

**INFEKCE SPOJENÉ SE
ZDRAVOTNÍ PÉČÍ (HAI)
VŠECHNO SOUVISÍ SE VŠÍM
2023**

MUDr. Petr Smejkal, IKEM

IKEM



INFEKCE SPOJENÉ SE ZDRAVOTNÍ PÉČÍ

- **Systemové nebo lokalizované infekce, které prokazatelně nebyly přítomny nebo nebyly v inkubační době při přijetí do nemocnice**
- **Jsou časté (MINIMÁLNĚ 5% hospitalizovaných) a je možno jim předcházet, nicméně data z mnoha zemí chybí nebo jsou nedostatečná**

KTERÉ TO JSOU

- **1. Infekce močových cest** (CAUTI – Catheter associated UTI)
- **2. Infekce chirurgických ran** (SSI – Surgical site infections)
- **3. Intravaskulární katetrové infekce** (CLABSI – Central lines associated blood stream infections)
- **4. Pneumonie:** nemocniční, zejména ventilátorové (HAP, VAP)

KTERÉ TO JSOU

- 5. Ostatní –
- nozokomiální gastroenteritis (noroviry, rotaviry)
- C. diff. colitis
- nozokomiální respirační infekce (chřipka atd.)

PREDISPOZIČNÍ FAKTORY NI

- Chirurgicalký výkon nebo jiné invazivní výkony
- Endotracheální rourky, intravenozní katetry
- Pacient s poruchou imunity či na léčbě cytostatiky, steroidy, věk pacienta
- Efekt antibiotické terapie - kolonizace rezistentními nemocničními bakteriemi a jinými mikroorganismy (MDR)
- Kontakt s ostatními pacienty, personálem, nemocničním prostředím, nedostatečné mytí rukou
- Pro výše uvedené důvody jsou zvláště pacienti na **JIPu náchylní k NI**

SLEDOVÁNÍ HAI

- » **POINT AND CONTINUOUS MONITORING**
- » **POINT - BODOVÁ PREVALENČNÍ STUDIE ECDC (PŘEDSTAVÍ SZÚ)**
- » **KONTINUÁLNÍ SLEDOVÁNÍ**

HAI A ATB REZISTENCE

- **SNAHA O REDUKCI INFEKČÍ HAI ÚZCE SOUVISÍ SE SNAHOU O REDUKCI ANTIBIOTICKÉ REZISTENCE**
- **ANTIBIOTIC STEWARDSHIP**

Rezistence *E. coli* na cefalosporiny 3. generace v Evropě v roce 2005 a 2012

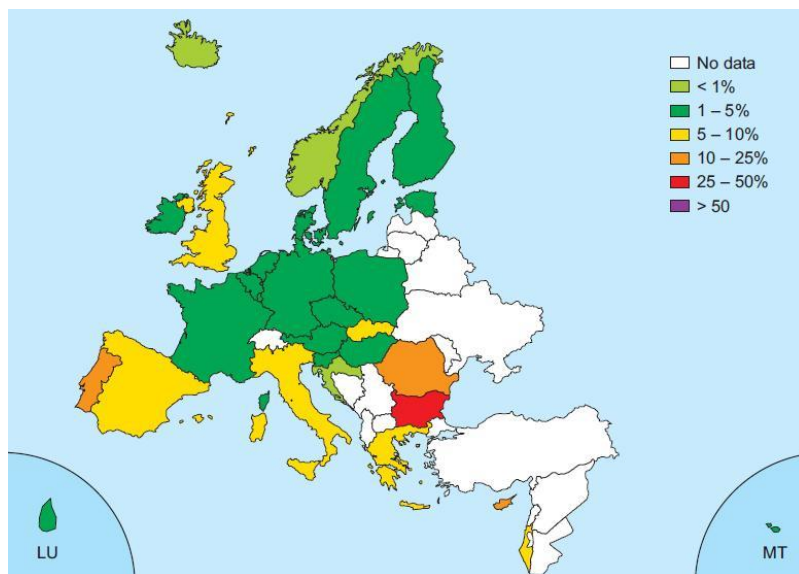
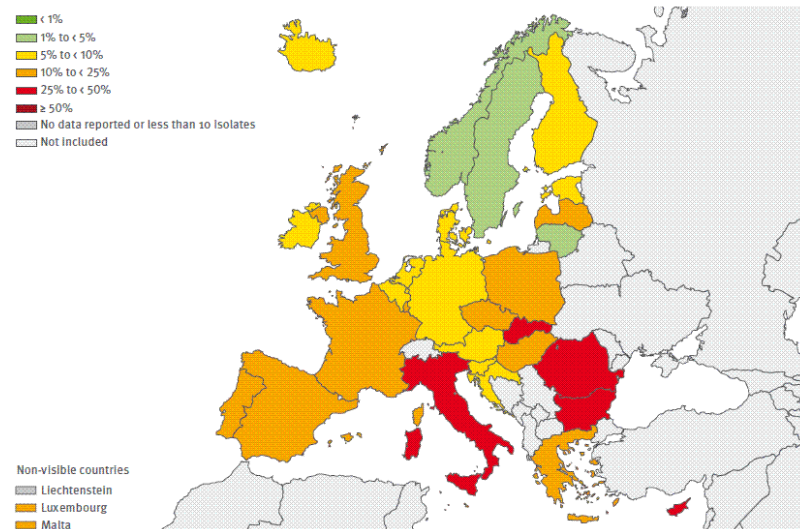


