

Lékařská mikrobiologie pro ZDRL

Týden 19:

Přehled spirochet a ostatních bakterií

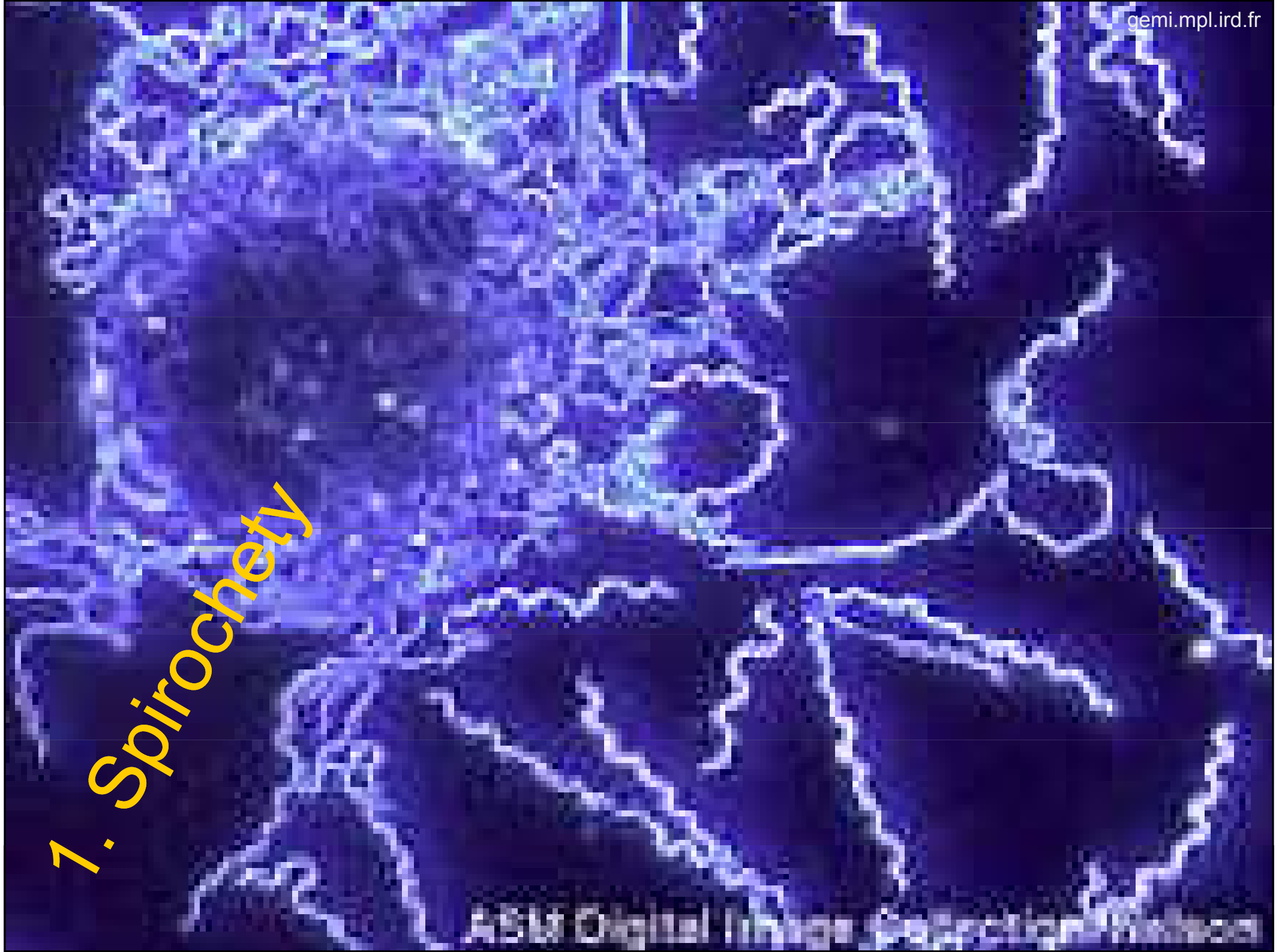
Ondřej Zahradníček 777 031 969

zahradnicek@fnusa.cz ICQ 242-234-100

Co nás dnes čeká

- **Spirochety – spirální bakterie**
 - Rod *Treponema*
 - Rod *Borrelia*
 - Rod *Leptospira*
- **Mykoplasmata**
- **Rickettsie** a bakterie zpravidla řazené do jejich příbuzenstva
- **Chlamydie** (Chlamydia, Chlamydophilla)

1. Spirochety



Úvod: Z medické hymny „Diabetes mellitus, icterus et vomitus“

(Druhá sloka)

Treponema pallidum

Gonococcus ruber

Ulcus molle, *ulcus durum*

Molle est reparaturum

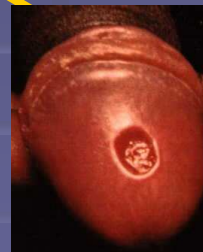
Nos curabit ...

*(doplní se jméno
vhodného urologa či
dermatovenerologa)*

Původce syfilis

Starý název původce
kapavky (*N. gonorrhoeae*)

Měkký vřed – choroba
způsobovaná *Haemophilus
ducreyi*



www.med.sc.edu

Tvrdý vřed – jeden
z typických příznaků syfilis

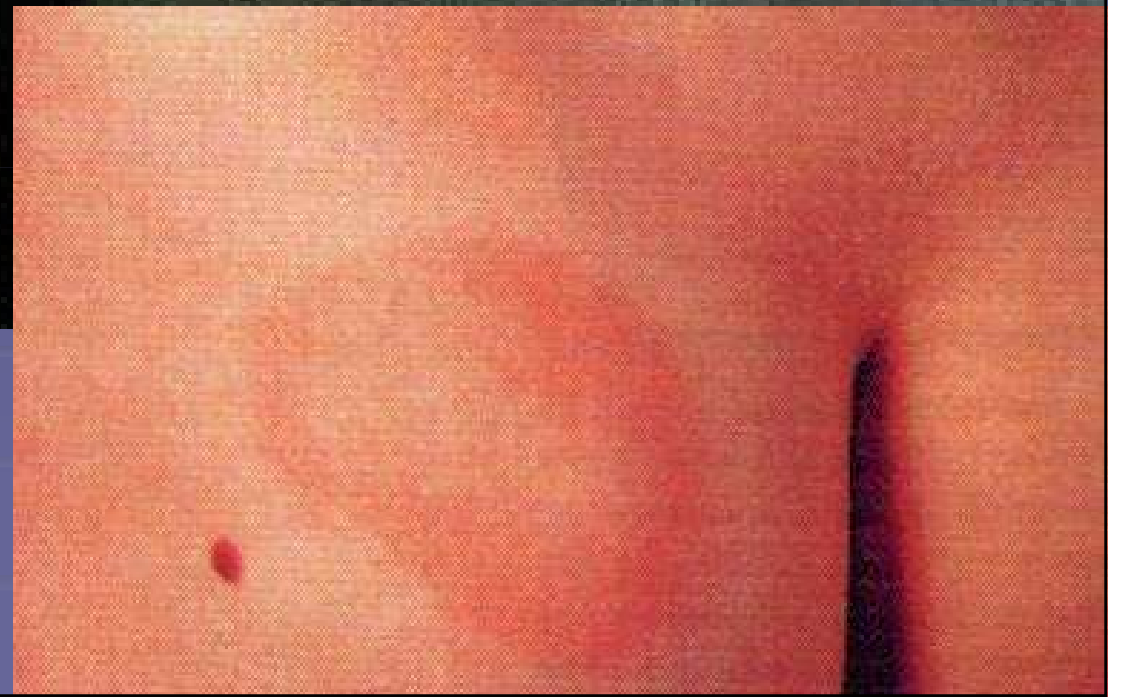
*(Zpívá se jako
Gaudeamus igitur,
iuvenes dum sumus)*

Příběh první

- **Růžence Flekové** naskákaly po těle růžové skvrny. Vzpomněla si, že by to mohla být... No ano, to by odpovídalo, před několika týdny byla na táboře a **několikrát během tábora měla klíště.**
- Obvodní lékař ji poslal na **dětskou infekční kliniku**, kde **zkušená infekcionista** potvrdila, že opravdu s největší pravděpodobností jde o to, co si myslela Růženka. Pro jistotu ještě odebrala **sérum na průkaz protilátek...**



www.med.sc.edu

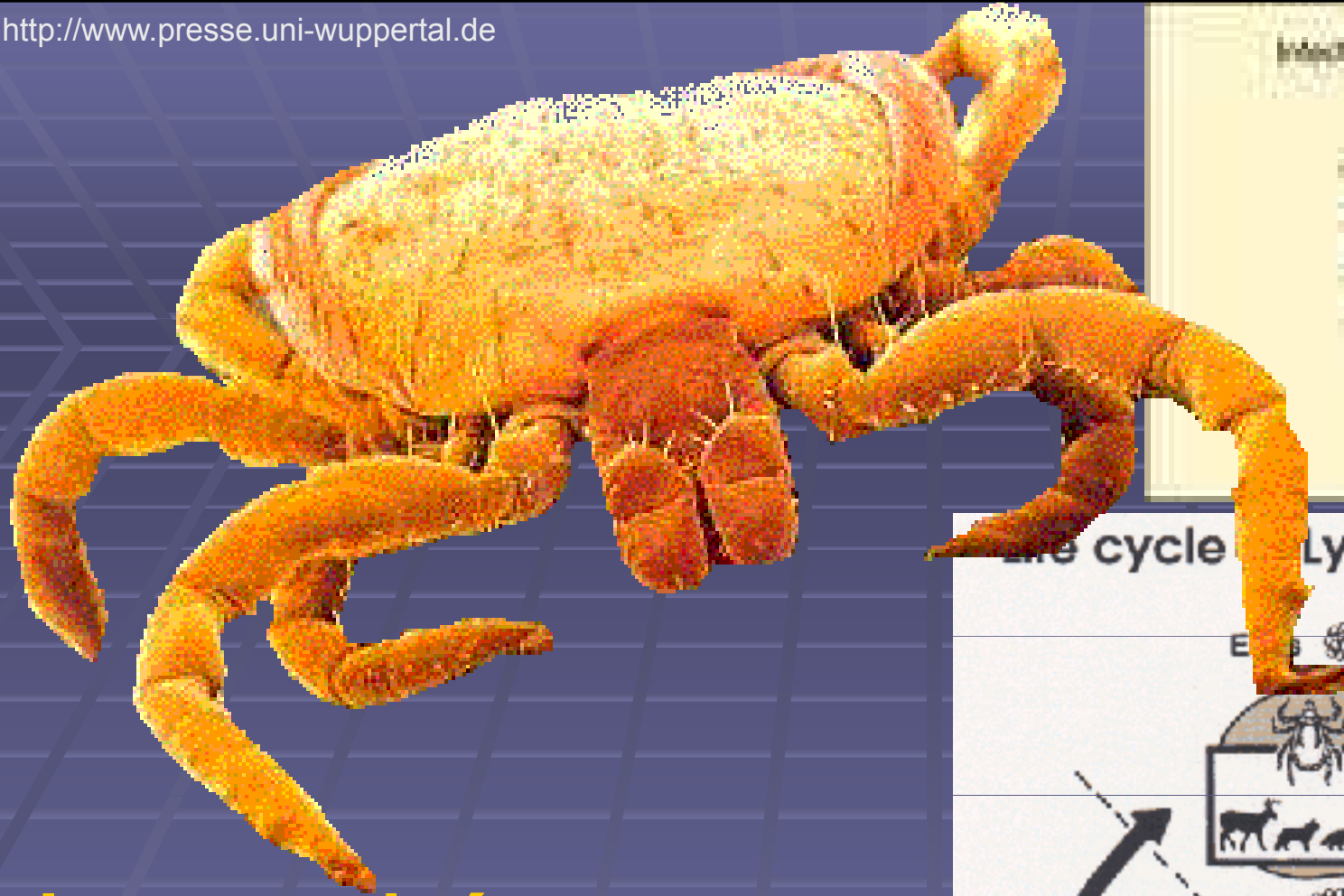


www.borrelia.de



Viníkem byla

- *Borrelia afzelii*, jedna z borrelií, vyvolávajících Lymeskou nemoc a patřících do skupiny *Borrelia burgdorferi sensu lato* (= „v širším slova smyslu“)
- Tento druh „v širším slova smyslu“ se rozpadá na řadu „v užším slova smyslu“. Nejvýznamnější jsou *B. garinii*, *B. afzelii* a *B. burgdorferi sensu stricto*
- Zatímco v USA se vyskytuje zejména třetí z oněch borrelií a typické jsou kloubní příznaky, v Evropě jsou častější první dvě borrelie a typická je neuroborrelióza
- Kromě lymeské nemoci vyvolávají borrelie (jiné druhy) návratnou horečku (*B. duttoni*, *B. recurrentis*)



Lymeská nemoc

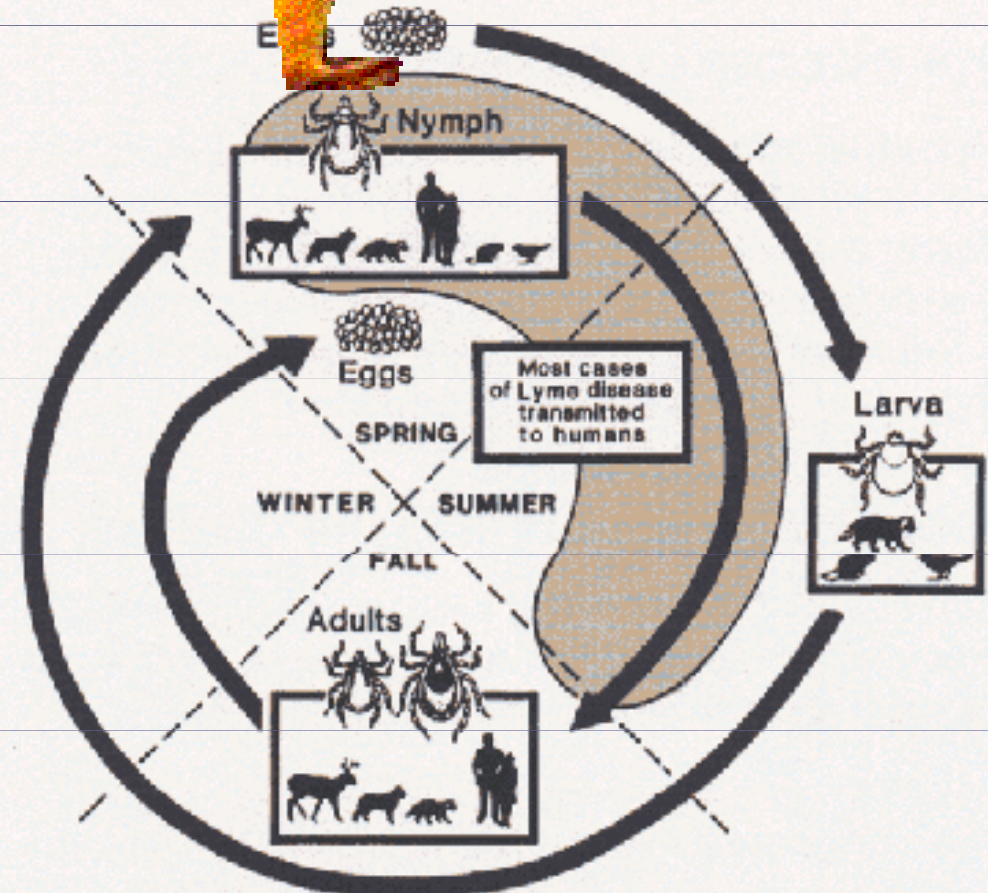
– zoonóza,
přenášena
klíšťaty

Infectious Cycle of *Borrelia burgdorferi*



www.niaid.nih.gov

The cycle of Lyme disease ticks



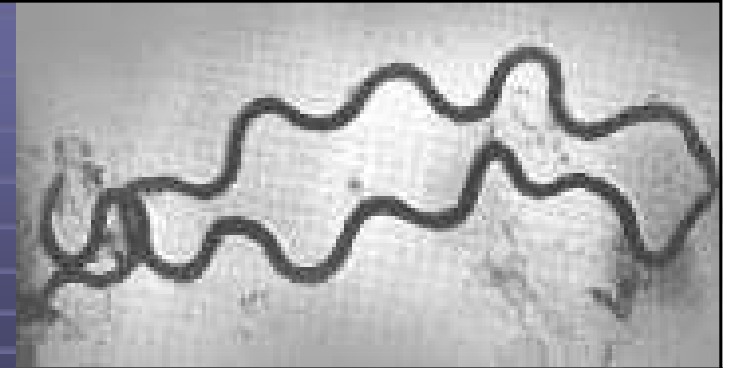
Příběh druhý (vymyšlený, ale základ vychází ze skutečného příběhu)

- Když **Leona** zjistila, že „perník“ opravdu potřebuje, a čím dál víc, nebylo pro ni daleko k rozhodnutí **vydělávat si vlastním tělem**. Konec konců, sex měla vždycky ráda.
- Když si zákazník připlatil, **vyspala se s ním i bez kondomu**, brala přece antikoncepci a samotné jí to víc vyhovovalo...
- Pak se ale zamilovala a **rozhodla se mít dítě**. Vysadila antikoncepci a byla celá šťastná, Helmut bude určitě ten pravý otec...

Příběh druhý – pokračování

- A tak tedy **Leona** byla těhotná. Zároveň si ale našla **vředy na genitáliích** a gynekoložka jí odebrala krev na **serologické vyšetření. To vyšlo pozitivní.** Leona odmítla interrupci ze zdravotních důvodů, jednak se na vše přišlo dost pozdě, jednak touha po dítěti byla silnější.
- **Leona byla léčena, bohužel nevhodně zvoleným antibiotikem. Dítě se narodilo nemocné a po dvou týdnech zemřelo na sekundární klebsielovou sepsi**

Viníkem zde bylo



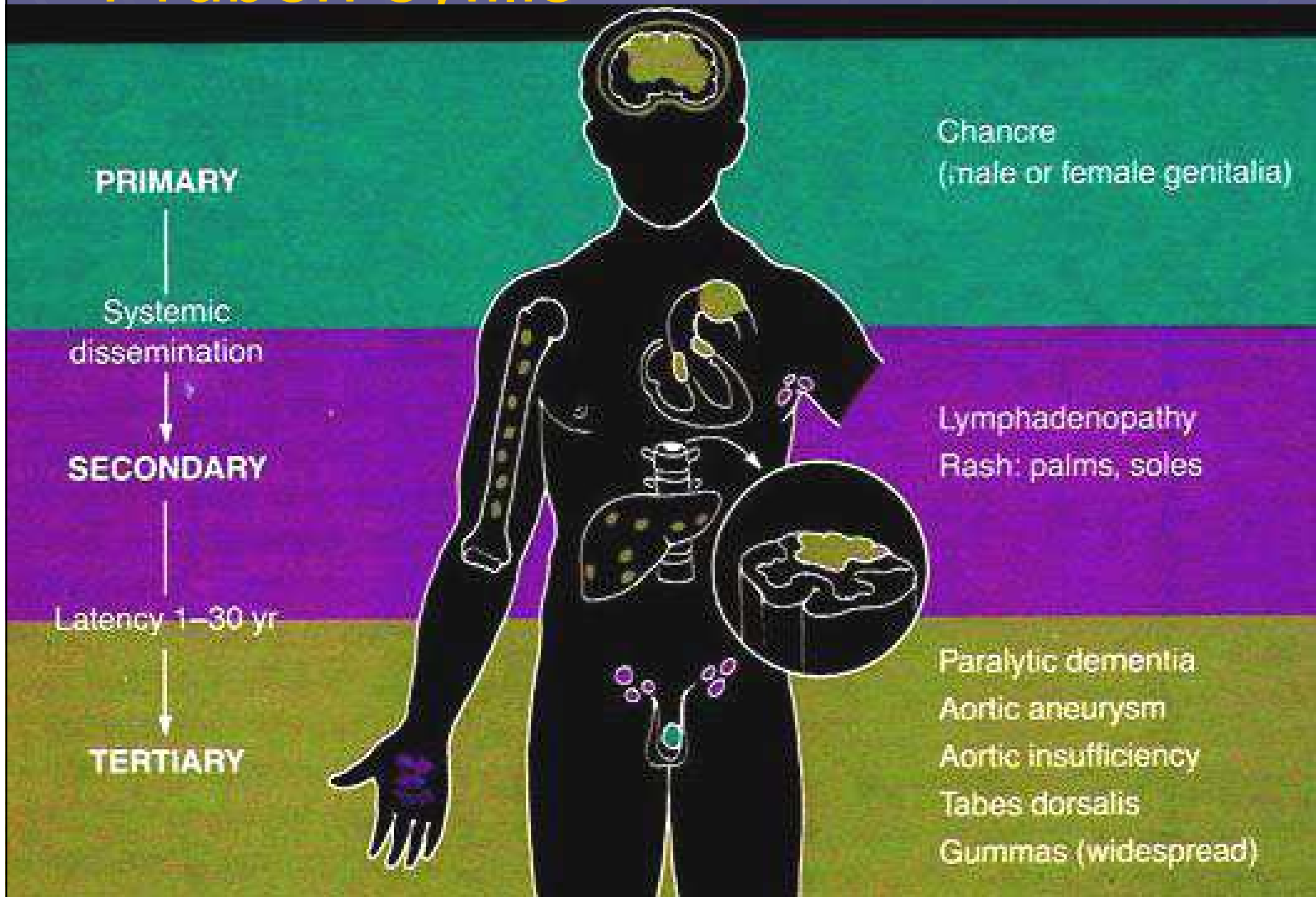
www.primer.ru

- *Treponema pallidum*, původce syfilis
- Syfilis je **klasická pohlavní nemoc**. Přenáší se výhradně sexuálně. Jde ovšem o systémové onemocnění – **v pokročilých stádiích postihuje celé tělo postiženého člověka (gummata, disekce aorty, neurolyues, psychické příznaky)**
- **Některé poddruhy *T. pallidum* a některá jiná treponemata způsobují jiné choroby** (framboesie – yaws, *T. pertenue*)
- Některá treponemata jsou i nepatogenní

