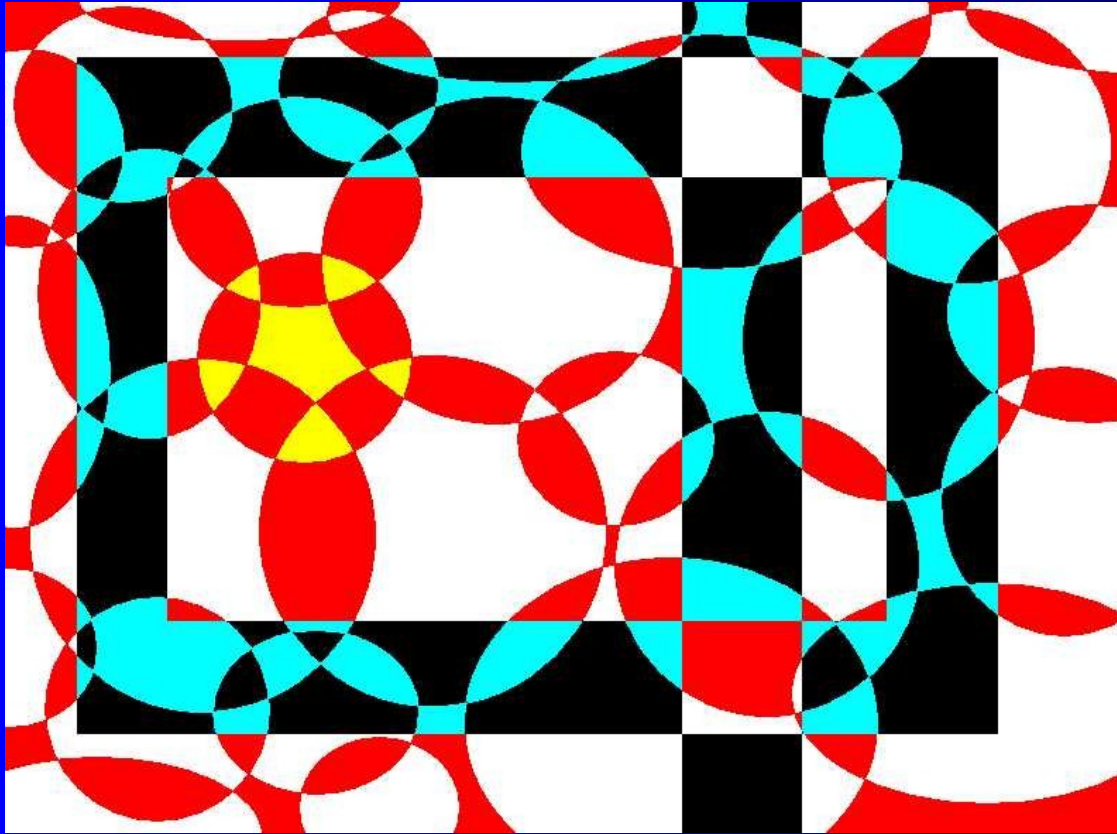


Nozokomiální nákazy



Mikrobiologie a imunologie – BSKM021p + c

Týden 10

Ondřej Zahradníček

Definice nozokomiálních nákaz

- **Nozokomiální nákazy (NN)** jsou infekce vzniklé v souvislosti s pobytem ve zdravotnickém zařízení
- Opakem jsou tzv. **infekce komunitní**
- Postiženo je **nejméně 5 % pacientů** v nemocnicích.
- **Mezi NN nepatří infekce zdravotnického personálu** (ale s problematikou NN souvisí)

Důsledky NN

- **Zvýšená úmrtnost** – až o 40 % (odhadem u nás až stovky úmrtí ročně)
- **Prodloužení hospitalizace** (o týdny) a její zdražení (o desetitisíce i více Kč/případ)
- **Ekonomické ztráty** cca 1,5 miliardy Kč/rok
- **Pacienti s nozokomiální nákazou** jsou zase zdrojem pro další pacienty
- Tvrdí se, že **nejméně 1/3 NN by šlo zabránit!!!**

Podobné je to i např. v USA

**Hospital infections affect
2 million patients, leading to
58,000 deaths and costing
\$4.5 billion annually**



NN jsou různé typy

- **Exogenní NN (exo- = vnějšího původu):**
 - zdroj = ostatní pacienti, personál, prostředí
 - cesta přenosu = nejčastěji neumyté ruce personálu
- **Endogenní NN: (endo- = vnitřního původu)**
 - zdroj = sám pacient
 - cesta přenosu = v rámci organismu např. při operaci
- **Specifické NN:** ty, které by jinak nevznikly
- **Nespecifické NN:** ty které mohly vzniknout kdekoli jinde, a v nemocnici vznikly vlastně jen shodou okolností, tedy náhodou

Jsou horší exogenní, nebo endogenní NN?

Významnější jsou exogenní NN. Mají často jeden společný zdroj a sklon postihnout více pacientů najednou

Na druhou stranu se **nesmíme „vykašlat“ ani na prevenci endogenních NN**, například formou správně provedené profylaxe při zákroku (nedovolit mikrobům, aby se dostaly například ze střeva do břišní dutiny nebo z úst do krve)

Také **si všímáme více specifických než nespecifických NN.**

Kdo nejčastěji onemocní I

- **Věk**

- novorozenci, kojenci
- senioři

- **Základní onemocnění:**

- postižení jater
- diabetes mellitus
- snížená imunita (vrozená, HIV, uměle snížená, například při transplantacích)
- narušené přirozené protiinfekční bariéry (porucha integrity kůže – popáleniny, rozsáhlé rány, proleženiny apod.)
- nádory, úrazy a různá jiná onemocnění

Kdo nejčastěji onemocní II

● Léčebné vlivy

– některé léky:

- **cytostatika** – výrazně zasahují do všech systémů na úrovni buněk i celého organismu
- **steroidy** – potlačují zánětlivý proces, a tedy i přirozenou obranu organismu proti infekci
- **antibiotika** – působí nejen proti patogenům, ale také proti běžné flóře, která za normálních okolností chrání pacienta (oslabují tzv. **kolonizační rezistenci**)
- **různé další léky**

– **jiná léčba:** zavádění cizorodých (hlavně plastových) materiálů do organismu – na těch se může vytvářet bakteriální biofilm

Hlavní druhy nozokomiálních nákaz

- **Močové infekce** – 40 % všech NN, hlavně katetrizovaní pacienti
- **Respirační infekce** – cca 20 % všech NN
 - Ventilátorové pneumonie časně (většinou endogenní) a pozdní (častěji exogenní)
 - Aspirační pneumonie
 - Jiné respirační infekce
- **Hnisavé infekce operačních ran** – cca 20 %
- **Katetrové sepse** – až cca 15 % všech NN, velmi závažné infekce

Vznik nozokomiálních močových infekcí

- Močové infekce mohou mimo jiné vznikat častým **cévkováním pacientů**. Močové cévky jsou po nějaké době kolonizovány bakteriemi skoro vždycky. Někdy zůstanou jen na katetru, jindy ale dojde k opravdové infekci močového měchýře.
- Z toho vyplývá nutnost **pečlivě zvažovat**, kdy je katetrizace (zejména dlouhodobá) opravdu nezbytná, a kdy ne.

Mikrobiologové na cévkované moči netrvají!