Figure 3.1. *Escherichia coli*. Percentage (%) of invasive isolates with resistance to third-generation cephalosporins by country, EU/EEA countries, 2012



TLAK PRÁVNÍ

TLAK EKONOMICKÝ

- **Legislativa** zavazující nemocnice hlásit HAI a starat se o prevenci
- **Akreditace/měřítko kvality péče**
- **Ekonomický tlak** – pojišťovny (Medicare/Medicaid v USA)
neproplácejí účty za péči o pacienty s některými preventabilními infekcemi spojenými se zdravotní péčí

CO NÁM CHYBÍ

- **JASNÉ A SROZUMITELNÉ, VŠEMI AKCEPTOVATELNÉ DEFINICE ZALOŽENÉ NA ECDC GUIDELINES**
- **JEDNOTNÉ NEBO ALESPON SROVNATELNÉ IT SYSTÉMY UMOŽŇUJÍCÍ POROVNÁVÁNÍ**
- **CHYBÍ ONEN EKONOMICKÝ TLAK!**

PREVENENCE



PREVENCE HAI

- Mytí rukou - vzpomeňme I. Semelweisse
- Očkování personálu nemocnice
- Screening - testování přítomnosti resistantních mikroorganismů
- Izolační režimy, jedno-dvoulůžkové pokoje
- ARCHITEKTURA NEMOCNIC
- ZKRÁCENÍ DOBY HOSPITALIZACE
- Týmy pro prevenci a kontrolu infekcí (proč - **SENIC** Study on Efficacy of Nosocomial Infection Control 1985 v USA ukázala, že **pouhá existence týmu pro kontrolu nemocničních infekcí snížila incidenci NI o 32%**)

OČKOVÁNÍ ZDRAVOTNÍKŮ



POVINNÁ OPATŘENÍ PŘED NÁSTUPEM DO ZAMĚSTNÁNÍ V NEMOCNICI V MNOHA ZÁPADNÍCH ZEMÍCH

- **IMUNITA PROTI SPALNIČKÁM,
ZARDĚNKÁM, PŘÍUŠNICÍM**
- **IMUNITA PROTI PLANÝM NEŠTOVICÍM**
- **IMUNITA PROTI TETANU, DIFTERII,
PERTUSI**
- **RESPIRATOR N95 “FIT TEST” - PRO
KONTAKT S VZDUŠNOU NÁKAZOU - 1x
ROČNĚ**

