



Klinická mikrobiologie – nově se formující obor

Pavel Čermák



Mikroskop

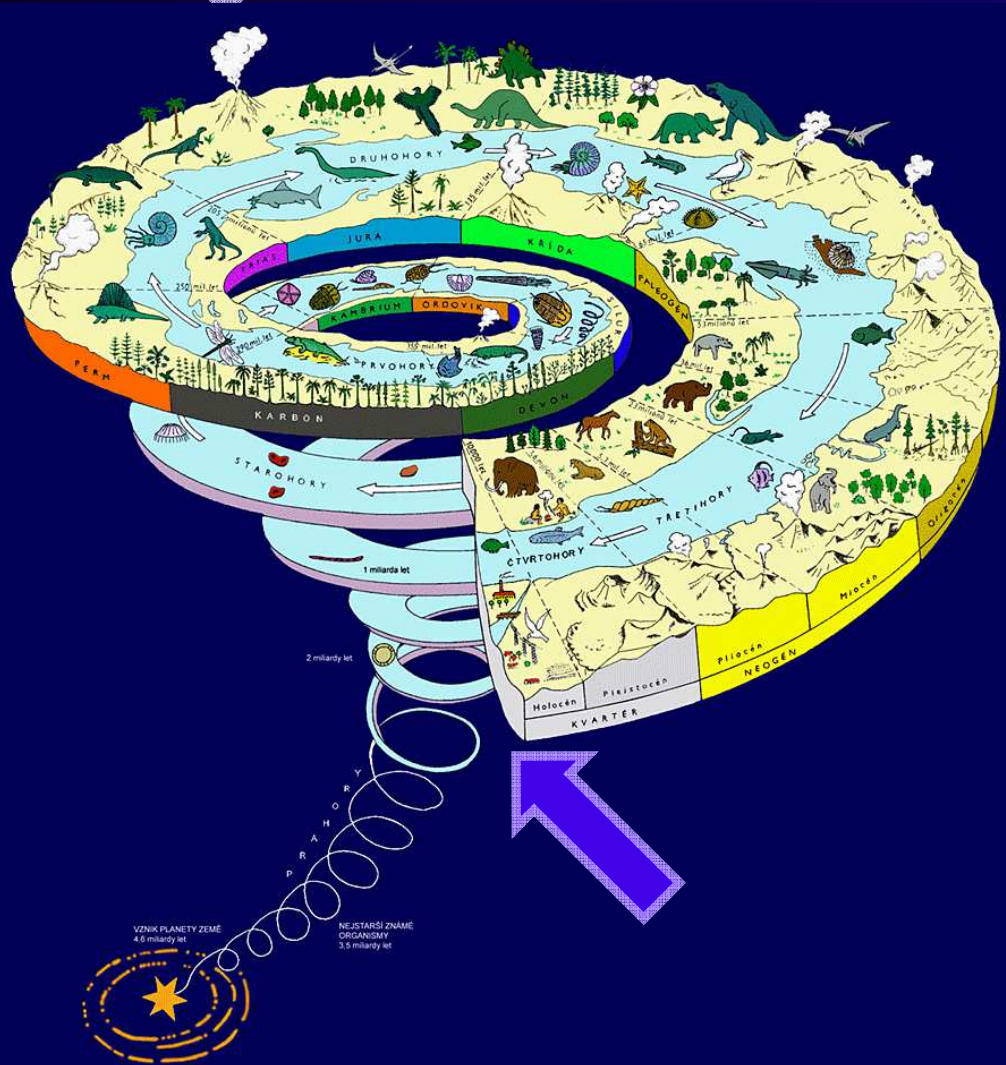
- 1590 - Zacharias Jensen ???
- 1610 - Galileo Galilei

● 1676 - Anton van
Leeuwenhoek

bakterie - „animacules“
(zvířátka)



mikroorganismy

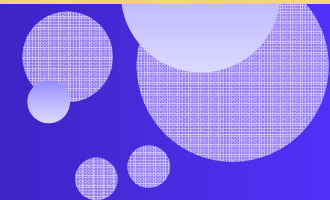
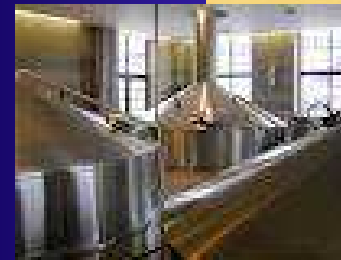
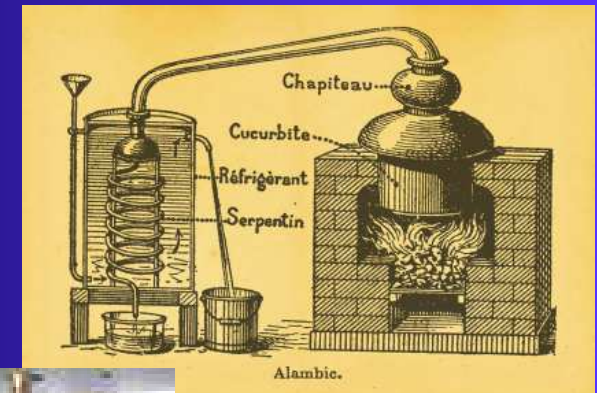


- Forma života
- Dost důležitá...
- Mitochondrie = bakterie
- Viry ???...živé ???
- Priony - pouze bílkovina....

Vztah k mikroorganismům

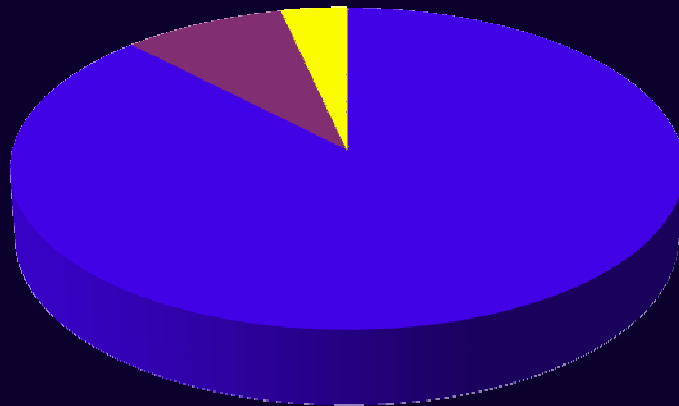
- 17. – 18. stol. Morfologické popisy, „zajímavosti“ pro šlechtu
- 19. stol. Infekce x průmyslové využití
- 20. stol. Vítězná antibiotika,
- 21. stol. Začátek prohry.....

X nečekané technologie



Rozdělení mikrobiologie

mikrobiologie



■ potravinářská,
půdní, jiné

■ lékařská

■ klinická

● Víno, pivo,
destiláty

● Sýty, jogurty....

● chléb, pečivo....

● Palivo, chemie

● Léky

● genetika

Lékařská mikrobiologie

- Mikroorganismy mající vztah (...patologický...) ke zdraví člověka

- **Bakteriologie**

- **Virologie**

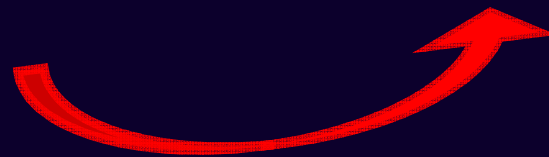
- **Parazitologie** - mikro x makro organismy

- **Obecná** - stavba buňky, viru, mechanismy patogenity, virulence, reakce makroorganismu, desinfekce a sterilizace

- **Speciální** - systematika mikroorganismů, konkrétní vlastnosti, diagnostika, terapie

Vývoj lékařské mikrobiologie

- 19. - 20. stol. Vedoucí vědecký obor - nové mikroorganismy, metody
 - Vyčlenění z patologie
 - Přesah do většiny lékařských oborů
 - Vyčleňování nových oborů
- Epidemiologie
 - Infekční lékařství
 - imunologie



Vývoj se nedá zastavit.....

- 50. léta - „sovětský“ přístup -
- Mikrobiologie mezi hygienickými obory, podřízena epidemiologii
- 60. - 80. léta - rozvoj antibiotické terapie
- 90. léta - přesun mikrobiologie do léčebně preventivní péče

Pravda !!!

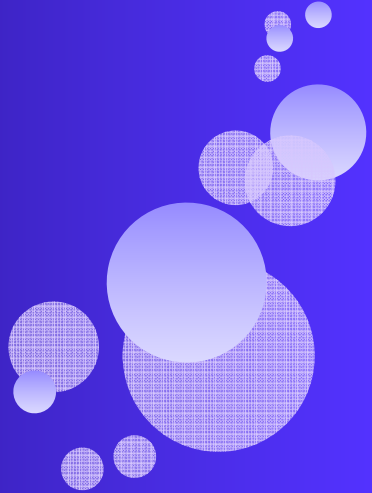
Nejlepší je prevence,

vymýtíme infekční původce.

Totální nesmysl !!!

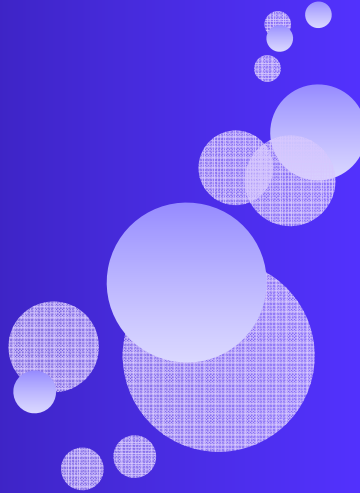


Klinická mikrobiologie

- Koncipováno od 60. let (prof. Patočka, doc. Závadová, doc. Lochman...)
 - Kromě diagnostiky a prevence důraz na terapii a těsnou spolupráci s klinikem
 - Řešení nových problémů
 - nozokomiální infekce
 - rezistence bakterií
 - Antibiotická střediska a další...
- 

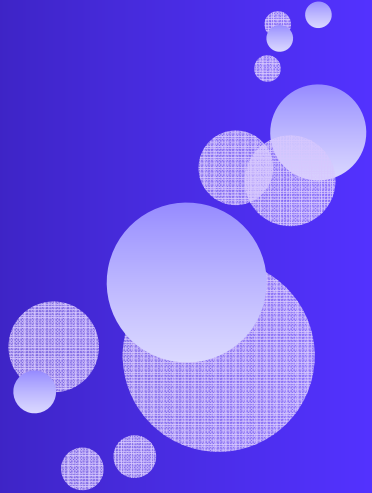


Máme znalosti....

- Patogenní vlastnosti mikroorganismů
 - Způsob šíření
 - Mechanismy odolnosti
 - Účinky antibiotik
 - Mechanismy rezistence
 - Pustili jsme se do války?
- 



Základní problém

- Příliš úzký vztah mikro a makroorganismu
 - Protichůdné aktivity
 - Složité a provázané děje
 - Komplexní přístup, mezioborová spolupráce
- 

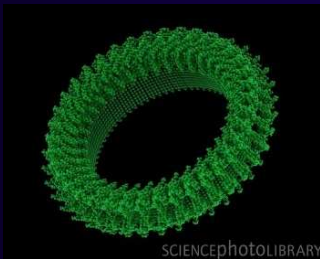
Vztah mikro a makroorganismu

Patogen → Podmíněný pat. → Běžná fl.

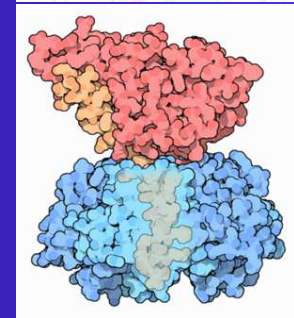
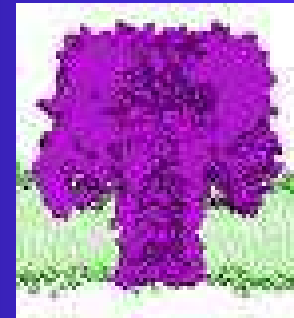
● Běžná flóra lidského těla

- Kůže - Pk- stafylokoky (desítky varieties), korynebakterie kyselý povrch - mytí !!!
- GIT - streptokoky, neiserie - střevní tyčky, enterokoky, anaeroby
- Uretra - stafylokoky, korynebakterie, alfa streptokoky, ureaplasmata
- Vagina - laktobacily, korynebakterie, stafylokoky

Patogenní mechanismy

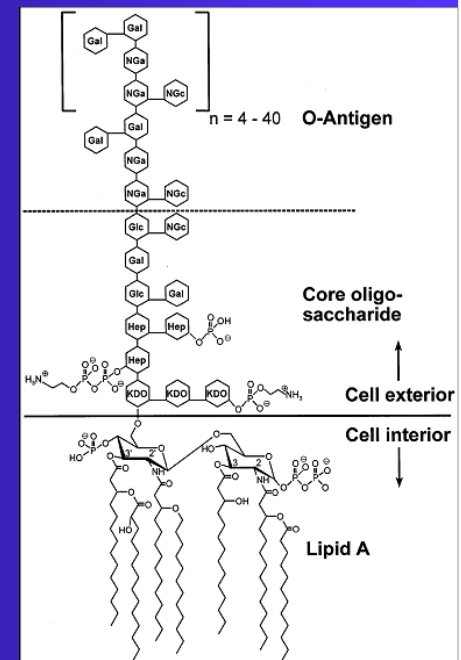
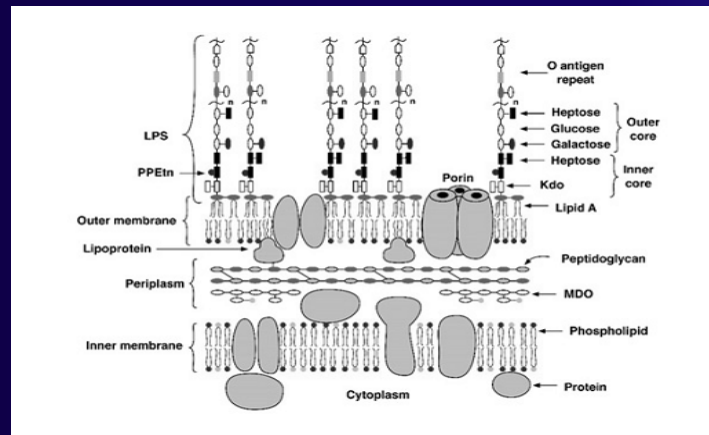


- Toxiny
- Průnikové faktory – enzymy (hyaluronidáza, kolagenázy)
- Endotoxin
- Povrchové struktury
- Stimulace imunitních mechanismů
- Další...



Endotoxin

- Ve stěně bakterií
- Uvolnění při destrukci bakterie do krevního řečiště
- Mediátorová bouře
- Šok
- Smrt



Sepse

- Vedoucí příčina morbidity a mortality ve světě
 - vedoucí příčina smrti na nekoronárních JIP (USA)*
 - jedenáctá příčina smrti (USA) †§
- ročně je v USA více než 750,000 případů těžké sepse‡
- v USA, umírá denně více než 500 pacientů na těžkou sepsi‡

* Sands KE et al. *JAMA*. 1997;278:234-40; †Based on data for septicemia.
§Murphy SL. National Vital Statistics Reports. ‡Angus DC et al. *Crit Care Med*. 2001; reflects hospital-wide cases of severe sepsis as defined by infection in the presence of organ failure.

