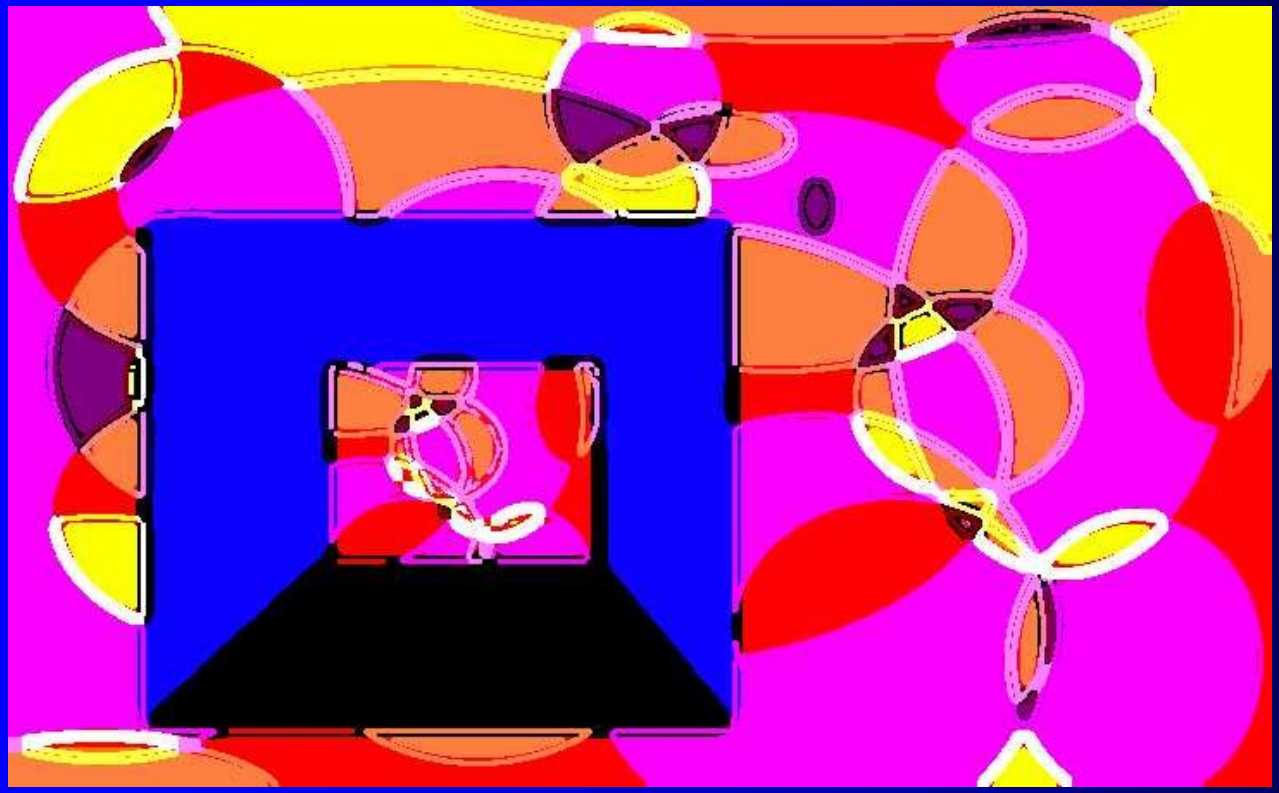
Základy mykologie a parazitologie



Klinická mikrobiologie – BSKM021p + c

Téma 2A

Ondřej Zahradníček

Upozornění

- Tato verze prezentace je výrazně zkrácená.
- Delší verzi najdete na ISu jako prezentaci číslo 02A
- Ještě delší verze bude prezentace 14 pro sestry (ta se ale na ISu objeví až koncem semestru po nutné aktualizaci)

Houby

Místo úvodu

bdadafoto.webzdarma.cz/rostliny_houby.htm

Obecná charakteristika hub

- Houby jsou **eukaryotní organismy**, na rozdíl od prokaryotních bakterií
- Jejich **buněčná stěna** je tvořena **chitinem, chitosanem, mannany a glukany** – tedy **polysacharidy**, má jinou stavbu a složení než buněčná stěna bakterií. Barví se ale fialově („grampozitivně“)
- Většinou mají **pomalejší buněčný cyklus** než bakterie → infekce bývají zdlouhavější
- Nepůsobí na ně většina antibakteriálních látek a musíme používat zvláštní skupinu látek – **antimykotika**, která zase nejsou účinná při léčbě bakteriálních infekcí

Houby a zdraví

- Kromě mikroskopických hub, o kterých je řeč v tomto praktiku, nesmíme zapomenout ani na houby, které mají makroskopické plodnice
- Otravy plodnicemi velkých hub (muchomůrka zelená, vláknice Patouillardova, závojenka olovová, muchomůrka panterová, lysohlávky) každoročně znamenají zdravotní obtíže desítek lidí. V případě muchomůrky zelené jde často o smrtelné případy.

Některé jedovaté velké houby

Poznáte je?

cs.wikipedia.org/wiki/Otrava_houbami

1

http://www.micologia.net/g3/Amanita-panterina/Amanita_pantherina_001

4

1 Muchomůrka zelená

2 Vláknice Patouillardova

3 Muchomůrka panterová (tygrovaná)

4 Závojenka olovová

http://www.houbar.cz/default.aspx?show=3&text=3

cs.wikipedia.org/wiki/Z%C3%A1vojenka_olovov%C3%A

Přehled mykologické diagnostiky

- **Mikroskopie** – zásadní, hlavně u vláknitých hub (nativní preparát, Gramovo barvení)
- **Kultivace** – důležitá (Sabouraudův agar)
- **Biochemická identifikace** – zásadní u kvasinek, u vláknitých hub se nepoužívá
- **Průkaz antigenu** – možný
- **Průkaz protilátek** – hlavně u tkáňových mykóz (aspergilóza například)
- **Citlivost na antimykotika** možná u kvasinek

Gramem barvené kvasinky

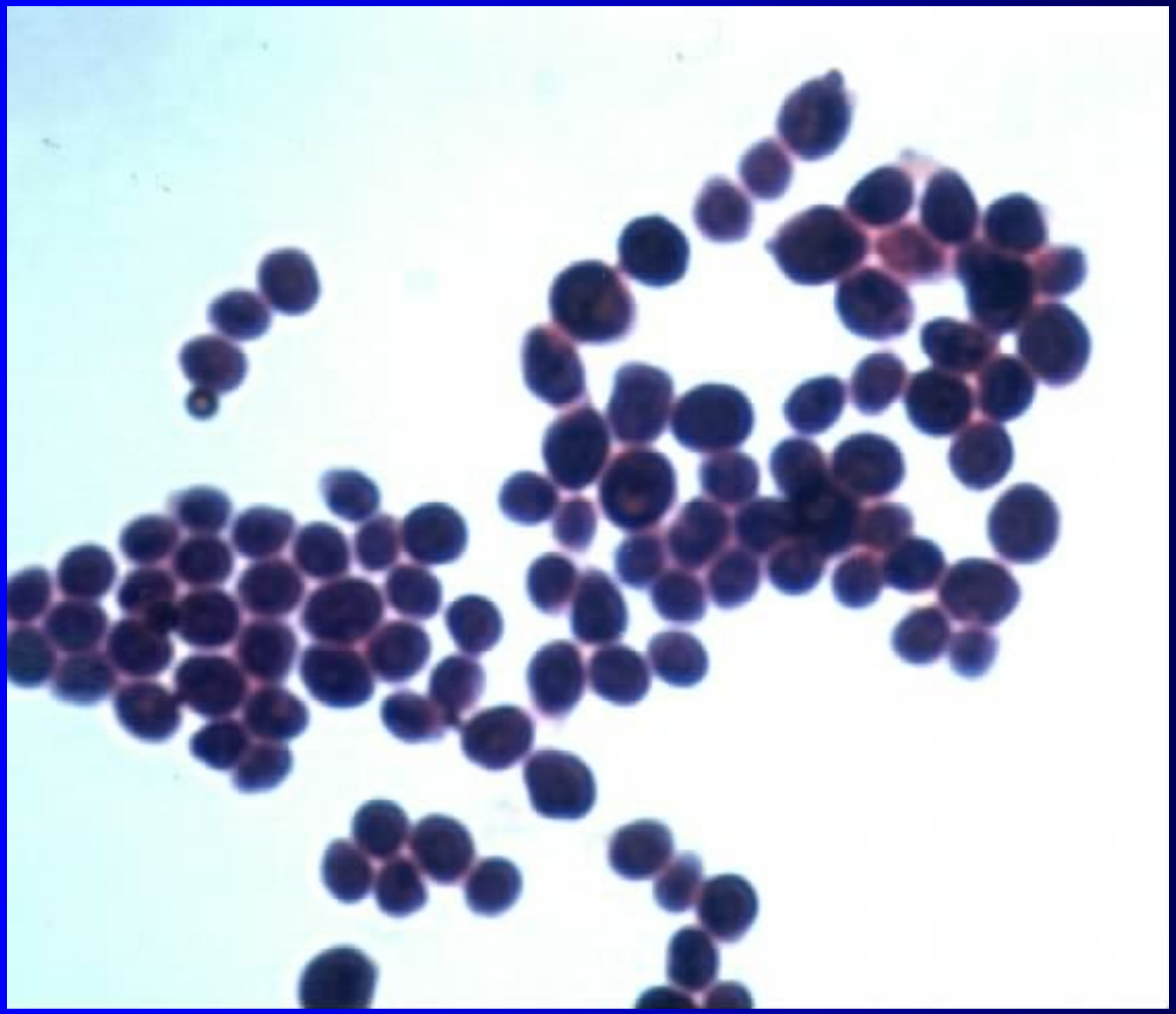


foto prof. MVDr. Boris Skalka, DrSc.

Systémové mykózy

- Zasahují více orgánů, často celé tělo
- Jsou téměř vždy důsledkem nějakého **základního onemocnění:**
  - Diabetes mellitus
  - Poruchy imunity, nádory bílých krvinek aj.
  - Transplantovaní pacienti
- **Původci:** *Candida, Penicillium, Aspergillus, Histoplasma, Pneumocystis* a další
- **Kromě vlastní diagnostiky mykózy je třeba vždy vypátrat (pokud to není známo), co je primární příčinou (imunodeficit, diabetes, nádor apod.)**

Zvláštnosti diagnostiky a léčby systémových mykóz

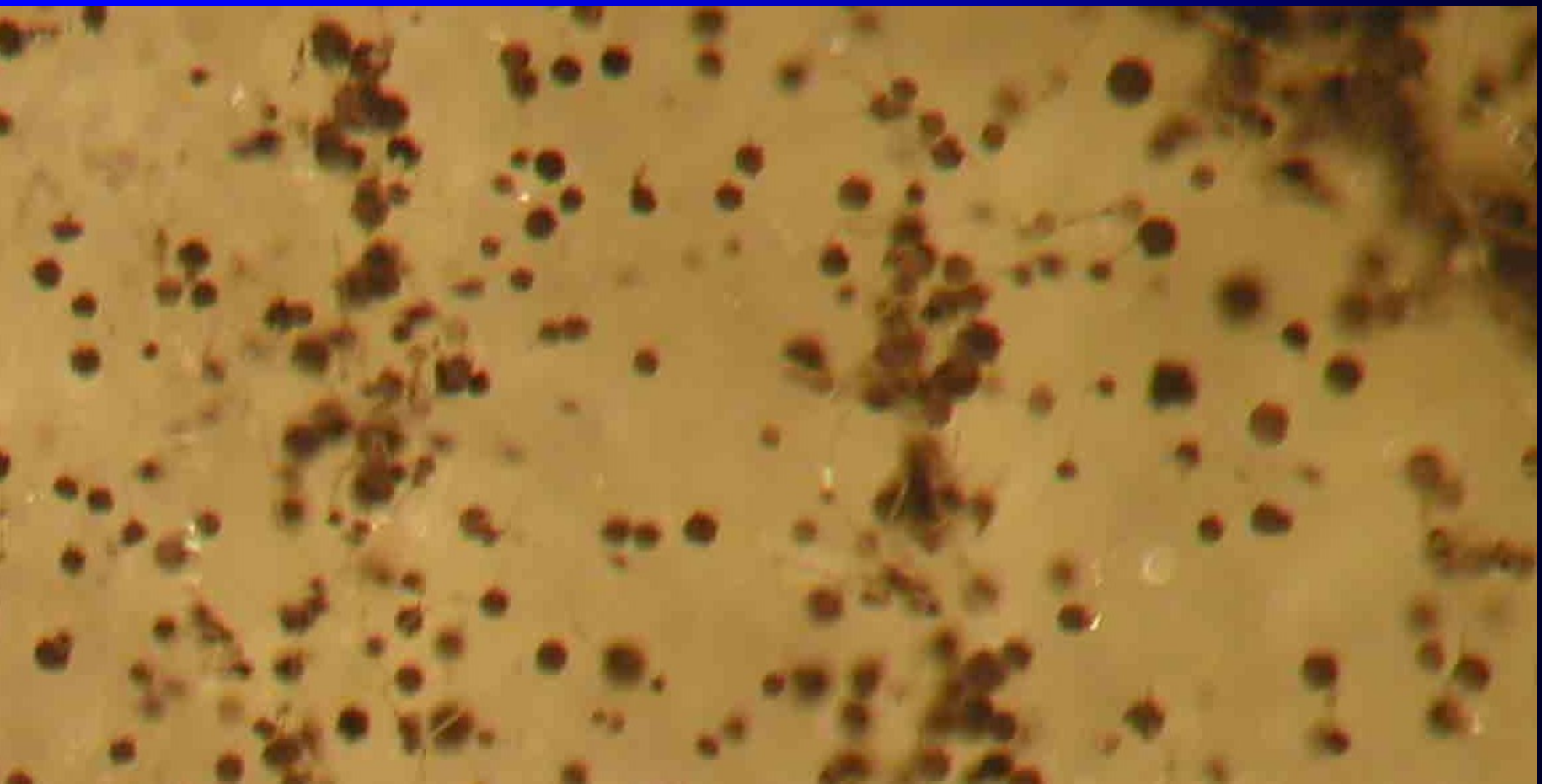
- **Diagnostika:**
  - pro přímý průkaz jakýkoli vhodný materiál: krev na hemokultivaci, punktáty, excize apod.
  - moderní metody umožňují např. přímý průkaz antigenů (manany, glukany) v krvi
  - nepřímý průkaz – protilátky v séru (aspergily)
- **Léčba:** používají se silná, širokospektrá a vysoce účinná antimykotika (amfotericin B, vorikonazol, itrakonazol, flucytosin)

Speciální mykologie

1. Vláknité mikromycety

- V podstatě jde o synonymum toho, čemu se mezi lidmi říká „plísně“.

www.medmicro.info



1.1 Dermatofyty

- Jsou to specializované, tzv. **keratinofilní houby**, vůbec nejčastější původci **infekcí kůže, nehtů, vlasů a chlupů.**
- Ne za všemi těmito infekce jsou ovšem dermatofyty, kožní infekce způsobují i kandidy
- Patří sem rody ***Trichophyton, Epidermophyton*** **a** ***Microsporum***
- Některé druhy se přenášejí **mezi lidmi, jiné ze zvířat či z prostředí**
- **Rostou velmi pomalu** in vivo i in vitro. Kultivace trvá několik týdnů. Také průběh a léčba je zdlouhavá

Diagnostika dermatofytů

- **Odběry:** šupiny z kůže, ústřižky nehtů, vlasů apod.; vždy je potřeba odebrat vzorek tak, aby bylo zachyceno místo, kde je zánět aktivní, a zároveň nezachytit kontaminace; doporučuje se i povrchová desinfekce (likvidace kontaminant z povrchu kůže)
- **Vlastní diagnostika:** mikroskopická (nález vláken ve tkáni) a kultivační. Ale zatímco kultivace je nejednoznačná (mohli jsme vypěstovat i kontaminaci), mikroskopický průkaz šupiny prorůstající vláknem je jasný
- **Léčba** je zpravidla lokální (masti, šampony)

