

# Lékařská mikrobiologie pro ZDRL

Týden 19:

Spirochety, mykoplasmata, chlamydie, rickettsie a  
další podobné organismy  
divný týpky

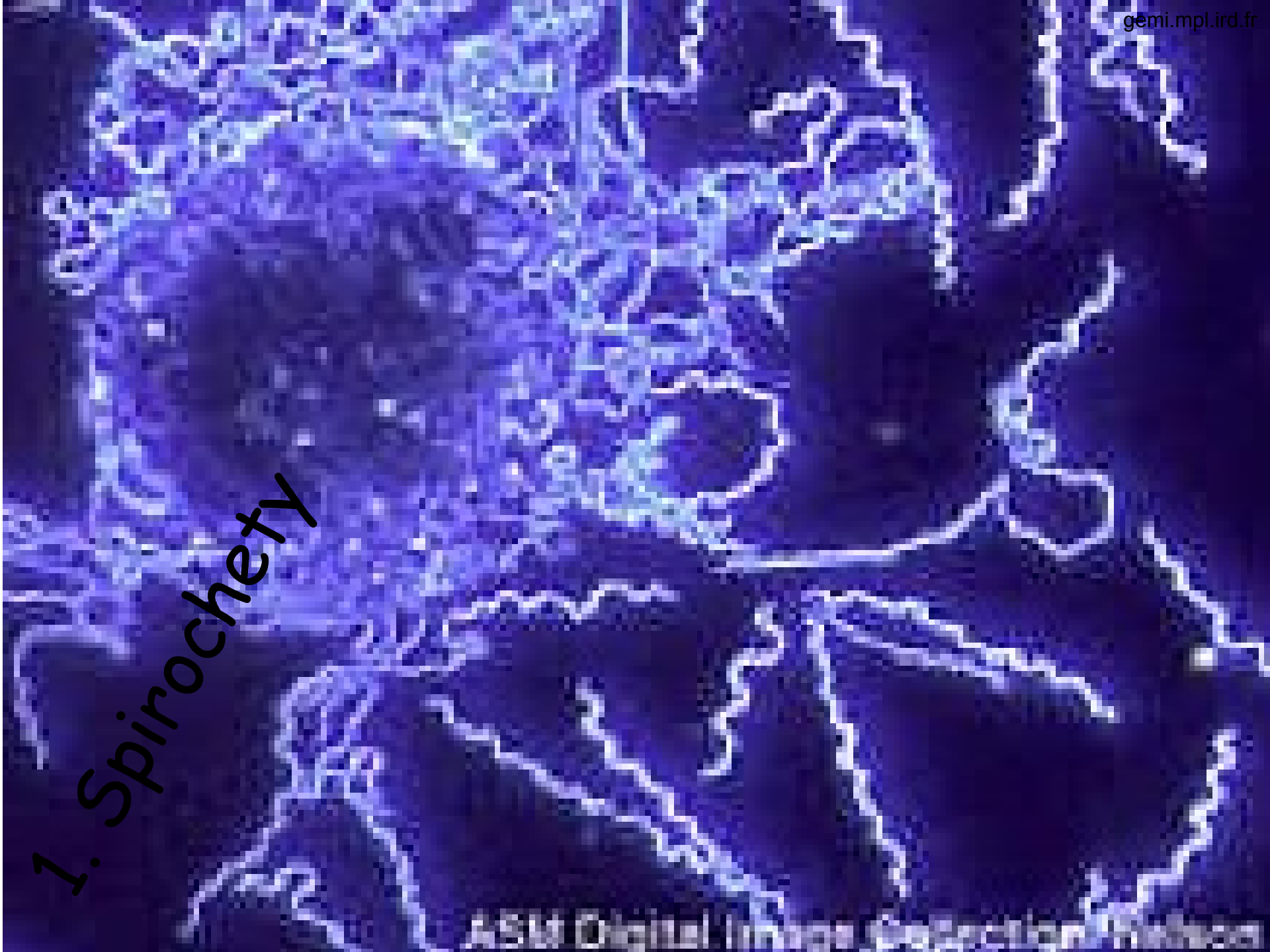
Monika Dvořáková Heroldová  
Část upravena podle Ondřeje  
Zahradníčka

# Co nás dnes čeká

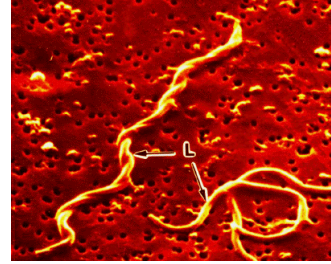
- **Spirochety – spirální bakterie**
  - Rod *Treponema*
  - Rod *Borrelia*
  - Rod *Leptospira*
- **Mykoplasmata (včetně ureaplasmat)**
- **Chlamydie (*Chlamydia*, *Chlamydophilla*)**
- **Rickettsie a bakterie jim příbuzné nebo dříve za příbuzné považované\***

*\*Dnes už víme, že coxiely a bartonely nejsou s rickettsiemi příbuzné, jsou jim však podobné mnohými vlastnostmi. Také příbuzenské vztahy uvnitř zbylého řádu Rickettsiales jsou složitější, než se zdálo.*

# 1. Spirochety



# Základní charakteristika



- Spirochety jsou **bakterie s gramnegativním typem buněčné stěny**, avšak nebarví se Gramovým barvením, protože jsou velmi tenké
- **Poměr délky a tloušťky** je u nich mnohem větší než například u helikobakterů
- Mohou mít **nepravidelné závity** (*Borrelia*), **pravidelné závity** (*Treponema*), případně může jít o **jemnou spirálu s konci zahnutými dovnitř** (*Leptospira*)
- Jsou mikroaerofilní, to ale pro praxi nemá význam, protože se nekultivují

# Klinická charakteristika

- Některé spirochety mohou být součástí běžné flóry. ***Treponema denticola*** je přítomna v ústech, zejména v oblasti dásně. Může mít význam při zánětu parodontu. Je součástí tzv. „red complexu“, kam spolu s ní patří *Tanarella forsythia* a *Porphyromonas gingivalis*
- Za klasické patogeny se ovšem považuje především ***Treponema pallidum*** (hlavně syfilis), **borrelie** (lymeská nemoc, ale také návratné horečky) a **leptospiry** (leptospiróza)

# Přenos infekce

U spirochet je velmi různorodý:

- U **syfilis** jde o pohlavní přenos (syfilis je klasická pohlavní nemoc). Existují ale i **tropické treponemové nemoci**, přenášené nepohlavně
- U **lymeské borreliózy** jsou zdrojem hlodavci, přenašečem klíště; u **návratné horečky** je přenašečem veš šatní nebo klíšťák
- U **leptospirózy** se člověk nakazí kontaktem s hlodavci

# Prevence, profylaxe a léčba

- **Prevence** je možná způsobem chování. Očkování nejsou (proti borrelióze se vyvíjejí)
- **Profylaxe** vrozené syfilis spočívá ve screeningu matek
- V **léčbě** lze použít antibiotika. Vysoké dávky penicilinu se osvědčily u syfilis, ale dají se použít i u borreliózy; tam se nicméně spíše používají makrolidy a cefalosporiny třetí generace. U leptospirózy pak opět penicilin, případně doxycyklin

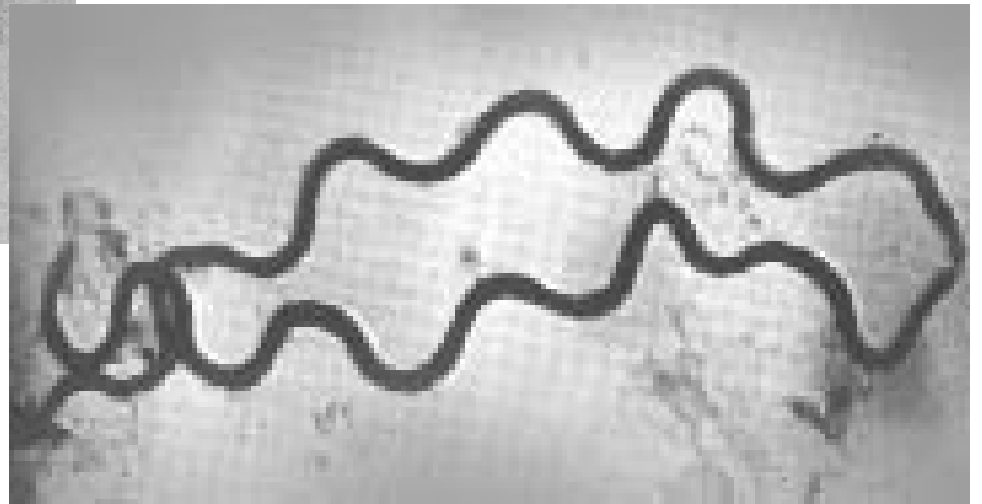
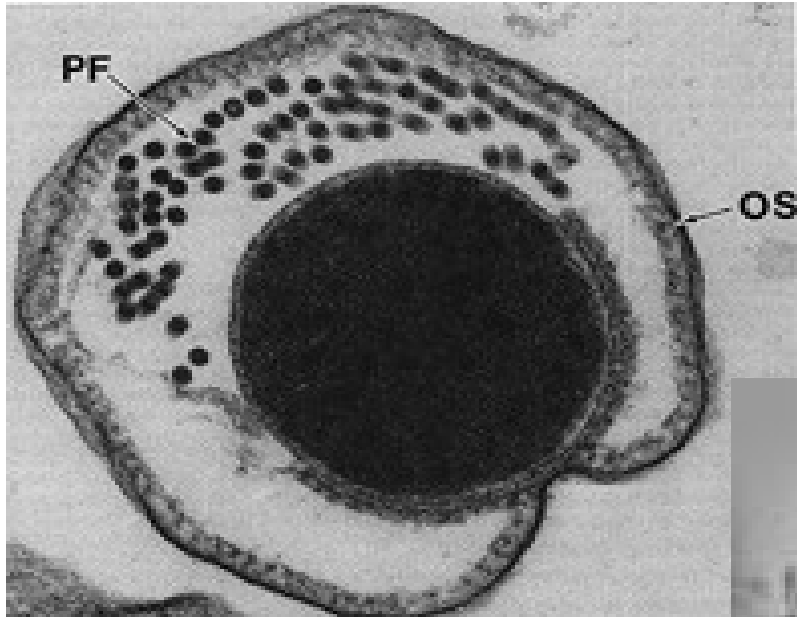


Treponema



# *Treponema*

- anaerobní nebo mikroaerofilní spirochéty s pravidelnými závity
- G-, špatně se barví Gramem
- stříbření, fluorescence
- zástin



# *Treponema*

- v zástině, v nativním preparátu se čile pohybují
- pro člověka patogenní
  - *T. pallidum* subsp. *pallidum* - syfilis
    - *T. pallidum* subsp. *endemicum* - endemická syfilis
    - *T. pallidum* subsp. *pertenue* - yaws (framboesie)
    - *T. carateum*- pinta
    - způsobují nevenerické treponematózy
    - nejčastěji u dětí v endemických oblastech (tropy a subtropy)

# *Treponema*

- nepatogenní treponemy jsou součástí běžné mikroflóry
- mohou působit obtíže při přímé mikroskopické diagnostice (zástinové mikroskopii)

## *T. p. pallidum*

- původce syfilis - jedna z nejdůležitějších klasických pohlavně přenosných chorob
- přirozeným hostitelem je pouze člověk
- nelze je kultivovat *in vitro*

# Syphilis

- lues, příjice
- od r. 1493 v Evropě
- postihuje nejčastěji ženy a muže mezi 15 - 30 lety věku



# Syfilis

- přenos hlavně pohlavním stykem
- kongenitální -z matky na plod
- nepohlavně kontaktem s kožními projevy infekce, případně kontaktem s krví nebo dalšími tělními tekutinami

# Syfilis

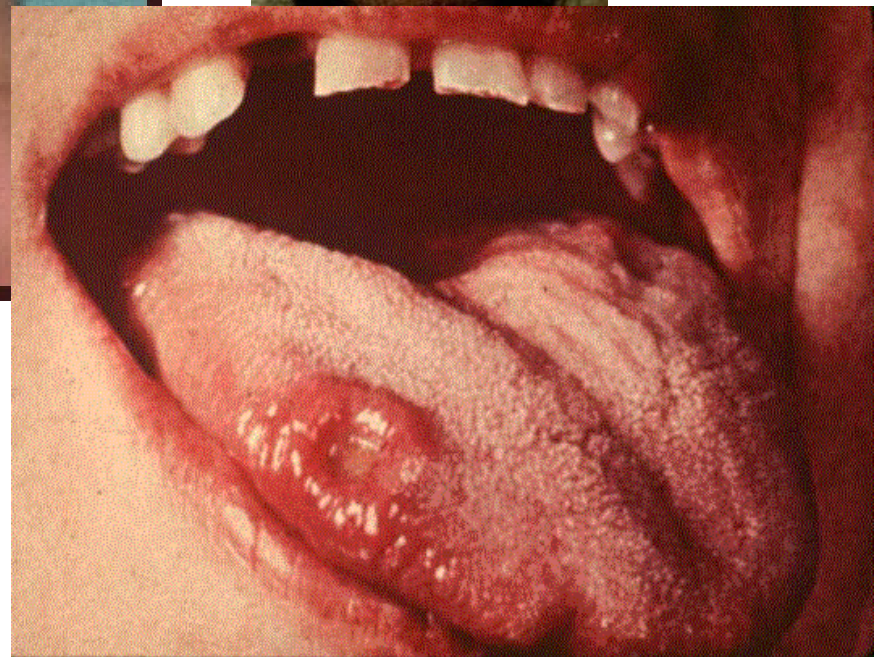
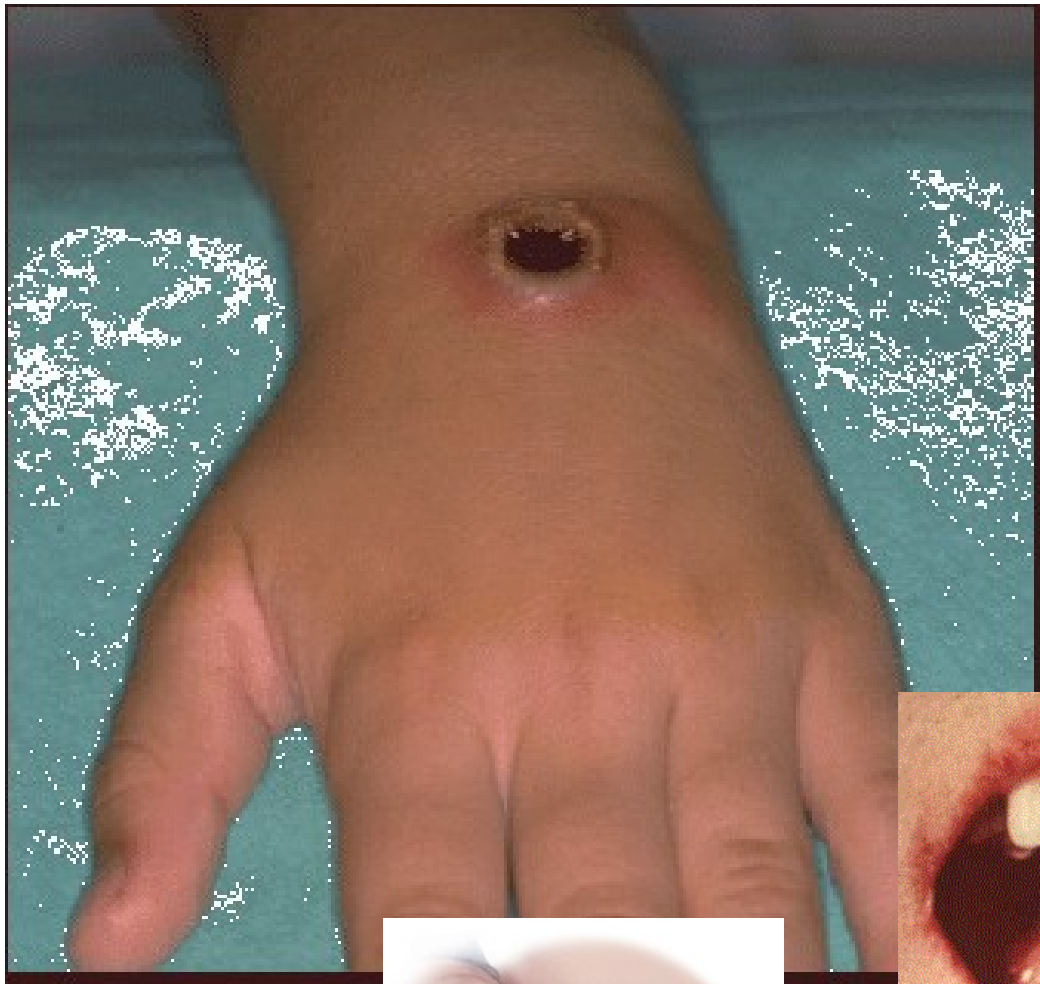
- probíhá v několika stádiích s odlišnými klinickými projevy
  - časná a pozdní
    - časná - primární, sekundární, časná latentní
    - pozdní - pozdní latentní a terciární



# Syphilis - primární stádium

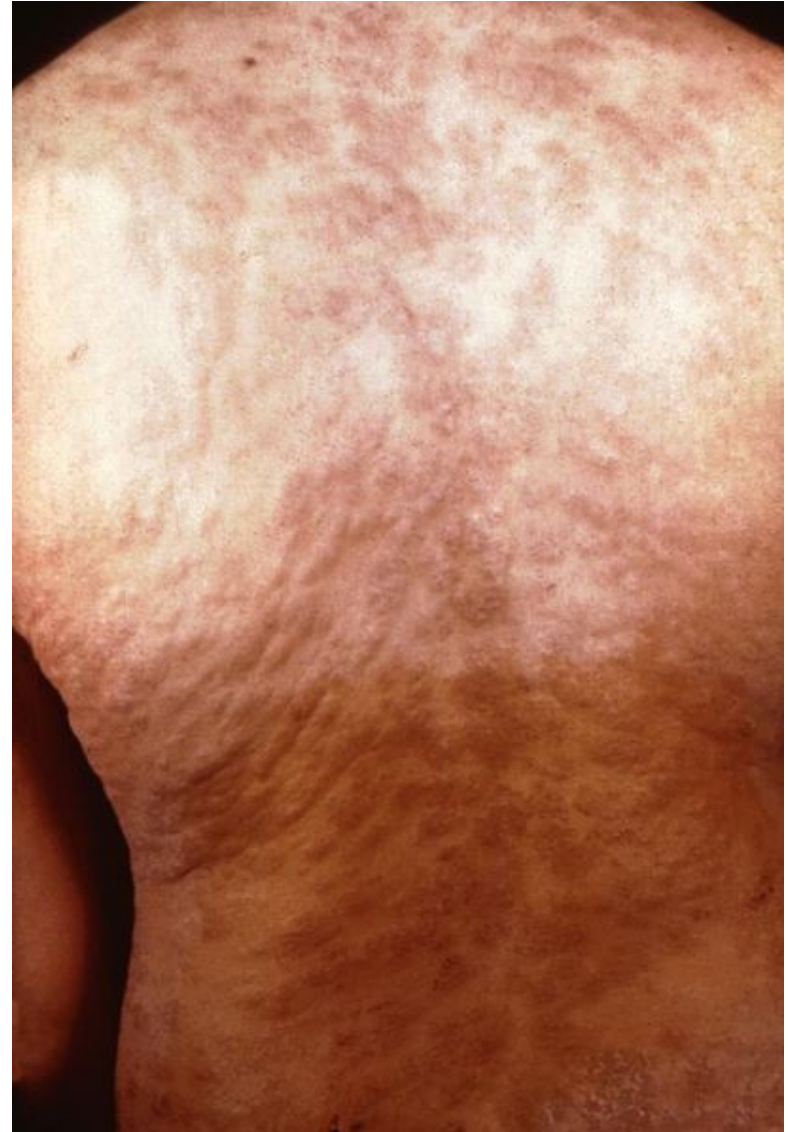
## I

- rozvoj vředu v místě vstupu infekce do organismu
- vřed - tzv. tvrdý vřed (ulcus durum)
- objeví se 3 týdny po přenosu infekce
- ID kolísá mezi 10 - 90 dny
- spontánně se zhojí za 1 - 5 týdnů
- regionální lymfatické uzliny jsou zvětšené
- protilátky se objevují 1 - 4 týdny po vzniku vředu



# Syfilis - sekundární stádium I

- cca. za 1 - 5 týdnů po zhojení vředu
- *T. p. pallidum* napadá všechny orgány
- nespecifické příznaky - horečka, bolest hlavy, bolest v krku, hubnutí
- kožní a slizniční léze a výrůstky zvané kondylomata
- spontánně se zhojí za 2 - 6 týdnů



# Syfilis - sekundární stádium II

- zřetelná protilátková odpověď
- všechny sérologické reakce jsou pozitivní
- po zhojení příznaků sekundární syfilis nastupuje fáze latence

# Časná latentní syfilis I

- První rok po překonání sekundárního stádia se infekce označuje jako časná latentní
- Asymptomatická
- Mohou se objevovat relapsy sekundárního stádia
- Séroreakce pozitivní
- Netreponemové testy - snižuje se reaktivita

# Časná latentní syfilis II

- možný přenos na plod
- pravděpodobnost přenosu klesá

# Pozdní syfilis I

- latentní stav infekce starší jednoho roku od počátečních příznaků
- projevy se mohou vyvinout u neléčených osob i po více než 40 letech latence
- asi 30 % pacientů žádné příznaky nepozoruje



# Pozdní syfilis II

- Pozdní latentní syfilis
  - nepředstavuje epidemiologické riziko
  - mohou se rozvinout pozdní příznaky
  - infekce může být přenesena na plod

# Pozdní syfilis III

- Terciární syfilis
  - Symptomy asi za 10 - 20 let
  - Gummata
  - Kardiovaskulární syfilis
  - Neurosyfilis
  - Častěji u osob infikovaných HIV

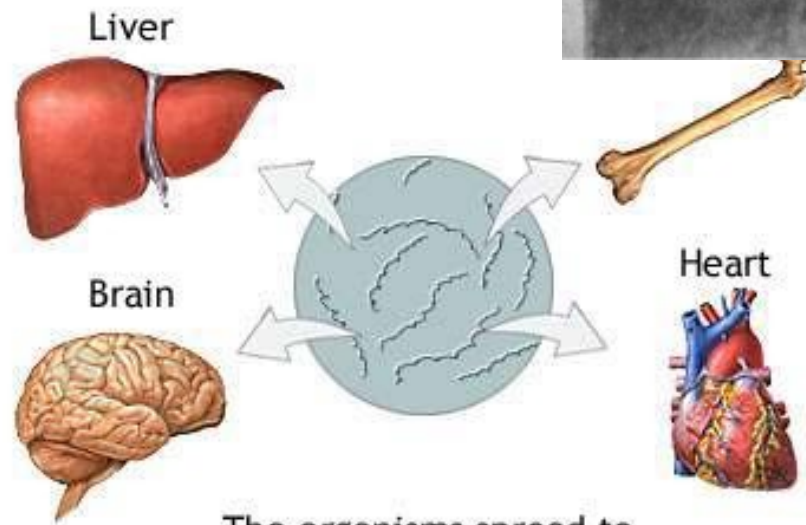
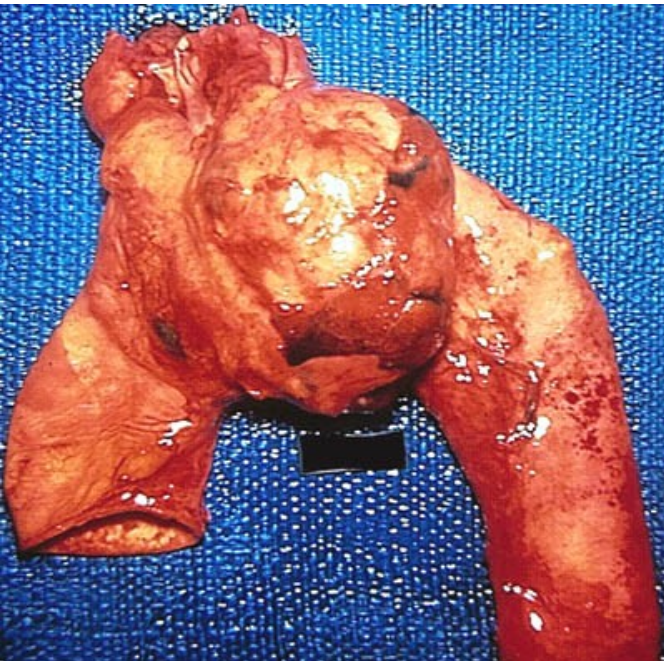
# Pozdní syfilis IV

