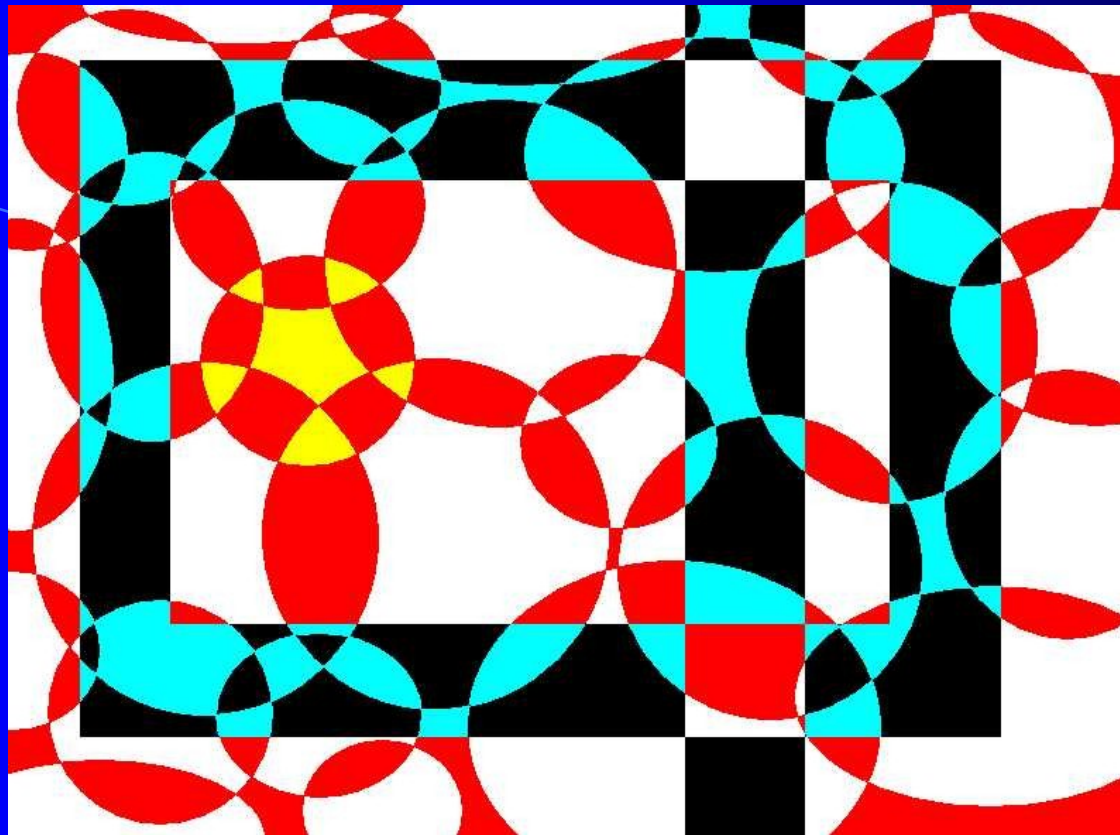


Nozokomiální nákazy



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?

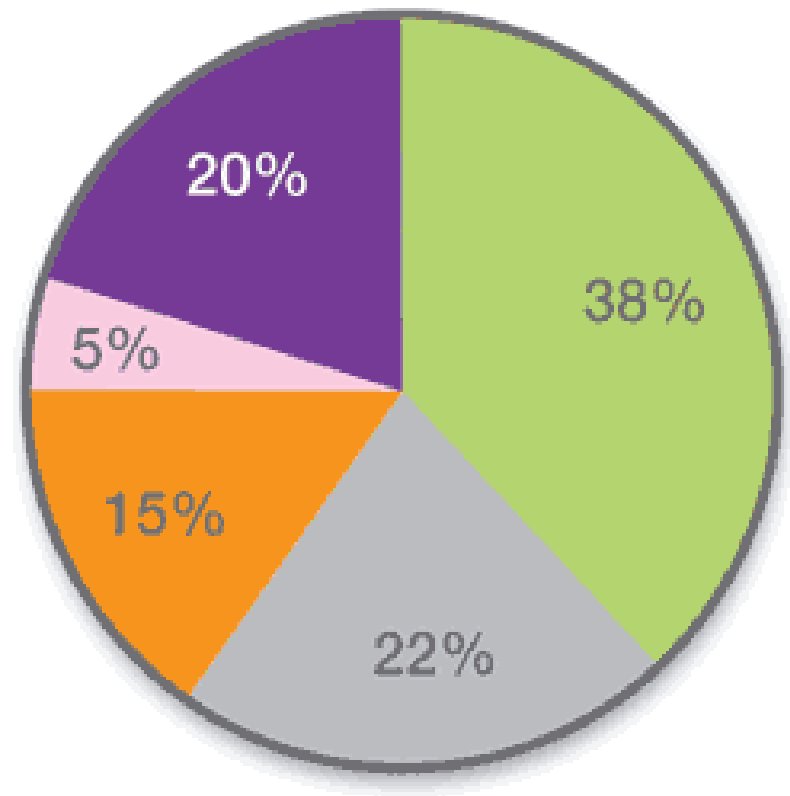
Významnější jsou exogenní NN. Mají často jeden společný zdroj a sklon postihnout více pacientů najednou

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)