Epidermophyton floccosum

www.medmicro.info

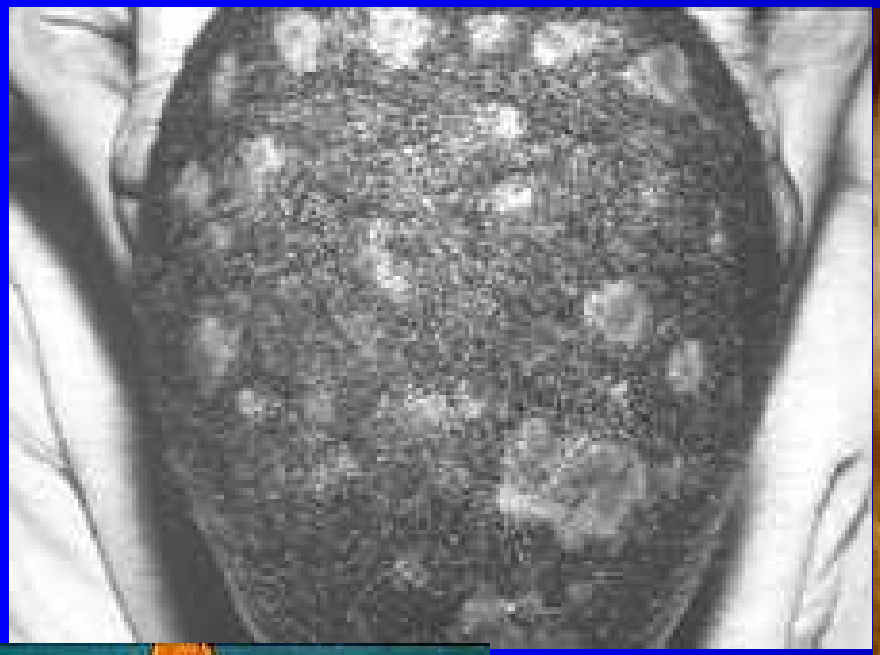
Rozsáhlá infekce *Epidermophyton floccosum* před a po léčbě

www.mycolog.com/chapter23.htm

Infekce v bederní oblasti

www.mycolog.com/chapter23.htm

Dermatomykózy různých částí těla



www.mycolog.com/chapter23.htm

1.3 Rychle rostoucí hyalinní mikromycety tvořící kolonie

- Jsou to **původci povrchových i systémových mykóz**. Vzájemně se liší podle toho, jestli mají
  - **konidie v řetězcích na vlákně:** *Aspergillus*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Scopulariopsis*
  - **konidie ve shlucích** – *Fusarium*
  - **konidie jednotlivě na vláknech** – *Pseudoalscheria*
- Modře zvýrazněné si dále popíšeme

Rod *Aspergillus* (česky kropidlák)

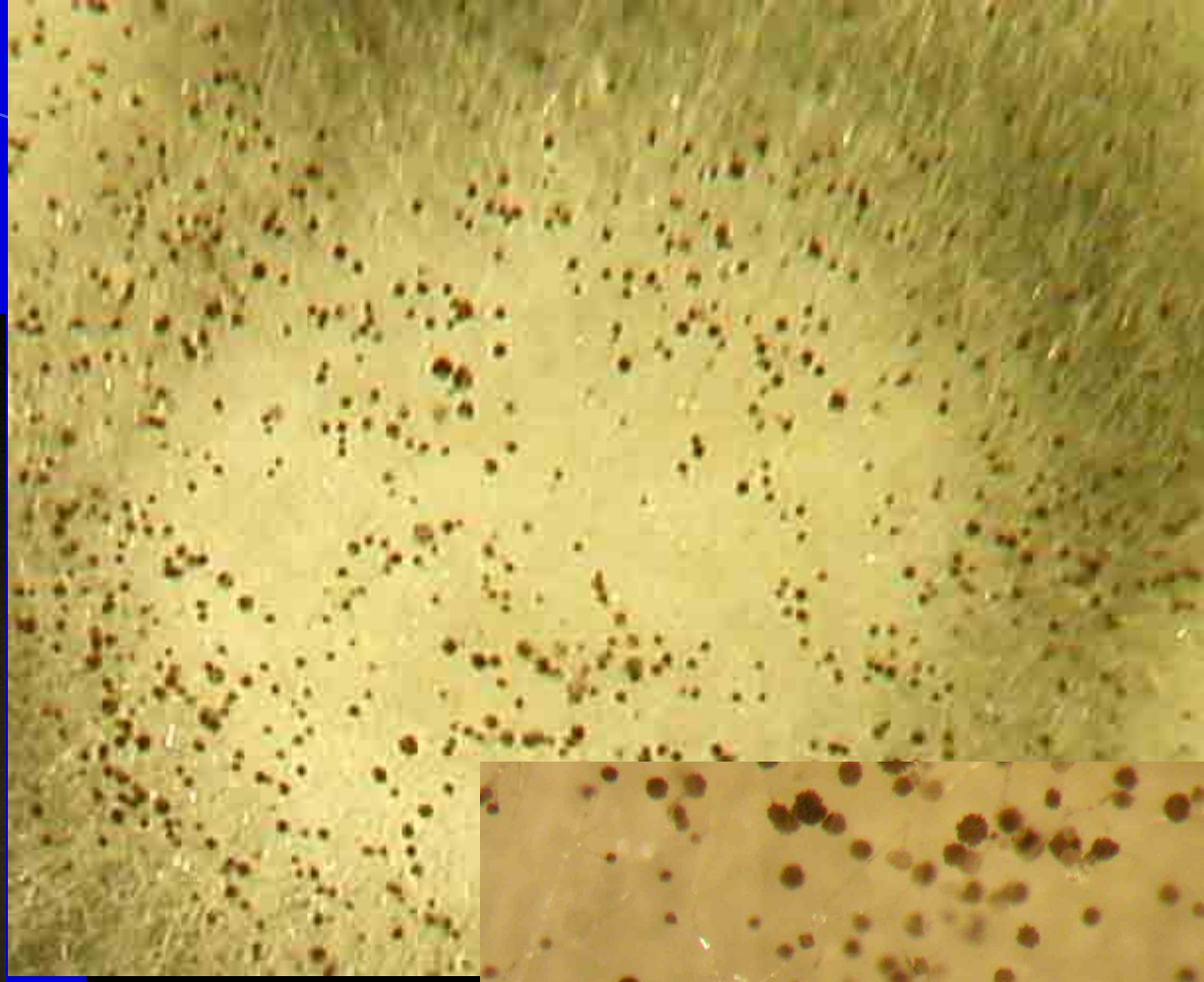
- Existuje několik stovek druhů, asi dvacet z nich může vyvolávat infekce u člověka
- Může způsobovat **endokarditidy, plicní infekce, infekce oka a CNS**, ale také **infekce nehtů či zevního zvukovodu.**
- Pouhá přítomnost konidií může být příčinou **alergické reakce** u disponovaných osob
- Aspergily také hojně tvoří **mykotoxiny**
- **Diagnostika:** mikroskopie, u systémových nepřímý průkaz (precipitace, ELISA aj.)
- **Léčba:** pouze amfotericin B a snad vorikonazol

www.medmicro.info

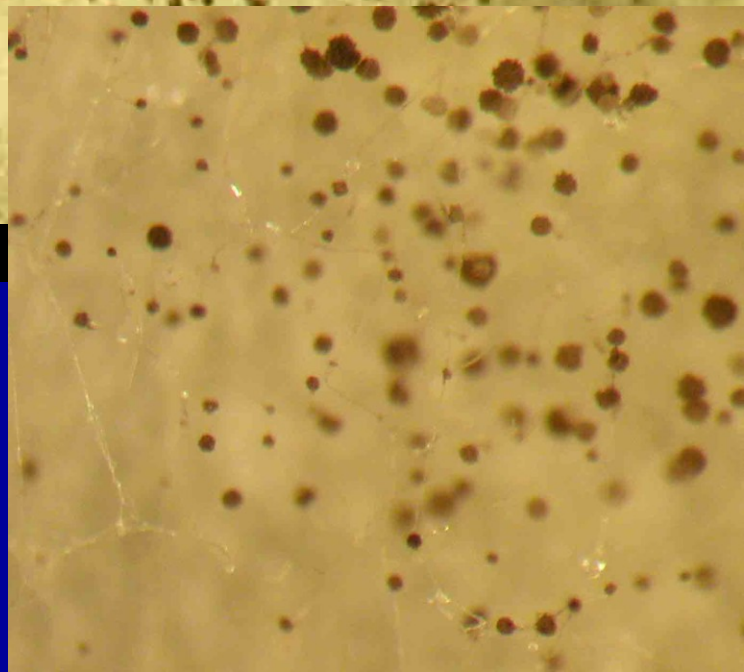
Aspergillus niger

- *Aspergillus niger*, neboli kropidlák černý
- Kropidláky napadají častěji lidi oslabené, mohou však napadnout i člověka zdravého. Často se aspergilóza vyskytuje jako profesní onemocnění lidí, pracujících ve vlhkých, zaprášených provozech, kde neustále poletují různé plísňové spóry.

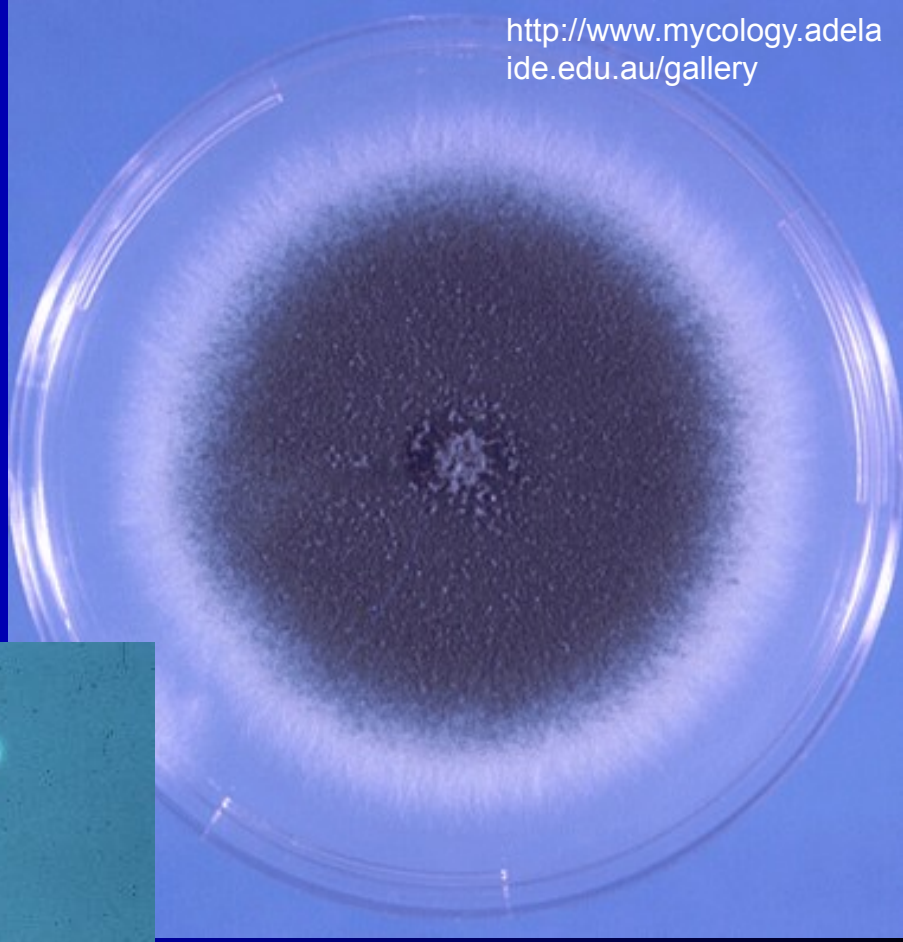
Kropidlák černý



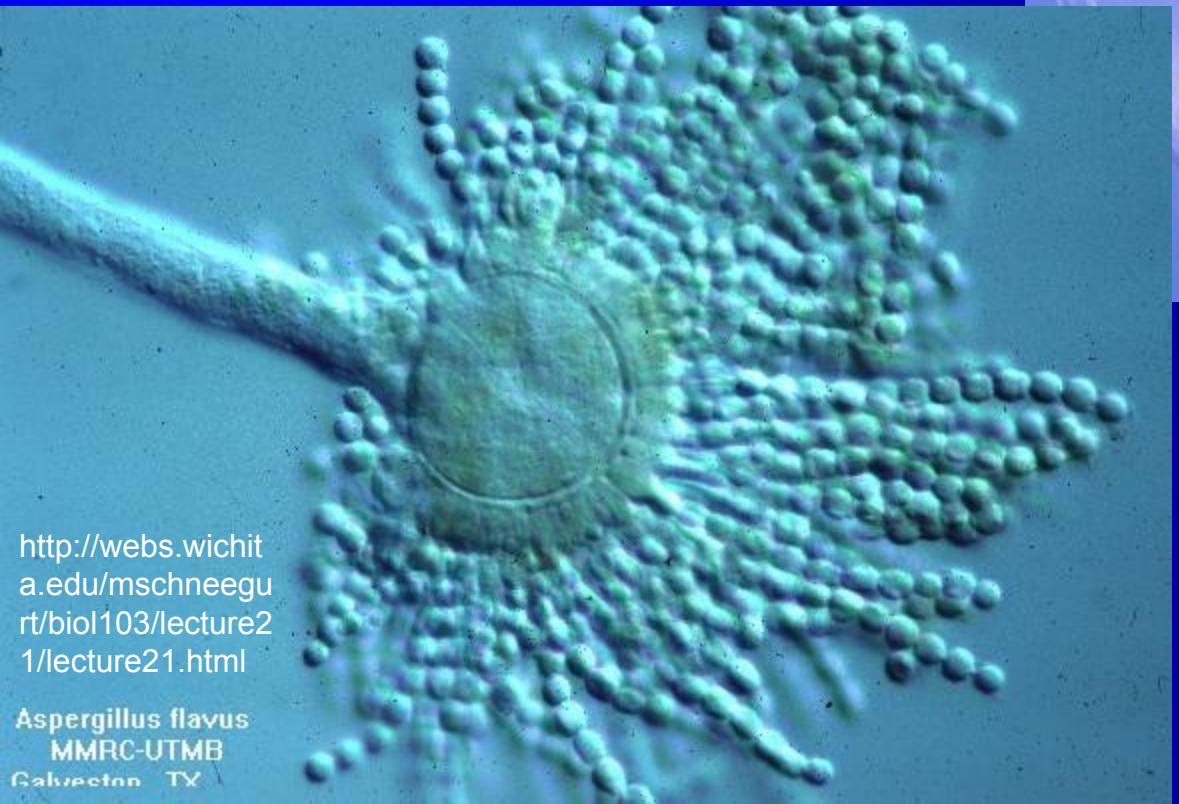
www.medmicro.info



Aspergillus fumigatus



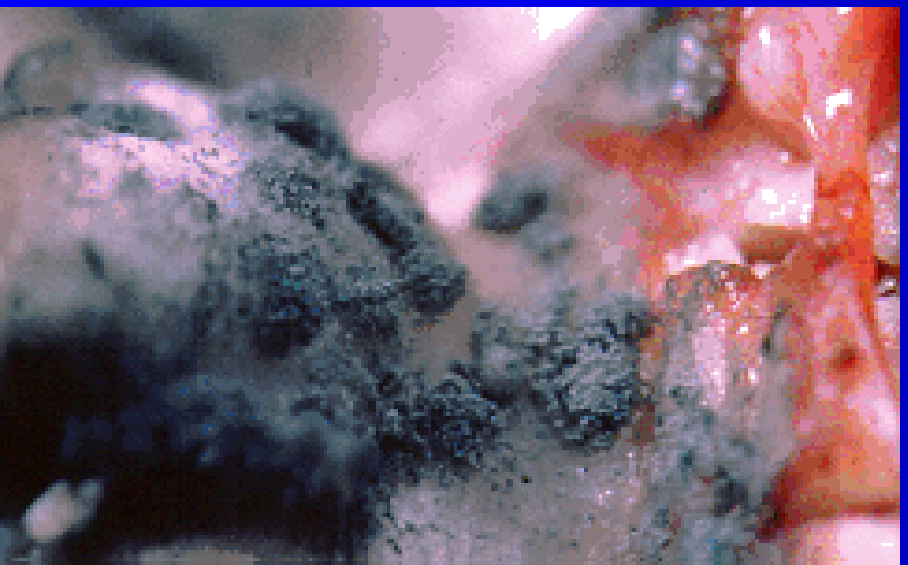
http://www.mycology.adelaide.edu.au/gallery



http://webs.wichita.edu/mschneegurt/biol103/lecture21/lecture21.html

Aspergilové infekce

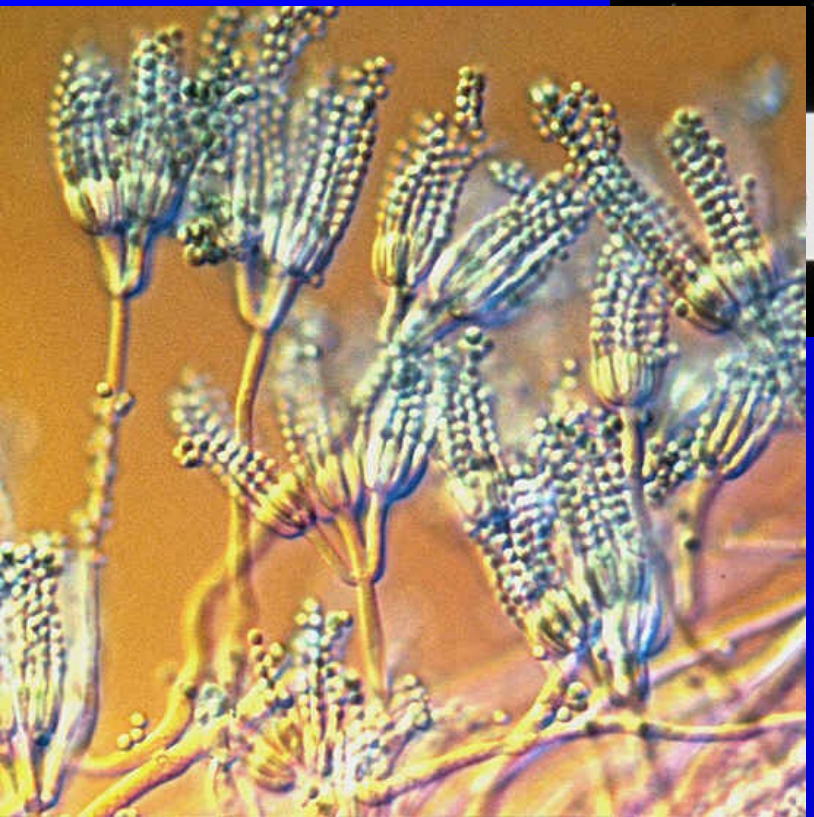
http://webs.wichita.edu/mschneegurt/biol103/lecture21/lecture21.html



