodou** potvrzující/vylučující diagnózu
 - **mikroskopie, biochemie, kultivace, PCR**
- kontraindikací k provedení je **koagulopatie a trombocytopenie**, relativní kontraindikací jsou **známky nitrolební hypertenze**
- **zobrazovací metody** mozku jsou indikovány před lumbální punkcí u pacientů s podezřením na nitrolební hypertenzi, těžkou poruchou vědomí, fokální neurologický deficit, nový výskyt křečí, v rámci dif. dg.



Bakteriální meningitida

- nejčastějšími **etiologickými agens** jsou *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis* a *Haemophilus influenzae*
- terapie pacientů s podezřením na bakteriální meningitidu spočívá v **zajištění vitálních funkcí a včasném podání antibiotik**
 - ideálně po odběru CSF a hemokultur **do 1 hodiny**
 - antibiotika **dle spektra** a s nejlepším **průnikem do CSF**
 - třetí generace cefalosporinů, vankomycin a aminopenicilin
- nejpozději do 4 hodin je nutno zahájit léčbu **kortikoidy** (dexametazon) k prevenci ztráty sluchu
 - další dávky se ponechávají pouze u infekce způsobené *Streptokokem* a *Haemophilem*



Meningokokové onemocnění

- infekce *Neisseria meningitidis*, které se nejčastěji manifestuje jako bakteriální meningitida, v 10-20% případech probíhá **jako fulminantní, často letální septický šok**
- klinický obraz zahrnuje **septický šok provázený kožními projevy- nejčastěji petechií**
- typická je přítomnost závažné poruchy hemokoagulace z důvodu **těžké diseminované intravaskulární koagulace**



https://www.akutne.cz/res/algorithm/000131/anot-meningokokova-sepse_5465c9254c16c.jpg



Meningokokové onemocnění

- diagnostika a terapie meningokokové sepse **zahrnuje všechny postupy léčby sepse a septického šoku s několika specifiky**
 - **pravidelné hodnocení poruchy vědomí**
 - rozvíjející se porucha vědomí je známkou již rozvinutého šoku
 - **tekutinová resuscitace**
 - **odběr hemokultur**
 - co nejdříve, nesmí ale oddálit podání antibiotik
 - **antibiotika**
 - ihned po vyslovení podezření, volbou jsou cefalosporiny 3. generace
 - **terapie poruchy koagulace**
 - **lumbální punkce**
 - neprovádí se z důvodu možné těžké poruchy koagulace

„u všech kdo byl s pacientem v kontaktu, včetně ošetřujícího personálu je indikovaná per os profylaxe ciprofloxacinem (500mg)“



Infekční endokarditida

- infekce **endokardu srdce** (nejčastěji srdeční chlopně), charakteristické tzv. **vegetacemi**
– útvary vznikající agregací krevních destiček, fibrinu mikrobu a zánětlivých buněk
- nutno myslet vždy při **známkách infekce** a/nebo jinak **nevysvětlitelných přetrvávajících pozitivních hemokulturách**, či nevysvětlitelná přítomnost různého spektra kardiologických, nefrologických nebo revmatologických příznaků
- typickými etiologickými agens jsou *Staphylococcus aureus* a *viridující orální streptokoky*



Infekční endokarditida

- klinicky se mohou objevovat tzv. **periferní známky**
 - **Vaskulární fenomény**
 - třískové hemoragie pod nehty, Janewayovy léze nebo subkonjunktivální petechie
 - **Imunologické fenomény**
 - Oslerovy uzly, Rothovy škvřny



https://ijdvl.com/content/126/2013/79/1/Images/ijdvl_2013_79_1_136_104693_f1.jpg



<https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.113.007362>



Infekční endokarditida

- diagnostika je založená na **hemokultivaci a echokardiografickém průkazu** (zejména transesofageální ECHO) endokardiálního poškození
 - dvanáctisvodové EKG, CT, PET/CT, SPECT, vyšetření očního pozadí, laboratorní vyšetření
- základem terapie jsou baktericidní antibiotika
 - **penicilinová** antibiotika v kombinaci s **aminoglykosidy**
- až **50% pacientů** musí podstoupit **chirurgickou léčbu**, zejména v důsledku rozvoje komplikací
 - srdeční selhání na podkladě chlopenní vady, rozvoj nekontrolovatelné infekce, prevence systémové embolizace