Hlavní druhy nozokomiálních nákaz

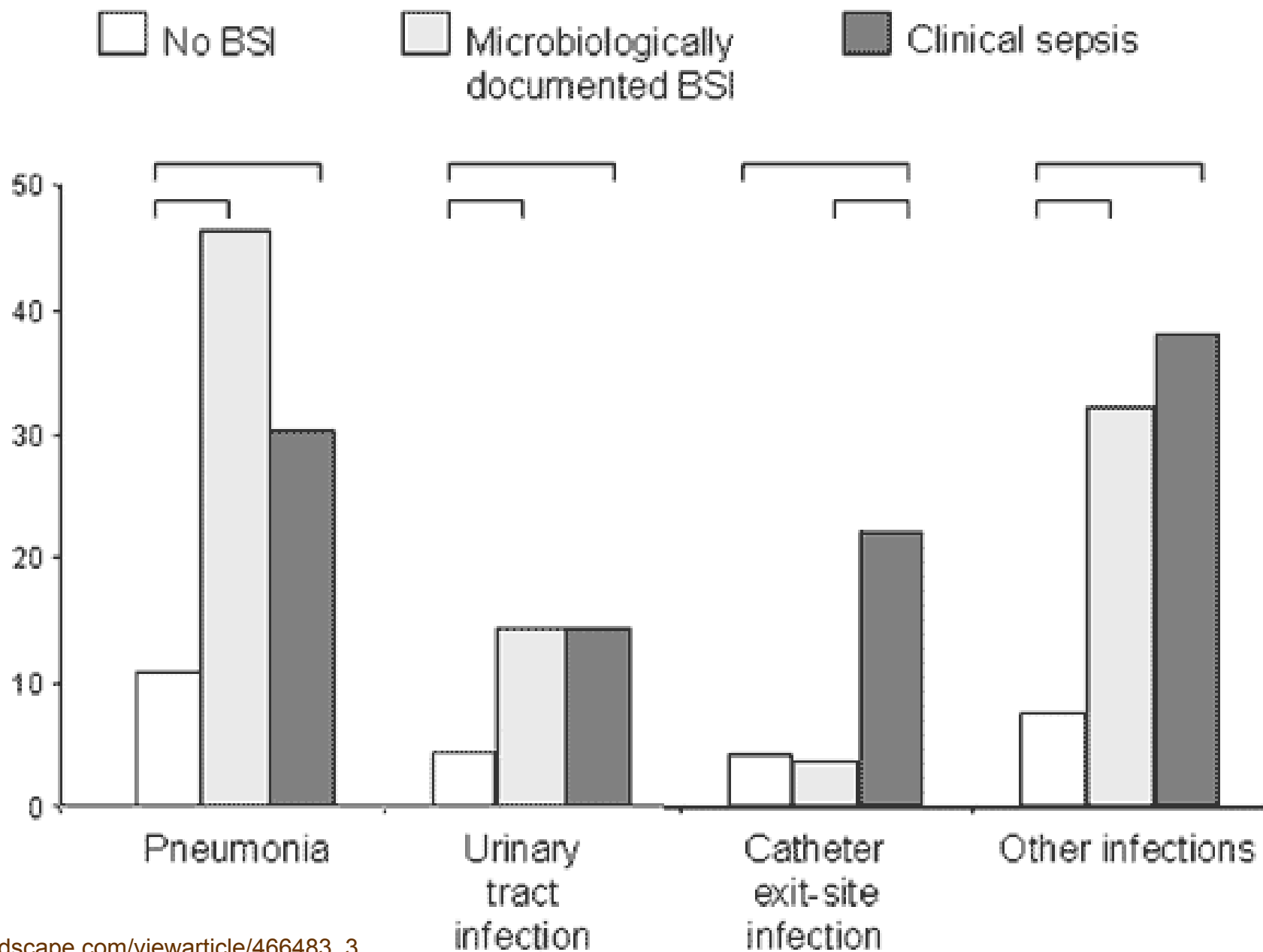
- **Močové infekce** – 40 % všech NN, hlavně katetrizovaní pacienti
- **Respirační infekce** – cca 20 % všech NN
 - Ventilátorové pneumonie časně (většinou endogenní) a pozdní (častěji exogenní)
 - Aspirační pneumonie
 - Jiné respirační infekce
- **Hnisavé infekce operačních ran** – cca 20 %
- **Katetrové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

Podíl jednotlivých orgánových soustav potvrzuje i tento graf z amerických webových stránek



- Močové cesty 38 %
- Chirurgické rány 22 %
- Dolní cesty dýchací 15 %
- Krevní řečiště 5 %
- Jiné 20 %

Proportion of nosocomial infections (% of patients)



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 zápalý plic

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

Obecná charakteristika původců NN

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

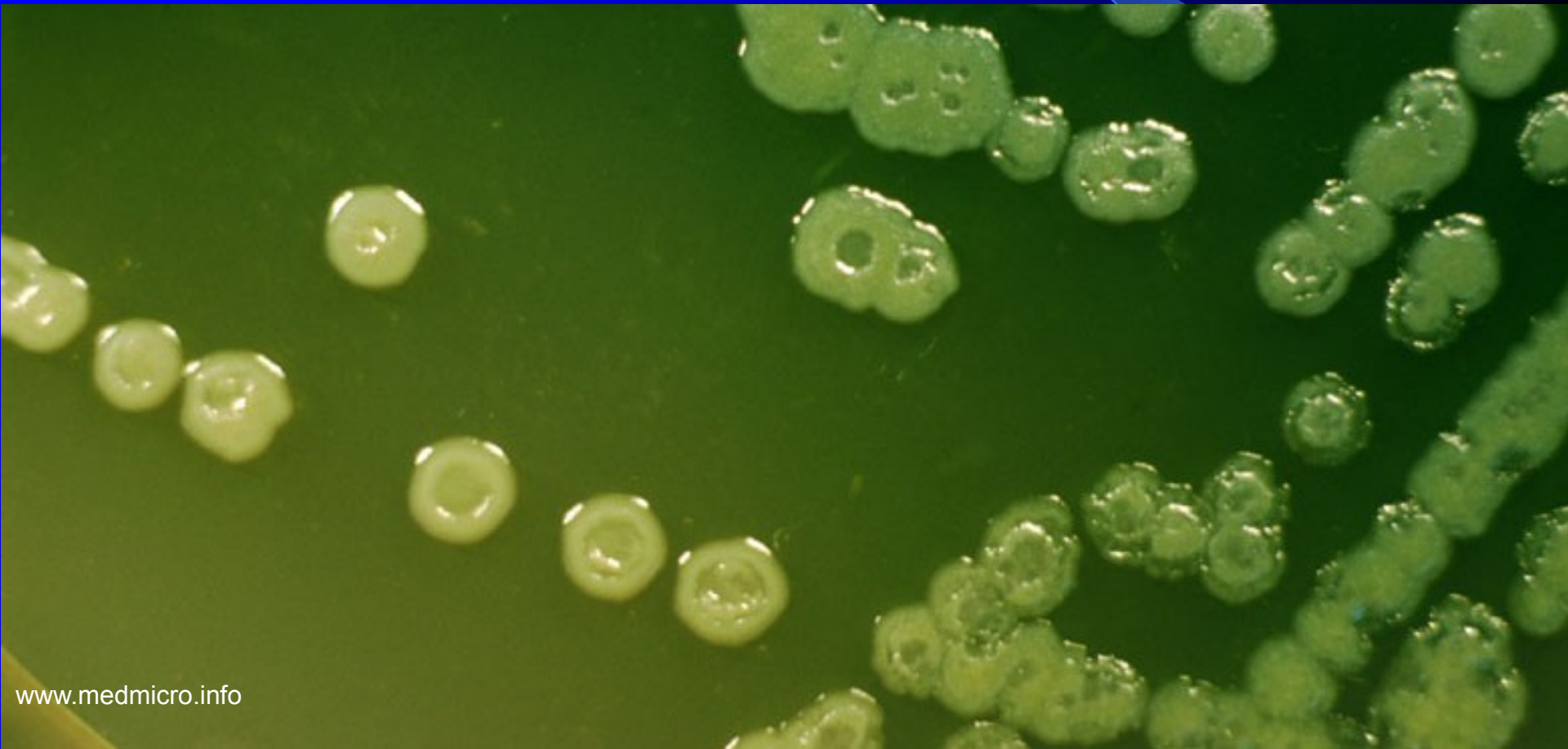
- nejsou příliš virulentní (zdravého člověka by nenapadly)
- dobrá schopnost **adaptace na nemocniční prostředí**
- rychlá selekce kmenů **odolných vůči desinfekci i antibiotikům**
- zpravidla původně mikroby ze **zevního prostředí**, často patogeny rostlin.