Gramatická poznámka

- *Treponema* je slovo řeckého původu. V řečtině je středního rodu a leží vedle slov jako je aróma, magma, sperma, smegma, miasma.
- Ovšem současnost slovo *Treponema* (ale i třeba slovo plasma) rozkolísala, a proto se často používá i ženský rod (ta *Treponema*)
- *Slovenčina urobila všetkým historickým reminiscenciám dôrazný koniec, a preto všetky tieto slová sú v slovenčine ženského rodu.*

Průběh syfilis





primární syfilis
(„šánkr“)

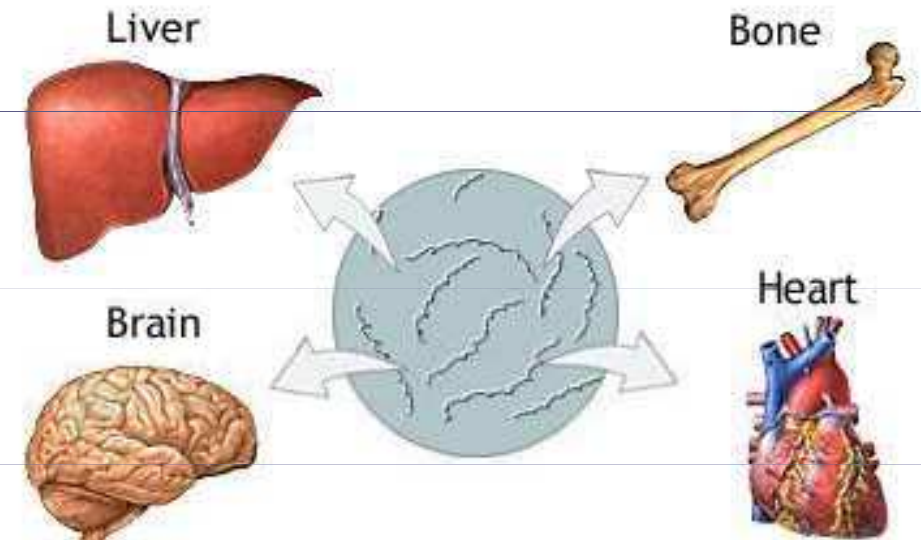
uhavax.hartford.edu (2x)

Průběh syfilis

sekundární
syfilis

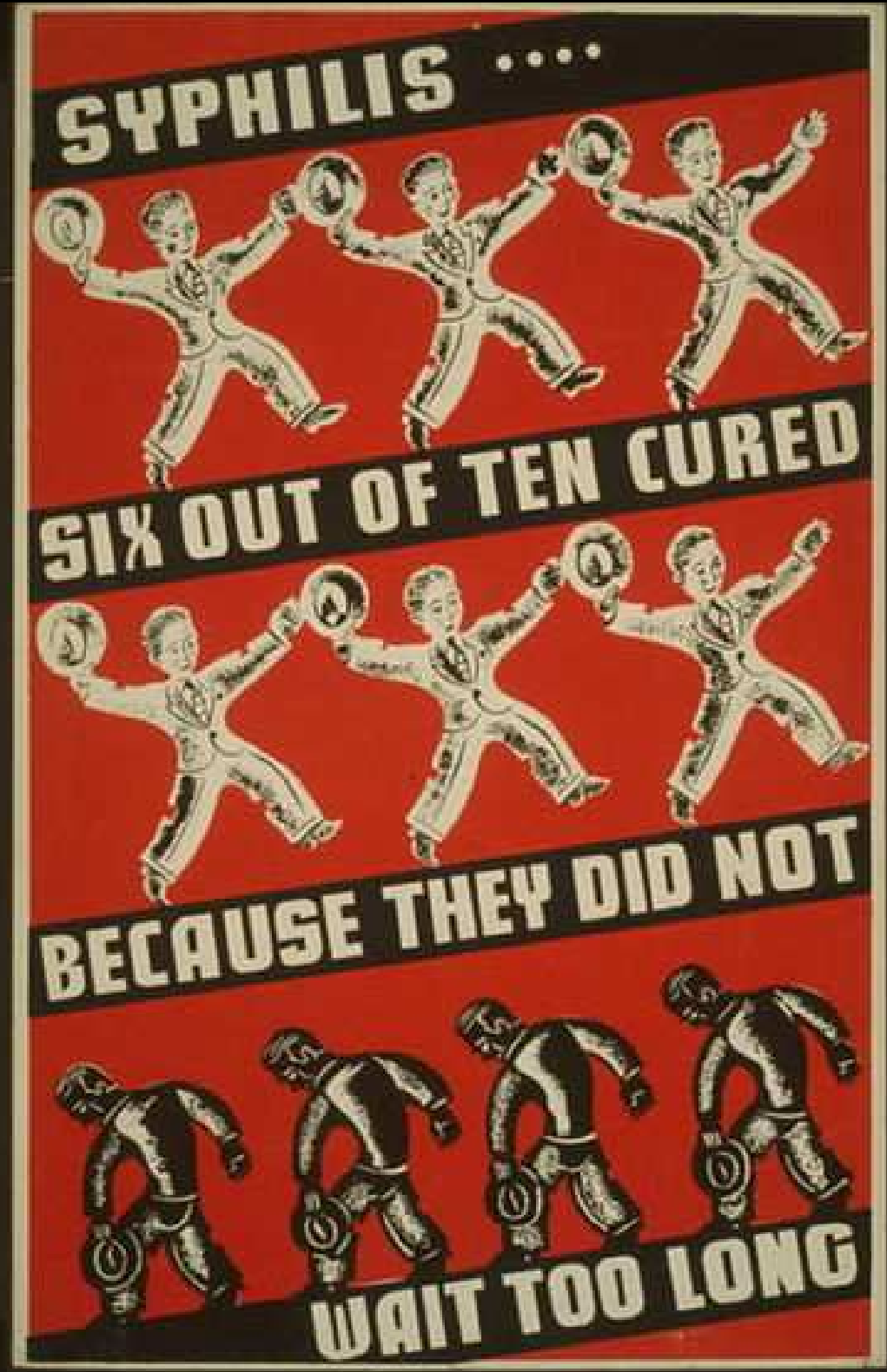


Terciární syfilis

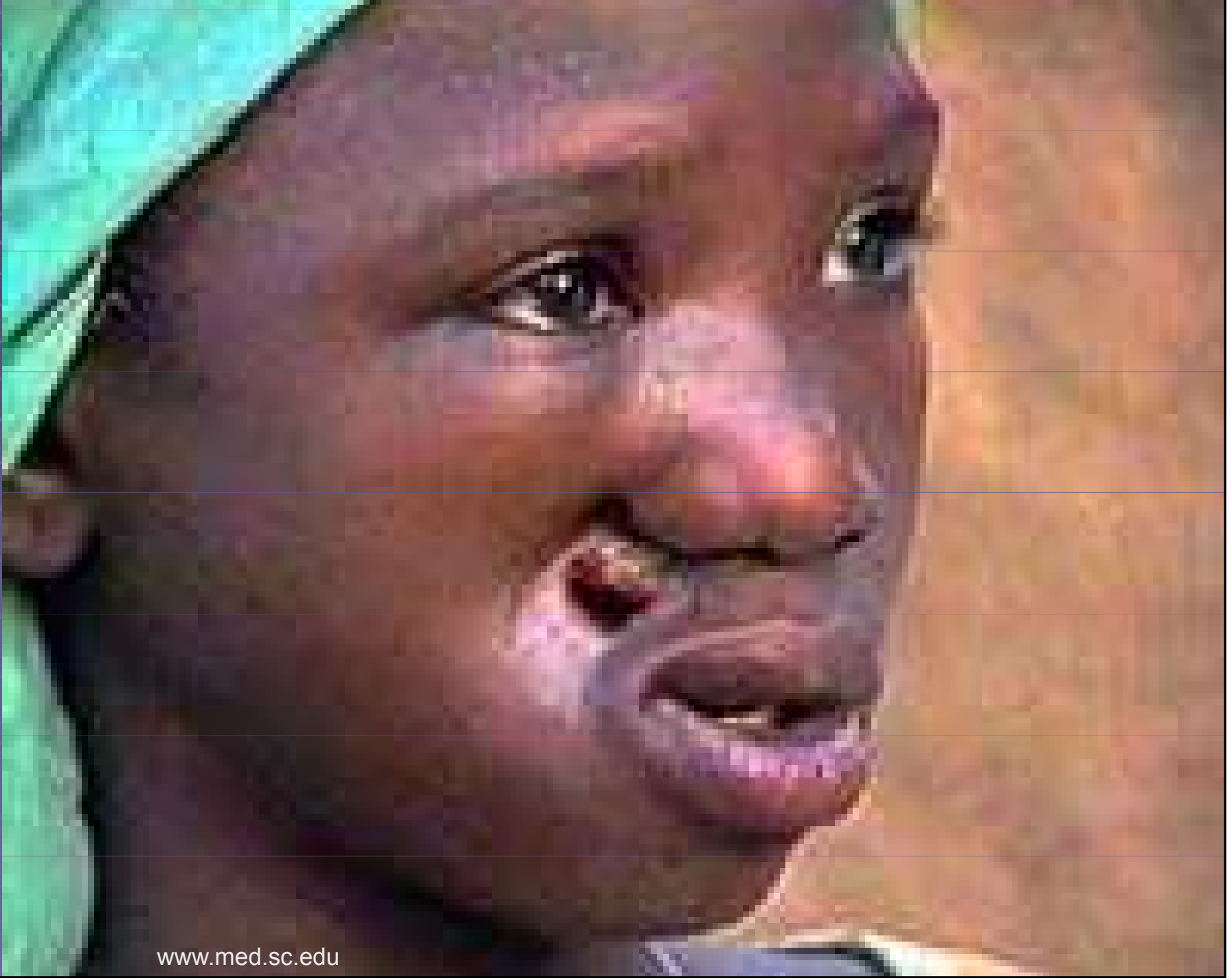


The organisms spread to various organs causing lesions or gummas

Syphilis



Yaws (framboesie)



Příběh třetí

Ledvina postižená
příslušnou
chorobou

www.med.sc.edu



- **Pan Krysařík** byl pracovníkem firmy KVAK (Kocourkovské vodovody a kanalizace, a. s.)
- Jeho denním chlebem byla **údržba kanálů**. Nebylo kanálu, který by neznal. Znal i **zvyky potkanů**, měl je docela rád a rozuměl si s nimi.
- Přesto jednou došlo mezi ním a vůdcem tlupy potkanů k jakémusi nedorozumění a **pan Krysařík byl kousnut do lýtka**
- Netrvalo dlouho, a pan Krysařík ležel se **žloutenkou a krvácivými stavy v nemocnici...**

Tohle sice není pan Krysařík, ale
jeden jeho venezuelský kolega
s podobným osudem

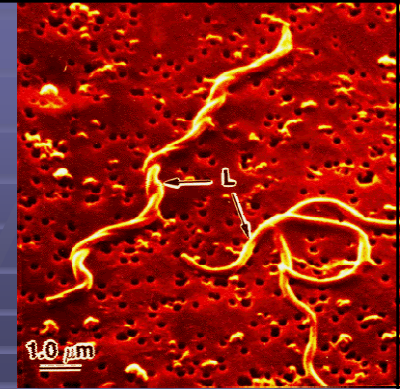


Nemoc způsobila...

- *Leptospira interrogans* ser. *Icterohemorrhagiae*
- Dříve se jednotlivé serovary leptospir považovaly za samostatné druhy, nyní se všechny patogenní považují za součást druhu *Leptospira interrogans* (druhý druh *Leptospira biflexa* je nepatogenní)
- **Příznaky mohou být různé**, od „chřipkotyfových“ příznaků serovaru **Grippotyphosa** (blatácká horečka) až po žloutenku a krvácivé stavy (Weilova choroba, jako u pana Krysaříka) serovaru **Ictero-hemorrhagiae**.

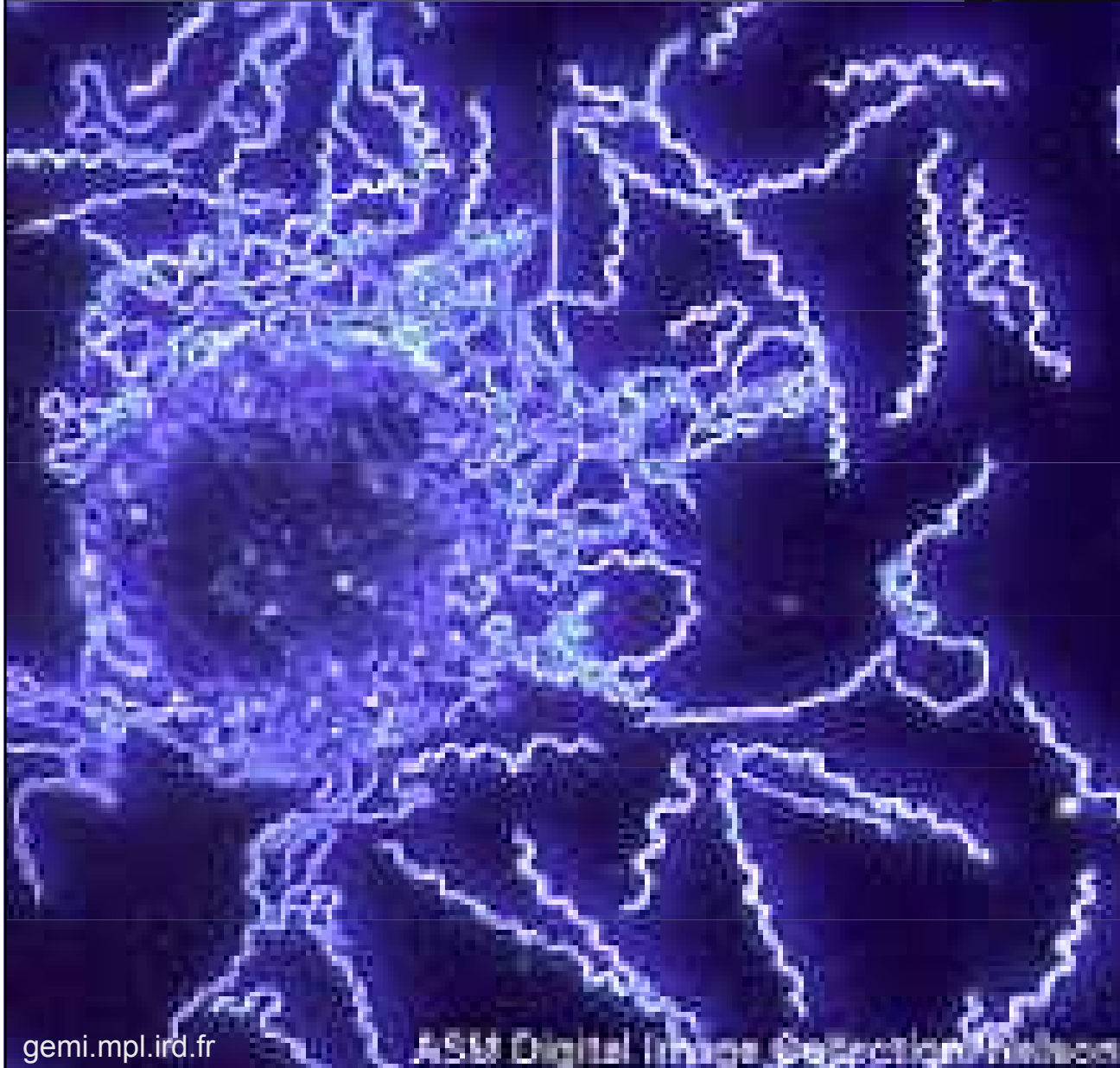
(Tyhle dva serovary se dají celkem logicky zapamatovat, tak když ne jiné, tak si hleďte zapamatovat aspoň je 😊)

Spirochety

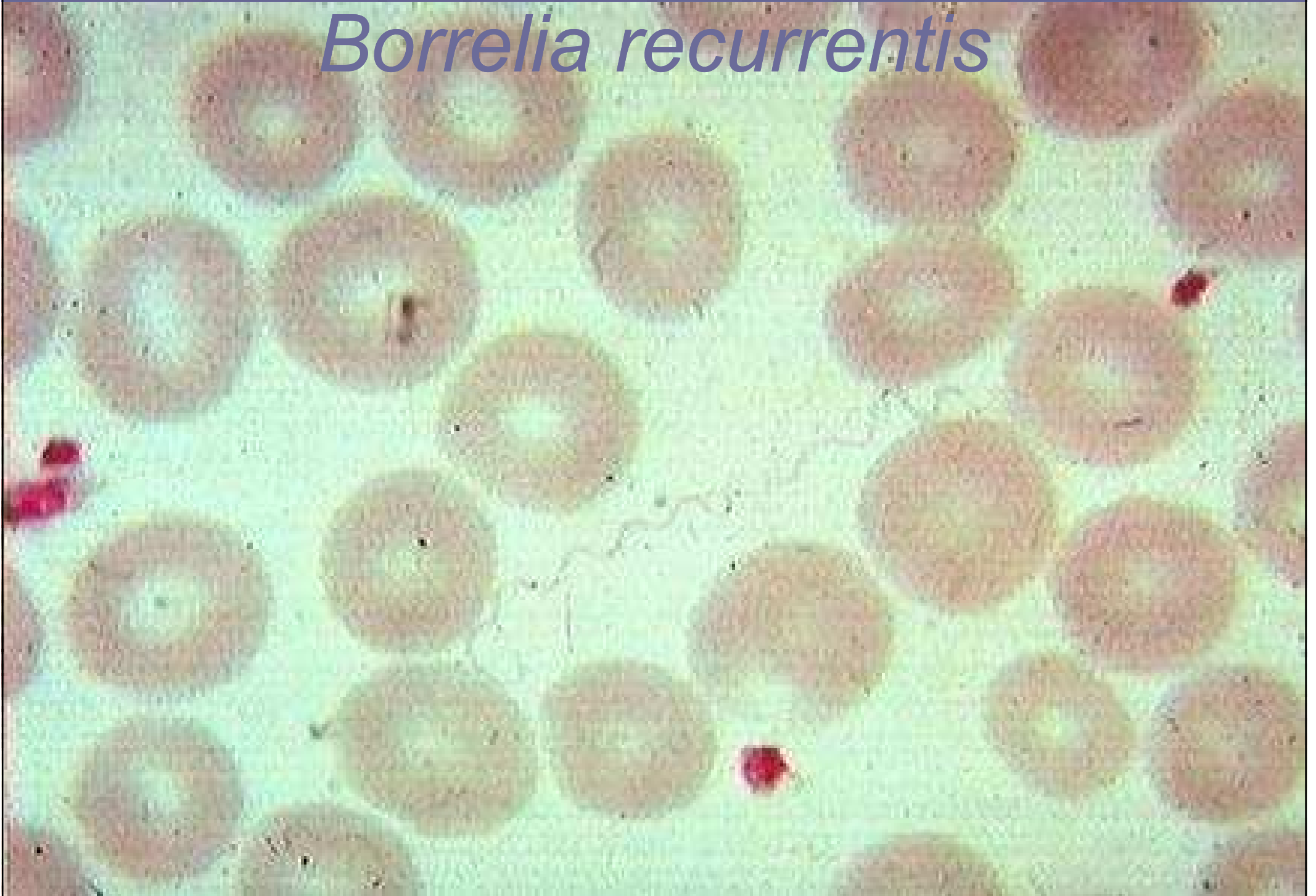


- Borrelie (ale také treponemata a leptospiry) jsou **spirochety, tedy spirální bakterie**.
- Jejich buněčná stěna je blízká gramnegativní, **ale podle Grama se nebarví** už proto, že jsou hrozně tenoučké. Mikroskopovat je lze pouze pomocí zástinu, fluorescence anebo imunofluorescence (což není totéž!)
- **Spirochety se obecně prakticky nedají kultivovat** (pokud se některé dají kultivovat experimentálně, nemá to praktický význam)