Rod *Penicillium* – Plíseň štětičková

- Patogenita pro člověka je nízká. Závažnější je jihoasijský druh ***Penicillium marneffei***, jehož rezervoárem jsou bambusové krysy, a zřejmě i několik dalších. Hlavně jde o oslabené (HIV +)
- Některé druhy mohou rovněž tvořit toxiny
- Z druhu ***Penicillium notatum*** bylo izolováno první antibiotikum – penicilin
- Druhy ***Penicillium camemberti, Penicillium candidum*** či ***Penicillium roqueforti*** jsou používány při výrobě plísňových sýrů.
- **Diagnostika a léčba:** podobná jako u aspergilů

Penicillium



http://webs.wichita.edu/mschneegurt/biol103/lecture21/lecture21.html

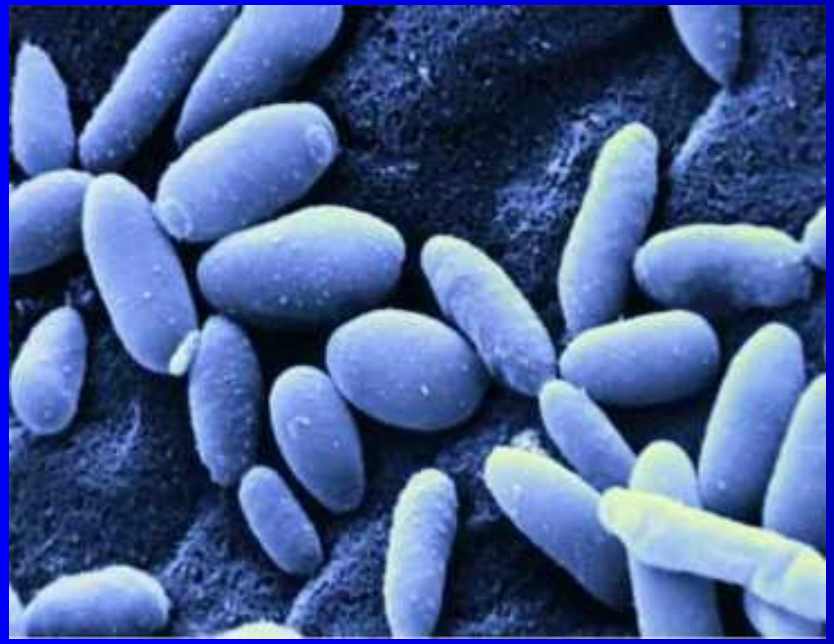
http://www.uoguelph.ca/~gbarron/MISCELLANEOUS/penmic1.jpg

Infekce *Penicillium marneffei*

http://www.mycology.adelaide.edu.au/gallery

2. Kvasinkovité mikromycety

- Rozdíly oproti vláknitým houbám jsou patrné v mnoha ohledech. Například i pro diagnostiku – např. lepší biochemická rozlišitelnost je velice dobře patrná



www.pferdemedizin.com/candida

Společné vlastnosti kvasinek

- Jsou to **kulaté, oválné i protáhlé buňky – blastokonidie**. Jsou zřetelně větší než bakterie (průměr 3 – 15 μm). Pučí z nich dceřiné buňky, které se mohou rychle oddělovat, nebo naopak rychle zůstávat.
- Některé tvoří **pseudomycelia a chlamydokonidie** (*Candida*), výjimečně polysacharidová pouzdra (*Cryptococcus*)
- Jsou to zpravidla **oportunní patogeny**, jejich patogenita závisí na celkovém stavu člověka

2.1 Rod *Candida*

- **Nejběžnější** houbový patogen
- Způsobuje **lokální** (kožní i slizniční) mykózy
- U oslabených způsobuje i **systémové** mykózy
- Častý výskyt ve střevě, většinou bez příznaků
- Akutní i chronické záněty pochvy a vulvy
- Nejběžnější je ***Candida albicans***
- Dále *C. tropicalis, C. glabrata, C. krusei, C. parapsillosis* a mnohé další
- U některých typické **přirozené rezistence** (např. *C. krusei* na flukonazol)

Odběry u kandidóz

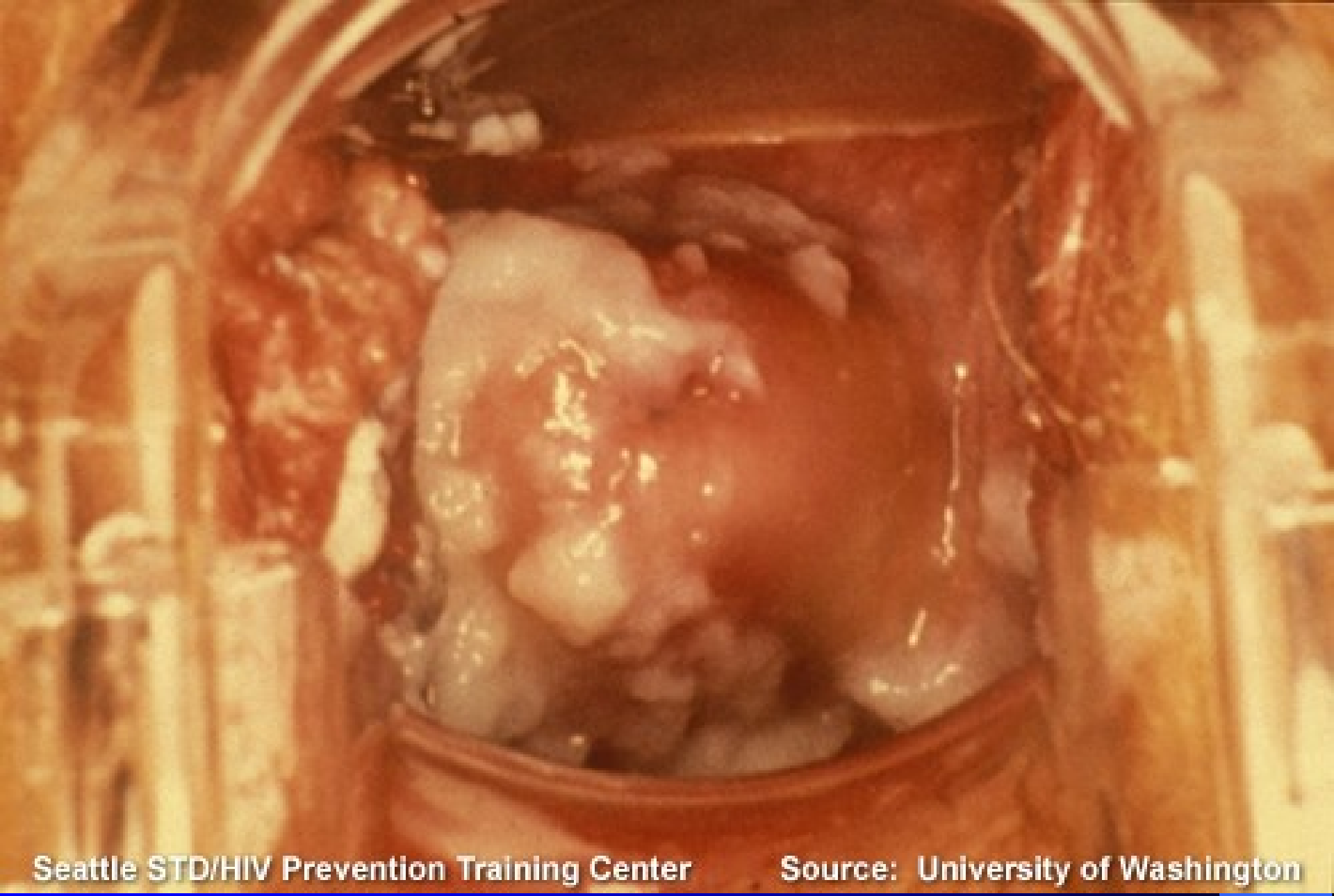
- U kožní a slizniční formy se používají výtěry, nejlépe v transportní půdě FungiQuick nebo (pouze u výtěrů z genitálií) C. A. T. (ten slouží také k diagnostice trichomonédové infekce, viz dále)
- U systémové formy také výtěry, anebo se zasílá krev, punktát apod.

Diagnostika a léčba kandidóz

- Základem diagnostiky je **kultivace.** K identifikaci kandidy používáme chromogenní půdy a biochemické metody (využívají se vzájemné rozdíly v metabolismu mezi kandidami)
- **Mikroskopicky** v nativním preparátu (C. A. T.), v Gramově či Giemsově či jiném barvení vidíme oválné buňky, často pučící, někdy i **pseudomycélia, což je považováno za známku invazivity**
- Lze i testovat **in vitro citlivost,** ale testy jsou méně spolehlivé než u bakterií
- **Léčba:** antimykotika (lokálně, celkově), je nutno hlídat primární i sekundární rezistence

Poševní kandidózy

- Vaginální mykózy způsobené nejčastěji kandidami (a hlavně *Candida albicans*) jsou často úporné a velice nepříjemné. Jsou dobře adaptované na přítomnost v organismu. Často nečiní žádné obtíže, Jindy naopak dělá problémy velice úporné.
- Na poševních kandidózách se podílí mnoho faktorů. Významné jsou dietní vlivy (kvasinky jsou mlsné, a je-li mlsná i jejich hostitelka, s povděkem to uvítají), ale také hormonální vlivy, těhotenství, cukrovka a mnoho dalších vlivů.
- Vaginální mykóza by tedy nikdy neměla být řešena bez kontextu celkového stavu ženy.



http://depts.washington.edu/nnptc/online_training/std_handbook/gallery/pages/candidadischg.html

http://www.bmb.leeds.ac.uk/mbiology/ug/ugteach/icu8/std/candidgram.html

Genitální kandidóza

Intertrigo

http://webs.wichita.edu/mschneegurt/biol103/lecture21/lecture21.html

www.mycolog.com/chapter23.htm

Kandidóza úst (takzvaný soor)

ww.asnanak.net/ar/article.php?sid=62.

Kandidóza střeva

http://george-eby-research.com/html/depression-anxiety.html

2. Rod *Cryptococcus*

- Tyto kvasinky lze nalézt **v půdě** a na různých substrátech alkalického charakteru. Častým rezervoárem je trus holubů
- Nedovedou vytvářet pseudomycelia, zato tvoří mohutná polysacharidová **pouzdra**
- Nejobávanější je ***C. neoformans***, který u oslabených lidí může vyvolávat **pneumonie, meningitidy a sepse**
- Je to typický oportunní patogen, který postihuje např. HIV pozitivní osoby

Cryptococcus neoformans

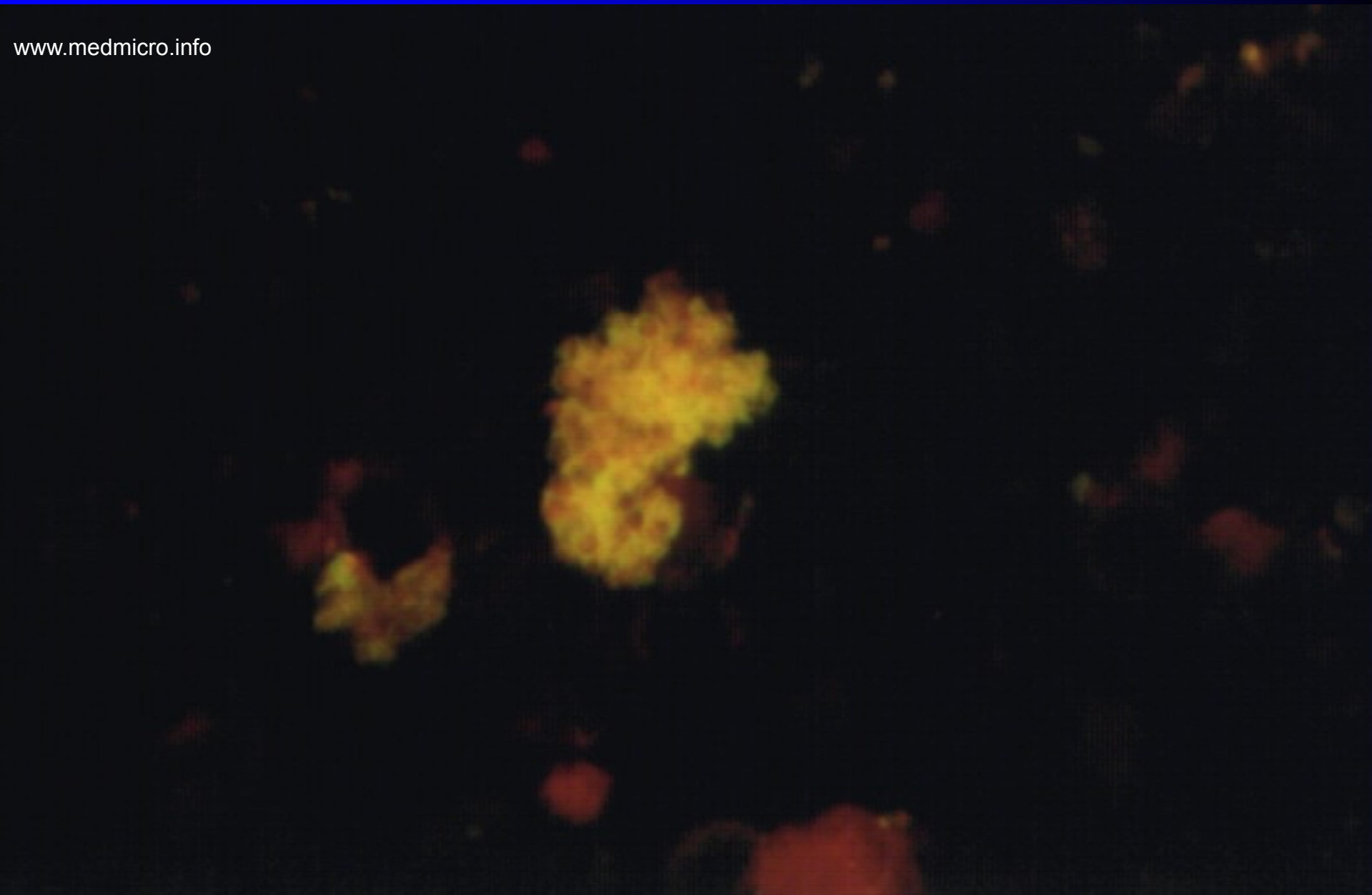
http://www.higiene.edu.uy/ciclipa/parasito/Cryptococcus.jpg

http://www.mycology.adelaide.edu.au/gallery

3. Rod *Pneumocystis*

- Velmi zvláštní houba, která byla do nedávné doby považována za prvoka (například za vývojové cyklus trypanosom)
- Má některé netypické vlastnosti, např. zatímco ostatní houby mají v membráně ergosterol, pneumocysty mají **cholesterol**
- Z toho vyplývá např. **rezistence na amfotericin B**
- **Pro člověka patogenní je *Pneumocystis jiroveci*** (podle českého parazitologa Jírovce). Způsobuje tzv. pneumocystovou pneumonii zejména u nedonošených dětí, u dospělých vzácně, opět zejména u HIV + osob.
- **Diagnostika:** imunofluorescence. Kultivace in vitro se nedaří.