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



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

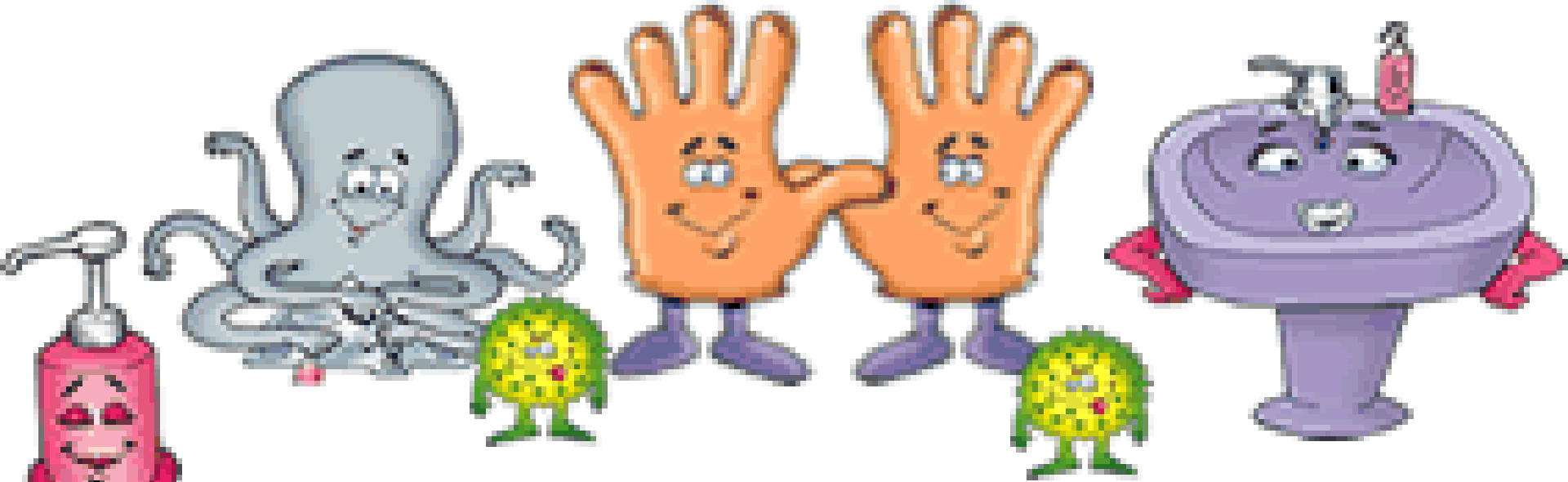
Kdo nejčastěji onemocní II

● Léčebné vlivy

– některé léky:

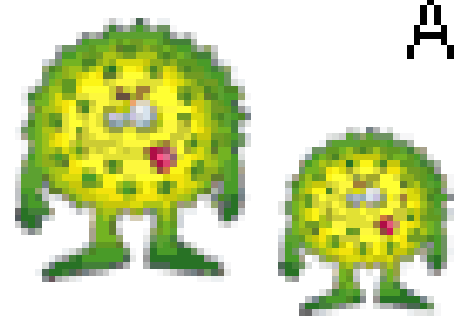
- **cytostatika** – výrazně zasahují do všech systémů na úrovni buněk i celého organismu
- **steroidy** – potlačují zánětlivý proces, a tedy i přirozenou obranu organismu proti infekci
- **antibiotika** – působí nejen proti patogenům, ale také proti běžné flóře, která za normálních okolností chrání pacienta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