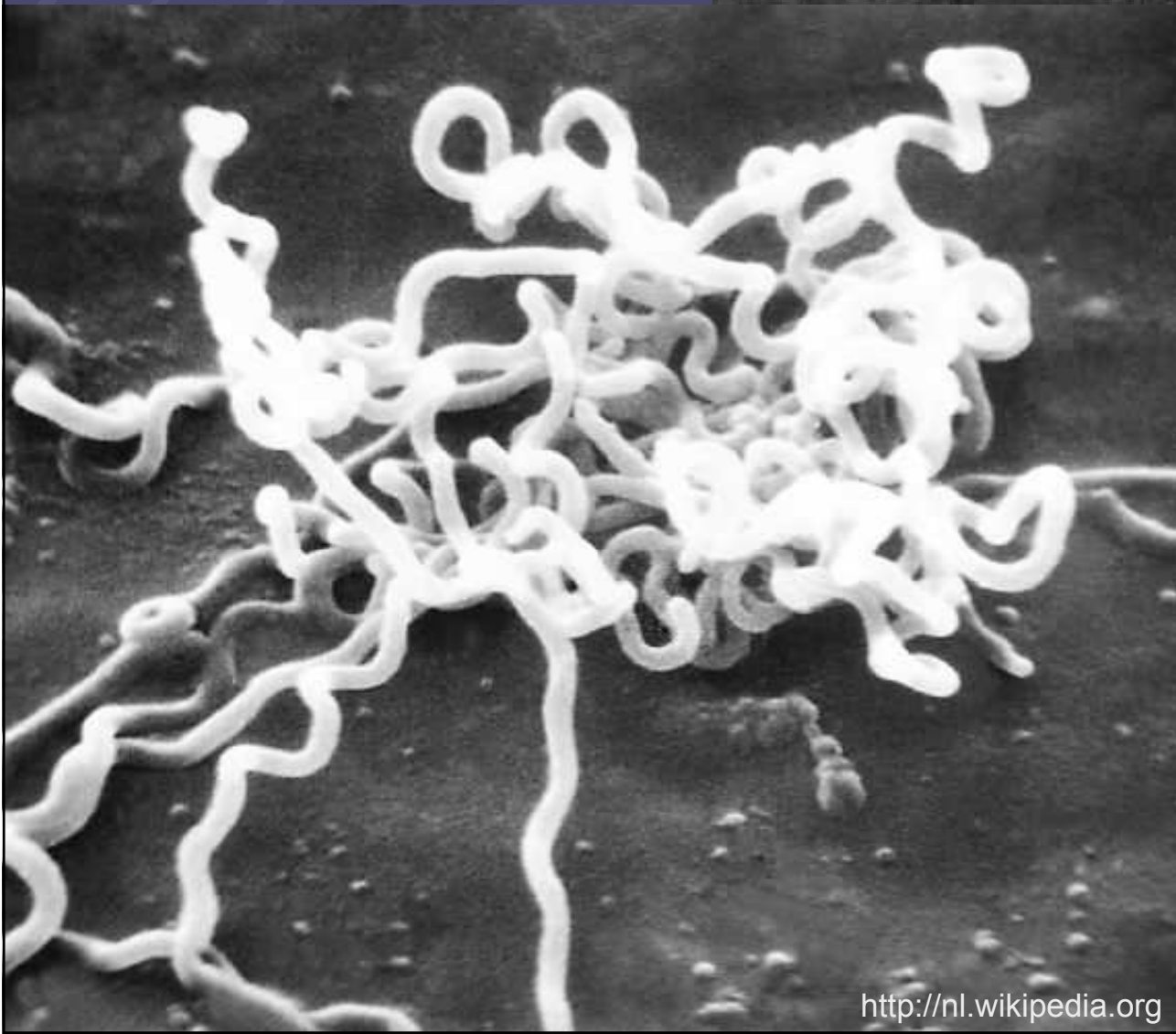
Obrázky spirochet: *Borrelia burgdorferi*



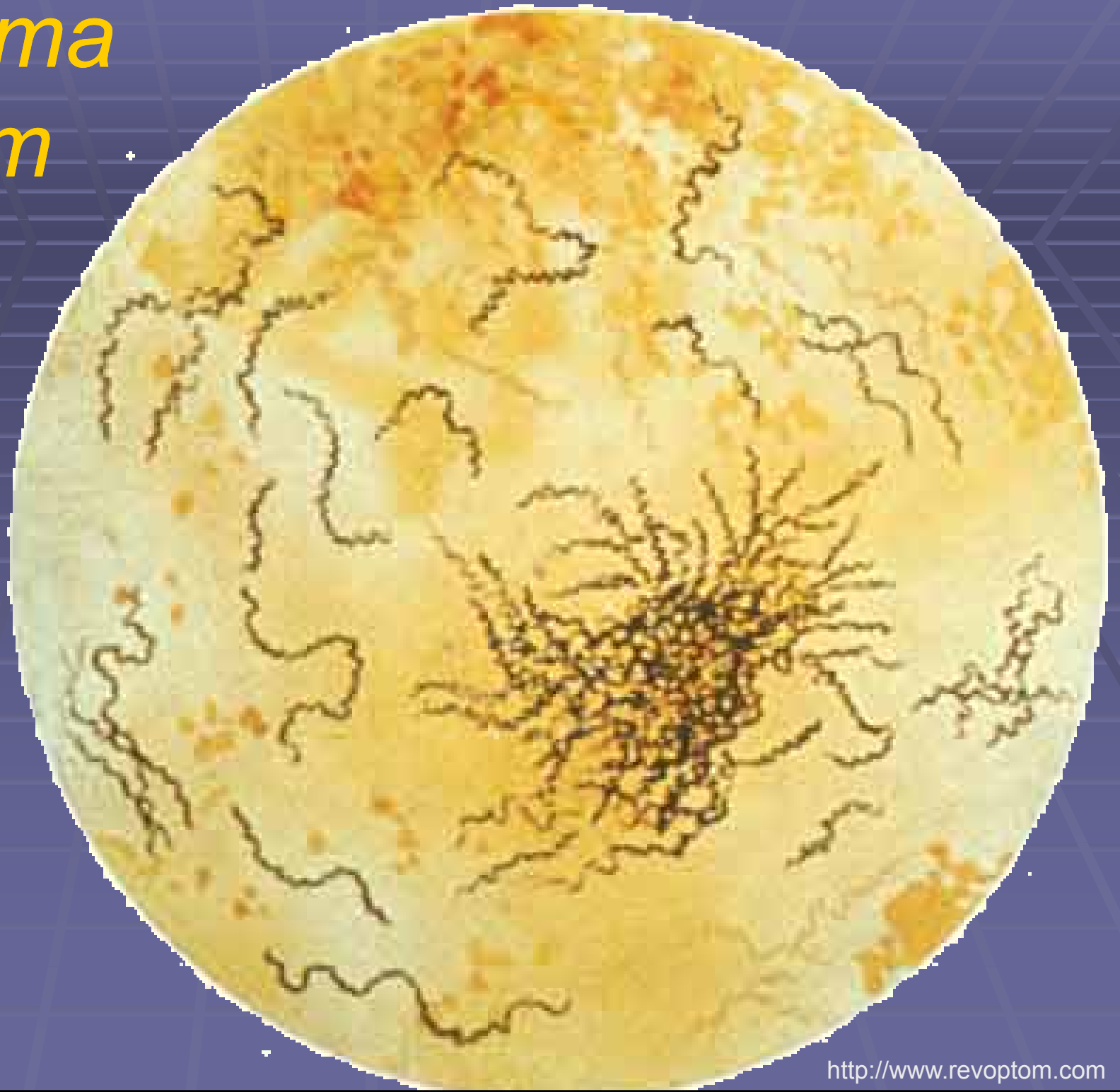
Borrelia recurrentis



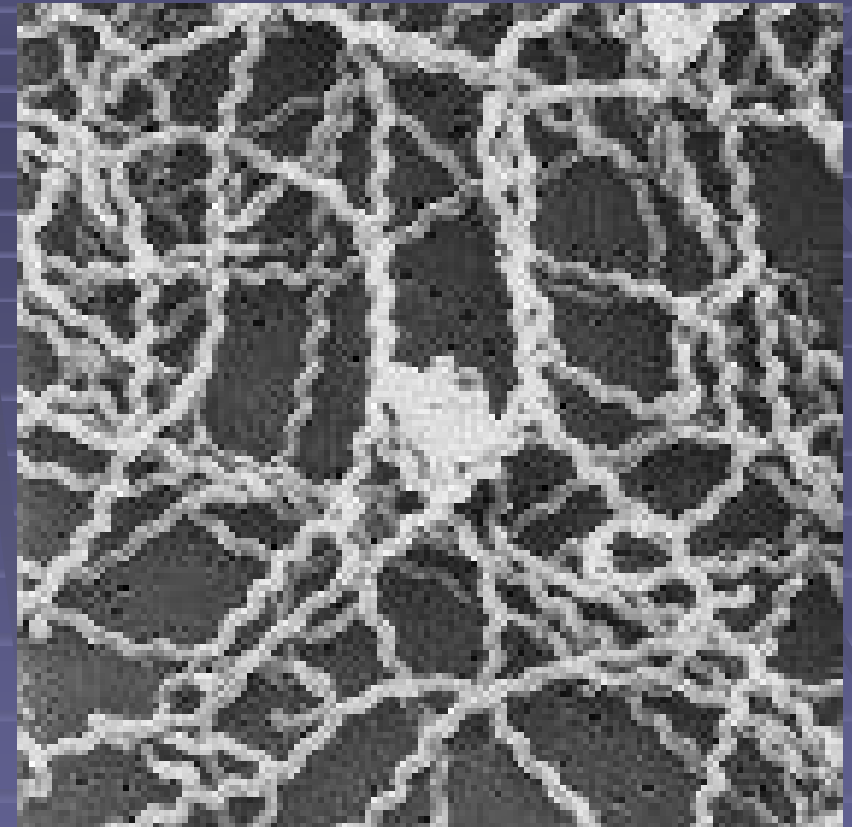
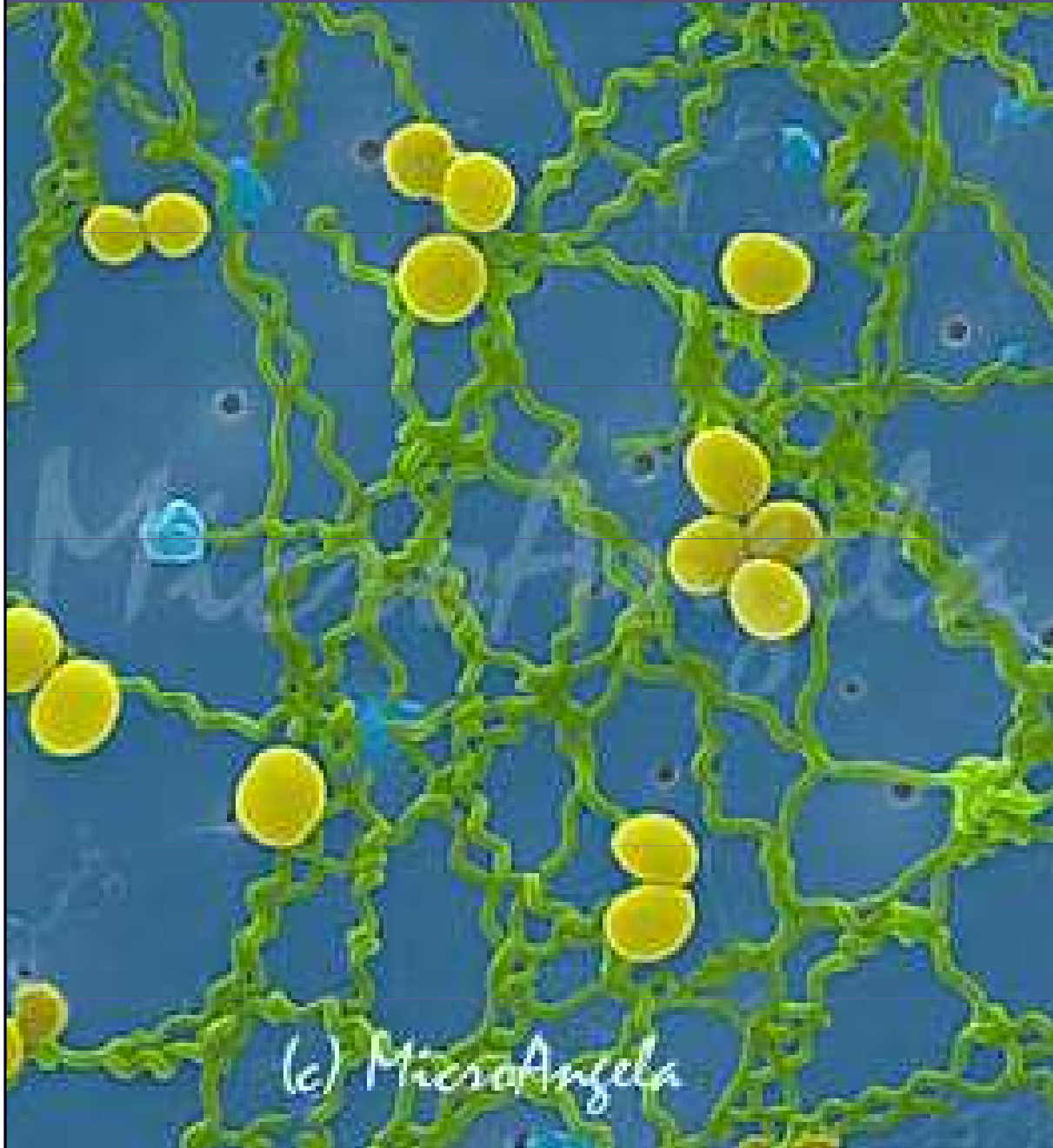
Treponema pallidum



Treponema pallidum



Leptospira interrogans



www.scidev.net

www.pbrc.hawaii.edu

Leptospira interrogans

(různé serotypy)



Fig. 1. *Leptospira interrogans* (serovar *Canicola*)

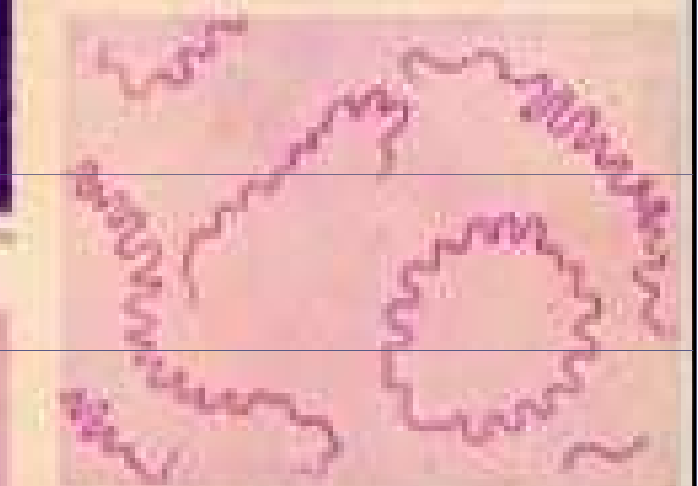
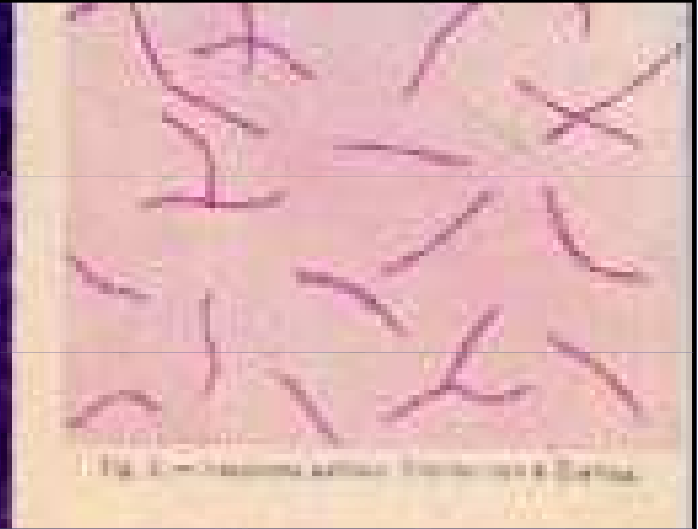
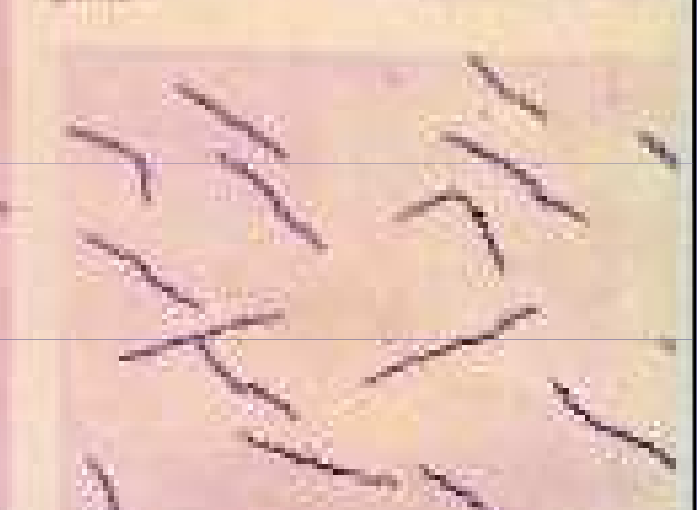
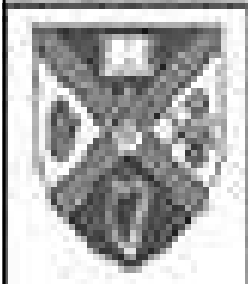


Fig. 2. *Leptospira interrogans* (serovar *Canicola*)