Pneumocystis jiroveci

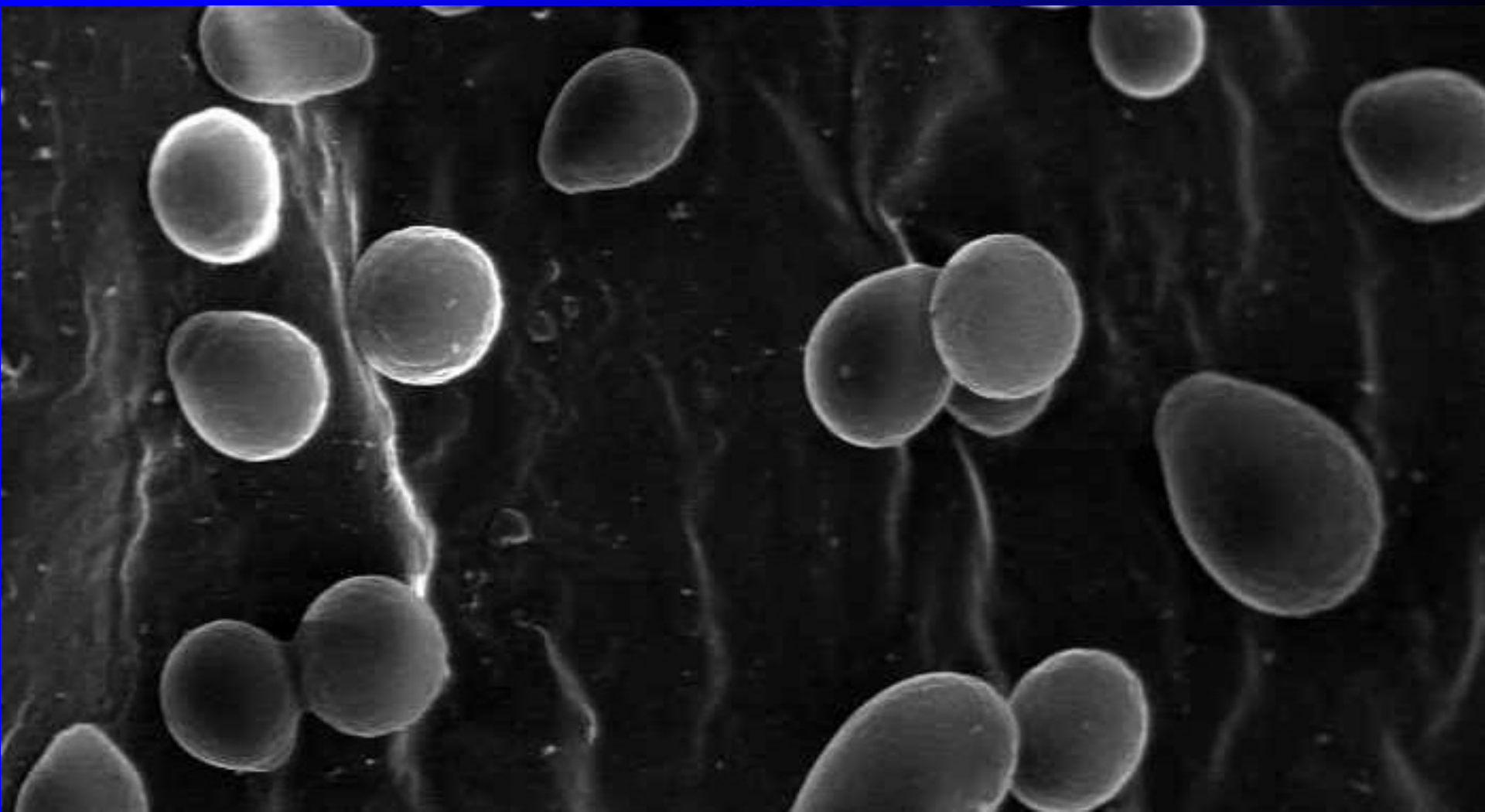


4. Ostatní kvasinky

- Patří sem např. rody *Geotrichum*, *Hansenula*, *Malassezia*, *Rhodotorula* a další. Způsobují nejčastěji kožní mykózy, ale i systémové, zejména u predisponovaných osob.
- Rod ***Saccharomyces*** zahrnuje vinné a pivní kvasinky. Považoval se za nepatogenní, avšak např. u asi 8 % poševních mykóz se nalézá *Saccharomyces cerevisiae*, tedy klasická kvasinka obsažená v kvasnicích

Saccharomyces cerevisiae

www.zsdukla.cz/nature/article86.php



Tím končí houby

www.zsdukla.cz/nature/article86.php

http://www.jiricisar.com/blog/photo/20050824_kremenac.jpg

Paraziti

Parazitární onemocnění

- Parazité jsou nesourodá skupina, v podstatě jde o živočišné patogeny s parazitickým způsobem života.
- Parazité mají obvykle složité životní cykly, přičemž mohou mít jednoho či více hostitelů a hostitelé mohou či nemusí být přesně daní
- V těle pacienta lze najít různé životní formy (cysty a trofozoity prvoků, vajíčka, larvy a dospělce červů apod.)

Rozdělení parazitů: a) systematické

- **Endoparazité** – parazitují uvnitř
  - Prvoci (měňavky, bičíkovci…)
  - Motolice (Trematoda)
  - Tasemnice (Cestoda)
  - Hlístice (Nematoda)
- **Ektoparazité** – parazitují vně, zpravidla členovci (vši, štěnice apod.)

b) Podle lokalizace procesu

- **Střevní parazité** – nejběžnější. Řada prvoků (giardie/lamblie, Entamoeba coli), tasemnic (tasemnice dlouhočlenná a bezbranná) i hlístic (škrkavka, roup)
- **Krevní parazité** – častí v tropech a subtropech. Z prvoků malarická plasmodia, dále tzv. mikrofilárie a řada dalších
- **Tkáňoví parazité** – u nás hlavně *Toxoplasma gondii*, původce toxoplasmózy
- **Urogenitální parazité** – nejčastější bičenka poševní (*Trichomonas vaginalis*)

Nejdůležitější endoparazité

Prvoci	*Giardia lamblia, Entamoeba coli*, rod *Plasmodium, Trichomonas vaginalis, Toxoplasma gondii*
Motolice	*Schistosoma* sp., *Fasciola* sp.
Tasemnice	*Taenia saginata, Taenia solium, Diphylobothrium latum, Hymenolepis nana*
Hlístice	*Ascaris lumbricoides, Enterobius vermicularis, Trichinella spiralis, Toxocara canis*

Nejdůležitější ektoparazité

Vši	*Pediculus capitis, Pediculus corporis, Phthirus pubis*
Blechy	*Pulex irritans, Xenopsyla chaeopis*
Štěnice	*Cimex lectularius*
Zákožka	*Sarcoptes scabiei*

Mimo to existuje spousta dalších lékařsky významných členovců, kteří se však nepřichycují na delší dobu (klíšťata, komáři); i přesto jsou velmi významní

Diagnostické metody lékařské parazitologie

Odběrová souprava na střevní parazity

Ze stránek dodávající firmy

Odběr materiálu

- Na **střevní parazitózy** se posílá kusová stolice (viz dále)
- Na **trichomonózu** se posílá buďto sklíčko na barvení Giemsou (samotné nebo společně se sklíčkem na barvení Gramem, tj. jako klasický MOP), nebo výtěr v soupravě C. A. T. swab
- Na **průkaz akantaméb** se zasílají použité kontaktní čočky ve své tekutině, případně lze provést seškrab rohovky
- U **tkáňových parazitóz** se posílá sérum
- U **ostatních** dle situace (moč, obsah cysty…)

Odběr stolice při vyšetření na střevní parazity

- Posílá-li se stolice na parazitologické vyšetření (obvykle realizované kombinací metod Kato a Faust), je nutno – na rozdíl od bakteriologie – zaslat vzorek stolice velikosti lískového ořechu. Nádobka, ve které je zasílán, nemusí být výjimečně sterilní. Na rozdíl od virologického vyšetření není nutno chladit.
- *Vzorek velikosti kokosového ořechu (jak občas tvrdí někteří studenti) se nedoporučuje ☺*

Odběrové médium C. A. T. na vaginální a uretrální výtěry na kvasinky a trichomonády

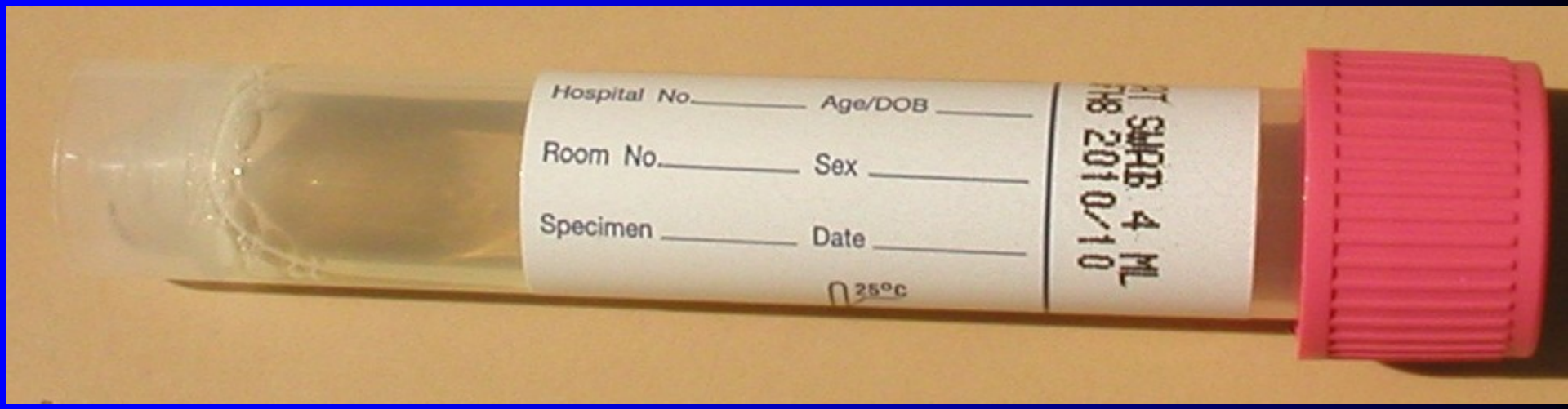


Foto: O. Zahradníček

Paraziti: diagnostické metody obecně

- Důležitá je mikroskopie, buď nativní preparát. nebo barvení (trichrom, Giemsovo barvení)
- Kultivace se používá zřídka, prakticky jen u trichomonád a akantaméb.
- Z jiných metod přímého průkazu se prosazuje v poslední době PCR
- Nepřímý průkaz se používá u tkáňových parazitóz, zejména toxoplasmózy, larvální toxokarózy a dalších

Diagnostika střevních parazitů

- Mikroskopie je v každém případě základem
- Diagnostika vajíček červů, popř. článků tasemnic:
  - Používá se nativní preparát v různých modifikacích
    - U metody dle Kato se používá dobarvení pozadí malachitovou zelení, aby se paraziti zvýraznili
    - Faustova metoda je koncentrační (viz dále)
    - Grahamova metoda se používá jen u roupů (viz dále)
- Diagnostika střevních prvoků (améb, lamblií)
  - Nativní preparát nestačí, používá se barvení, nejčastěji tzv. Gomoriho trichrom nebo **Heidenheimův hematoxylin v Döbelově modifikaci**

Grahamova metoda v diagnostice roupů

- Spočívá v tom, že pacient se předkloní, roztáhne „půlky“, načež je mu na anální otvor (a hlavně perianální řasy) nalepena speciální průhledná lepicí páska. Ta je pak odlepena a nalepena na podložní sklíčko
- Průhlednost pásky je zásadní, jinak dost dobře nelze mikroskopovat (Jsou i experti, kteří zasílají pásku neprůhlednou, anebo ji celou přelepí štítkem)
- Je jednodušší než vyšetření stolice. Používá se však častěji u dětí – dospělí totiž mívají příliš chlupatou řiť, takže provedení metody by bylo obtížné a bolestivé

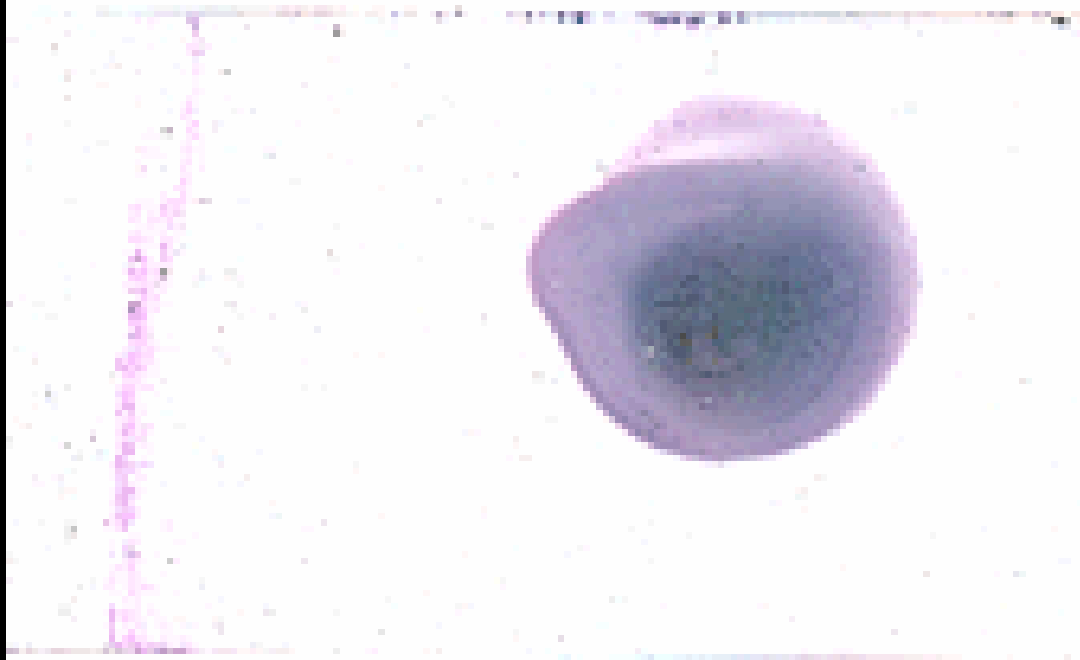
Diagnostika krevních parazitů: Tlustá a tenká kapka

- V diagnostice krevních parazitů je důležité provedení nátěru metodami tzv. tenkého nátěru a tlusté kapky.
- Pro obě metody se používá čerstvá, nebo (provádí-li se nátěr až v laboratoři) nesrážlivá krev. Tenký roztěr se fixuje, tlustá kapka ne. Oboje se pak barví Giemsovým barvením.

Obrázky převzaty z CD-ROM „Parasite-Tutor“ – Department of Laboratory Medicine, University of Washington, Seatle, WA

Tenký nátěr

Tlustá kapka



Diagnostika trichomonád

- Trichomonády se v poslední době diagnostikují zejména kultivačně-mikroskopickým vyšetřením:
  - odebere se výtěr na tamponu zanořeném do média C. A. T.
  - médium se nechá kultivovat do druhého dne
  - kapka média se mikroskopuje jako nativní preparát.
- Tyto preparáty však nelze uchovat
- Proto v praktiku máme druhý možný způsob – nátěr na sklíčku barvený dle Giemsy. Je-li součástí MOP, označuje se jako MOP V.
- Jiné možnosti (např. fluorescenční barvení jako na obrázku) se používají jen výjimečně.