- Gummata připomínají granulomy TBC
  - v kůži, kostech, sliznicích, orgánech, svalech nebo oku
  - chronický zánět

# Pozdní syfilis V

- Kardiovaskulární syfilis
  - množení treponem v místě léze
  - zúžení ústí koronárních cév s následným infarktem myokardu
  - nedostatečnost aorty => výdut' aorty

# Terciární syfilis



The organisms spread to various organs causing lesions or gummas

# Pozdní syfilis VI

- Neurosyfilis
  - různé formy
  - progresivní paralýza s demencí a projevy agresivity
  - poruchy koordinace a chůze - postižení míchy, tabes dorsalis
  - chronická meningitida
  - atrofie mozku
  - častější u pacientů s AIDS

# Vrozená syfilis I - syphilis congenita

- akutní infekce v prvním trimestru vede obvykle k potratu nebo k smrtelnému postižení plodu
- otěhotní-li žena s déle trvající chorobou, může být rozsah poškození různý, od vážných orgánových a mentálních defektů, přes lehčí formy až po zcela zdravé novorozeně.
- chybí primární stádium
- treponemy ve všech orgánech plodu

# Vrozená syfilis II

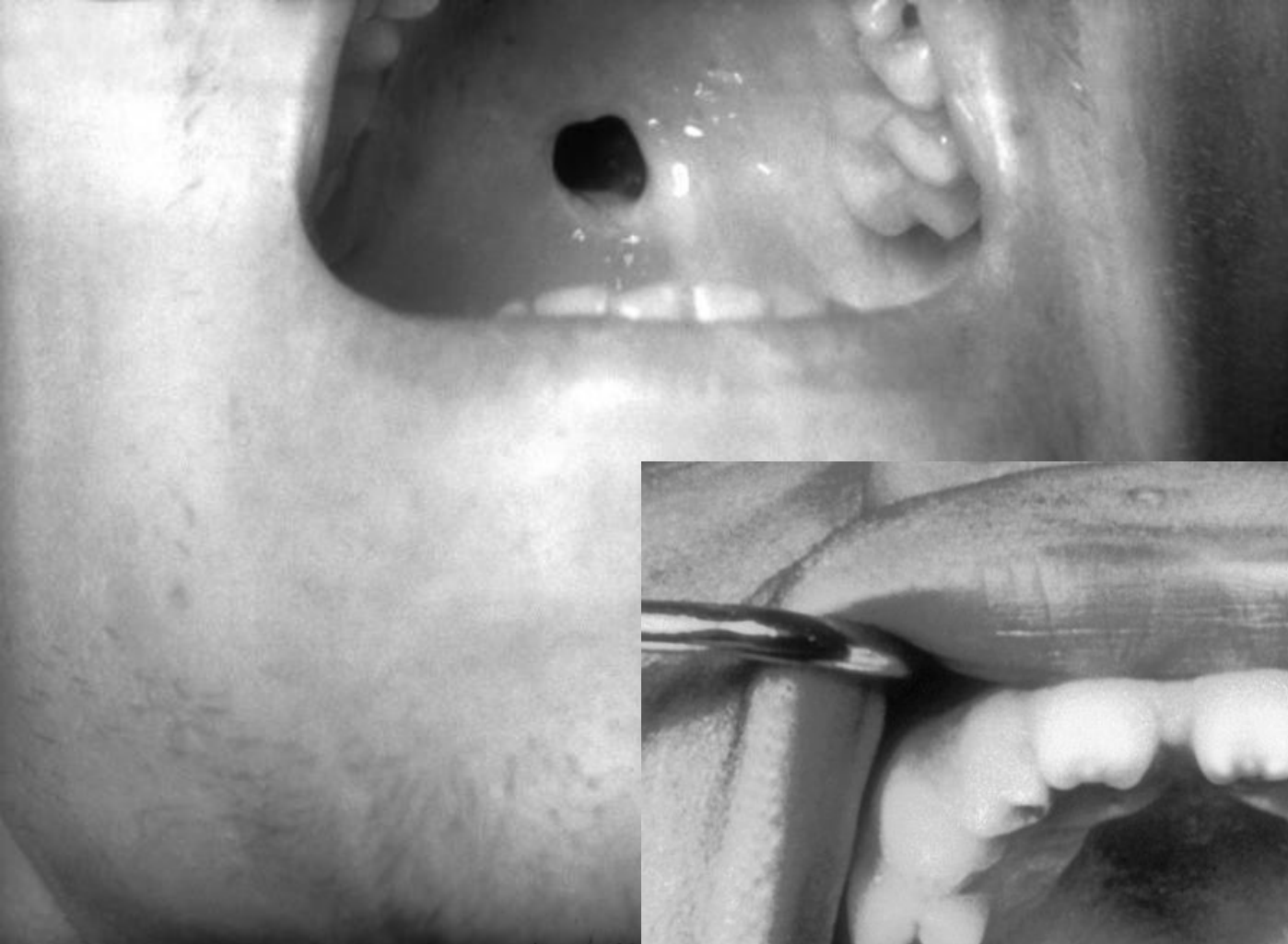
- klinické příznaky časně kongenitální lues odpovídají příznakům druhého stádia
- postižení jater, sleziny, kožní léze, zánět kostí, zánět okostice
- léze jsou infekční
- pak nastává fáze latence
- po více jak dvou letech pozdní kongenitální lues





# Vrozená syfilis III

- malformace, destrukce infikovaných rostoucích tkání
- objeví tzv. stigmata
- slepota, hluchota, mentální retardace, postižení zubní skloviny a vývoje chrupu, jizvy, deformace kostí, perforace tvrdého patra
- infikované dítě může být po porodu bez příznaků => děti se sledují sérologickými kontrolami a pediatrem



# Léčba

- Penicilin
- Makrolidy, doxyciklin
- Léčit co nejčastěji

# Epidemiologie a prevence

- aktivně vyhledávána u těhotných a dárců krve
- vakcína neexistuje
- v ČR se více případů objevuje po r. 1990
- v posledních letech klesající trend

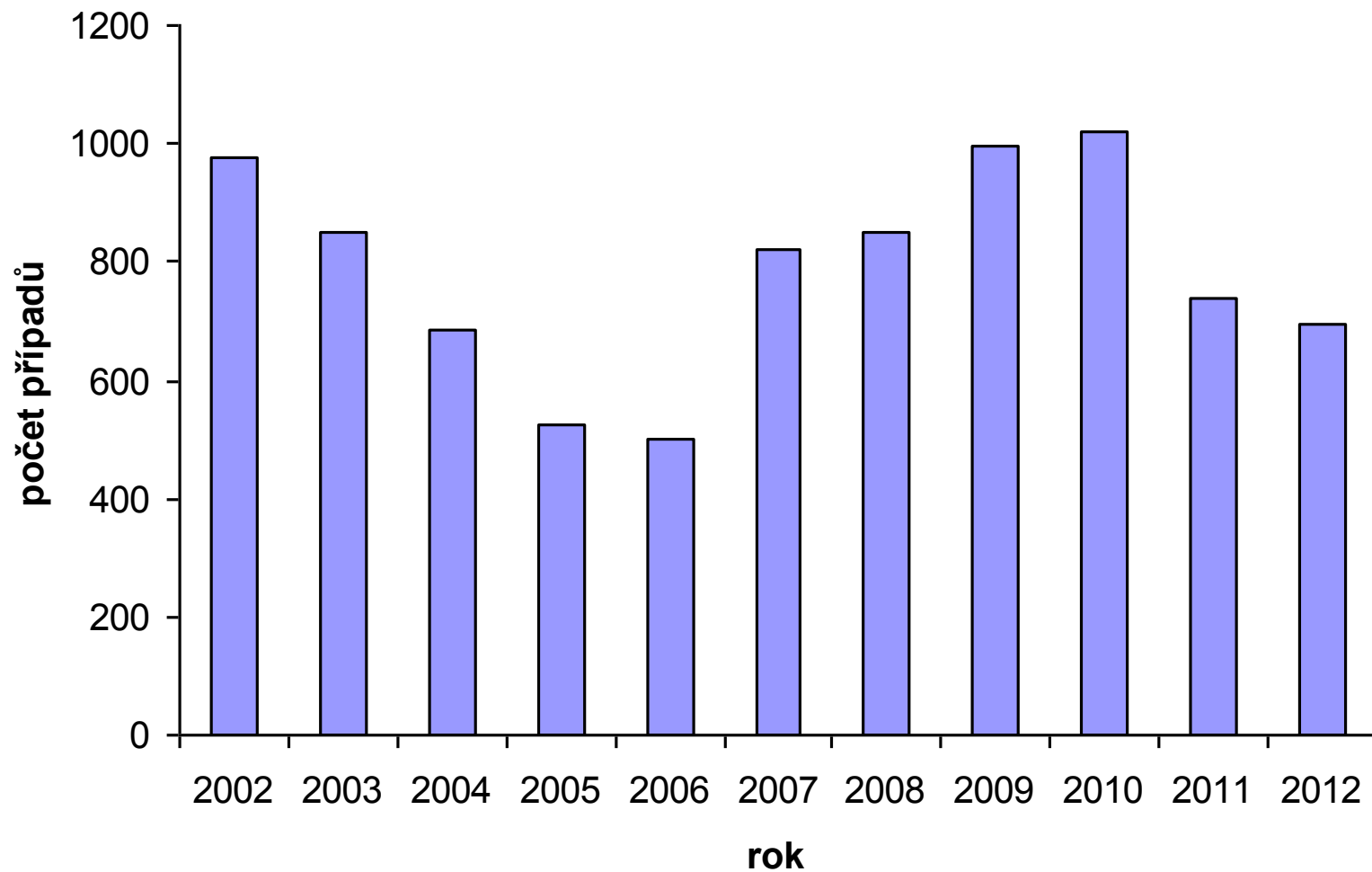


Prostitutky

# Epidemiologie a prevence

- 90 % případů je přeneseno pohlavním stykem
- 10 % infekcí nepohlavně (transplacentárně; náhodný kontakt s lézí, líbání; profesionální expozice)
- teoreticky je možný i přenos krevní transfúzí nebo kontaminovaným předmětem (nasliněná tetovací jehla)

# Počet případů lues v ČR



## **Praha: Vít: V ČR se šíří syfilis, mezi pornoherci jsme odhalili 23 nálezů**

6.9.2007 17:31

V Česku se zvyšuje výskyt pohlavní nemoci syfilis. Ministerstvo zdravotnictví na to upozornila Národní referenční laboratoř pro syfilis ze Státního zdravotního ústavu v Praze. K červenci letošního roku laboratoř evidovala 334 nakažených, ve stejném období loni jich bylo o 59 méně. Skutečnost však bude zřejmě ještě horší, řekl ČTK hlavní hygienik ČR Michael Vít. Jen v komunitě pornoherců, na niž se hygienici zaměřili v srpnu, přibylo 23 nových nálezů



# Laboratorní diagnostika I

- Přímý průkaz
- *T. p. pallidum* není *in vitro* kultivovatelná
- Množí se na tkáni varlat pokusných králíků
- Treponemy lze prokázat v tekutině ze spodiny tvrdého vředu, a v kožně-slizničních lézích 2. stádia



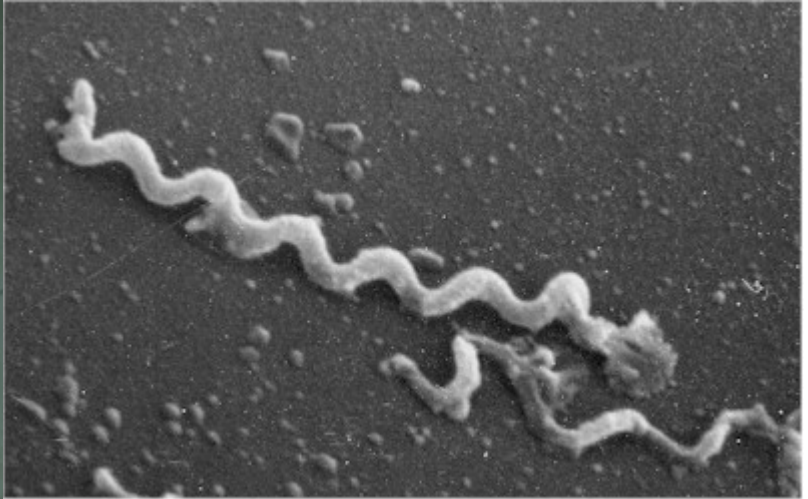
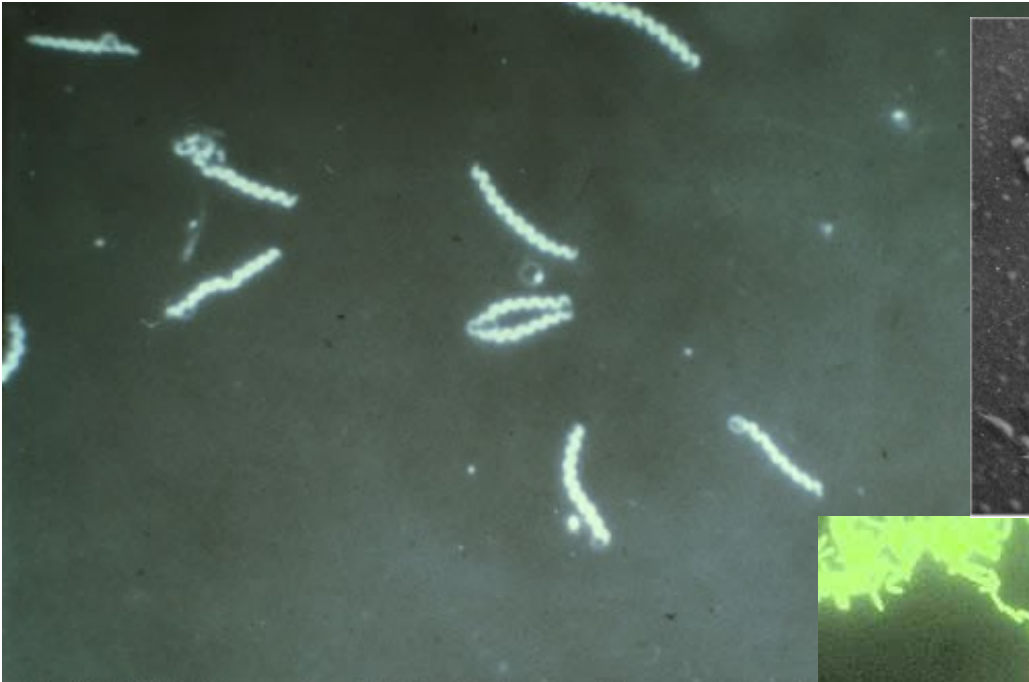
# Laboratorní diagnostika

## II

- Přímý průkaz
  - Vhodný pouze pro manifestní stádia
  - Využití je ovlivněno - lidským faktorem, časovou prodlevou i finančními náklady

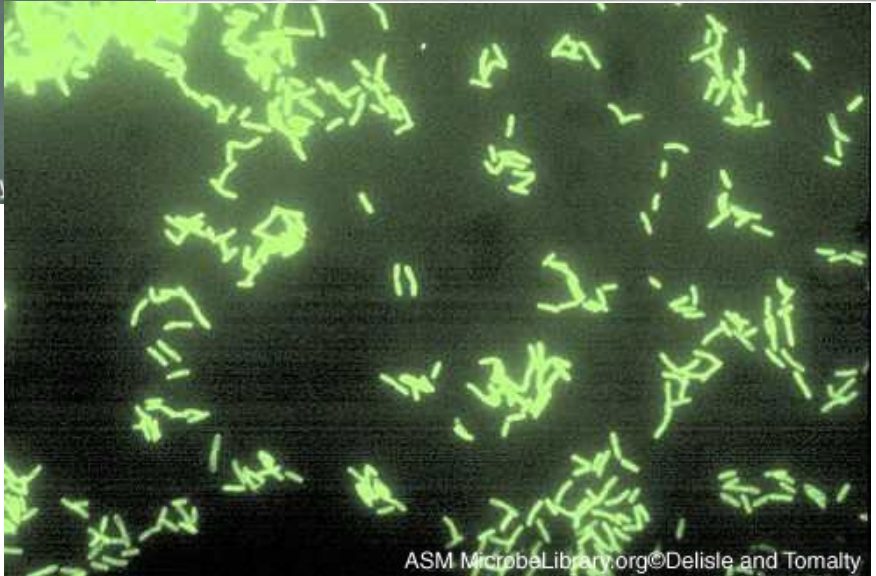
# Laboratorní diagnostika III

- Mikroskopie v zástinu
  - podezřelá léze na kůži nebo sliznici
  - nativní preparát
- Přímá - imunofluorescence
  - vyšetření fixovaných preparátů
  - lze odlišit nepatogenní treponemy



Seattle STD/HIV Prevention Training Center

Source: University



ASM MicroLibrary.org©Delisle and Tomalty

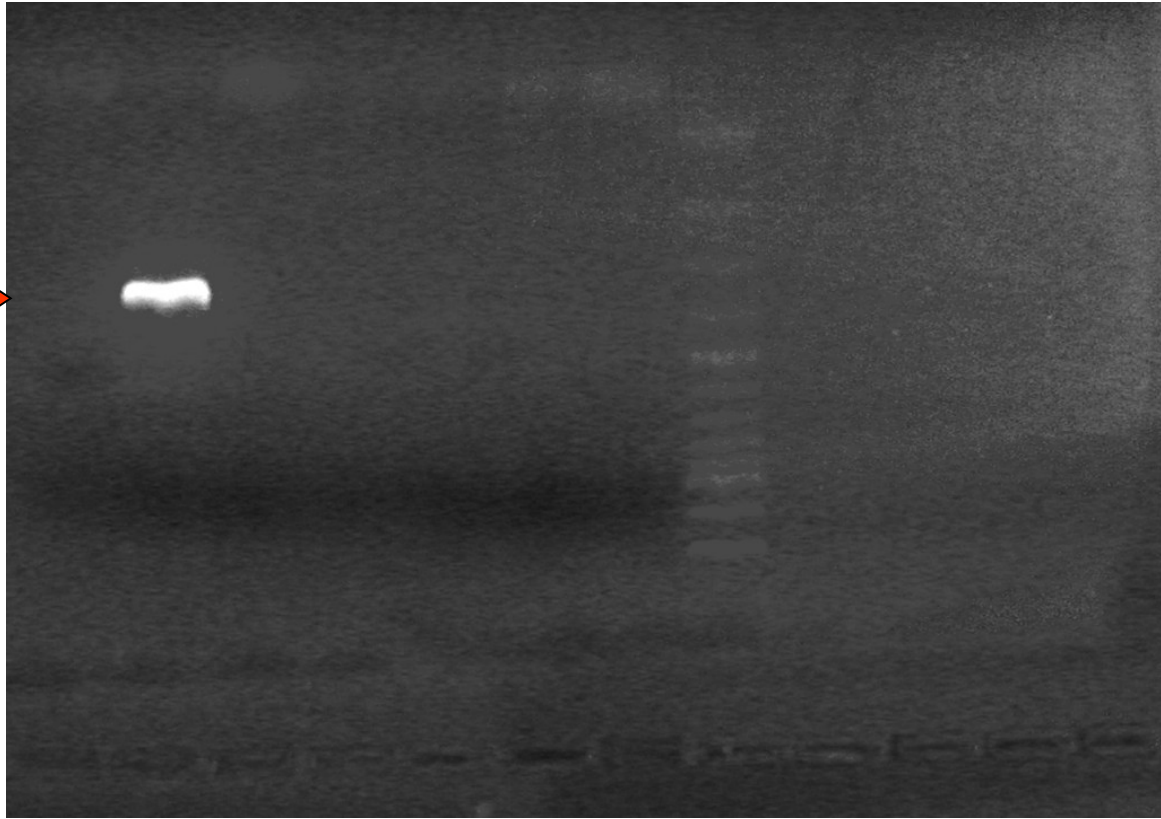
# Laboratorní diagnostika

## IV

- Stříbření
  - Zdlouhavé, změna morfologie mikrobů
- Izolace na králičích varlatech (RIT - rabbit infectivity test)
  - nevyužívá se v klinické praxi
- **PCR**
  - vysoká citlivost a specificita
  - materiál - stěry z lézí, plnou krev, likvor, tkáň, amniovou tekutinu, do parafinu zalité tkáně
  - vzorek není třeba zpracovat hned po odběru, nejsou zvláštní požadavky na transport

# PCR

produkt  
377-pb



# Laboratorní diagnostika V

- Nejdůležitější je v laboratorní diagnostice **nepřímý průkaz sérologickými metodami**
  - Protilátky lze prokazovat v séru, plazmě a likvoru
  - Protilátky se objevují většinou 4. - 5. týdnů po infekci
  - IgG přetrvávají většinou po celý život i po úspěšné léčbě



# Laboratorní diagnostika

## VI

- **Netreponemové testy** (nespecifické)  
antigenem je kardiolopin
- **Treponemové testy** (specifické)  
antigenem je přímo *T. pallidum* nebo její část

# Laboratorní diagnostika

## VII

- protilátky lze detekovat nejdříve ve 2. týdnu infekce (IgM), přibližně za 2 týdny se objevují IgG
- většinou se však protilátky objevují 4. - 5. týdnů po infekci
- nespecifické protilátky proti kardiolopinu mizí během týdnů až měsíců úspěšné léčby
- IgG přetrvávají většinou po celý život i po úspěšné léčbě

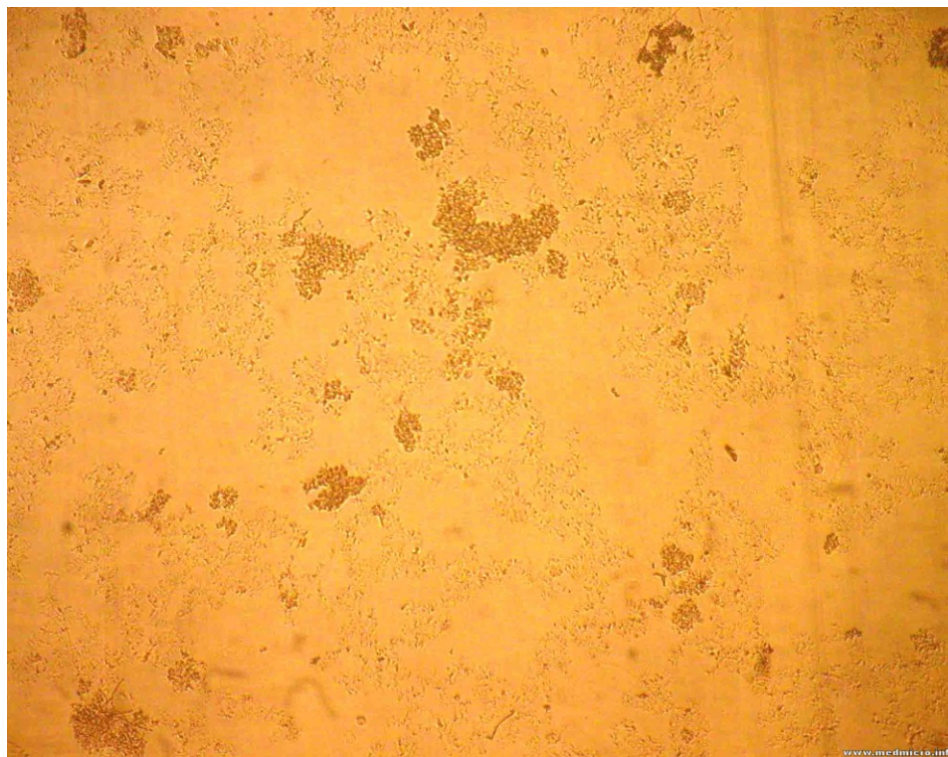
# Laboratorní diagnostika

## VIII

- IgM velký význam u kongenitální syfilis => signál vrozené lues
- Netreponemové testy
- RRR - rychlá reaginová reakce
- antigen - kardiolipin z hovězích srdcí
- precipitace

# RRR

mikroskopie pozitivní reakce (zvětšení 40x)



# Modifikace RRR - RPR



Foto DVH

# Laboratorní diagnostika IX

- **RRR**
- pozitivní již ve druhém týdnu po objevení tvrdého vředu
- screeningová reakce (levná, rychlá, jednoduchá)
- po léčbě primární a sekundární lues hladina antikardiolipinových Ab klesá vhodná ke sledování aktivity lues