Hepatitis B	IM - 2 doses 4 weeks apart; #3 at 5 months after #2	All employees at risk for exposure to blood or body fluids. May be declined by signing OSHA declination.	Pregnancy is not contraindication. Previous anaphylaxis to baker's yeast or previous hep. B vaccine are contraindications.	HBsAb testing at 1-2 months after series. If negative, series repeated or declined.
'Red' Measles (rubeola)	Subcut - 2 doses at least 1 month apart, both must be after first birthday & dated after January 1, 1968	All employees. Acceptable evidence of immunity: 2 documented vaccine doses, or laboratory screening showing immunity. Employee may claim medical (provider note required) or religious/philosophical exemption; form available.	Pregnancy; immunocompromised persons*; anaphylaxis after gelatin ingestion or contact with neomycin; recent administration of Ig. <u>Do not give</u> if hx of anaphylactoid reactions to eggs (allergy to feathers or chickens O.K., vaccine grown in chick embryo).	Killed vaccine available during 1963-1967 was found not to provide long term immunity. MMRV or component vaccines may temporarily suppress PPD reactivity. Delay PPD 6 weeks if cannot be done before or day of vaccination.
Mumps	Subcut - 2 doses at least 1 month apart, both must be after first birthday.	All employees. Acceptable evidence of immunity: 2 documented vaccine doses, or laboratory screening showing immunity. Employee may claim medical (provider note required) or religious/philosophical exemption; form available.	Pregnancy; immunocompromised persons; anaphylaxis after gelatin ingestion or contact with neomycin. <u>Do not give</u> if hx of anaphylactoid reactions to eggs (allergy to feathers or chickens O.K., vaccine grown in chick embryo).	
Rubella (German measles)	Subcut - 2 doses at least 1 month apart, both must be after first birthday, and dated after June 6, 1969	All employees. Acceptable evidence of immunity: 2 documented vaccine doses, or laboratory screening showing immunity. Employee may claim medical (provider note required) or religious/philosophical exemption; form available.	Pregnancy; breastfeeding; immunocompromised persons; anaphylaxis after gelatin ingestion or contact with neomycin.	Females are at risk for a generally self-limited arthralgia/arthritis beginning 2-4 weeks after vaccination.
Varicella (chickenpox, zoster, VZV)	Subcut - 2 doses at least 1 month apart, both must be after first birthday.	All employees. Immunity; + screening serology or documentation of 2 doses vaccine. Declinations as per above.	As above. Avoid salicylate use for 6 weeks after vaccination (r/t association w/ Reyes & natural infection).	No screening test for post vaccine immunity. 'Catch-up' persons with only 1 documented dose in childhood. D/C for ≥ 24 h HSV antivirals, may reduce efficacy of vaccine. By appt. only
MCV4 Meningococcal Conjugate Vaccine	IM - 0.5mL, 1 dose Booster doses every 5 years for those who remain at continued risk of exposure.	Only for microbiology employees who work with N. meningitidis cultures. Declination available.	Contraindications: allergy to diphtheria toxoid; hx of Guillain-Barre; latex allergy; bleeding disorder; pregnancy category C; breastfeeding risk unknown	By appt. only Allocated vaccine so may not be available from pharmacy at all times.

NOTE: all live vaccines, e.g. MMRV, must be given simultaneously or separated by at least 4 weeks.

*from pkg. insert: topical steroid therapy (e.g. eye, nose, skin), and intra-articular, bursal, or tendon injection of corticosteroids are not immunosuppressive. Short-term, (<2w), and inhaled steroids also not a contraindication; see MMWR Vol. 51/RR-2 p. 23 for more info.

Revision: 4/2014, Reviewed 3/2017, Attachment to Immunization Requirements for Personnel in EMHS Member Organizations (17-017)

POVINNÝ SCREENING TBC

- **U očkovaných BCG** (nejčastěji zdravotníci narozeni mimo USA) se provede **IGRA test** (Quantiferon)
- **U neočkovaných BCG** dvoustupňové vyšetření Mantoux testem (PPD, TST, Mantoux test - to samé)
- **V případě positivity PPD nebo Quantiferon testu následuje RTG plic.**

Infekce močových cest

- CAUTI (catheter associated UTI) - močová infekce spojená s močovou cévkou zavedenou déle než 2 dny
- Bakteriurie se objevuje u 3-10% katetrizovaných pacientů denně (v závislosti na době katetrizace) a z těchto se u 10-25% rozvine symptomatická IMC

- **DOBŘÉ DŮVODY PRO PERMANENTNÍ MOČOVÝ KATETR**

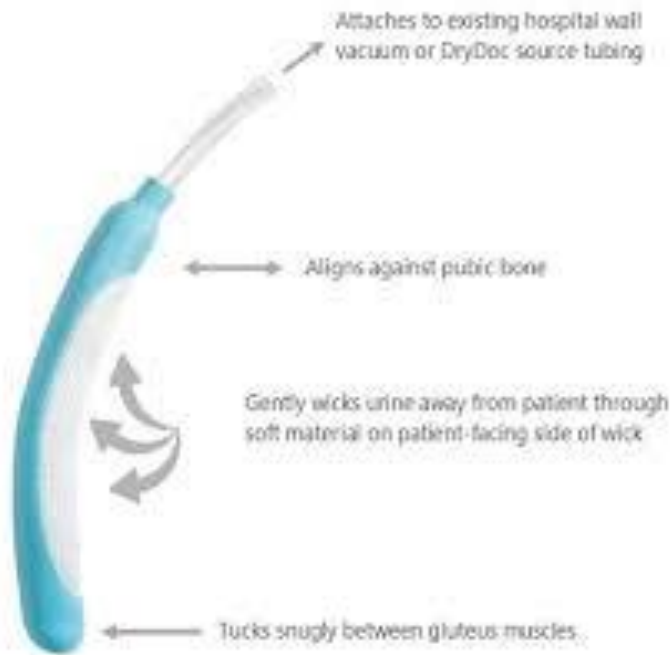
- Acute urinary retention/obstruction
- Neurogenic bladder
- Continuous bladder irrigation
- Input/output measurements in critically ill /ICU patients
- Existence of open sacral/peritoneal wounds or pressure ulcers
- Hospice/comfort/palliative/end of life care
- Postoperative - catheter should be out in 24 hrs.