Mikroskopické preparáty trichomonád v rámci MOP (Giemsa)

- Mikroskopuje se imerzí (imersní objektiv 100×, imersní olej)
- V některých preparátech mohou být kromě trichomonád i kvasinky
- To, co většinou najdete na internetu, jsou ideální případy, často navíc speciálním způsobem barvené, případně jsou obrázky počítačově upravené.
- Reálný vzhled MOP V barveného Giemsou ukazují následující obrázky.

http://medschool.sums.ac.ir/users/parasto/Intestinal%20and%20luminal%20protozoa/Trichomonas%20vaginalis1.JPG

Diagnostika ostatních parazitárních nákaz

- U ektoparazitů leží diagnostika z větší části mimo rámec mikrobiologie – vši spatří i laik, zákožky případně dermatolog
- U tkáňových parazitů se zasílá zpravidla sérum na nepřímý průkaz (KFR, ELISA)
- V některých případech, zejména tropických parazitóz, je lépe konzultovat odběr a jeho provedení s laboratoří

U některých filarióz se doporučuje provádět odběr pouze v noci, popř. pouze ve dne

Z dílny kolegy Petra Ondrovčíka

www.medmicro.info

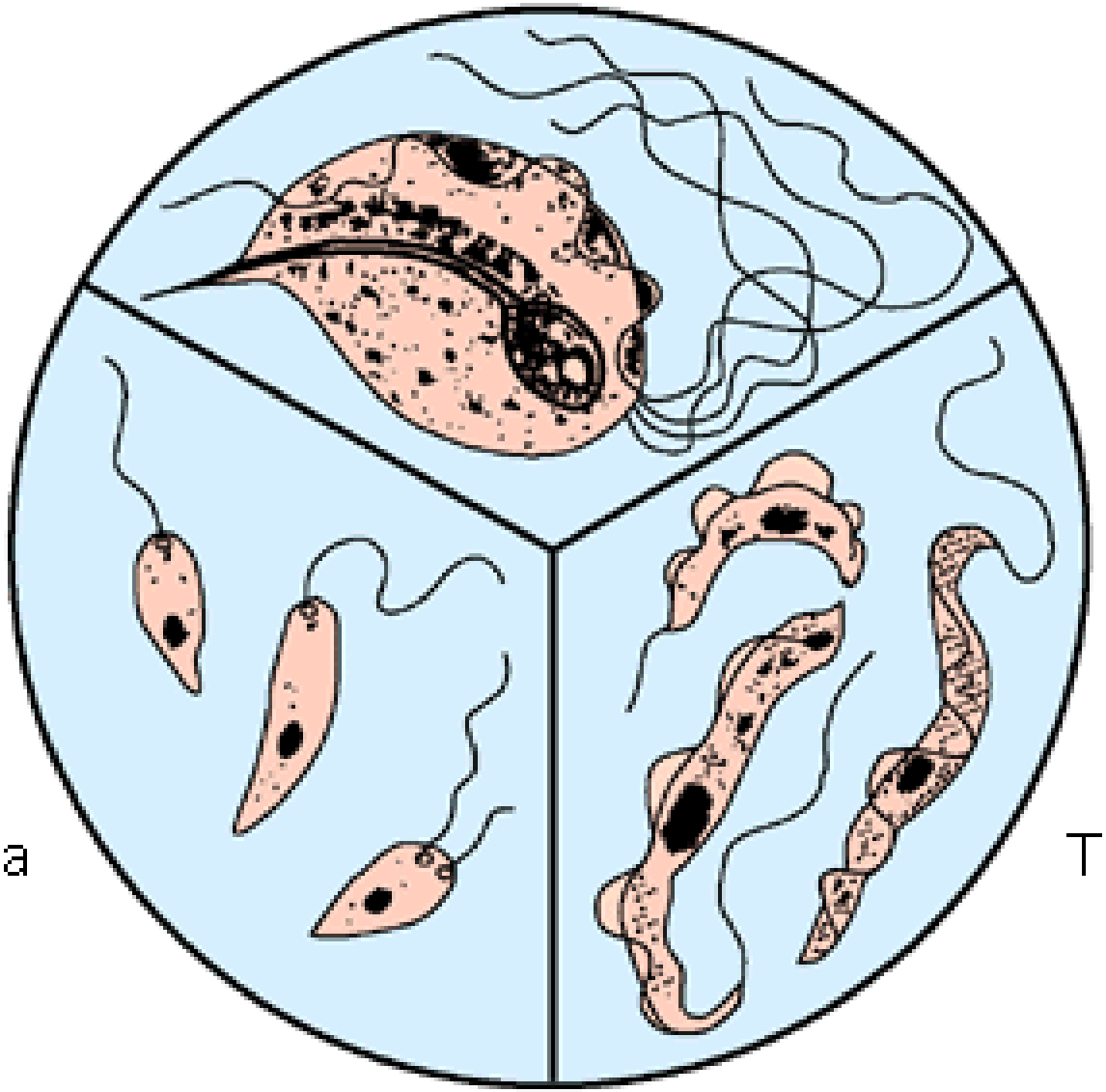
„Ty si opravdu myslíš, že tvůj nový lelon obří
štěnice naplňuje moje představy o skvělém dárku
k životnímu jubileu?!"

Prvoci

Prvoci (protozoa)

- Jsou z parazitů nejmenší, přesto jsou mnohem větší než bakterie a zpravidla i o něco větší než kvasinky
- Na rozdíl od ostatních parazitů se někteří z nich dají i kultivovat, i když vyžadují velmi speciální kultivační média
- Dále se dělí na
  - améby
  - bičíkovce
  - další prvoky

Prvoci – bičíkovci

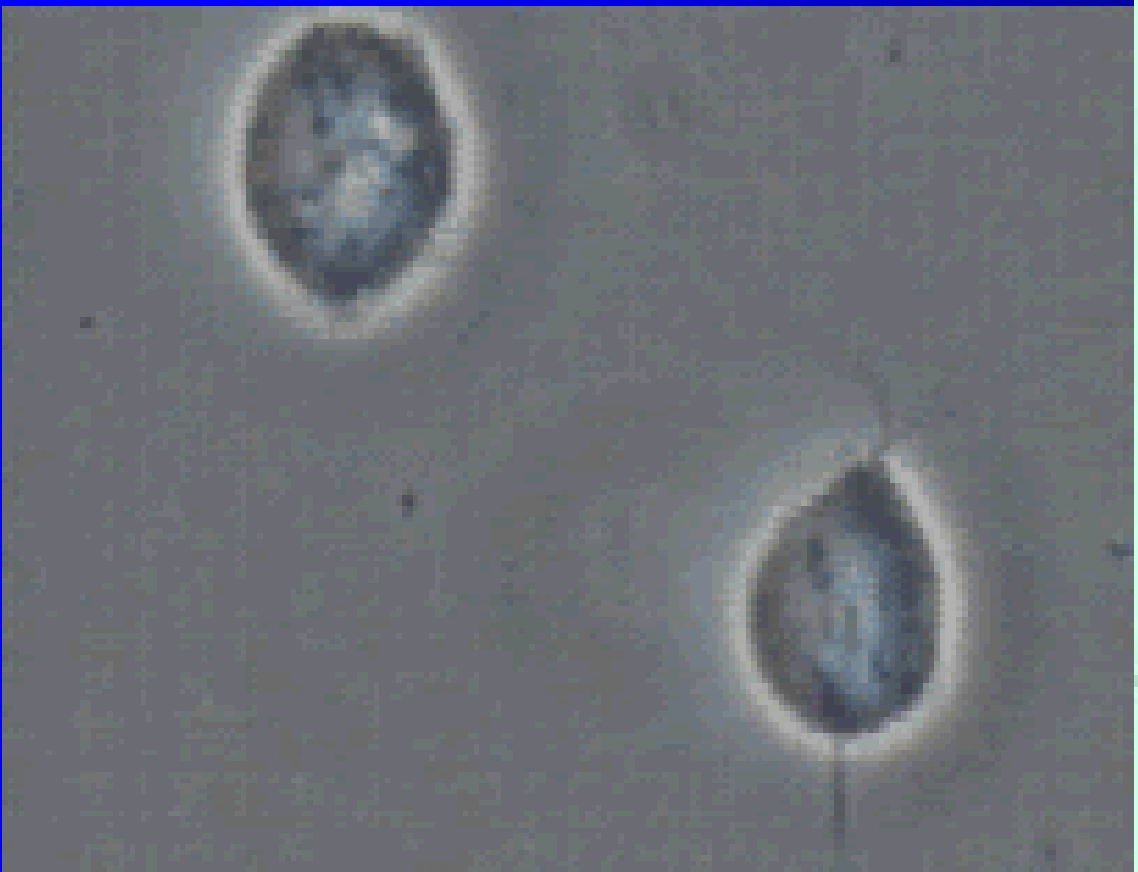


Trichomonas vaginalis – Bičenka poševní

- **Urogenitální prvok**, způsobující hnisavé poševní výtoky, vyskytující se po celém světě
- Kromě výtoku je typické **svědění pochvy**
- **Přenos** převážně pohlavní, avšak možný i přenos např. ručníkem apod.
- V posledních letech **počet případů klesá**, zřejmě vzhledem k dobré dostupnosti léčby
- **U mužů jsou velmi často bezpříznakové**
- **Léčba:** metronidazol, je nutno léčit oba (všechny) sexuální partnery

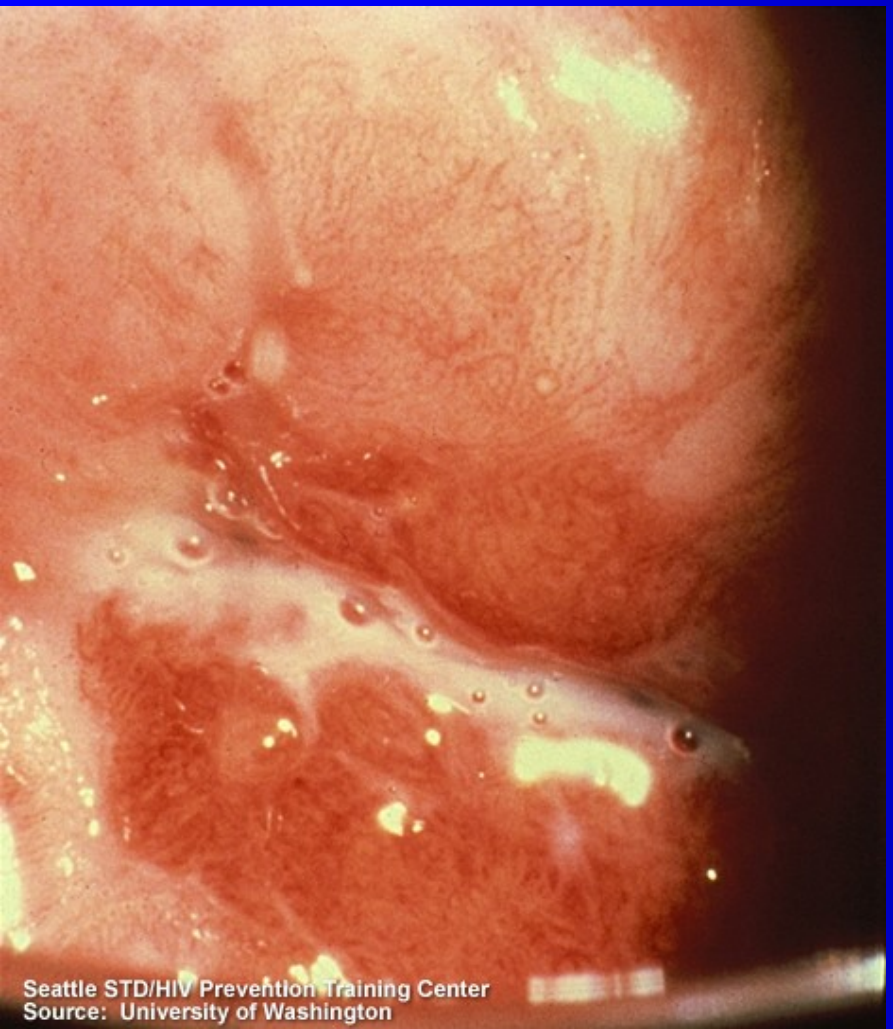
Trichomonas vaginalis, česky bičenka poševní

Obrázky převzaty z CD-ROM „Parasite-Tutor“ – Department of Laboratory Medicine, University of Washington, Seatle, WA



Trichomonádový výtok

http://depts.washington.edu/nnptc/online_training/std_handbook/gallery/images/trichomonasDschg.JPG

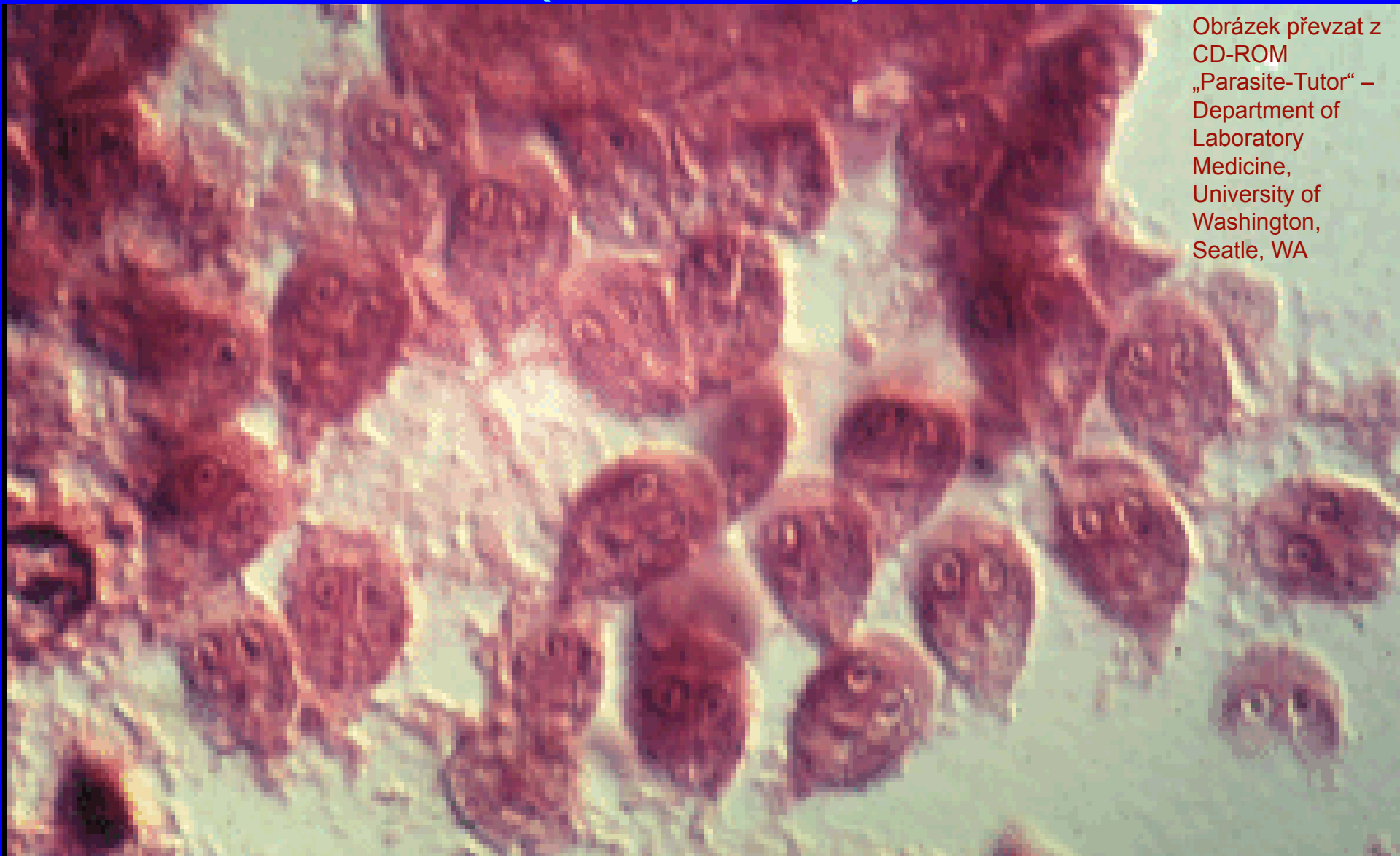


Tzv. jahodový cervix

Giardia intestinalis (Lamblia intestinalis, Giardia lamblia)

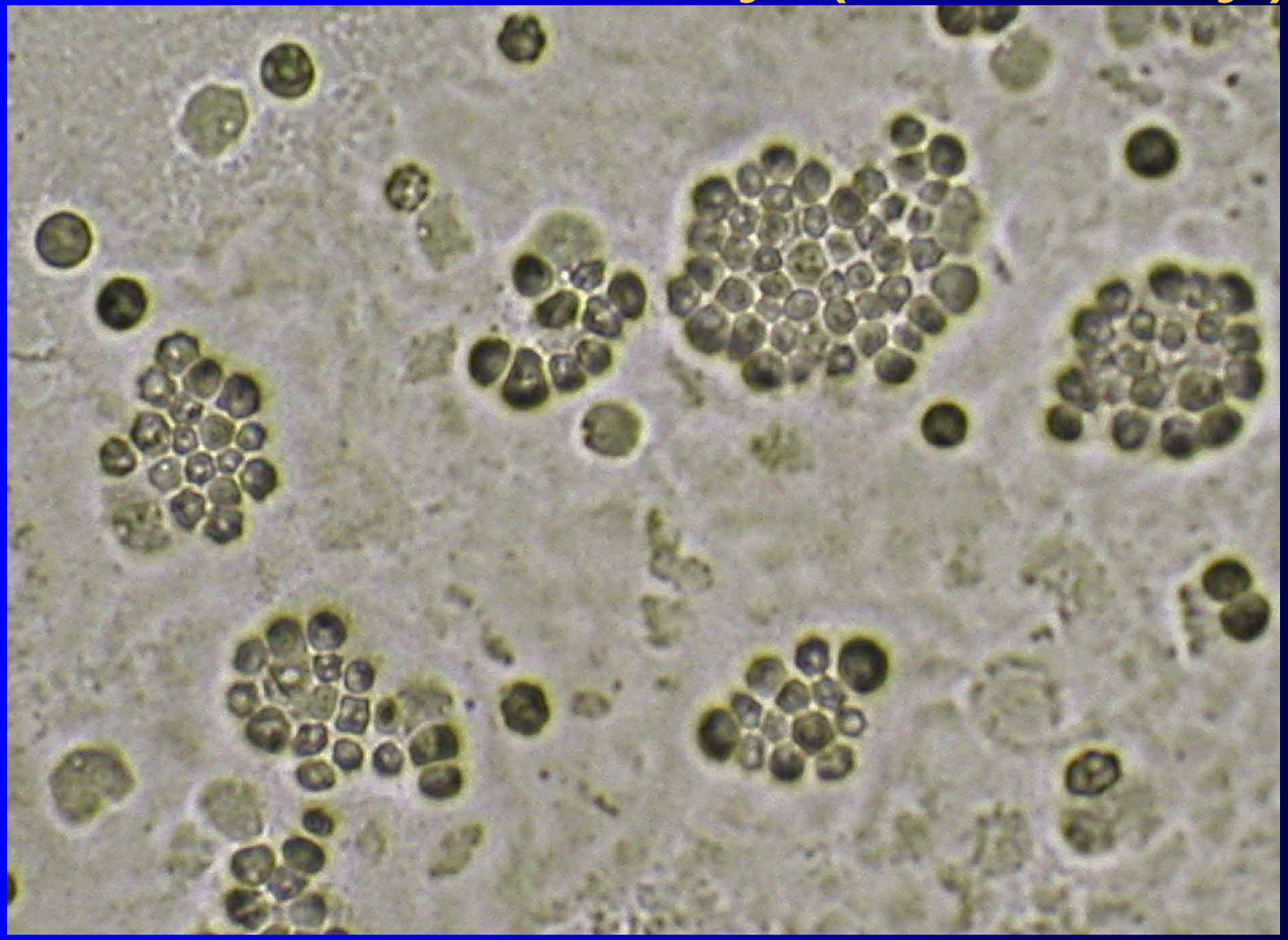
- Pozoroval je už 1681 Leeuwenhoek, ale popsal je až Vilém Dušan Lambl 1859. Byl to milenec Boženy Němcové
- **Mají většinu organel v těle zdvojených:** dvě stejná jádra, dvakrát čtyři bičíky atd. Mají přísavku, kterou se přisají na stěnu střeva. Mohou způsobovat zánět dvanáctníku, a střeva. Stolice je hlenovitá, bez krve
- Vyskytují se **po celém světě, hlavně v teplých oblastech s horší hygienou**
- **Léčba:** metronidazol, ornidazol, mebendazol