# Laboratorní diagnostika

X

- může být falešně pozitivní
  - příčina TBC, hepatitida, infekční mononukleóza, malárie, nádorové onemocnění těhotenství
  - VDRL test - Venereal Disease Research Laboratory
- nutno doplnit specifickým treponemovým testem

# Laboratorní diagnostika

## XI

- Treponemové reakce
  - TPHA - *T. pallidum* pasivní hemaglutinace vysoce citlivá a specifická
  - krůtí erytrocyty jsou potaženy treponemovým Ag
  - výhody jednoduchost a citlivost screeningová spolu s RRR



# TPHA

Pozitivní kontrola (různá míra positivity)

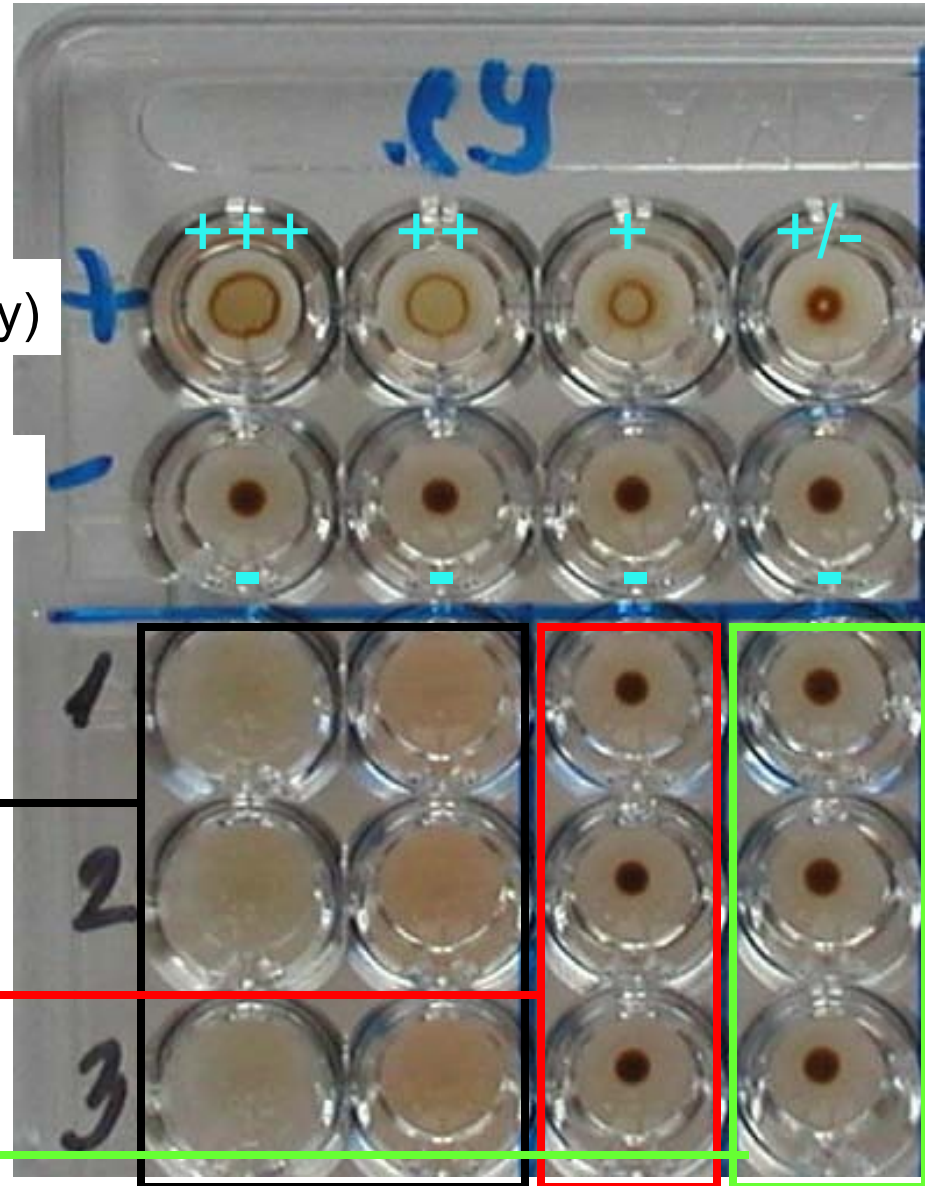
Negativní kontrola

Pacienti (1, 2, 3)

Technické důlky

Kontrola

Vlastní reakce



# Laboratorní diagnostika

## XII

- TP-PA (*Treponema pallidum* particule agglutination)
  - principiálně shodný test s TPHA
  - nosičem jsou želatinové částice

# Laboratorní diagnostika

## XIII

- **ELISA**
- protilátky ve třídách IgM, IgG i celkové protilátky
- někdy zkřížené reakce

# Laboratorní diagnostika

## XIV

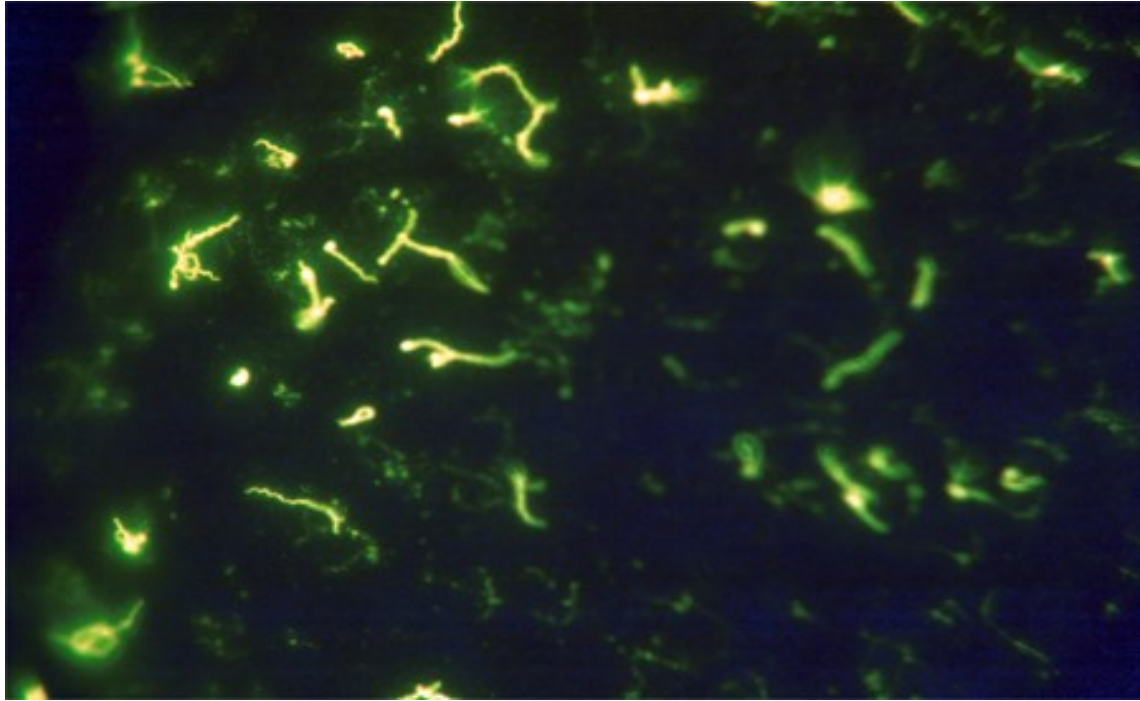
- **Konfirmační testy**
  - slouží k ověření positivity screeningových reakcí a ověření diagnózy
  - metody pro detekci protilátek IgM a IgG
  - nepřímá imunofluorescence FTA-ABS
  - western blot

# Laboratorní diagnostika

## XV

- **Imunofluorescence FTA-ABS**
  - vysoká citlivost (zachytí Ab již 14 dní po infekci)
  - méně specifická než TPHA
  - zvýšení specifičnosti vysycením společných protilátek s dalšími spirochétami
  - subjektivní hodnocení
  - antigenem je usmrcená *T. pallidum*

# FTA ABS



# Laboratorní diagnostika

## XVI

- **Western blot**

- IgM a IgG proti jednotlivým specifickým antigenům *T. pallidum*
- vysoká citlivost a specifita
- zachytí protilátky již na počátku infekce v nízkých hladinách

# Western blot

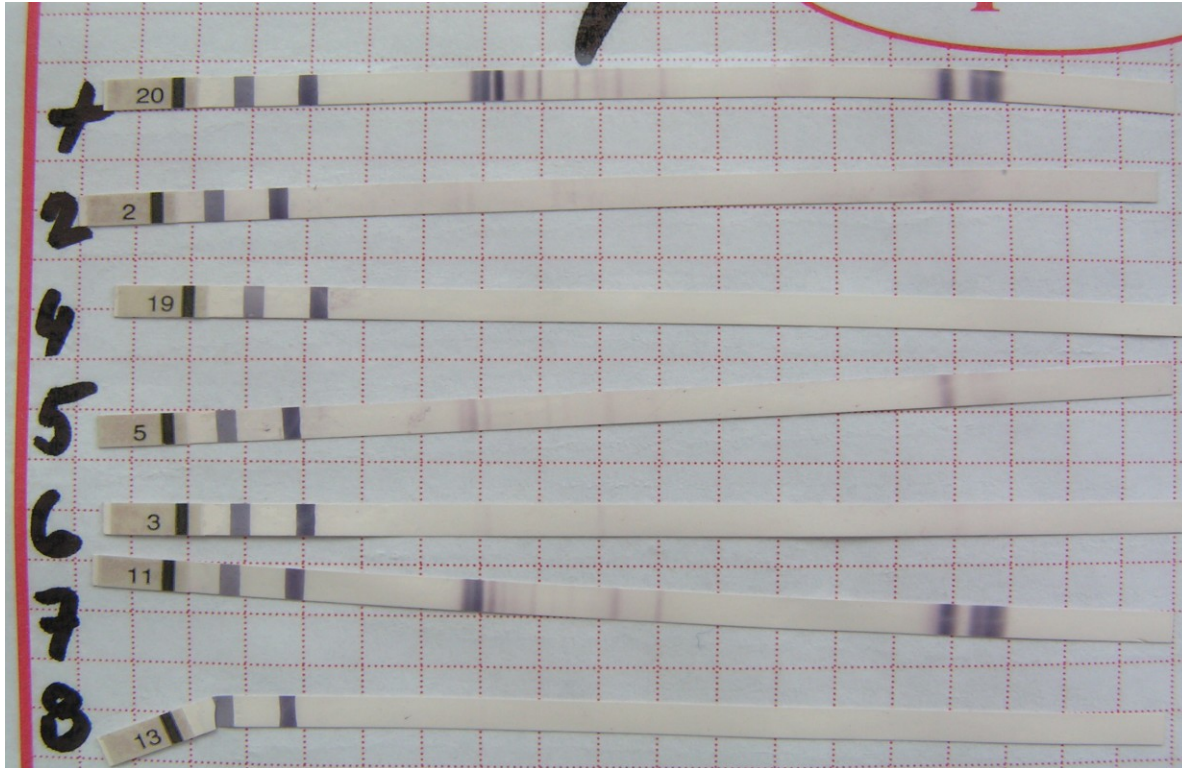


Foto DVH



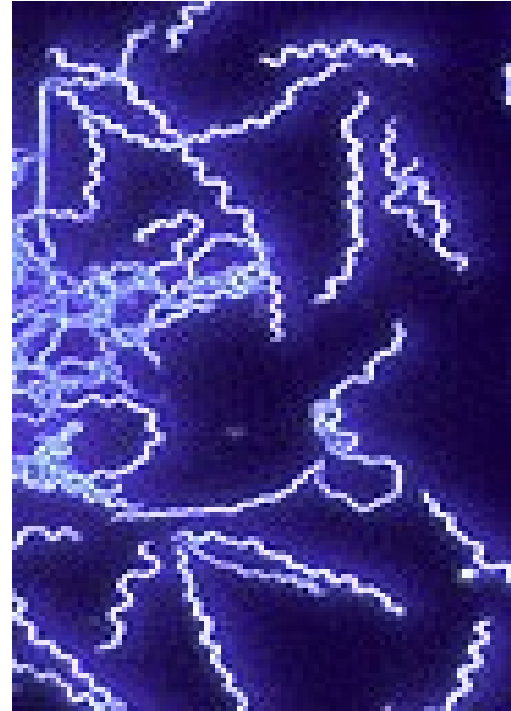
# Přehled nejdůležitějších nepřímých testů na lues

Historický	<b>BWR</b> – Bordet Wassermann	Netr.
Screeningové	<b>RRR</b> – Rapid Reagin Test*	
	<b>TPHA/TPPA**</b>	Treponemové
Konfirmační	<b>ELISA</b>	
	FTA-ABS (nepř. imunofluor.)	
	<b>Western Blotting</b>	
<i>Historický, popř. superkonfirmace</i>	<b>TPIT</b> ( <i>Treponema Pallidum Imobilizační Test</i> ) = Nelson	

\*Nebo podobné testy RPR či VDRL.

\*\***TPHA** – Tr. **p**asivní **h**emaglutinační **t**est  
**TPPA** – dtto, místo krvinek **p**olycelulóza

# *Borrelia*



# *Borrelia*

- I. Původci návratných horeček
- II. Původci lymeské borreliózy
- Borrelie jsou přenášeny krevsajícími členovci
- rezervoárová zvířata - ptáci a hlodavci
- Lymeská borelióza je infekce s přírodní ohniskovostí

# Původci lymeské borreliózy

- *Borrelia burgdorferi* sensu lato
- Dělí se na několik druhů určených genetickými metodami, tzv. genomospecies
- Borreliózu u člověka mohou vyvolat:
  - *B. burgdorferi* sensu stricto
  - *B. garinii*
  - *B. afzelii*

# Původci lymeské borreliózy

- Potenciálně patogenní jsou *B. bissettii*, *B. lusitaniae*, *B. valaisiana* a *B. spielmanii*, *B. bavariensis*
- *B. burgdorferi* s. s.
  - Vyvolává infekce hl. v USA a západní Evropě
  - Zdroj infekce hlodavci a ptáci
  - Postihuje hlavně klouby a srdce

# Původci lymeské borreliózy

- *B. garinii*
  - Evropa
  - zdroj - hlavně ptáci
  - neurologické projevy
  
- *B. afzelii*
  - Evropa
  - zdroj - většinou hlodavci
  - kožní projevy nemoci

# Lymeská borrelióza

- Probíhá v několika stádiích
  - Časné lokalizované stádium
  - Časné disseminované stádium
  - Pozdní stádium
- Projevy infekce jsou různé
- Kožní, neurologické, interní i psychiatrické

# Lymeská borrelióza

- Lymeská borrelióza je známá od 80. let
- byla však popisována již na přelomu 19. a 20. stol.
- v r. 1982 byly z klíštěte izolovány borrelie



# Lymeská borrelióza - časné stádium I

- borrelie pronikají do organismu při sání infikovaného klíštěte
- mohou se pomnožit v pokožce a vzniká charakteristický erytém
  - mapovité zrudnutí na kůži, s centrálním vyblednutím
  - objevuje se za 3 - 30 dní po přisátí klíštěte (10 dní)
  - erytémy se mohou vytvořit i na místě vzdáleném od místa přisátí klíštěte

# Erythema migrans



# Lymeská borelióza - časné lokalizované stádium

- Erythema migrans
- zvětšené regionální lymfatické uzliny
- nespecifické příznaky
  - bolesti hlavy, nechutenství, únava, teplota, bolest svalů a kloubů
- Erytém se nevytvoří asi u 30 % nemocných => není vždy možné borreliózu časně diagnostikovat a léčit

# Lymeská borrelióza - časné disseminované stádium I

- za 2 - 12 týdnů po přisátí klíštěte, trvá několik týdnů
- příznaky vymizí obvykle do tří měsíců po nákaze
- postižení CNS - neuroborrelióza (*B. garinii*, *B. afzelii*, *B. valaisiana*, *B. bavariensis*)
  - projevuje se značně proměnlivými bolestmi, dále periferní obrna nejčastěji lícního nervu, zánětem mozkových blan a mozku
- postižení kloubů, srdce

# Lymeská borrelióza - časné disseminované stádium II

- zánět srdečního svalu - lymeská karditida
- kloubní a svalové projevy - bolesti kloubů a svalů, otoky nejčastěji kolenních kloubů, asymetrické postižení kloubů
  - *B. afzelii* a *B. spielmanii*
- Na kůži tzv. boreliový lymfocytom (jedná se o malý modravě červený infiltrát často na ušním boltci či lalůčku, prsní bradavce)
  - *B. afzelii*



# Lymeská borrelióza - pozdní stádium I

- kožní projevy *acrodermatitis chronica atrophicans* jedná se o zánětlivé a později atrofické postižení kůže (nejčastěji na nohou), v ložiscích lze prokázat borrelie
  - léze na obličeji, končetinách i trupu za několik měsíců i let
- postižení kloubů (zánět)- koleno, rameno, kotník, loket
- postižení kloubních chrupavek

# Lymeská borelióza - pozdní stádium II

- Srdce
- pozdní neuroborelióza - encefalitida (zánět mozku), meningitida, encefalomyelitida (zánět mozku a míchy), obrny
- borrelie perzistují dlouhodobě v organismu (orgánech) a unikají imunitní odpovědi
- detekovatelné titry nemusí u lymeské boreliózy být



# Lymeská borelióza - pozdní stádium III

- pozdní projevy onemocnění
- důsledek zkřížené reaktivity s boreliovými antigemy
- reakce na živé borrelie
- nejsou známy žádné faktory virulence

# Léčba

- Penicilin, amoxycilin, doxycyklin, cefuroxim, azitromycin
- Ceftriaxon, cefotaxim i. v.
- Léčba alespoň dva týdny (10-21 dní)
- Kožní projevy doxycyklin
- Dobře léčitelná v prvním a druhém stádiu

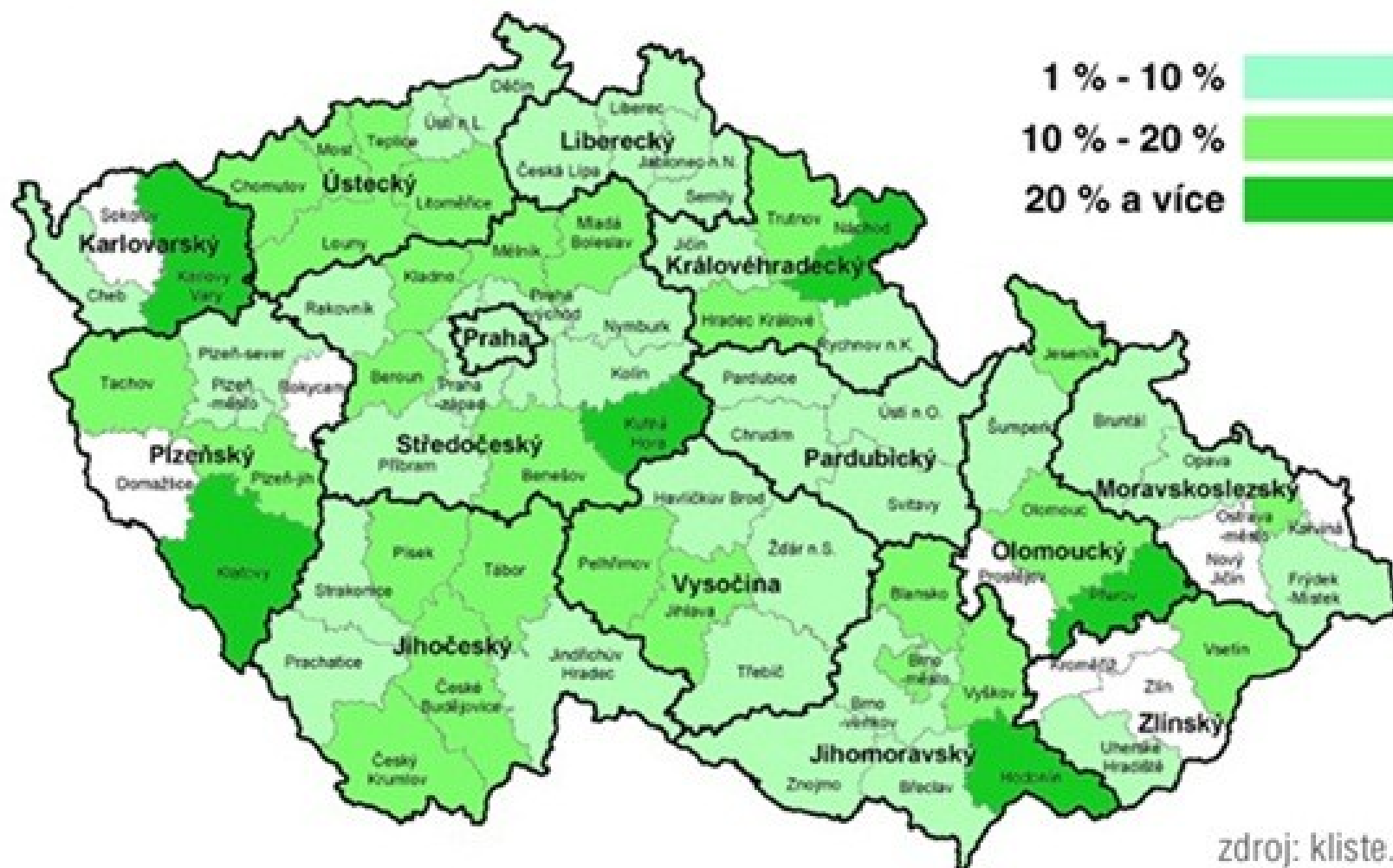
# Epidemiologie

- V ČR průměrná prevalence klíštět 5 -10 %
- Klíštěta *Ixodes ricinus* (klíště obecné), *I. dammini*
- Vzácně ovádi, komáři
  - U klíštět jsou borrelie v žaludku, hemolymfě, slinách
  - Transovariální přenos
- Hostitelé hlodavci, malí savci, ptáci



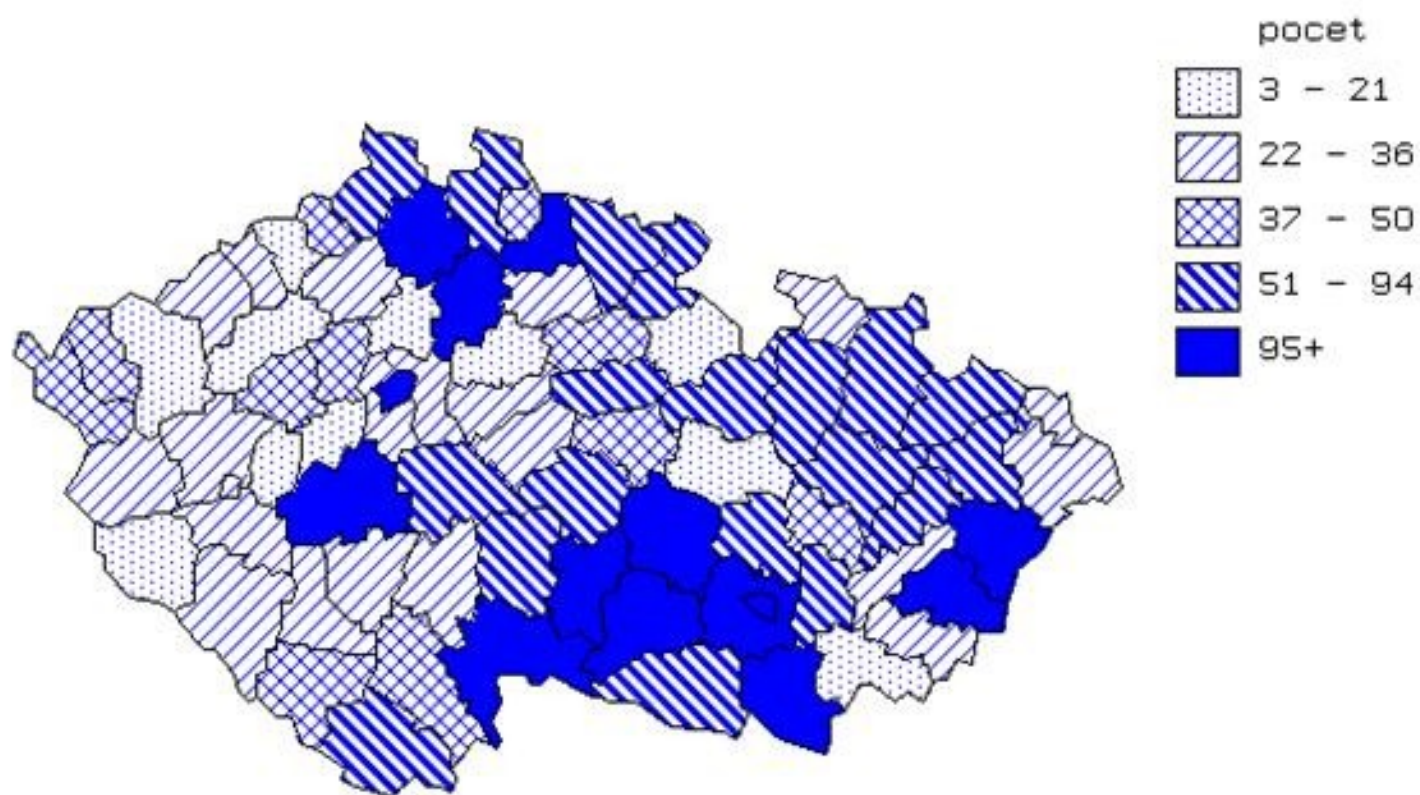
# Mapa výskytu klíšťat přenášejících boreliózu