Průnik bakterií do krve

zdraví



patologický stav

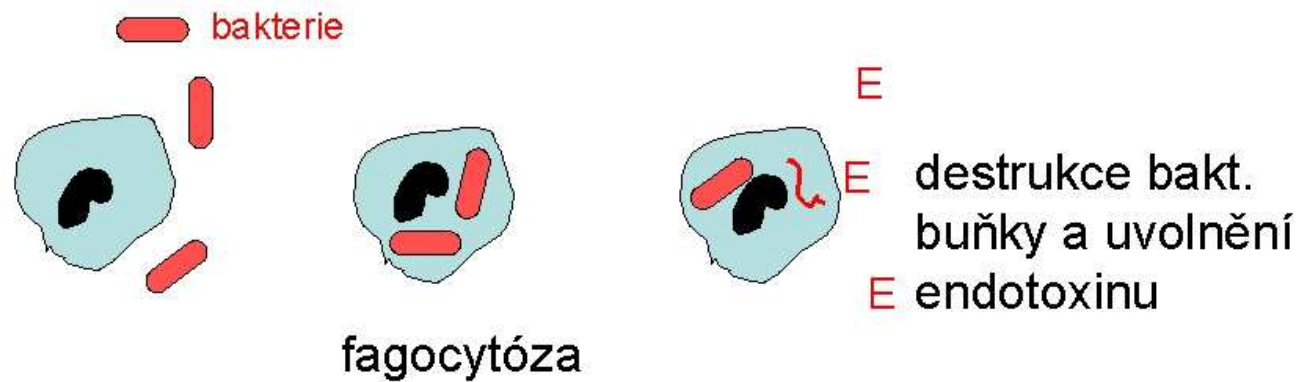
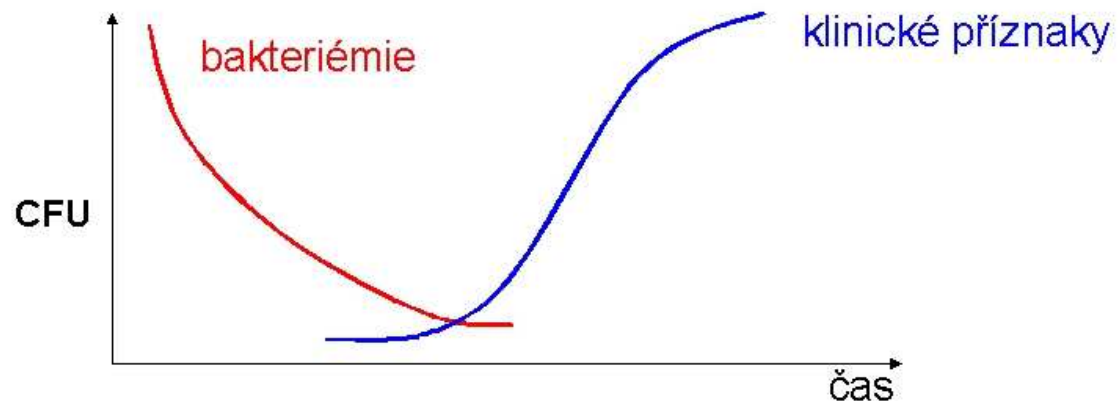
bakteriemie

**infekce
krevního
řečiště**

sepse



Sepse



Hemokultivační systémy

Základní princip

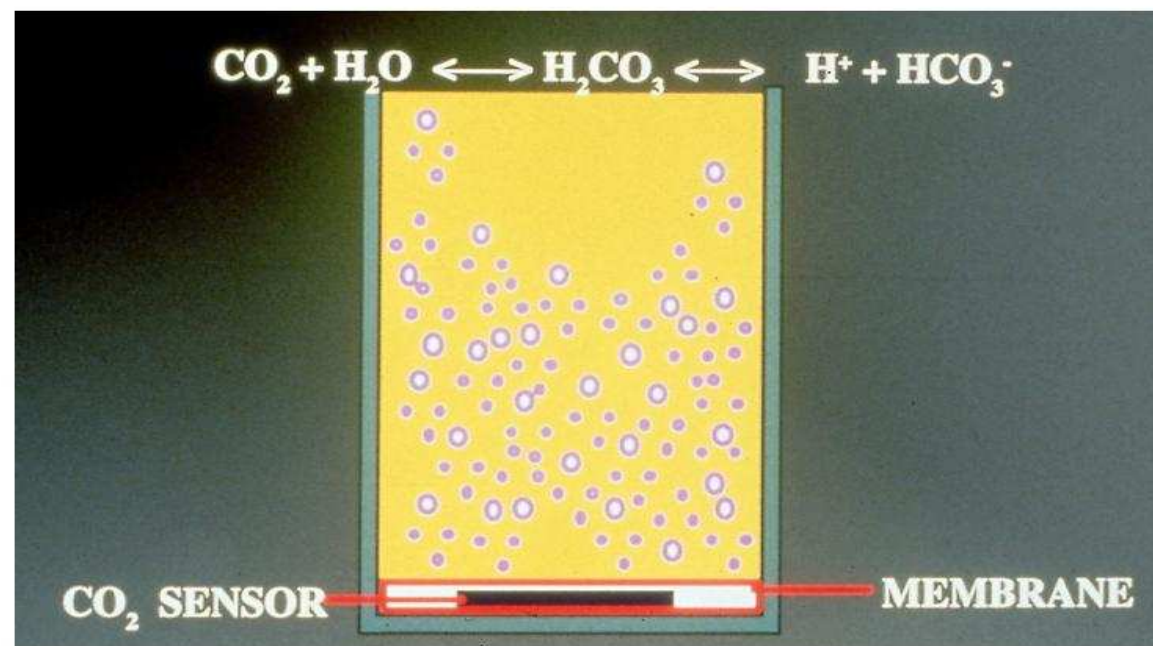
- kultivace odebrané krve v nádobě s vhodnou kult. půdou
- pomnožení bakterií přítomných v krvi
- vyočkování na pevné kultivační půdy a mikroskopický prep.
- identifikace patogena
- stanovení citlivosti na ATB



Vývoj diagnostiky

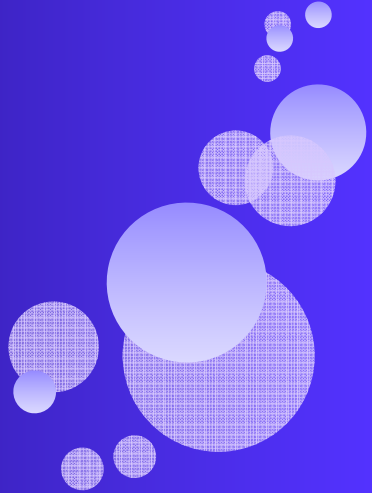
Automatické hemokultivační systémy

Detekce růstu bakterií na základě prod .CO₂





Význam mikrobiologického vyšetření

- Zachycení původce
 - Stanovení citlivosti na antibiotika
 - Účinná terapie zaměřená na původce
 - Preventivní opatření
- 

Problematika biofilmu

složitý biofilm

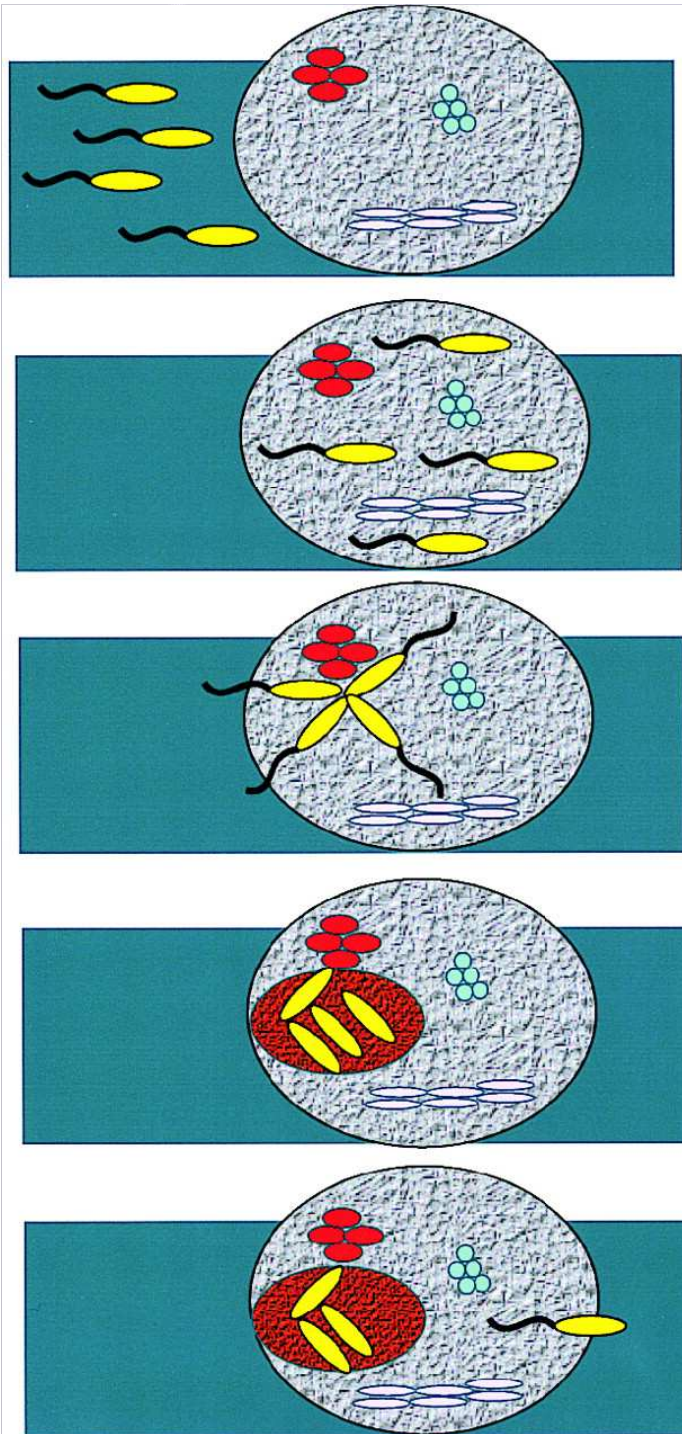
- symbióza bakterií, řas, sinic a dalších organismů
- růst ve vodním prostředí
povrchy kamenů ve vodních tocích,
dno v rybnících apod.
- složitá struktura
- uchování vlastností uvnitř biofilmu
= životní podmínky
- málo prozkoumané



jednoduchý biofilm

- bakterie osídlující cizorodé povrchy
- podstatně jednodušší struktura
- více znalostí - předmět intenzivního výzkumu





Planktonic Cell



Attached Cell



Microcolony



Biofilm



Detached Cell

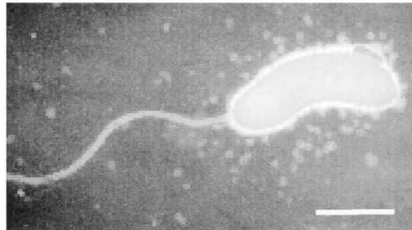
biofilm – schema vývoje

planktonicky rostoucí bb =
volně v tekutém prostředí

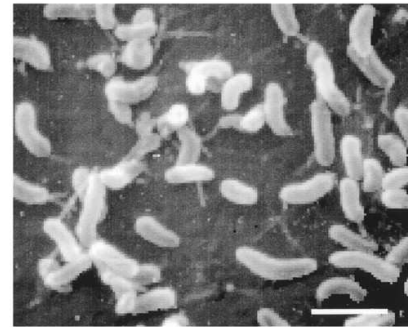
1. přichycení buněk k povrchu
2. vznik mikrokolonie
3. vytvoření biofilmu – produkce exopolysacharidu
4. uvolnění buněk z biofilmu

Watnick P, Kolter R. Biofilm, city of microbes
Journal of Bacteriology, 2000; 182(10): 2675-2679,