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



Just say NOsocomial™

MINIMIZATION OF HEALTH-CARE
ACQUIRED INFECTIONS

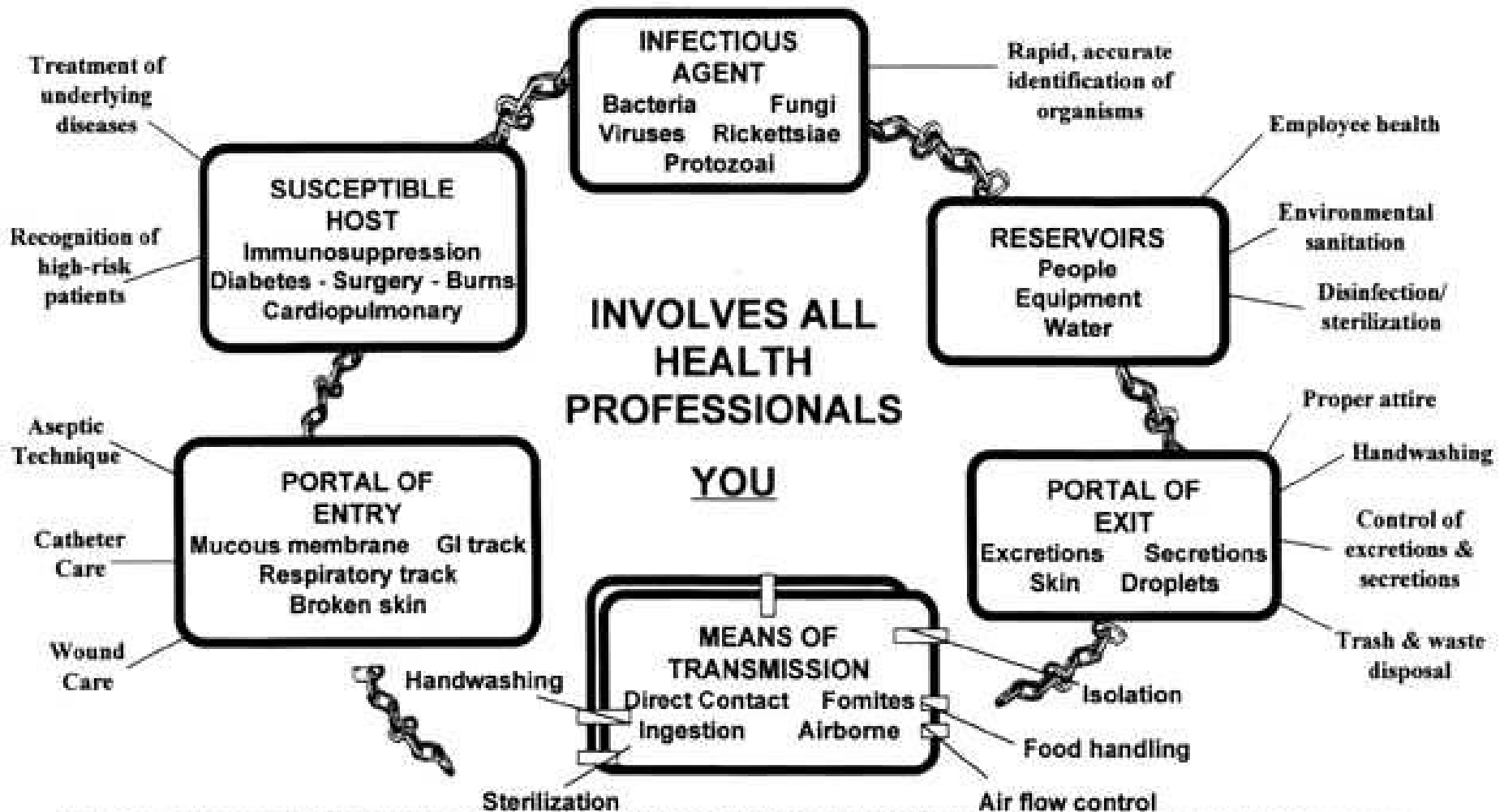


Předcházení NN



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

BREAKING THE CHAIN OF INFECTION



Umývání a desinfekce rukou

Pro ruce platí jiná pravidla než pro povrchy.

Zpravidla na rukou nemáte tlustou vrstvu špíny 😊

Současná legislativa používá následující pojmy:

- **Mechanické mytí rukou (MMR)** je běžné mytí mýdlem jako součást osobní hygieny nebo jako krok předcházející CHDR
- **Hygienické mytí rukou (HMR)** používá desinfekční mýdla; je účinnější než MMR, ale méně účinné než HDR
- **Hygienická desinfekce rukou (HDR)** např. alkoholovými prostředky, doporučena ve zdravotnictví
- **Chirurgická desinfekce rukou (CHDR)**

Jak by měl vypadat zdravotníkův den z hlediska mytí a desinfekce?

- **Při příchodu do práce** by si měl umýt ruce mýdlem a otřít ručníkem. Poté na suché ruce aplikovat alkoholovou desinfekci
- **Během pracovního dne** používat např. mezi pacienty pouze alkoholovou desinfekci, mytí zařadit jen při pocitu „lepivých rukou“
- **Před cestou domů** ruce zase umýt

Během pracovního dne je tedy doporučeno spíše jen desinfikovat, nikoli umývat ruce, jinak si ruce zničíte, ale mikroby nezničíte



WASH YOUR HANDS



Wash thoroughly with soap and water for at least 20 seconds.



Wash thoroughly with soap and water for at least 20 seconds.



Wash thoroughly with soap and water for at least 20 seconds.



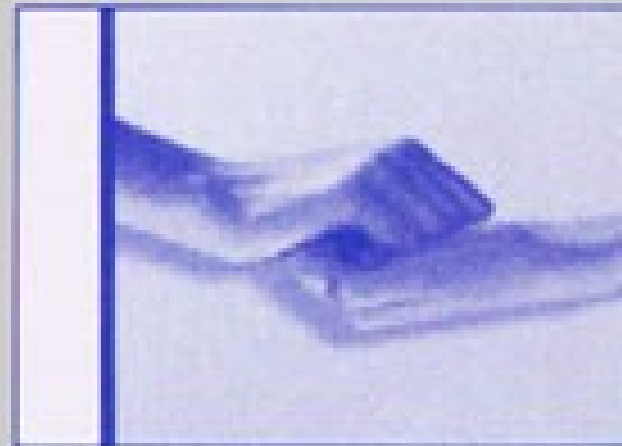
Wash thoroughly with soap and water for at least 20 seconds.



Správný postup při mytí či desinfekci

- **1. krok:** Dlaň proti dlani.
- **2. krok:** Dlaň pravé ruky přes hřbet levé a naopak.
- **3. krok:** Dlaň proti dlani s propletenými prsty.
- **4. krok:** Vnější část prstů proti dlani s „uzamčenými“ prsty.
- **5. krok:** Sevřít pravý palec v levé dlani a vtírat krouživým pohybem a naopak.
- **6. krok:** Krouživé pohyby sevřených konečků prstů pravé ruky v levé dlani a naopak.
- **(7. krok:** Zápěstí levé ruky prsty pravé a naopak.)

Jak si mýt a desinfikovat ruce



1. Dlaň proti dlani



2. Hřbet dlaní druhé ruky

3. Mezi prsty

4. Klouby prstů proti dlani



5. Velmi důležitý palec (krouživým pohybem)



6. Špetka na rýhy v dlani




(7. Zápěstí)

Na která místa se nejčastěji zapomene

Nejčastěji opomíjená místa jsou znázorněna bleděmodře, tmavomodře tak místa rovněž poměrně často opomíjená.

normal microorganisms.