Infekce u pacientů s močovým katetrem

- **17 až 69 % CAUTI** (catether-associated UTI, tedy infekcí močových cest spojených s používáním katetru) je **preventabilních**, tedy lze jim předejít
- Riziko bakteriurie při katetrizaci 3–10 %, po 30 dnech 100 %
- **Definice močové infekce u pacienta s permanentním katetrem:** $10^5/\text{ml}$ + leukocyturie, nikoli tedy samotný nálezn v moči, ten může být následkem kolonizace katetru. (Vyšetření samotného katetru není vůbec relevantní)

Co dělat proti těmto infekcím

- Zvažovat **nutnost cévkování** a hlavně použití **permanentních katetrů**
- Používat katetry, které svým **materiálem, tvarem a povrchovou úpravou lépe vzdorují infekci**
- **Pečovat o pacienty** se zavedeným katetrem, všímat si příznaků infekce a zvážit možnou výměnu katetru
- Neodebírat zbytečně katetrizovanou moč – **znát pravidla správného odběru moče!**

Uroinfekce – pokračování

- **Vyhnout se použití katetrů k řešení inkontinence**
- U operovaných neprovádět rutinně, ale jen je-li nezbytné
- **Operovaným odstranit katetr co nejdříve, optimálně do 24 h**
- Katetry zavádět asepticky a za použití jednorázově balených lubrikačních gelů
- **Sběrný sáček nesmí ležet na podlaze**
- **Periodické školení všech, kteří se starají o katetry**

Nozokomiální pneumonie

Ventilátorové pneumonie (zkratka VAP)

- **časné** (do 4. dne hospitalizace):
citlivé terénní kmeny běžných původců *(přišly zvenčí, nyní způsobily endogenní NN, ale nejde o specifickou NN, kmeny jsou zpravidla dobře citlivé)*
- **pozdní** (od 5. dne hospitalizace):
nemocniční kmeny, zpravidla rezistentní na antibiotika

Jiné nemocniční zápaly plic

- mohou je způsobovat viry (RS virus, cytomegalovirus), případně legionely

Nozokomiální infekce krevního řečiště

- **IKŘ** je zkratka pro infekce krevního řečiště – sepsy a endokarditidy (ty jsou ale vzácnější)
- Velká část infekcí krevního řečiště je nozokomiálního původu
- Je ale třeba odlišit **skutečné infekce krevního řečiště** (sepsy), **přechodné bakteriémie** při jiných infekcích (např. pneumoniích a pyelonefritidách) a **pseudobakteriémie** (pozitivita hemokultury např. při špatně provedeném odběru)

Katetrová seprese a biofilm

- U pacientů, kteří mají zavedený žilní katetr, se často takový katetr **osídí stafylokoky**
- Tyto stafylokoky se pak mohou **uvolňovat do krve**
- Na katetru tvoří tyto stafylokoky **biofilm** (o něm bude řeč dále)
- Platí tu, že **i když citlivost (MIC) zjištěná v laboratoři vypadá jako dostatečná, odstraní pouze bakterie volně plovoucí v krvi, ale ne samotný biofilm na katetru**
- Je nutná **kombinace vysoce účinných antibiotik**, a často i **výměna katetru** (s jeho zasláním na mikrobiologii)

Prevence katetrových sepsí

- Prevencí je především věnovat pozornost výběru katetru a jeho použití tak, aby splňoval požadavky na **maximální ochranu proti vzniku mikrobiálního biofilmu** (vhodný materiál, napuštění antibiotikem, proplachy dialyzačních systémů a podobně)

Katetry, které vzdorují NN, bývají o něco dražší. Jejich použití se však mnohonásobně vyplatí.

Nozokomiální infekce ran

- **V současnosti s používá klasifikace ran:**
 - povrchová ranná infekce (kůže a podkoží)
 - hluboká ranná infekce
 - infekce orgánů a tělesných prostor
- **Klasifikace ran z hlediska rizika:** 1/čistá, 2/čistá-kontaminovaná (operace míst s BF), 3/kontaminovaná (trauma, bakterie zvenku), 4/znečištěná-infikovaná
- Profylaxe v chirurgii má smysl 30–60 min **před** výkonem. Případné další podávání antibiotika už nelze považovat za profylaxi

Obecná charakteristika původců NN

Tato charakteristika samozřejmě neplatí nutně pro každého původce NN, ale charakterizuje typické případy.

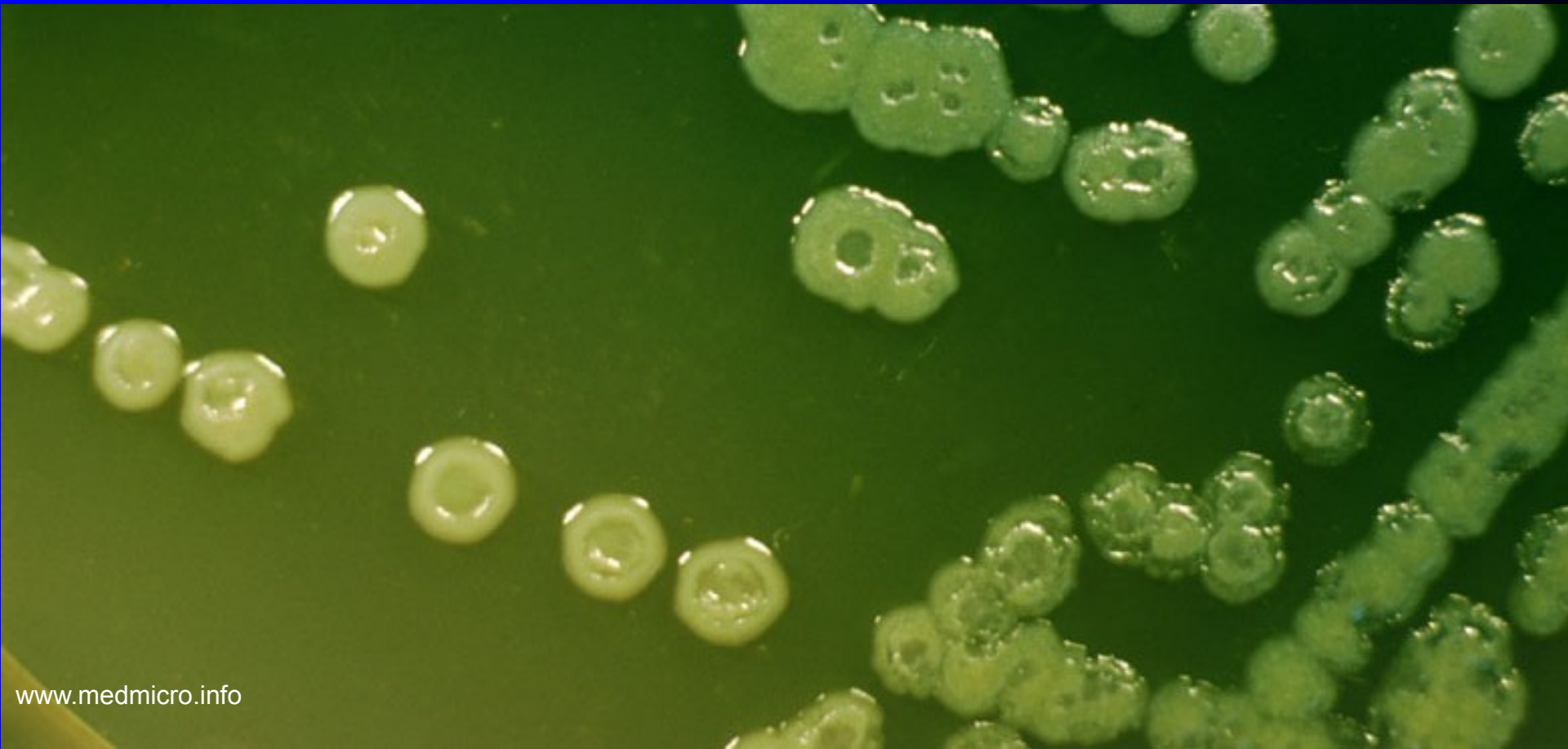
- nejsou příliš virulentní (zdravého člověka by nenapadly)
- dobrá schopnost **adaptace na nemocniční prostředí**
- rychlá selekce kmenů **odolných vůči desinfekci i antibiotikům**
- zpravidla původně mikroby ze **zevního prostředí**, často patogeny rostlin.