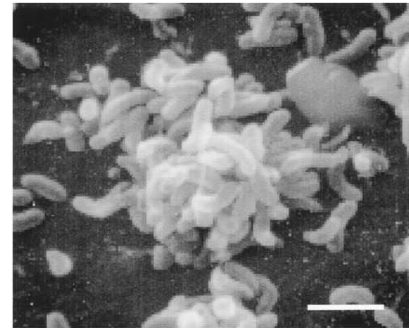
biofilm *V.cholerae*



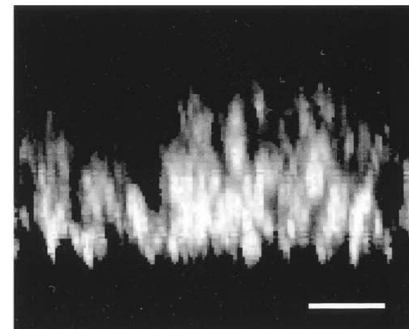
Planktonic Cell



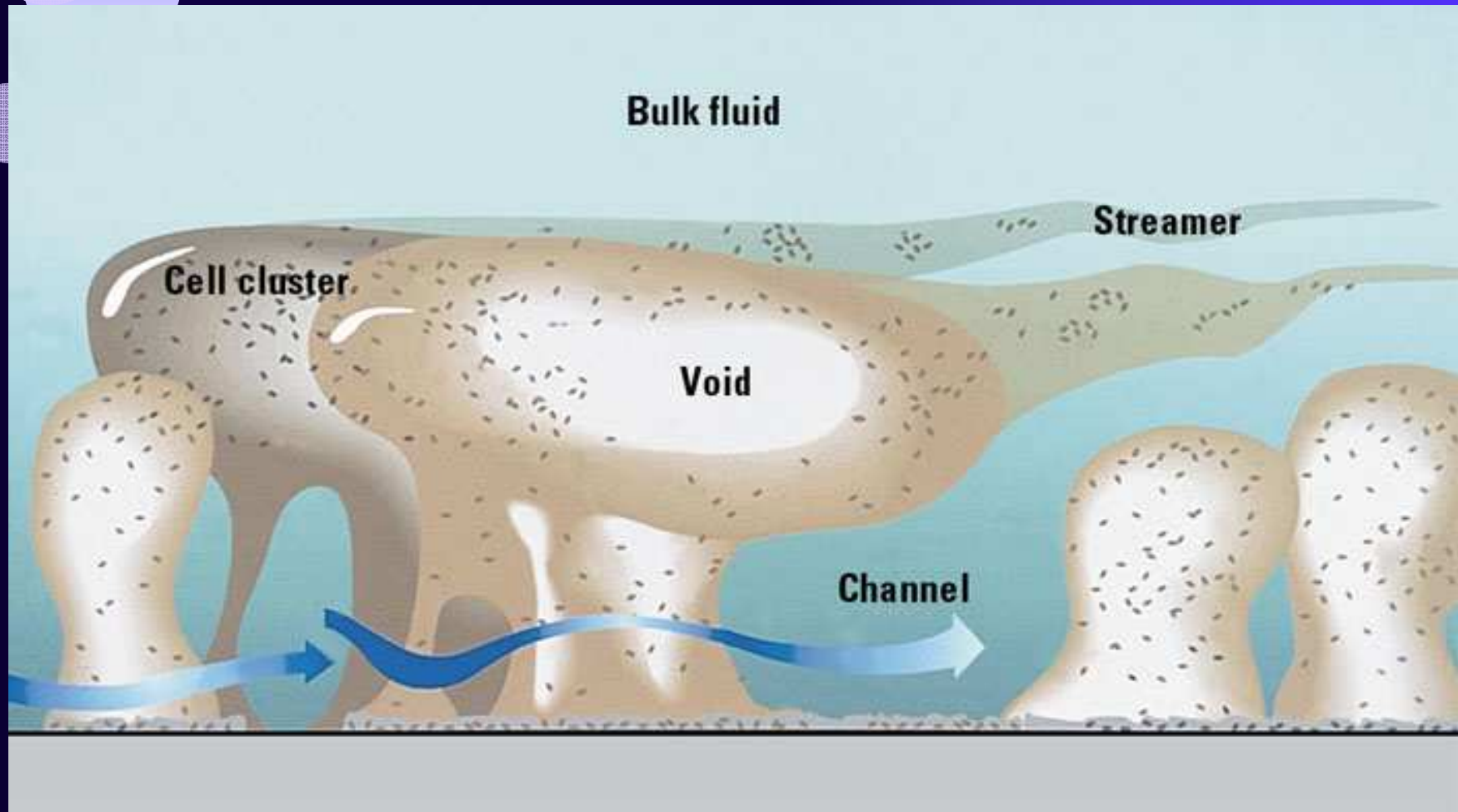
Attached Cell



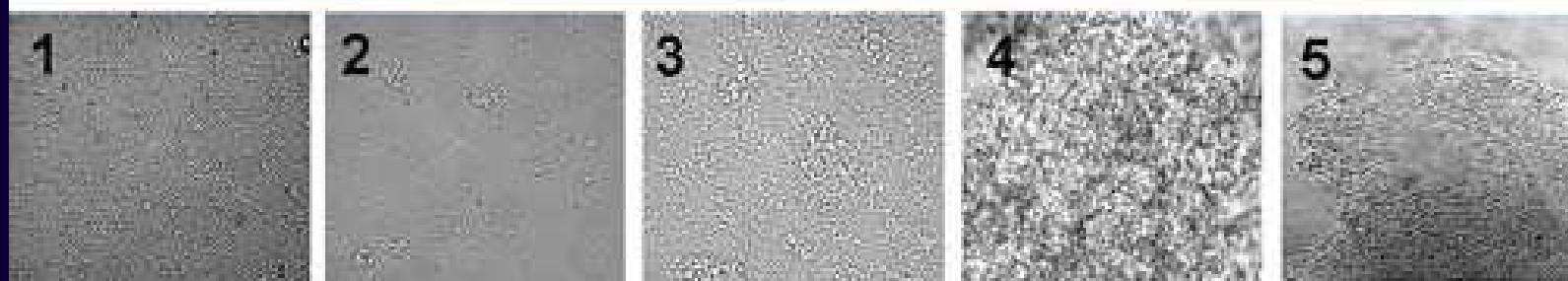
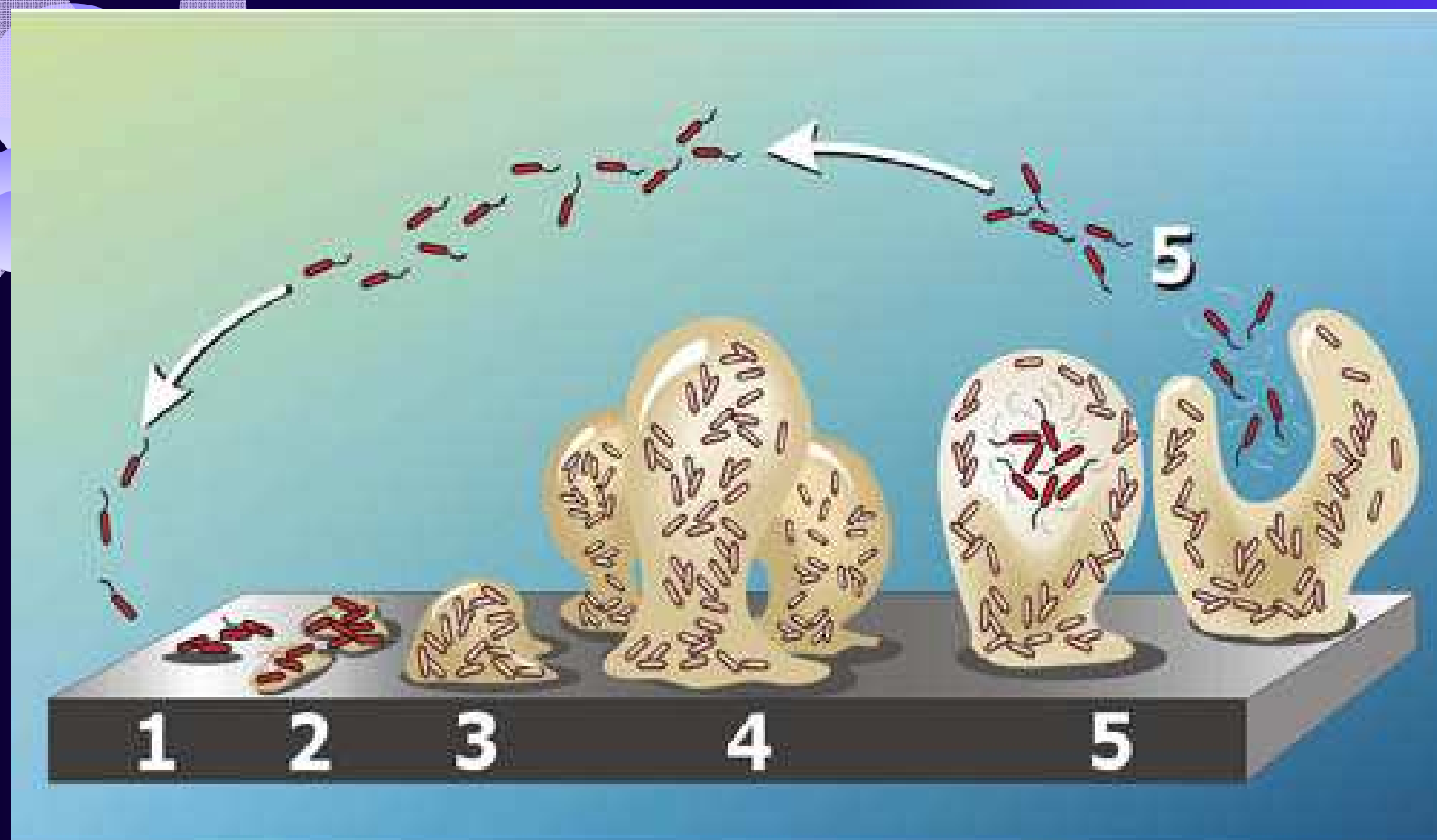
Microcolony



Biofilm



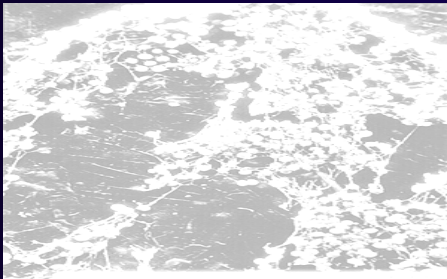
- houbovité struktury biofilmu



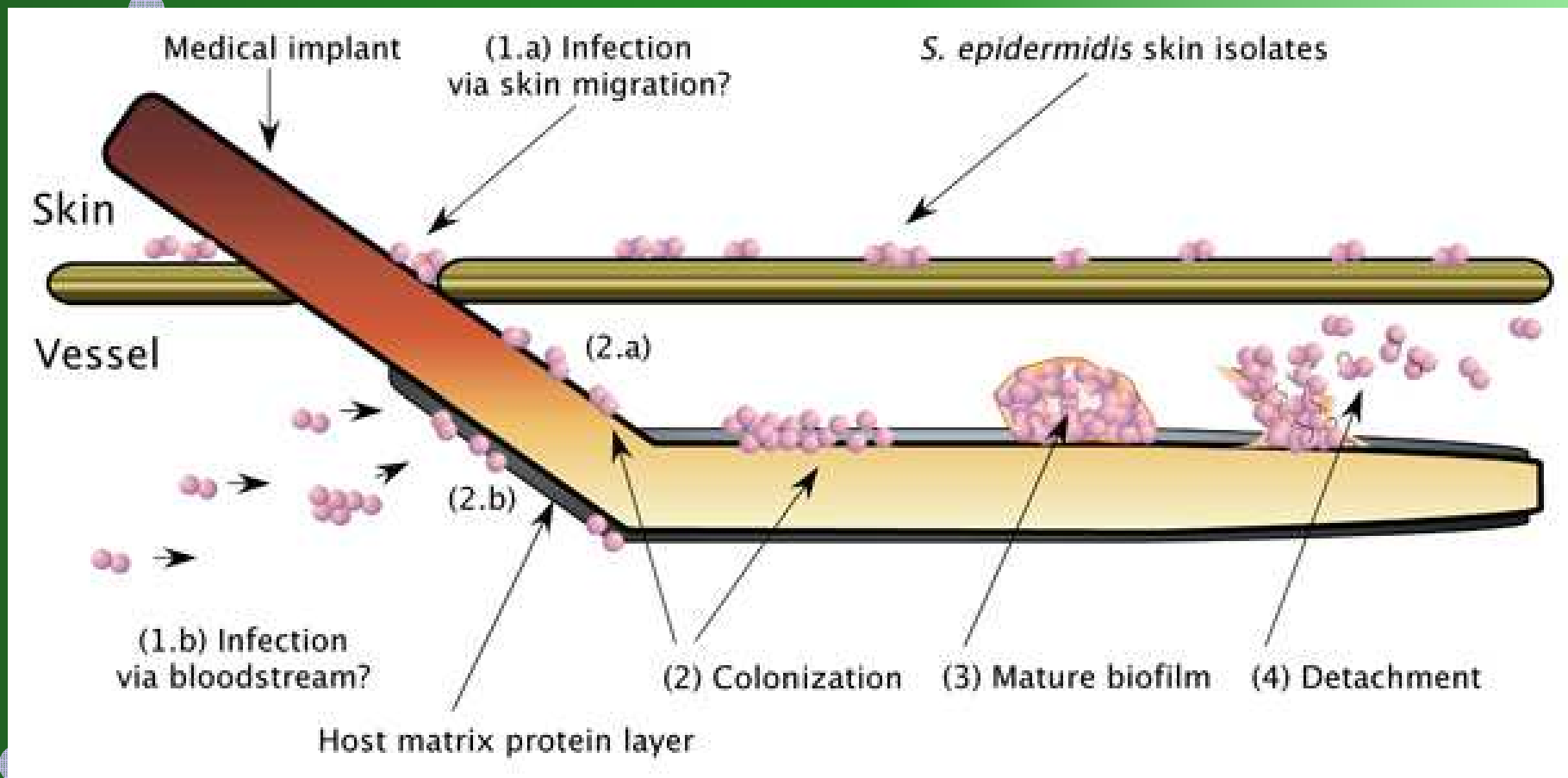
...tvorba biofilmu *P. aeruginosa*

Biofilm

- forma růstu mnoha bakterií - adheze na povrch, mezibuněčná adheze, produkce slizu
- ochrana bakterií před vnějším prostředím - imunitní systém, ATB
- faktor virulence (*S. epidermidis*)
- *ica* operon u stafylokoků
- řízení QS systémy



Model infekce cévního katetru



Klinický význam biofilmu

- kolonizace a infekce cizorodých materiálů (kanyly, kloubní náhrady a pod.) - převažující původci (> 50 %)
- velmi obtížná eradikace infekce - nutnost radikálních řešení (odstranění implantátu)
- neúčinná ATB terapie (1000x vyšší rezistence)
- selekce rezistentních kmenů (horizontální i vertikální přenos genů)



Quorum sensing systémy

Quorum = nejmenší nutný počet hlasů (v parlamentu)

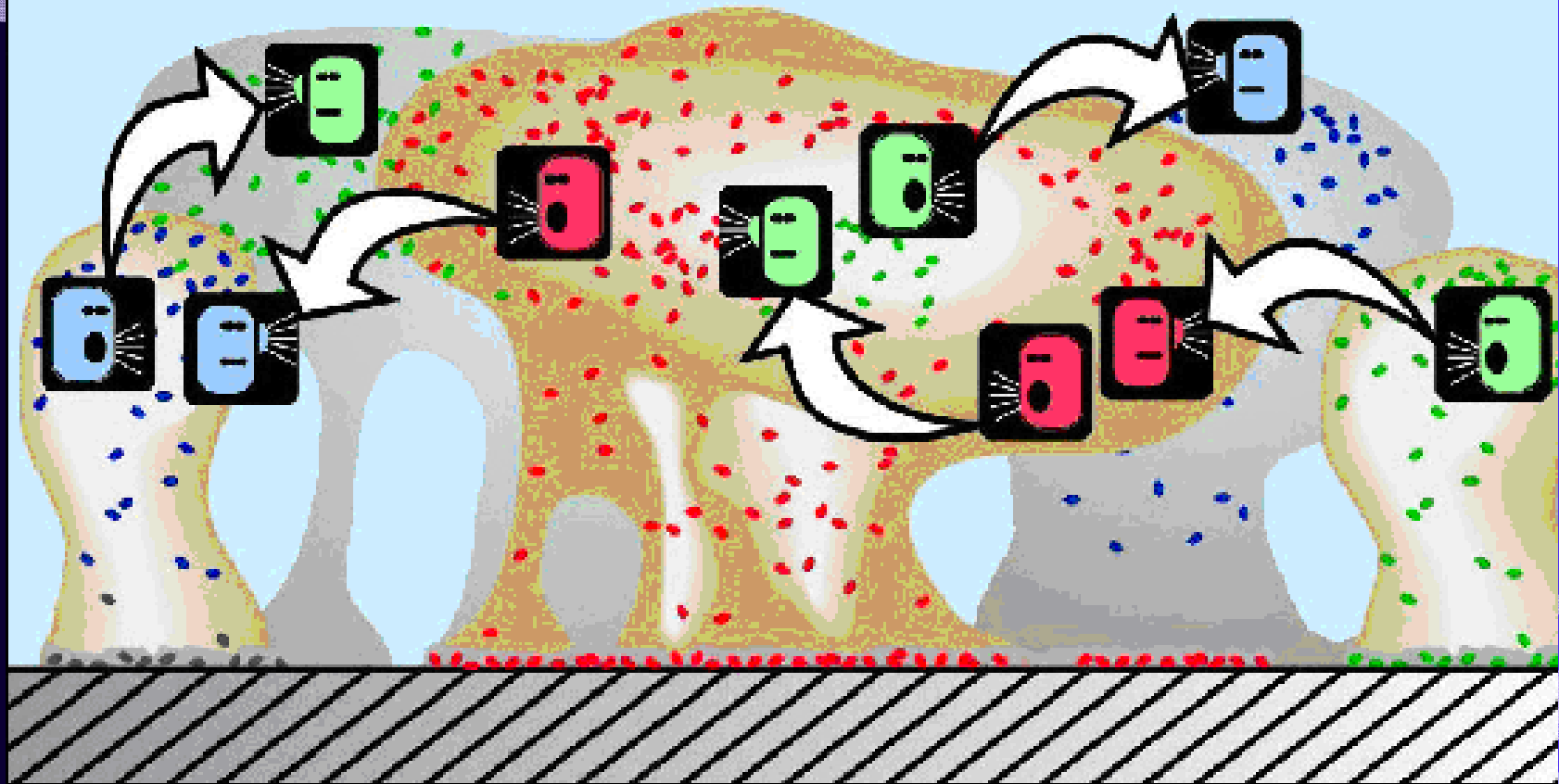
- QS je systém komunikace mezi bakteriemi, který kontroluje expresi mnoha genů v závislosti na denzitě populace. Využívá malých signálních molekul zvaných autoinduktory (feromony). Jestliže se nahromadí do prahové koncentrace, přímo či nepřímo kontrolují transkripci cílových genů.



Xu L, Li H, Vuong C et al. Role of the *luxS* Quorum-Sensing System in Biofilm Formation and Virulence of *Staphylococcus epidermidis*. *Infect Immun*. 2006 Jan;74(1):488-96.



