

S.A.B. Impex s.r.o.

- Název:
- *Příčiny vzniku nozokomiálních infekcí
– vstupní bakterie*
- *Školitel:* Mgr. Petr Jašek

8:00-8:30

Denní rozvrh školení

8:30-10:00

Prezentace společnosti-představení společnosti, struktura a produkty.

10:00-10:15

Přestávka s občerstvením

10:15-12:00

Typy nozokomiálních infekcí - příčiny vzniku, bakterie způsobující jejich vznik. Struktura bakterií.

12:00-12:45

Oběd

12:45-14:45

Bakterie a jejich přenos na pracovišti – místa výskytu, typy přenosů - rychlost

14:45-15:00

Přestávka s občerstvením

15:00-16:30

Eliminace rizik - bariéry, vytvoření ochrany prostředí

16:30-

Shrnutí a vyhodnocení

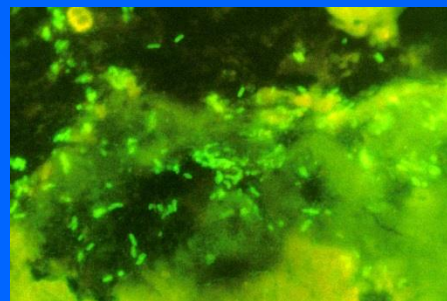
ENTEROBACTERIACEA

přehled nejdůležitější rodů

- ***ESCHERICHIA*** IMC, průjmy, nov.meningitis
- ***SALMONELLA*** tyfus, salmonelóza
- ***SHIGELLA*** dyzenterie
- ***KLEBSIELLA*** pneumonie, IMC
- ***ENTEROBACTER*** pneumonie, IMC
- ***SERRATIA*** pneumonie, IMC
- ***PROTEUS*** IMC
- ***YERSINIA*** mor, enterokolitis, adenitis

ESCHERICHIA coli

- pohyblivá, většinou neopouzdrěná
- fermentuje laktózu a glukózu za tvorby plynu, tvoří indol, citrát nevyužívá
- komezál tlustého střeva
- podmíněně patogenní
 - **extraintestinální inf.**
IMC - mladé ženy, staré osoby
meningitida a sepse u novorozenců
infekce ran
nozokomiální nákazy (sepse, pneumonie)
 - **průjmy** (některé sérotypy vybavené specifickými faktory virulence)



E. coli
střevo
přímá
fluorescence

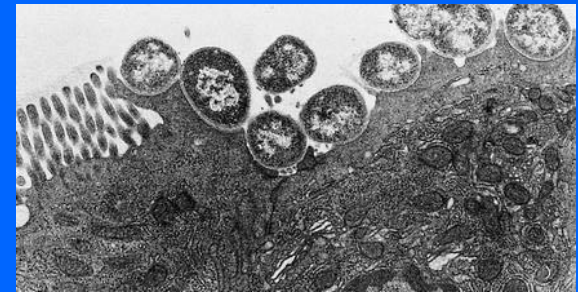
ESCHERICHIA coli

- enteropatogenní *E. coli* (EPEC)
- enterotoxigenní *E. coli* (ETEC)
- enteroinvazivní *E. coli* (EIEC)
- enterohemorhagické *E. coli* (EHEC)
- enteroagregativní *E. coli* (EAaggEC)
- difuzně adherentní *E. coli* (DAEC)

ESCHERICHIA coli

EPEC

- =EAEC- enteroadhezivní *E. coli*
- novorozenecké průjmy
- netvoří enterotoxiny
- vazba na enterocyt →
rozpuštění mikrovili →
alterace epitel. povrchu tenkého střeva →
vodnaté průjmy → dehydratace, smrt
- nejčastější sérotypy – O55, O111, O126, O86



ESCHERICHIA coli

ETEC

- **průjmy dětí i dospělých**
endemické v teplých oblastech
cestovatelské průjmy
- kolonizace tenkého střeva pomocí fimbrií
- produkce *enterotoxinů* – **LT** (tepelně labilní, aktivuje adenylát cyklázu → ↑ cAMP, imunogenní) a **ST** (tepelně stabilní – aktivuje guanylátcyklázu → ↑ cGMP) → hypersekrece vody a elektrolytů → vodnatý průjem



ESCHERICHIA coli

EIEC

- proteiny vnější membrány zodpovídají za průnik do buněk sliznice
- onem. podobné bacilární dyzentérii – horečka, průjem – stolice s krví
- nejčastější sérotyp O124

ESCHERICHIA coli

EHEC

- = **STEC** – shiga-like toxigení *E. coli*
= **VTEC** – verotoxigenní *E. coli*
- **hemorhagická kolitida dětí,**
hemolyticko-uremický syndrom (HUS)
- mechanismus adherence jako u EPEC, ale převážně v tlustém střevě
- **shiga-like toxin = verotoxin** – produkován lyzogenními kmeny (lyzogenní konverze) – struktura i aktivita podobná shiga toxinu

ESCHERICHIA coli

EHEC

- infikované hovězí maso → poškození endotelu → těžké průjmy s hemoragií → systémové postižení (HUS)
- nejčastější sérotyp O157:H7 – nefermentuje sorbitol
- terapie – ATB se nedoporučují – uvolnění toxinů z bakterií

ESCHERICHIA coli

EAggEC

- výskyt v asijských zemích
- cestovatelské průjmy
- perzistentní průjem u malých dětí