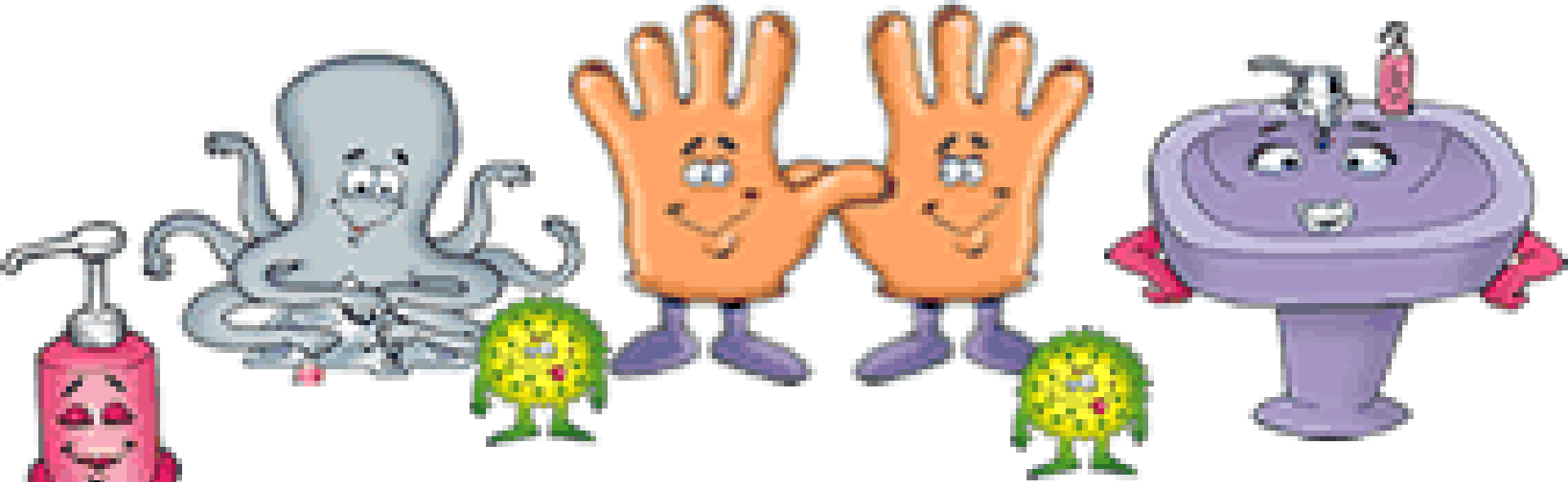
Nejdůležitější původci NN

- **Gramnegativní nefermentující tyčinky** (*Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cepacia*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Acinetobacter*).
- **Enterobakterie** – klebsiely a serracie, ale i další včetně *Escherichia coli*
- **Legionely** (voda, klimatizace)
- **Stafylokoky** (katetrové sepse)
- **Streptokoky, enterokoky**
- **Kvasinky** (především *Candida*)
- **Viry**, např. cytomegalovirus

Pseudomonas aeruginosa – typický původce NN

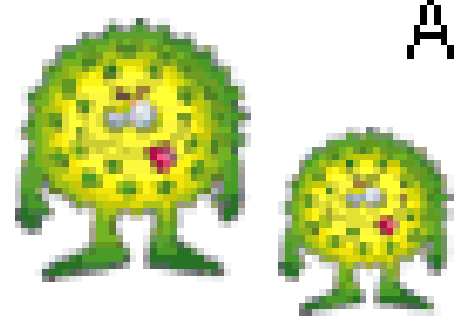
Zelený pigment svědčí o tom, že jde o bakterii zvyklou žít venku, na světle – jinak by tuto ochranu před světlem nepotřebovala





Just say NOsocomial™

MINIMIZATION OF HEALTH-CARE
ACQUIRED INFECTIONS



Předcházení NN



1. Správné **návyky personálu**
2. **Provozní opatření**
3. **Stavebně technická opatření**
4. Vytvoření systému **surveillance**
5. **Zvyšování odolnosti** pacientů i personálu

„MRSA režim“ pořád?

- Jistě, není možné dávat každého pacienta na zvláštní pokoj.
- Některá další opatření je však lépe dodržovat vlastně pořád, než jen „až to vypukne“
- Důležité je nepřipustit, aby se ruce personálu staly cestou, kudy se nozokomiální patogeny přenesou z jednoho pacienta na druhého
- Existuje **doporučený postup pro MRSA**, který je dostupný na www.cls.cz, přičemž jednotlivá zdravotnická zařízení zpravidla mají svoje lokalizovaná pravidla. Lze ho použít i u jiných nákaz

Některé z následujících obrazovek jsou zpracovány s využitím „Doporučeného postupu“

Na co si dávat pozor: zdroj

- **Zdrojem infekce může být infikovaný nemocný nebo nosič** (např. u MRSA).
- Nosič je osoba bez klinických známek infekce.
- U MRSA je nosičství je nejčastější **na nosní sliznici a na kůži** (perineum, třísla, axily, hýždě)
- Současným vyšetřením vzorků z nosu, krku a perinea lze prokázat až 98,3 % nosičů MRSA.
- **Zvýšené riziko přenosu je při akutním respiračním infektu** (zejména u nosního nosičství MRSA)
- Nebezpečným zdrojem šíření je chronický nosič, který se kolonizoval nebo prodělal infekci při pobytu v nemocnici.

Jak se NN přenese?

- Rukama personálu **z pacienta na pacienta**
- Prostřednictvím **vyšetřovacích a jiných pomůcek** (stetoskopy, manžety tonometrů, bronchoskopy, apod.)
- Přenos **vzduchem v silně kontaminovaném prostředí** (popáleninová oddělení, oddělení s tracheostomovanými nemocnými) – hlavně MRSA
- **Kontaminované povrchy a roztoky** (některé „drzé“ kmeny pseudomonád se množí i v roztoku desinfekce!)

Pacienti s ranami a dekubity

- Nosičství MRSA, pseudomonád či producentů širokospektrých betalaktamáz bývá spojeno s **kolonizací chronických ran a defektů**
 - ischemické defekty, dekubity
 - chronické kožní léze.

U MRSA může nosičství může přetrvávat týdny, měsíce i roky, může být i intermitentní, a tedy mikrobiologicky obtížně prokazatelné

Kde je největší riziko

- Klasifikace oddělení existuje v případě MRSA, u ostatních původců NN by však bylo rozdělení velmi podobné.
 - **Riziková skupina 1 – vysoké riziko:** Intenzivní péče, popáleninová a transplantační oddělení, kardiovaskulární chirurgie, neurochirurgie, ortopedie, traumatologie, specializovaná centra se širokou spádovou oblastí.
 - **Riziková skupina 2 – střední riziko:** Všeobecná chirurgie, urologie, neonatologie, gynekologie a porodnictví, dermatologie, ORL.
 - **Riziková skupina 3 – nízké riziko:** Standardní lůžková péče interních oborů, neurologie, pediatrie.
 - **Riziková skupina 4 – specifické riziko:** Psychiatrie, léčebny pro dlouhodobě nemocné a následná péče.

MRSA – přístup k výskytu

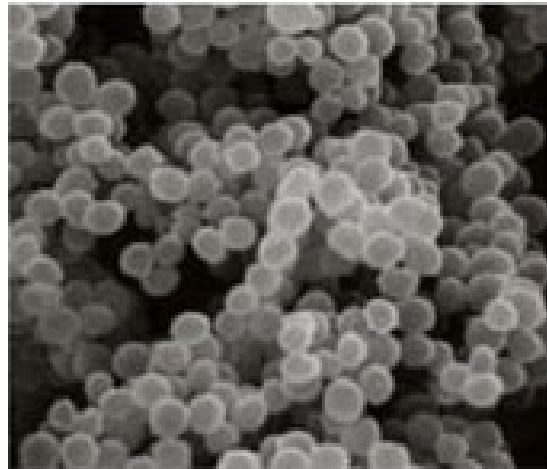
- Protistafylokoková **vakcinace** (u nás se nepoužívá, v některých zemích dobré výsledky)
- Eliminace **nosního nosičství zlatého stafylokoka** (pouze u indikovaných osob, např. před chystanými operacemi)
- Opatření k redukci **infekce žilních vstupů**
- Omezení používání **dialyzačních kanyl**
- Opatření k omezení **katetrových infekcí**, zejména u pacientů s hemodialýzou a peritoneální dialýzou

Eliminace nosního nosičství

- Má smysl pouze krátkodobě, např. před výkonem, a nelze použít celkově působící látky
- Zlikvidování nosního nosičství má jen **omezenou účinnost** a je obvykle jen **dočasná**
- Záleží také **na předpokladech té které osoby být nosičem** (trvalým, či jen přechodným)
- Provádí se **lokálními antiseptiky**, především **mupirocinem**
- Dobré výsledky má použití extraktů z medu včel, pasoucích se na jisté australsko-novozezélandské bylině

Prevence infekce žilních vstupů

- I při ošetřování žilních vstupů lze použít lokální antibiotika (antiseptika), např. mupirocin, ale též např. jodov



Omezení katetrových sepsí

- **Proplachování hemodialyzačních katetrů** např. směsí gentamicinu s heparinem či gentamicinu s citrátem („antibiotic lock“)
- Používání katetrů **napuštěných určitým antibiotikem**
- Spolupráce mikrobiologů a makromolekulárních chemiků při vývoji **nových plastů**, které nepodporují tvorbu biofilmu
- Při výběru nových katetrů by měl spolupracovat i mikrobiolog (na Homolce to takto funguje)

Příjem a překlady rizikových pacientů (MRSA)

- Při **příjmu** pacienta je třeba v rámci epidemiologické anamnézy pátrat po informacích významných pro možnou souvislost s výskytem MRSA. Při zjištění epidemiologicky závažných údajů se pacient izoluje na expektačním pokoji (je-li k dispozici) a provede se screening na MRSA
- **Překlady** pacientů s MRSA musí být omezeny výhradně na situace, které jsou nezbytné pro optimální léčbu jejich základního onemocnění

Propuštění rizikového pacienta

- Do propouštěcí zprávy **informace o pozitivním nálezu MRSA.**
- Ošetřující lékař **poučí pacienta** – minimálně o nutnosti informovat při budoucím ošetření, vyšetřování či léčení o pozitivitě MRSA.