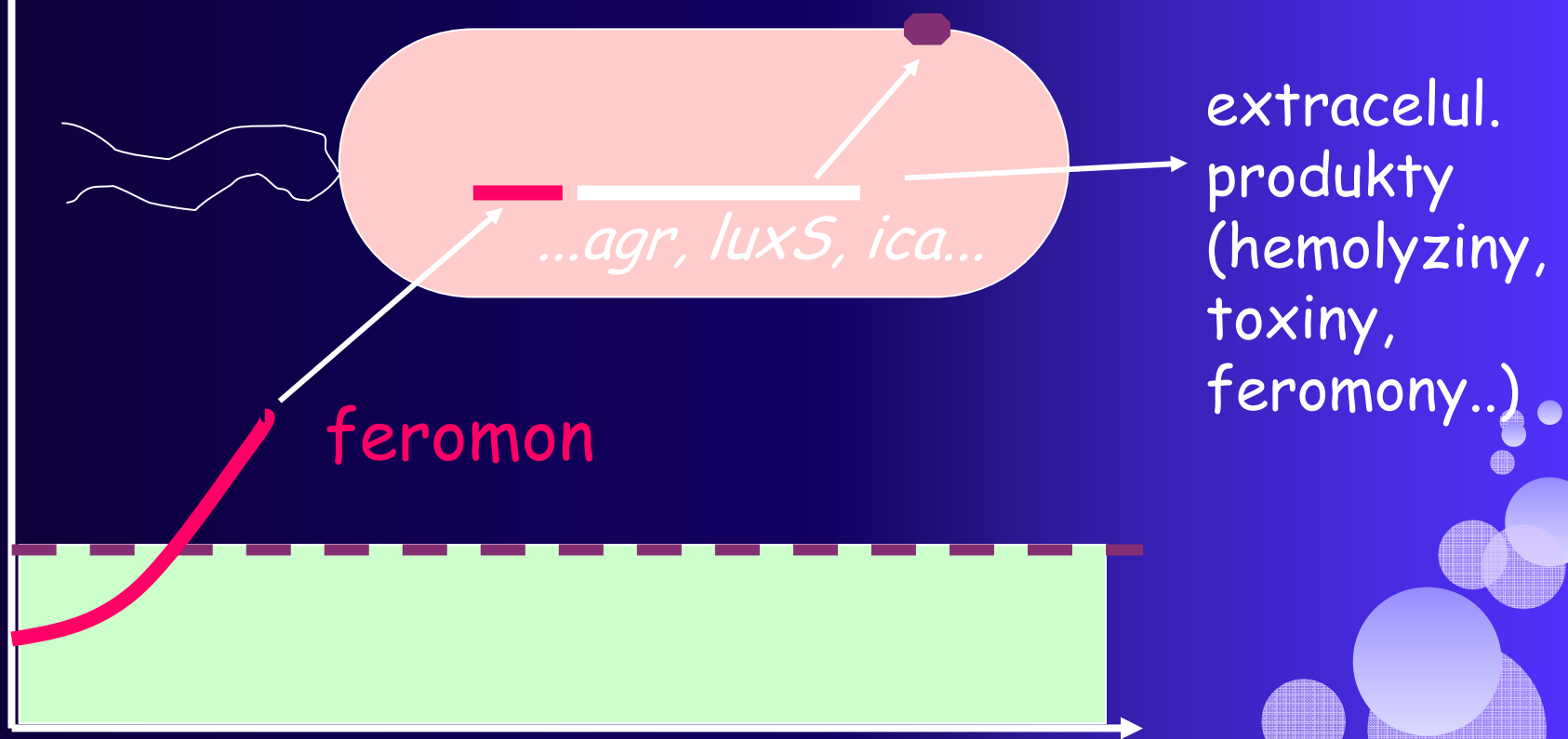
Cell-Cell Communication



...funkce quorum sensing systému

Odblokování RNA

adheziny

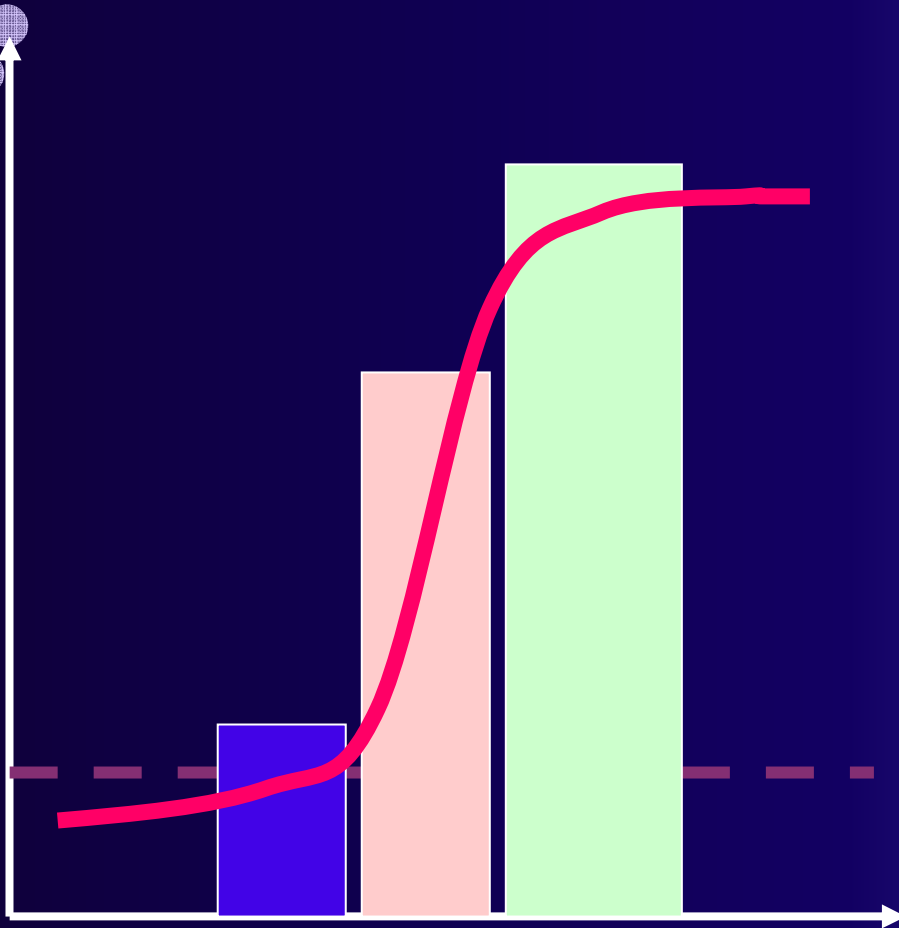


extracelul.
produkty
(hemolyziny,
toxiny,
feromony..)

feromon

...agr, luxS, ica...

QS regulace růstu *S.aureus*



QS systém *agr*

autolysinE - adheze
buněk na povrchy

PIA - polysacharidový
intercelulární adhezin
vazba buněk na sebe

QS systém *luxS*

delta toxin - represe
tvorby PIA

Význam QS systémů a biofilmu

- regulace růstu bakterií
- prokázána mezidruhová regulace stafylokoky x G- tyčky
- podstatně rychlejší horizontální přenos genetické informace
- dereprese genů ATB rezistence - aktivace QS 4x zvýšila MIC ciprofloxacinu, imipenemu a vankomycinu u *S. aureus*
- intercelulární komunikace - sociálně evoluční teorie pro mikroorganismy - sociomikrobiologie

Infekce cévních katetrů ve FN HK - výsledky

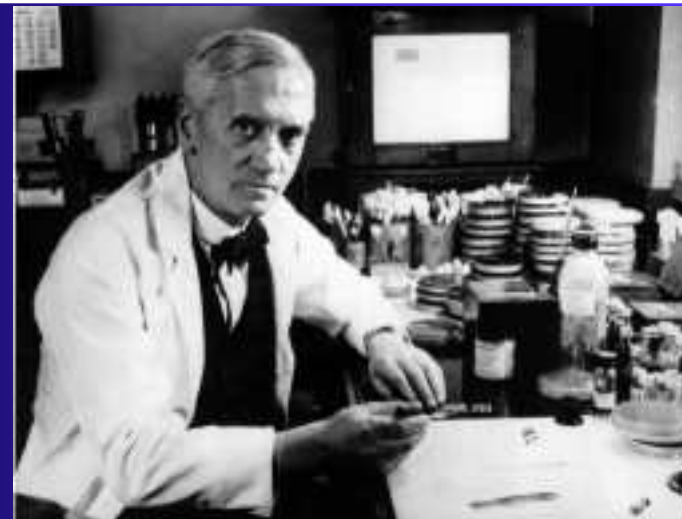
- celkem testováno 114 bakteriálních kmenů od pacientů FN HK

Typ mikroorganismu	Počet celkem	Producenti biofilmu
koaguláza neg. stafylokoky	69 (60,5 %)	39 (56,5 %)
S. epidermidis	23 (20,1 %)	19 (82,6 %)
S. aureus	13 (11,4 %)	2 (15,4 %)
Enterococcus sp.	9 (7,9 %)	6 (66,7 %)
enterobakterie celk.	18 (15,8 %)	3 (16,7 %)
K. pneumoniae	6 (5,3 %)	3 (50 %)
Neferm. tyčky	8 (7 %)	4 (50 %)
Candida sp.	3 (2,6 %)	0

Terapie

- Likvidace mikroorganismu na nebo v organismu pacienta
- Nesmí výrazně poškozovat pacienta...kompromis !!!
- Statická = zabrzdí životní funkce mikroorganismu
- Cidní = zabije mikroorganismus
- Minimalizace dalších účinků na pacienta, společnost, prostředí

Historie



- Soli stříbra, sulfonamidy
- 1929 - Sir Alexander Fleming - účinek plísně na bakterie
- 1941 - H. Florein a E. Chain - izolace penicilinu
- Tetracykliny
- Aminoglykosidy, cefalosporiny, monobaktamy.....
- Nyní - skoro nic.....

Účinky ATB a chemoterapeutik

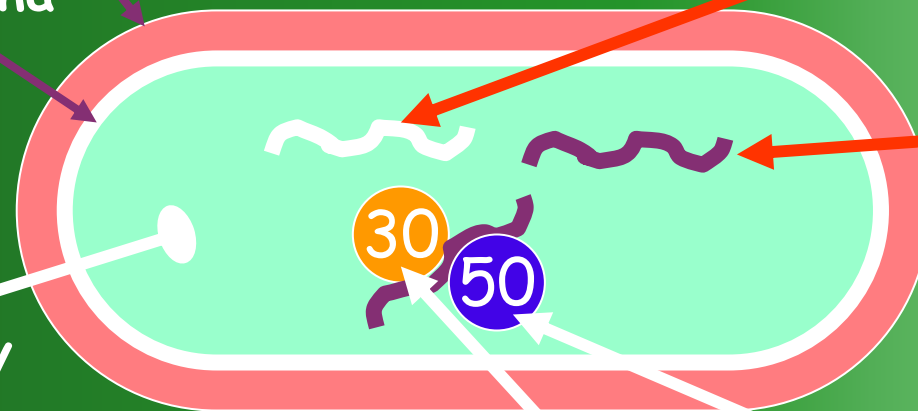
Syntéza b.stěny: beta-laktamy, vankomycin, bacitracin,
INH, ethambutol, ethionamid

Buň. membrána
kolistin
antimykotika

DNA replikace
chinolony
metronidazol

RNA syntéza
rifampicin

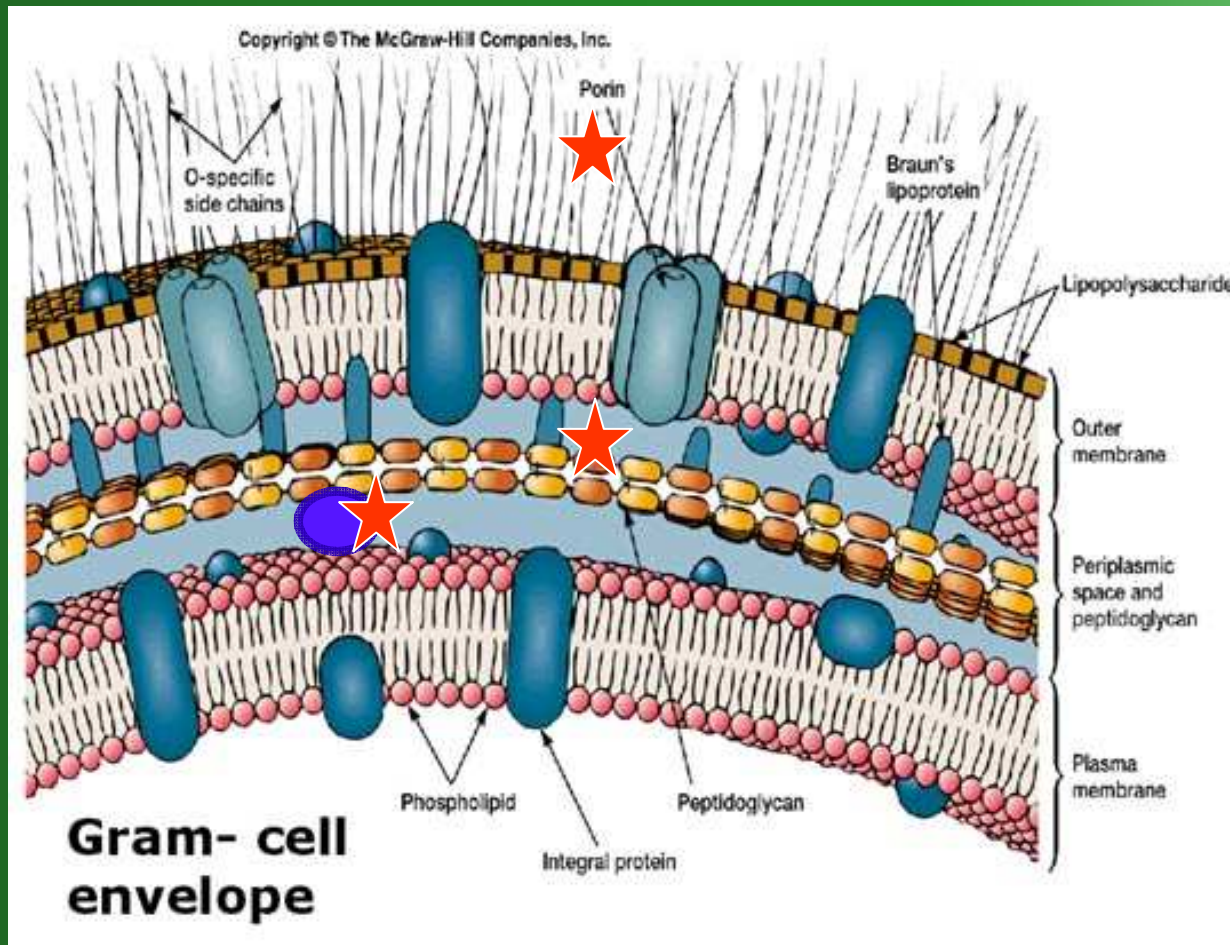
Antimetaboly
sulfonamidy
trimetoprim
PAS



Syntéza proteinů 30S rib.
aminoglykosidy
tetracykliny

50S rib.
makrolidy
chloramfenikol,
klindamycin, linkomycin

Inhibice syntézy buněčné stěny antibiotiky



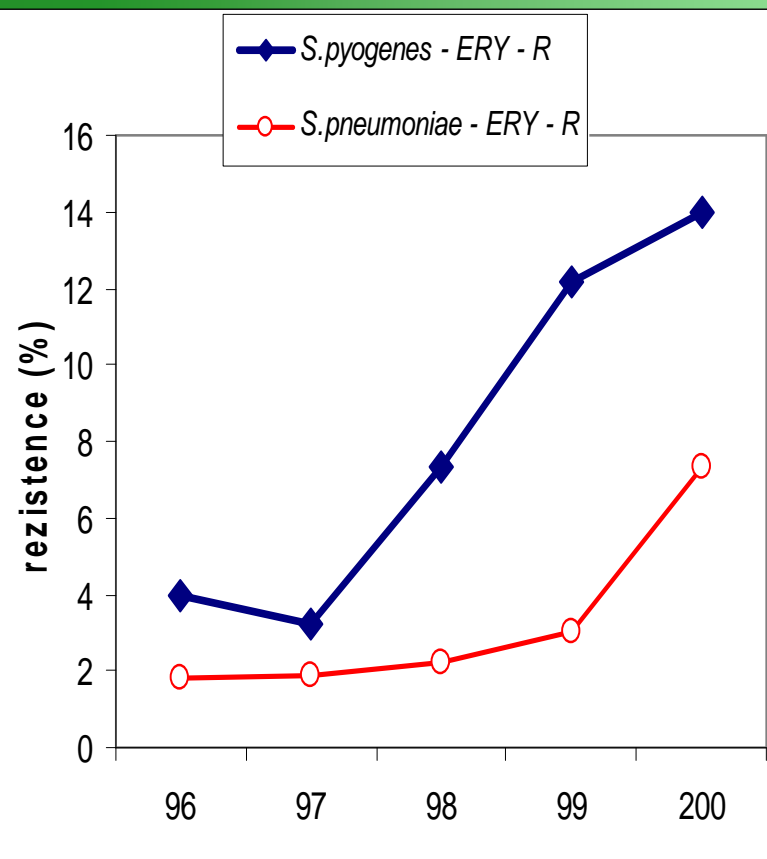
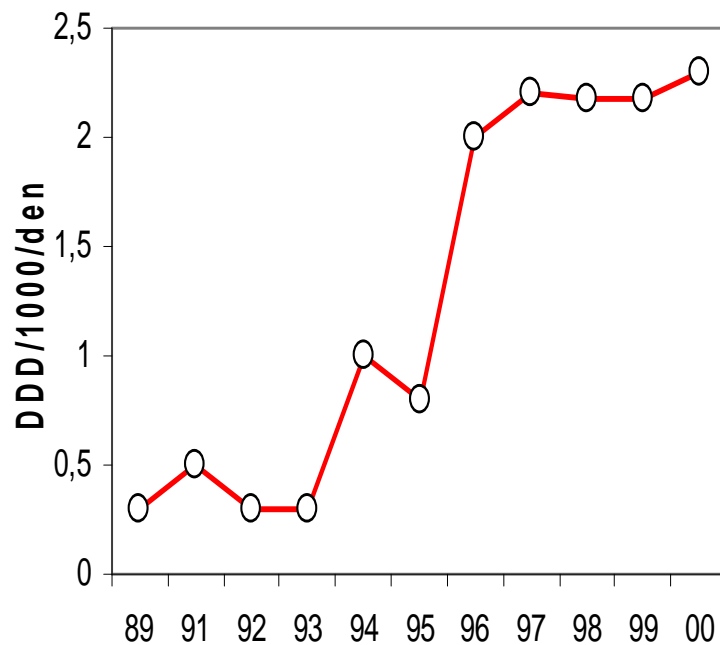
Beta-laktam. ATB