Nejčastější nozokomiální infekce



Respirační nozokomiální infekce

- nejzásadnějšími respiračními infekci jsou:
 - **HAP** (*Hospital Acquired Pneumonia*)
 - rozvíjí se nejdříve po 48h od příjmu do zdravotnického zařízení
 - **VAP** (*Ventilator- Associated Pneumonia*)
 - vzniká v souvislosti s tracheální intubací a umělou plicní ventilací, rozvíjí se nejdříve 48 od intubace
 - **VAT** (*Ventilator- Associated Tracheobronchitis*)
- pro úspěšnou léčbu HAP/VAP je zásadní rozdělení na:
 - **Časné**
 - délka hospitalizace na ICU do 96 hodin
 - **Pozdní**
 - délka hospitalizace více než 96 hodin



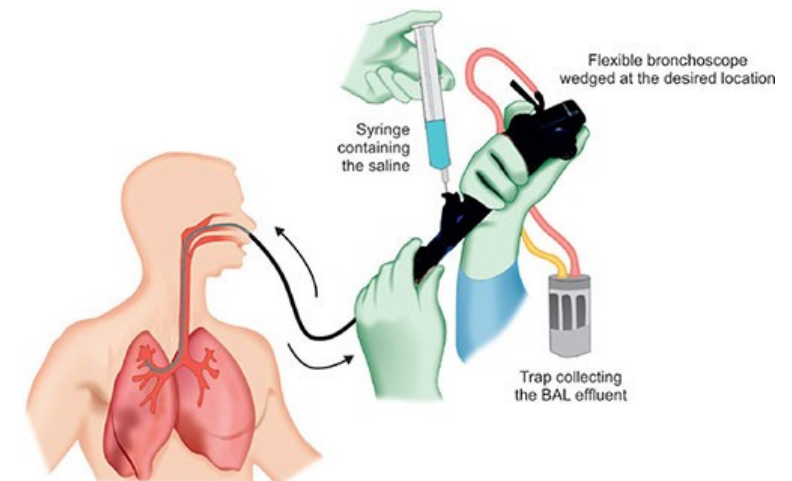
Respirační nozokomiální infekce

- klinická diagnostická kritéria pro HAP/VAP
 - **nový infiltrát na RTG plic**
 - **klinické projevy infekce**
 - nový rozvoj febrilií
 - purulentní sputum
 - nově vzniklá leukocytóza nebo leukopenie a/nebo elevace zánětlivých ukazatelů
 - rozvoj poruchy oxygenace
- diagnóza VAT je založená na **přítomnosti klinických projevů** infekce respiračního systému, **bez přítomnosti infiltrátu** na RTG plic



Respirační nozokomiální infekce

- k definitivní diagnóze je potřeba **signifikantního nálezu leukocytů a bakterií v mikroskopickém nálezu a významný kultivační nález bakterií ve sputu**
- kultivace sputa zároveň umožňuje **detekci etiologického agens a jeho citlivost vůči antimikrobiální terapii**
- při nemožnosti odběru sputa (např. malá produkce u intersticiálních pneumonií) musí být provedena **bronchoalveolární laváž (BAL)**



<https://d45jl3w9libvn.cloudfront.net/jaypee/static/books/9789386056009/Chapters/images/379-1.jpg>