ESCHERICHIA coli

DAEC

- faktory virulence - AfaD invazin a AfaE adhezin – vazba na hostitelský protein DAF

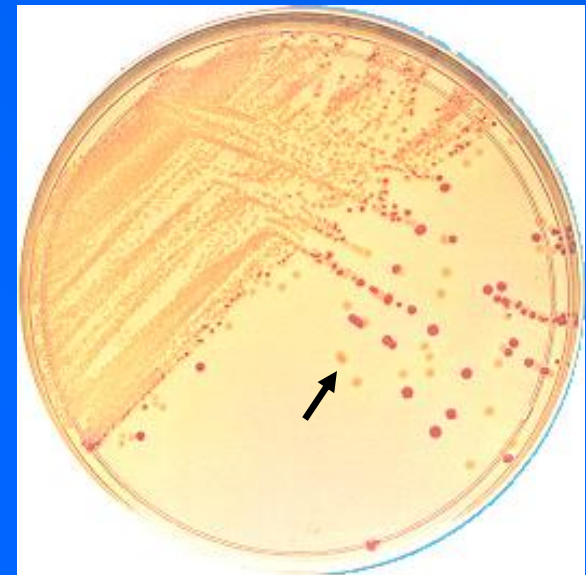
ESCHERICHIA coli

laboratorní průkaz

kultivace

biochemické testy

sérotypizace



E.coli O 157 - sorbitol -

hemolytické *E.coli* na KA

ESCHERICHIA coli

terapie

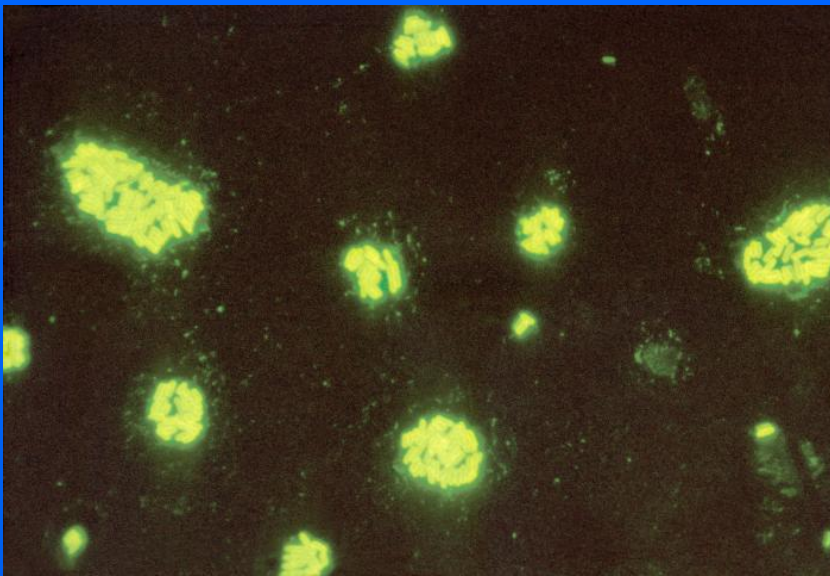
- *intestinální formy* - rehydratace
- *extraintestinální formy* – ATB – dle výsledku testu citlivosti - ampicilin (počet rezistentních kmenů stoupá), aminopenicilin/inhibitor β -laktamáz, cefalosporiny, fluorované chinolony, kotrimoxazol, močové infekce – kys. oxolinová, nitrofurantoin

nemocniční kmeny - sekundární přenosná rezistence

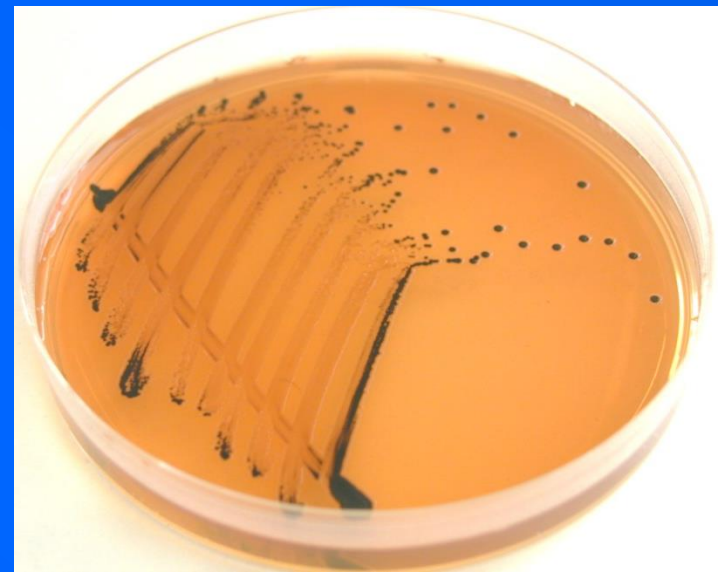
***SALMONELLA* sp.**

- bez kapsuly s výjimkou *S. Typhi* (Vi Ag)
- většinou pohyblivá
- nefermentuje laktózu, využívá citrát, tvoří H_2S , glukózu štěpí za tvorby plynu, štěpí manitol
- fakultativně intracelulární parazit
- GIT zvířat a lidí, voda, půda, odpadky

Salmonella sp.



přímá fluorescence



deoxycholát-citrátový agar

***SALMONELLA* sp.**

Kauffmann-Whiteovo schéma

> 2000 druhů (=sérovarů)

- **seroskupina** (velká písmena) - **společný O Ag**
- **O Ag** - značí se arabskými číslicemi
- **H Ag** - **1.** (malá písmena) **a 2. fáze** (arabské číslice) -
2. fáze může chybět

serosk. D(9,12)

S. Typhi 9,12(Vi):d:-

***SALMONELLA* sp.**

dnes 2 druhy: ***S. enterica*** se 7 subsp.