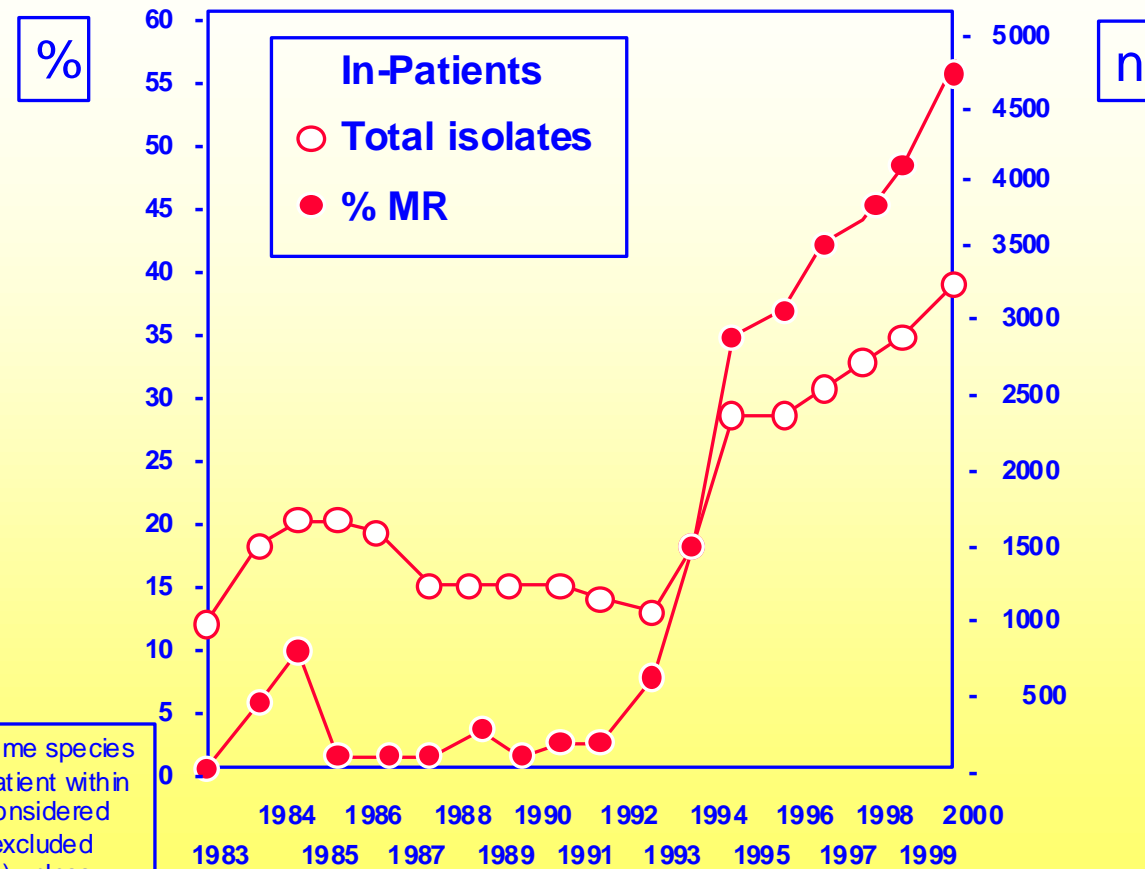
PBP
penicillin-
binding protein

Spotřeba ATB a rezistence respiračních patogenů v České republice

spotřeba makrolidů



Methicillin resistance in *Staphylococcus aureus*



Isolates of the same species from the same patient within 365 days were considered duplicates (and excluded from the analysis) unless the susceptibility pattern was different.

Co se děje ???

- Rezistence tu byla „odjakživa“ - války v mikrosvětě
- Ve vztahu k makroorganismům ji mikroby nemuseli používat = uplatňovali se jedinci bez těchto schopností
- „chytrý“ člověk použil v boji proti mikrobům látky produkované mikroorganismy
- Tím je příliš nepřekvapil - perou se mezi sebou miliardu let ???

Mechanismy rezistence

Antibiotika a chemoterapeutika

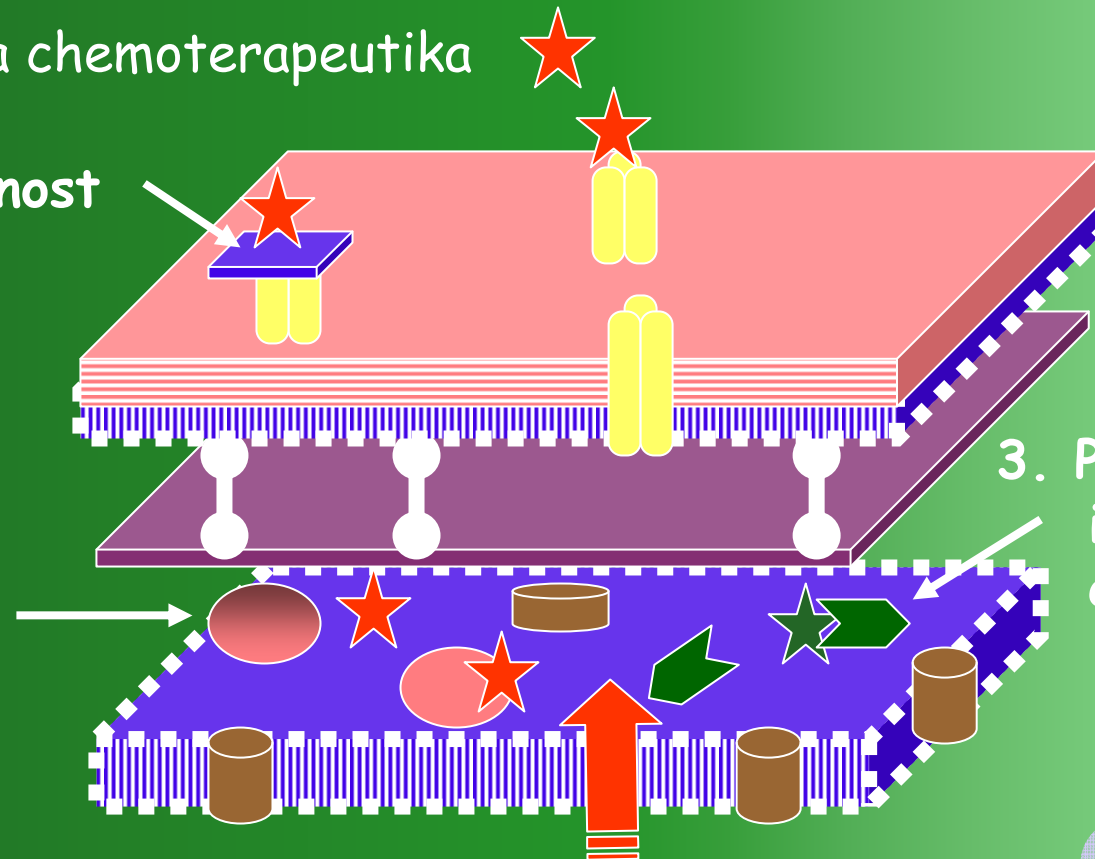
G-

1. Nepropustnost

2. Změna
cílového
receptoru

3. Produkce
inaktivačních
enzymů

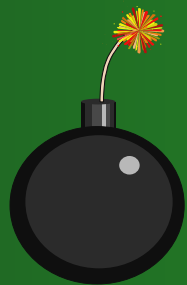
4. Eflux ATB - aktivní vylučování



Mechanismy rezistence

fenotypická adaptace x genomové změny

1. Nепropustnost - glykopeptidy, aminoglykosidy, TET, CHLMF
2. Změna cílové struktury - makrolidy, linkosamidy, aminoglykosidy
3. Produkce inaktivačních enzymů - téměř u všech ATB,



chromosomální

extrachromosomální = R plasmidy, transpozomy

4. Eflux - aktivní vyloučení ATB /chinolony u *Pseudomonas aeruginosa*, aminoglykosidy/

Přenos rezistence

- Plasmidy, transpozomy atd...

- Extrachromozomální NK

- Přenos „horizontální“

- Přenos mezi jedinci různých druhů

- Selektce rezistentních jedinců

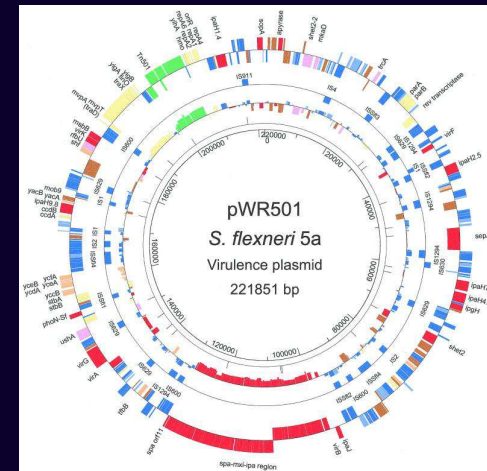
- Chromosomální rezistence

- Vznik mutací

- Přenos „vertikální“ v rámci druhu (kmen)

- Selektce rezistentních jedinců

výsledek



Současná realita

- Řada rezistentních bakteriálních kmenů
- Producenti různých enzymů (ESBL, karbapenamázy...)
- Těžký diagnostický problém - prolužuje, zdražuje diagnostiku
- Těžký terapeutický problém
- Celosvětové šíření - cestování, „dovolené“

Jak to mohlo vzniknout ???

- **Hloupá rozhodnutí** - ne každý chytrý je opravdu „chytrý“ (upřednostnění krátkodobého výsledku) v medicíně, zemědělství....
- **Nedodržování terapeutických zásad** - léčení viróz ATB, ATB zajištění „pro jistotu“
- **Ekonomický zisk** - farmaceutické firmy, politici = korupce

Nosokomiální infekce

Lokalizovaná nebo systémová reakce na přítomnost infekčního původce nebo jeho toxinu, která nebyla přítomná nebo v inkubační době v čase přijetí do nemocnice.

- Infekční komplikace vzniklá v důsledku hospitalizace
- pro většinu bakterií je to 48 hodin po přijetí
- různé patogeny - individuální posuzování

...z historie



- 1847 Ignac Fülöp Semmelweis horečka omladnic (streptokoky, stafylokoky ??? - snížení mortality na horečku omladnic z 18% pod 3%)
- zásady asepse
- mýcení patogenů - restriční přístup („vnesené infekce“ příspěvek HK....)

Zdroje infekce

Vnitřní

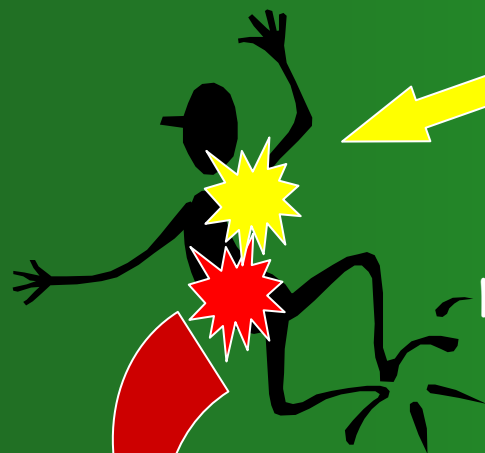
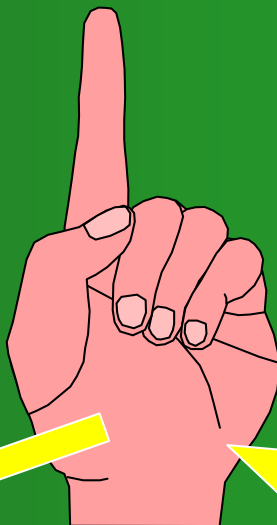
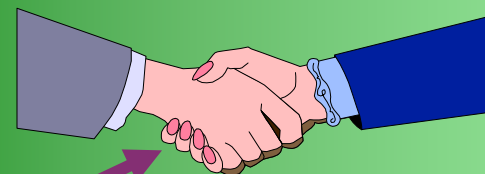
- mikrobiální **flóra pacienta** (kůže, GIT, dýchací cesty.....)

Vnější

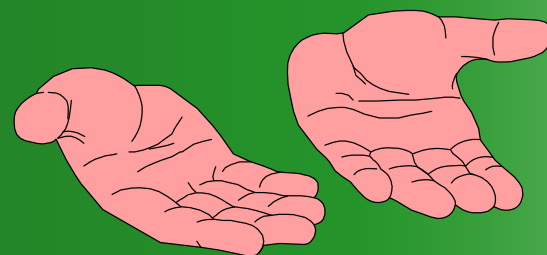
- **jiní pacienti**
- **personál nemocnice**
- diagnostická a terapeutická zařízení
- stavebně ubytovací prostředky
- strava
- **rostlinné** a živočišné prostředí

zdravotníci

komunitní přenos



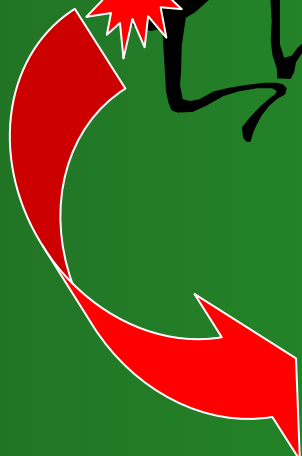
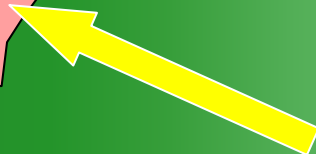
pacient



ošetřující personál



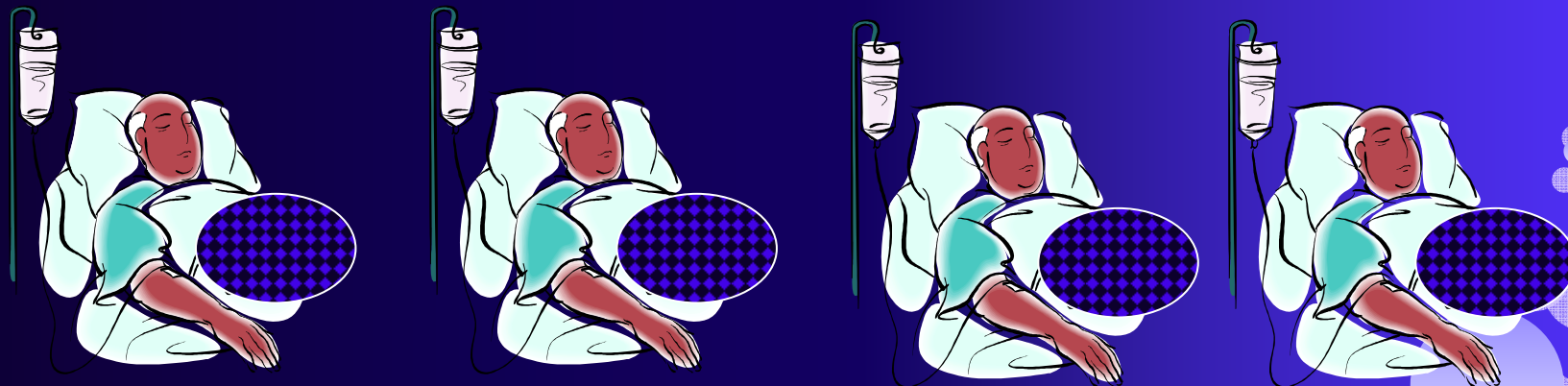
zevní prostředí



Princip selekce rezistentních kmenů

● ATB zabezpečení

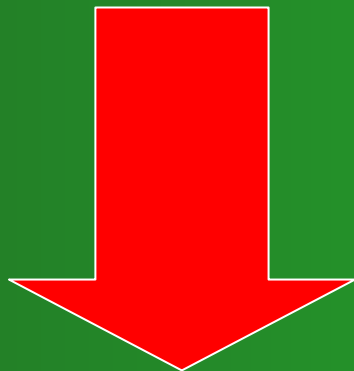
závažné Dg
těžké operace atd.