Areas frequently missed during handwashing

-  Most frequently missed
-  Frequently missed
-  Less frequently missed



Oblíbená pověra

~~„Když používám rukavice,
nemusím si mýt a
desinfikovat ruce“~~

velmi nebezpečný nesmysl!

Why Wash Your Hands?

To remove or destroy potentially harmful microorganisms.

Areas frequently missed during handwashing

- Most frequently missed
- Frequently missed
- Less frequently missed



When Must You Wash Your Hands?

Before...

- Handling high risk area clothing.
- Changing into high risk area clothing.
- Putting on gloves.
- Going into food handling areas.
- Handling ready to eat food.

After...

- Handling raw food.
- Handling waste.
- Using the toilet.
- Blowing your nose.
- Carrying out cleaning duties.

HANDWASHING

How To Wash Your Hands...



When Using Gloves...

- 1 Wash and sanitise your hands as above.
- 2 Put on gloves, taking care not to tear them.
- 3 Remove gloves when leaving

- 4 Always change your gloves if there are any holes or tears, and report them to a line manager.

- 5 Dispose of gloves safely.
- 6 Thoroughly wash, dry and sanitise hands before re-applying a new pair of gloves.

Acknowledgement John Babb, Hospital Infection Research Laboratory, City Hospital NHS Trust, Birmingham, UK. ©Chilled Food Association 1999.



Existují systémy, umožňující pod UV zářením zkontrolovat stav desinfekce rukou

<http://www.newhamuniversityhospital.nhs.uk/press.php?15a2e6d35a31864e72c9a857450ee983>