- **INCONTINENCE A IMOBILITA NE**

ABCDE CAUTI PREVENENCE

- » **Adhere** to general infection control principles
- » **Bladder sonography** to be performed to potentially avoid catheterization
- » **Use Condom catheter or intermittent catheterization** when appropriate
- » **Do not use indwelling catheter when criteria are not met**
- » Remove catheters **Early**

IMC



Infekce chirurgických ran

- Dělí se zhruba na povrchové/řezné a orgánové/kloubní IChR (SSI - surgical site infections)
- Chirurgická rána se považuje za infikovanou, pokud se objeví purulentní sekrece nebo známky zánětu do 30 dnů v místě řezu na kůži a v podkoží. V případě kloubních IChR do 1 roku po operaci.
- ASA KLASIFIKACE RIZIKOVOSTI PACIENTA A1-5
- KLASIFIKACE RIZIKOVOSTI RÁNY W1-4
- DÉLKA OPERACE

2. Infekce chirurgických ran

- **PREVENCE**
- **Správná chirurgická technika**
- **Dobrá výživa pacienta**
- **Správná antibiotická profylaxe**
- **(NE)holení**
- **Desinfekce CHLORHEXIDIN GLUKONÁT**
- **Normoglykemie**
- **Normotermie**

Infekce chirurgických ran - antibiotická profylaxe



ČAS PODÁNÍ ATB PROFYLAXE

- 60 - 30 MINUT PŘED INCIZÍ
- VYJÍMKOU JE VANKOMYCIN A CHINOLONOVÁ ATB (CIPRO)
- ŽÁDNÉ ATB PO UZAVŘENÍ RÁNY



ZVYKY

- “FOKUSY”



- VYŠETŘENÍ MOČE NA KULTIVACI PŘED CHIRURGICKÝM VÝKONEM???

- RTG VEDLEJŠÍCH DUTIN NOSNÍCH???

- ZUBY ?????



Katetrové infekce krevního řečiště - CLABSI

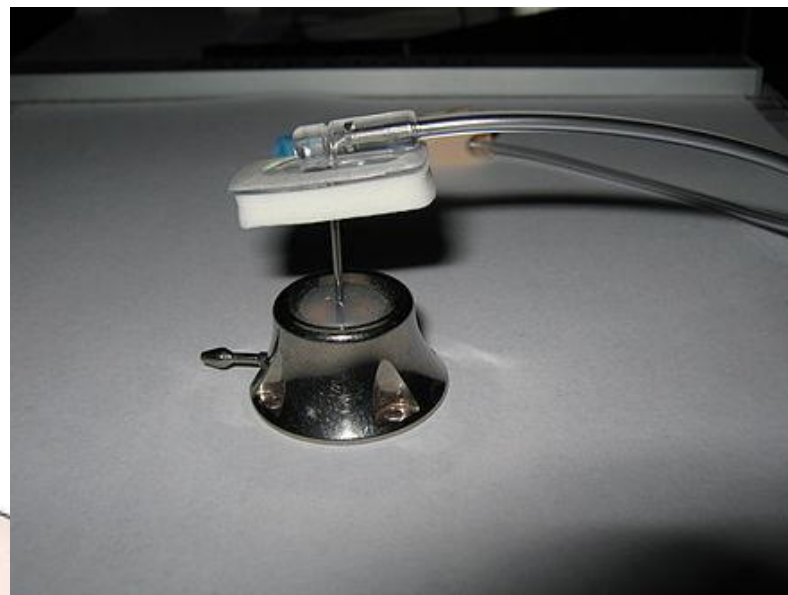
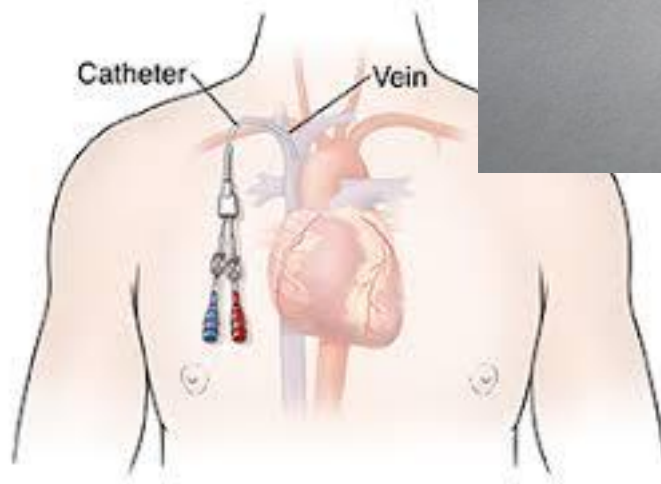
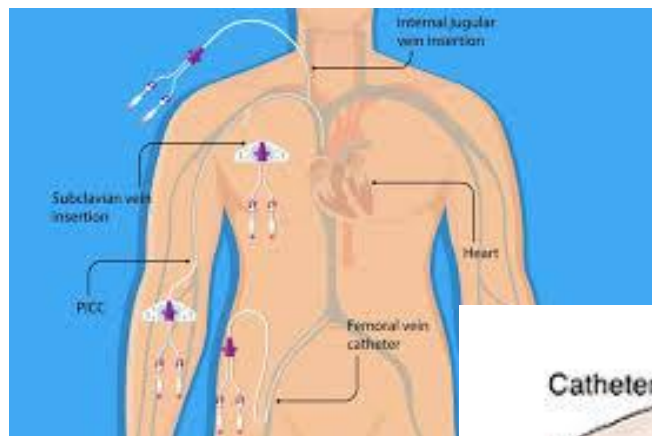
- **Vysoká mortalita** - mohou vyústit v sepsi, endokarditidu, tromboflebitidu, lokální infekci
- **CENTRÁLNÍ ŽILNÍ KATETR JE RIZIKOVÁ ZÁLEŽITOST PO 14 DNECH...**
- **Častí původci:** *S. aureus*, *S. epidermidis*, *G-bacilly*, *enterokoky*, *diphteroidy*, *Candida*