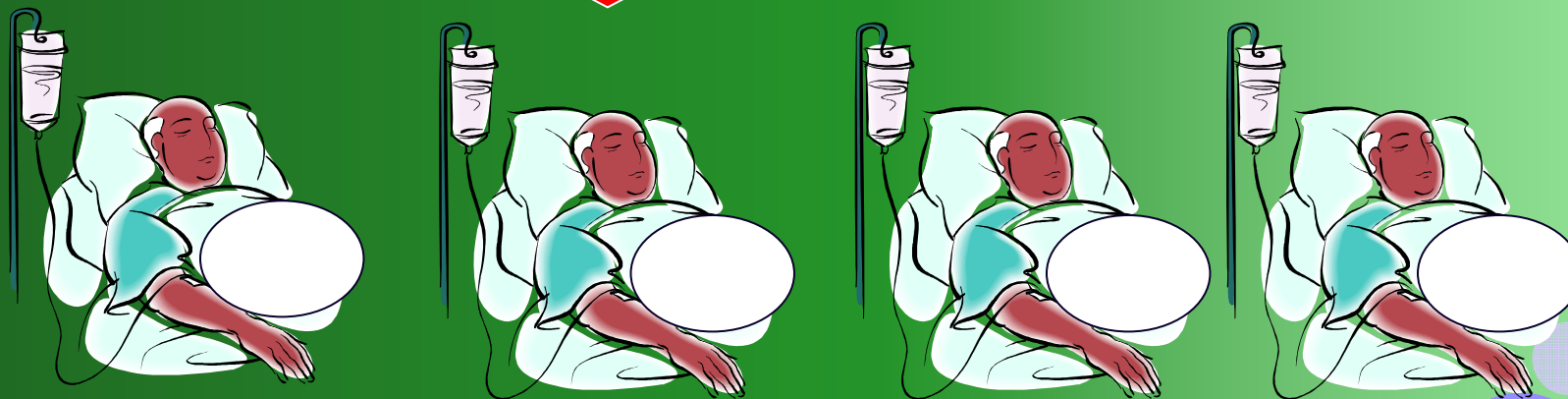
pacienti s vlastní bakteriální flórou

Princip selekce rezistentních kmenů

ATB zabezpečení



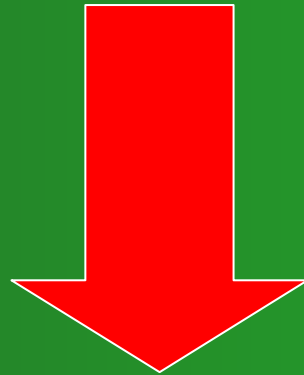
závažné Dg
těžké operace atd.



pacienti se statisticky prokazatelným zlepšením
stavu, přežitím, uzdravením = výsledky moderní medicíny

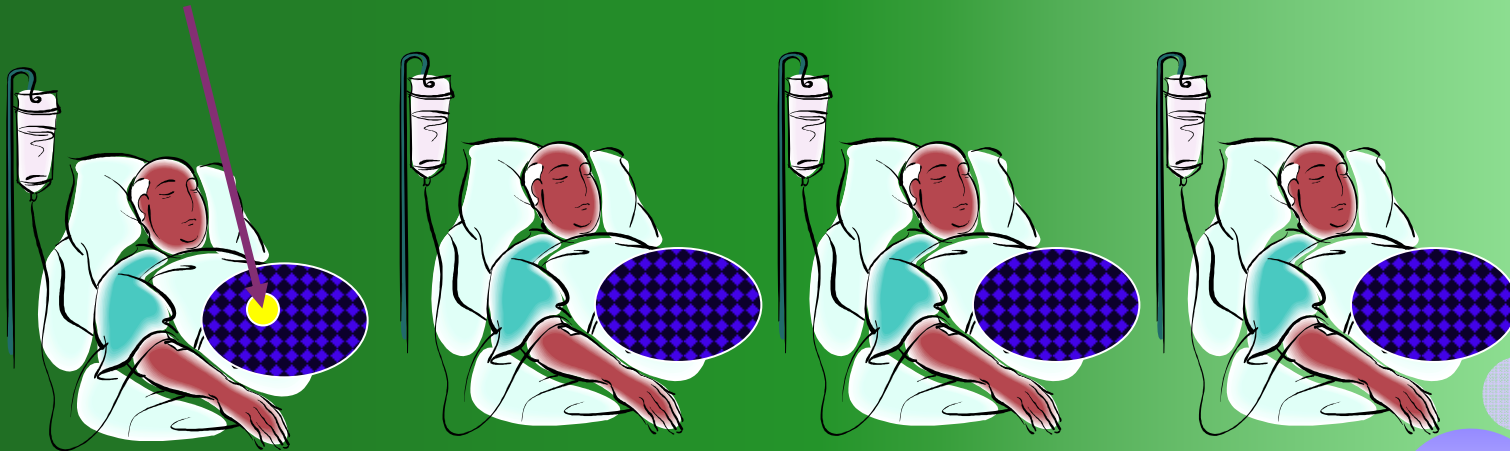
Princip selekce rezistentních kmenů

ATB zabezpečení



závažné Dg
těžké operace atd.

rezistentní
bakterie

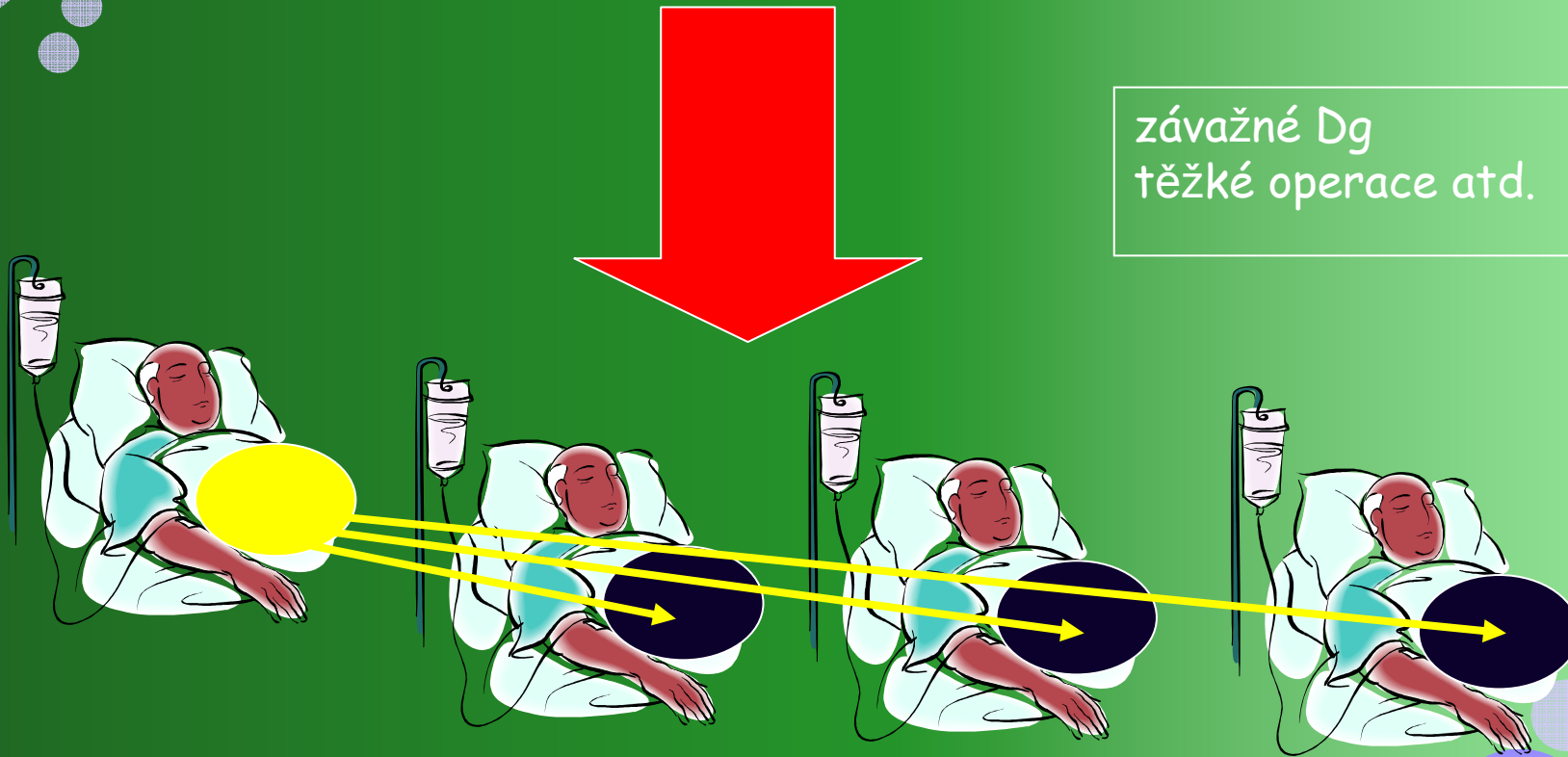


pacienti s vlastní bakteriální flórou

Princip selekce rezistentních kmenů

ATB zabezpečení

závažné Dg
těžké operace atd.



- kolonizace → infekce pacienta rezistentním kmenem
- šíření na ostatní pacienty

Nejčastější nosokom.infekce

- infekce krevního řečiště
- ventilatorové pneumonie
- febrilní neutropenie
- uroinfekce
- rané infekce

Řešení situace

1. Zpracování dat

- nejdůležitější jsou na mikrobiologii
- aktivní vyhledávání = LIS + SW pro výběr dat dle zadaných parametrů

2. Informování klinického pracoviště a nemocničního hygienika

3. Opatření hygienická (isolace, spec.režim...), korekce ATB politiky

4. Preventivní opatření, monitorování prostředí

5. Edukativní činnost - nepopulární opatření → odpor zúčastněných pracovníků



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

TBC - historie

Starověk

Egyptské mumie - TBC změny,
průkaz nukleových kys. M.tuberculosis

Středověk

Evropa - postupné promoření obyvatelstva
šíření a likvidace obyvatelstva ostatních
kontinentů
lepra

Novověk

BCG vakcína
pandemické postižení obyvatelstva

problematika onemocnění TBC

- odhad - třetina světové populace je infikována *M. tuberculosis* (1)
- 2000 - 8,3 milionu nových případů, 1,8 milionů úmrtí (2)
- denně zemře na TBC 6000 lidí (3)

1. Pai M et al. New tools and emerging technologies for the diagnosis of tuberculosis: Part I. Latent tuberculosis. EXPERT REVIEW OF MOLECULAR DIAGNOSTICS 2006;6(3): 413-422.
2. The WHO/IUATLD Global Project on Anti-Tuberculosis Drug Resistance Surveillance: *Anti-Tuberculosis drug resistance in the world, report number 2 Volume* . Geneva; 2004:-.
3. Moore D et al. Microscopic Observation Drug Susceptibility Assay, a Rapid, Reliable Diagnostic Test for Multidrug-Resistant Tuberculosis Suitable for Use in Resource-Poor Settings. JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY 2004;42(10):4432-4437.

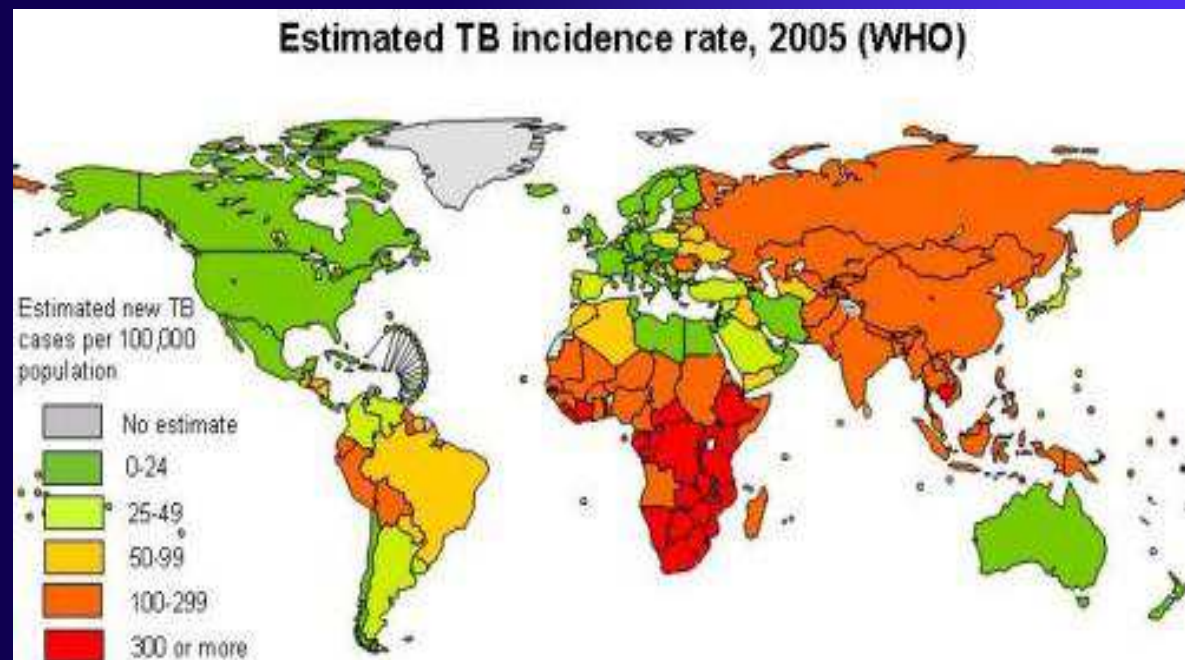
M. tuberculosis

faktory ovlivňující výskyt TBC

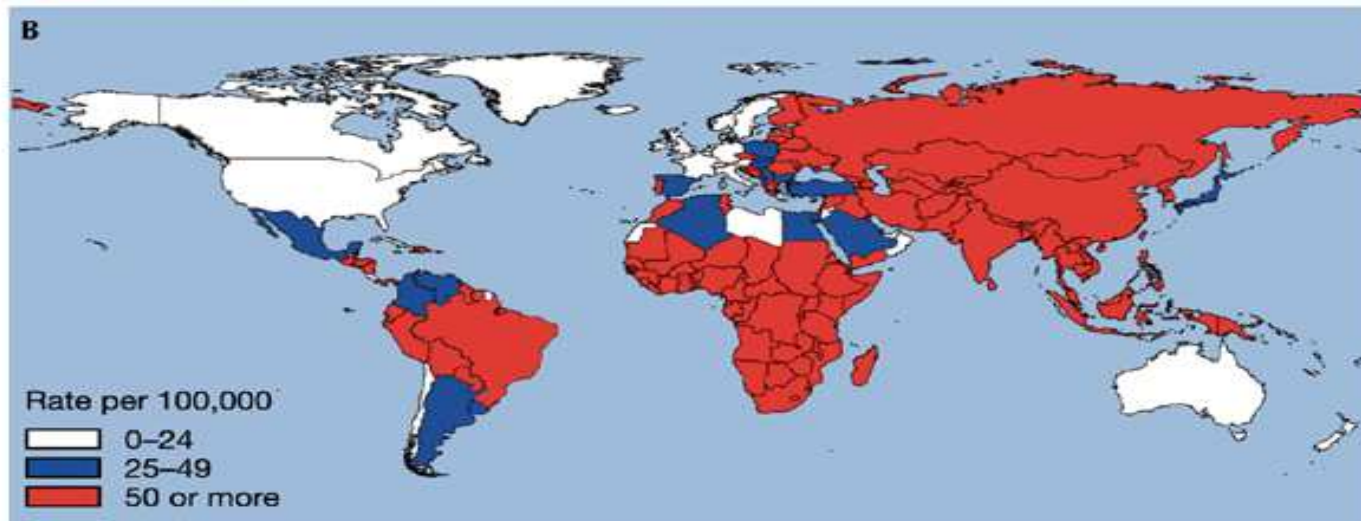
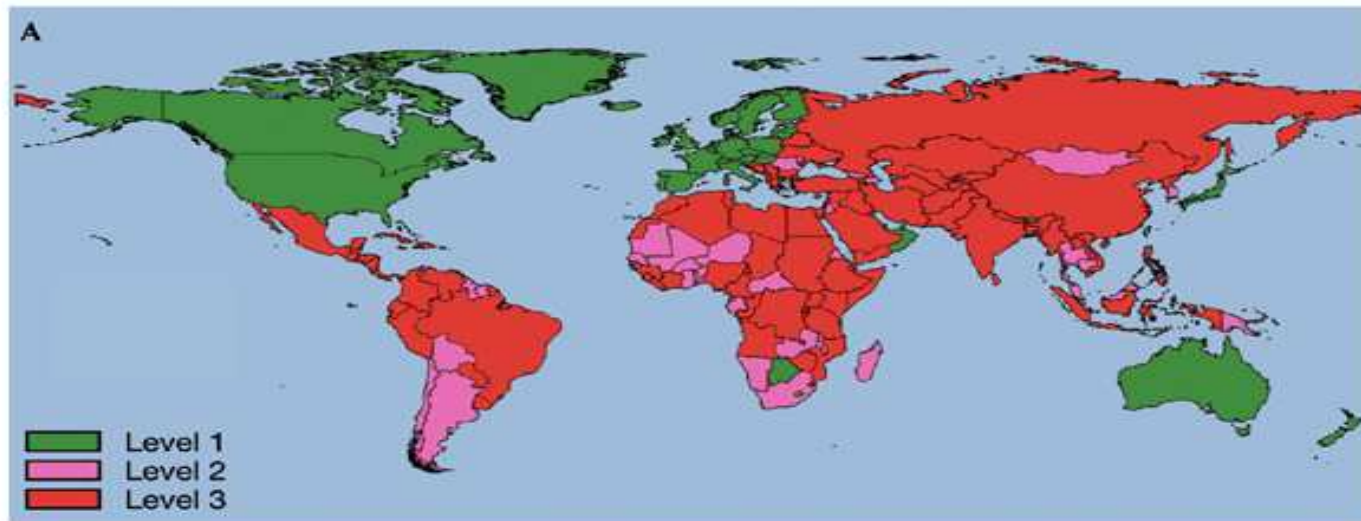
- mikrobiální – faktory virulence, fylogeneze
- makroorganismus – genetické dispozice (američtí indiáni), získaná imunita
- zdravotní péče
- cílené programy kontroly TBC
- sociálně-ekonomické faktory

incidence TBC ve světě

- subsaharská Afrika - kombinace s HIV/AIDS
- Rusko a bývalé republiky SSSR - nejvyšší růst 1990 - 2000 (3x více než v r. 1960) ⁽¹⁾
- Čína



ekonomická úroveň a incidence TBC



problematika rezistence

MDR-TB multidrug resistant tuberculosis = rezistence na min. INH a RIF ze zákl. řady antitub.