Giardia intestinalis (Lamblie) (trofozoiti)



Obrázek převzat z CD-ROM „Parasite-Tutor“ – Department of Laboratory Medicine, University of Washington, Seatle, WA

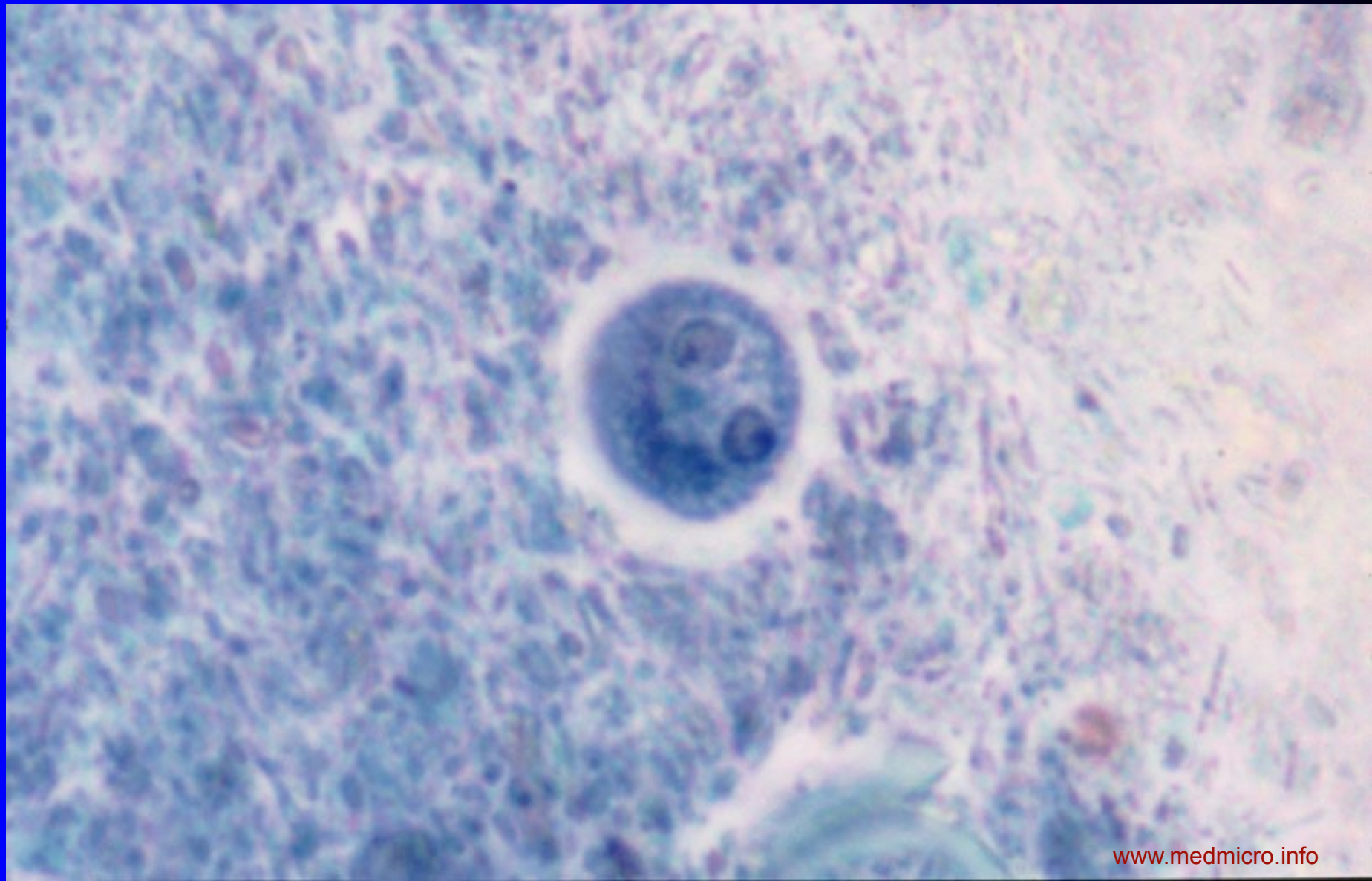
Prvoci – améby (měňavky)



Entamoeba histolytica (měňavka úplavičná)

- Vyskytuje se v **tropech a subtropech**, u nás bývá spíše zavlečena. Člověk se nakazí od jiného člověka, není zvířecí rezervoár
- Nákaza může být **bezpříznaková**, nebo může být **akutní průjmové onemocnění**, jehož příznaky jsou podobné příznakům shigellózy (proto se o obou onemocněních mluví jako o úplavici). Stolice jsou bolestivé, ne časté
- Výjimečně se může vyskytnout **absces jater**

Entamoeba histolytica, trichrom

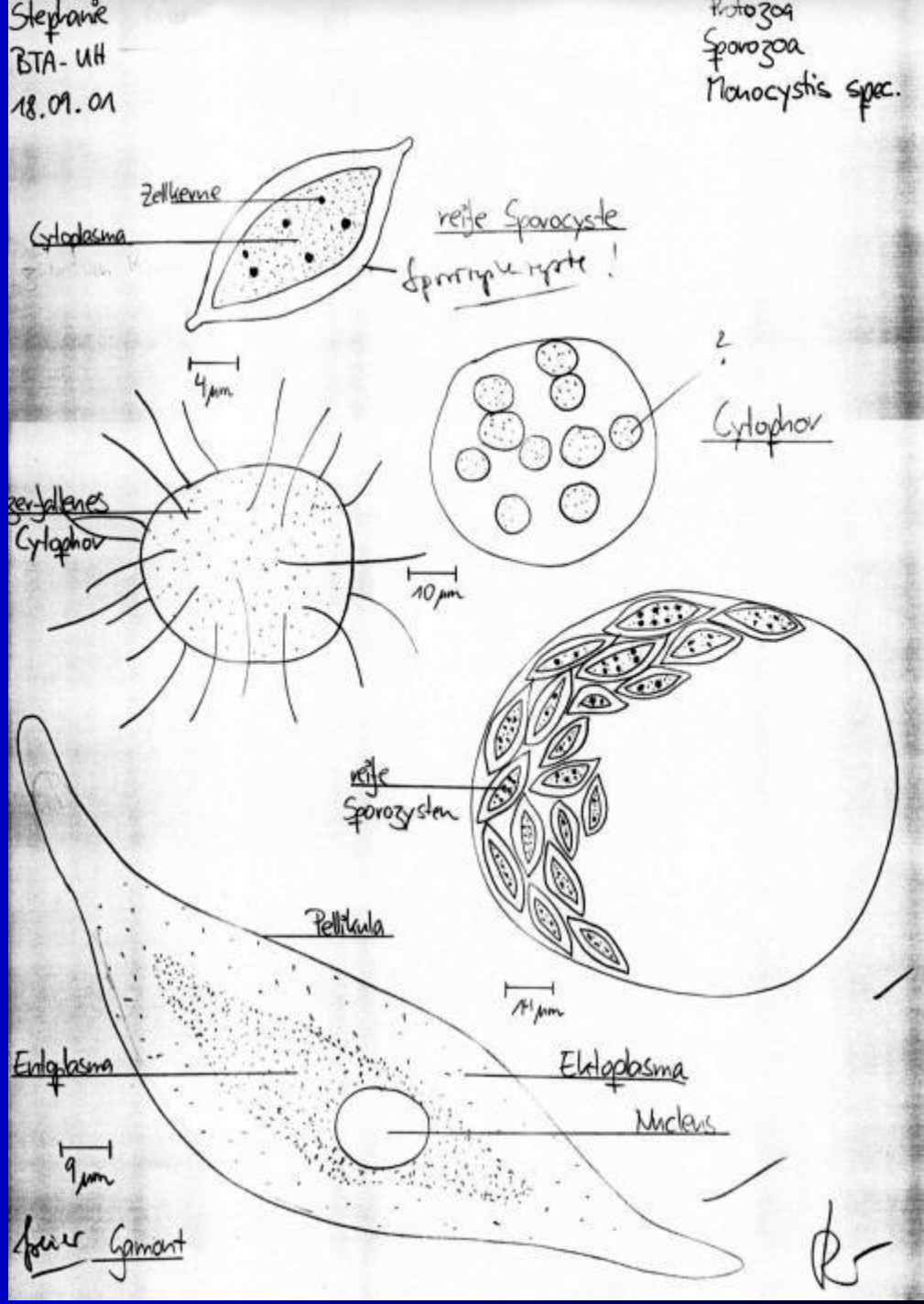


Potenciálně patogenní střevní améby

- Kromě *Entamoeba histolytica* můžeme ve střevě nacházet i jiné améby, které jsou **prakticky nepatogenní, i když zejména u dětí mohou způsobovat průjmy**
- Z nich *Entamoeba dispar* je při běžné diagnostice neodlišitelná od *Entamoeba histolytica*, lze jen speciálními testy
- Z dalších jsou významné *Entamoeba coli, Iodamoeba buetschlii, Entamoeba hartmanni* a *Endolimax nana*

Entamoeba coli (cysta)

Prvoci – sporozoa



www.die-leys.de/zeich_zoo_m.htm

Toxoplasma gondii

- Je to prvok, který je přenášen kočkami, i když chovatelé psů jsou ve větším riziku (protože na srsti donesou domů částečky kočičího trusu)
- Většina infekcí u imunokompetentních osob je bez příznaků nebo se projeví jen zvětšenými uzlinami, které zase odezní
- Nebezpečná je oční forma
- Nebezpečná je také infekce plodu, zejména v prvním trimestru

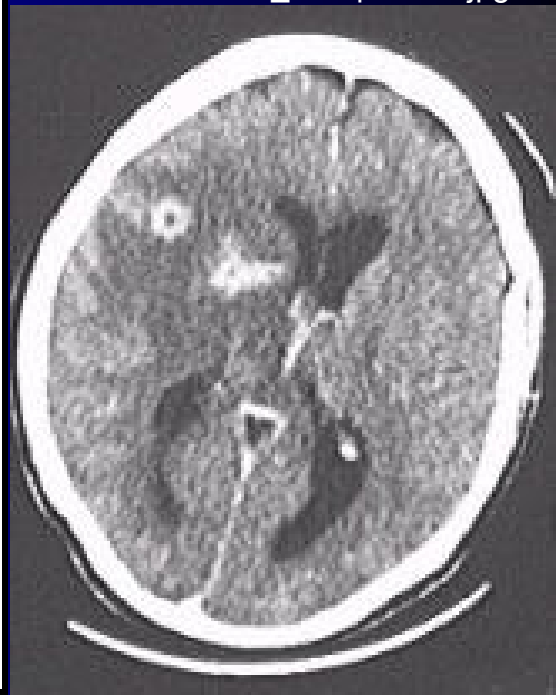
Latentní infekce toxoplasmami

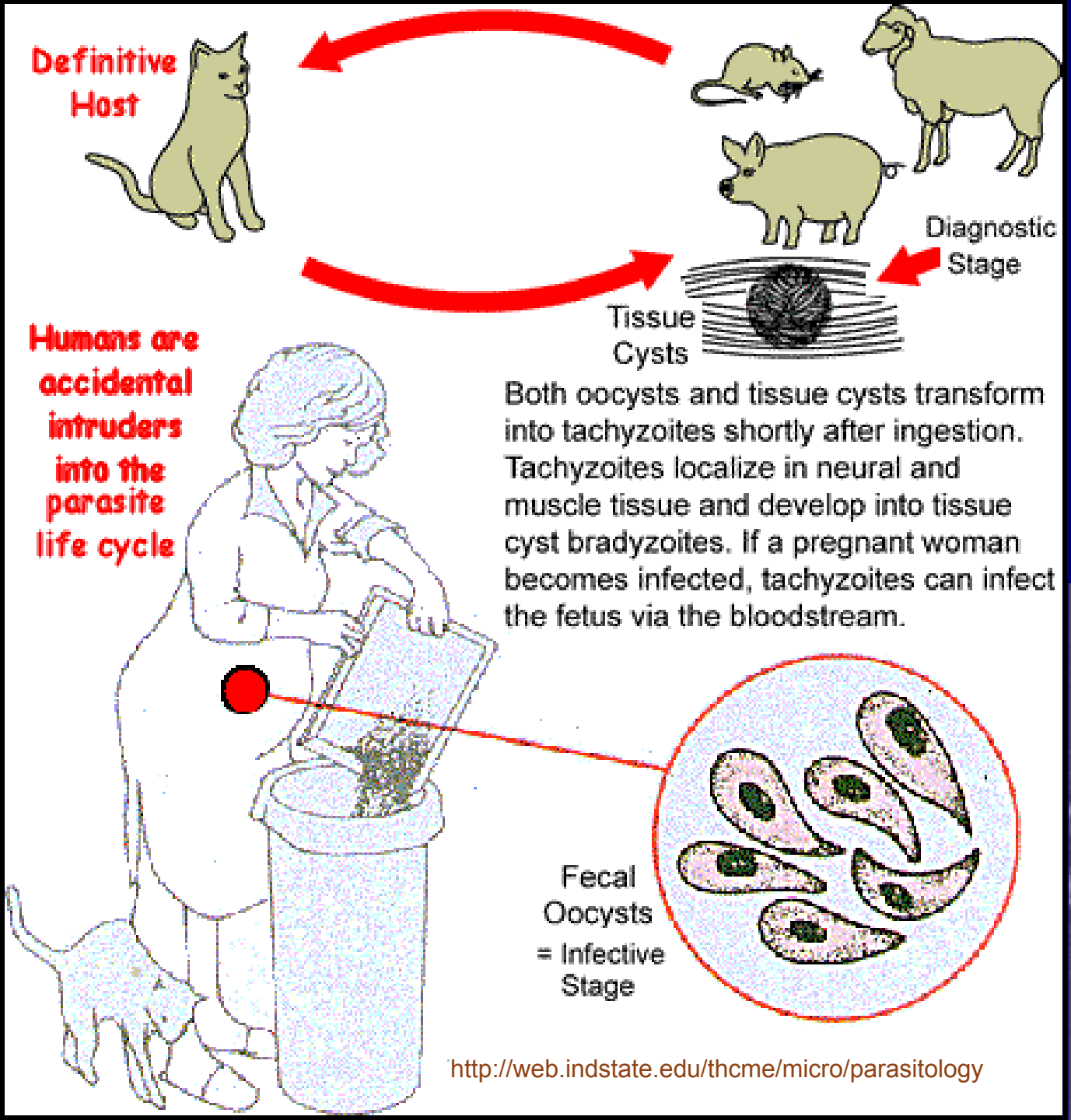
- Často dochází po akutní infekci ke stavu, kdy se někde v těle zapouzdří toxoplasmová cysta
- Cysta je jen **minimálně aktivní**, imunita nedovolí, aby se infekce reaktivovala
- **Někteří badatelé tvrdí, že** toxoplasmové cysty v mozku nenápadně **ovlivňují lidskou psychiku** a jsou např. zodpovědné za dopravní nehody.