V některých
případech
jsou nutné
ústenky či
masky

Mask



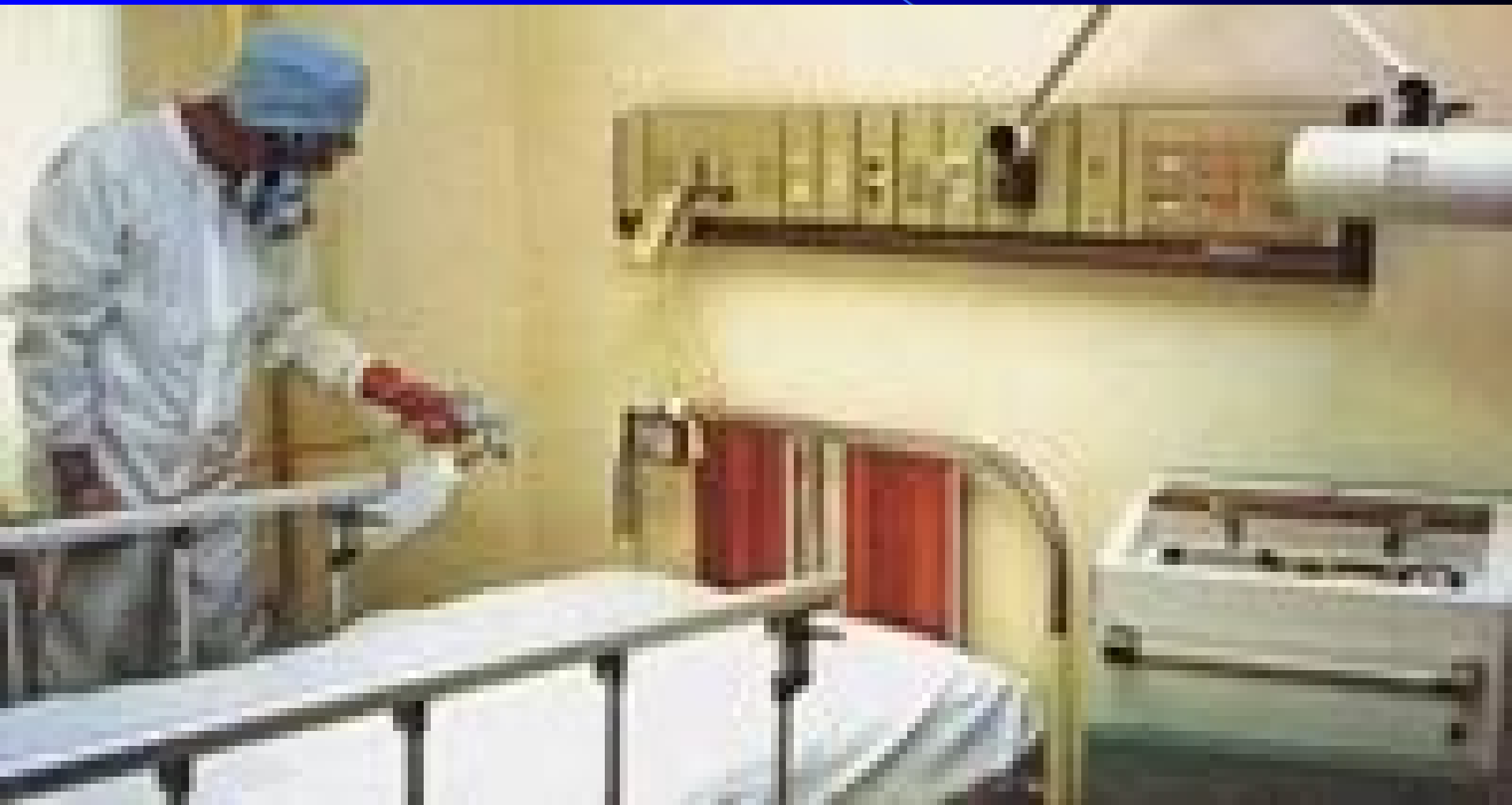
**For all persons
entering room.**

*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

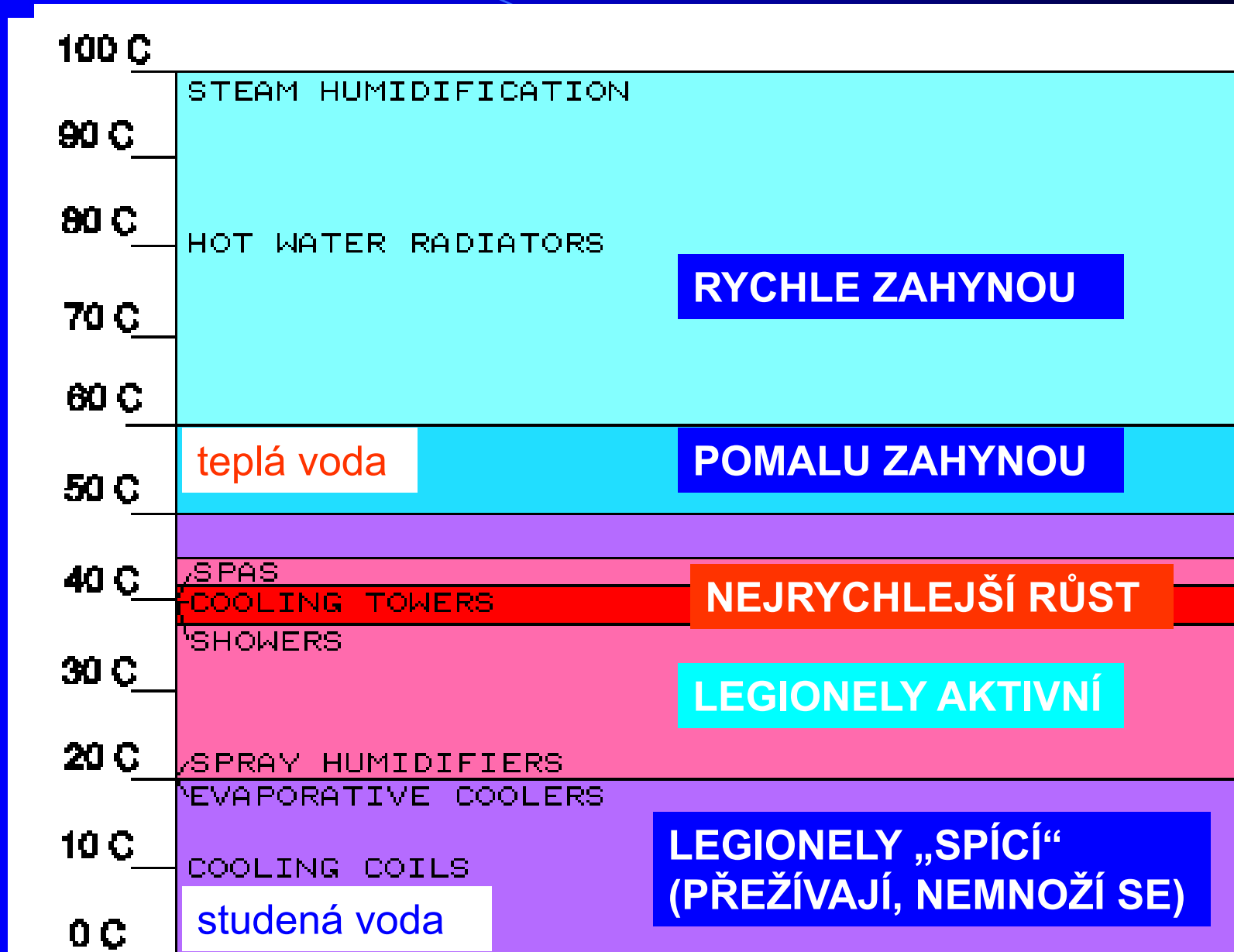


Stavebně technická opatření

- 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.

Legionella a teplota



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.)

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)

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)

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

Práce týmu v rámci surveillance III

Úkoly jednotlivých částí týmu II

- **Oddělení:** opatření k zamezení dalšímu šíření NN
 - izolace pacienta s NN
 - případně 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

Budeme zametat nozokomiální
infekce pod koberec?

„Jen
klid,
MRSA
vás
dostane
dřív než
ptačí
chřipka!



*“Relax – MRSA will get you before the
Asian Flu”*

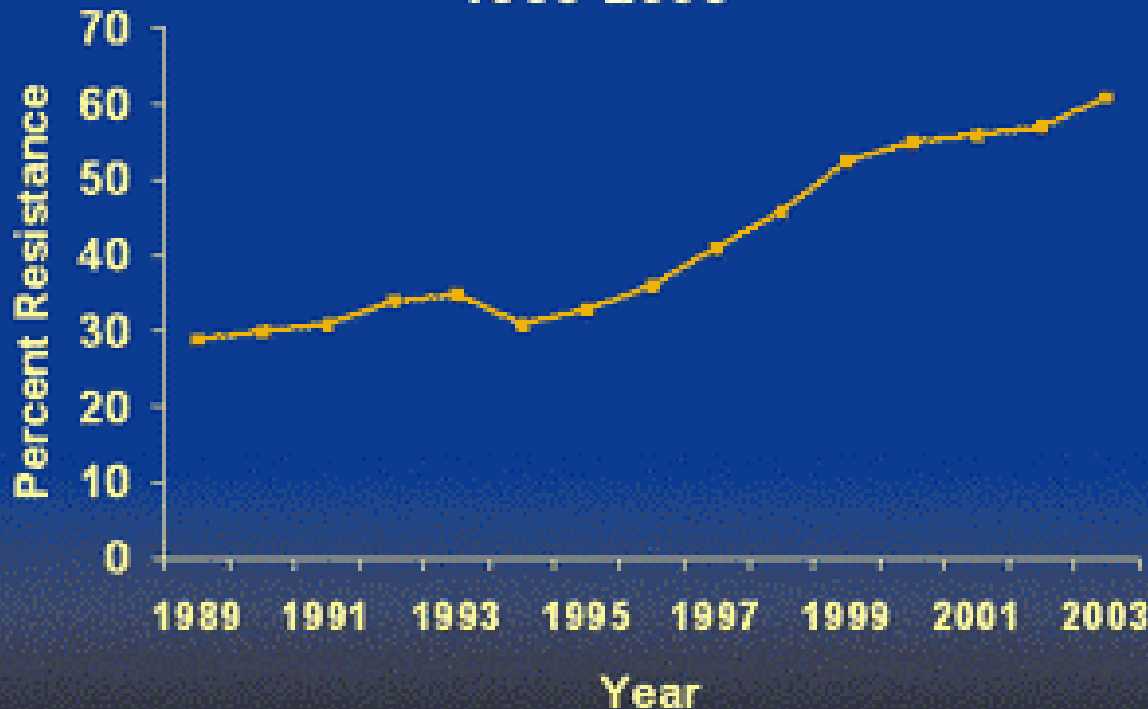
MRSA – postrach nemocnic



Stoupající počty NN působených kmeny MRSA v USA



Proportion of *S. aureus* Nosocomial Infections Resistant to Oxacillin (MRSA) Among Intensive Care Unit Patients, 1989-2003*