XDR-TB extensively drug-resistant tuberc.= rezistence na INH, RIF + fluorochin. + min. jeden inj. lék 2. řady (AMI, KAN, CAP)

TDR-TB total drug resistant tuberculosis = rezistence na obě řady

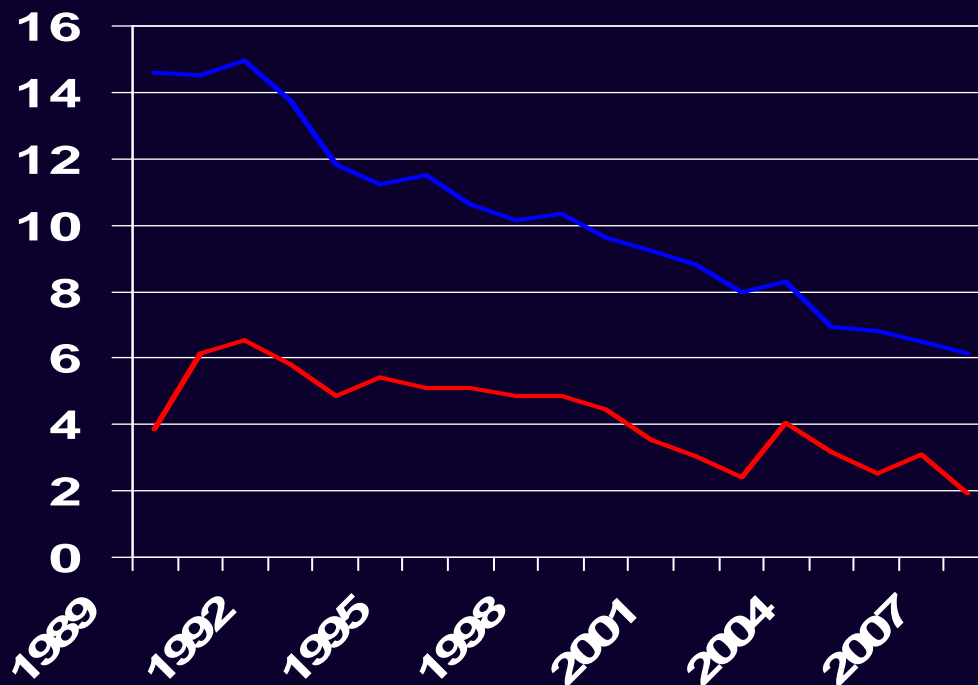
- MDR-TB - 2000 - **272 906** případů, 2004 - **424 903** = 4,3% všech léčených případů. 62% v Číně, Indii a Rusku ⁽¹⁾
- 19,9% MDR-TBC, z toho 9,9% XDR-TB ⁽²⁾
- USA - 80% MDR-TB cizinci (ilegální přistěhovalci z Mexika) ⁽³⁾

1. Zignoli M et al. Global influence of multi-drug resistant tuberculosis. JOURNAL OF INFECTIOUS DISEASES 2006;194(4):479-485.
2. Shah NS et al. Worldwide emergence of extensively drug-resistant tuberculosis. EMERGING INFECTIOUS DISEASES 2008;13(3):380-387.
3. International Consortium on Tuberculosis. <http://www2.ku.edu/~lba/Test/TB/ICTM.html>

M. tuberculosis

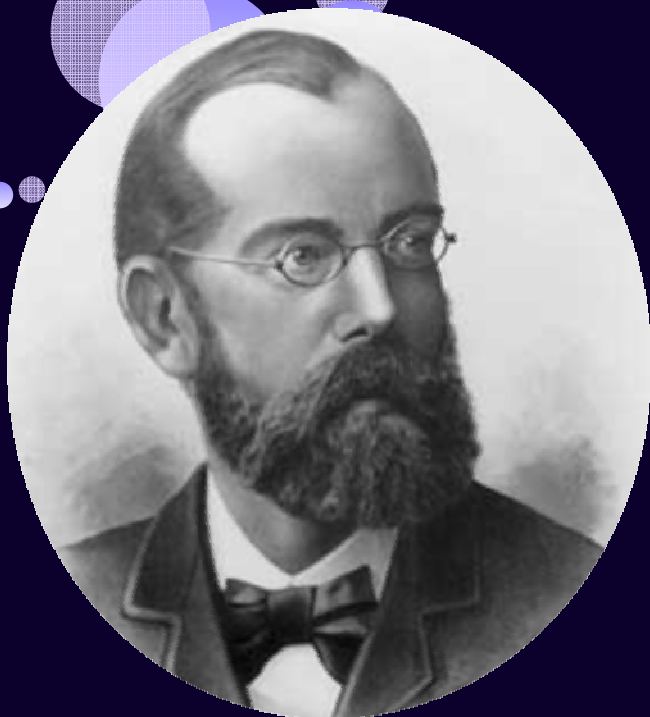
situace v České republice

- úspěšné systémy monitorování
- stoupající podíl cizinců (Asie a vých. Evropa)



— Celková prevalence
— Mikroskopicky pozitivní

historie



Robert Koch (1843 – 1910)

významné objevy

1872 – 76 antrax

1882 – tuberkulóza

1883 – cholera



Emma,

Hedwiga

předávání Nobelovy ceny (1905)
za objevy týkající se tuberkulózy

Klasifikace - celkem >100 druhů (09.2010 – 148...)

řád *Actinomycetales* rod *Mycobacterium*

Obligátní patogeny

M.tuberculosis komplex:

M.tuberculosis

M.bovis, M.bovis BCG

M.africanum, M.microti, M.canetti,

M. pinnipedii, M. caprae

M.leprae

Oportunní patogeny

M.avium

M.intracelulare

M.kansasii

M.malmonese, M.marinum

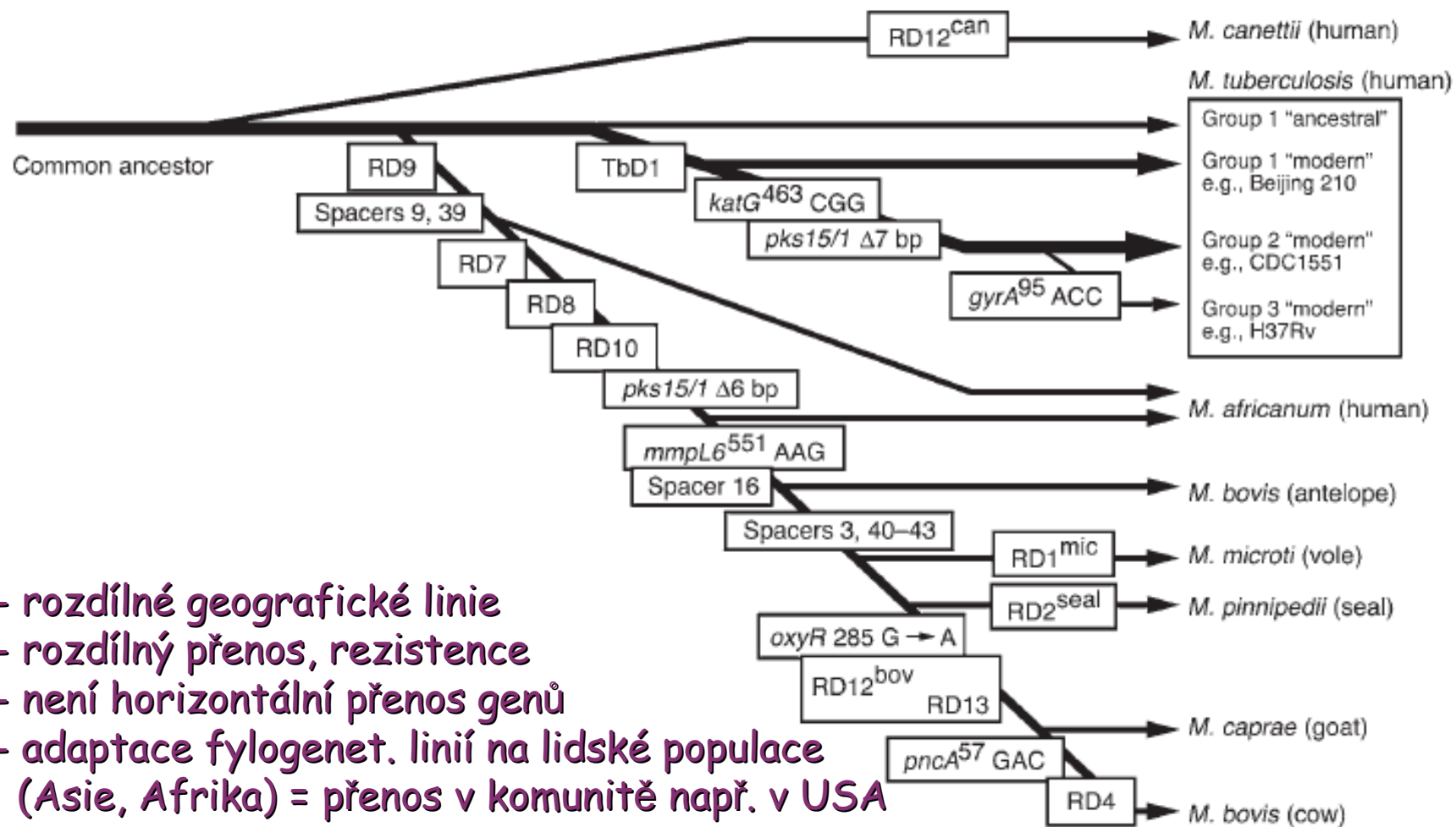
M.scrofulaceum, M.szulgai

M.xenopi a další...