Hospitalizace pacientů s MRSA musí být ukončena co nejdříve, jakmile to jejich zdravotní stav dovolí, aby byl co nejrychleji eliminován potenciální zdroj infekce pro další nemocné.

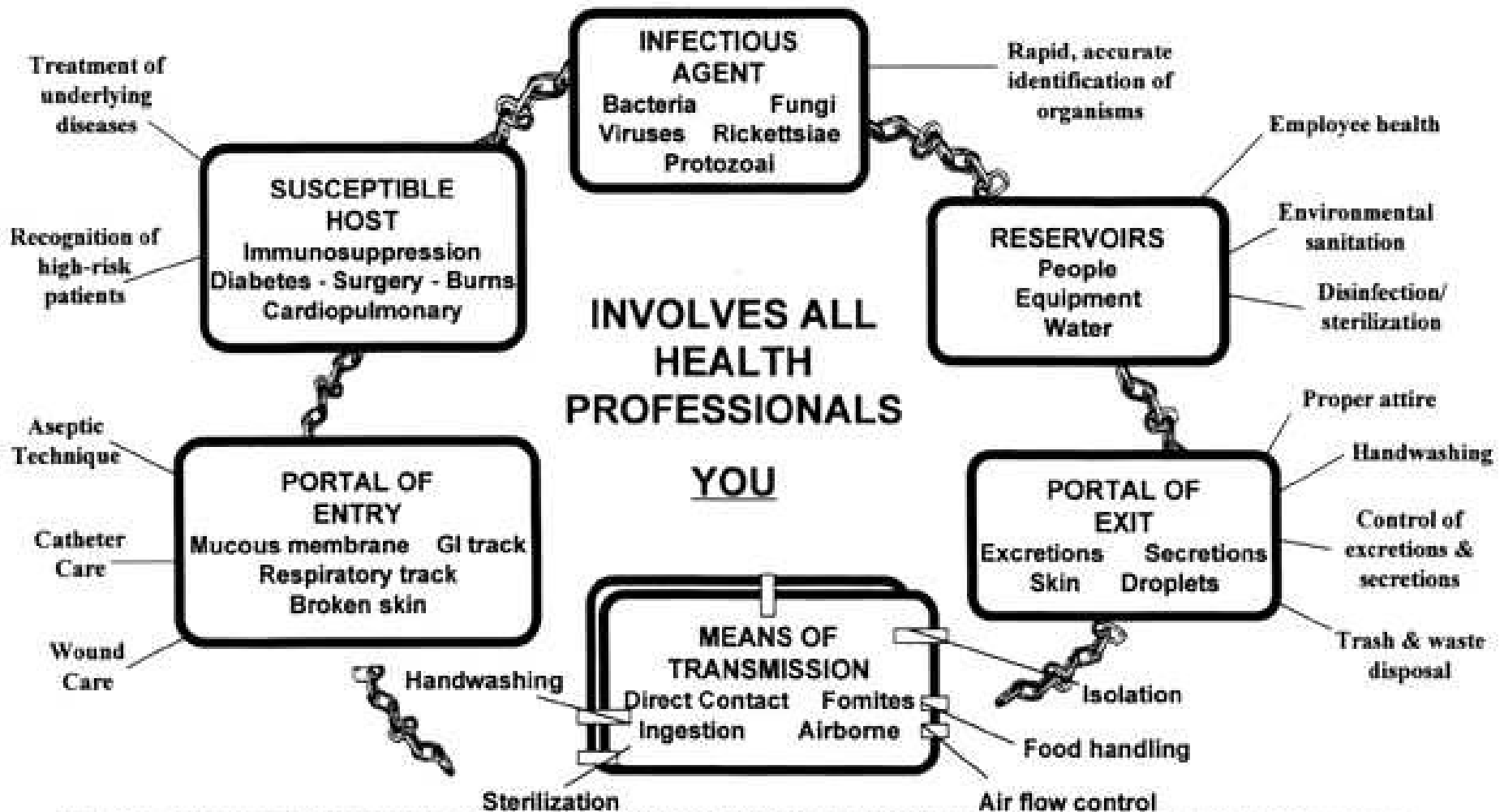
Co s rizikovým pacientem dál?

- **Při poskytování primární péče** pacientům s pozitivním nálezem MRSA je nutné při ambulantních kontrolách
 - dodržovat zásady bariérového ošetřování
 - důsledně provádět hygienu rukou personálu.
- Zpravidla **není nutné rutinní provádění mikrobiologického screeningu** na zjišťování MRSA positivity
- **Je to však vhodné před případným plánovaným výkonem ve spolupráci se zařízením, kde bude výkon prováděn.**

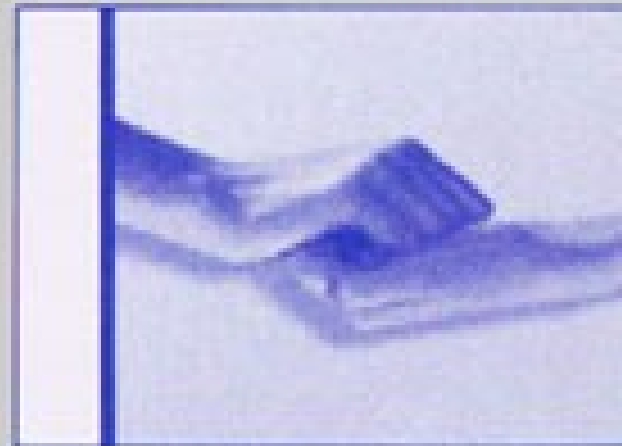
Nosič v personálu: co s tím?

- Nutné přistupovat **individuálně**
- **Zhodnotit rizika**
- **Individuálně poučit** kolonizovaného pracovníka
- Nosič (např. MRSA) musí důsledně a správně používat **obličejovou roušku/ústenku**, nesmí si sahat na nos.
- **Ústenka musí krýt nos i ústa** a při používání se jí osoba, která ji používá, nesmí dotýkat rukama.
- Dočasné **omezení práce či převedení na jinou práci přísně individuálně, jen u extrémního rizika** (např. při akutním respiračním onemocnění zaměstnance s nazálním nosičstvím).

BREAKING THE CHAIN OF INFECTION



Jak si mýt a desinfikovat ruce



„Vědět to“ neznamená „dělat to“

- V případě desinfekce a mytí rukou, ale i jiných návyků z oblasti nemocniční hygieny platí, že nestačí **vědět, jaký postup je správný**, ale důležité je **mít ho zažitý a opravdu ho dělat**
- Při proškolení je potřeba **zvolit vhodnou strategii** – ne represe, ale motivace
- Důležité je **neudělat z celé věci formalitu** (všichni podepíší, že se seznámili se směrnici, kterou nikdo ani nečetl)

Návyky personálu obecně

- **Důležité od sanitářů až po primáře.**
- **Není vůbec samozřejmostí správná technika mytí rukou** – pro nácvik je nejlepší praktické otestování
- **Používání rukavic**, popř. ústenek aj.
- **Správná manipulace s jehlami** po použití
- **Organizace práce** (oddělení „čisté“ a „špinavé“ manipulace místem a/nebo časem na všech úrovních: špinavé a čisté vozíky, vyčlenění místa pro přípravu infuzí a jiného pro manipulaci s biologickým materiálem apod.)