S. bongori

v humánní medicíně většina původců

onemocnění patří do poddruhu

S. enterica subsp. enterica - > 1400 séro-
varů

***SALMONELLA* sp.**

salmonely primárně antropopategenní

- **břišní tyfus** ***S. Typhi***
- **paratyfus** ***S. Paratyphi A, B, C***

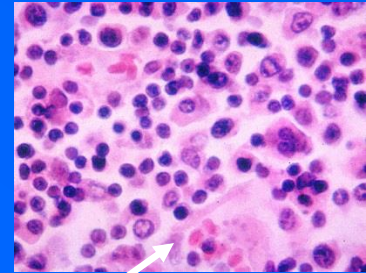
salmonely primárně zoopategenní

- **salmonelóza** ***S. Enteritidis***
S. Typhimurium
***S. Infantis***

***SALMONELLA** sp.*

břišní tyfus, paratyfus - septické onem.

- *zdroj* - nemocný, bacilonosič
- *přenos* - fekálně znečištěná voda
- *vstupní brána* - sliznice GIT
- *inkubační doba* - 10-14 dní
- *patogeneze* - pomnožení v MA
Peyerových plaků → regionální
lymfatické uzliny → bakterémie → játra,
slezina, ledviny, kostní dřeň, žlučník



***SALMONELLA* sp.**

- ***klinické příznaky*** - septické teploty, bolesti hlavy, nechutenství, růžové skvrny na kůži
později průjem, hemorrhagie, perforace střeva