Respirační nozokomiální infekce

- etiologie je významně **závislá od délky pobytu na ICU**, u pozdních infekcí je běžná komunitní flóra nahrazená **multirezistentní flórou** typickou pro ICU- zejména **gramnegativní enterobakterie** (*Klebsiela, Escherichia*), gramnegativní nefermentující tyčky (*Pseudomonas*) a rezistentními grampozitivními koky (*MRSA- meticilin-rezistentní S. Aureus*)
- terapie pozdní VAP/HAP se **musí řídit místním antibiogramem**(prevalencí mikrobů a jejich citlivosti) konkrétní ICU
- časnost a typ ATB terapie se řídí **všeobecnými principy antibiotické terapie na ICU**
 - u **stabilních pacientů je možné počkat** s nasazením ATB do potvrzení mikroskopickým, nebo kulturačním nálezem
 - u **oběhově nestabilních** se závažnou **oxygenační poruchou** nebo sepsí musí být ATB terapie nasazena **co nejdříve s následnou deescalací** dle citlivosti agens



Infekce krevního řečiště (BSI- Bloodstream Infections)

- jsou definované jako **přítomnost živých mikroorganismů v krevním řečišti**, vyvolávající zánětlivou odpověď
- podle **zdroje mikrobů** v krevním řečišti rozlišujeme:
 - **Primární infekce**
 - mikrob je prokázáný z hemokultury a nepochází z infekčního ložiska jiné lokalizace
 - katetrová infekce, endokarditida, primární bakteriemie
 - **Sekundární infekce**
 - infekce je asociovaná s ložiskem jiné lokalizace
 - např. uroinfekce, pneumonie,...



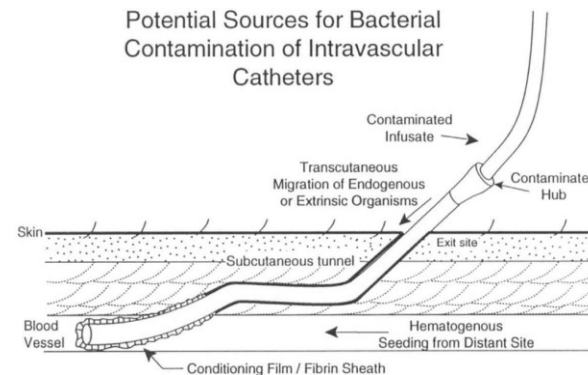
Katetrové infekce (CRBSI- Catheter-Related Bloodstream Infections)

- nejdůležitější typ primární BSI v prostředí ICU
- klinické projevy zahrnují nově vzniklou **febrilií**, nově vzniklou **sepsi a zarudnutí nebo sekreci** v místě vstupu katetru
- diagnóza se **potvrzuje dvojí pozitivitou hemokultur** z katetru a z periferního odběru s **nálezem identického mikroba** nebo kultivací **vlastního katetru** po extrakci, důležitý je též **stěr v případě sekrece** z místa vstupu katetru
- nejdůležitější součástí managementů CRBSI je jejich **prevence**
 - správná technika zavádění katetru a dodržování protokolů péče o katetry



Katetrové infekce (CRBSI- Catheter-Related Bloodstream Infections)

- terapie spočívá především **v extrakci infikovaného katetru**
 - paušální výměna katetru bez podezření na infekci není doporučena, nutno zvážit v případě nozokomiální sepse u které se neprokáže jiný zdroj
- antibiotická terapie je doporučena **pouze při primární CRBSI** s pozitivní hemokulturou způsobené ***Staphylococcus Aureus*** nebo ***Candida spp.***, z důvodu jejich vlastnosti způsobovat **metastatické infekce/abscesy**



<https://i0.wp.com/emcrit.org/wp-content/uploads/2020/01/lineheader-scaled.jpg?resize=1536%2C377&ssl=1>



Infekce *Clostridium difficile* (CDI)