Životní cyklus toxoplasem

Dole: toxoplasmová cysta v mozku

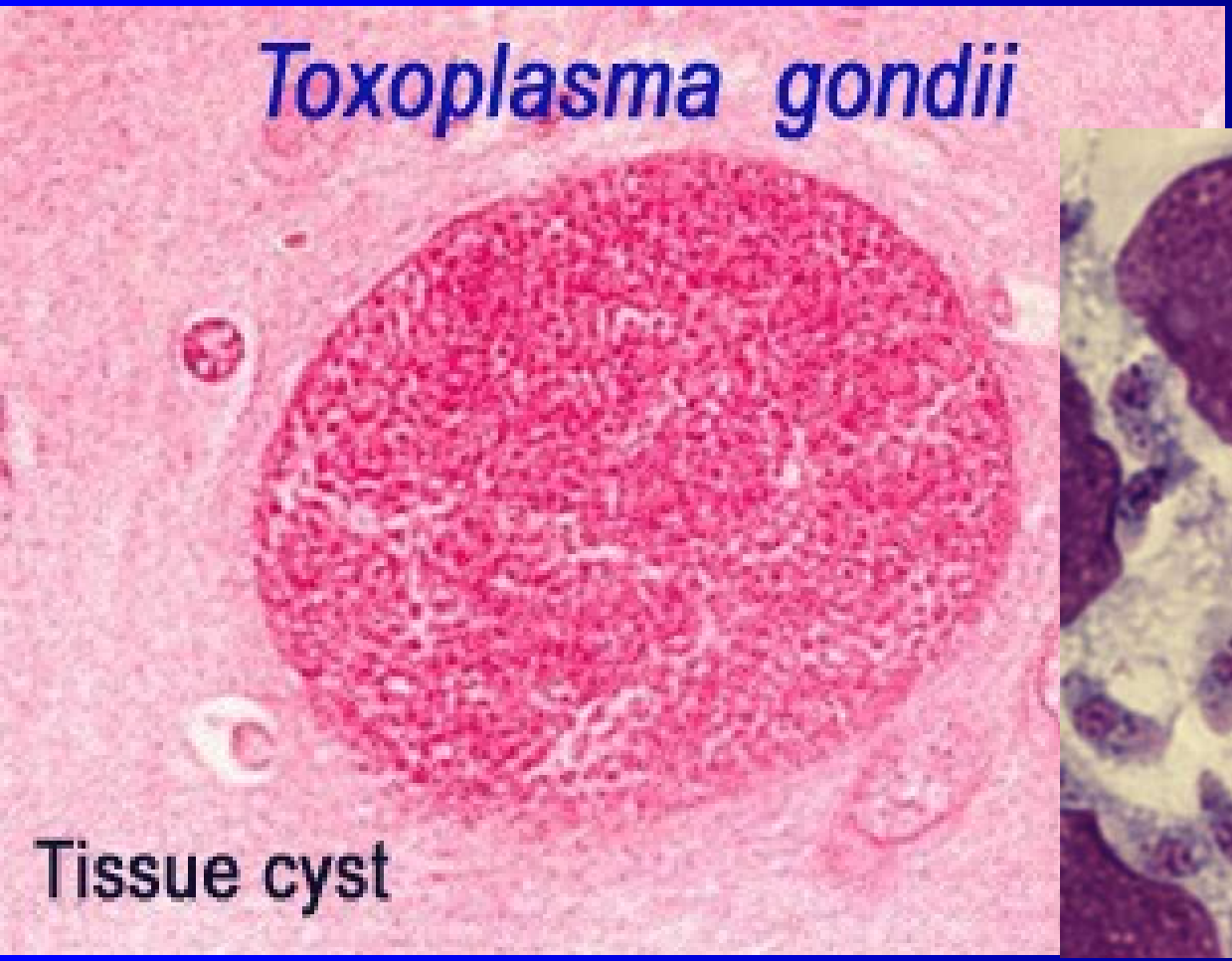
http://www.antoranz.net/CURIOSA/ZBIOR3/C0311/03-QZC08043-3_Toxoplasma.jpg



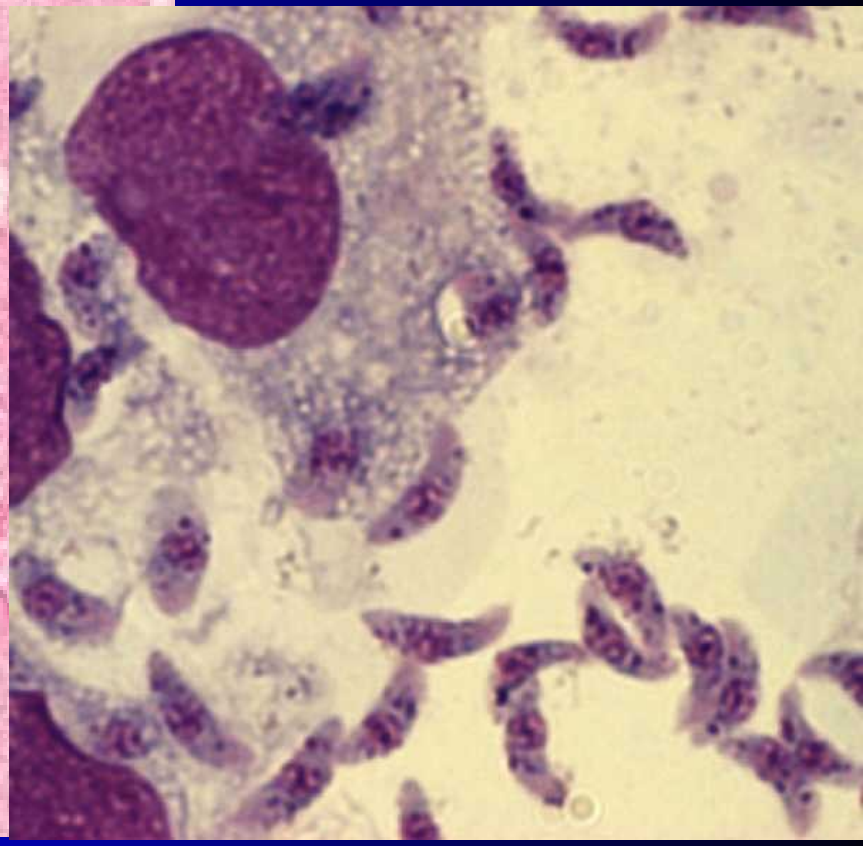


Toxoplasma gondii

http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_nih/applications/pics/Toxoplasma.jpg



http://www.smittskyddsinstitutet.se/upload/Analyser/ToxoplasmaSB.jpg



Vánoce jsou, padá vločka, toxplasmu nese kočka (z básně O. Z.)

Malarická plasmodia

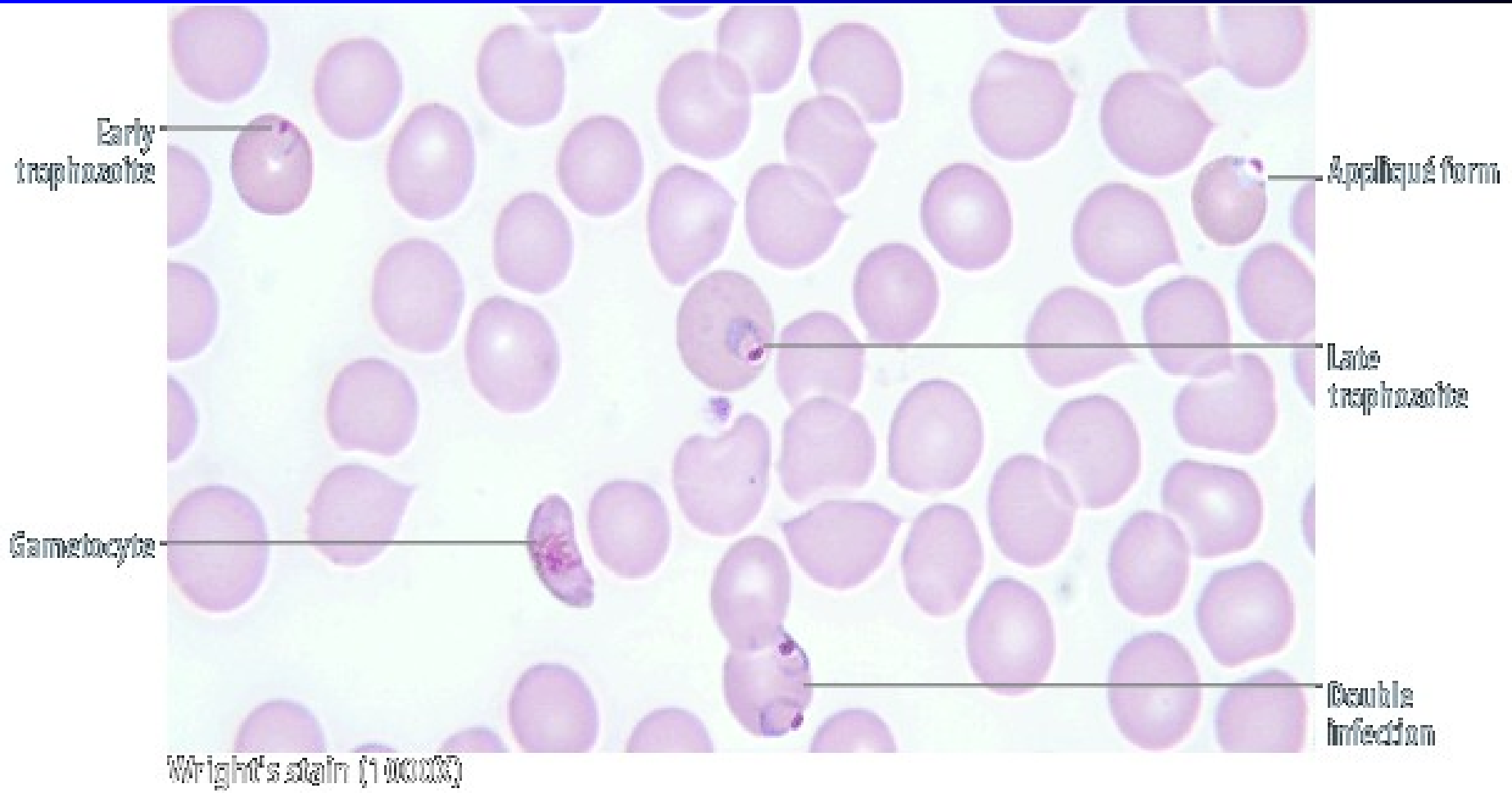
- Malárie je celosvětově jednou z těch úplně nejzávažnějších chorob. Onemocní na ni denně mnoho lidí, včetně cestovatelů z Evropy.
- Plasmodia jsou **intraerytrocytární parazité**. Před vstupem do krvinek se množí v játrech.
- Existují **čtyři malarická plasmodia:**
  - Nejhorší průběh má „tropika“ neboli „maligní terciána“, působená *P. falciparum.*
  - Mírnější jsou obě „benigní terciány“, působené *P. vivax* a *P. ovale*.
  - Kvartána, působená *P. malariae*, je vzácná

Klinický průběh malárie

- Malárie se projevuje **záchvaty vysoké horečky s třesavkou a následným pocením**, které se objevují každý třetí, resp. čtvrtý den, popřípadě (u tropické malárie) nepravidelně či pořád. Mezi záchvaty se pacient může i cítit zdráv
- Záchvaty souvisejí s **životním cyklem** parazita. Vždycky, když v erytrocytech dozrají tzv. trofozoiti v tzv. merozoity, obsahující schizonty, dochází k popsaným projevům.
- U nás jde o zavlečené onemocnění. V Evropě jsou popsány i případy tzv. **letištní malárie**

Plasmodium falciparum – „prstýnky“ (trofozoity) a gametocyt

Obrázek převzat z CD-ROM „Parasite-Tutor“ – Department of Laboratory Medicine, University of Washington, Seatle, WA



Anopheles sp., přenašeč malárie

Obrázek převzat z CD-ROM „Parasite-Tutor“ – Department of Laboratory Medicine, University of Washington, Seatle, WA

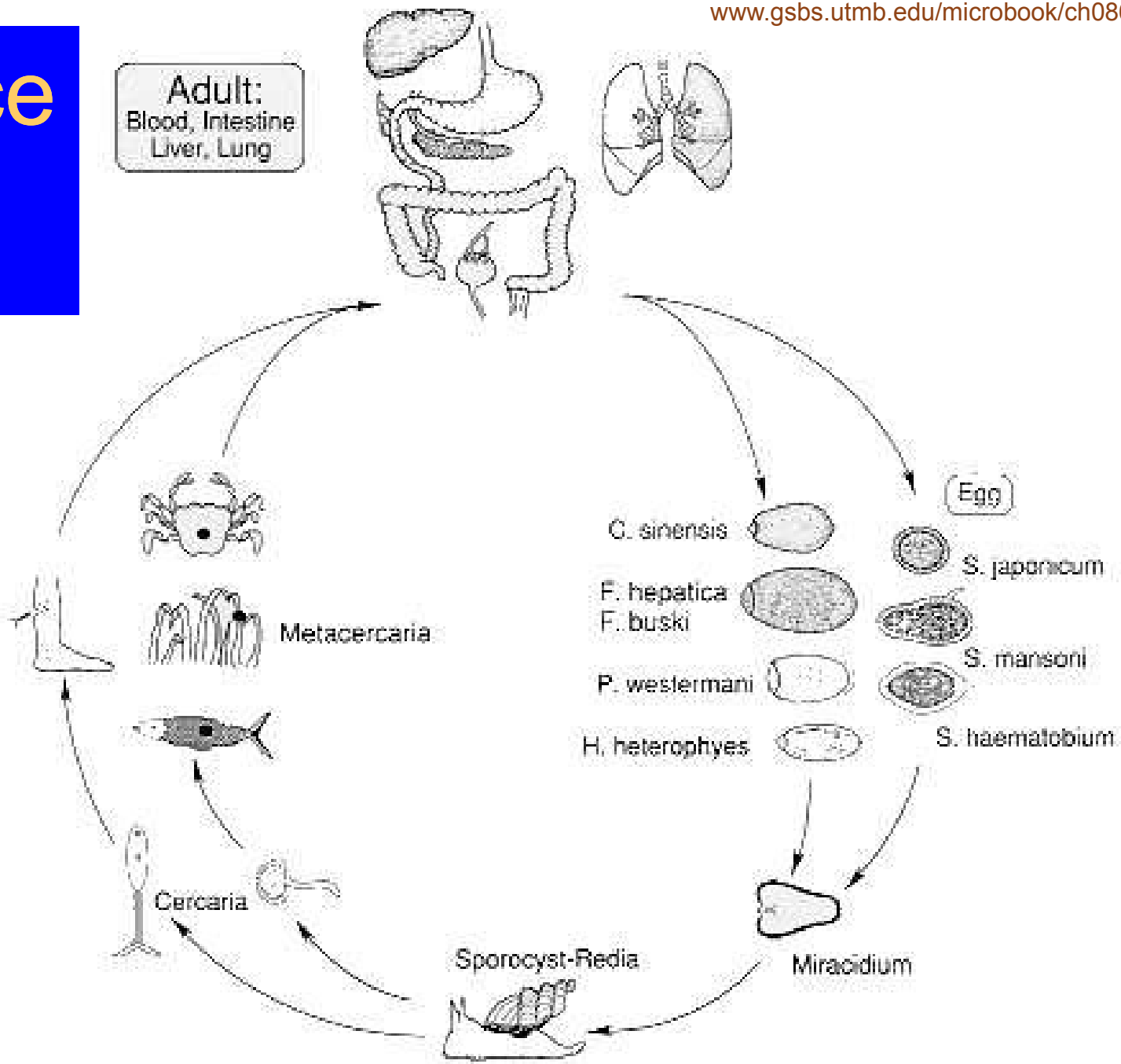
Vícebuněční parazité

Historický pojem „červi“

- Pojem „červi“, případně jeho latinský ekvivalent „helminti“ se historicky používal pro označení organismů s protáhlým tvarem těla.
- Ovšem z praktických důvodů se občas tento pojem stále ještě používá
- Většinou jsou **viditelní pouhým okem či nanejvýš pod lupou**. Někteří dosahují i značných rozměrů (např. 10 m u tasemnice). Mikroskopická jsou jen jejich vajíčka

Motolice
životní cykly

www.gsbs.utmb.edu/microbook/ch086.htm



Schistosomy

- Vyvolávají u člověka onemocnění – schistosomózu či bilharziózu, známé už od dob faraonů. Je to **urogenitální, jaterní a střevní onemocnění v subtropech a tropech**
- Člověk se nakazí tzv. **cerkáriemi**, které se dostanou do vody z vodních plžů
- **Prevence:** nekoupat se ve sladké vodě, která na zimu nezamrzá, raději ani necachtat nohy v loužích – pronikají i neporušenou kůží
- **Druhy:** např. *S. mansoni, S. haematobium* aj.