*Leptospira
interrogans*



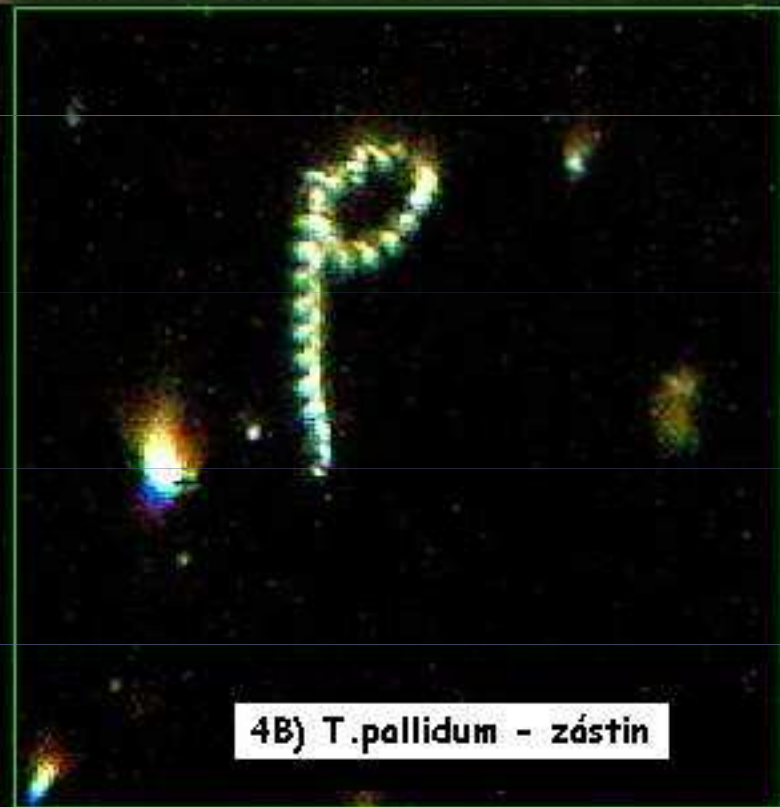
Leptospira v elektronovém mikroskopu



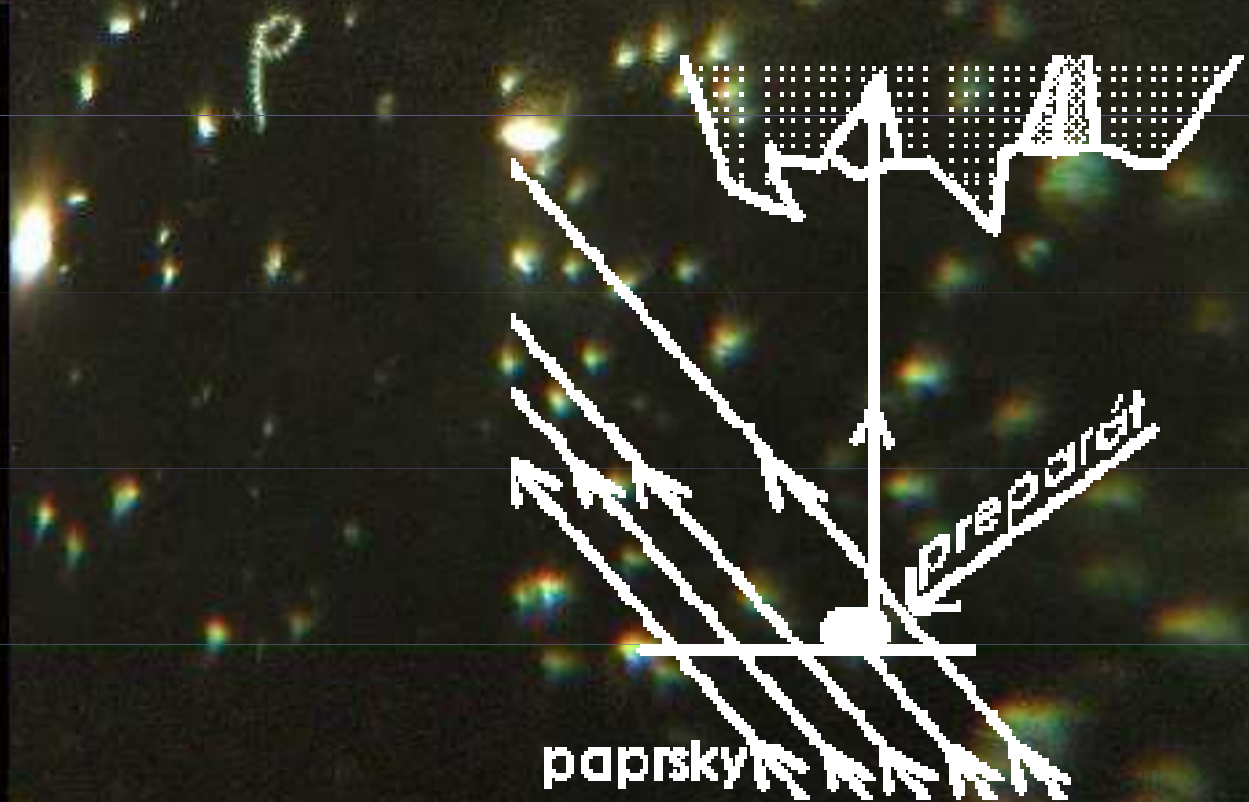
Treponema: Přímé dg. metody

- **Přímý průkaz** se dělá zřídka už proto, že málokdy je co odebrat. Jen pokud má pacient(ka) zrovna tvrdý vřed, lze provést seškrab z něj.
- **Mikroskopie:** Používá se **nativní preparát – zástin**. Zvláštností je, že ač jde o nativní preparát, používá se imerze (treponemata jsou velmi subtilní). Mimo to lze provést **fluorescenční barvení**
- **Kultivace ani biochemická identifikace** se nepoužívají
- **Průkaz antigenu** lze provést přímou IMF
- **Pokus na zvířeti:** Existuje tzv. RIT – Rabbit infectivity test (test infekčnosti na králíkovi)
- **PCR diagnostika** se stává čím dál důležitější

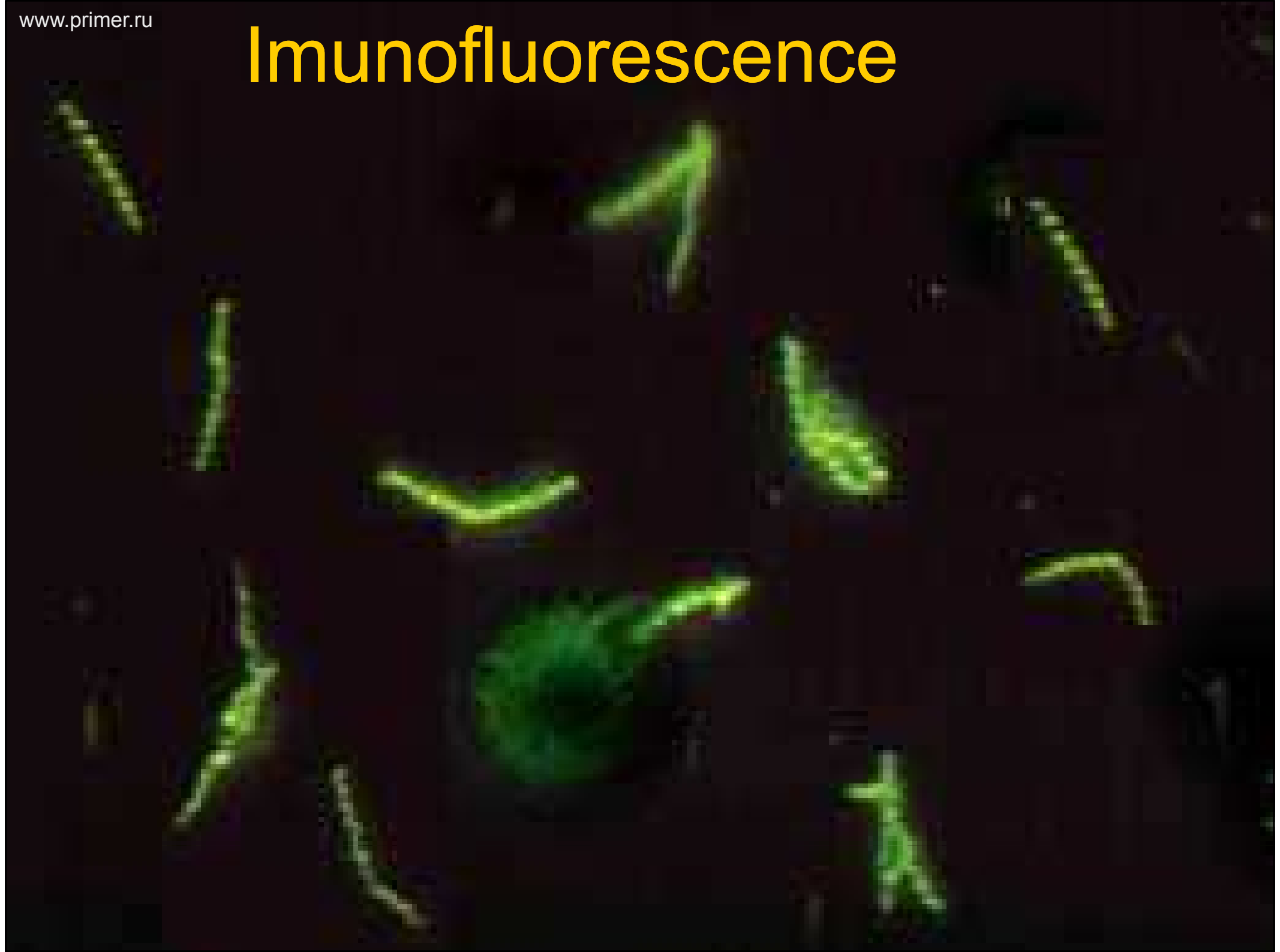
Zástinová mikroskopie



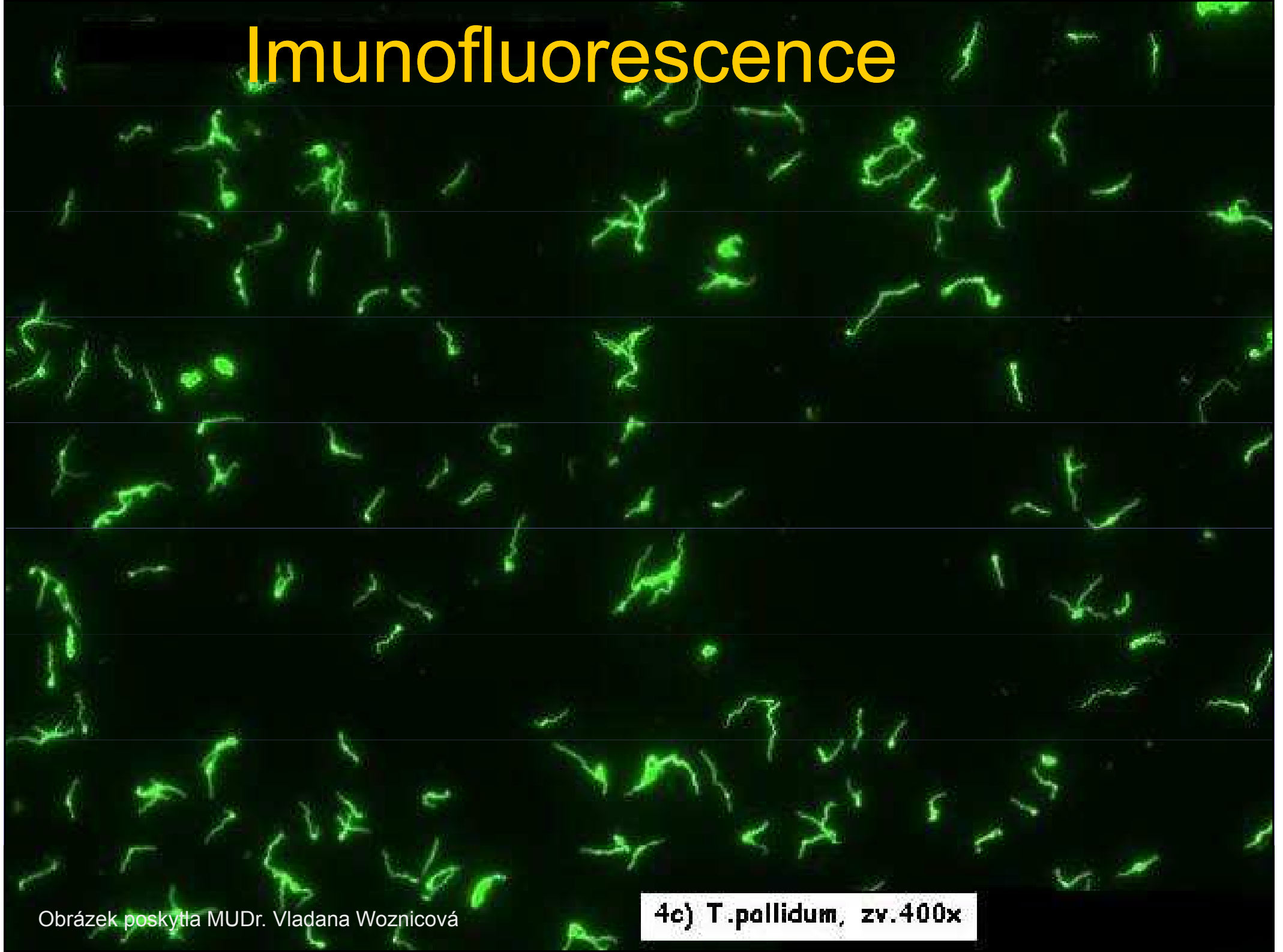
4B) *T. pallidum* - zástin



Imunofluorescence



Imunofluorescence



Obrázek poskytl MUDr. Vladana Woznicová

4c) *T. pallidum*, zv. 400x

Treponema: Nepřímé dg. metody

- Používají se **netreponemové testy**, kde antigenem je zpravidla kardiolipin z hovězích srdcí, a **treponemové testy**, kde antigen je získán opravdu z *Treponema pallidum*
- **Diagnostika se skládá ze screeningu a konfirmace**. Konfirmuje se vše, co ve screeningu vyšlo pozitivní či aspoň hraniční, a dokonce i to, co bylo negativní, je-li důvod.
- **Screeningově** se zpravidla použije jeden netreponemový a jeden treponemový test
- **Konfirmace** se provádí pomocí velmi spolehlivých treponemových testů

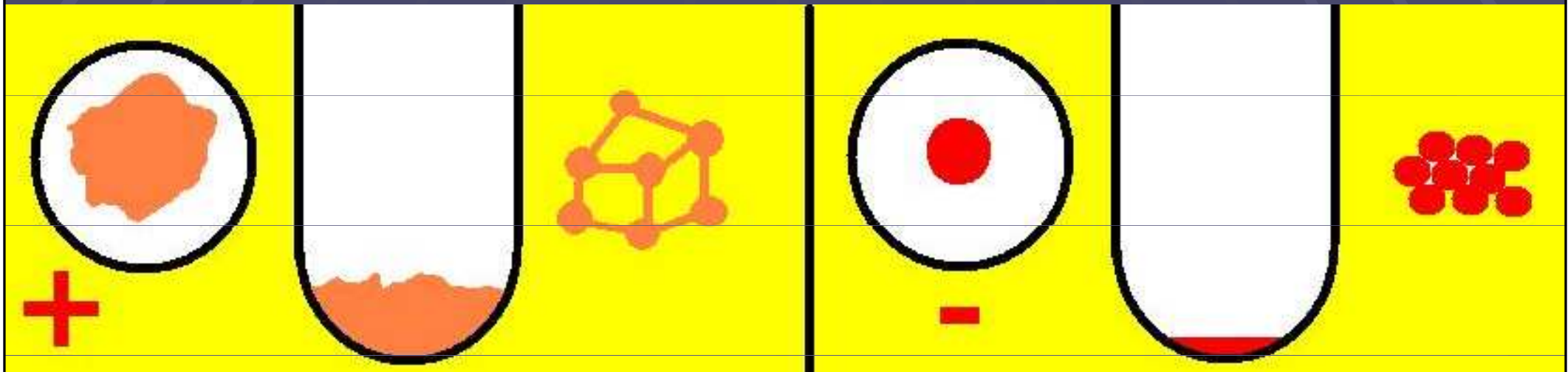
Přehled nejdůležitějších nepřímých testů na lues

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

TPHA – Tr. pasivní hem aglutinační test

TPPA – dtto, m ísto krvinek polycelulóza

TPHA – připomenutí



- **Pozitivní** – vzniká aglutinát, při pohledu shora chuchvalec nepravidelného tvaru
- **Negativní** – krvinky (u TPPA polycelulózové částice) klesají na dno a vytvářejí denzní pravidelnou kulatou tečku při pohledu shora

Připomenutí TPHA II

Pozitivní kontrola (různá míra positivity)

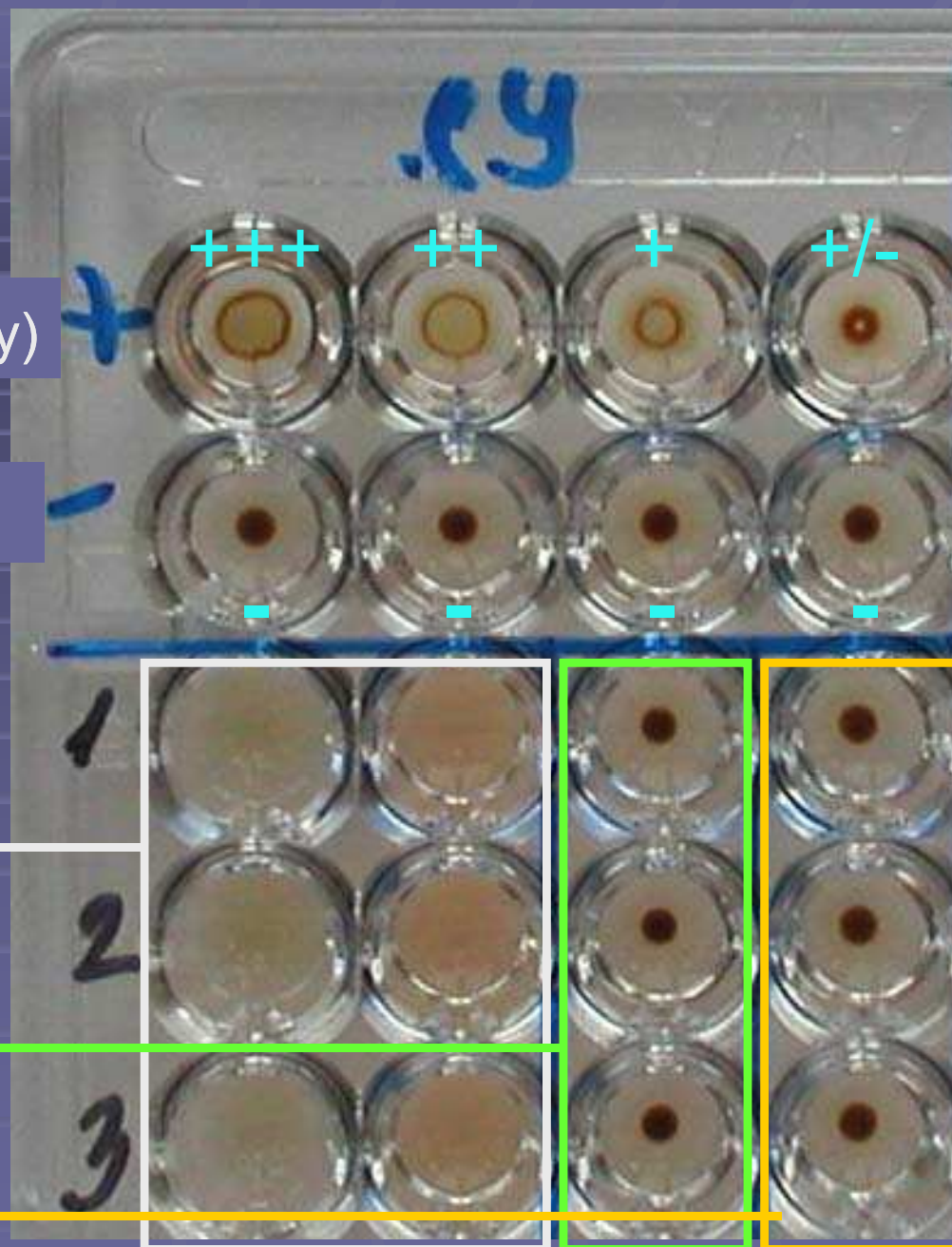
Negativní kontrola

Pacienti (1, 2, 3)

Technické důlky

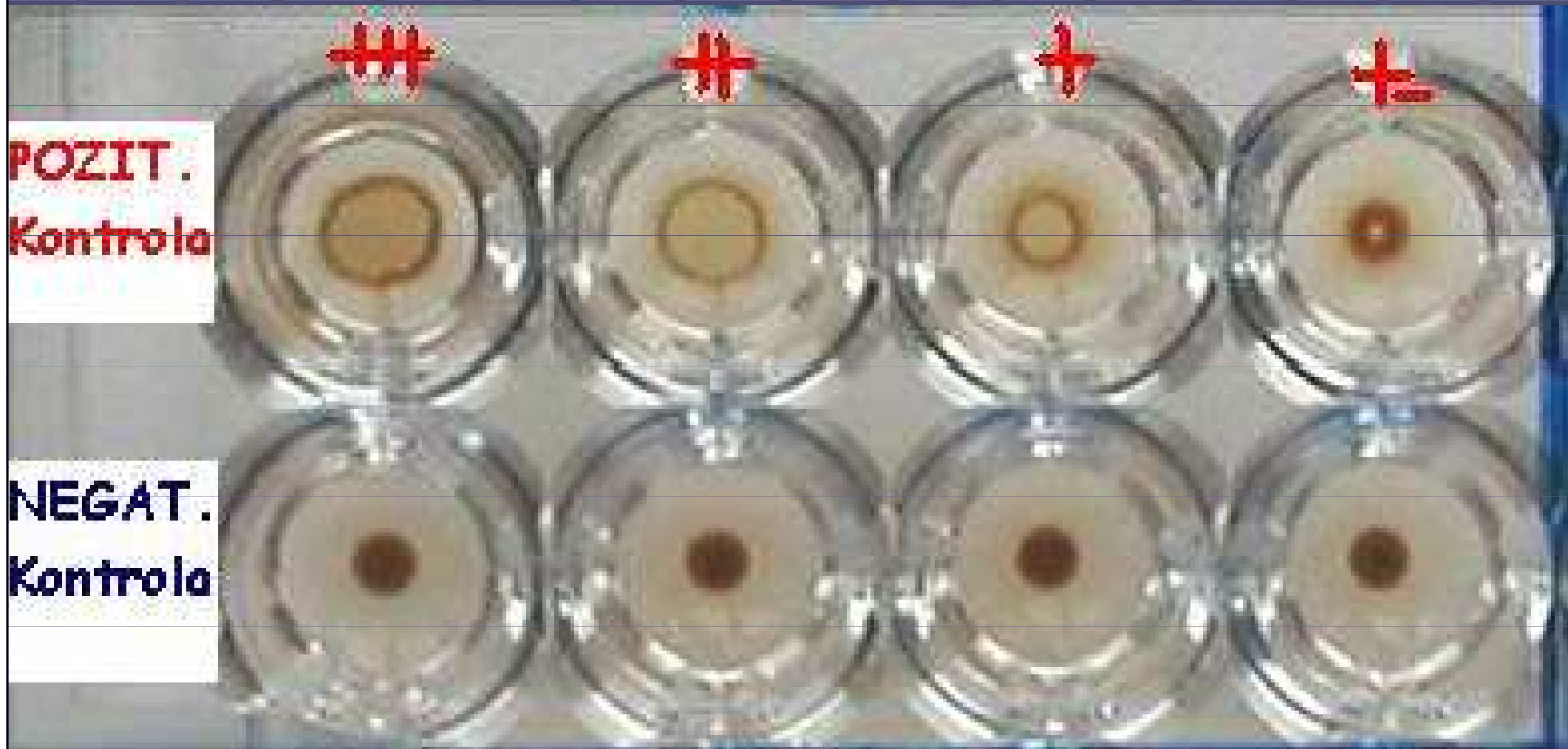
Kontrola

Vlastní reakce



TPHA – hodnocení:

www.medmicro.info



Serologie syfilis – ukázka postupu (screening a konfirmace)