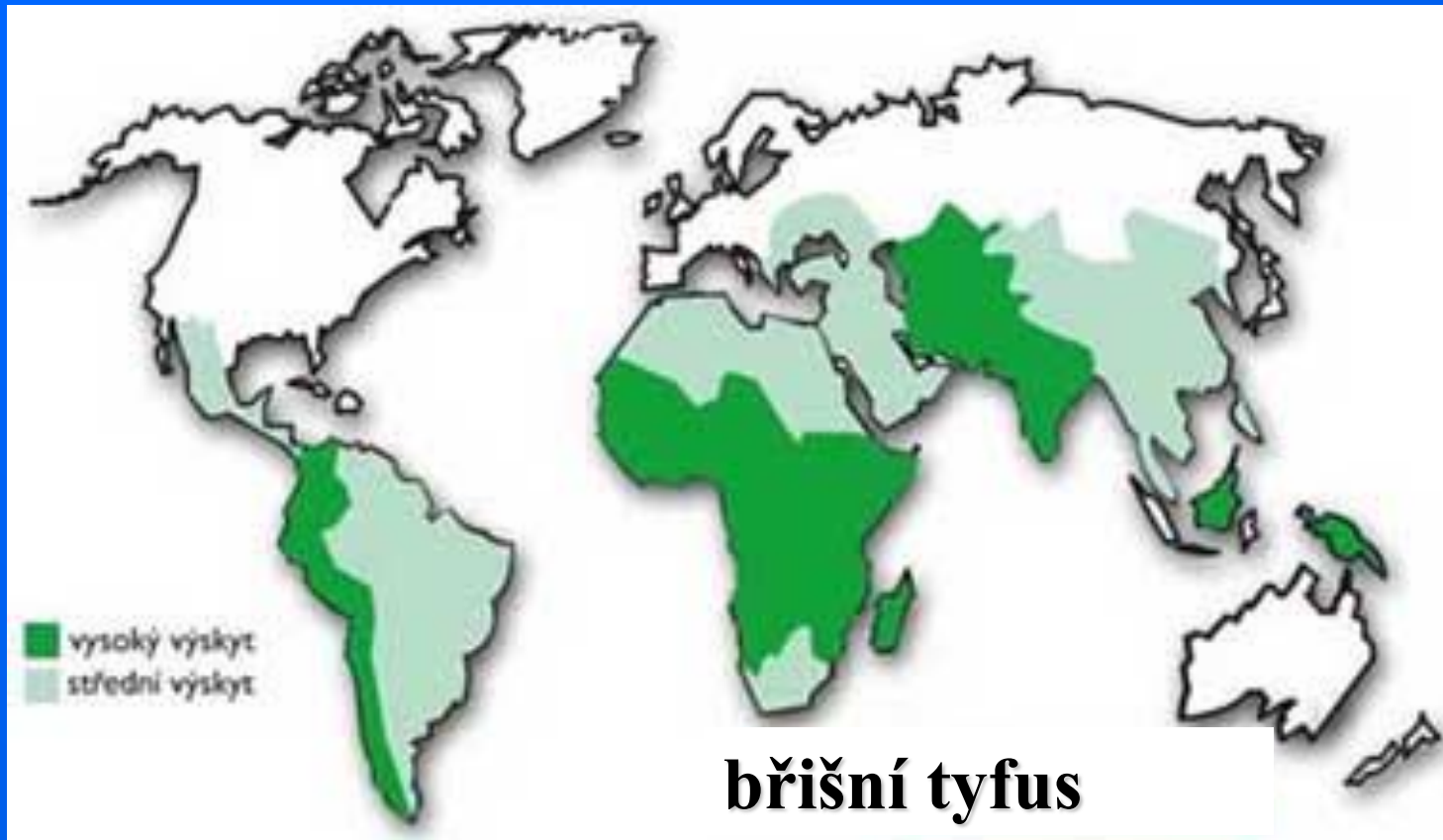


- ***nosičství*** - dlouhodobé (i celoživotní) žlučník, žlučové cesty

***SALMONELLA* sp.**

- ***laboratorní průkaz***
kultivace - krev, moč, stolice, kostní dřeň
biochemické testy
serotypizace
serologie - Widalova reakce - O, H, Vi Ag
- ***terapie*** - ATB - fluorochinolony, ko-trimoxazol, ampicilin, chloramfenikol
bacilonosiči - ATB, cholecystektomie

SALMONELLA sp.



***SALMONELLA* sp.**

salmonelóza - gastroenteritida

- *rezervoár* - různí obratlovci (vodní drůbež, ptáci, plazi)
- *přenos* - fekálně-orální, kontaminované potraviny (vejce, maso i jiné sekundárně kontaminované potraviny)
- *vstupní brána* - sliznice GIT
- *inkubační doba* - 12 h - 5 dnů
- vysoká infekční dávka (min. 10^5)

***SALMONELLA* sp.**

- ***patogeneze*** - vazba pomocí adhezinů na mikrovili sliznice střeva → degenerace mikrovili → invaze epiteliálních a subepiteliálních b., pomnožení ve fagosomálních vakuolách MA Peyerských plaků → zánět → **průjem** někdy průnik do lokálních lymfatických uzlin → **mimostřevní komplikace**

SALMONELLA sp.

- ***klinické příznaky*** - vysoká frekvence stolic bez přítomnosti krve, zvracení, horečky
extraintestinální komplikace - sepse, artritida, osteomyelitida, meningitida



***SALMONELLA* sp.**

- ***laboratorní průkaz***

mikroskopie - u extraintestinálních forem

kultivace - stolice, u extraintestinálních forem dle lokalizace (krev, likvor, hnis)

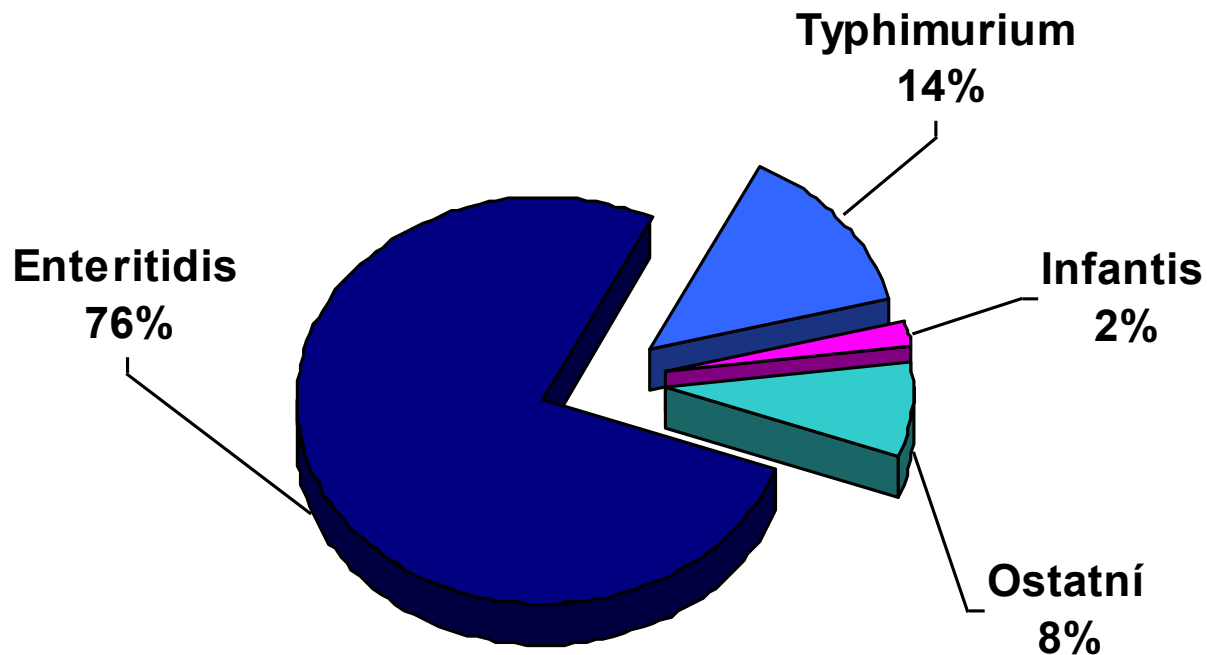
biochemické testy

serotypizace - v současnosti > 95%

salmonelóza je způsobeno *S. Enteritidis*

fagotypizace - pro epidemiologické účely

sérovary salmonel



**NRL pro salmonely - sérovary určené v r. 2000 v ČR,
3 494 izolátů z různých zdrojů (humánní, zvířata,
potraviny, prostředí)**

sérovary salmonel

Sérovar	humánní kmeny	z potravin	z prostředí	zvířecí kmeny
Enteritidis	79%	64%	17%	75%
Typhimurium	13%	13%	6%	25%
Infantis	2%	0%	15%	0%
Newport	0,1%	0%	12%	0%
Ostatní	5,9%	23%	50%	0%

SALMONELLA sp.