Mapka zobrazuje % pozitivních klíšťat ze všech klíšťat testovaných na boreliózu v letech 2006-2010

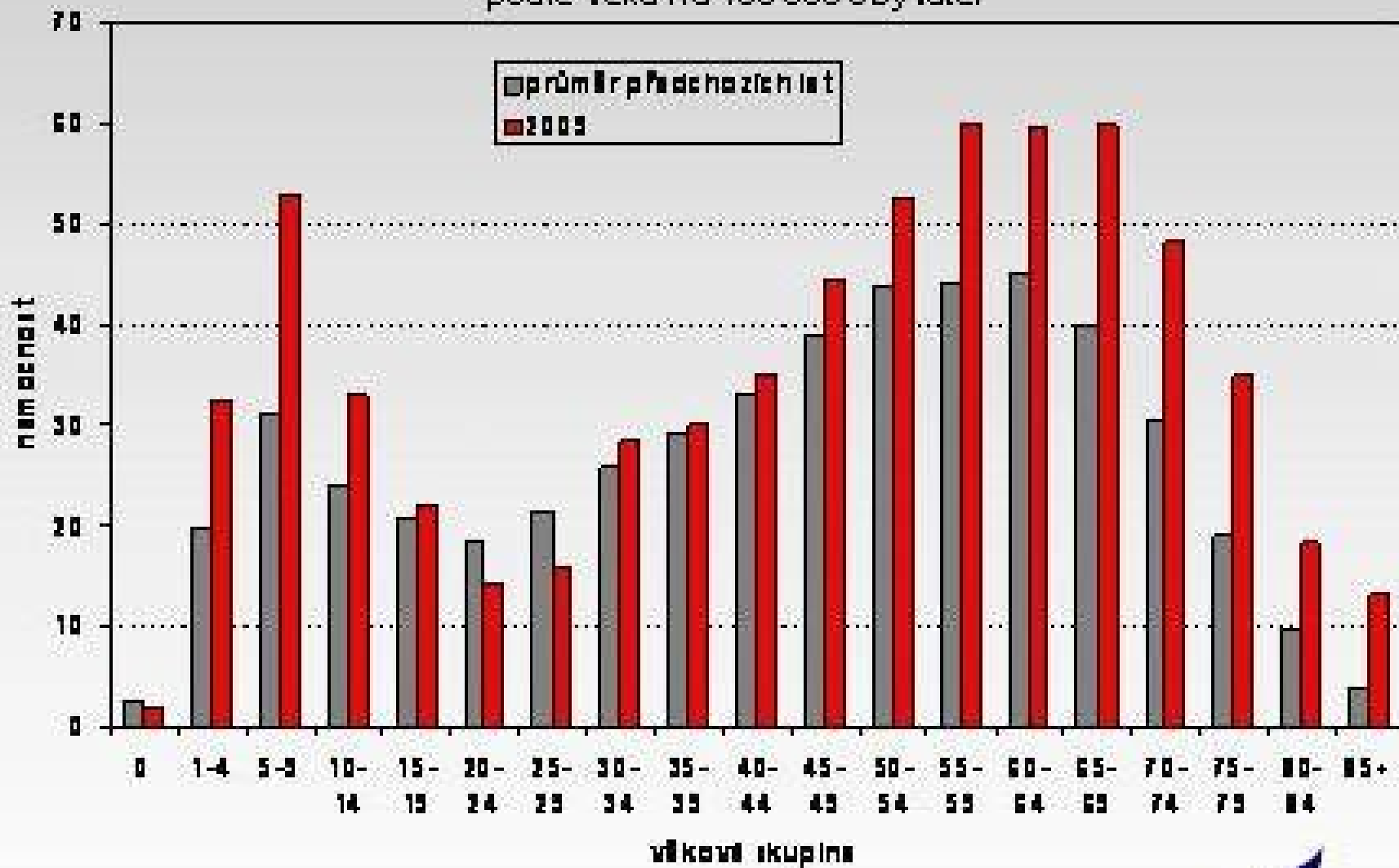


zdroj: kliste.cz

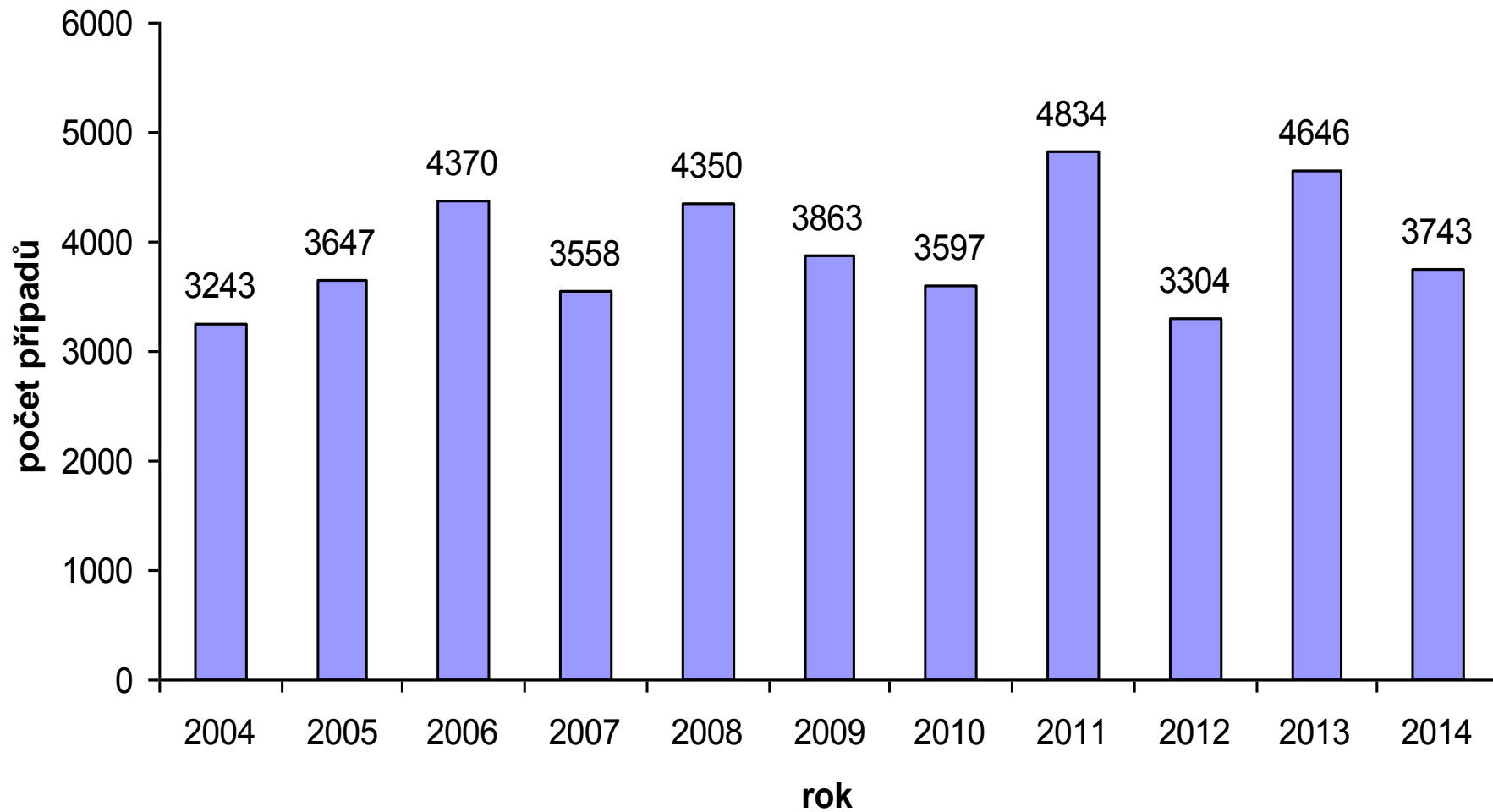
# Počet onemocnění Lymeskou boreliózou v ČR v roce 2011 podle okresu nákazy, Epidat



Lymeská borrelióza, Česká republika, 2009,  
podle věku na 100 000 obyvatel



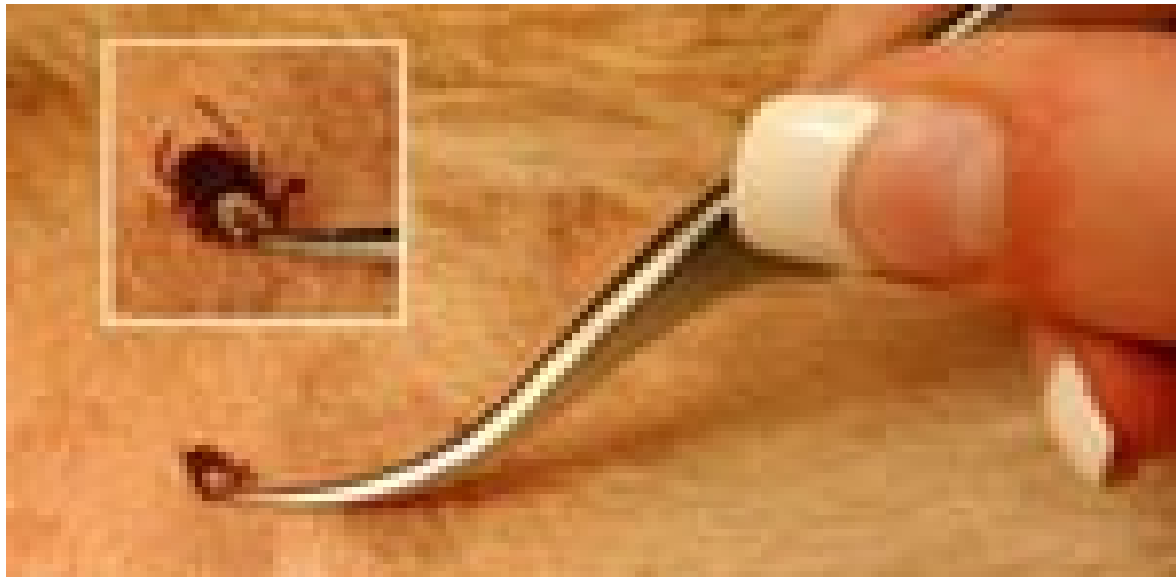
## Počet případů borreliózy v ČR



Zdroj EPIDAT







# Protilátková odpověď

- Protilátky IgM se tvoří 3 - 4 týdny po infekci
- 4 - 6 týdnů po infekci protilátky IgG
- U infekcí CNS lze protilátky prokázat i v likvoru

# Laboratorní diagnostika

- Mikroskopie
  - V temném poli, imunofluorescenční
  - Průkaz živých borrelií v moku, krvi, kloubním punktátu, kůži, srdečním svalu

# Laboratorní diagnostika

- Kultivace

- kultivačně náročné - bohaté médium BSK-H (obsahuje glukózu a králičí sérum)

- Dlouhá generační doba

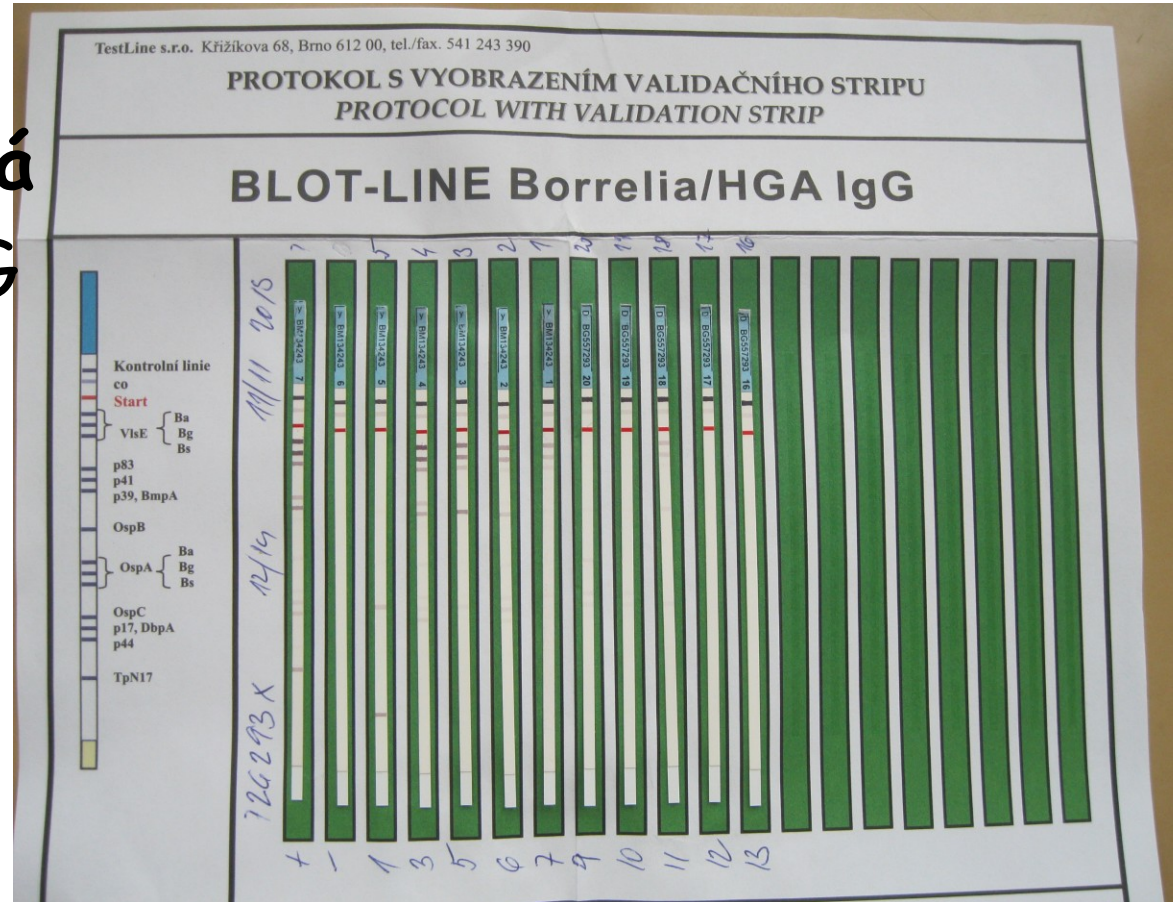
- kultivace je úspěšná při 34 °C za 6-14 dní v akutní fázi infekce z kůže při erytému v 40-60 %, z krve v 15-22 % při opakovaném odebrání 10-15 ml krve, v 8-10 % z likvoru a nebyla dosud úspěšná ze synovia a synovialní tekutiny ([www.szu.cz](http://www.szu.cz))

# Laboratorní diagnostika

- PCR, RT-PCR
- hlavně v likvoru
  - genomová DNA je nalézána ve vyšších koncentracích (silnější reakce) u akutních stádií lymeské borreliózy
  - slabší reakce je u chronických forem onemocnění

# Laboratorní diagnostika

- Diagnostika je hlavně sérologická
- ELISA - IgM, IgG
- konfirmace
  - Western blot



## BLOT-LINE Borrelia/HGA IgG

Šarže: 726293X  
 Vyhotožil: Dvořáková  
 Čas vyhodnocení: 11.11.2013 13:38:12

### Snímek skenu(1 - 10):

	Vzorek č. 1	Vzorek č. 2	Vzorek č. 3	Vzorek č. 4	Vzorek č. 5	Vzorek č. 6	Vzorek č. 7	Vzorek č. 8	V

### Výsledky(1 - 10):

	Vzorek č. 1	Vzorek č. 2	Vzorek č. 3	Vzorek č. 4	Vzorek č. 5	Vzorek č. 6	Vzorek č. 7	Vzorek č. 8
Označení	K+	K-	1	3	5	6	7	9
VisE Ba	47,53[P]	0,00[N]	0,76[N]	43,66[P]	34,38[P]	25,89[P]	18,22[P]	0,00[N]
VisE Bg	44,13[P]	0,76[N]	0,00[N]	38,06[P]	28,87[P]	20,83[P]	11,97[H]	0,51[N]
VisE Bs	30,46[P]	0,76[N]	0,00[N]	22,65[P]	15,20[P]	6,07[H]	7,53[H]	0,00[N]
p83	16,71[P]	0,00[N]	0,00[N]	11,64[H]	0,62[N]	1,73[N]	1,44[N]	0,00[N]
p41	28,52[P]	1,37[N]	1,94[N]	20,09[P]	29,20[P]	11,61[H]	2,36[N]	0,52[N]
p39,BmpA	3,37[N]	0,00[N]	0,00[N]	2,15[N]	0,00[N]	0,76[N]	2,36[N]	0,00[N]
OspB	4,89[N]	0,00[N]	1,37[N]	3,61[N]	0,62[N]	2,49[N]	1,90[N]	4,71[N]
OspA Ba	3,01[N]	0,00[N]	0,76[N]	3,75[N]	0,62[N]	3,52[N]	2,81[N]	4,79[N]
OspA Bg	6,83[H]	0,00[N]	12,37[H]	3,61[N]	4,98[N]	6,83[H]	1,44[N]	4,08[N]
OspA Bs	10,38[H]	0,00[N]	0,00[N]	8,51[H]	0,76[N]	3,01[N]	1,90[N]	1,73[N]
OspC	2,76[N]	0,00[N]	0,00[N]	1,11[N]	0,76[N]	0,00[N]	2,02[N]	0,76[N]
p17,DbpA	0,57[N]	0,00[N]	0,00[N]	0,00[N]	0,76[N]	0,00[N]	0,00[N]	0,76[N]
p44	19,72[P]	0,76[N]	0,76[N]	1,11[N]	0,76[N]	0,00[N]	2,07[N]	0,76[N]
TpN17	2,56[N]	0,00[N]	26,76[P]	1,19[N]	0,76[N]	0,00[N]	1,11[N]	0,00[N]
Borrelia	Pozitivní	Negativní	Negativní	Pozitivní	Pozitivní	Pozitivní	Hraniční	Negativní
Anaplasma	Pozitivní	Negativní	Negativní	Negativní	Negativní	Negativní	Negativní	Negativní
Treponema **	Negativní	Negativní	Pozitivní	Negativní	Negativní	Negativní	Negativní	Negativní

Výsledek odečtu  
 immunoblotu



# Borrelie návratných horeček

- *B. recurrentis*
  - návratná horečka
  - Veš šatní
  - kultivace obtížná - kuřecí embryo
  - borelie se množí v krvi, to je doprovázeno horečkou
  - po několika dnech borelie z krve mizí
  - za 3 - 10 dní se množení opakuje => horečka
  - opakuje se několikrát

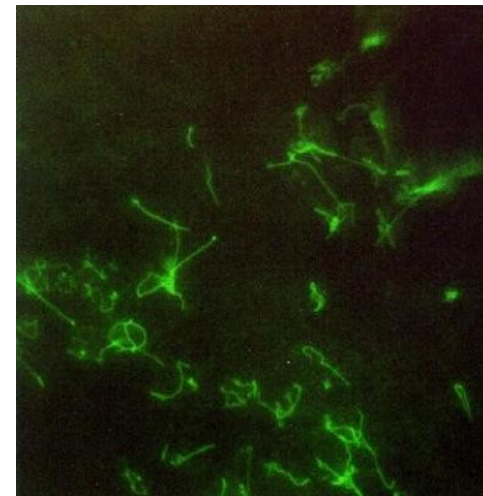
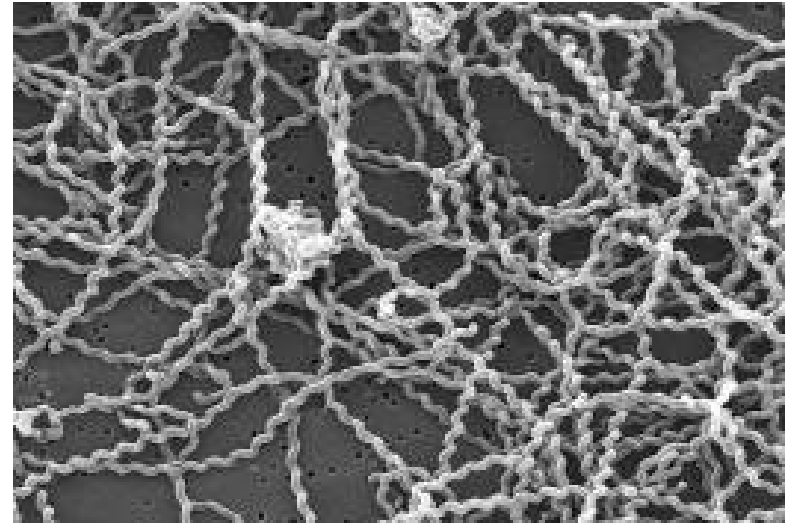
# Borrelie návratných horeček

- Rezervoár člověk
- ID 2 - 12 dní
- horečka, zvětšená játra a slezina, žloutenka
- Evropa, Asie, Afrika
- oblasti s nízkou hygienou
- tetracyklin
- odvěšivení, zvýšení hygieny

# Borrelie návratných horeček

- *B. hermsii*
  - návratná horečka
  - klíště
  - rezervoár hlodavci, vepři, pásovci

# *Leptospira*



# Rozdělení

- Složitá taxonomie
- *Leptospira biflexa* nepatogenní
- *Leptospira interrogans* patogenní

# Kultivace

- Kultivace speciální médium
- Tekuté s přídavkem králičího séra
- Minimálně 7 dní při laboratorní teplotě
- Obligátně aerobní
- Kat i oxi +
- Ve vlhkém prostředí přežívají i několik měsíců

# Leptospiróza

- Zoonóza
- **Sérotypy**
  - *L. icterohaemorrhagie,*
  - *L. gryppotyphosa,*
  - *L. sejroe,*
  - *L. pomona, L. bratislava*

# Patogeneze

- Není objasněna
- ID 1 - 2 týdny
- Různé příznaky lehké chřipkovité až po meningotidy, žloutenku, selhání ledvin, krvácivé projevy a šok
- Zánětlivé poškození endotelu (výstelky cév) - ledviny, játra, srdce a plíce
- Forma ikterická a anikterická



# Ikterická forma

- Vzácnější
- Těžší průběh
- První fáze tzv. leptospiremická
  - vzniká náhle horečka, zimnice, třesavka, nevolnost, zvracení, bolesti hlavy a svalů
    - břicha, zad a lýtek
  - horečka trvá 4-8 dnů, poté na krátkou dobu ustupuje

# Ikterická forma

- Druhá fáze
  - horečka znovu stoupá, meningitida, poruchy funkce ledvin a jater, žloutenka, krvácivé i kardiální příznaky, anemie, hemoragická pneumonie
- Klinický obraz popsal v r.1886 Weil => Weilova nemoc.
- Vysoká úmrtnost až 10 % stoupá s věkem
- Pacienti se uzdraví bez poškození jater
- *L. icterohaemorrhagie*



# Anikterická forma

- Častější
- Lehčí průběh
- Necharakteristické horečnaté onemocnění
- Meningitida, encefalitida
- Žňová, polní, blát'ácká horečka
- *L. grippotyphosa*

- Anamnéza
- Pití vody ze studánek, pobyt v přírodě
- Kontakt se zvířaty práce na polích

# Léčba

- Závisí na závažnosti onemocnění
- Lehký průběh
- Symptomaticky
- Penicilin, amoxycilin, doxycyklin
- Těžší průběh penicilin, doxycyklin intravenózně
- U ikterické formy hospitalizace

# Epidemiologie

- Jedna z nejrozšířenějších zoonóz
- výskyt vyšší v oblastech s teplým a vlhkým klimatem
- v ČR prevalence 0,4/100 000
- povodně, přemnožení hlodavců