- **Nejdříve** vybereme ze screeningových pacientů ty, které je třeba konfirmovat
- **Následně** potvrdíme jejich diagnózu a učiníme konečný závěr
- Pracujeme s pěticí pacientů:
 - A = **těhotná žena**
 - B = pacient **s hojící se ulcerací na glans penis**
 - C = **kontakt** pacienta s ulcerací (B)
 - D = **žena s projevy sekundarismu** (m okvavé léze v dutině ústní, riziková anamnéza)
 - E = **novorozeně** ženy léčené před 2 lety pro syfilis

Výsledky – screening

Vz.	RRR	TPHA	závěr
A	+	0	konfirmasiace
B	0	±	konfirmasiace
C	0	0	konfirmasiace*
D	+	+++	konfirmasiace
E	0	+	konfirmasiace

**Výsledek je sice negativní, ale konfirmační reakce budou provedeny s ohledem na rizikový kontakt (pacient B)*

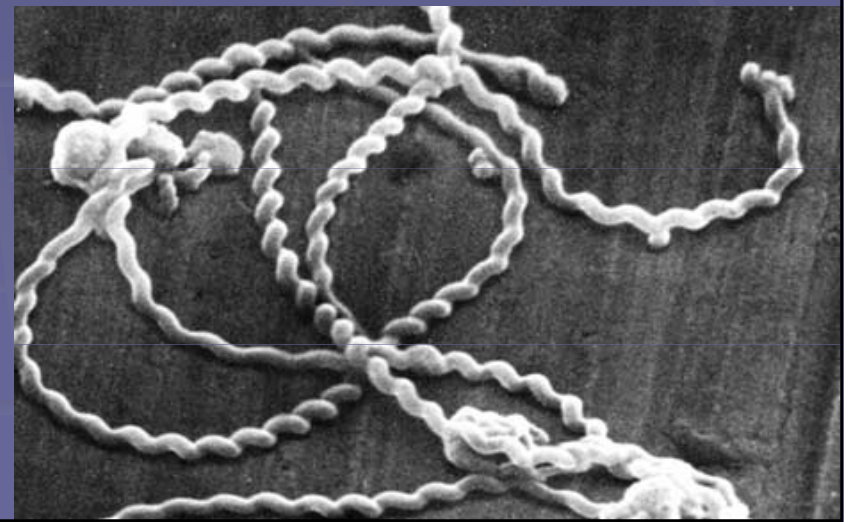
Výsledky – konfirmasiace

** Nejspíše jen pasivně přenesené
protilátky. Dítě je třeba dispenzarizovat
a kontrolovat v 6 týdnech a ve 3, 6,
event. 12 měsících.*

Vz.	FTA	IgM		IgG		Závěr
	ABS	ELISA	WB	ELISA	WB	
A	0	0	0	0	0	NEGATIVNÍ
B	+	±	+	0	+	POZITIVNÍ, nástup seroreakce
C	0	0	0	0	0	(dosud ?) NEGATIVNÍ
D	+++	+	+	+	+	SILNĚ POZITIVNÍ
E	+	0	0	+	+	Viz poznámka*

Diagnostika borrelií a leptospir

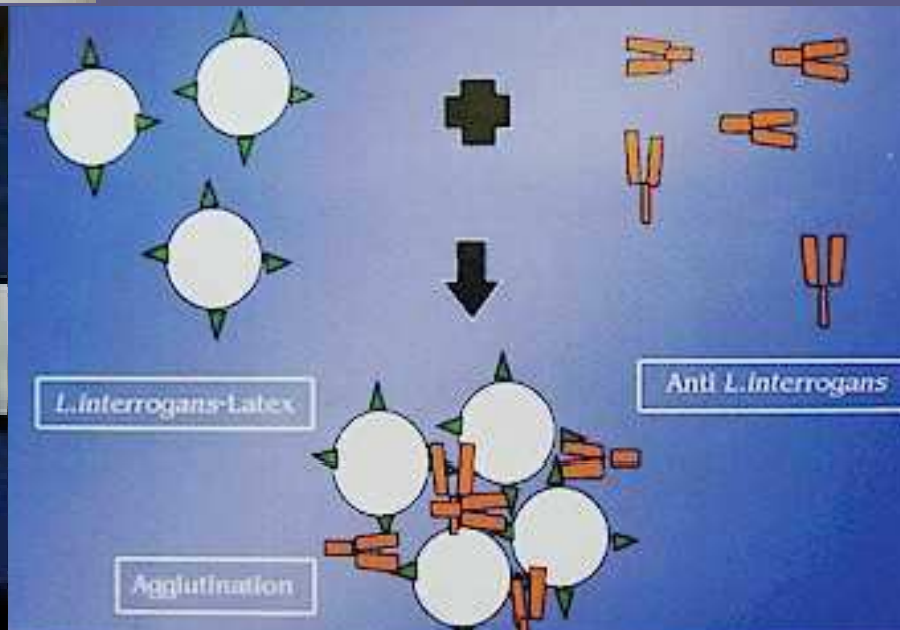
- **Borrelie:** Především sérologie, popř. PCR. Sérologii se stanovují IgM (svědčí pro časnou infekci) a IgG protilátky metodou ELISA, pozitivní nálezy se ověřuje Western blotem. Western blot je specifitější metodou.
- **Leptospiry:** Používá se zástinová mikroskopie (viz podzimí semestr) a kultivace ve speciálním médiu.



Další diagnostické možnosti u leptospir

(latexová aglutinace)

4x www.thailabonline.com



Nepřímá diagnostika borreliózy

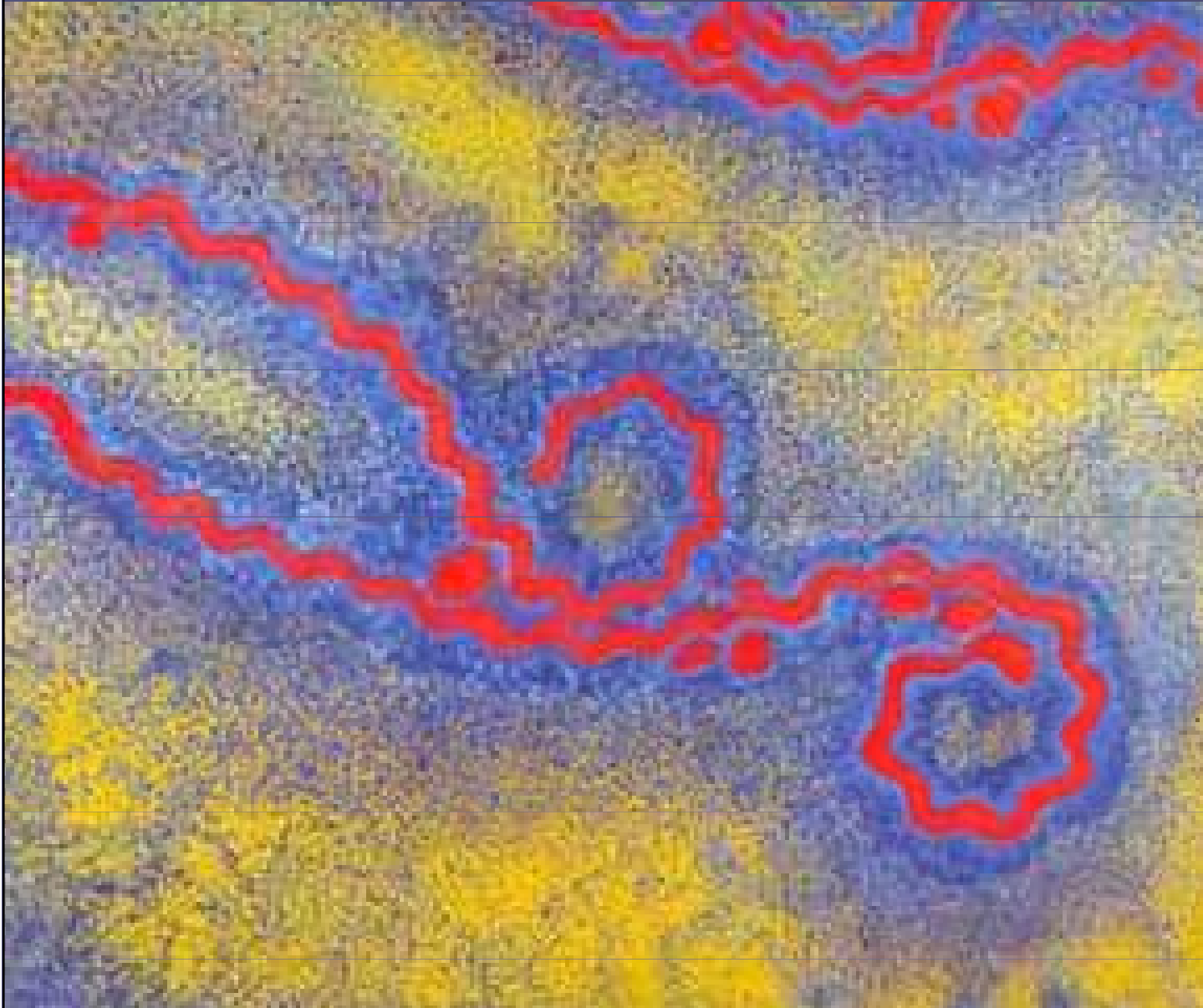
- Konfirmují se pouze ty výsledky, které vyšly pozitivní reakcí ELISA. Za pozitivní se u IgM považuje pozitivita alespoň v jednom specifickém pruhu, u IgG alespoň ve dvou specifických pruzích (názvy specifických pruhů jsou na šabloně v šedém obdélníku)

Přímá diagnostika borreliózy

- PCR je reakce přímého průkazu, je tedy průkaznější než hledání protilátek, zvláště u čerstvé infekce. Zjistěte, který pacient je pozitivní

Spirochety v uměleckém ztvárnění

www.asci.org/artikel754.html

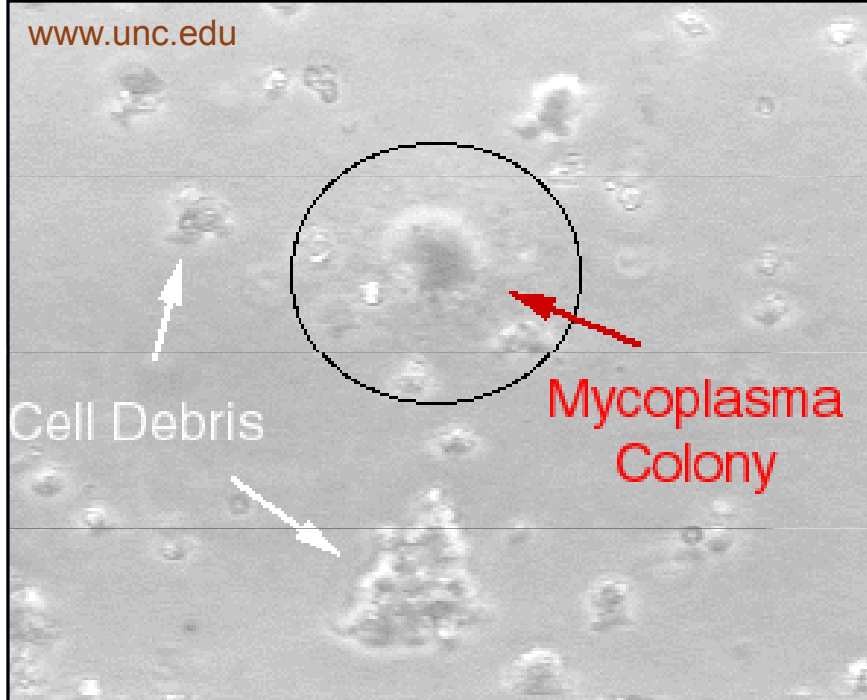


Jody Rasch: Leptospira 60" x 70" – akryl na plátně

Mykoplasmata

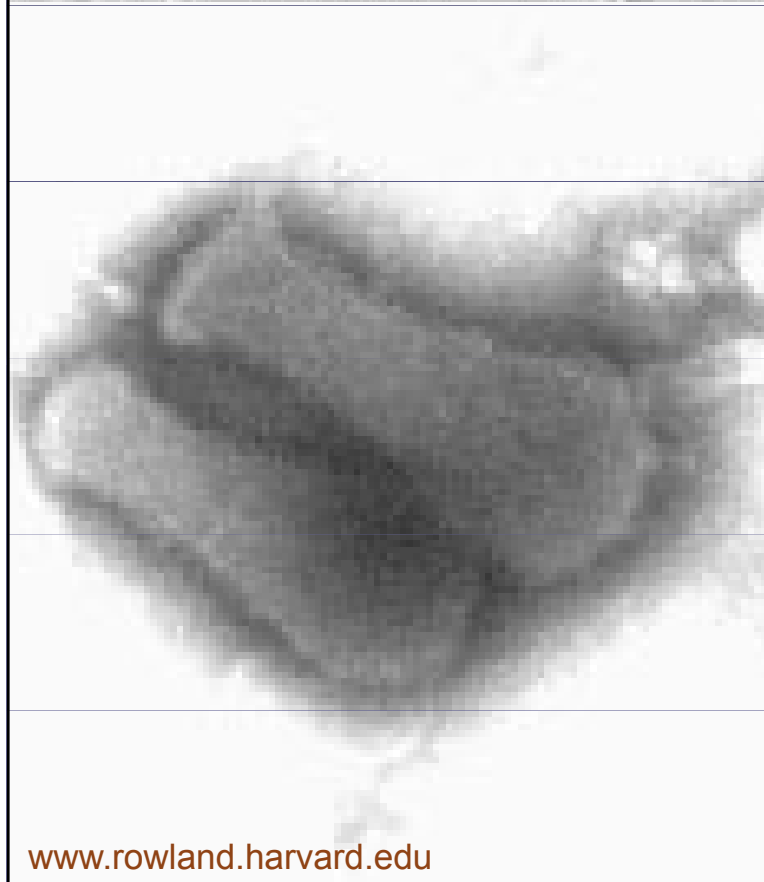
Mykoplasmata

- 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**



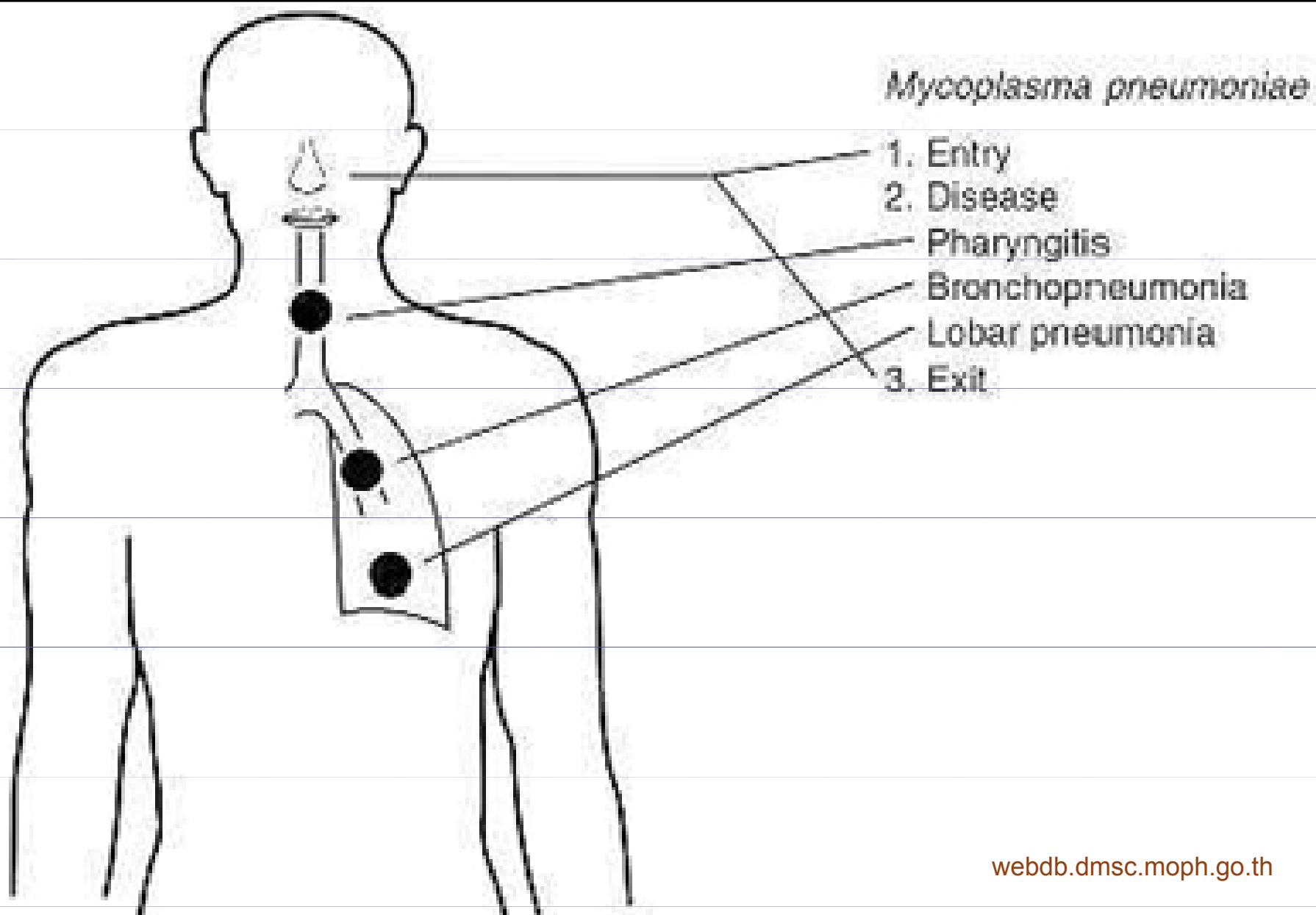
Cell Debris

Mycoplasma Colony

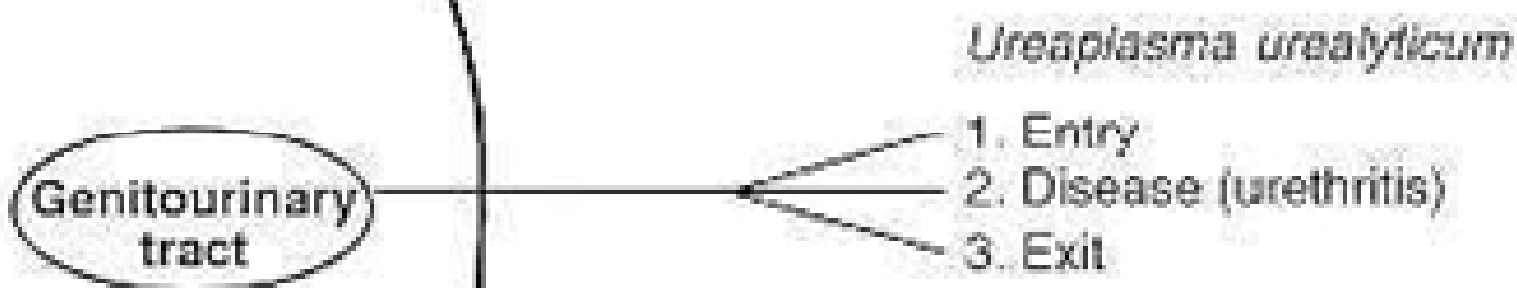


Mycoplasma pneumoniae

- 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



webdb.dmsc.moph.go.th



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

webdb.dmsc.moph.go.th

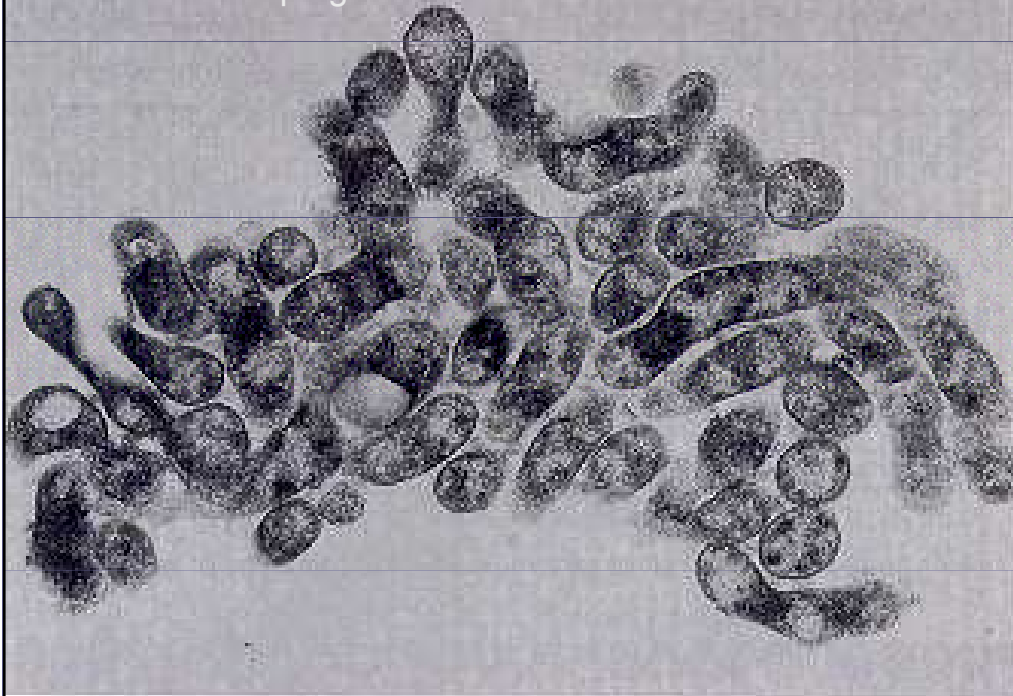


Fig. 17-83 Mycoplasma. Electron micrograph of *Mycoplasma pneumoniae*. The cell lacks a cell wall and is bounded by a cytoplasmic membrane that has a trilaminar structure.