V některých
případech
jsou nutné
ústenky či
masky

Mask



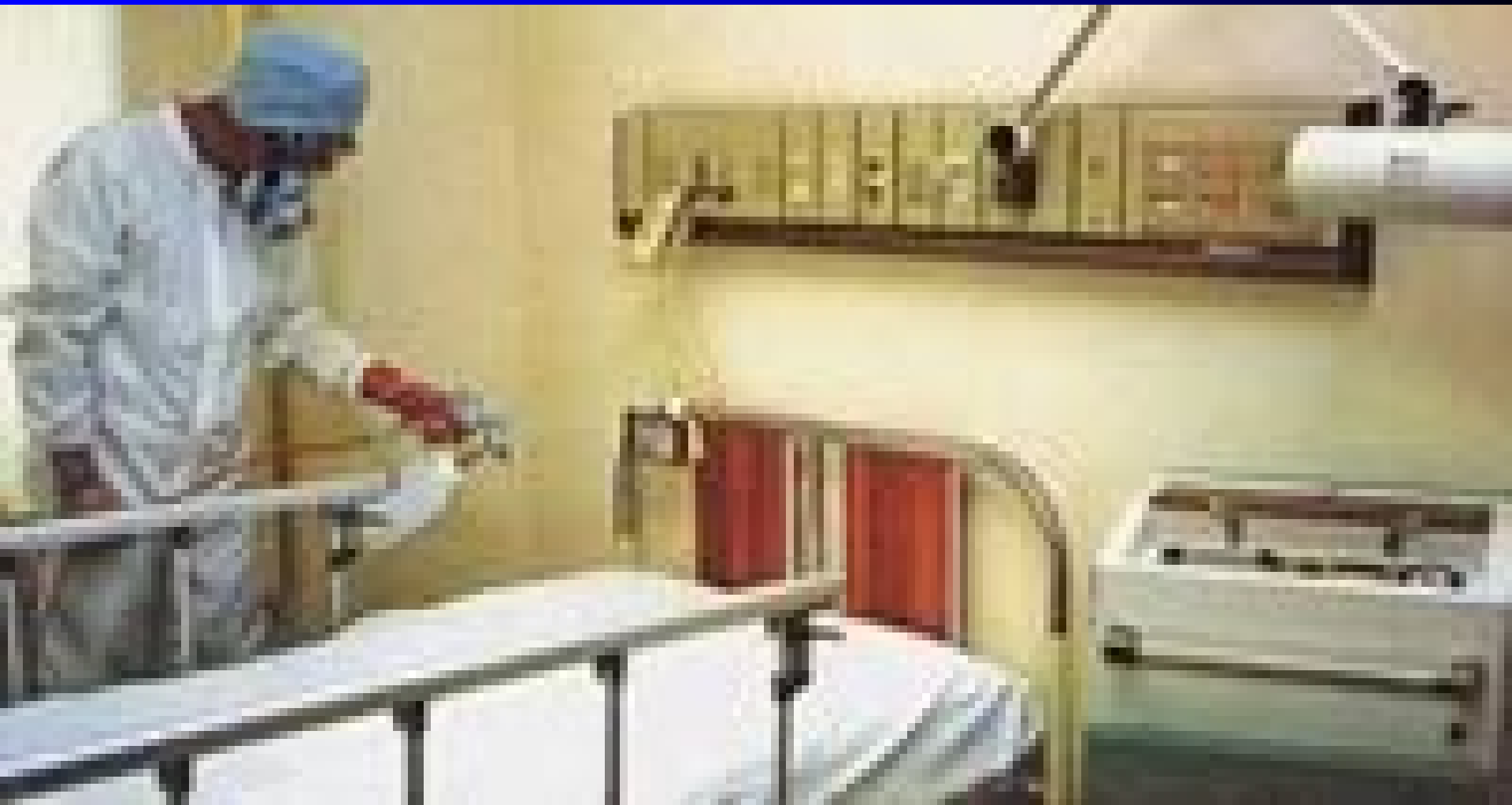
**For all persons
entering room.**

*Wash your hands before
and after patient contact.*

Provozní opatření

- Používání **sterilních nástrojů** (raději jednorázových než sterilizovaných)
- Používání **sterilního obvazového materiálu**, léků, tekutin apod.
- Zabezpečení manipulace s čistým "x kontaminovaným prádlem (**nekřížení**)
- Zabezpečení **manipulace s jídlem** apod.
- Správná **ošetřovatelská praxe**:
 - prevence **proleženin**
 - **péče o operační rány, močové katetry, žilní vstupy...**
 - **poučení pacienta.**

Provozní opatření na oddělení jsou velmi důležitá



Stavebně technická opatření

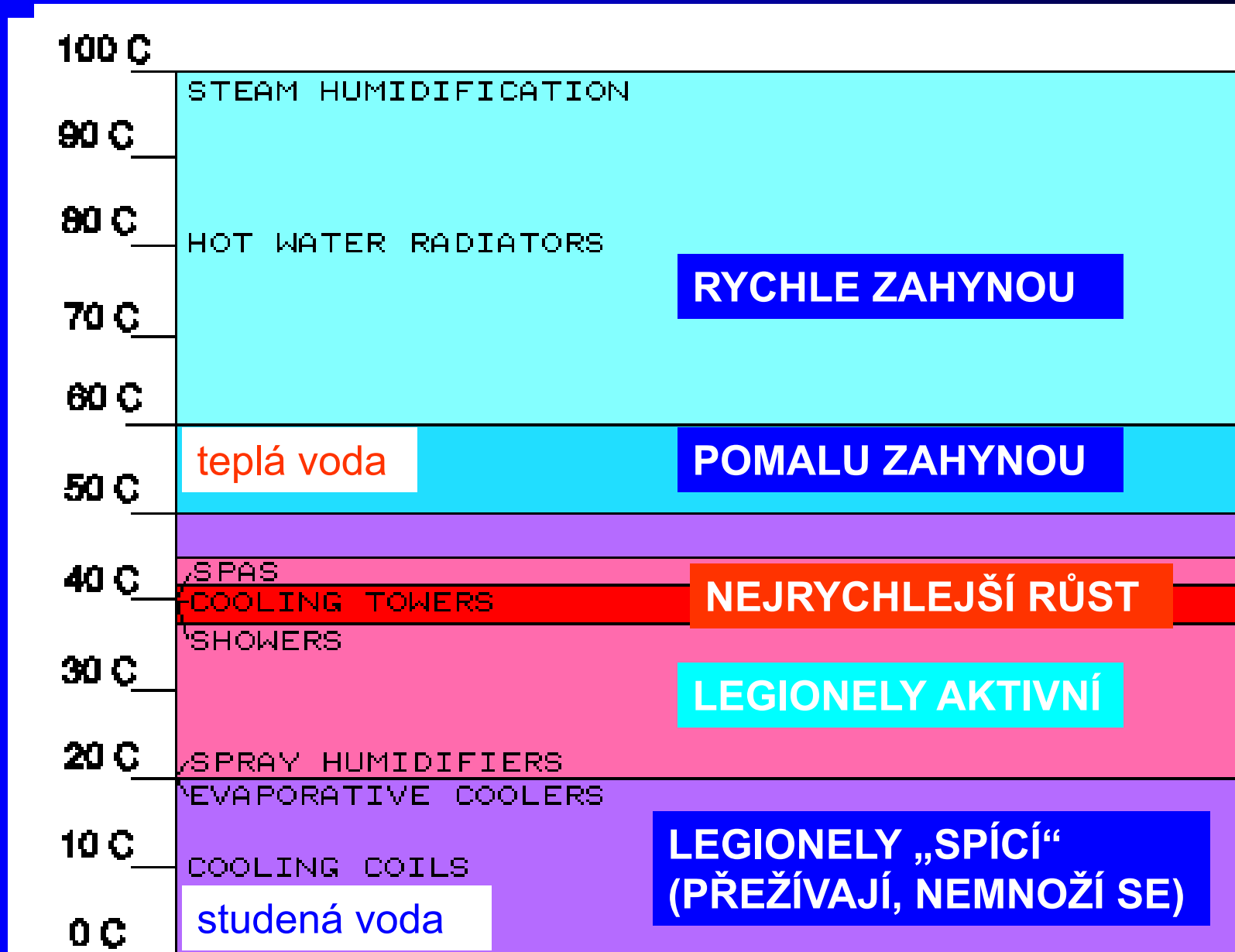
- zabezpečení **stavební dispozice** zdravotnického zařízení (dost prostoru pro personál, jeho hygienu, pro oddělené skladování apod.)
- zabezpečení **teplé i studené vody**
- zabezpečení **odpadních vod i pevných odpadů**
- zabezpečení **topení či klimatizace** apod.