# Epidemiologie

- Člověk se nakazí:
  - močí infikovaného zvířete: hl. myšovití hlodavci, skot, koně
    - Vylučují bakterie v moči, sliznicemi (spojivkou), poraněnou kůží
  - kontaktem s bahnem, vlhkou půdou nebo vodou kontaminovanou močí





# Epidemiologie a prevence

- Infekce po koupání, při napití vody z přírodního zdroje
- Požití kontaminované potravin (v tekutém stavu)
- Nebezpečí při přírodních katastrofách záplavy
- Důležité je zabránit přímému kontaktu kůže či sliznic člověka s močí potenciálně infikovaných zvířat nebo s vodou či půdou kontaminovanou močí rezervoárových hostitelů

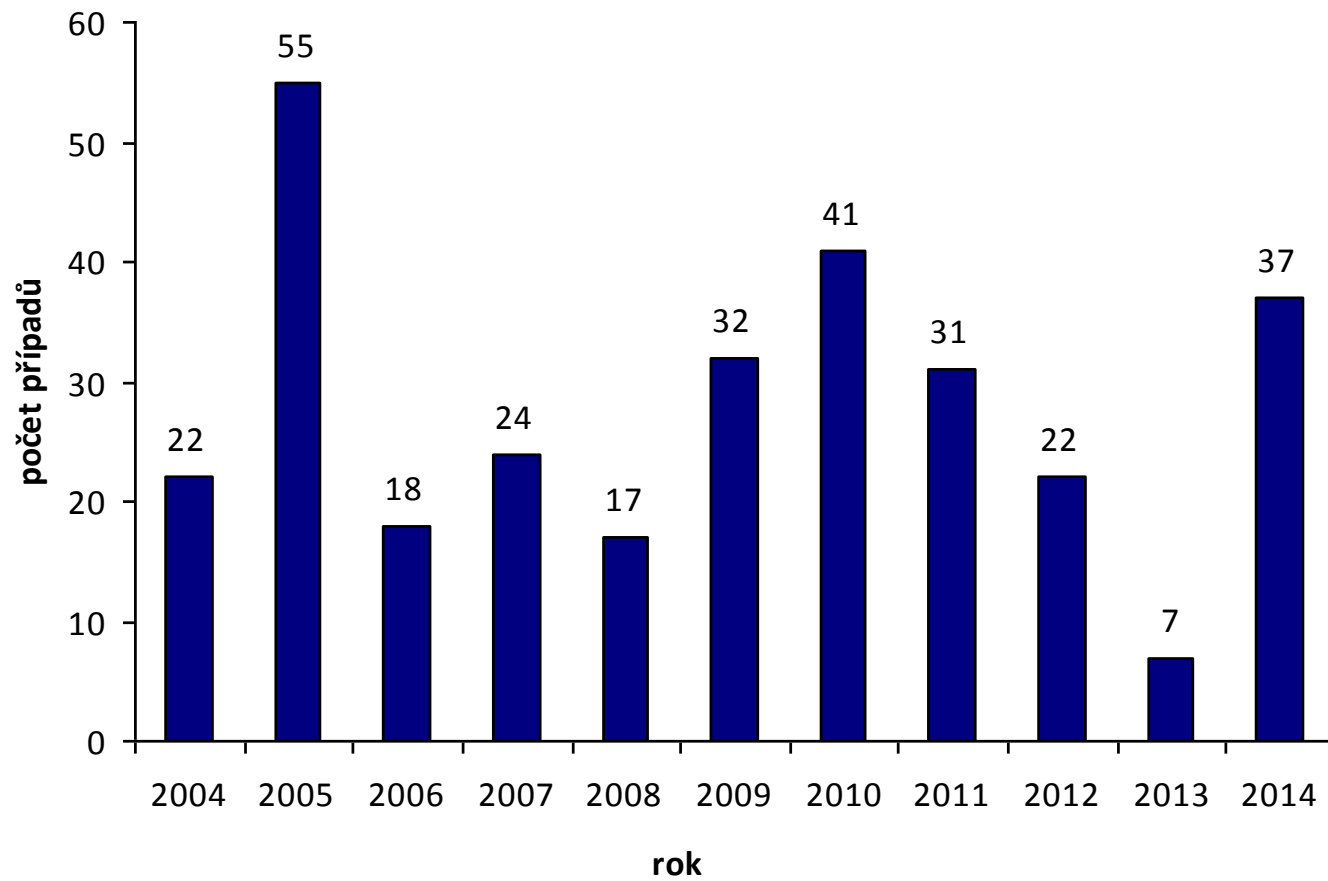
# Epidemiologie

- Humánní vakcína se používá např. v Číně, Japonsku a ve Francii
  - vakcína obsahuje jen některé sérotypy

# Epidemiologie

- Nákaza může mít profesionální charakter
  - postihuje často řezníky, zootekniky, pracovníky kanalizace a zemědělce, může k ní dojít i pokousáním či poškrábáním infikovaným zvířetem, zejména hlodavcem
- V ČR je výskyt leptospirózy obvykle sporadický, vrchol v létě a na podzim
- Epidemický výskyt leptospirózy v ČR výrazně ovlivňují dva přírodní fenomény:
  - 1. periodické přemnožování drobných hlodavců
  - 2. v poslední době časté záplavy našeho území, třeba i lokálního charakteru

## Výskyt leptospirózy v ČR





# Laboratorní diagnostika

- V prvních 10 dnech infekce přímý průkaz z krve, moči nebo likvoru
- Později už jen z moči (ale až 3 měsíce)
- Mikroskopie v zástinu málo citlivá
- Kultivace
  - Korthoffovo médium
  - Dlouhodobá (několik týdnů)
  - Materiál odebrat opakovaně
  - Výsledek nejistý

# Laboratorní diagnostika

- Průkaz antigenu v moči s použitím monoklonálních protilátek (dot ELISA)



# Laboratorní diagnostika

- Metoda PCR
- průkaz leptospirové DNA v krvi, moči nebo likvoru
  - byla zavedena a validována v r. 2002.
- Výhoda - možnost zachytit přítomnost leptospirové DNA už v počátcích onemocnění, kdy protilátky ještě nelze prokázat

# Laboratorní diagnostika

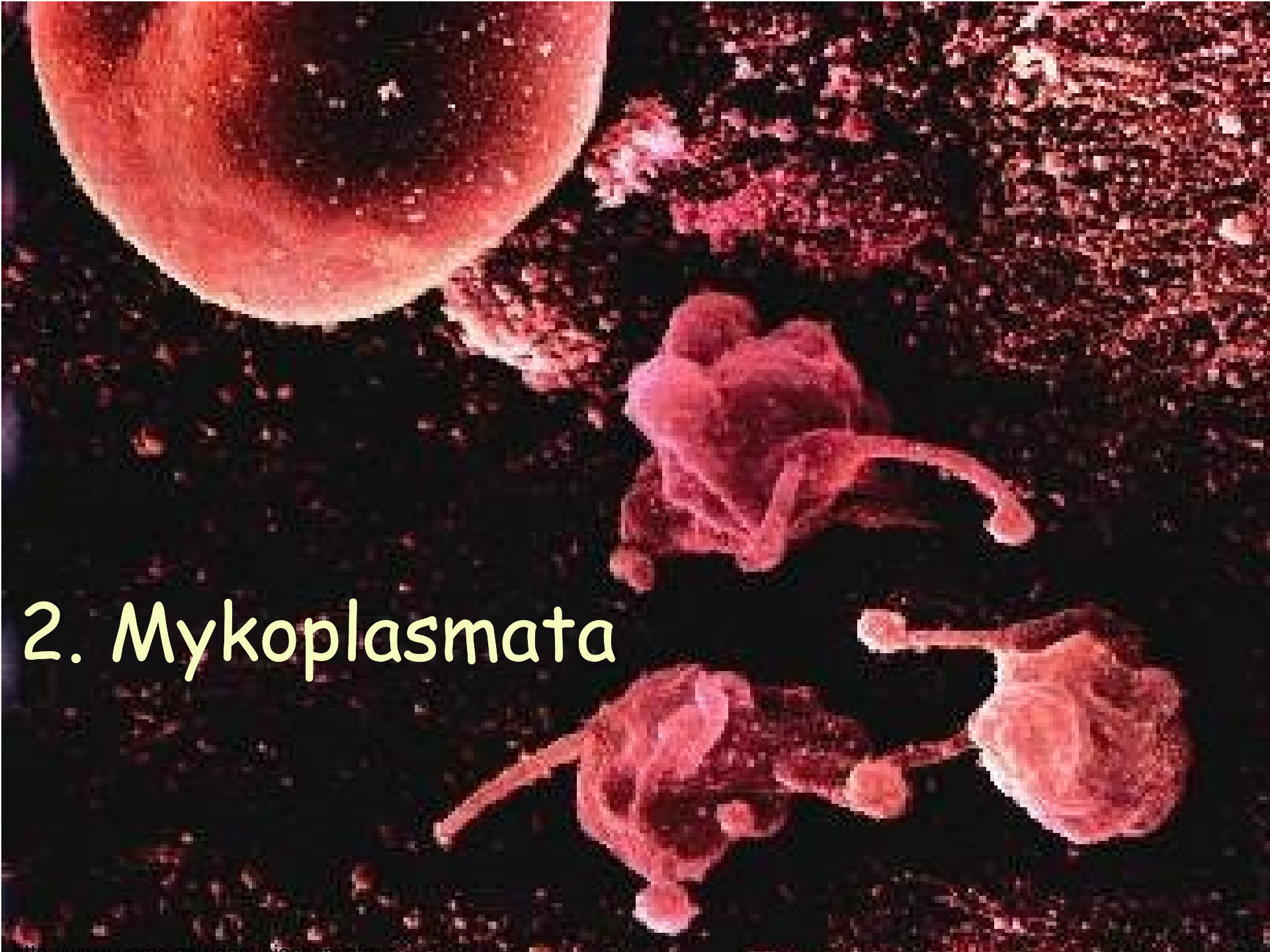
- **Nepřímý průkaz**

- Základ laboratorní diagnostiky
- Týden od začátku infekce lze prokázat protilátky
- Mikroskopický aglutinační test (MAT, MAL)
  - antigen živé kmeny nejčastějších sérotypů leptospir
  - inkubace s naředěným sérem
  - v zástinu se hodnotí výsledek
  - protilátky přítomny - shlukování až lýza leptospir
  - cca. Po 14 dnech se odebírá druhý vzorek séra
  - signifikantní je čtyřnásobný vzestup titru protilátek
  - protilátky detekovatelné po 7 - 10

# Laboratorní diagnostika

- MAT - specializovaná pracoviště
- MAT se dá doplnit průkazem IgM ELISou
- Komerčně dostupné jsou i další testy např. aglutinační

## 2. Mykoplasmata



# Základní charakteristika

- zvláštní skupina bakterií - *Mollicutes* - "ty s měkkou kůží"
- nemají buněčnou stěnu.
- nelze stanovit jejich tvar, který může být kulatý, oválný či vláknitý.
- u člověka jsou významné rody *Mycoplasma* a *Ureaplasma*
- nejmenší organismy, které ke svému růstu nepotřebují cizí buňku
- několikrát menší než běžné bakterie

# Klinická charakteristika

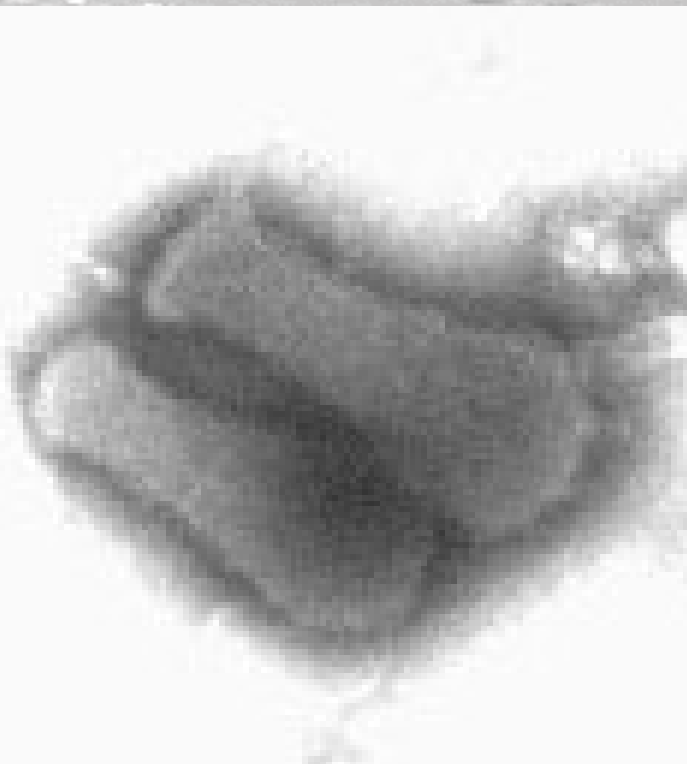
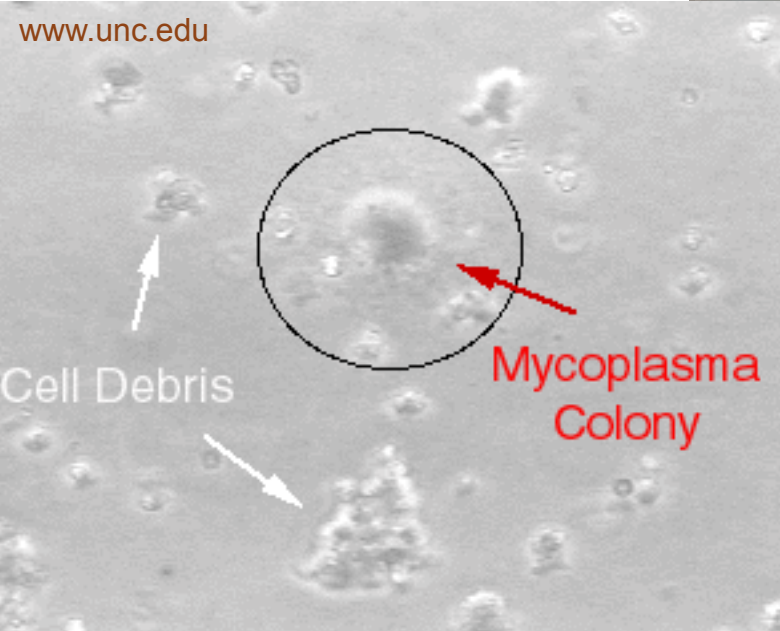
- *Mycoplasma pneumoniae* je jedním z možných původců atypických pneumonií, tj. zánětů plic s maximem plic nikoli ve sklípcích, ale ve tkáni mezi nimi
- *Mycoplasma hominis* a *Ureaplasma urealyticum* jsou původci urogenitálních nákaz

# Přenos infekce

- U *Mycoplasma pneumoniae* přenos vzduchem
- U **urogenitálních mykoplasm** především pohlavní přenos

## Léčba

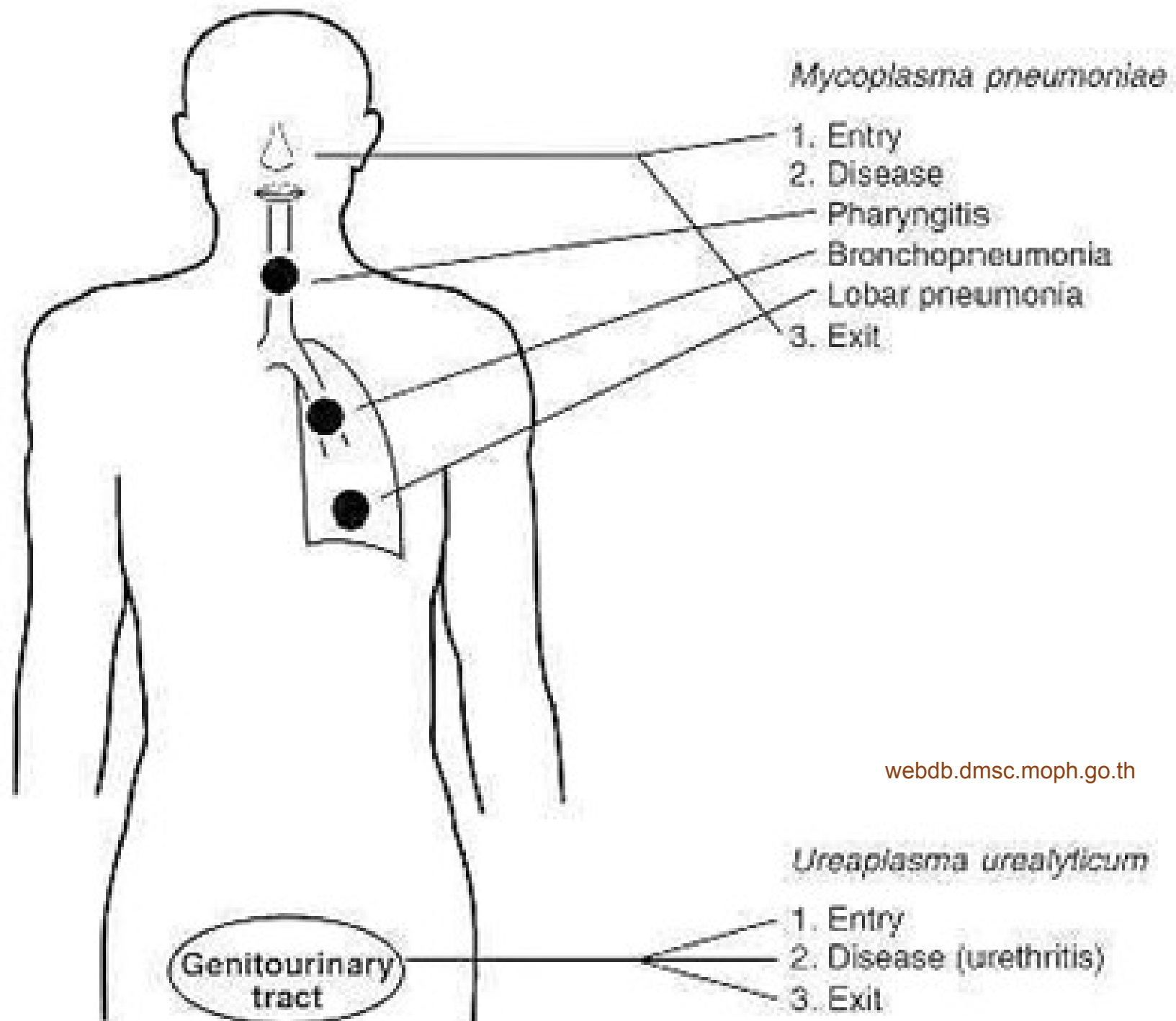
- V **léčbě** nelze použít betalaktamová antibiotika (nemají buněčnou stěnu). Používají se tetracykliny a u dětí do deseti let makrolidy.
- Prevence a profylaxe je jen nespecifická





# *Mycoplasma pneumoniae*

- původcem tzv. atypických pneumonií.
- není příliš výrazný nález při běžném vyšetření, ale zato je výrazný nález na rentgenu
- choroba probíhá ve tkáni mezi plicními sklípky (tzv. intersticiální pneumonie)
- mohou nastat i mimoplicní komplikace (srdeční, nervové a jiné).
- často naopak jen jako rýma nebo úplně bez příznaků
- přenos vzduchem



*Mycoplasma hominis,*  
*Ureaplasma urealyticum*

- důležití původci pohlavně přenosných nákaz
- záněty pochvy, močové trubice aj.

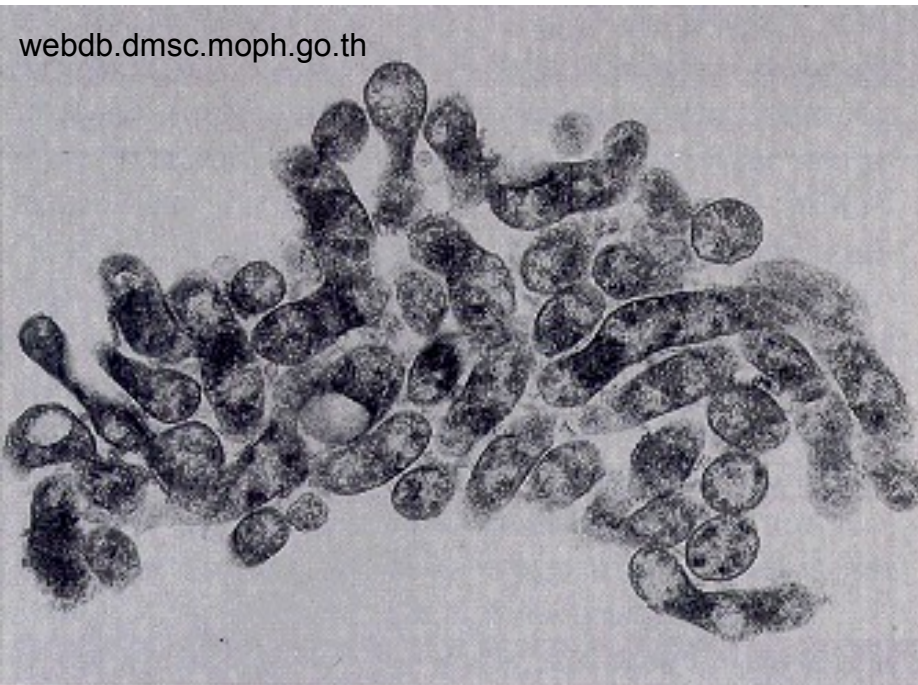
*Mycoplasma genitalium*

- také na pohlavních orgánech, význam nejasný

*Mycoplasma penetrans*

- u nemocných AIDS jako oportunní infekce

# Mykoplasmata



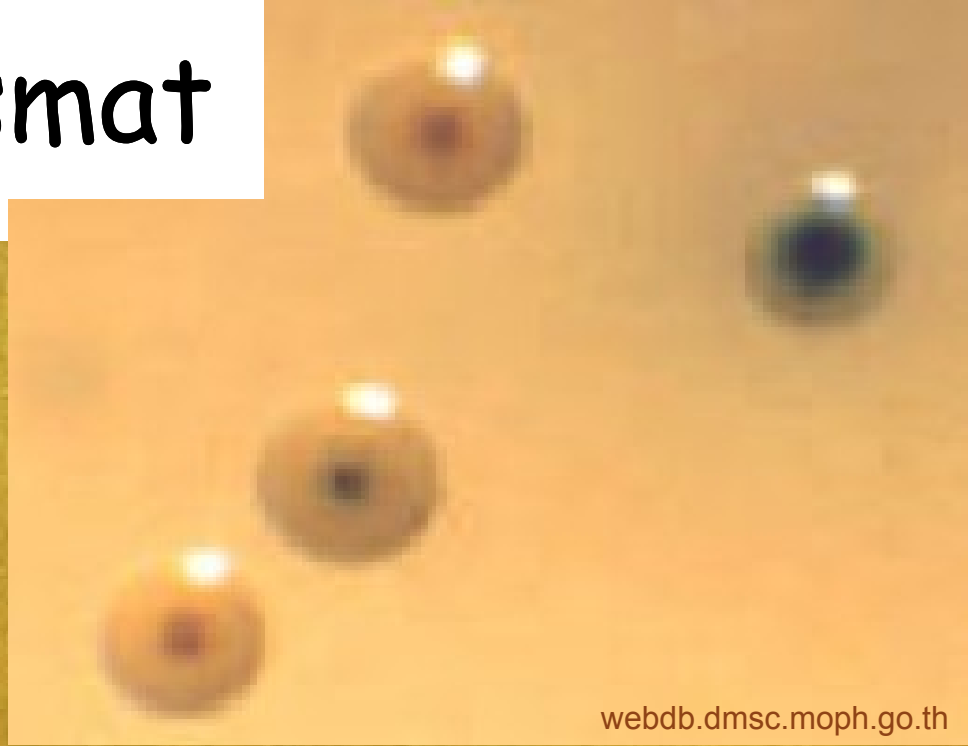
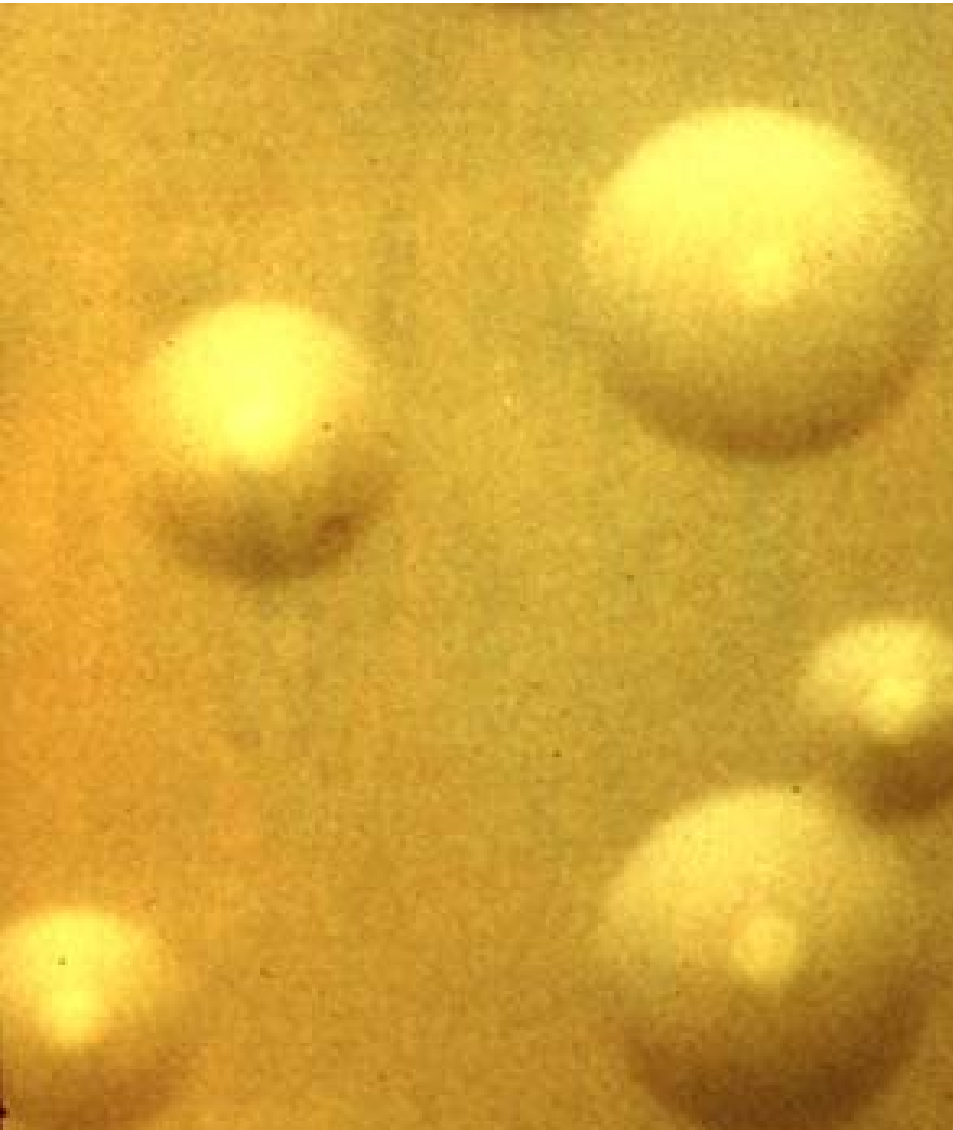
PRINCIPAL  
INC  
NET

**Fig. 17-83 *Mycoplasma*.** Electron micrograph of *Mycoplasma pneumoniae*. The cell lacks a cell wall and is bounded by a cytoplasmic membrane that has a trilaminar structure.