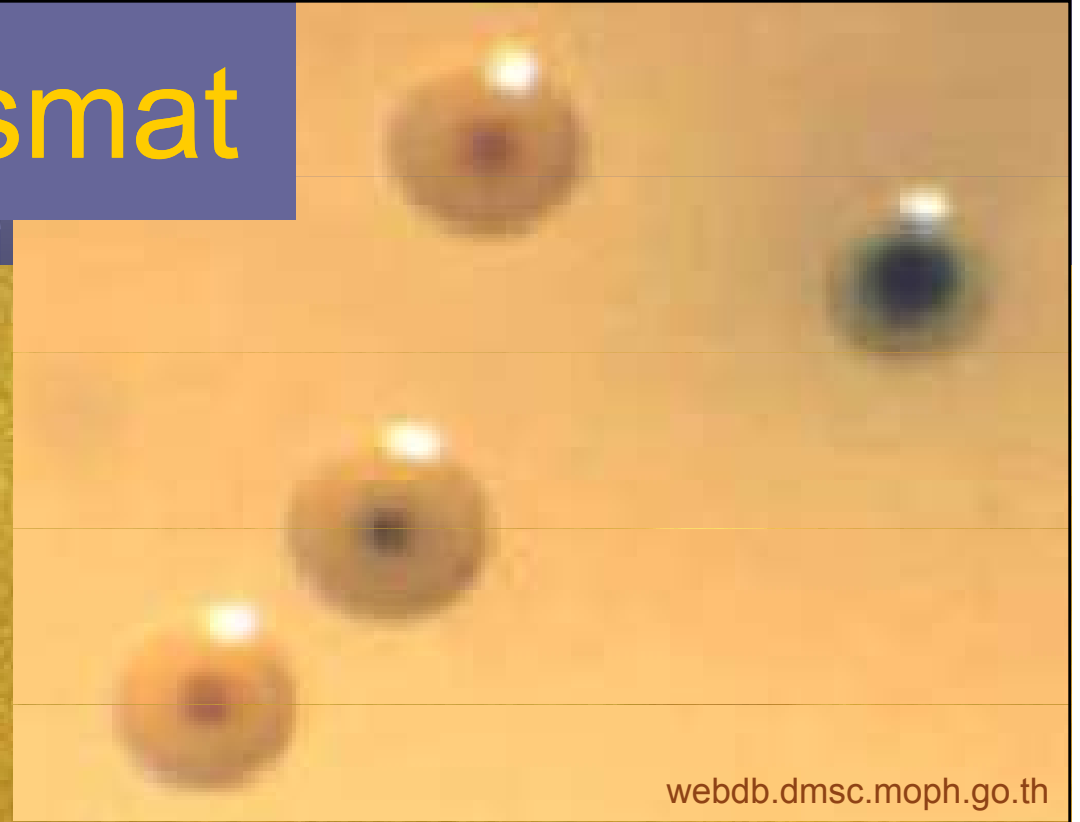
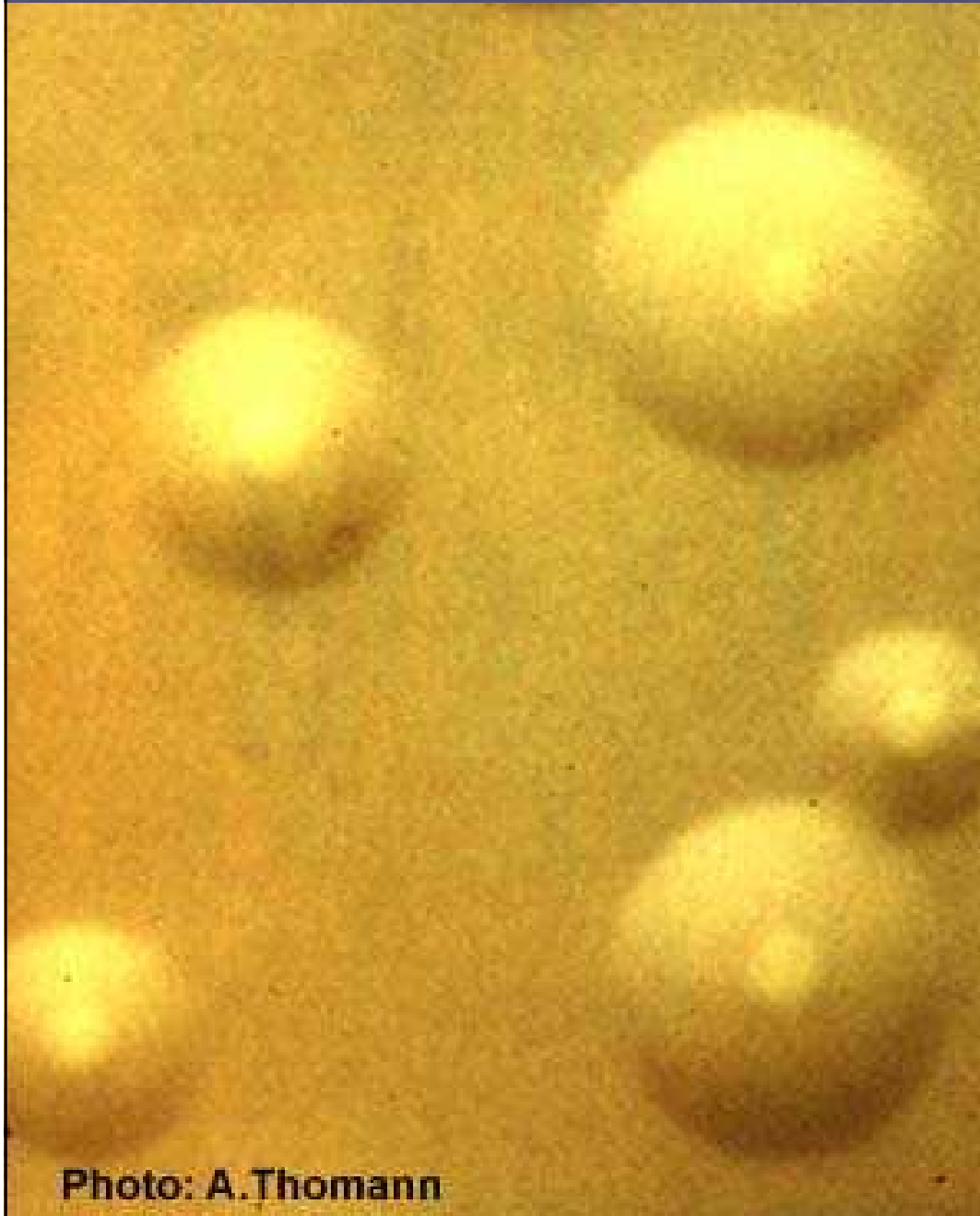


PER
INC
net

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 mykoplasmát se ředí
- Při zasílání vzorků vždy nutné **transportní médium**

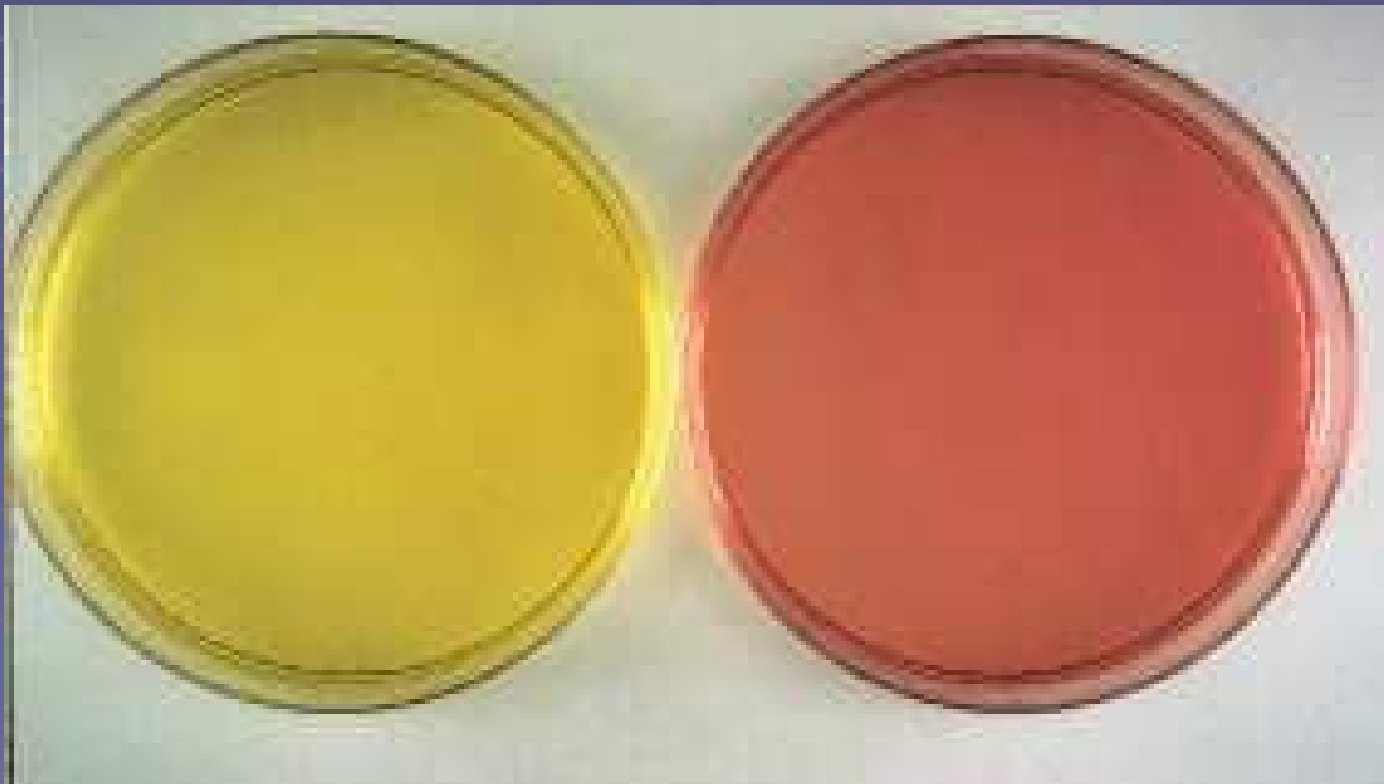
Kolonie mykoplasmata



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

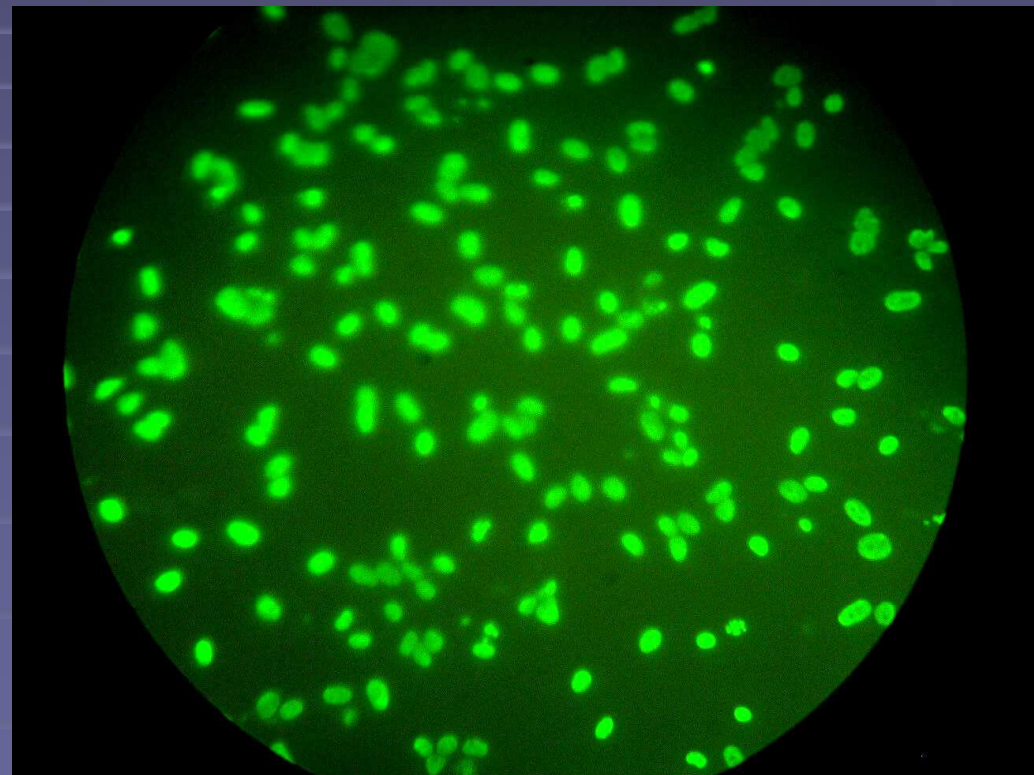
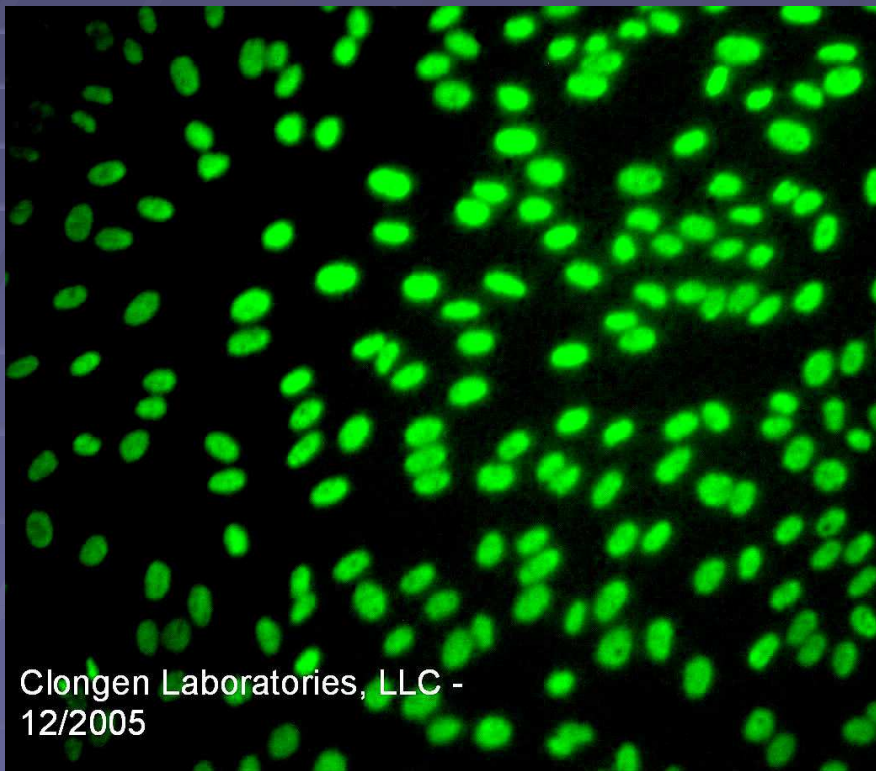
- **KFR, ELISA aj.** Obvykle zároveň se serologií respiračních virů

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

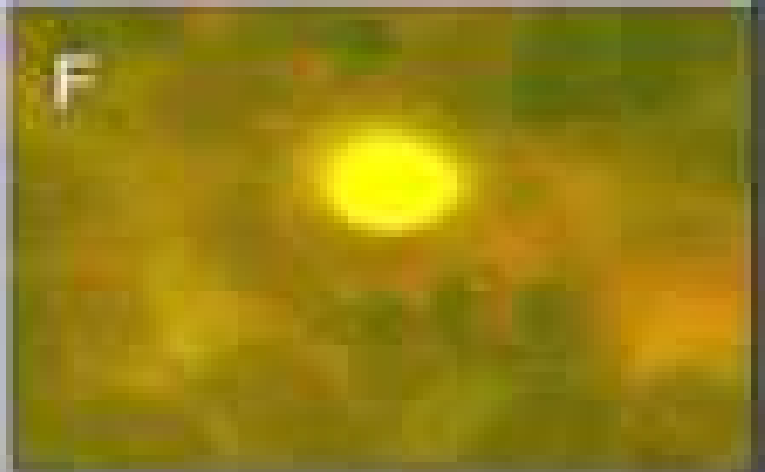
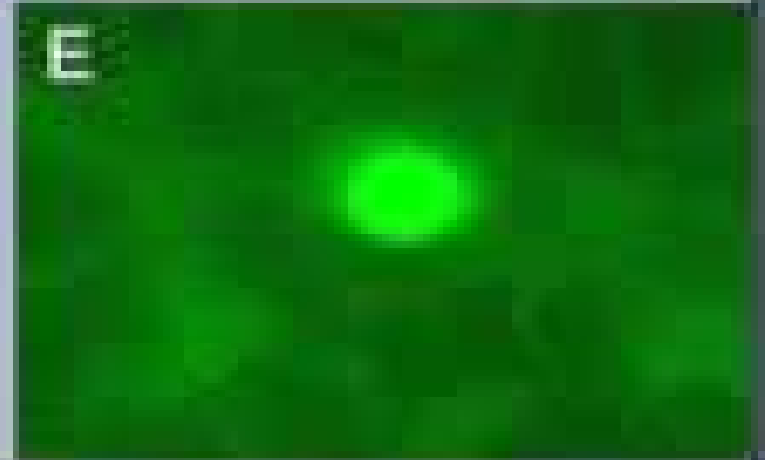
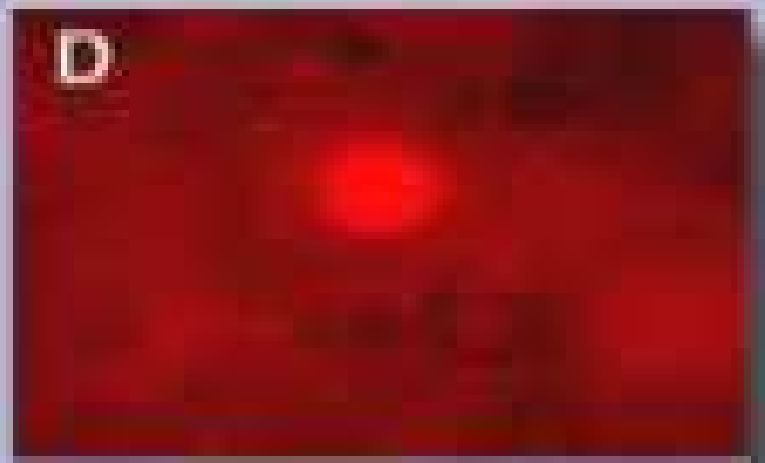
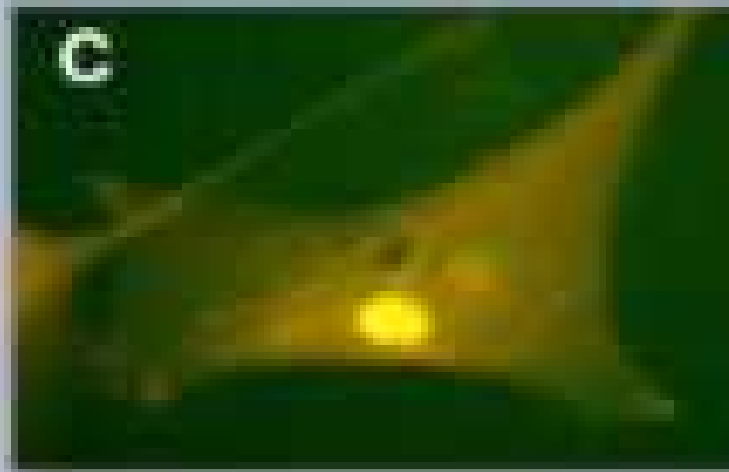
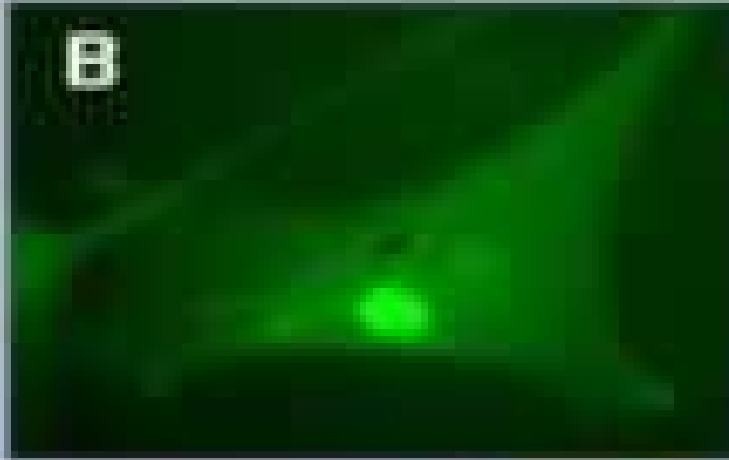
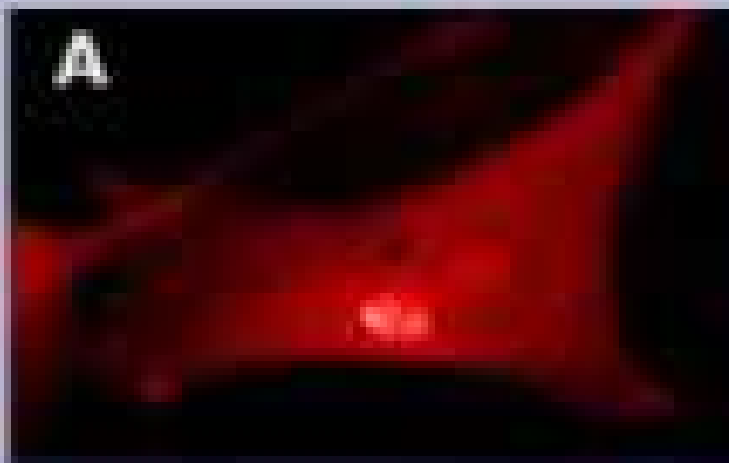
- Vlevo buňky nenapadené mykoplasmaty, vpravo tytéž buňky napadené