M.fortuitum

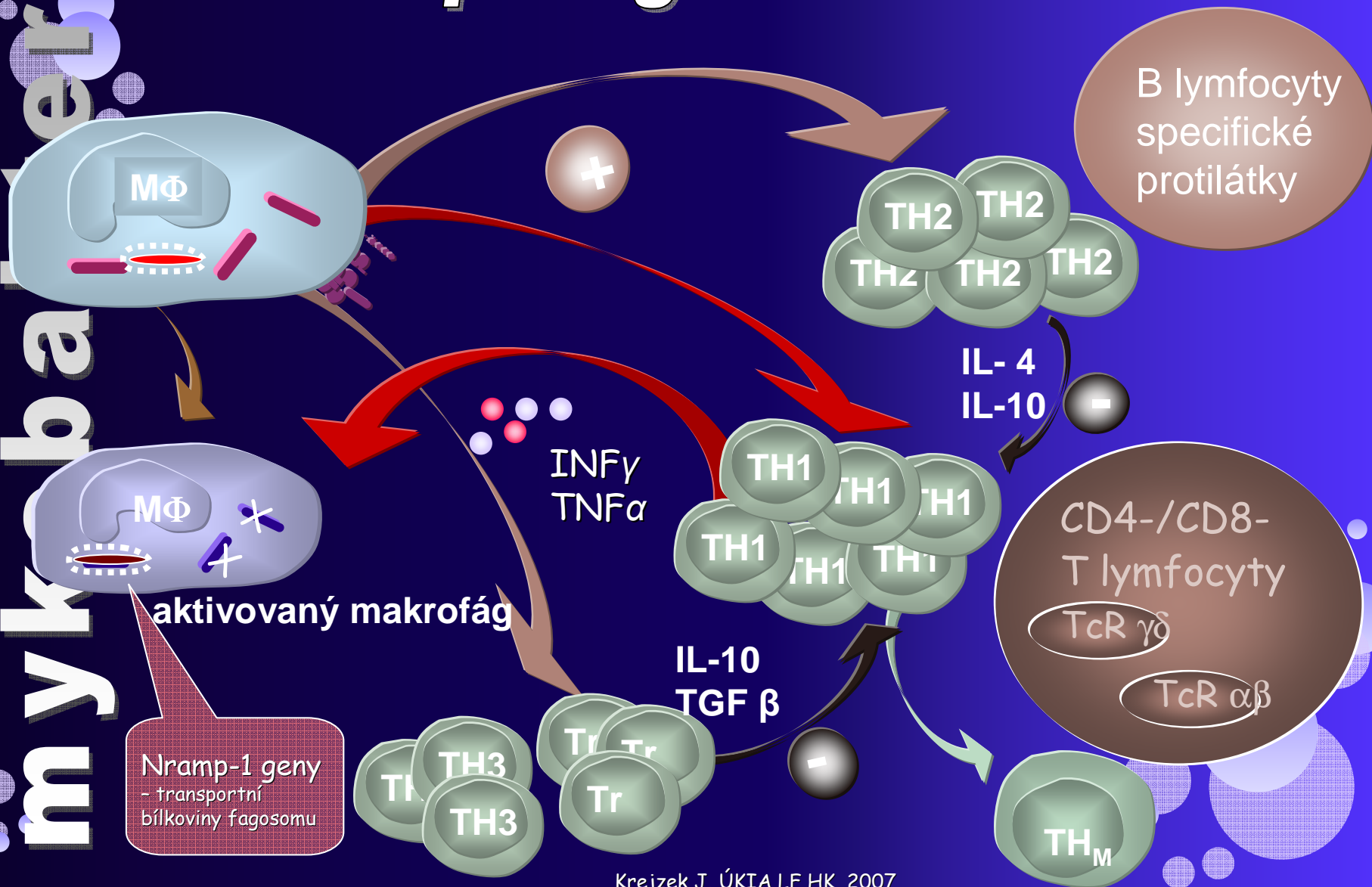
M.chelonae

Evoluční schéma *M. tuberculosis*



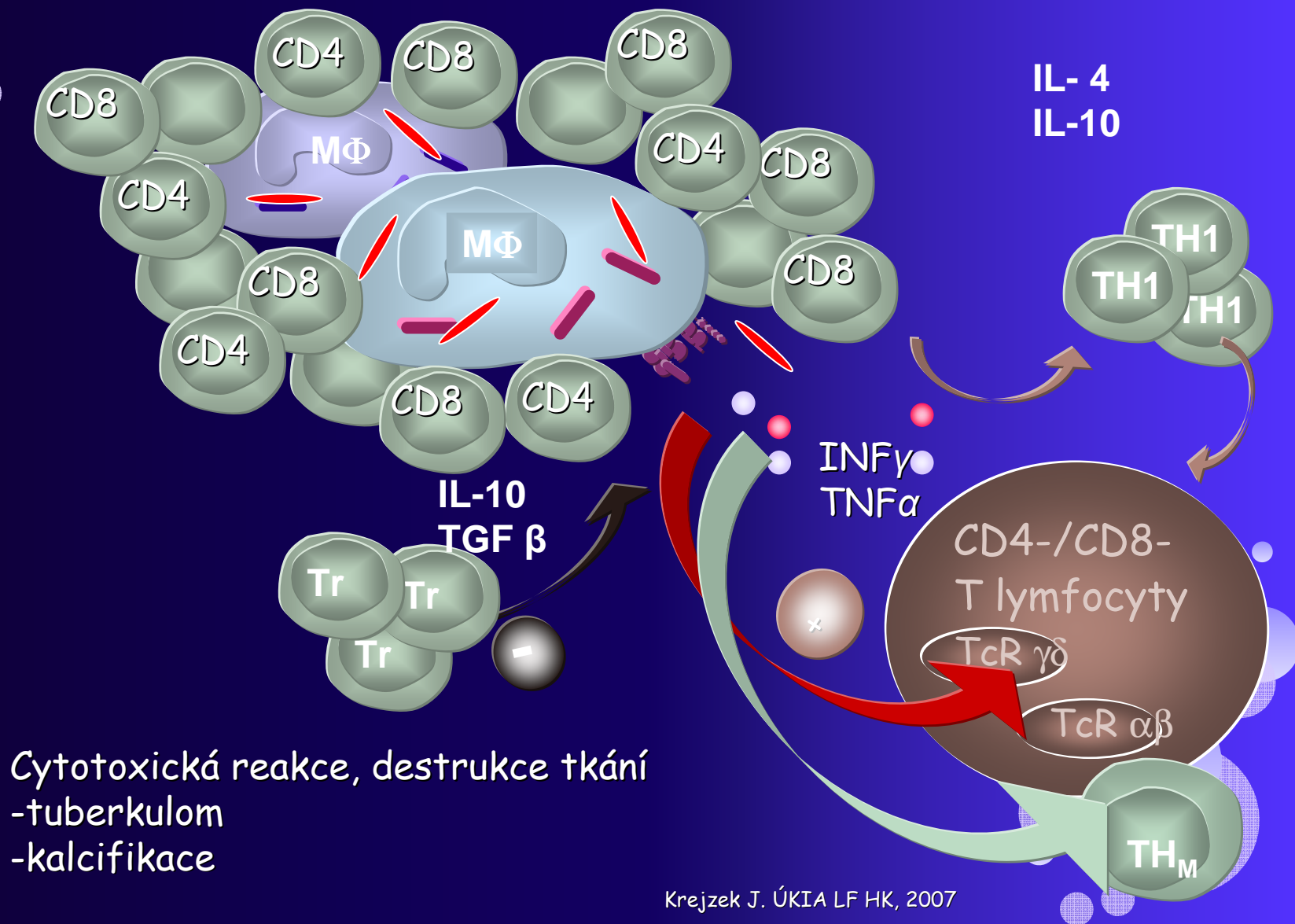
- rozdílné geografické linie
- rozdílný přenos, rezistence
- není horizontální přenos genů
- adaptace fylogenet. linií na lidské populace (Asie, Afrika) = přenos v komunitě např. v USA

imunopatogeneze infekce



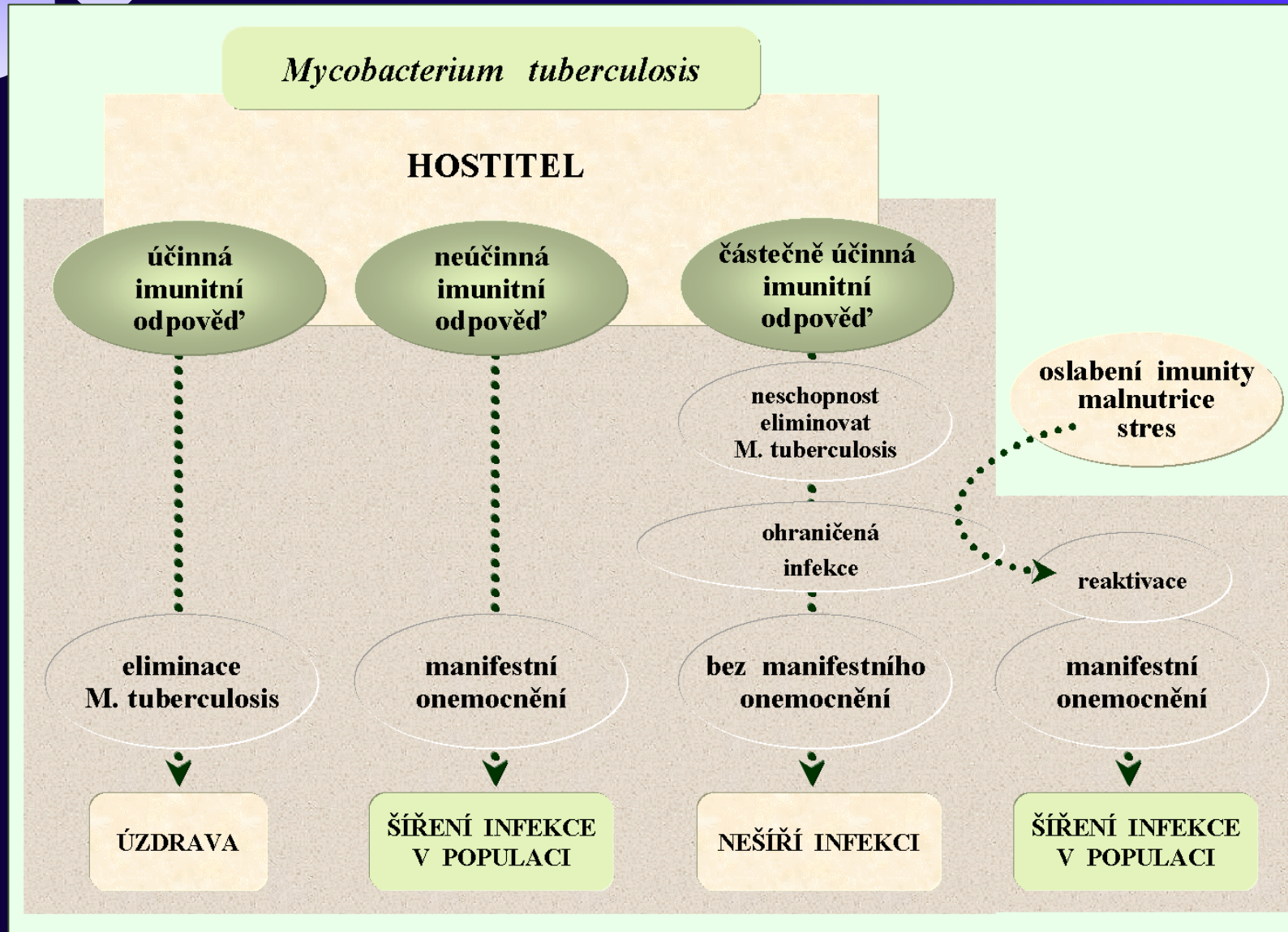
mykobakterie

specifická imunita



Cytotoxická reakce, destrukce tkání
-tuberkulom
-kalcifikace

M. tuberculosis



M. tuberculosis

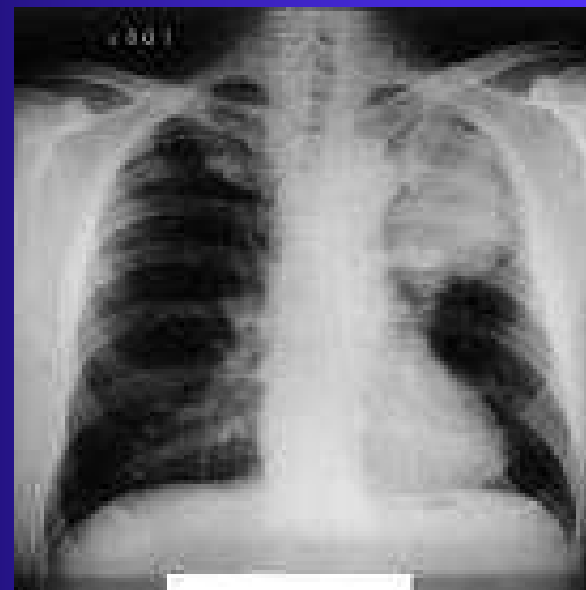
klinický obraz - TBC

● Plicní TBC

- TBC pneumonie
- kavernosní TBC
- miliární TBC

● Mimoplicní TBC

- mízní uzliny
- ledviny
- kůže
- kosti
- hrtan, střeva...



Laboratorní diagnostika TBC

- Mikroskopie
- Kultivace
- Průkaz nukleové kyseliny (DNA, RNA) přímo ve vzorku pacienta
- Průkaz stimulace lymfocytů (cytokinové testy)
- Problém citlivosti metod
- Problém specifity metod
- Nutné komplexní hodnocení

mykobakterie



základní problém kultivace – pomalý růst mykobakterií

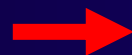


Speciální kultivační půdy: LJ, Ogawa, Šula

množení	1 cyklus	40 cyklů
Enterobakterie	30 minut	20 hodin
<i>M.tuberculosis</i>	1 den	40 dní

GeneXpert

- Plně automatický systém multiplex RT PCR
- Spojuje izolaci s RT PCR
- Výsledek za 1,5 hod
- MTBC komplex + rezistence na RIF
- Vysoká citlivost - detekce RNA



interpretace výsledků přímých mikrobiologických metod

Pozitivní mikroskopie – pacient vylučuje ART
(mykobakterie) = rozvinuté onemocnění

Pozitivní kultivace – pacient vylučuje
živé mykobakterie = vysoká pravděpod. TBC

genetické metody

Nakultivovaný kmen – 100% spolehlivost.

Z odebraného klinického vzorku

pozitivní

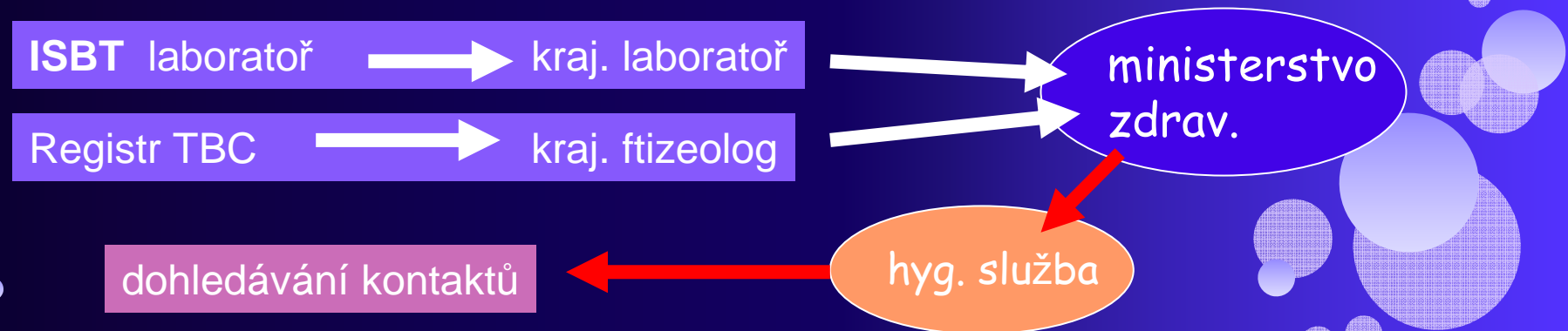
- detekce živé bakterie = dg TBC onemocnění
- detekce NK mrtvé buňky
- falešně pozitivní

negativní

- nejedná se o mykobakteriální infekci
- falešně negativní

Systemy hlášení TBC

- **Registr TBC** = povinnost každého lékaře hlásit každý výskyt TBC - krajský ftizeolog - hygienická služba
- **ISBT** = informační systém bacilární TBC. Povinnost každé laboratoře provádějící detekci TBC hlásit pozitivní nálezy. Elektronická forma.
- Provázání obou registrů.
- Cíl - kontrola nad výskytem TBC.



příklady z praxe

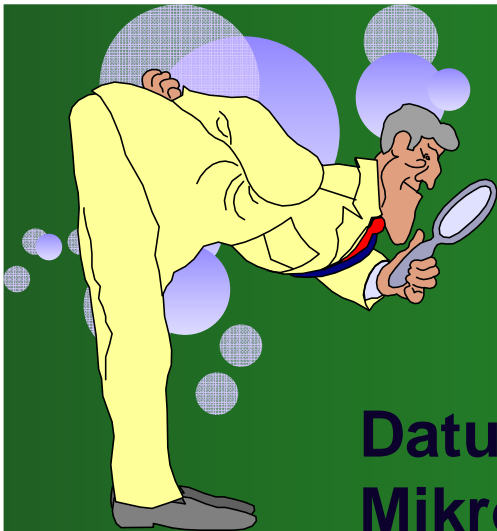
Žena 75 let

Velmi zachovalá, štíhlá, bez závažných zdrav. problémů.
Déltrvající kašel, odebráno sputum, kultivačně negativ.
PCR M.tbc komplex pozitivní – uzavřeno jako TBC.

Všechny další mikrobiologické výsledky negativní.

Terapie v léčebně.
Po terapi v pořádku.

**6 měsíců v léčebně
psychické trauma i pro manžela
...TBC nejspíše nikdy neměla...**



záhada

Datum zpracování

Mikroskopie

Pevné půdy

MGIT 960

Genetika

INH

STM

RIF

PZA

EMB

sputum A

3.5.2002

neg.

neg.

pozitivní

-

M.TBC

R

R

R

R

R

sputum B

3.5.2002

neg.

neg.

pozitivní

-

M.TBC

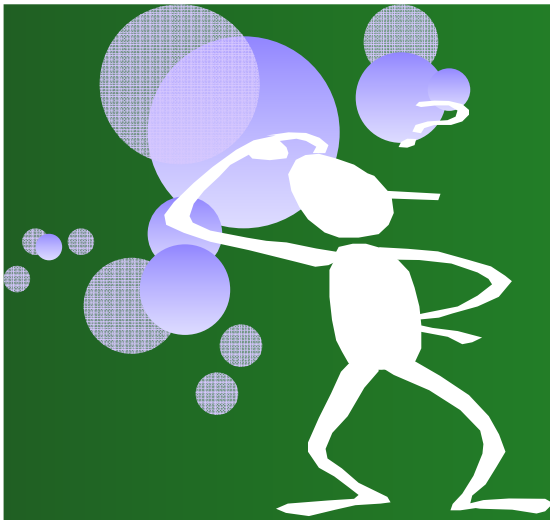
R

R

R

R

R



Pacient A (V.J.)

**80 let, muž, HK
polymorbidní (ICHS,OCHPN...)
opakované hospitalizace
interny, GMK
opakovaně vyš.na TBC
vždy negat.
hrudní výpotek**



Pacient B (J.J.)

**51 let, muž, vesnice
opakovaně vyš.
TRN Jičín
opakovaně vyš.na TBC
vždy negat,
...v minulosti TBC...**

**...v dalším průběhu oba pacienti opakovaně negat.včetně
PCR, z hlediska TBC onem. evidentně zdraví.....**

možné řešení

Oba pacienti se pravděpodobně v jeden den podrobili rozdílným vyšetřením ve FN...



NEZNÁMÝ
šířitel
multirezist.
TBC

Bohouš a pivní parta

Muž 48 let

- „homeles“, denní abusus
- úmrtí na základě prochlazení + alkohol
- pitva – rozvinutá plicní TBC

Infikoval své kamarády?

ANO

Onemocní jeho kamarádi?

NE

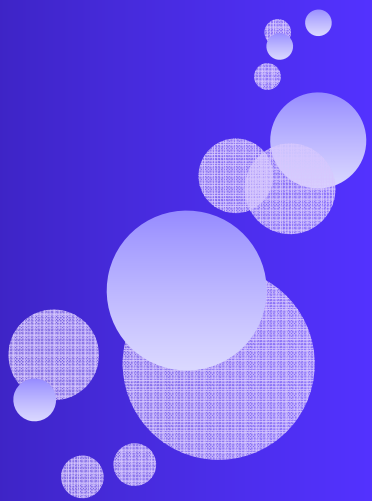
...naštěstí nebyl nikdo vyšetřován moderními kultivačními metodami ani geneticky...místo po Bohoušovi **obsazeno !!!**

KONSTRUKCE

Vedro – dám si pivo – dostanu kašel – sputum na BK +
genetika – a je to v.....



Klinická mikrobiologie

1. Pomáhá řešit problémy vznikající soužitím s mikroorganismy
 2. Diagnostikuje, podílí se na terapii
 3. Interdisciplinární problémy
 4. Celospolečenské problémy - zdraví společnosti, dopady na zemědělství, průmysl...toky peněz...
- 




Co dál ???

Lze řešit

- Diagnostické metody - molekulárně biologické
- Nanotechnologie a materiály
- Terapeutické a ošetrovatelské postupy

Lze řešit, ale blbě....

- Finanční prostředky pro zdravotnictví
 - Zájmy společnosti x zájmy individuální, zisk
- 



...děkuji za pozornost