# Kultivace

- Speciální půdy pevné i tekuté
- Rostou pomalu (dny až týdny)
- Na agarové půdě obvykle kolonie vzhledu sázeného vejce, nutno ale prohlížet pod lupou či mikroskopem!
- Toto neplatí pro *Mycoplasma pneumoniae*
- *Ureaplasma urealyticum* - tekuté médium s ureou, zčervenání = přítomnost mikroba
- *Mycoplasma hominis* - totéž, ale substrátem je arginin
- Vzorky pro průkaz urogenitálních mykoplasm se ředí
- Při zasílání vzorků vždy nutné transportní médium

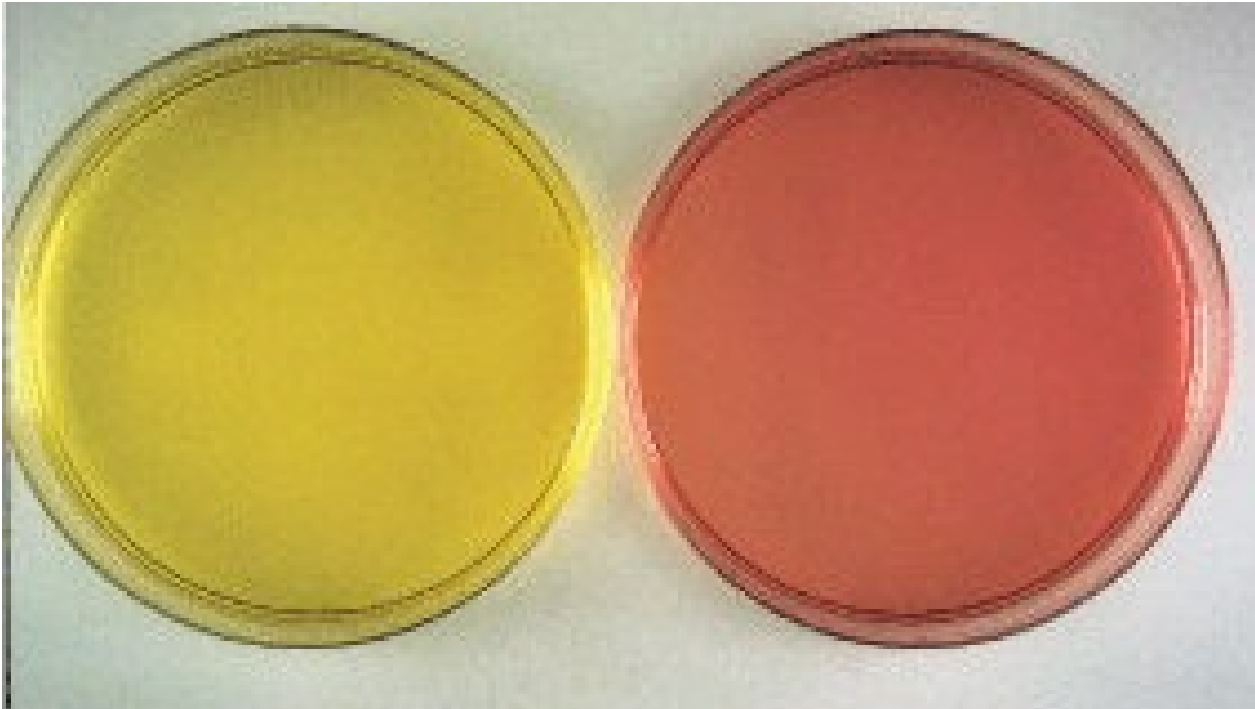
# Kolonie mykoplasmata



[webdb.dmsc.moph.go.th](http://webdb.dmsc.moph.go.th)

# Půdy na urogenitální mykoplasmata

- Na obrázku jsou agarové půdy, u nás se používají půdy tekuté; barevná změna ze žluté na červenou je však stejná



# Nepřímá diagnostika

- KFR, ELISA, imunofluorescence aj. Obvykle zároveň se serologií respiračních virů

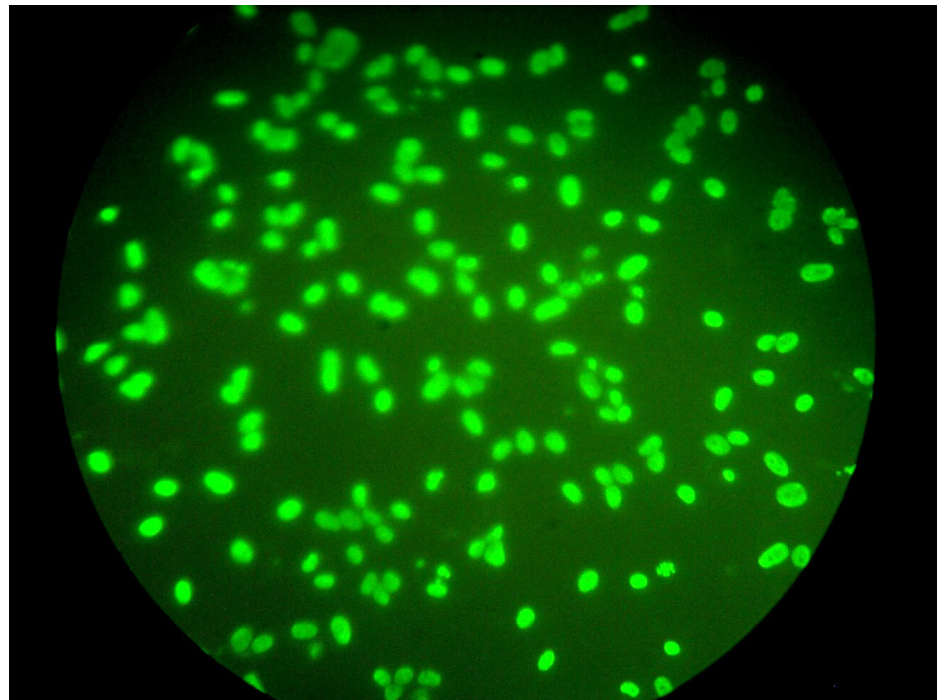
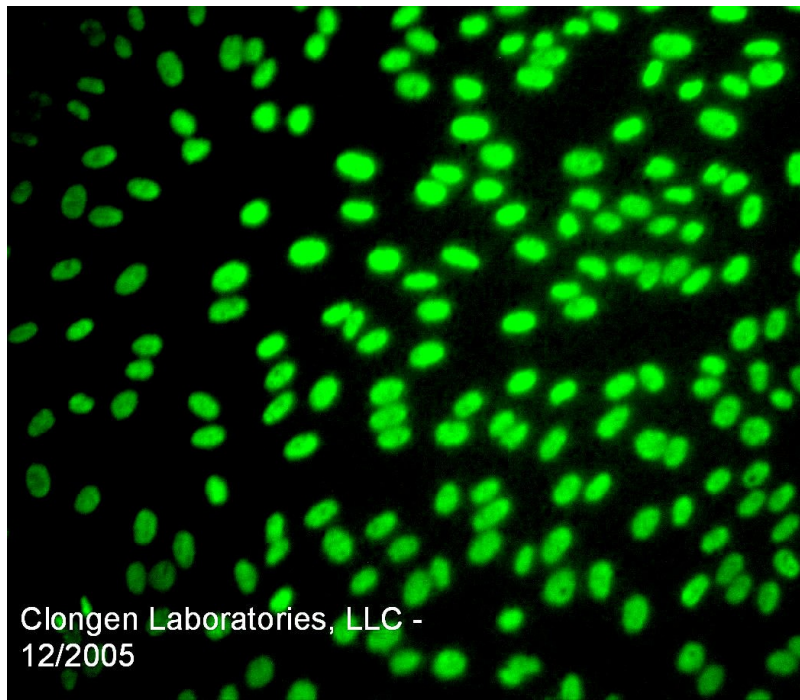
## Léčba

- Nelze použít antibiotika, působící na buněčnou stěnu.
- Účinné jsou **makrolidy** (tj. erytromycin a spol.) a **tetracykliny**.
- U *M. pneumoniae* se zkouší očkování – ve stádiu výzkumů.



# Imunofluorescenční

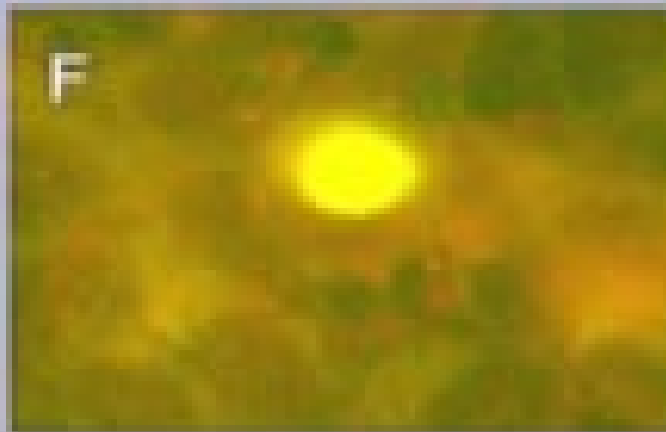
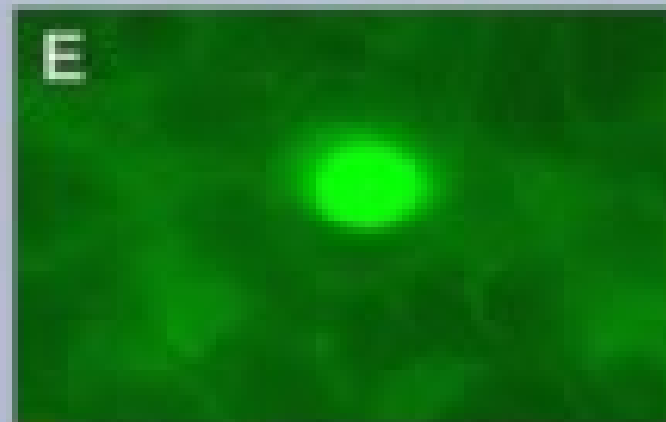
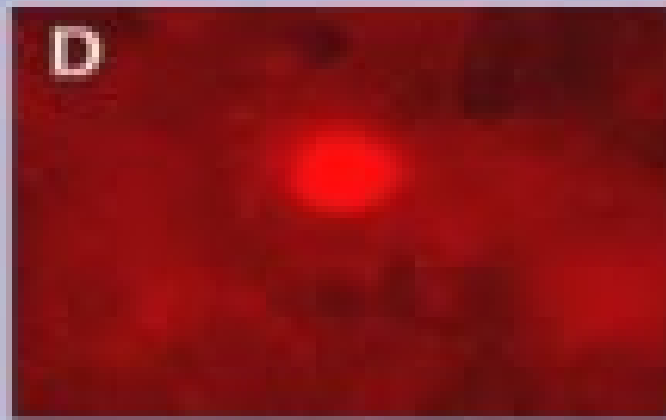
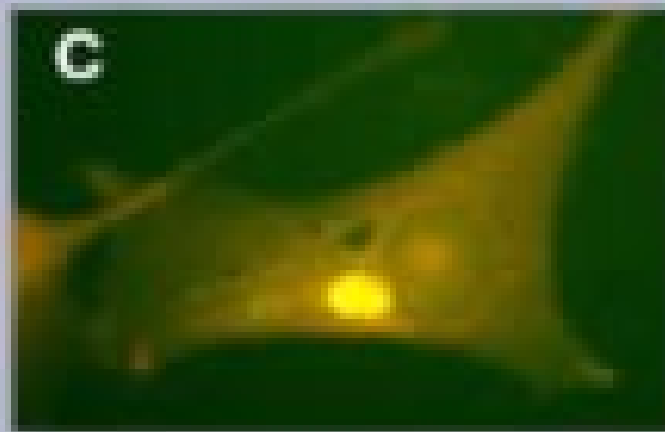
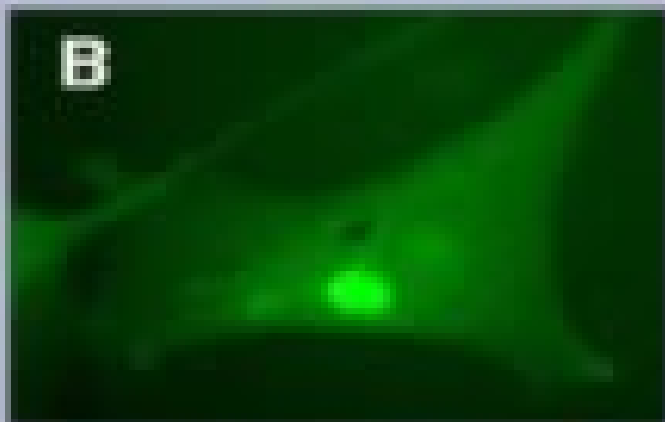
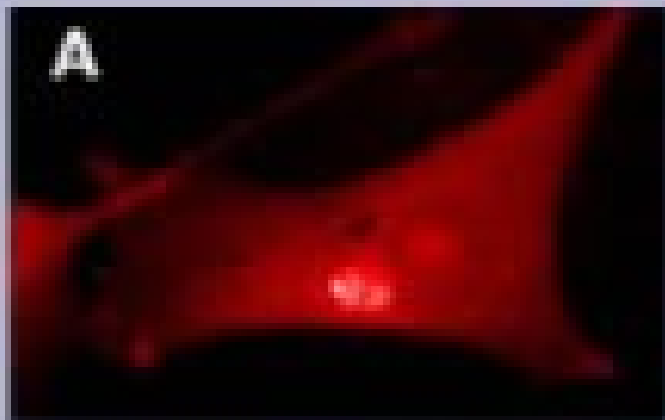
- **průkaz** Vlevo buňky nenapadené mykoplasmaty, vpravo tytéž buňky napadené



# Průkaz PCR

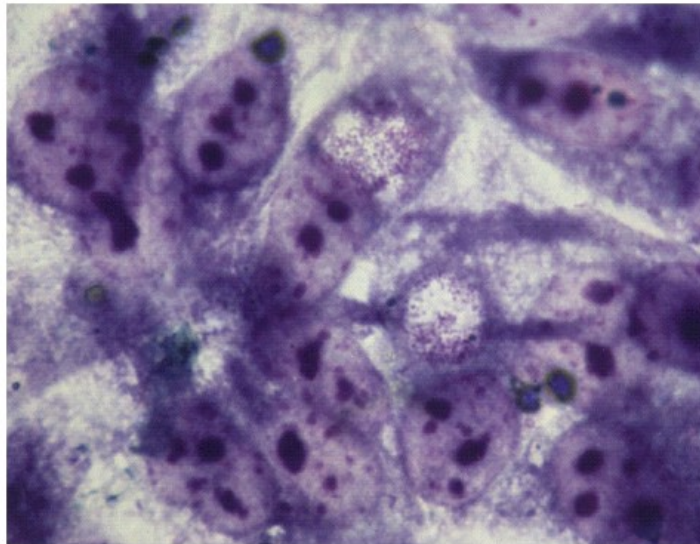


# 3. Chlamydie



# Základní charakteristika

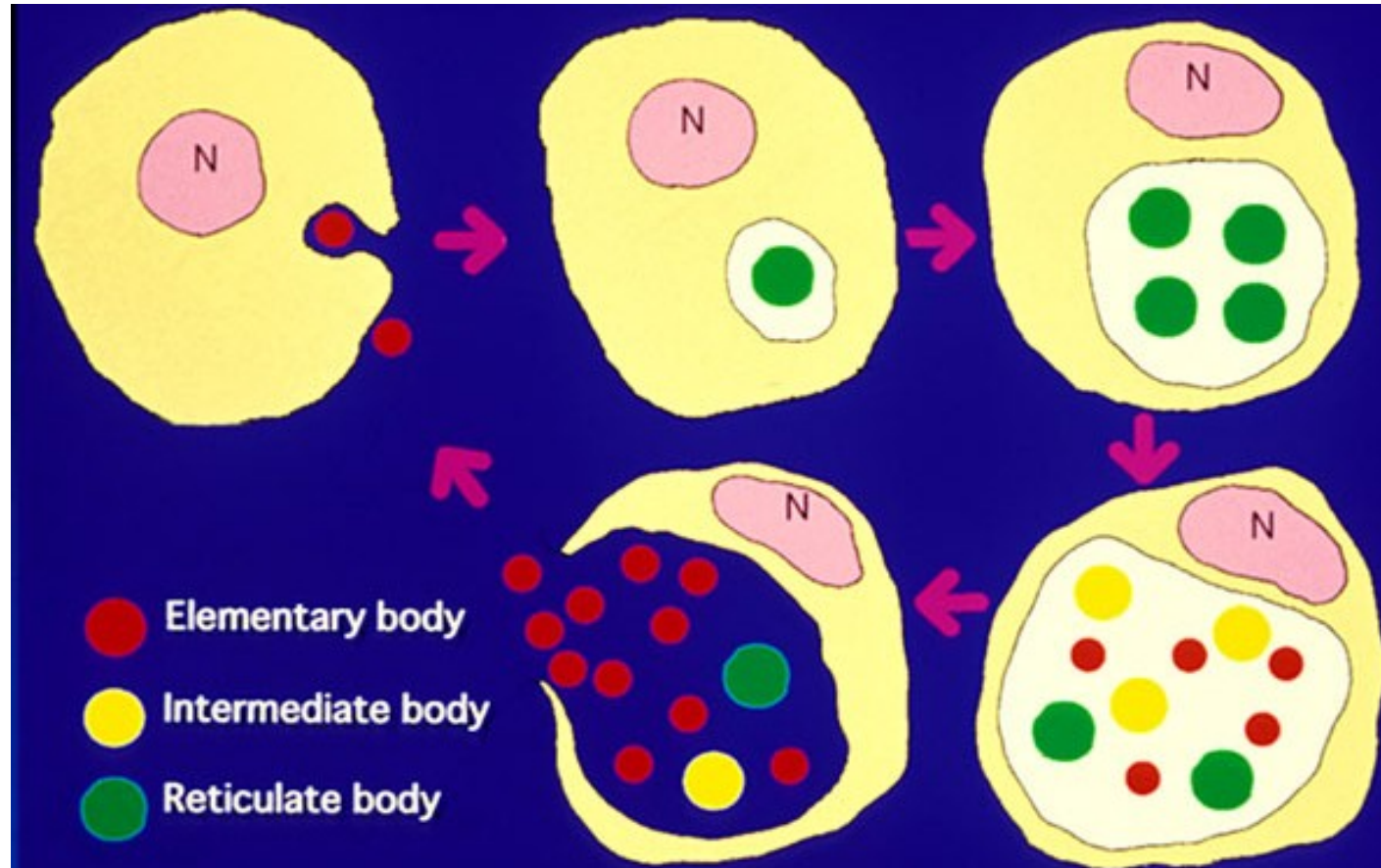
- povinně **nitrobuněční parazité**.
- jsou to přesto **bakterie**, v mnohém blízké gramnegativním
- od plnohodnotné bakterie, se liší především **neschopností vyrobit ATP**
- **mají ale buněčnou stěnu**.