Průkaz PCR

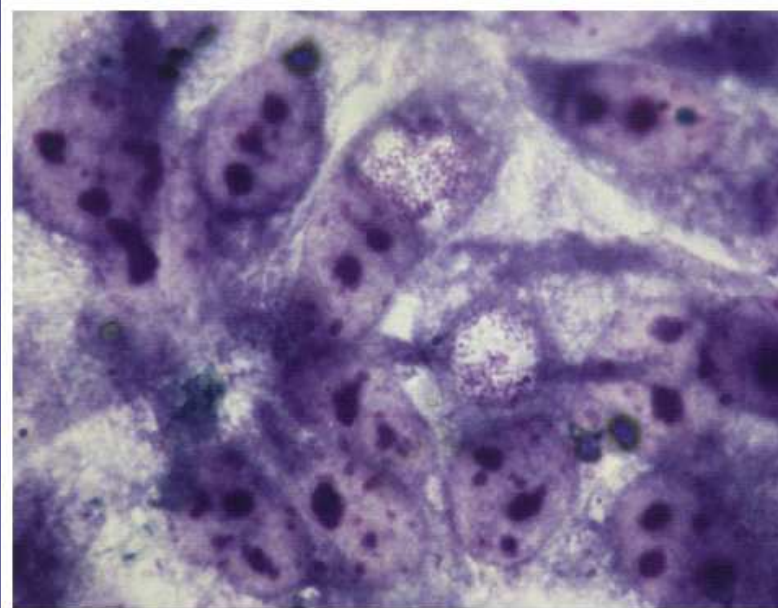


Chlamydie

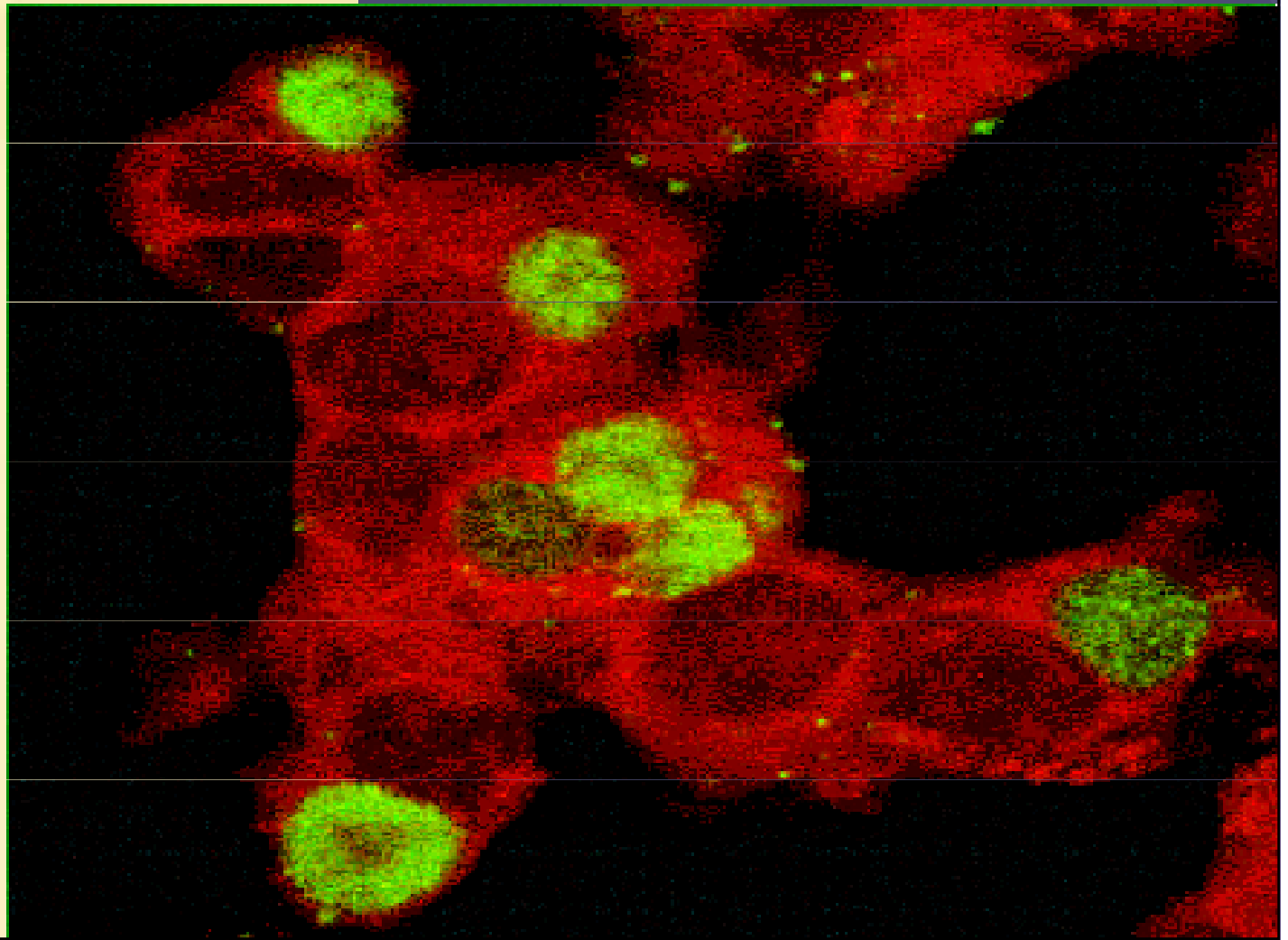
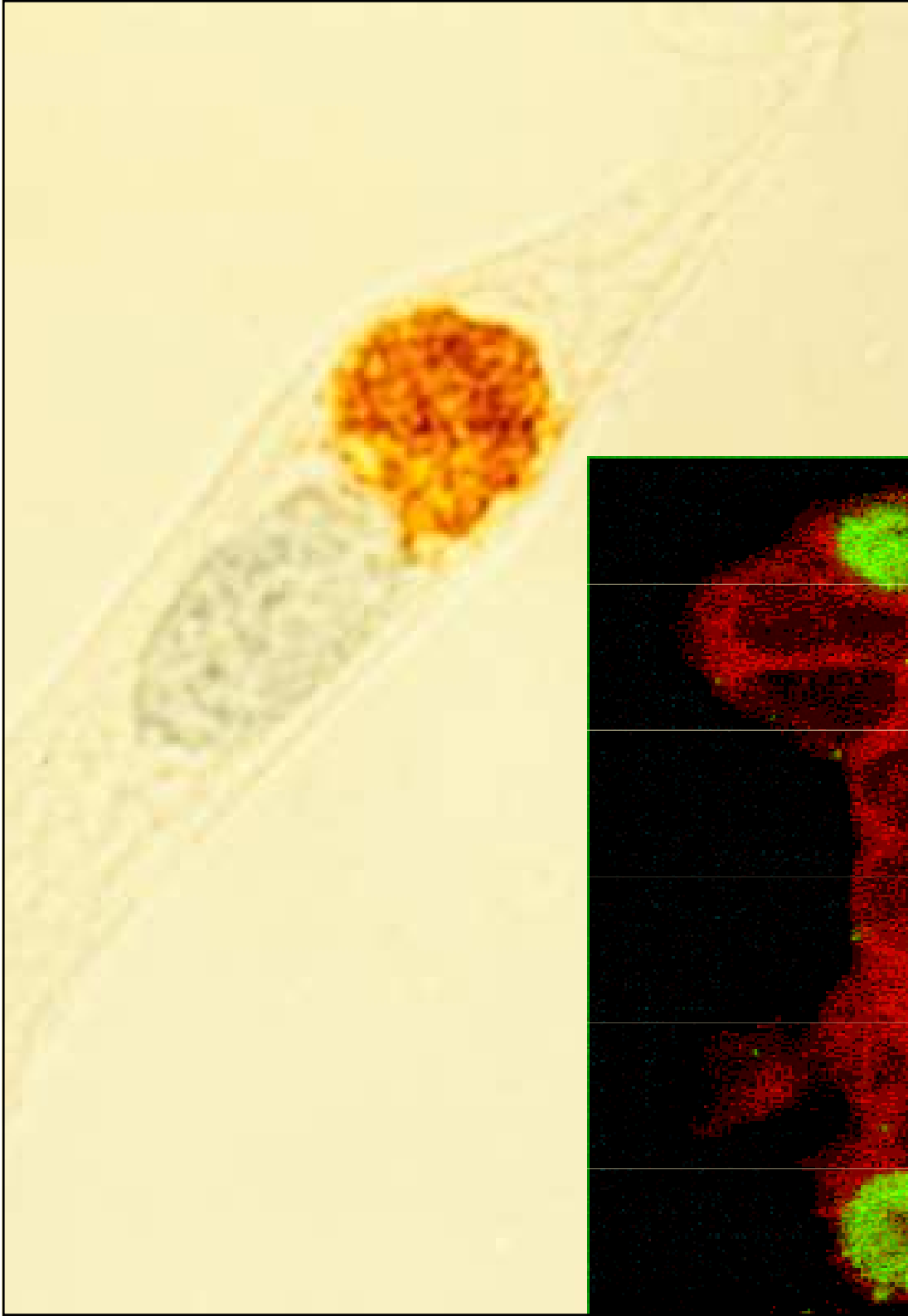


Chlamydie

- 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)



Chlamydia trachomatis

- onemocnění závisí na serotypu:
- Serotypy L1, L2, La2 a L3
 - vyvolávají tropickou pohlavní nemoc - lymfogranulom a 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>

Chlamydophila pneumoniae

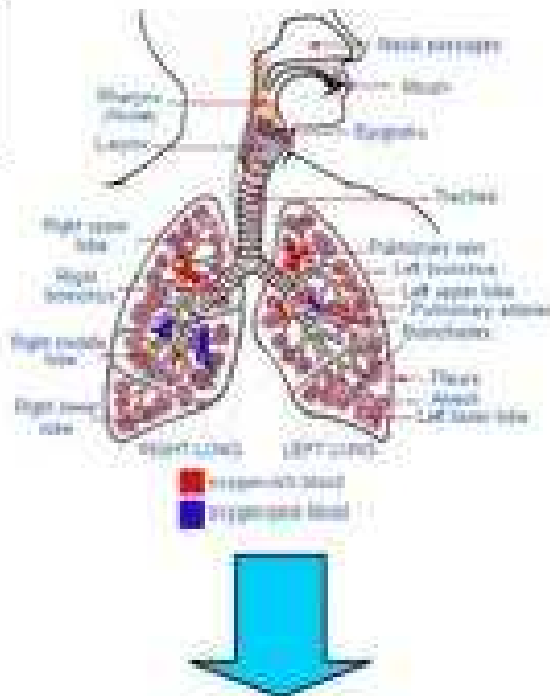
- především onemocnění dýchacích cest
- od rým a zánětů dutin až po záněty plic

Chlamydia psittaci

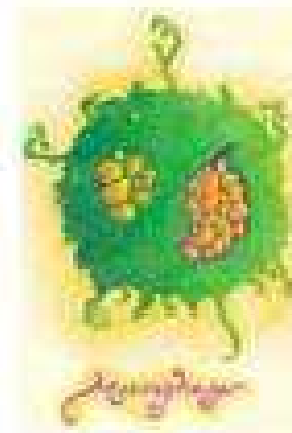
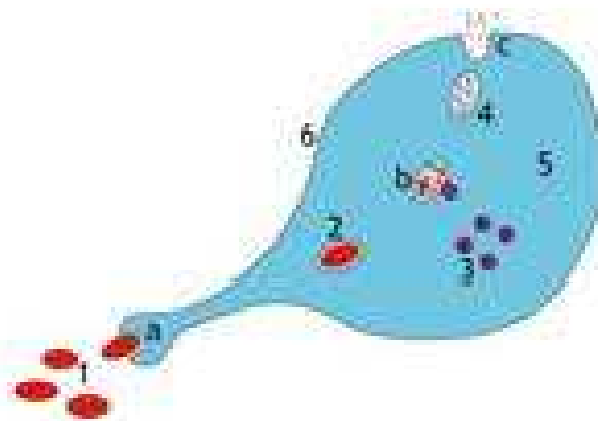
- ptačí nemoc – **ornitóza**
- závažnější papouščí nemoc – **psitakóza**
- důležité je postižení dýchacích cest i jiných orgánů, např. jater
- na chlamydie poměrně odolné, proto přenos i trusem ptáků

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

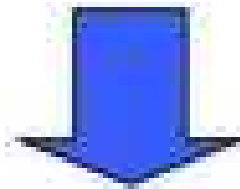
I. Respiratory system:
Initial source of Cpn



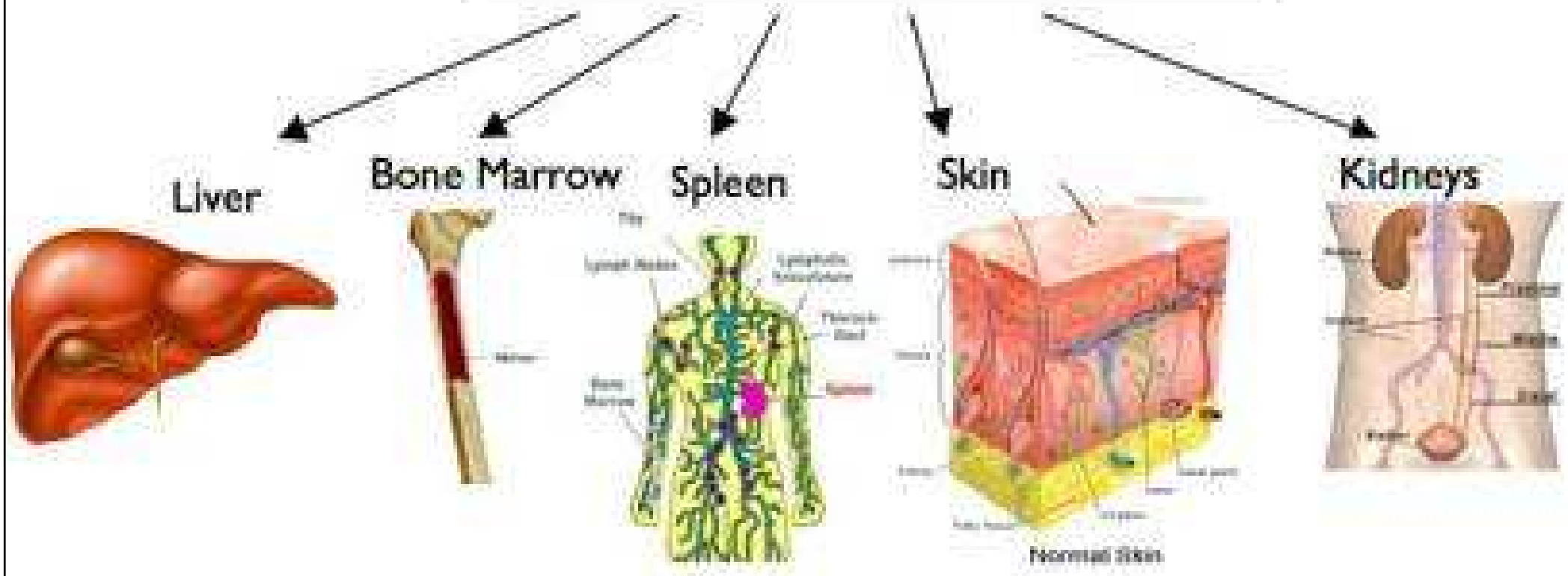
Bronchitis
Pneumonia
Sinusitis
Laryngitis

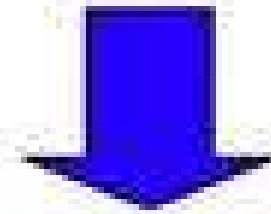


II. Infected macrophages and neutrophils carry Cpn from lungs into the blood stream:

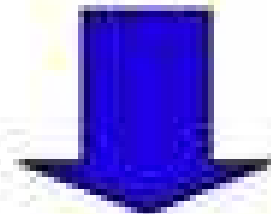
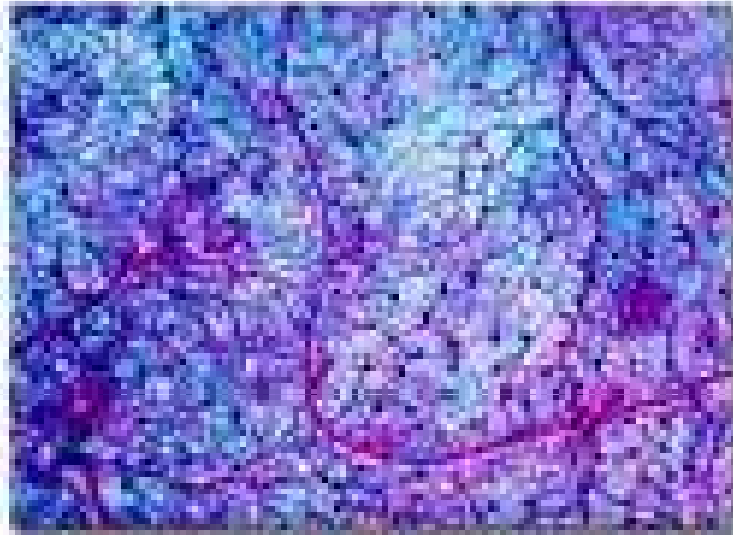


III. Circulating infected immune cells infect filter organs become EB factories:

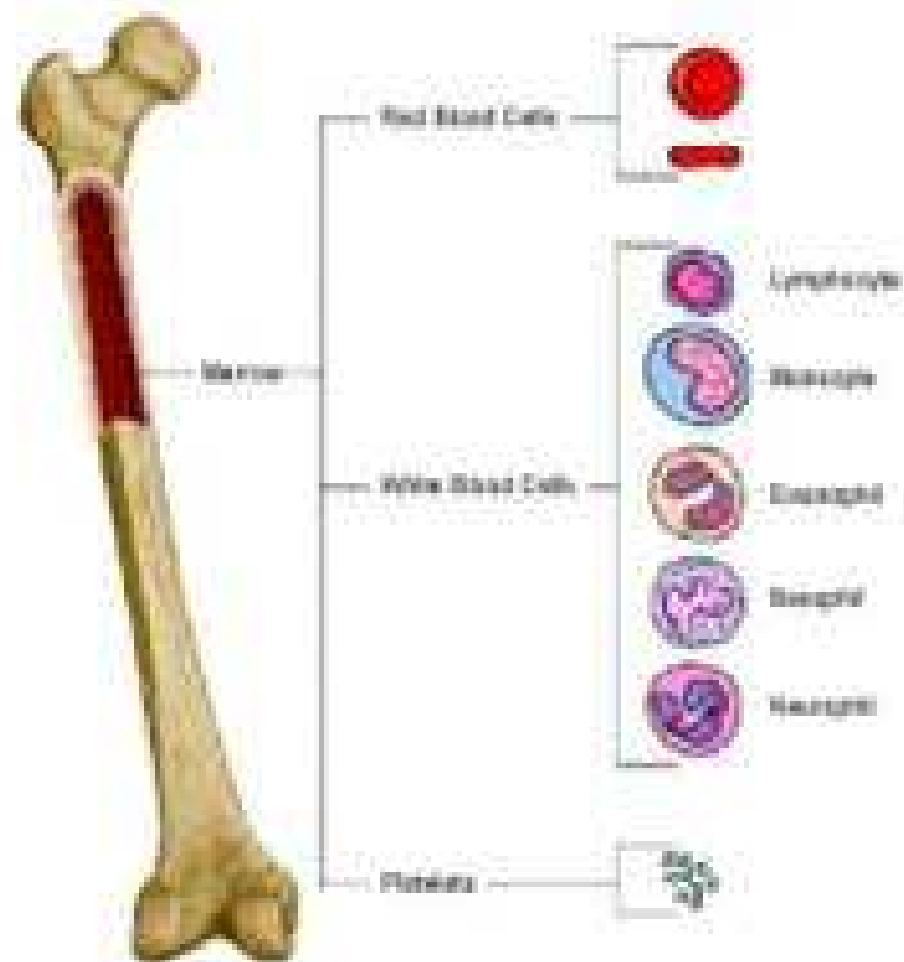




IV. EB's also set up shop in small blood vessels (get stuck in capillary beds) and are carried by red blood cells into other tissues.