SET NA ZAVÁDĚNÍ CŽK



_met

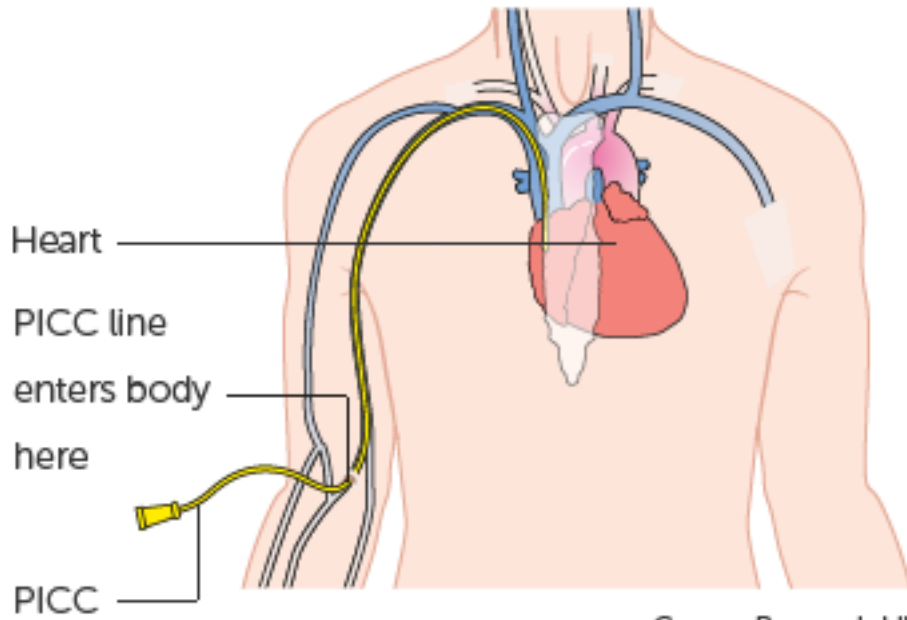
DLOUHODOBÉ CENTRÁLNÍ ŽILNÍ VSTUPY



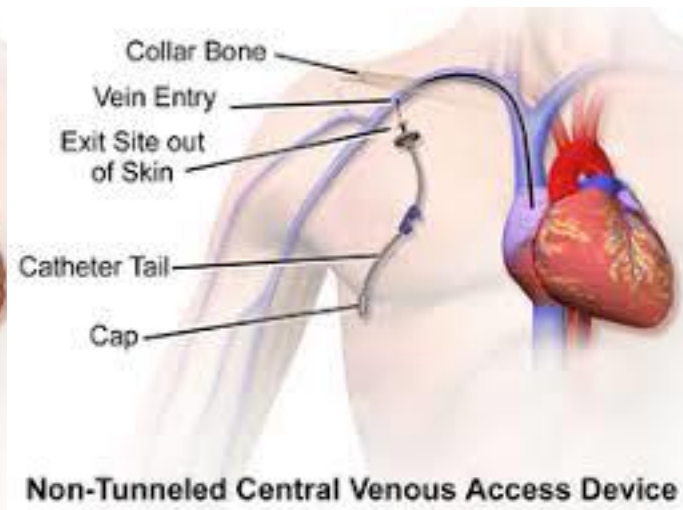
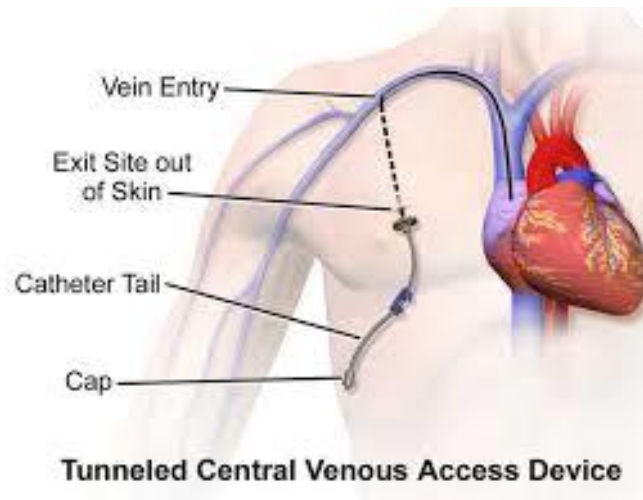
PICC LINE



PICC LINE

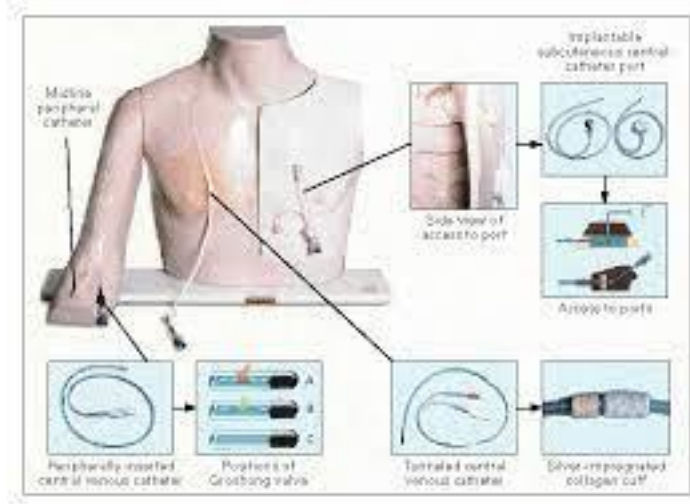


TUNNELLED AND NON-TUNNELLED ACCESS



OPAT

- **INFUSNÍ CENTRUM, STACIONÁŘ**



Pneumonie nemocniční

- **HAP- Hospital Acquired pneumonia**
Pneumonie získaná v nemocnici - začíná za **48 hodin po přijetí**, nebyla v inkubační době při přijetí
- **VAP - Ventilator associated pneumonia** -
Pneumonie, která se objevuje **48 hodin po zaintubování**

VAP

- Pacienti s **VAP dg < 5 dnů** po přijetí do nemocnice či po intubaci mají tzv. **časnou VAP** často způsobenou běžnou florou HCD. Pokud nemají žádné rizikové faktory mohou být léčeni empiricky jedním antibiotikem (2. nebo 3. generací cefalosporinů, betalaktamů či chinolonů)
- Pacienti s **VAP dg > 5 dnů** po přijetí do nemocnice či po intubaci mají tzv. **pozdní VAP** způsobenou ***Pseudomonas, Acinetobacter, Klebsiella*** (často resistantní) Tito mohou být empiricky léčeni i dvěma antibiotiky (kombinace). Možnostmi jsou:
 1. Anti-pseudomonadový beta-laktam (cefepime, ceftazidime), karbapenem
 2. Chinolony se spolehlivou antipseudomonádovou aktivitou
 3. Aminoglykosidy.