Osvícené nemocnice již při volbě architekta dbají na to, aby architekt měl základní povědomí o požadavcích na zdravotnické stavby.

Zvlášť pro legionelózy

- Infekcí, která je obzvlášť spjatá se stavem budovy, ve které se vyskytla, je **legionelóza**.
- V řadě případů je výskyt legionelózy důsledkem **špatného projektu vodovodní sítě, klimatizace** a podobně
- V případě vodovodů jsou nebezpečná zejména **slepá ramena**, která nelze propláchnout a mohou se v nich hromadit legionely
- Náprava je v tomto případě možná jen formou **předělání instalací**.

Legionella a teplota



Zvyšování odolnosti pacientů i personálu I

Imunizace některých nemocných

- proti **chřipce** u starších nemocných
- proti **pneumokokovým infekcím** (před transplantací, před odstraněním sleziny)
- proti **virové žloutence B** (u seronegativních před dialýzou, u všech zdravotníků)
- proti **viru pásového oparu a neštovic**.

U oslabených
by např.
pásový opar
mohl mít těžký
průběh...

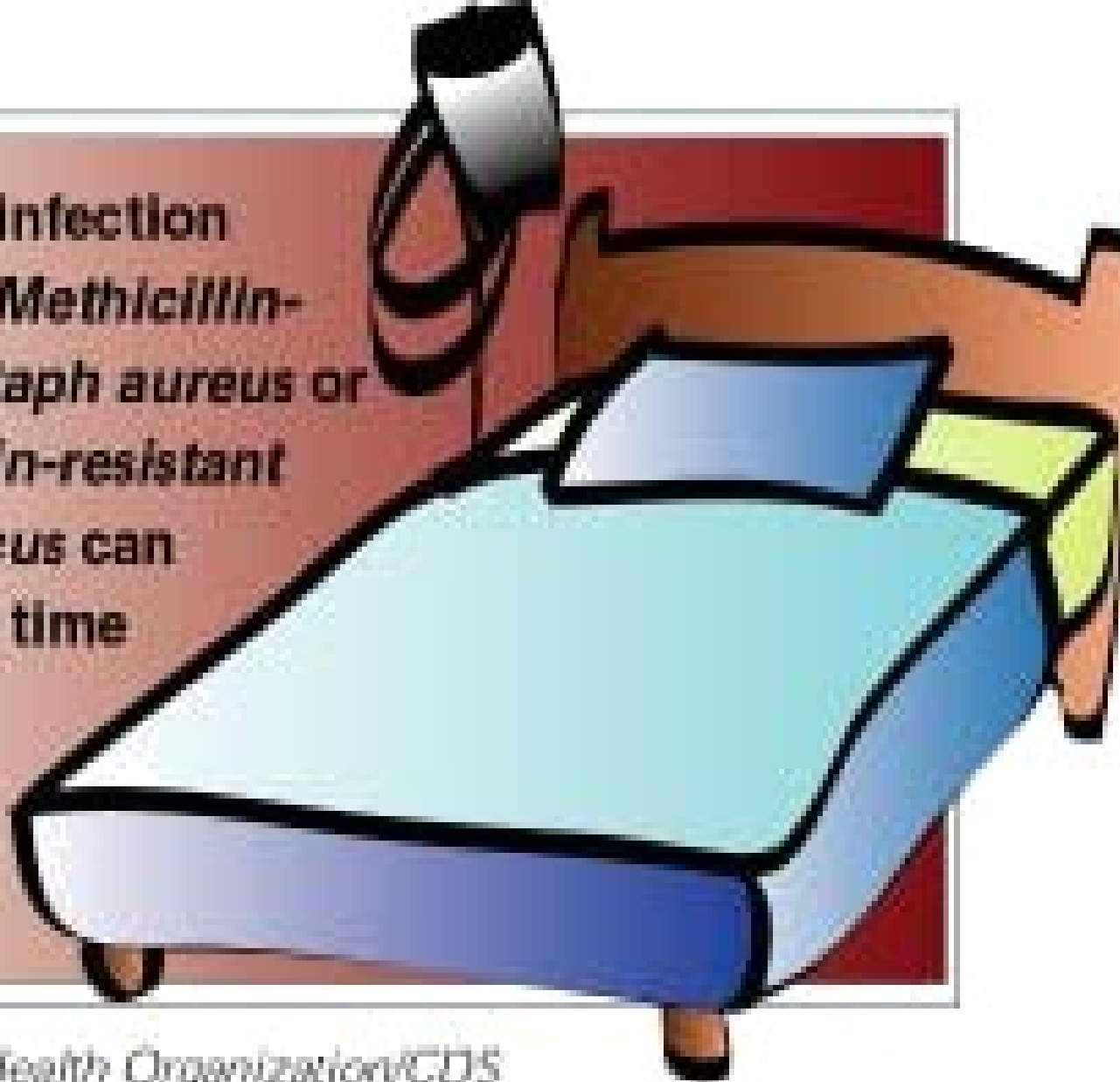


Zvyšování odolnosti pacientů i personálu II

Antibiotická profylaxe

- tam, kde **pacient je oslabený** a kde **hrozí při operačním zákroku průnik bakterií do tkáně**
- týká se zejména tzv. „**špinavé**“ **chirurgie**
- **provádět cíleně** (ne u všech pacientů paušálně „protože je to zvykem“)
- **provádět správně** (v naprosté většině případů stačí jedna dávka antibiotika podaná těsně před zákrokem)

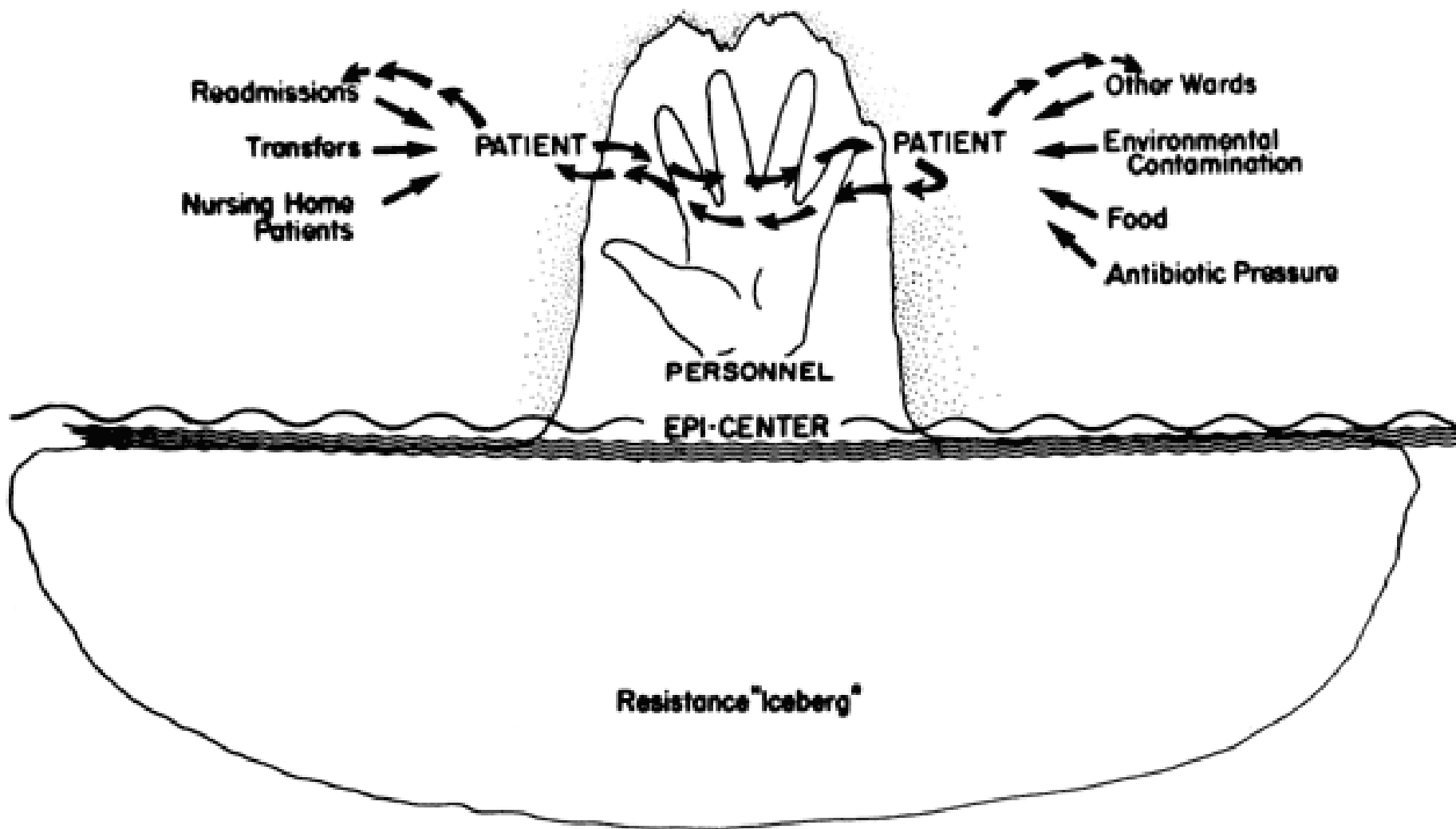
A hospital infection caused by *Methicillin-resistant Staph aureus* or *Vancomycin-resistant Enterococcus* can double the time a patient stays in hospital