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

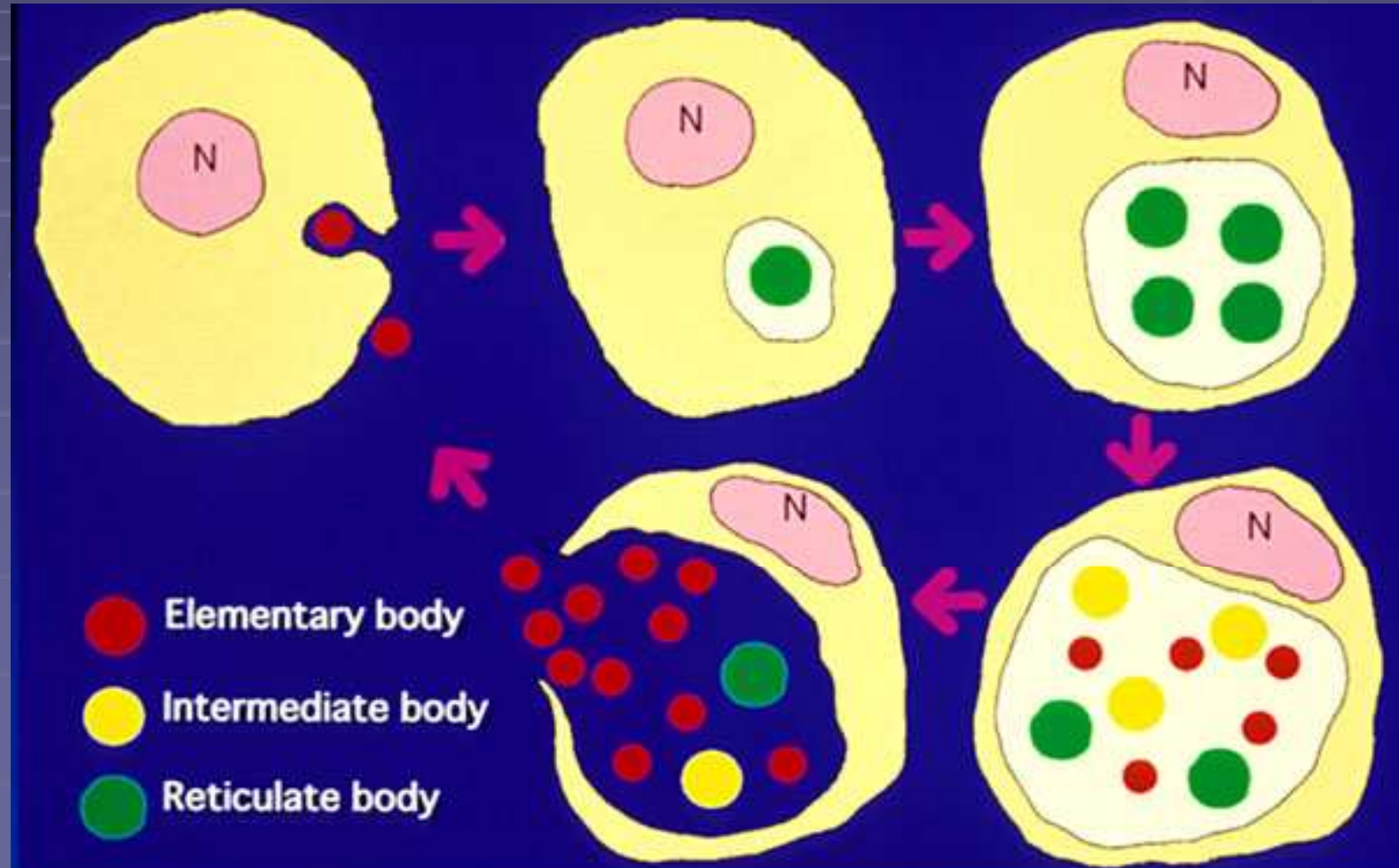


Result:

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

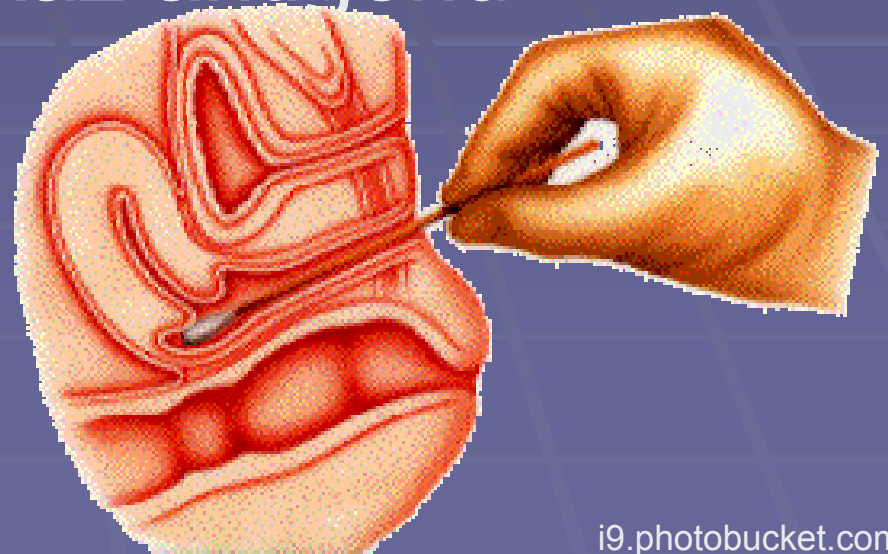
Chování chlamydií

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



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)

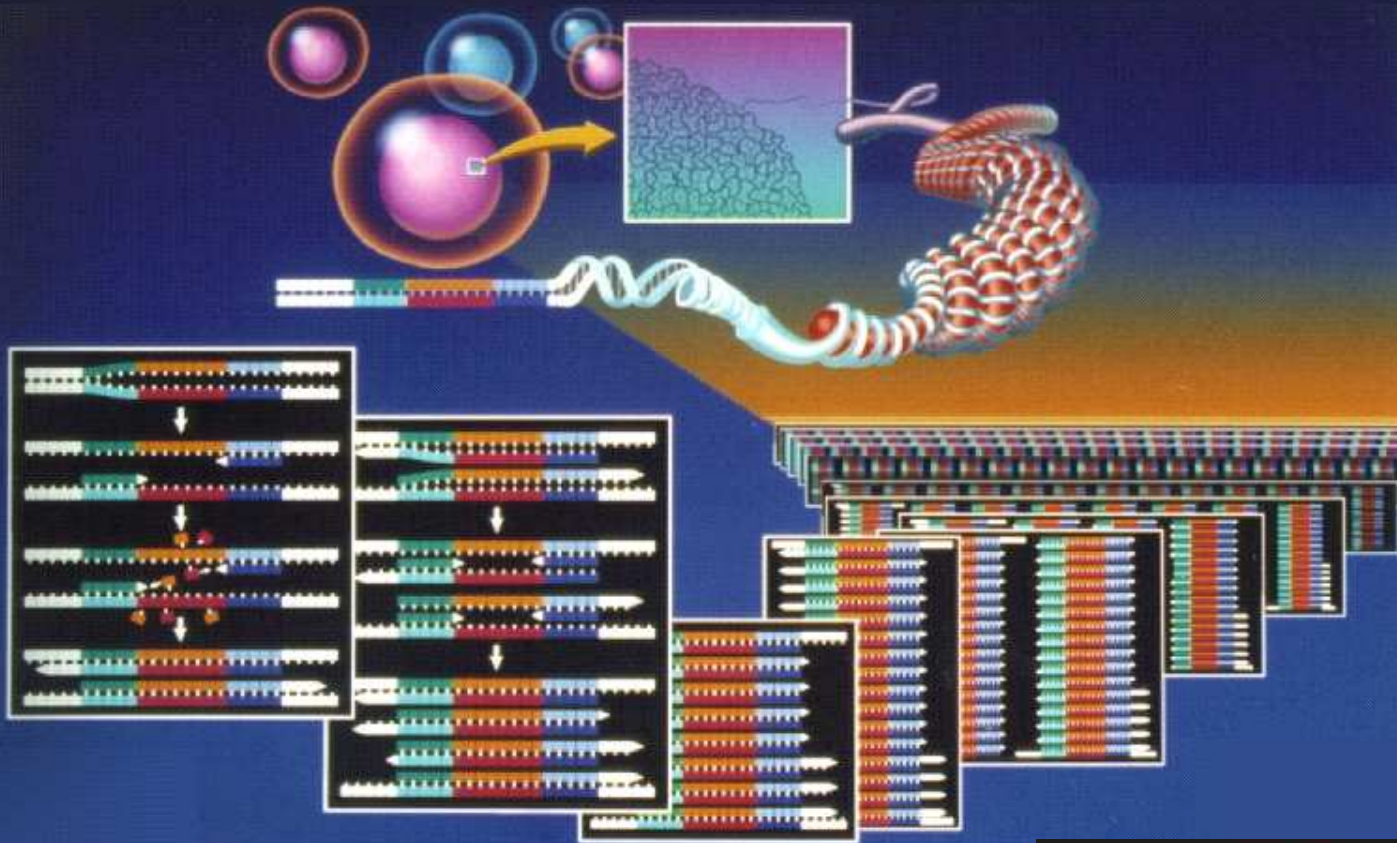


Diagnostika chlamydií

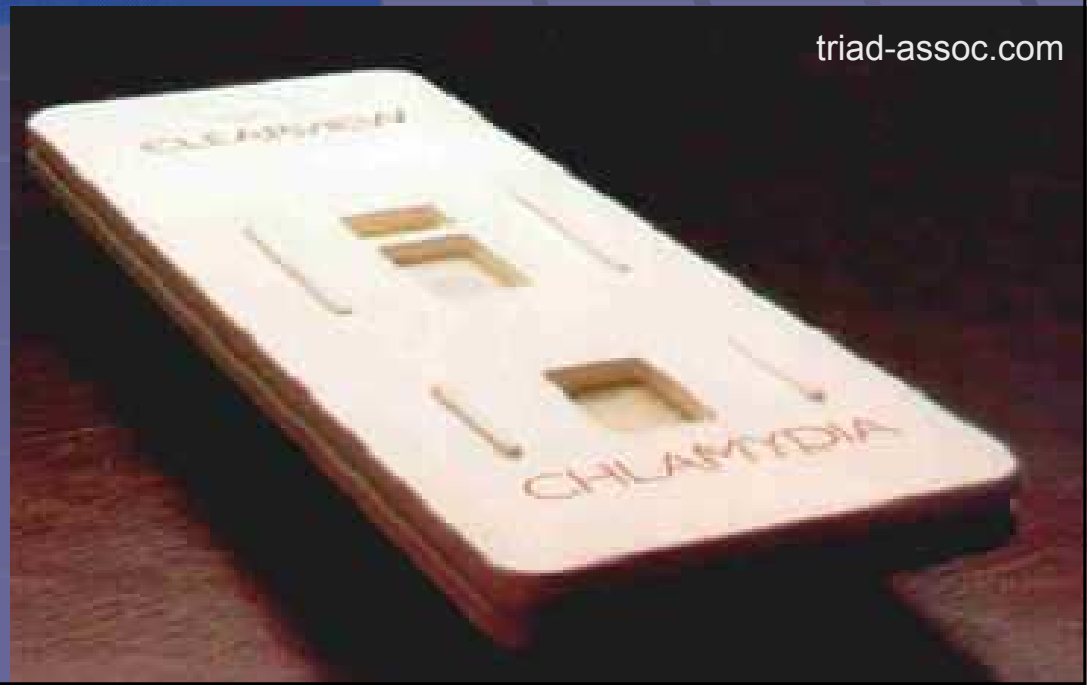
- Mikroskopie s použitím speciálních barviv je možná, ale běžně se neprovádí
- Gramem se nebarví.
- Pro kultivaci nutné speciální odběrové médium
- Kultivace na buněčných kulturách jako u virů
Pozorují se buněčné inkluze
- Významný je **průkaz antigenu**, např. ELISA
- **Nepřímý průkaz: KFR a ELISA.**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

Léčba

- Tetracykliny, makrolidy



Z diagnostiky chlamydií





Rickettsie a příbuzné organismy

Rickettsie a spol.

- Podobně jako chlamydie odebírají z hostitelských buněk ATP a navíc i jiné živiny
- Jsou rovněž **povinně nitrobuněčnými parazity**
- Při výzkumu rickettsií přispěl badatel **Stanislaus Prowazek z Jindřichova Hradce**

Prowazek

www.quido.cz/osobnosti/images/prowazek.gif



www.amphilsoc.org

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 chotěbuzském 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

Rickettsia

- **skvrnitý tyfus**, vyvolávaný *R. prowazeki*
 - vyrážka, vysoká horečka aj.
 - smrtí velice často
 - častý během válek, i u nás, např. v koncentračních táborech
 - po letech někdy pozdní vzplanutí – tzv. Brill-Zinserova choroba.
- **jiné rickettsie** způsobují tzv. purpurové horečky (např. horečka Skalických hor)



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.



Easy to treat;
often fatal
if missed!

Rickettsiím příbuzné (?) organismy

■ *Rochalimea*

- vyvolává např. zákopovou horečku a snad i nĕn oc z kočičího škrábnutí.

■ *Ehrlichia*

- vyvolává nĕn oci, postihující hlavĕ bílé krvinky
- klíšťová ehrlichioza – v USA, ale i u nás

■ *Coxiella*

- plicní choroby s horečkou – tzv, Q-horečka.

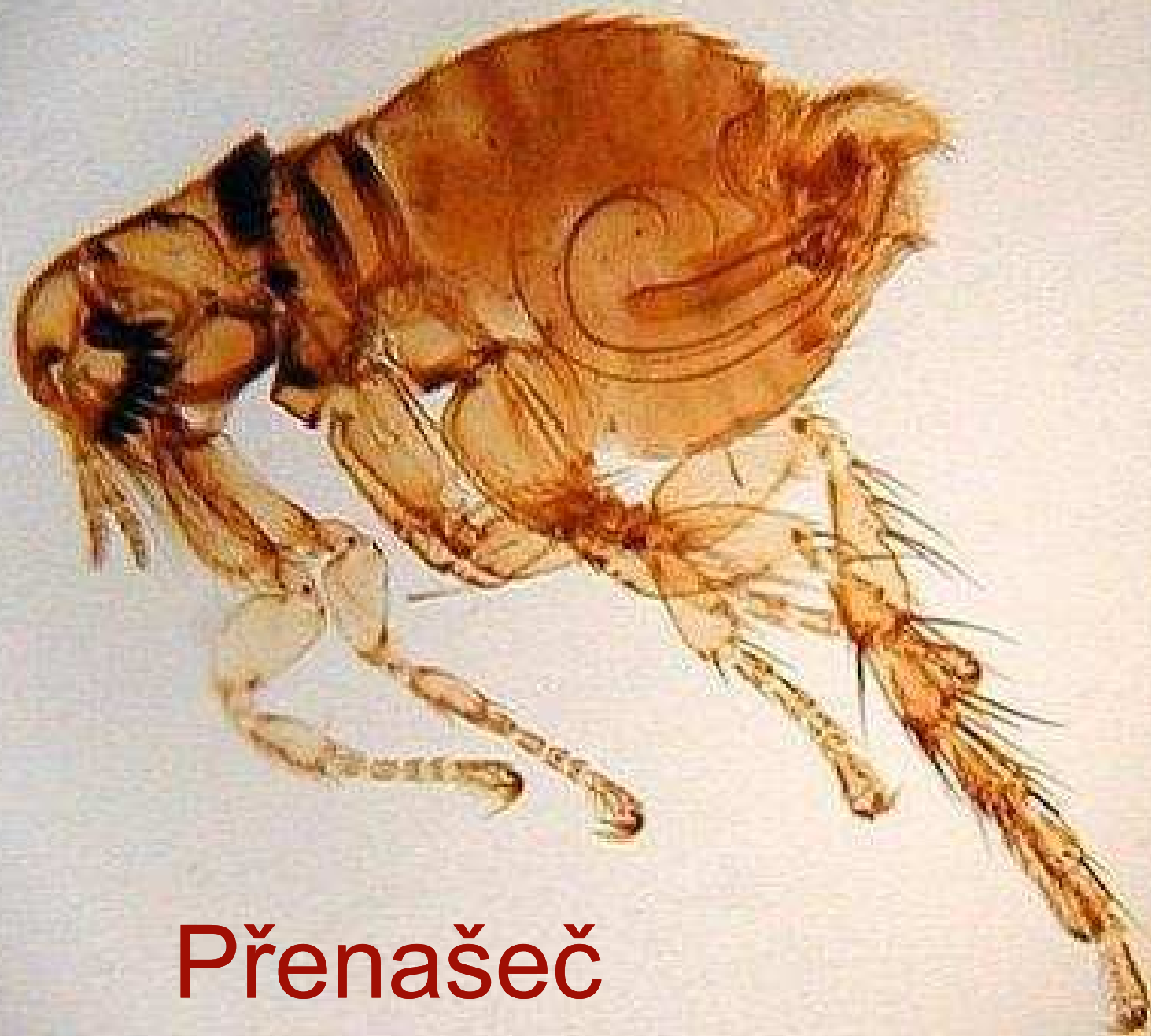
■ *Bartonella*

- peruánské bradavice
- mnohĕn závažnější horečka Oroya
- *Bartonella hensellae* – nĕn oc z kočičího škrábnutí

Vlastnosti rickettsií a příbuzných organismů

- Po opuštění buňky většina rickettsií rychle hyne.
- Ve stolici vší však může *R. prowazekii* přežít dlouho.
- Odolné jsou coxielly, mohou být přeneseny vzduchem
- Jinak přenos savčích rezervoárů (podle druhu: ovce, hlodavci, psi...)
- Přenašeči: veš, blecha, klíště, komár

Flea 40x



Přenašeč

Diagnostika

- 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**
- **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)

Léčba

- **Tetracyklin**, chloramfenikol; důležitá je **likvidace přenášejících členovců**

Děkuji za pozornost

emma-jane4.tripod.com