Prevence VAP

- **Elevace hlavy pacientovy postele na 30 stupňů**
- Zvlhčování inhalovaného vzduchu
- **Odsávat, odsávat, odsávat**
- **CHG hygiena ústní dutiny**
- **Sedation vacation** - tlumení sedace a denní posouzení možnosti extubace
- **Opatrné používání antacid, k profylaxi stresových vředů používejte sukralfát místo inhibitoru protonové pumpy nebo H2 blokátoru**

ANTIMICROBIAL STEWARDSHIP

- **CO TO JE?** – systematická snaha a koordinované intervence v nemocnicích nebo ambulancích vedoucí k optimálnímu používání antibiotik – a to jejich výběr, dávkování, způsob a délka podávání.
- **ANTIBIOTIC, ANTIFUNGAL, ANTIVIRAL**

- **THE *RIGHT* DRUG AT THE *RIGHT* TIME VIA THE *RIGHT* ROUTE**



PRINCIPY OPTIMÁLNÍHO POUŽÍVÁNÍ ANTIBIOTIK

- **1. SPRÁVNÁ EMPIRICKÁ TERAPIE ZALOŽENÁ NA ANTIBIOGRAMU (INITIATING)**
- **2. ANTIBIOTIC TIME-OUT (TAILORING)**
- **NUTNOST ODBĚRU MATERIÁLU NA KULTIVACI,**
- **ZEJMÉNA HEMOKULTURY !!**
- **3. PŘEVOD Z I.V. NA P.O.**
- **4. OPTIMÁLNÍ DÁVKOVÁNÍ – ČASTÉ**
PODDÁVKOVÁNÍ

ANTIBIOGRAM

COMMENTS

Enterococci:

Ampicillin (or amoxicillin) is the drug of choice for treating urinary tract infections caused by enterococci. Alternative agents include nitrofurantoin, tetracycline, or fluoroquinolones.

Blood/CSF enterococci isolates are sent to reference lab for sensitivities. Beta lactamase performed at MCMH.

Haemophilus influenzae (38 isolates):

32% Beta lactamase positive
68% Beta lactamase negative

A beta lactamase positive result infers ampicillin resistance. Drugs that may be used empirically for treating beta lactamase positive strains:

1. Amoxicillin/clavulanate
2. Cephalosporins
3. Trimethoprim/sulfamethoxazole

Streptococcus pneumoniae (21 isolates):

0% high level resistance to penicillin
0% intermediate resistance to penicillin
100% susceptible to penicillin

100% susceptible to ceftriaxone (8 isolates)
100% susceptible to vancomycin (8 isolates)

Pneumococci susceptible to penicillin can be considered susceptible to ampicillin and third generation cephalosporins (i.e. ceftriaxone).

High dose intravenous penicillin or ampicillin is often effective in treating pneumococcal pneumonia caused by strains with "intermediate" resistance to penicillin.

Maine Coast Regional Health Facilities

MAINE COAST MEMORIAL HOSPITAL

50 Union Street, Ellsworth, Maine 04605

(207) 664-5311

Microbiology 664-5329 Pharmacy 664-5470



Antibiotic Sensitivity Report

January - December 2015

References: The Medical Letter and The Sanford Guide to Antimicrobial Therapy

Recommendations based on formulary and cost effectiveness.

Maine Coast Memorial Hospital Ellsworth, Maine

GRAM POSITIVE

Antibiotic Susceptibility, January through December 2015

FORM	ANTIBIOTIC	PERCENT SUSCEPTIBLE	
		Staph aureus	Staph coagulase negative
IV PO	AMPICILLIN IV AMOXICILLIN PO	Not Tested	Not Tested
IV PO	CEFAZOLIN (ANCEF) CEPHELEXIN (KEFLEX)	64	47
IV PO	CLINDAMYCIN	83	75
IV	GENTAMICIN	100	95
IV PO	LEVOFLOXACIN	76	32
IV PO	OXACILLIN DICLOXACILLIN	64	47
PO	TETRACYCLINE	97	85
IV PO	TRIMETH / SULFA 160 mg / 800 mg	69	51
IV	VANCOMYCIN	100	100
PO	**VANCOMYCIN ORAL	NA	NA
TOTAL ISOLATES TESTED		289	59

**Clostridium difficile only

• Preferred treatment: Metronidazole 500 mg PO q8h x 10 days

• Vancomycin 125 mg PO q6h x 10 days if: metronidazole failure or no improvement within 3 days, pregnancy, or as initial therapy for severe disease