- *terapie*

- *gastroenteritida* - rehydratace, **ATB NE!**

- *extraintestinální formy* : ATB

nárůst rezistence

S. Typhimurium DT 104 - polyrezistence

- *nosiči* - ampicilin, ciprofloxacin,

cholecystektomie, probiotika a prebiotika

***SALMONELLA* sp.**

- ***prevence***
- **osobní hygiena**
- **chlorovaná pitná voda**
- **kontrola nosičství u osob manipulujících s potravinami**
- **pasterizace mléka**
- **správná technologie přípravy pokrmů**
- **vakcinace - usmrcená *S. Typhi* - i.m. nebo živá atenuovaná *S. Typhi* - per os**

SHIGELLA sp.

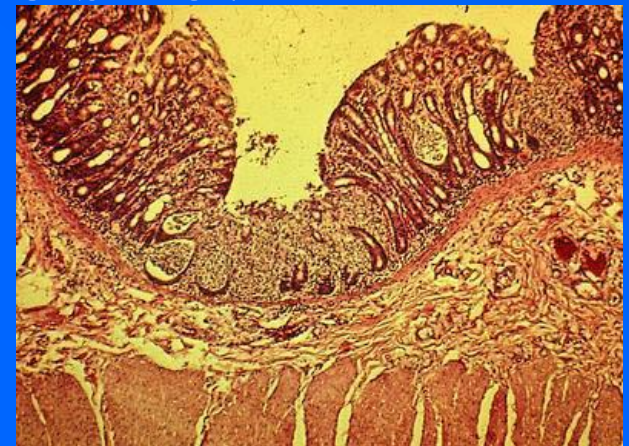
- nepohyblivé, laktózanegativní, glukózu zkvašují bez tvorby plynu, H₂S netvoří, citrát nevyužívají
- sk. A *S. dysenteriae* 12 sérovarů
- sk. B *S. flexneri* 6 sérovarů
- sk. C *S. boydii* 18 sérovarů
- sk. D *S. sonnei* 1 sérovar
- **shiga-toxin** - enterotoxin *S. dysenteriae*
 - subjednotka A (N-glykosidáza) inhibuje proteosyntézu

***SHIGELLA* sp.**

- primárně patogenní pro člověka a primáty
- **dyzenterie** (bacilární úplavice, shigelóza) - enterokolitida
- fekálně-orální přenos
 - špinavé ruce, kontaminovaná voda, méně často potraviny (shigely jsou méně odolné k zevním faktorům než salmonely)
- infekční dávka 10^2
- inkubační doba 3 -7 dní

***SHIGELLA* sp.**

- ***patogeneze*** - vazba invazinu Ipa bakterií na integrin M-buněk Peyerských plaků → průnik do b. sliznice tlustého střeva → intracelulární množení → nekrózy, vřed, krvácení, tvorba pseudomembrán
neproniká do submukózy
- ***shiga toxin*** - enterotoxický, neurotoxický, cytotoxický



***SHIGELLA* sp.**

- ***klinické příznaky*** - časté vodnaté stolice s obsahem hlenu, hnisu, krve, tenesmy, horečka, slabost
- ***terapie*** - rehydratace, u těžších forem ATB (ovlivní průběh onemocnění pouze při aplikaci v prvních dnech infekce) - kotrimoxazol, fluorochinolony
zvýšuje se rezistence - TTC, AMP, SA

***KLEBSIELLA* sp.**

- nepohyblivé, většinou výrazně opouzdřené, laktózapozitivní tyčinky
- zažívací trakt, dýchací cesty, půda, voda
- podmíněně patogenní
- bronchopneumonie, IMC, u novorozenců sepse, meningitida
- nozokomiální inf.

***KLEBSIELLA** sp.*

- *K. granulomatis*
- *K. oxytoca*
- *K. pneumoniae ssp. ozaenae*
 - pneumoniae*
 - rhinoscleromatis*
- **faktory virulence** – pouzdro, O Ag, fimbrie, systémy určené k exploataci Fe
- citlivost k ATB variabilní, primární rezistence k ampicilinu, zpravidla citl. k cefalosporinům, chinolonům, ko-trimoxazolu, tetracyklinům
produkce **širokospektrých β -laktamáz (ESBL) !**

Klebsiella sp.
Mc Conkey agar



**laktóza +
navalité kolonie**

***ENTEROBACTER* sp.**

- pohyblivá, opouzdřená G- tyčinka
- laktózapozitivní, netvoří indol, využívá citrát
- zažívací trakt, voda, půda
- 14 druhů, nejčastěji izolovány ***E. cloacae*** a ***E. aerogenes***
- **IMC, sporadicky meningitidy** – většinou endogenní, **nozokomiální infekce**
- primární rez. k cefalosporinům I. a II. generace, většina k ampicilinu