Source: World Health Organization/CDS

Známé rezistence nemocničních kmenů jsou jen špička ledovce

www.cdc.gov/ncidod/eid/vol7no2/weinsteinG3.htm



Řešení případů NN

- **Pokud již došlo k NN**, je třeba je vyšetřit zejména v případě že
 - jde o **závažnou infekci** (polyrezistentní kmen)
 - kmen **MRSA** (meticilin rezistentní zlatý stafylokok)
 - **VRE** – vankomycin rezistentní enterokok
 - **enterobakterie produkující ESBL** – širokospektrou betalaktamázu
 - NN se vyskytla **ve větším množství případů**, jde tedy o podezření epidemický výskyt NN (zejména pokud všechny případy pocházejí z jednoho oddělení)

Naopak snaha řešit plošně všechny NN je celkem nesmyslná – všechny se podchytit nedají!

Vytvoření systému surveillance

**Surveillance = "epidemiologická bdělost,,
(podrobné sledování).**

V epidemiologii se zdaleka neuplatňuje jen u NN

- Dopředu **stanovit ukazatele**, které jsou sledovány (a stanovit, kdo je bude sledovat)
- **Vytvořit výkonný tým surveillance**
 - mikrobiologové
 - nemocniční epidemiolog
 - „styční důstojníci“ na klinických odděleních
- **Definovat mechanismy**, které jsou v případě NN uplatněny (kdo, komu, co, jak, kdy apod.)

Práce týmu v rámci surveillance I

Prvotní impuls

Prvotní impuls, že je potřeba něco řešit, může vzejít od všech členů týmu:

- **od mikrobiologa** (nález MRSA, producenta ESBL apod.)
- **od nemocničního epidemiologa** (nalezení problémů v rámci dozoru na oddělení) nebo
- **přímo z oddělení** (podle klinických příznaků odpovídajících NN).

Práce týmu v rámci surveillance II

Úkoly jednotlivých částí týmu I

- **Mikrobiolog:** evidence příp. dalších výskytů mikroba
- **Epidemiolog:** epidemiologické šetření na místě s cílem
 - zjištění (a zajištění) zdroje infekce
 - prověření mechanismů přenosu
 - odstranění případných dalších rizikových mechanismů a praktik

Tým nemůže vyšetřit všechno. Věnuje se tedy takovým případům NN, které jsou významné.

Práce týmu v rámci surveillance III

Úkoly jednotlivých částí týmu II

- **Oddělení:** opatření k zamezení dalšímu šíření NN
 - izolace pacienta s NN
 - opatření týkající se nalezeného zdroje nákazy
 - případně (zvláště pokud se zdroj nenajde) uzavření celého oddělení na nějakou dobu

Uzavření oddělení je jistě ekonomicky nevýhodné. Ztráty z nekontrolovaného šíření NN by však byly i jen ekonomicky vzato daleko větší, nehledě na etický rozměr šíření infekce

Je pro oddělení výhodné hlásit nozokomiální nákazu?

Záleží na nastavení systému v daném zařízení – co bude následovat

- **Represe, odebrání osobního hodnocení, kritika, hledání viníka?** Pak je téměř jisté, že na oddělení příště nákazu „zametou pod koberec“. Kdo by si pálil prsty, že?
- **Pochvala, že si toho všimli, snaha najít zdroj a situaci rychle vyšetřit?** Pak je pravděpodobné, že bude hlášeno i příště!

Takže: chválit, či kárat?

- Zkušenosti ukazují, že **oddělení, která hlásí nozokomiální nákazy, je třeba chválit**, jakkoli se to zdá proti zdravému rozumu
- Zkušenosti totiž rovněž ukazují, že *oddělení, která NN nehlásí dosti často nejsou „ta dobrá, která NN nemají“, ale naopak „ta špatná, která NN zametají pod koberec“.*
- Je nutno na všech stupních **motivovat pracovníky, aby NN hlásili**, protože jen tak lze s NN účinně bojovat

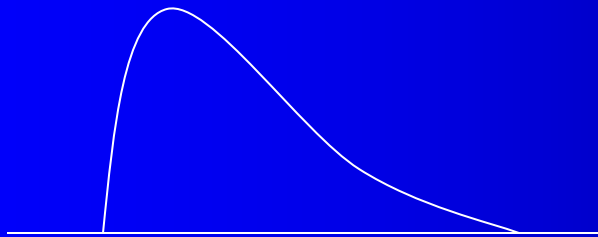
Budeme zametat nozokomiální
infekce pod koberec?

Detektivní práce týmu

- Práce týmu pro kontrolu infekcí (TKI), případně jakéhokoli jinému týmu vytvořenému k tomu účelu, je do jisté míry „detektivní“, musí ovšem využívat dostupné nástroje, včetně **statistických metod**
- Pokud se například konzumace určitého jídla nebo ošetření určitým nástrojem vyskytuje několikanásobně častěji u osob, které onemocněly NN, je velmi pravděpodobné, že tudy vede hlavní cesta přenosu. Je přitom i možné, že někteří se nakazili jinak

Jak zmapovat situaci

- Používají se různé **metody epidemiologické analýzy** (tzv. deskriptivní či analytické)
- Základem je zakreslení **epidemiologické křivky** (počet nových případů po dnech, popř. týdnech či měsících)
- Charakteristický tvar napoví zdroj:

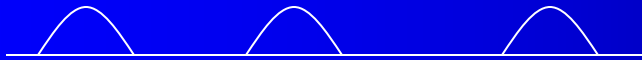


Levostranná asymetrie je typická např. pro potravinové zdroje

Další možné křivky



Zde je pravděpodobně někde v nemocnici skryt zdroj (nosič, popřípadě část nemocničního prostředí), který neustále pozvolna infikuje pacienty