NA = not appropriate

Maine Coast Memorial Hospital Ellsworth, Maine

GRAM NEGATIVE

Antibiotic Susceptibility, January through December 2015

FORM	ANTIBIOTIC	PERCENT SUSCEPTIBLE										
		Klebsiella pneumoniae	E. coli	Enterobacter cloacae	Proteus mirabilis	Pseudomonas aeruginosa	Morganella morganii	Serratia marcescens	Klebsiella oxytoca	Citrobacter freundii	Enterobacter aerogenes	
IV/PO	AMPICILLIN / AMOXICILLIN	0	62	NT	88	NA	0	NT	0	NT	NT	
IV	Cefepime (MAXIPIME)	97	95	100	96	96	100	100	100	100	100	
IV	CEFTAZIDIME (FORTAZ)	97	95	74	96	90	100	100	100	90	87	
IV	CEFTRIAZONE (ROCEPHIN)	97	95	84	96	NA	100	100	100	90	87	
IV/PO	LEVOFLOXACIN	96	83	87	86	86	86	100	100	95	96	
IV	GENTAMICIN	96	96	94	93	97	93	100	100	95	100	
IV	MEROPENEM	100	100	100	82	97	93	NT	100	100	100	
PO	NITROFURANTOIN (NOT for Elderly or CrCl < 60ml/min)	41	97	39	0	0	0	0	82	95	0	
IV	PIPERACILLIN/TAZO / (ZOSYN)	98	98	91	100	100	100	NT	82	95	87	
IV	AMPICILLIN/SULBACTAM	89	69	NT	93	0	0	NT	69	NT	NT	
IV/PO	TRIMETH / SULFA (BACTRIM)	96	84	74	77	NA	71	100	97	100	100	
TOTAL ISOLATES TESTED		175	1075	31	84	68	14	10	39	20	23	

NA = not appropriate NT = not tested

Please refer to back for comments about this report

ASP

- 9. AUDIT A FEEDBACK – SPOLEČNÉ VIZITY
- 10. KLINICKÉ PROTOKOLY (SPECIFICKÉ DANÉ NEMOCNICI)
- 11. TESTOVÁNÍ ALERGIE
- 12. VZDĚLÁVÁNÍ

- **ROLE ALERGOLOGA -
TESTOVÁNÍ ALERGIE NA ATB**

- **CO JE A NENÍ ALERGIE**



ASP

- 5. CO NEJKRATŠÍ DÉLKA TERAPIE (GUIDELINES, MARKERY INFEKCE – PROKALCITONIN atd.)
- 6. INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE
- 7. „PREAUTHORIZATION“... VOLNÁ/VÁZANÁ ANTIBIOTIKA
- 8. SCREENING – KDY A KDE (ICU zejména) OPATRŇĚ!

M.I.C. na každém pracovišti

- **MIKROBIOLOG**
- **INFEKTOLOG**
- **CLINICAL PHARMACIST (nejlépe ID)**
- **NEMOCNIČNÍ EPIDEMIOLOG**



ČASTÉ CHYBY PODÁVÁNÍ ATB

- Léčba asymptomatické bakteriurie
- Léčba kolonizace
- Používání antibiotik s vysokým potenciálem rezistence
- Příliš dlouhá doba terapie
- Špatná dávka
- Léčba cizího tělesa s biofilmem

Nejčastější původci NI G PLUS

- **MRSA** - 50% Staph. aureus kmenů je rezistentní v USA, **15% v ČR**
- Velká debata okolo screeningu a dekolonizace (nejčasteji se výtěry provádí u každého příjmu na JIP)
- **Mupirocin a chlorhexidin** jsou všeobecně uznávány jako dobré nástroje dekolonizace

- **VRE** - tlak Vanko a Cefalosporinů
- Léčba: Daptomycin, Linezolid, Aminoglykosidy, Ampi, PIP-TAZO

Nejčastější původci NI G MINUS

- **Pseudomonas, Acinetobacter, Serratia**
- **Pseudomonas** - přítomnost ve vlhkém prostředí - hadice ventilátoru, sekrece, prostředí JIP
- **Legionella** – vzduchotechnika, ventilárory, zásobníky vody, sprchy
- **Candida** - Nejvyšší mortalita u infekcí krevního řečiště ze všech nosokomiálních patogenů (39.2% versus 38.7% u *Pseudomonas aeruginosa*), často spojené s TPN infusemi

Izolační opatření

- **Standartní opatření** – pro všechny pacienty
- **Nemoci přenášené vzduchem (airborne, < 5 mikronů)**
– přenáší se vzdušnými částicemi (příkladem je **varicella**, spalničky, **TB**). Pacienta umístit do **pokojů s negativním tlakem**, nosit masky respirátory typu N95
- **Kapénková onemocnění (droplets, >5 mikronů)** – přenáší se velkými kapénkami. Nemoci jako **Neisseria meningitidis**, **influenza**. Roušky a jednolůžkový pokoj postačují.
- **Přenos kontaktem** – **nutná kontaktní izolace** – organismy přenášené přímým kontaktem jako **C. difficile**, **VRE, MDRO, CPE**. (Rukavice, pláště na jedno použití, stálý stetoskop v místnosti pacienta)

DĚKUJI VÁM ZA POZORNOST
smep@ikem.cz

IKE
M INSTITUT
KLINICKÉ
A EXPERIMENTÁLNÍ
MEDICÍNY