***SERRATIA* sp.**

- drobné G- tyčinky, **pohyblivé**, značně odolné k zevním vlivům, často tvoří **pigmenty** - prodigiosin
- **laktózanegativní/opožděně zkvašující laktózu**
- 12 druhů, většinou saprofytických - půda, voda, rostliny, zažívací trakt hlodavců a hmyzu
- **sepsy u imunodeficitních osob, pneumonie, rané infekce**

nozokomiální nákazy

nejčastěji izolovány ***S. marcescens*, *S. liquefaciens*, *S. odorifora***

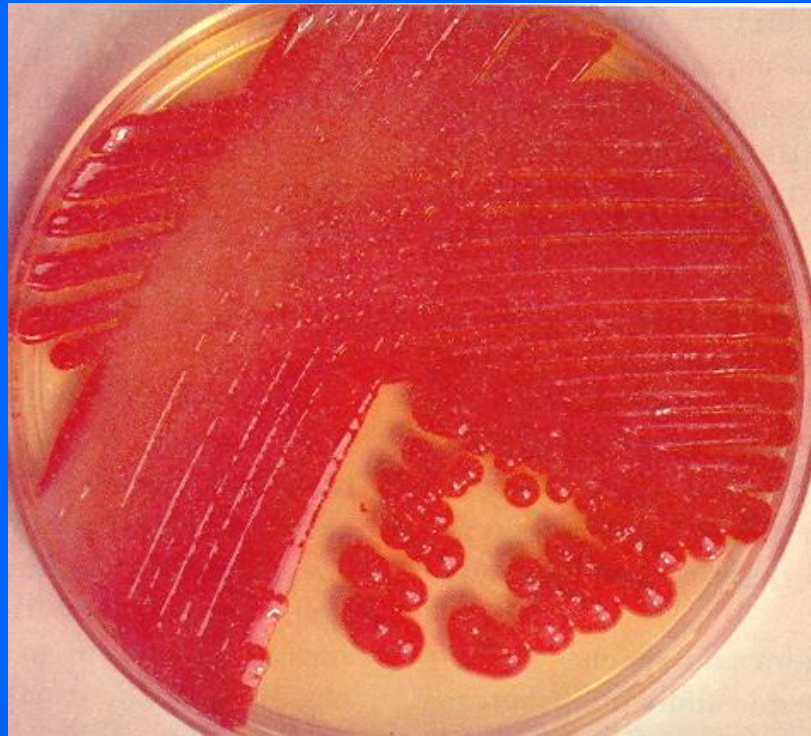
***SERRATIA** sp.*

- **faktory virulence** – fimbrie, LPS, enzymy
- primárně rez. k cefalosporinům I. a II. generace, ampicilinu

typická **heterorezistence ke kolistinu**

sekundární rezistence k řadě ATB – často polyrezistentní

Serratia marcescens



tvorba červeného pigmentu

***PROTEUS* sp.**

- pohyblivý, na pevných půdách plazivý růst
- tvoří H₂S, ureázu, deaminují některé AK, štěpí močovinu
- půda, rostliny, stolice lidí a zvířat
- ***Proteus mirabilis*** – indol negativní
- ***Proteus vulgaris*** – indol pozitivní
- **IMC, infekce ran, v dekubitech, otitidy**
- citlivost k ATB variabilní, primární rez. ke kolistinu, *P. mirabilis* k nitrofurantoinu, *P. vulgaris* k cefalosporinům I. a II. generace

Proteus spp.

Raussův fenomén - plazivý růst



CITROBACTER sp.

- laktóza pozitivní, někdy opožděně, může tvořit H₂S
- antigenně může reagovat zkříženě se salmonelami a STEC
- podmíněný patogen – GIT
IMC, bakterémie, endokarditidy, meningitidy, mozkové abscesy
- nejčastěji izolován *C. freundii* a *C. koseri*
- primárně rezistentní k cefalosporinům I. a II. gen. citlivý k cefalosporinům III. generace, ko-amoxipenicilinu, chinolonům, aminoglykosidům

***YERSINIA* sp.**

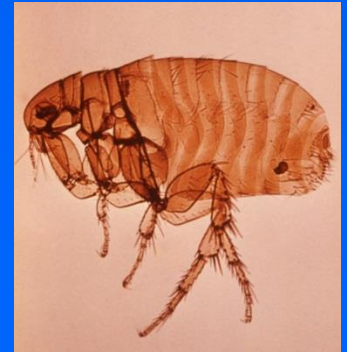
- drobné kokobacilární formy **barvící se polárně, většinou laktózanegativní**
- *Y. pestis* mor
- *Y. pseudotuberculosis* apendicitis, sepse
- *Y. enterocolitica* průjmy, arthritis
- *Y. intermedia*
- *Y. frederiksenii*
- *Y. aldovae*