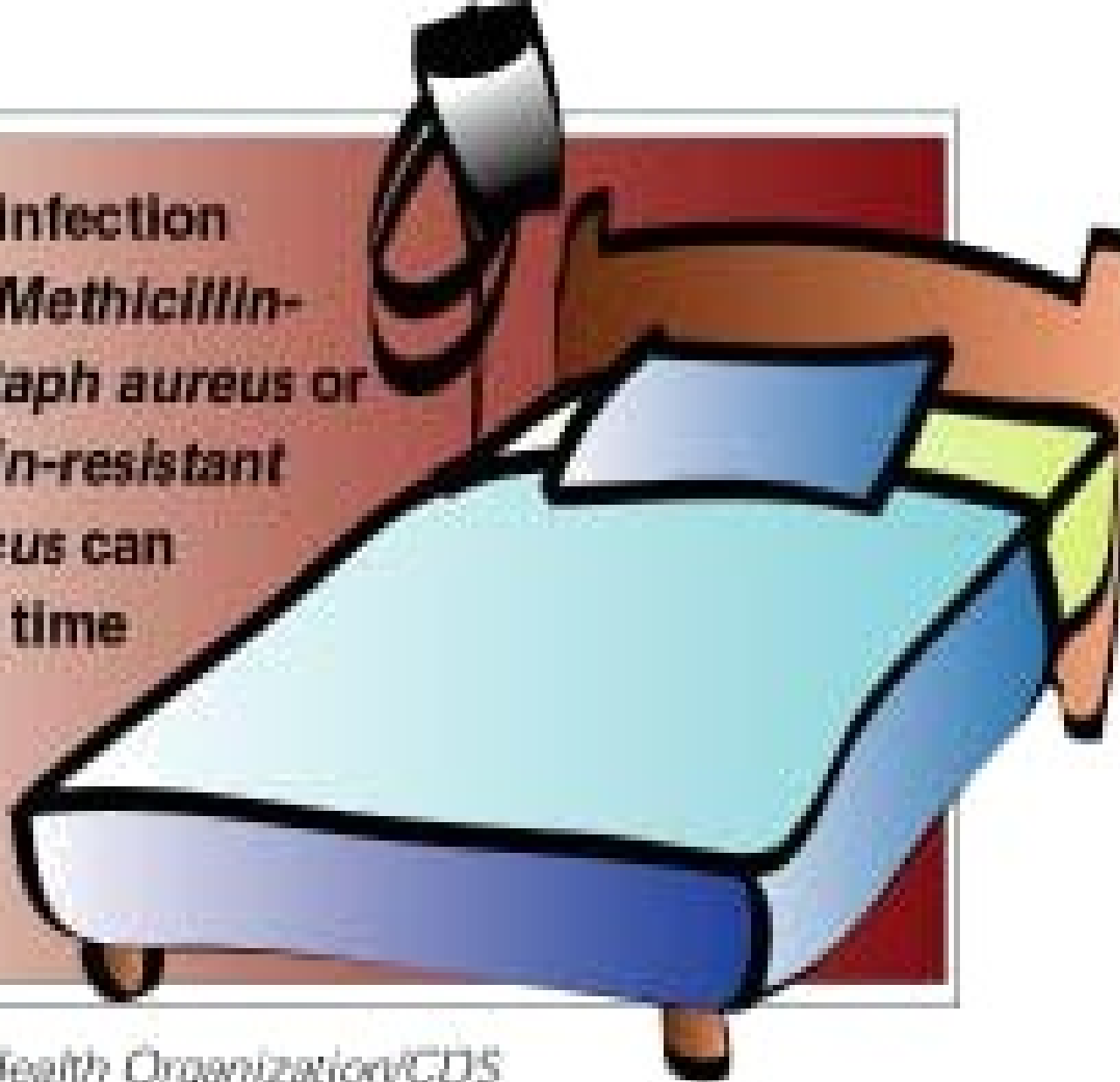


*Source: NNIS System; data for 2003 are incomplete

SAFER • HEALTHIER • PEOPLE™

www.metrowestcleangear.com/MRSA.htm

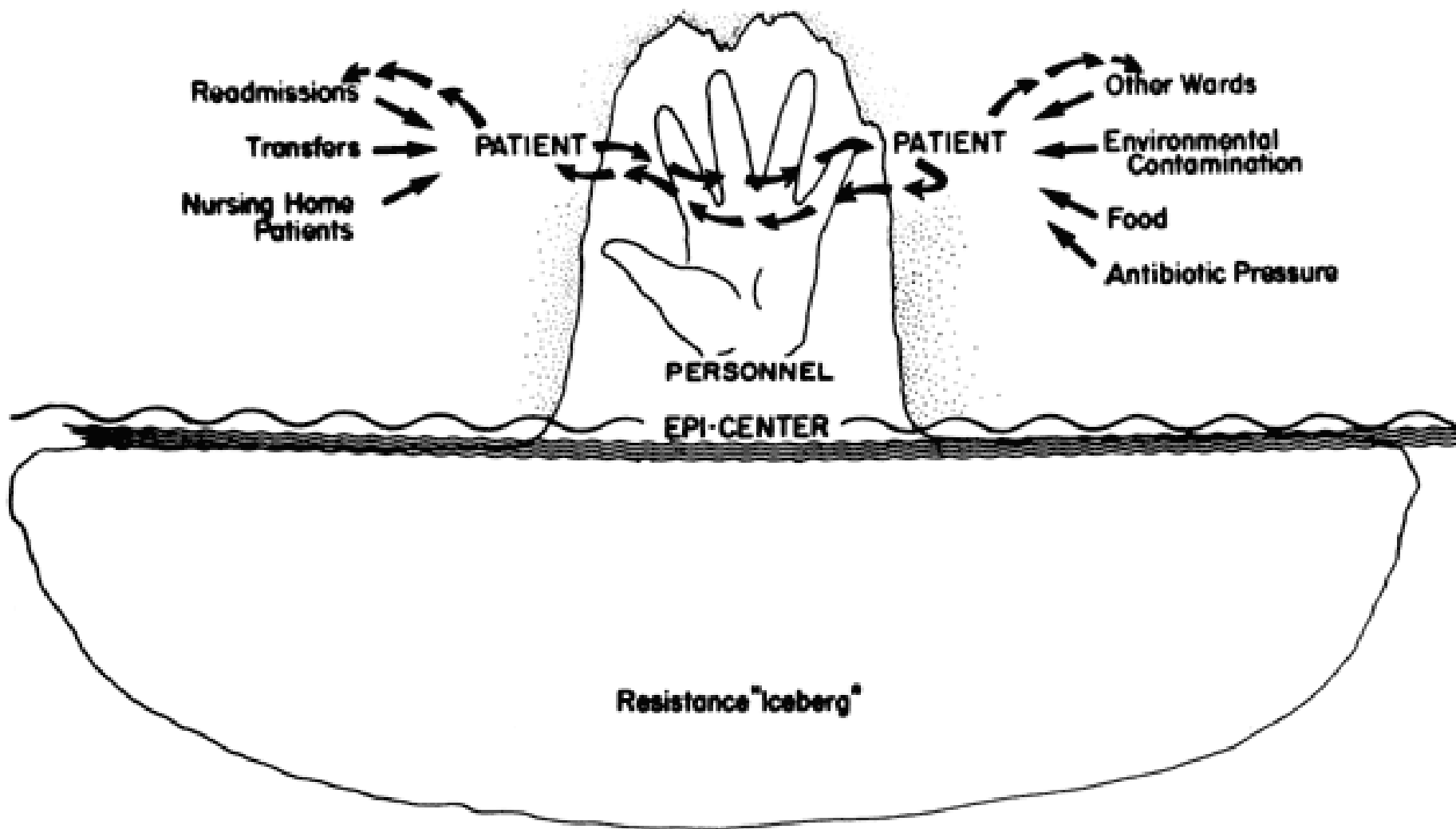
A hospital infection caused by *Methicillin-resistant Staph aureus* or *Vancomycin-resistant Enterococcus* can double the time a patient stays in hospital