To be seen each cell are two inclusions with elementary bodies. (Giemsa stain)

# Chování chlamydií

- nechají se **pohlit** hostitelskou buňkou
- v ní se **namnoží**
- pak jsou z buňky **vypuzeny** nebo ji **rozloží**



# Klinická charakteristika

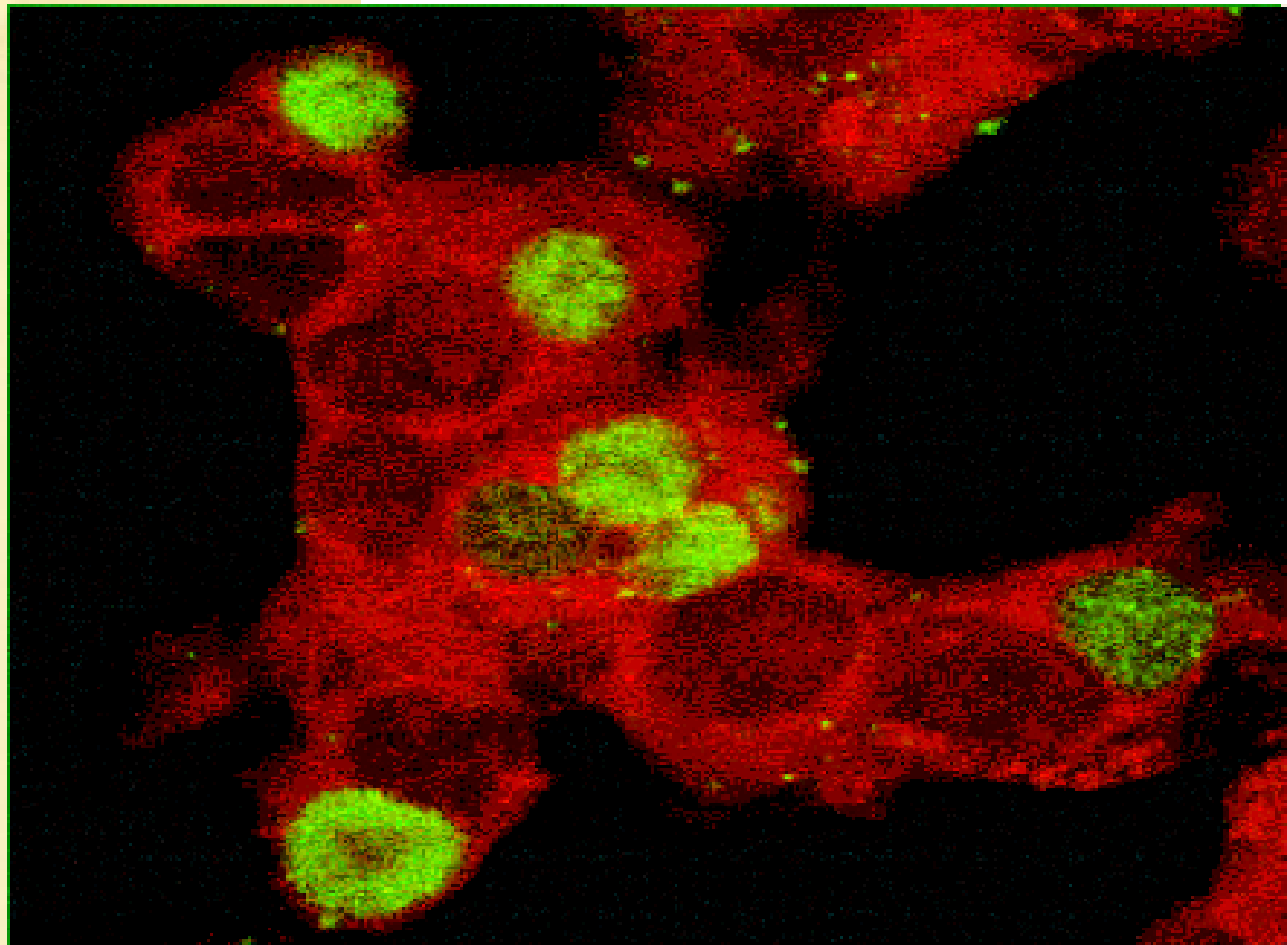
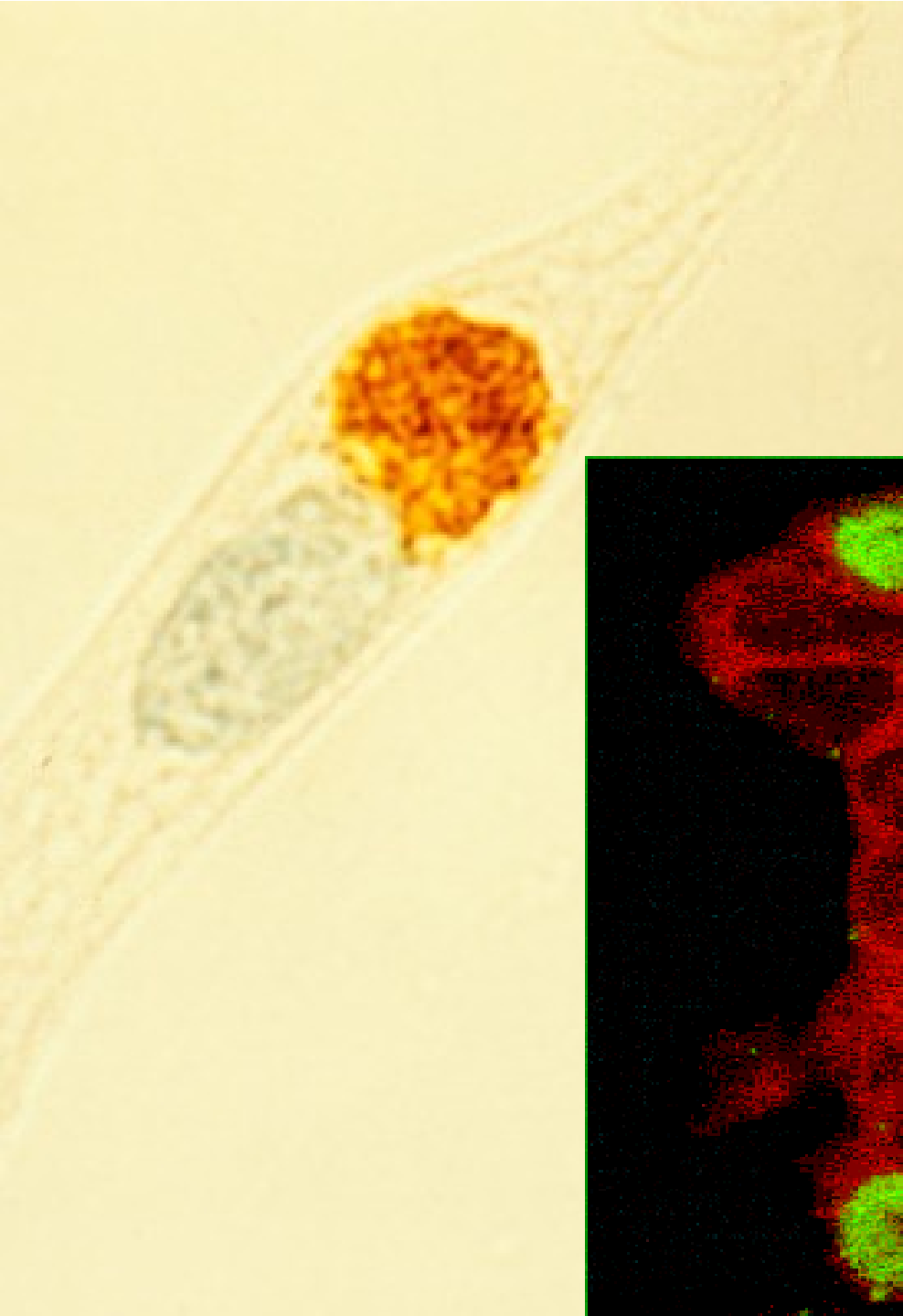
- Způsobují zejména dýchací, oční a urogenitální infekce (viz dále)

## Přenos infekce

- Plicní chlamydie se přenášejí vzduchem, oční kontaktem, urogenitální hlavně pohlavně

## Prevence a léčba

- Specifická **prevence** (očkování) neexistuje
- V **léčbě** se používají tetracykliny a makrolidy



# *Chlamydia trachomatis*

- onemocnění závisí na serotypu:
- Serotypy L1, L2, La2 a L3
  - vyvolávají tropickou pohlavní nemoc - **lymphogranuloma venereum**.
- Serotypy D až K
  - způsobují pohlavně přenosná onemocnění ve **vyspělých zemích**
  - často bez příznaků
  - možné záněty různých částí pohlavního ústrojí
  - možná neplodnosti
  - mohou též způsobit záněty spojivky - **paratrachom**



# *Chlamydia trachomatis*

- Serotypy A, B, Ba a C
  - způsobují **trachom** - nejčastější příčinu slepoty v rozvojových zemích
  - postižen téměř **každý desátý obyvatel zeměkoule** (tj. asi půl miliardy lidí!)
  - začíná jako **zánět spojivek**
  - **slepota** přichází během 25-30 let
  - **přenos** dotykem a nespecifickými přenašeči (mouchy).



# Trachom



<http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Image:Trachoma.jpg>

# *Chlamydomphila pneumoniae*

- především onemocnění dýchacích cest
- od rým a zánětů dutin až po záněty plic

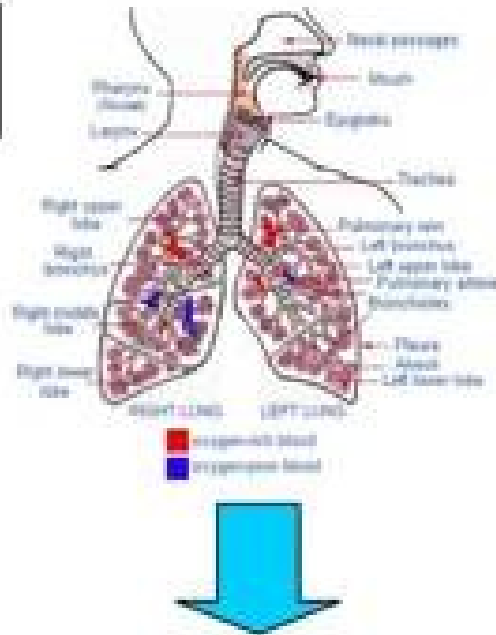
## *Chlamydia psittaci*

- ptačí nemoc – **ornitóza**
- závažnější papouščí nemoc – **psitakóza**
- důležité je **postižení dýchacích cest i jiných orgánů**, např. jater
- na chlamydie **poměrně odolné**, proto přenos i trusem ptáků

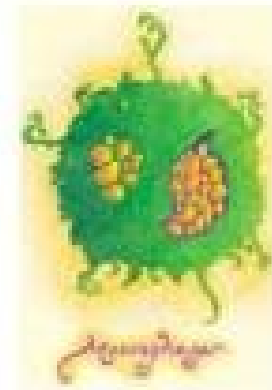
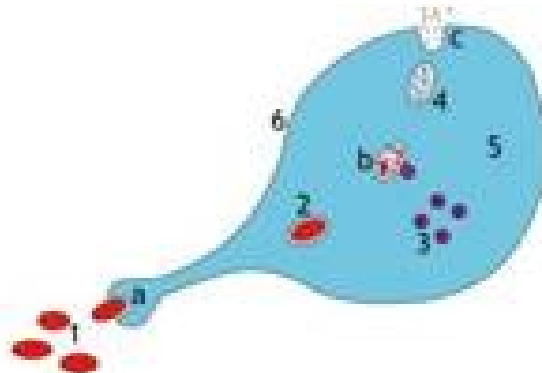
# Schematic of Dr. Stratton's Theorized Course of *Chlamydia pneumoniae* Infection and Spread to Multiple Organ Systems

## I. Respiratory system: Initial source of Cpn

1. Dýchací systém je původním zdrojem *Ch. pneumoniae*
2. Infikované makrofágy a neutrofily zanesou *Ch. pneumoniae* z plic do krevního řečiště

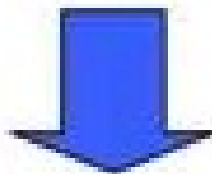


Bronchitis  
Pneumonia  
Sinusitis  
Laryngitis



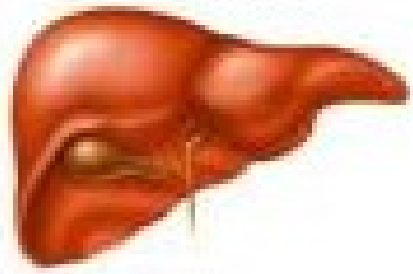
II. Infected macrophages  
and neutrophils carry Cpn  
from lungs into the blood  
stream:

3. Cirkulující infikované imunitní buňky infikují „filtrovací“ orgány, a ty se stávají továrnami na elementární tělíška (játra, kostní dřeň, slezina, kůže, ledviny)



**III. Circulating infected immune cells infect filter organs become EB factories:**

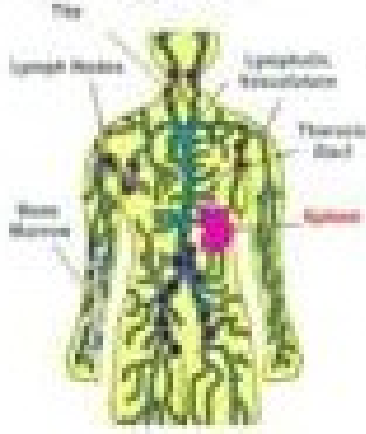
Liver



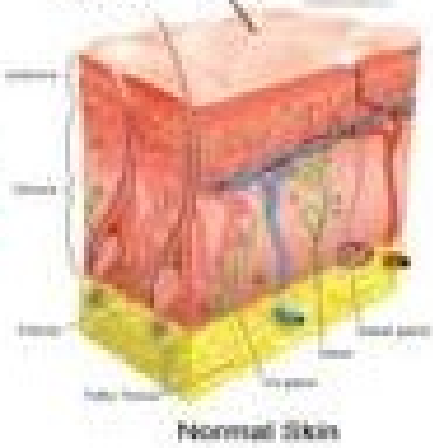
Bone Marrow



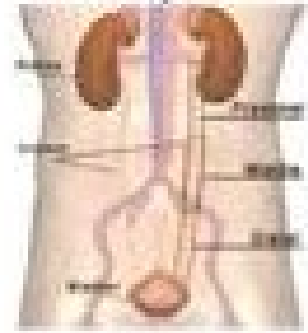
Spleen



Skin

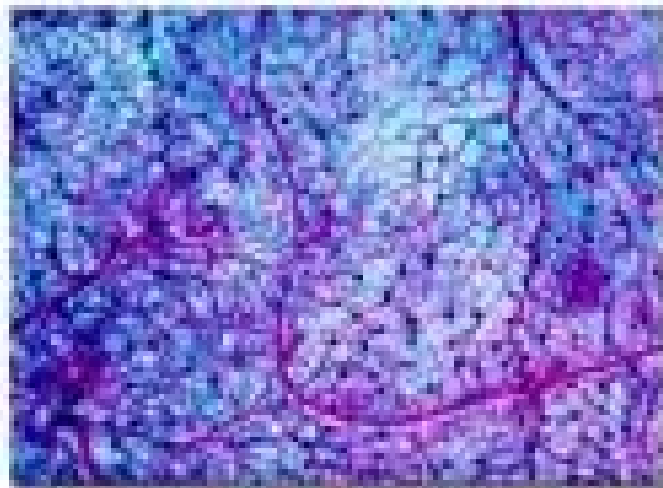


Kidneys

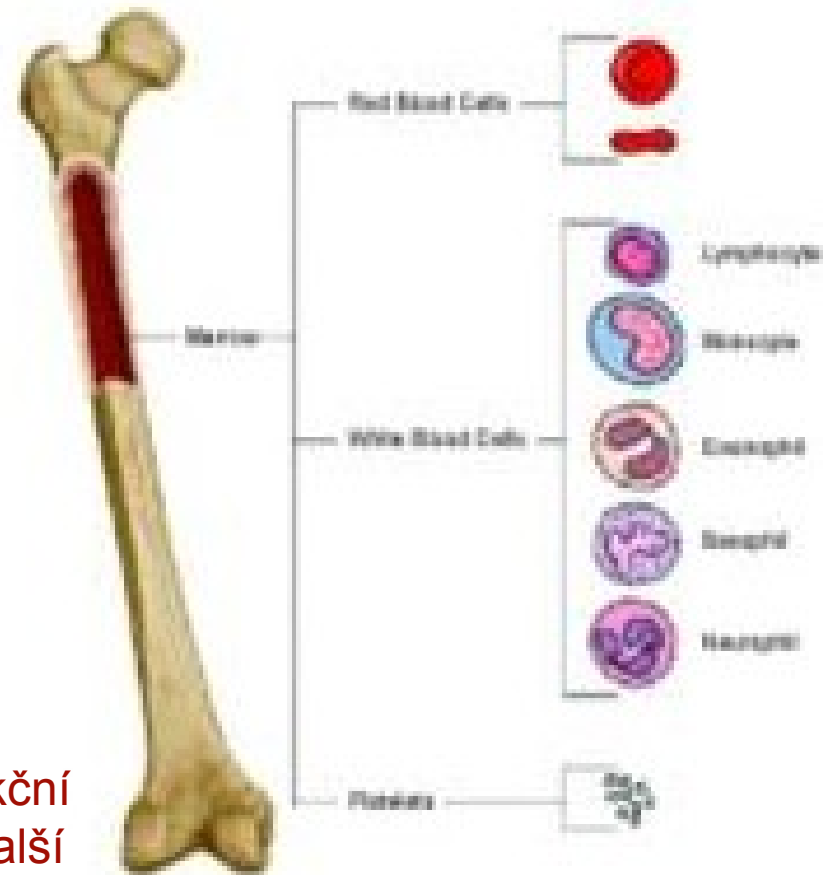


**IV.** EB's also set up shop in small blood vessels (get stuck in capillary beds) and are carried by red blood cells into other tissues.

4. Elementární tělíška se také usazují v malých cévách (objevují se v endotelu kapilár) a červenými krvinkami jsou zanášeny do jiných tkání



**V.** Vascular infection then further infects bone marrow cells, which now produce infected and dysfunctional immune cells (white cells, macrophages, etc.), and other organs:



Infikované cévy jsou pak dále zdrojem infekce pro buňky kostní dřeně, které nyní produkují dysfunkční imunitní buňky (bílé krvinky, makrofágy atd.) a další orgány. Výsledky: snížené funkce bílých krvinek aj.

### **Result:**

Neutropenia, low NK cells, infected macrophages, dysfunctional immune cells; lowered immune function; lowered organ functions, etc



# *Coxiella burnetii*

- Je to drobná G- tyčinka ( $1 \times 0,3 \mu\text{m}$ ), ale barví se spíše dle Giemsy či Giménezze
- Způsobuje takzvanou **Q-horečku**, poprvé popsanou 1937 v Austrálii
- Jde o **akutní horečnaté onemocnění** s atypickou pneumonií nebo chronickou infekci s endokarditidou. Může postihnout i játra či mozkové blány
- Vyskytuje se **ve všech světadílech**. Zdrojem jsou hlodavci, přenašečem klíšťata

# Odebírané vzorky u chlamydií

- U nepřímého průkazu samozřejmě sérum
- U přímého průkazu plicních chlamydióz sputum, případně jiný vhodný materiál (např. bronchoalveolární laváž)
- U urogenitálních chlamydióz např. **výtěr z cervixu na suchém tamponu** (protože se zpravidla používá průkaz antigenu nebo PCR, ne kultivace)



# Diagnostika chlamydií

- Mikroskopie s použitím speciálních barviv je možná, ale běžně se neprovádí
- Gramem se nebarví.
- Pro kultivaci nutné speciální odběrové médium
- Kultivace na buněčných kulturách jako u virů  
Pozorují se buněčné inkluze
- Významný je průkaz antigenu, např. ELISA
- Nepřímý průkaz: KFR a ELISA.
- **Genetické metody:** genová sonda, PCR, LCR

## Léčba

- Tetracykliny, makrolidy

# Z diagnostiky chlamydií

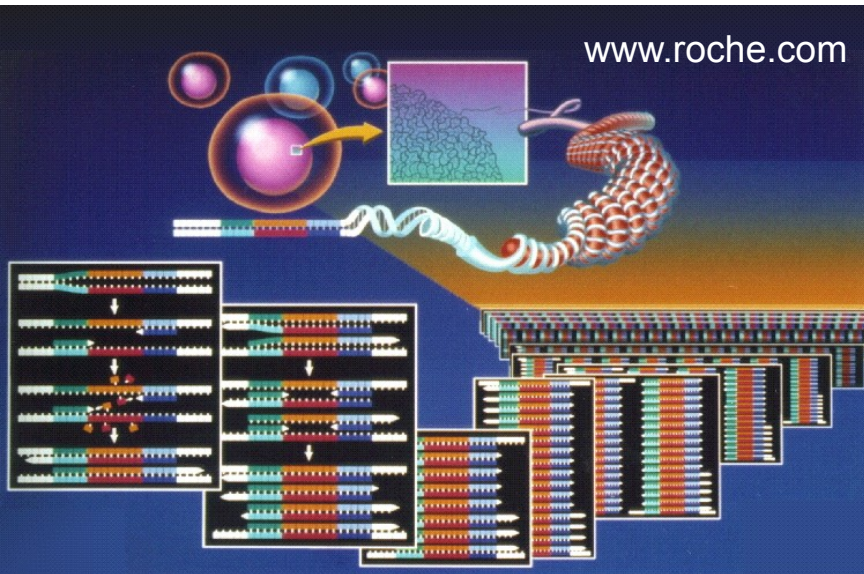
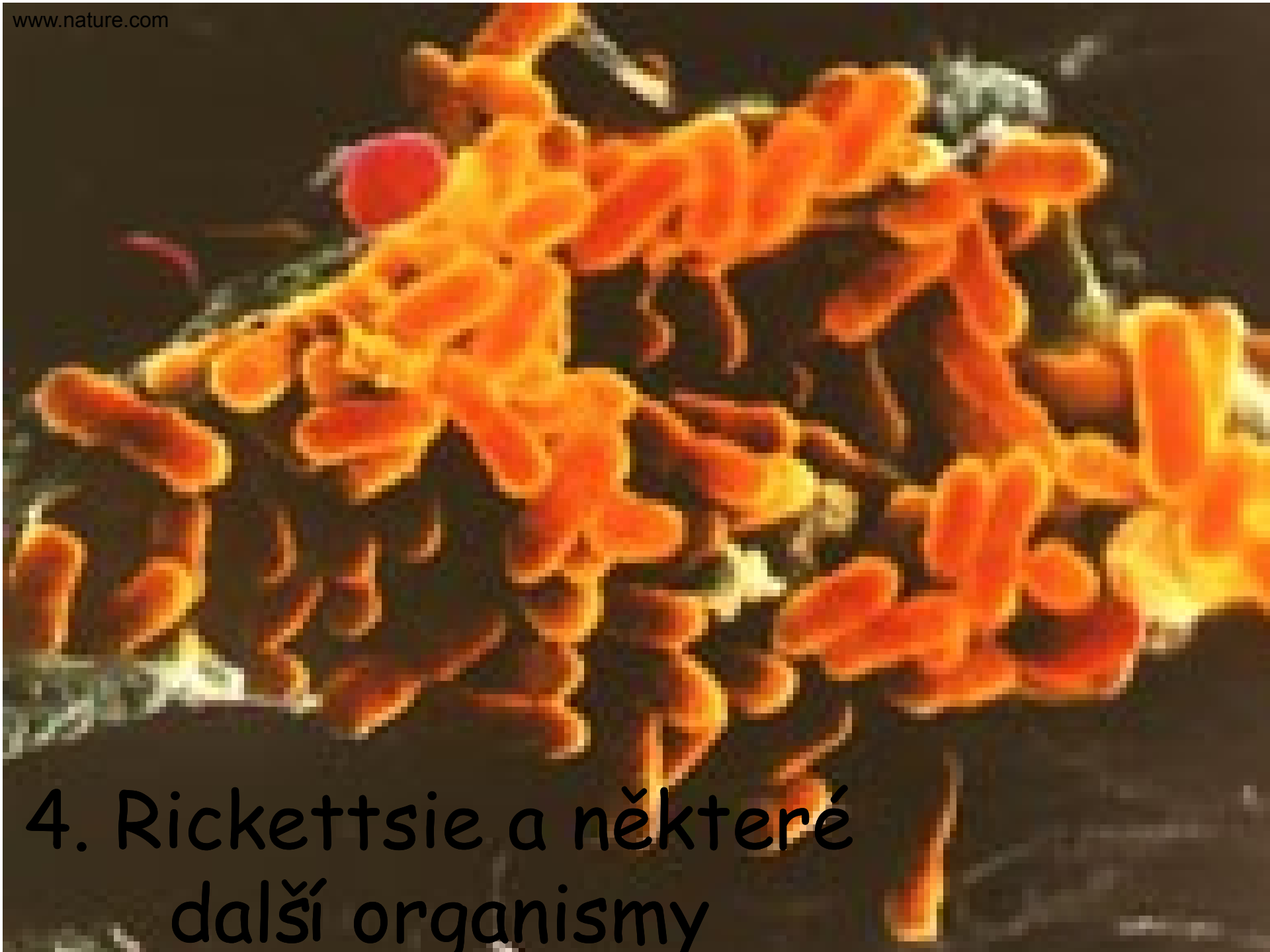


Foto DVH



## 4. Rickettsie a některé další organismy

# Základní charakteristika

- Podobně jako chlamydie odebírají z hostitelských buněk ATP a navíc i jiné živiny
- Jsou rovněž povinně nitrobuněčnými parazity
- Při výzkumu rickettsií přispěl badatel Stanislav Prowazek z Jindřichova Hradce
- Některé druhy, dříve považované za příbuzné rickettsií, se dnes za příbuzné nepovažují, dokonce nejde o povinně nitrobuněčné parazity. Všechny jsou to ale drobné, obtížně kultivovatelné **bakterie**

# Klinická charakteristika a přenos

- Způsobují různé choroby, často horečnaté (viz dále), **často přenášené členovci**

## Léčba

- Používají se zpravidla **tetracykliny** a jejich deriváty. To platí pro naprostou většinu z nich, jen u ***Bartonella bacilliformis*** se používá spíše **penicilin a streptomycin**

# Jak je to tedy s tou příbuzností (aneb Taxonomie)

- Řád Rickettsiales byl rozdělen:
  - Čeleď *Rickettsiaceae* - rody ***Rickettsia*** a ***Orientia***
  - Čeleď *Anaplasmataceae* - rody ***Anaplasma***, ***Ehrlichia***, *Neorickettsia*, *Wolbachia*
- Do řádu Rickettsiales dnes již nepatří:
  - ***Coxiella*** (samotná čeleď *Coxiellaceae* v řádu Legionellales, tedy k legionelám)
  - ***Bartonella*** (čeleď *Bartonellaceae* v řádu Rhizobiales). Do rodu *Bartonella* patří i bakterie, dříve řazené do rodu *Rochalimea*