YERSINIA pestis

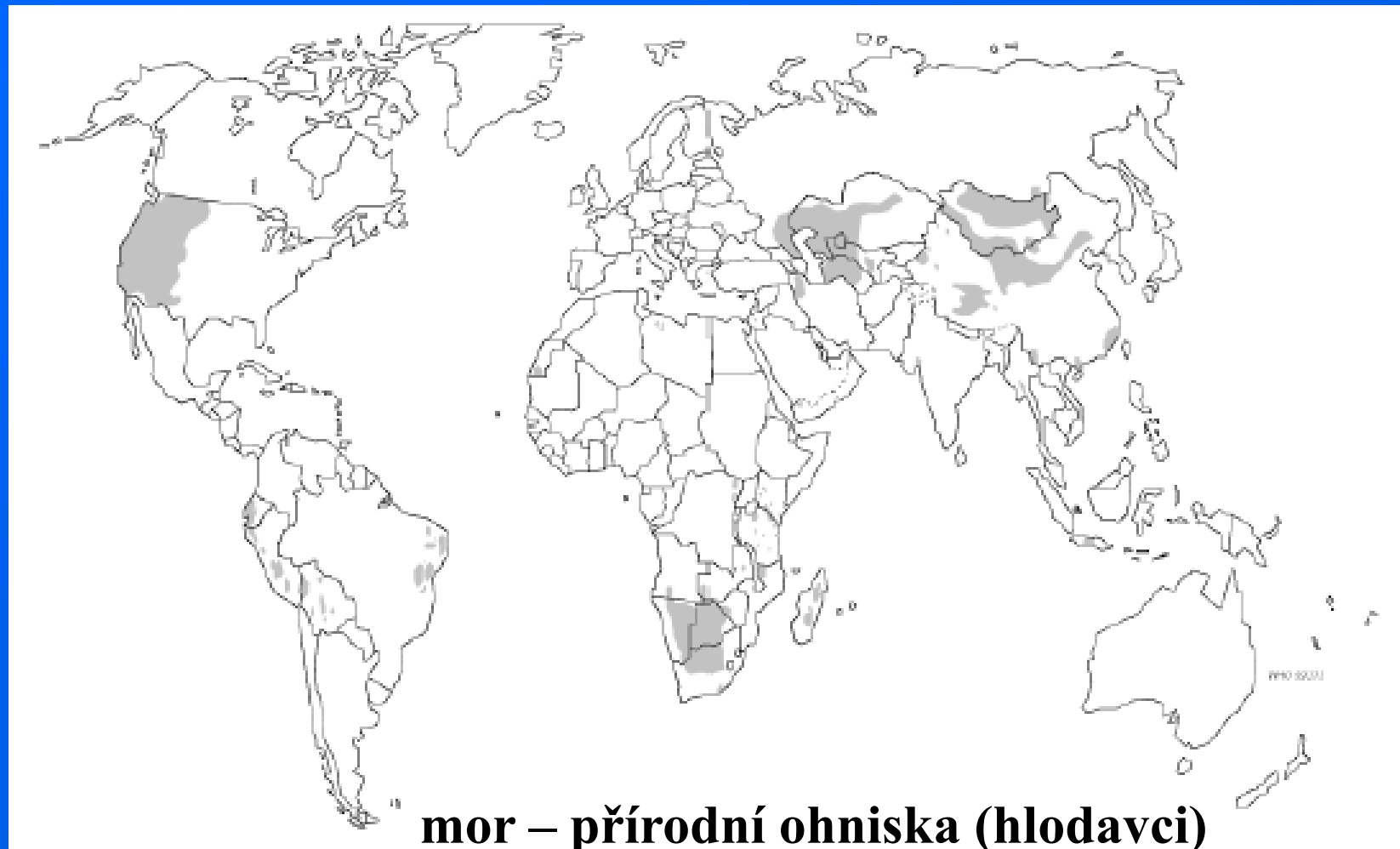
- nepohyblivá, laktóza, urea, ornithin negativní
- netvoří O-specifické polysacharidové řetězce
protektivní antigen – kapsulární proteinový komplex F1
- f. virulence - morový toxin, proteiny V,W
- 3 biovary
 - Y. pestis Antiqua*** - Afrika - Justiniánský mor
 - Y. pestis Mediaevalis*** - centrální Asie - černý mor
 - Y. pestis Orientalis*** - šíří se v současnosti

YERSINIA pestis

- **endemické oblasti** - přírodní ohniskovost
městská forma – krysy, potkani
lesní forma – divoce žijící hlodavci
- **vektor** - blecha *Xenopsylla cheopis*
- šíření z člověka na člověka - kapénková inf.



YERSINIA pestis



mor – přírodní ohniska (hlodavci)

YERSINIA pestis

- *patogeneze*

průnik do epitelíí a MA, produkce morového toxinu → hemorhagická pustula → lymfatické uzliny → bakteriémie, sepse → sekundární pneumonie - kapénkový přenos → primární pneumonie

- *forma onemocnění*

letalita

bubonická (dýmějový mor)