- nejčastější příčina nozokomiálních průjmu způsobená toxigenními kmeny *Clostridium difficile* vedoucí k zánětu tlustého střeva- **kolitidě**
- význam CDI tkví v jejích **incidenci** (nejčastějším původce nozokomiálních infekcí) a **závažnosti**
 - může vést k rozvoji **toxického megakolon, sepsi** až život ohrožujícímu **septickému šoku**
 - spory jsou **lehce přenosné a odolné** vůči běžným alkoholovým dezinfekcím, představují teda **závažný epidemiologický problém** na ICU
- CDI je definovaná dvěma kritérii
 - přítomností **průjmu, megakolon** nebo těžkého **ileu**
 - **laboratorním průkazem *Clostridium difficile*** nebo endoskopickým či histologickým nálezem pseudomembranózní kolitidy



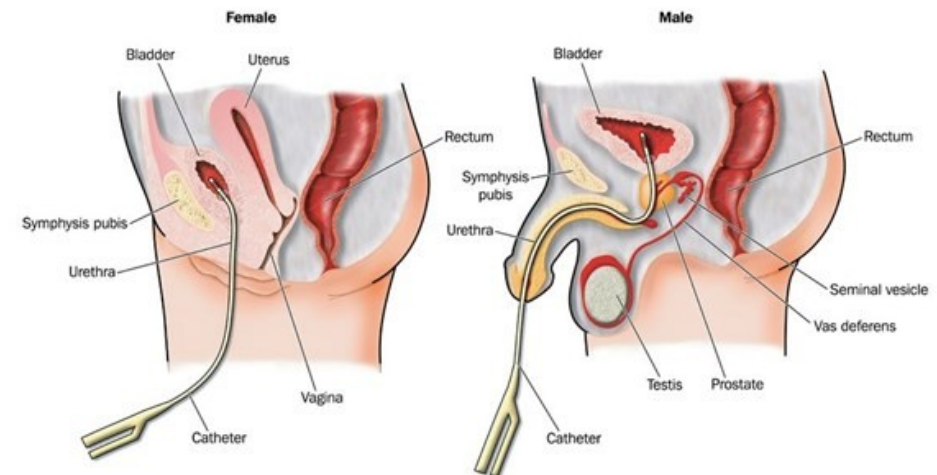
Infekce *Clostridium difficile* (CDI)

- Rizikové faktory pro rozvoj CDI
 - **vyšší věk** >65 let, **délka hospitalizace** a zejména **podávání antibiotik** (cefalosporiny třetí a čtvrté generace, flurochinolony, karbapenemy a klindamycin)
- obecný přístup spočívá zejména v **prevenci**
 - používání bariérových ochranných pomůcek, mytí rukou mýdlem, izolace pacientů s CDI
- cílená terapie spočívá v podávání **antibiotik per os nebo cestou gastrické sondy**
 - antibiotikem volby je **metronidazol**, v případě těžké nebo recidivující infekce **vankomycin** či vysoce selektivní protiklostridiové chemoterapeutikum **fidaxomicin**
- při rozvoji megakolon se sepsí nebo střevní perforace je nutná chirurgická léčba



Uroinfekce

- druhá nejčastější nozokomiální infekce na ICU
- principy diagnostiky a léčby jsou podobné jako u komunitních uroinfekcí s několika specifiky
 - nejdůležitějším **rizikovým faktorem je zavedený PMK** a diagnostikovaná uroinfekce musí být vždy důvodem k jeho **výměně**



<https://www.healthnavigator.org.nz/media/3753/diagram-of-urinary-catheter-placed-in-the-female-bladder-and-the-male-bladder-via-the-urethra-930x515-123rf.jpg?width=585&height=324>



Zdroje

- Intenzivní medicína v praxi, *Jan Maláska, Jan Stašek, Milan Kratochvíl, Václav Zvoníček a kol.*, 2020, ISBN 978-80-7345-675-7



ATTENTION

**THANK YOU FOR
YOUR ATTENTION**