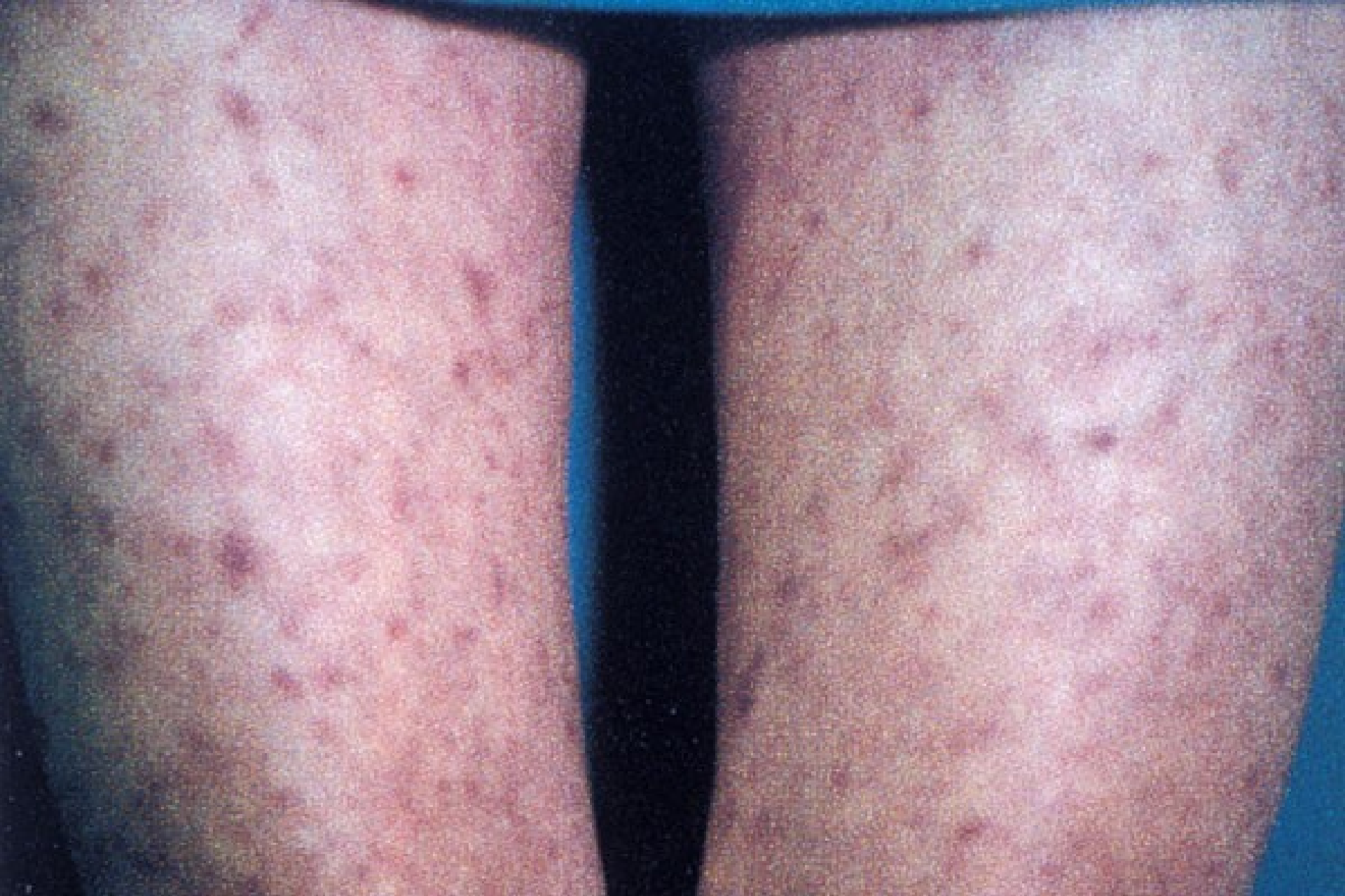


# *Rickettsia*

- Jsou to malé kokobacily velké 0,2 až 0,5  $\mu\text{m}$
- Barví se např. dle Giemsy
- Přenašečem jsou **klíšťata, vši a blechy**
- Onemocnění se vyskytovalo **i u nás, např. za válek**; některé rickettsiózy se i dnes vyskytují v Evropě, většina však spíše v tropech a subtropích, zejména v Africe a Latinské Americe
- Rozlišuje se **skupina skvrnitých horeček** a **skupina skvrnitého tyfu** (tyfových horeček)

# Rickettsie skvrnitých horeček

- Přenos **klíšťaty**
- Česky také „**purpurové horečky**“
- Příkladem je **horečka Skalistých hor** (také Rocky Mountains spotted fever, RMSP; jejím původcem je ***Rickettsia rickettsii***), dále Středozemní, Astracháňská či Africká skvrnitá (různé další druhy rickettsií)
- Existuje i ***Rickettsia slovaca***, která způsobuje onemocnění s horečkou příškvary ve vlasaté části hlavy. Vyskytuje se mj. na Slovensku
- ***Rickettsia akari*** způsobuje tzv. **rickettsiové neštovice**



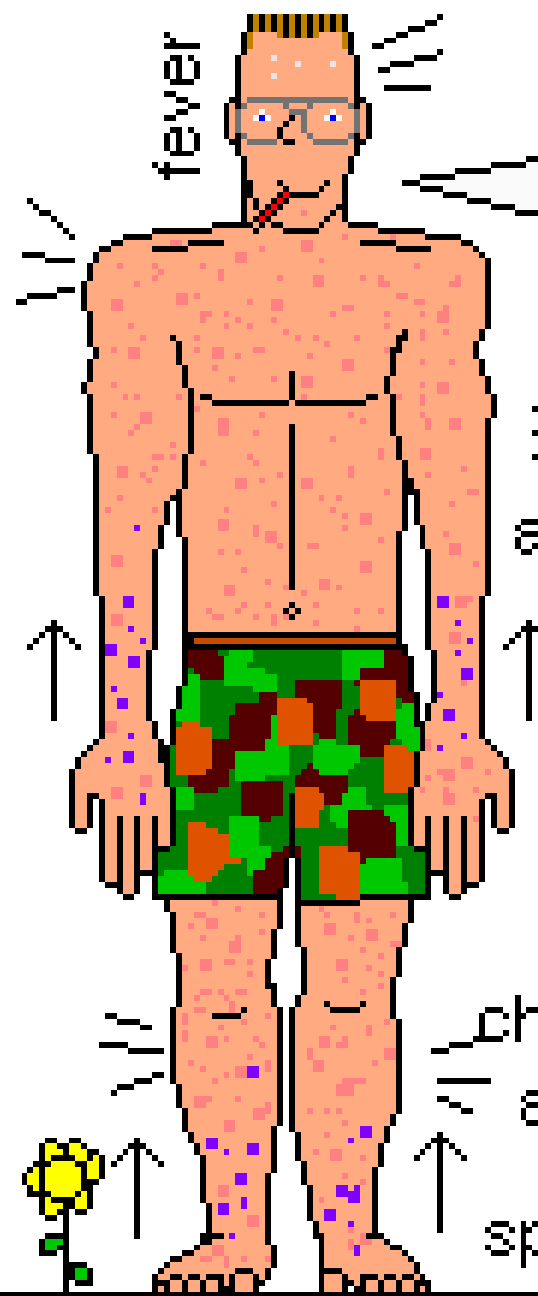
# Rocky Mountain Spotted Fever

Doc -- PLEASE  
don't miss this one!

The rash is usually  
absent at the onset,  
and may not appear.

"The usual" anti-  
biotics that kill  
most bugs don't  
affect RMSF.

Uh, there weren't  
any ticks on me  
when I got home.



fever

aches

rash moves  
centripetally  
and becomes  
hemorrhagic

check palms  
and soles

spring and summer

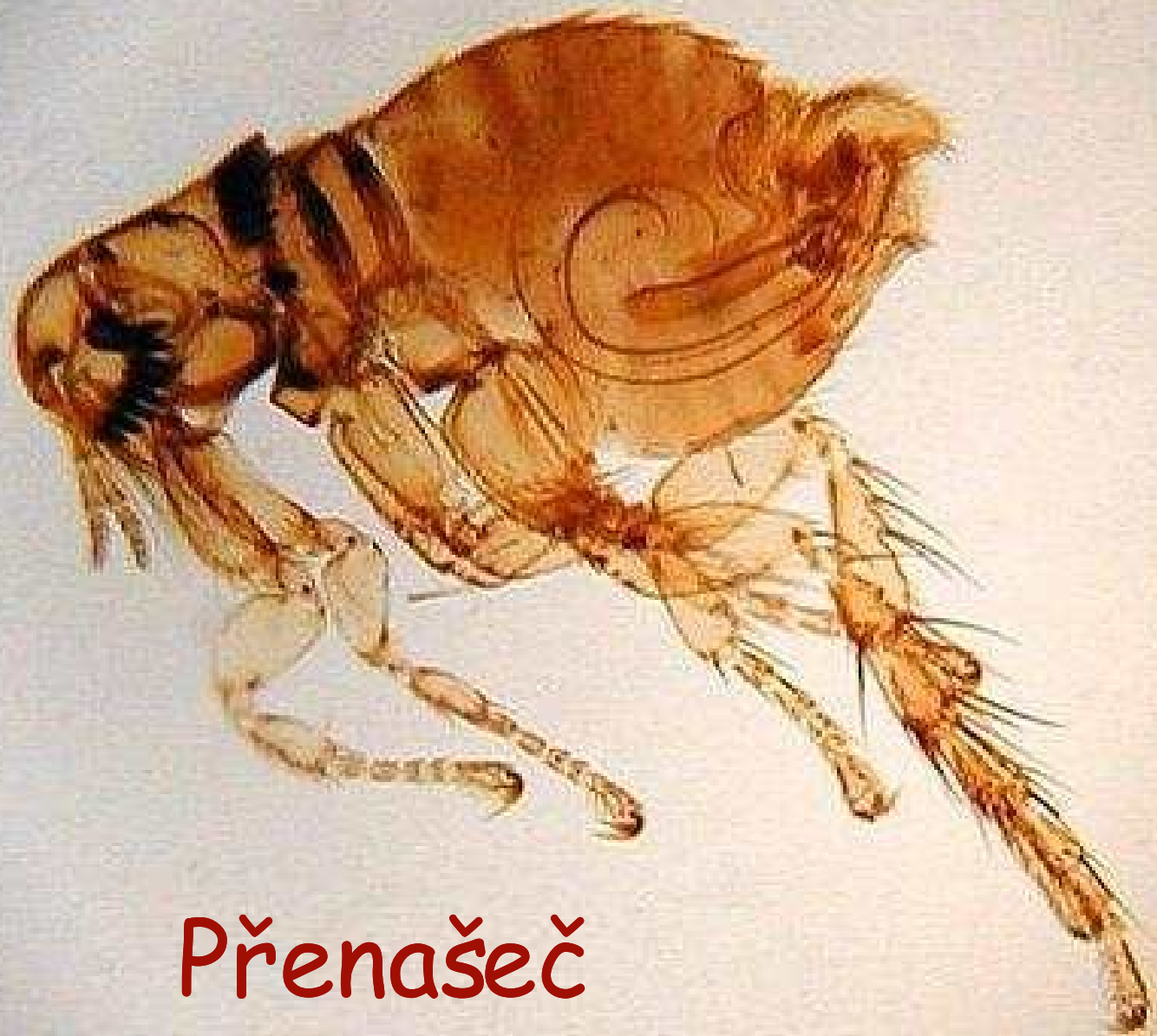
[www.pathguy.com](http://www.pathguy.com)

Easy to treat;  
often fatal  
if missed!

# Rickettsie tyfových horeček

- Přenos šatními **vešmi a blechami**
- Projevují se opět **horečkou a vyrážkou**
- Klasický je **skvrnitý tyfus**, způsobený ***Rickettsia prowazekii***. Oba badatelé, kteří mu dali jméno, na něj zemřeli
- Po prodělání může mikrob přetrvávat v endoteliálních buňkách a po letech může vzniknout mírnější **Brillova-Zinsserova nemoc**
- Existuje také **endemický tyfus** (též myší tyfus), způsobený ***Rickettsia typhi***

Flea 40x



Přenašeč

# *Orientia*

- Jediným druhem je ***Orientia tsutsugamushi*** (dříve *Rickettsia tsutsugamushi*)
- Způsobuje **křovinný tyfus**, nazývaný též japonská říční horečka či horečka cucugamuši (cucuga = onemocnění, muši = roztoč; přenos roztoči)
- Význam onemocnění vzrostl za II. světové války a za války ve Vietnamu
- Vyskytuje se hlavně **ve východní a jihovýchodní Asii**

# Prowazek

[www.quido.cz/osobnosti/images/prowazek.gif](http://www.quido.cz/osobnosti/images/prowazek.gif)



[www.amphilsoc.org](http://www.amphilsoc.org)

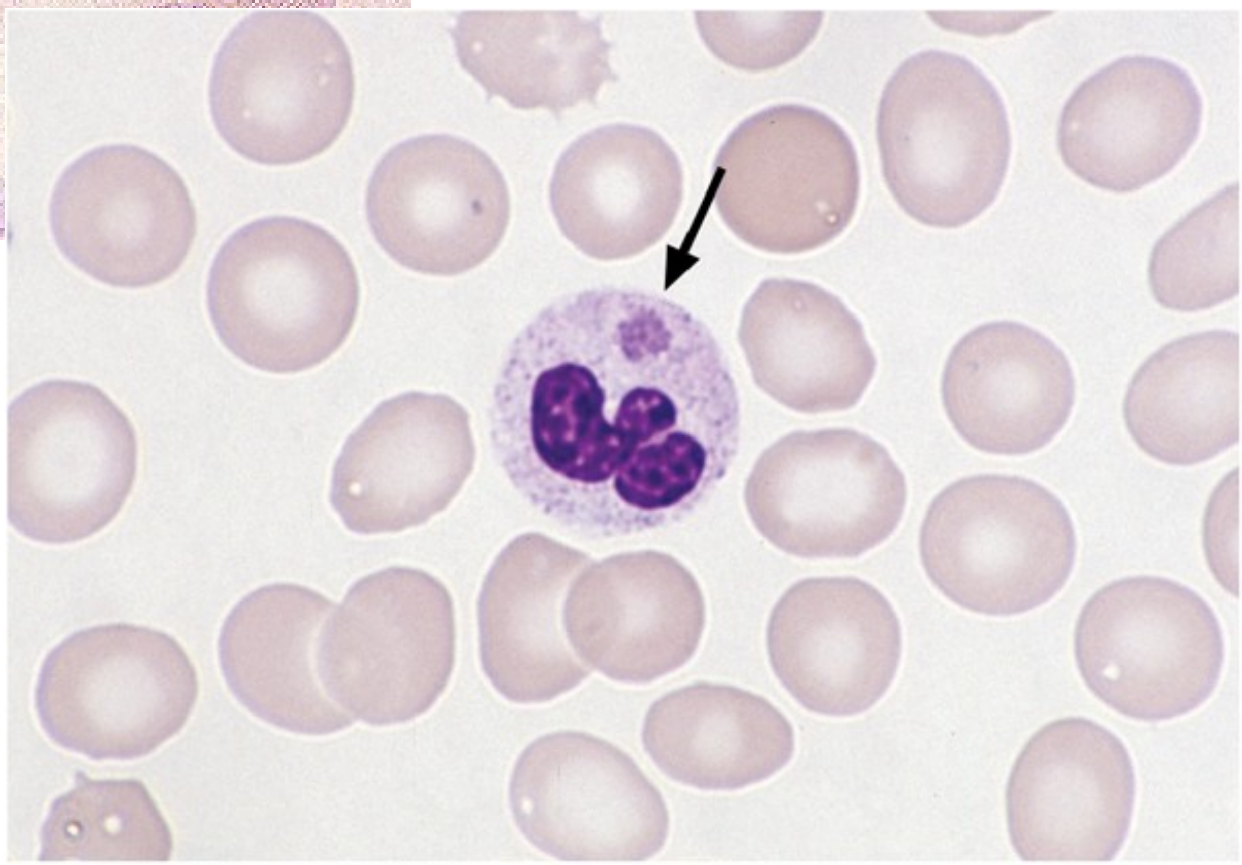
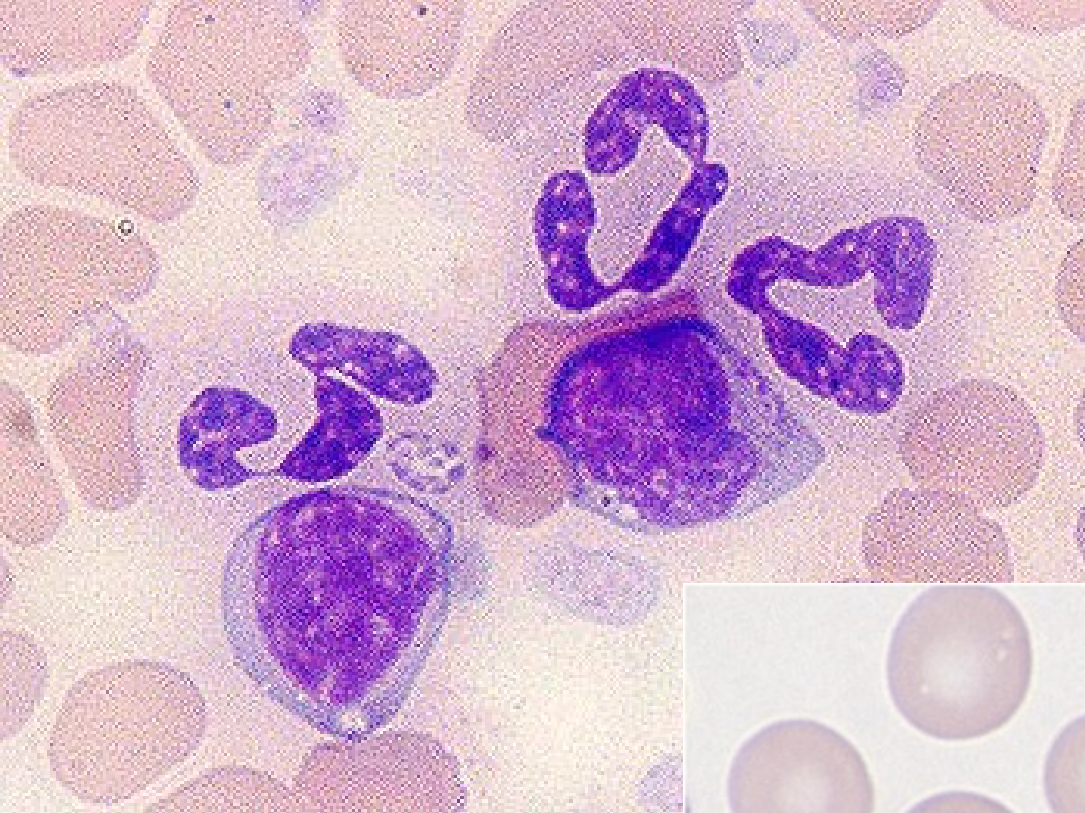


# Stanislaus Prowazek (1875-1915)

- "Nikdo nemůže vyjádřit mínění o povaze viru jen na základě experimentů, tak, jak se v nynější době stává se dogmatem."
- Mikrobiolog a zoolog a objevitel původce skvrnitého tyfu **Stanislaus Prowazek** se narodil v Jindřichově Hradci v rodině důstojníka rakouské armády dne 12. listopadu 1875. Studoval na přírodovědecké fakultě v Praze a ve Vídni. Jeho doktorská práce zaujala Paula Ehrlicha (pozdějšího držitele Nobelovy ceny). A tak se Prowazek stal jeho asistentem. Postupně se stává nadějí německé medicínské parazitologie. Prowazek se stává vedoucím protozoologické laboratoře Institutu pro tropické choroby v Hamburgu. Další osudy této erudované osobnosti jsou spojeny se skvrnitým tyfem, typickou válečnou chorobou. Za tou se Prowazek v roce 1913 vypravuje do Srbska. Prowazek v choťebuzském zajateckém lágru studoval nad mikroskopem tyfový materiál nemocných zajatců. Toto studium se mu stalo osudným. Podobně jako Ricketts i on se nakazil skvrnitým tyfem a dne 17. února 1915 zemřel.
- 99 [www.quido.cz/osobnosti/images/prowazek.gif](http://www.quido.cz/osobnosti/images/prowazek.gif)

# *Anaplasma phagocytophilum*

- Často je z praktických důvodů původce řazen mezi ehrlichie. Vyskytuje se v Evropě i USA
- Způsobuje nemoc zvanou **HGE (human granulocytar ehrlichiosis) - anaplazmózu**
- Příznaky jsou **horečka, bolesti hlavy a svalů**
- Onemocnění přenášejí klíšťata, někdy se hovoří o **klíšťové ehrlichioze**, po borelióze a klíšťové encefalitidě je to třetí nejvýznamnější klíšťové onemocnění u nás
- asymptomatická



# Ehrlichie (ostatní)

- *Ehrlichia chafeensis* se vyskytuje převážně v USA. Způsobuje nemoc zvanou **HME** (human monocytar ehrlichiosis); nevolnost, horečka, bolest hlavy a další
- *Ehrlichia ewingii* se také vyskytuje v USA. způsobuje tzv. **Ewingovu ehrlichiozu** (bolest hlavy, horečka, hlavně oslabení pacienti)
- Příbuzná *Neorickettsia sennetsu* se vyskytuje ve východní Asii a způsobuje horečku sennetsu. Na rozdíl od ostatních ji nepřenášejí klíšťata, člověk se nakazí pozřením syrových ryb (japonské suši)

# *Coxiella burnetii*

- Je to drobná G- tyčinka ( $1 \times 0,3 \mu\text{m}$ ), ale barví se spíše dle Giemsy či Giménezze
- Způsobuje takzvanou **Q-horečku**, poprvé popsanou 1937 v Austrálii
- Jde o **akutní horečnaté onemocnění** s atypickou pneumonií nebo chronickou infekci s endokarditidou. Může postihnout i játra či mozkové blány
- Vyskytuje se **ve všech světadílech**. Zdrojem jsou hlodavci, přenašečem klíšťata

# *Bartonella*

- Jsou to **G- tyčinky**, barví se však lépe Giemsou. Jsou jen fakultativně intracelulární.
- Jsou dokonce schopny růst na krevním nebo čokoládovém agaru, musí ale mít 10 %  $CO_2$  a **vyrostou až za 5 až 42 dní**. Proto je i u nich podobná diagnostika jako u ostatních
- Mohou **přežívat v erythrocytech**, což je chrání před imunitní odpovědí i antibiotiky

# Jednotlivé druhy 1

- ***Bartonella quintana*** (dříve *Rochalimea*) je původcem volyňské či zákopové horečky, známé z I. světové války. Dnes může být problémem u bezdomovců, narkomanů či alkoholiků. Jde o horečku s bolestmi.
- ***Bartonella hensellae*** způsobuje tzv. bacilární angiomatózu (porušení kůže a vnitřních orgánů) a některé případy nemoci z kočičího škrábnutí (další má na svědomí *Afipia felis*)



# Jednotlivé druhy 2

- ***Bartonella bacilliformis*** je původcem **horečky Oroya**. Smrtnost horečky Oroya je až 40 %. Vyskytuje se hlavně v Jižní Americe
- Při horečce, ale i v případě, kdy horečka není přítomna, je také možný výskyt tzv. **peruánských bradavic** (*verruca peruviana*)
- Jeden peruánský student medicíny chtěl dokázat, že peruánské bradavice způsobuje mikrob. Naočkoval se materiálem z bradavice a zemřel na horečku Oroya. Ta se po něm jmenuje také **Carrionova choroba**



# Diagnostika rickettsií a dalších druhů

- se provádí jen ve vyčleněných laboratořích za zvlášť přísných bezpečnostních opatření
- mikroskopie se zpravidla neprovádí
- kultivace na žloutkovém vaku nebo buněčných kulturách
- antigenní analýza imunofluorescencí
- PCR
- nepřímý průkaz KFR, aglutinací a imunofluorescencí
- u některých rickettsií funguje zkřížená aglutinace - protilátky reagují s O antigeny některých nepohyblivých kmenů Protea (tzv. Weil-Felixova reakce)

Děkuji za pozornost