přenos z osoby na osobu, mezery mezi „kopečky“ odpovídají inkubační době

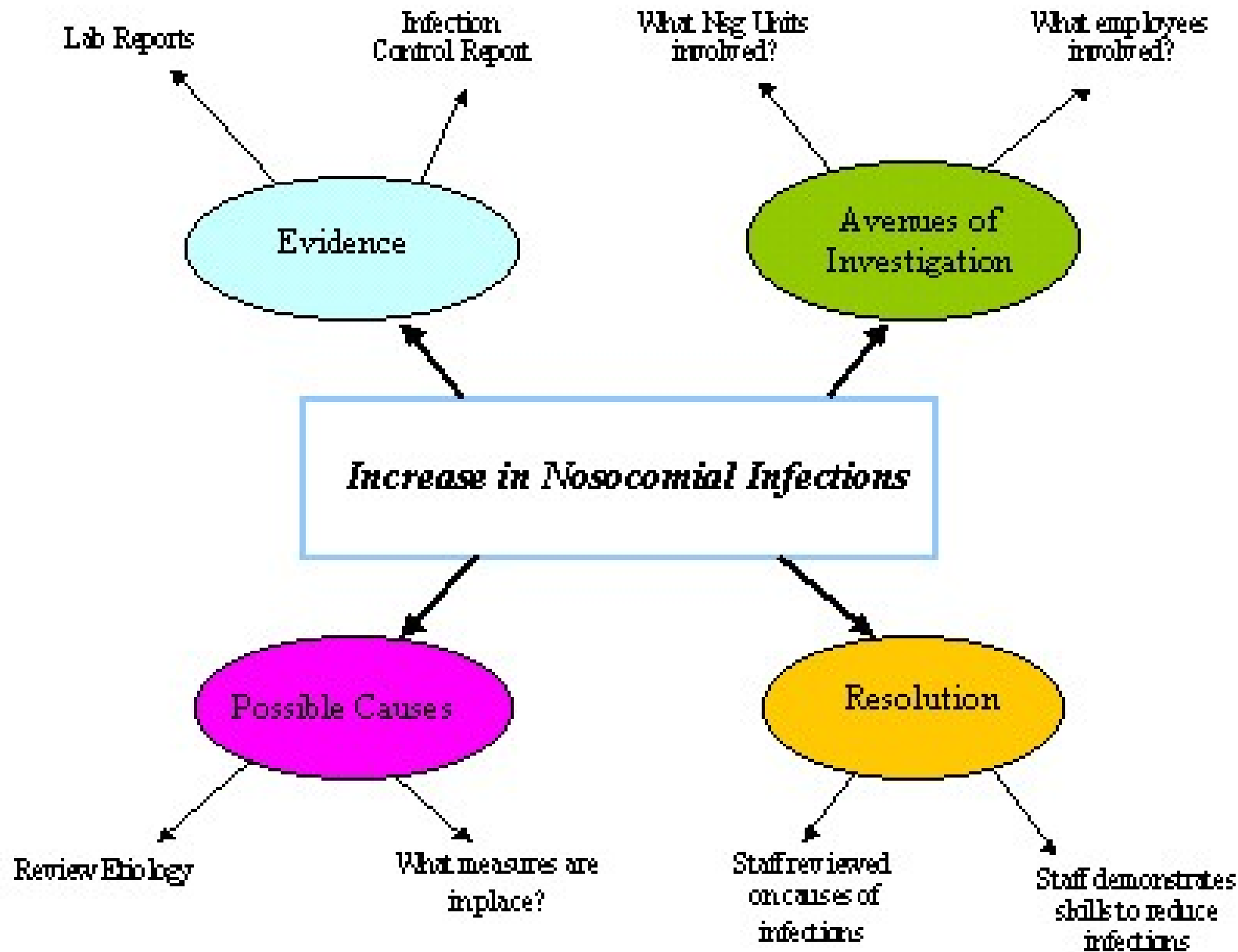
Data pro epidemickou analýzu

- Aby mohl tým pro kontrolu infekcí vyšetřit, jaká je situace, potřebuje mít k dispozici **správné údaje**.
- Pokud jde o mikrobiologické nálezy, je třeba, aby bylo zaručeno, že **vzorky byly správně odebrány a nešlo o kontaminaci**
- Je také potřeba dále odlišit, zda nalezený kmen byl **původcem infekce, nebo jen příslušné místo kolonizoval** nebo kontaminoval
- Častá **chyba je, že se počítají bez rozdílu např. všechny nálezy MRSA**, ať jsou z rány, hemokultury, nebo naopak jen z kůže či z nosu

Koncepční management NN v rámci zdravotnického zařízení

- Kromě "výkonného" týmu musí existovat ještě **"koncepční" tým**
- Reflektuje případy NN **z dlouhodobého hlediska.**
- Může pak rozhodovat o formě provedení stavebních úprav, zajištění dodávek vhodných katetrů a podobně.
- Musí zahrnovat i zástupce **vedení nemocnice** i vedení významných oddělení či klinik apod.

PROBLEM MAP FOR NOSOCOMIAL INFECTION



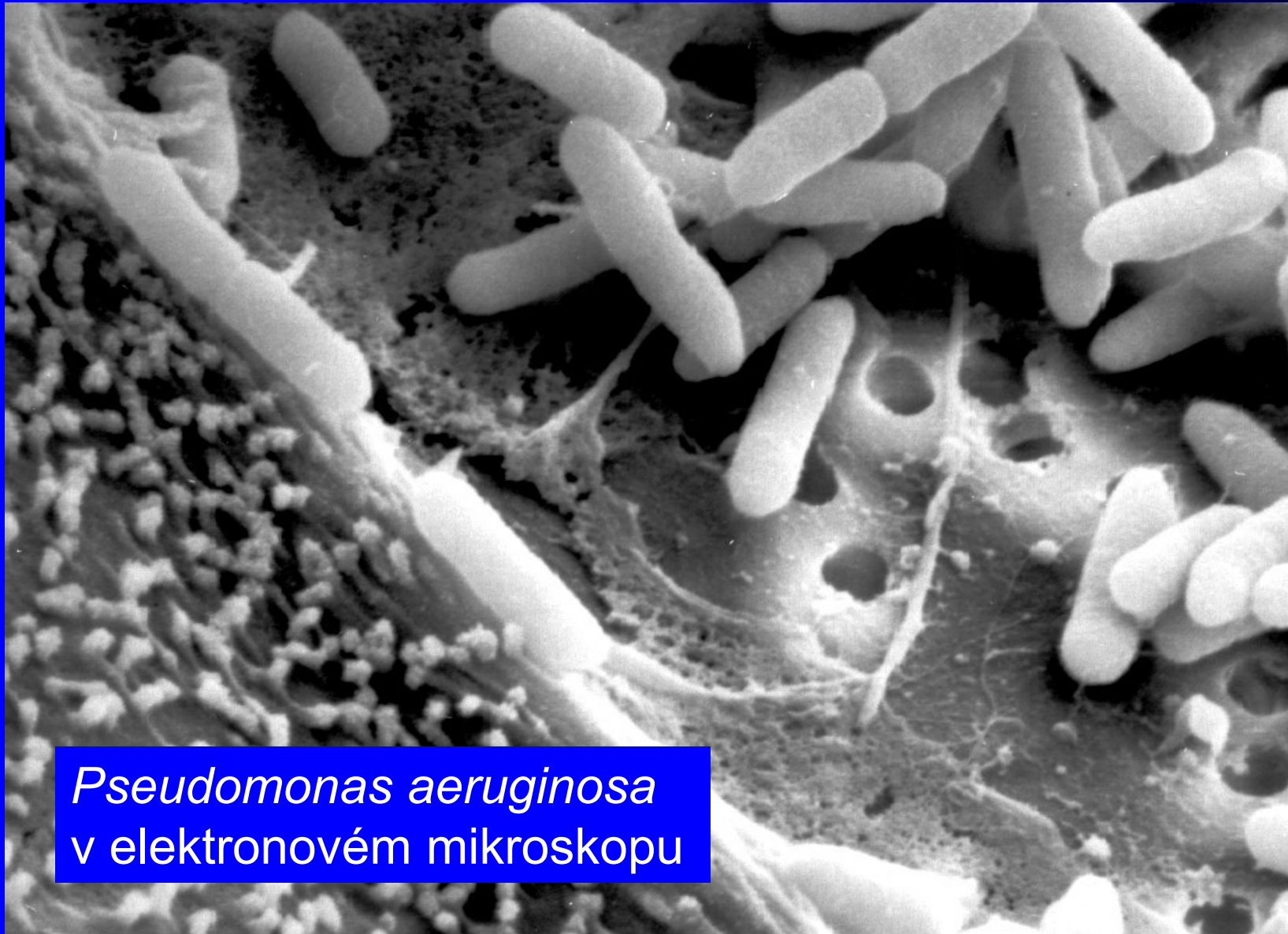
Evidence NN mimo zdravotnické zařízení

- Ústavní epidemiolog hlásí závažné případy **územním orgánům hygieny**, které pak sledují dlouhodobé trendy a formulují případná doporučení
- Na **celostátní úrovni** řeší NN útvar hlavního hygienika při ministerstvu zdravotnictví, a různé komise a skupiny při odborných společnostech.

Před závěrem

- **Pamatujte, že nozokomiální infekce není náhoda, není to něco předem daného, s čím se nedá nic dělat.**
- **Naopak – čím se budeme chovat obezřetněji, tím více případům NN se nám podaří předejít**

Děkuji za pozornost



Pseudomonas aeruginosa
v elektronovém mikroskopu