Source: World Health Organization/CDS

Známé rezistence nemocničních kmenů jsou jen špička ledovce

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



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.**

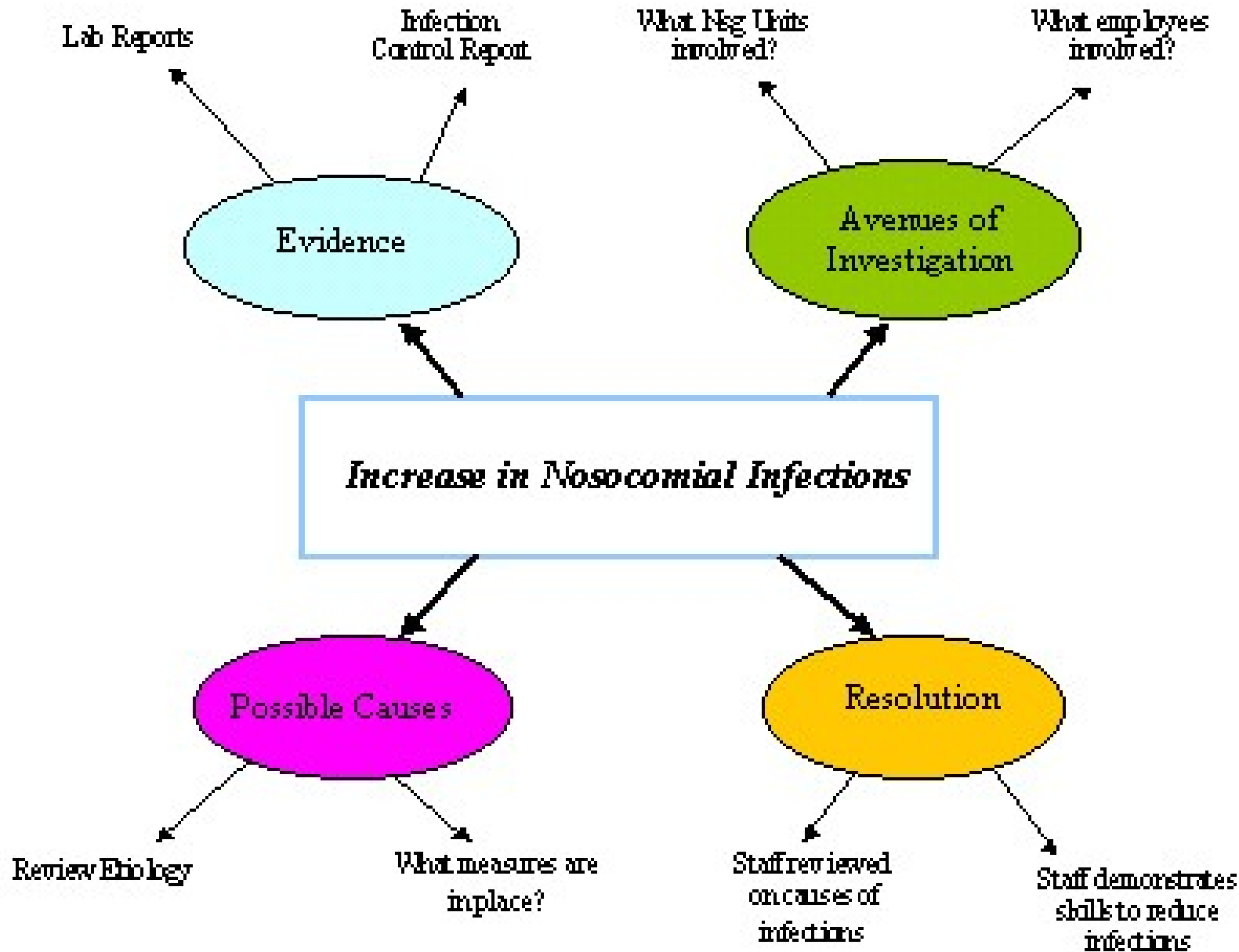
Nosič v personálu: co s tím?

- 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).

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