30 - 75%

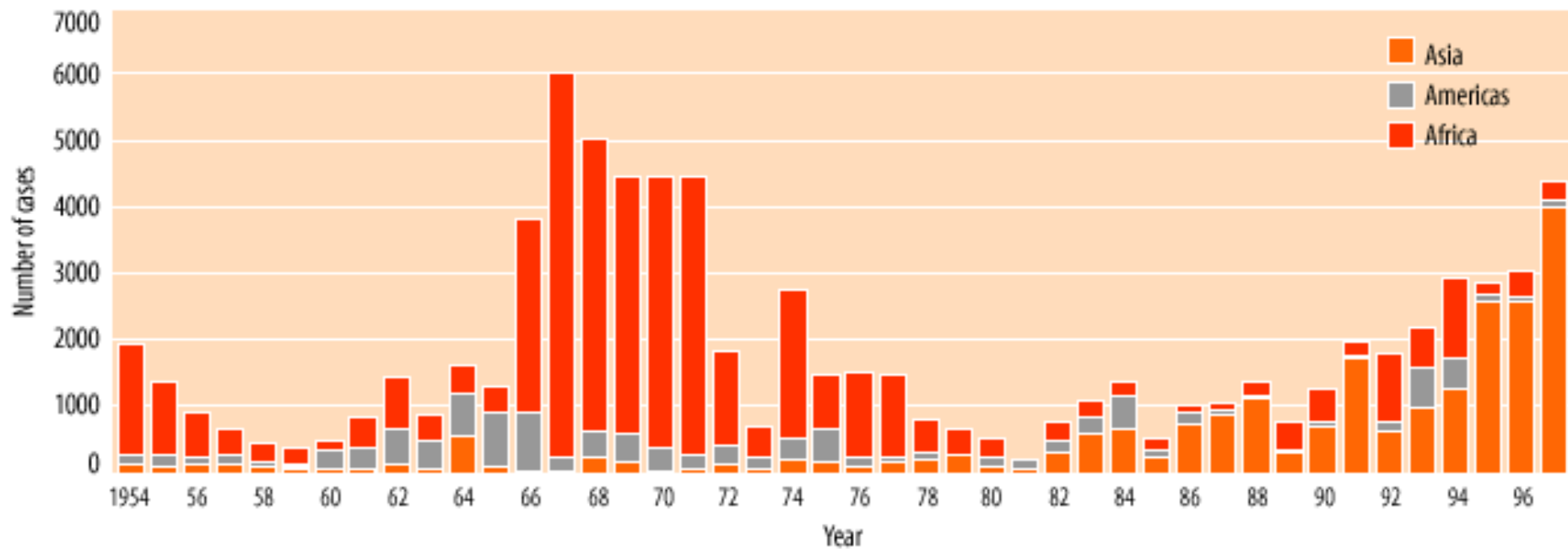
plicní, septická

95%

léčený mor

5 - 10%

YERSINIA pestis



mor – počty onemocnění uváděné WHO 1954 - 1997

YERSINIA pestis



A – bubonická forma

B – petechie na kůži u septického moru

C – gangréna prstů u pacienta B

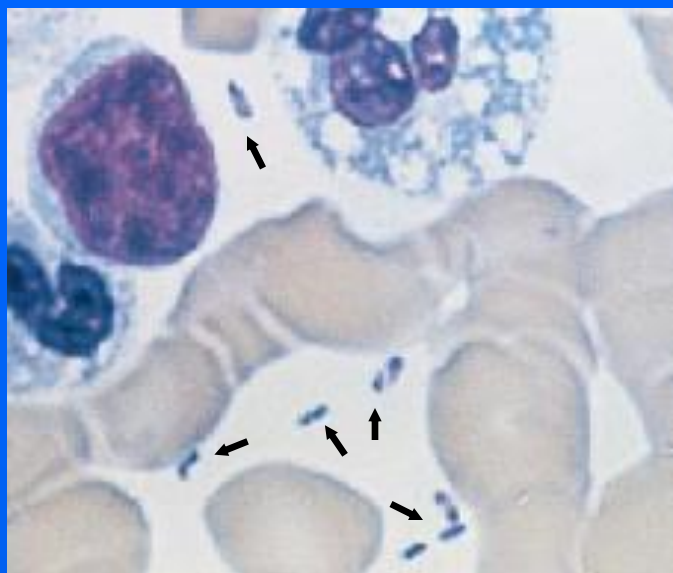
**rtg - primární
plicní forma**



YERSINIA pestis

- *laboratorní průkaz*
 - mikroskopie - Gram, Giemsa, metylenová modř**
 - kultivace - hemokultura, sputum, aspirát z bubonů**
 - biochemické testy**
 - průkaz kapsulárního antigenu F1 – IF**
 - serologie - Ab - pasivní hemaglutinace**
- *terapie* - ATB: fluorochinolony, chloramfenikol, streptomycin, tetracyklin
- *prevence* – usmrcená vakcína

YERSINIA pestis



krevní nátěr – barveno Wright-Giemsa, zvětšení 1 000x
charakteristické bipolární barvení

IF



růst na KA



Y. enterocolitica, Y.pseudotuberculosis

- **G-** tyčinky **pohyblivé při pokojové teplotě, urea pozitivní**
- **obligátní patogeni** - původci střevních onemocnění, vzácně generalizované infekce u HLA-B27 arthritida, erythema nodosum
- **afinita k lymfatické tkáni** – přežívají v MA
- **zdroj** - nejčastěji vepřové maso
- **přenos** fekálně-orální cestou

Yersinia pseudotuberculosis

- některé Ag společné s *Y. pestis* a salmonelami
- produkuje **toxin** - superAg, odlišný od morového
- epizootické šíření mezi hlodavci, ptáky, sudokopytníky
- 21 O serotypů
- infekce u člověka vzácné – **septikemie** podobná moru
u imunokompromitovaných akutní a chronické **apendicitidy**

Yersinia enterocolitica

- biochemicky a geneticky heterogenní - 6 bioskupin
- hlodavci
- **alimentární infekce** u člověka
enterokolitida, tvorba granulomů, někdy nekróza, vředy, bakterémie

Gramovo barvení



Y. enterocolitica, Y. pseudotuberculosis

- *laboratorní průkaz*

kultivace - na selektivních půdách s ATB
(CIN), rostou i při chladničkové
teplotě

biochemické testy

serotypizace - O Ag - aglutinace

serologie - Ab antiO

- *terapie*

**primárně rezistentní k aminopenicilinům a
cefalosporinům I. a II. generace**

S.A.B. IMPEX s.r.o.

- Děkuji za pozornost