Motolice plicní a jaterní

- Do této skupiny patří *Clonorchis sinensis*, která způsobuje bolesti břicha, průjmy a popř. žloutenku. Člověk se nakazí konzumací sladkovodních ryb. Vyskytuje se hlavně v Číně.
- Motolice rodu *Opistorchis* vyvolávají podobné onemocnění v Thajsku a Laosu
- *Fasciola hepatica* se dříve vyskytovala i u nás, dnes je k nám jen někdy zavlečena. Vyskytují se jaterní obtíže, hubnutí, abscesy
- **Prevence:** Neokusovat traviny, nejíst spadané ovoce, v cizině nejíst neznámé saláty

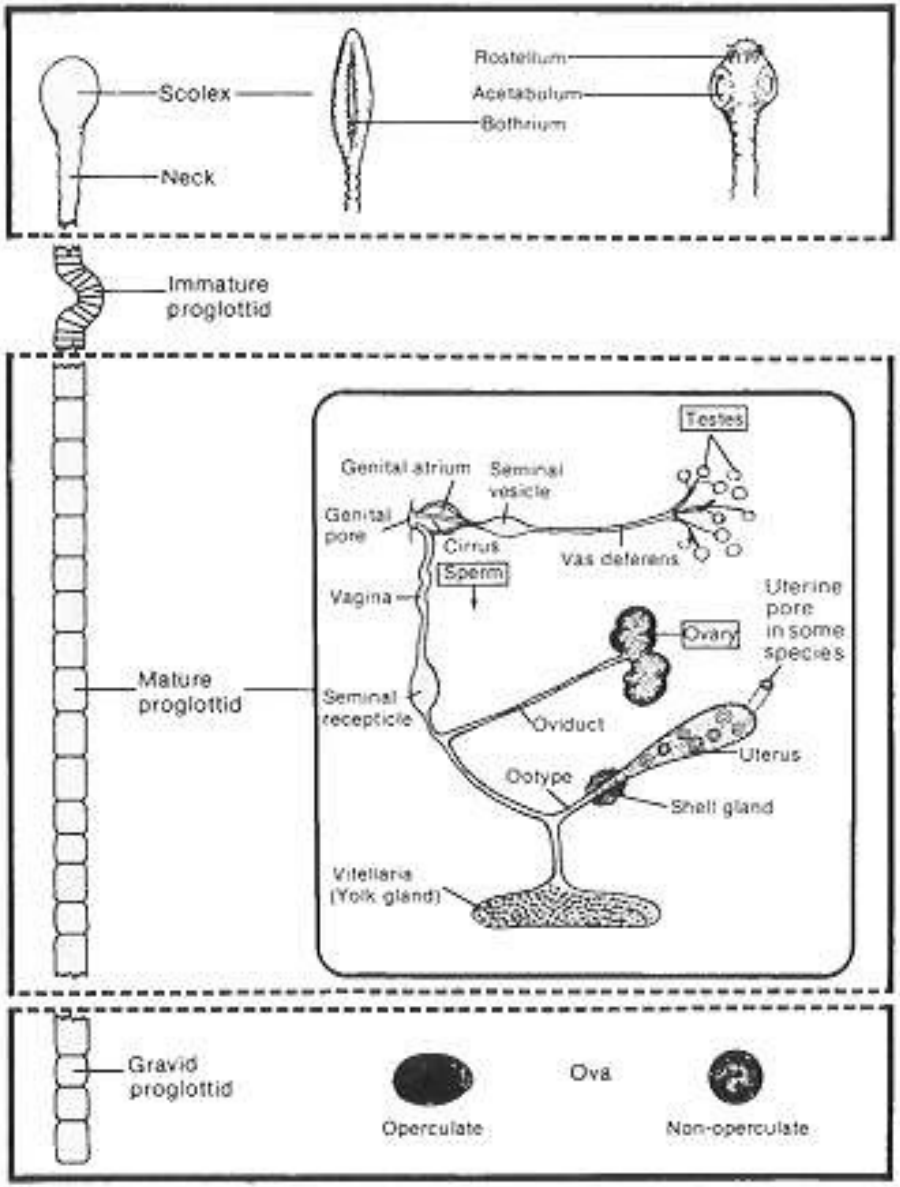
Motolice střevní

- *Fasciolopsis buski* je velký parazit, má dva až sedm centimetrů. Člověk se nakazí pozřením nedostatečně opracované zeleniny. Vyskytuje se v některých asijských zemích.
- *Heterophyes heterophyes* se vyskytuje v Egyptě, ja naopak velmi malá. Člověk se nakazí rybami.
- *Metagonimus yokogawai* je podobná

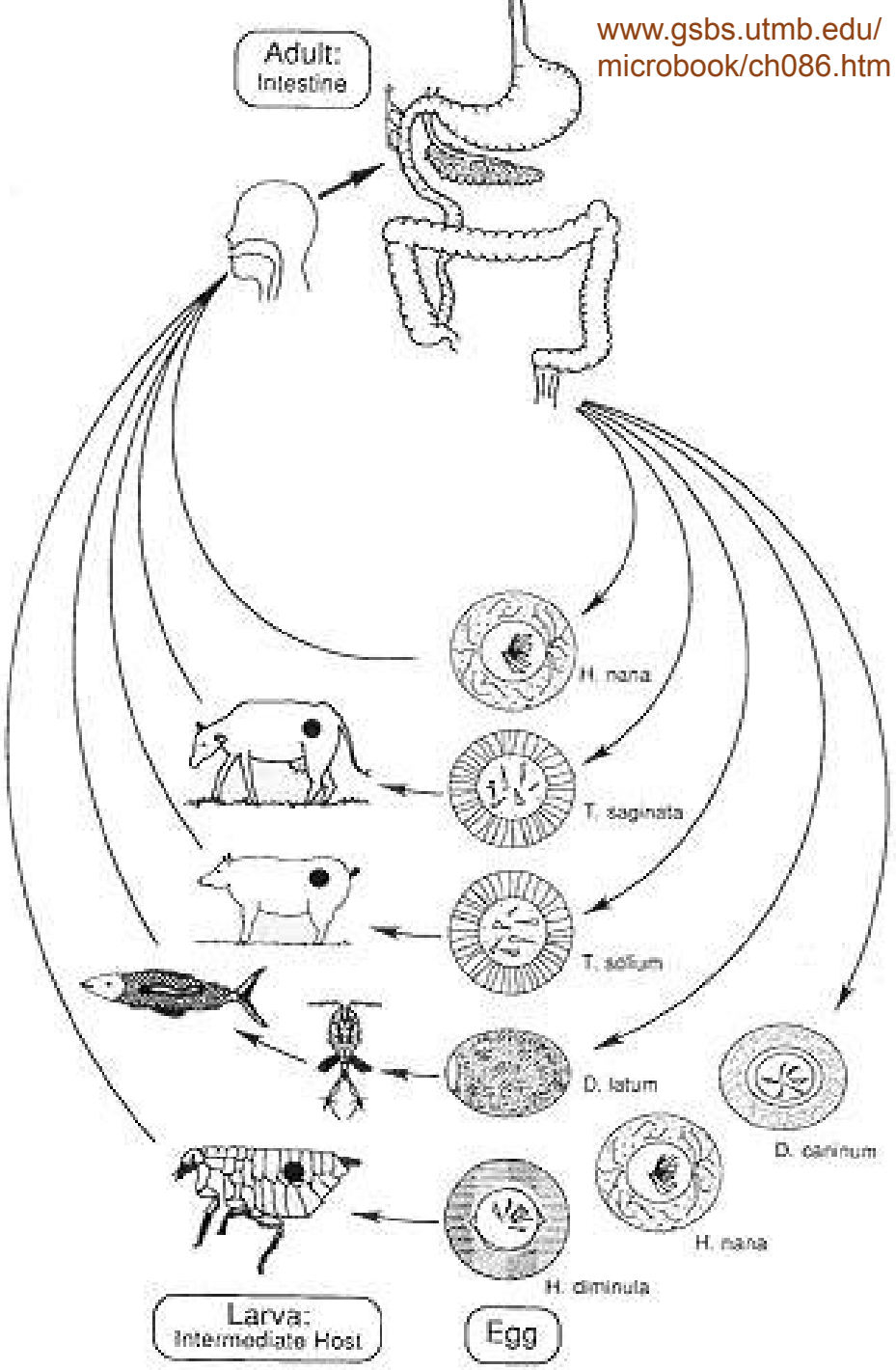
Tasemnice

http://www.biosci.ohiou.edu/introbioslab/Bios173/images/lab3/taenia.htm

Tasemnice



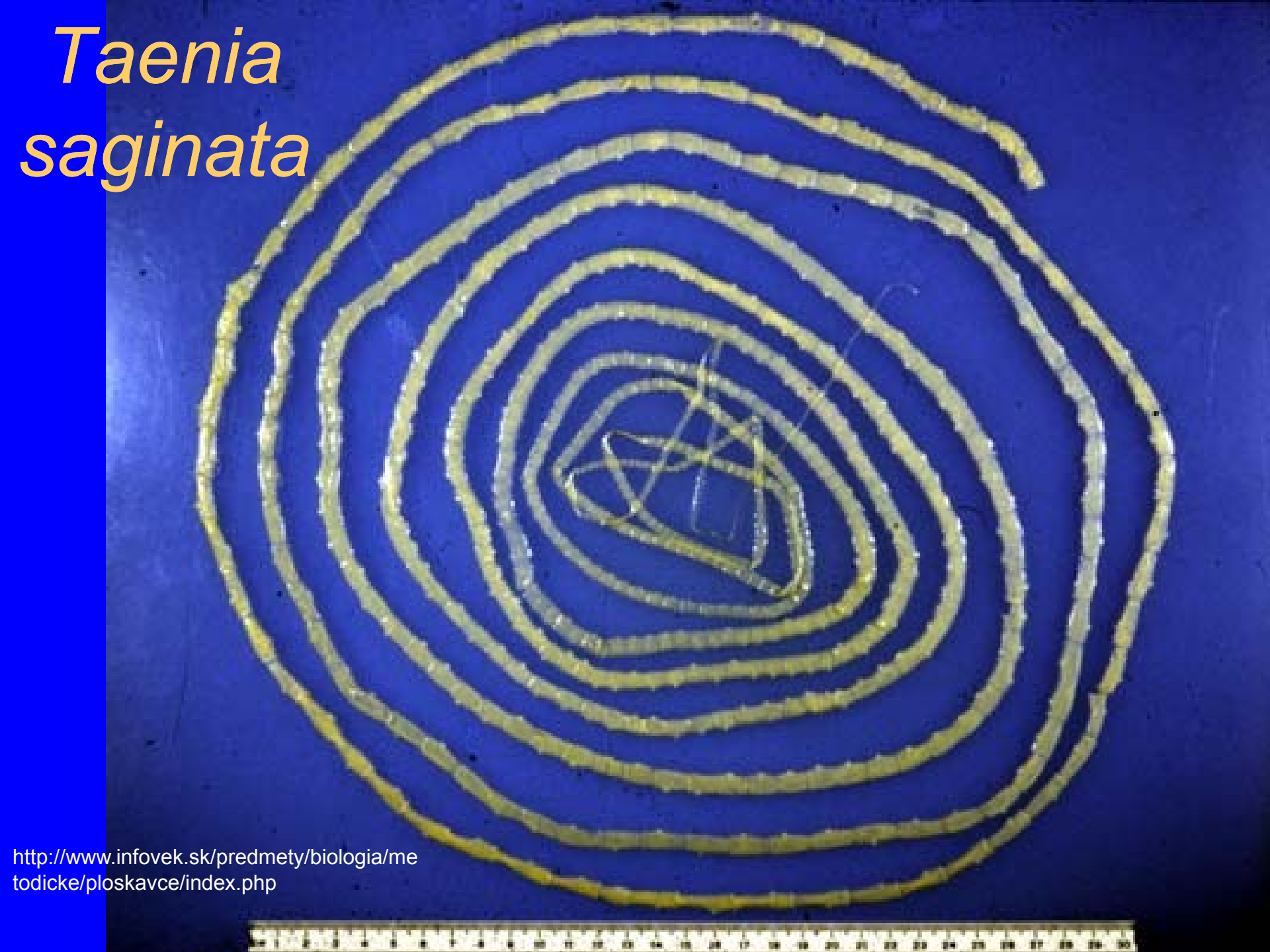
www.gsbs.utmb.edu/microbook/ch086.htm



Tasemnice bezbranná *(Taenia saginata)* Tasemnice dlouhočlenná *(Taenia solium)*

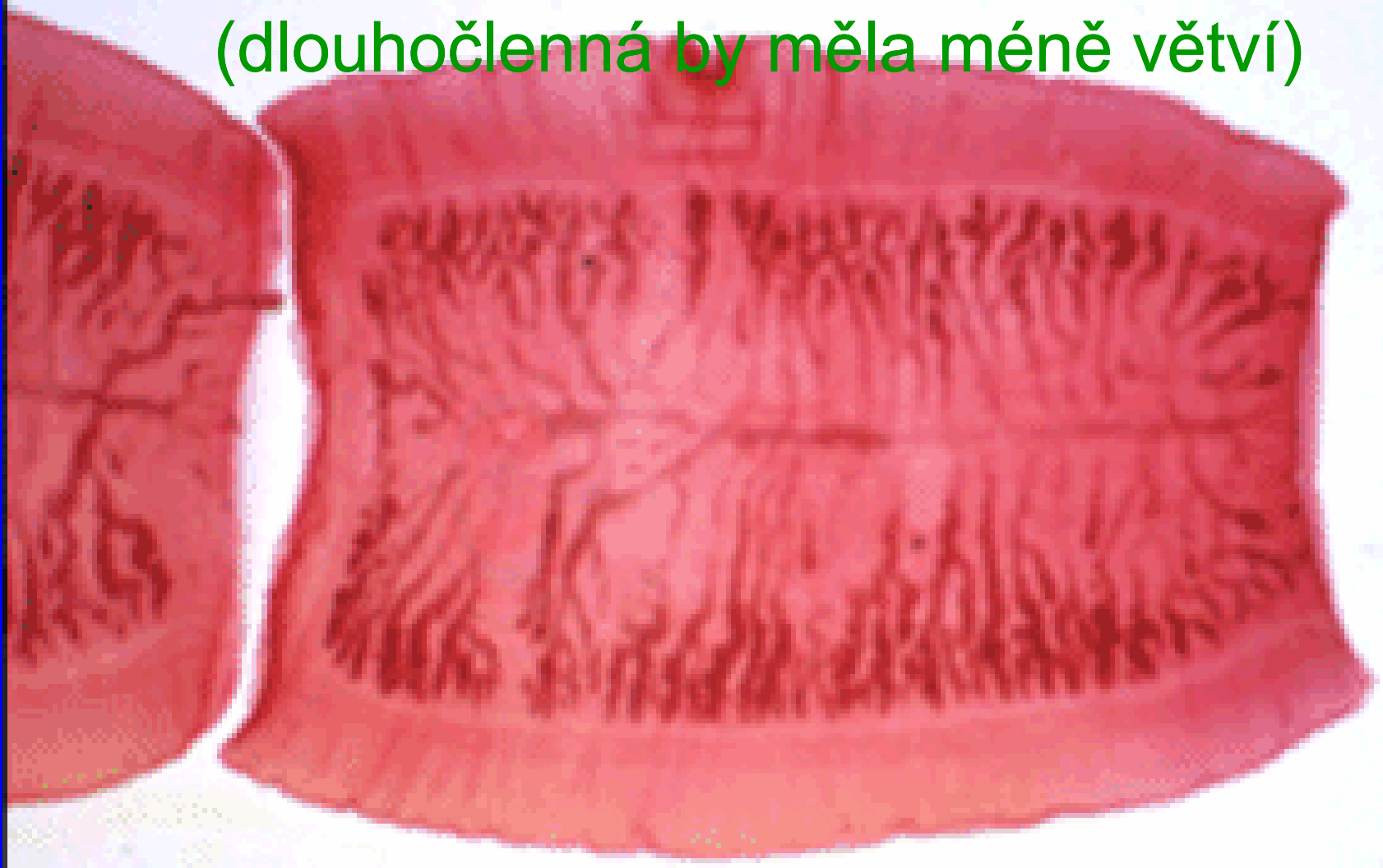
- Dvě „klasické“ tasemnice. Člověk se nakazí po požití nedostatečně upraveného masa, a to hovězího (tas. bezbranná) či vepřového (tas. dlouhočlenná)
- **Příznaky:** Dráždění střeva, bolesti břicha, zvracení, zácpa nebo průjmy, eosinofilie
- *Taenia solium* může také vycestovat ze střeva do tkáně, kde pak vznikají boubele – cysticerky. Nejzávažnější jsou boubele v mozku a oku. *Taenia saginata* u člověka boubele nedělá.

Taenia saginata



http://www.infovek.sk/predmety/biologia/metodicke/ploskavce/index.php

Článek tasemnice bezbranné
(dlouhočlenná by měla méně větví)



Obrázky převzaty z CD-ROM „Parasite-Tutor“ – Department of Laboratory Medicine, University of Washington, Seatle, WA

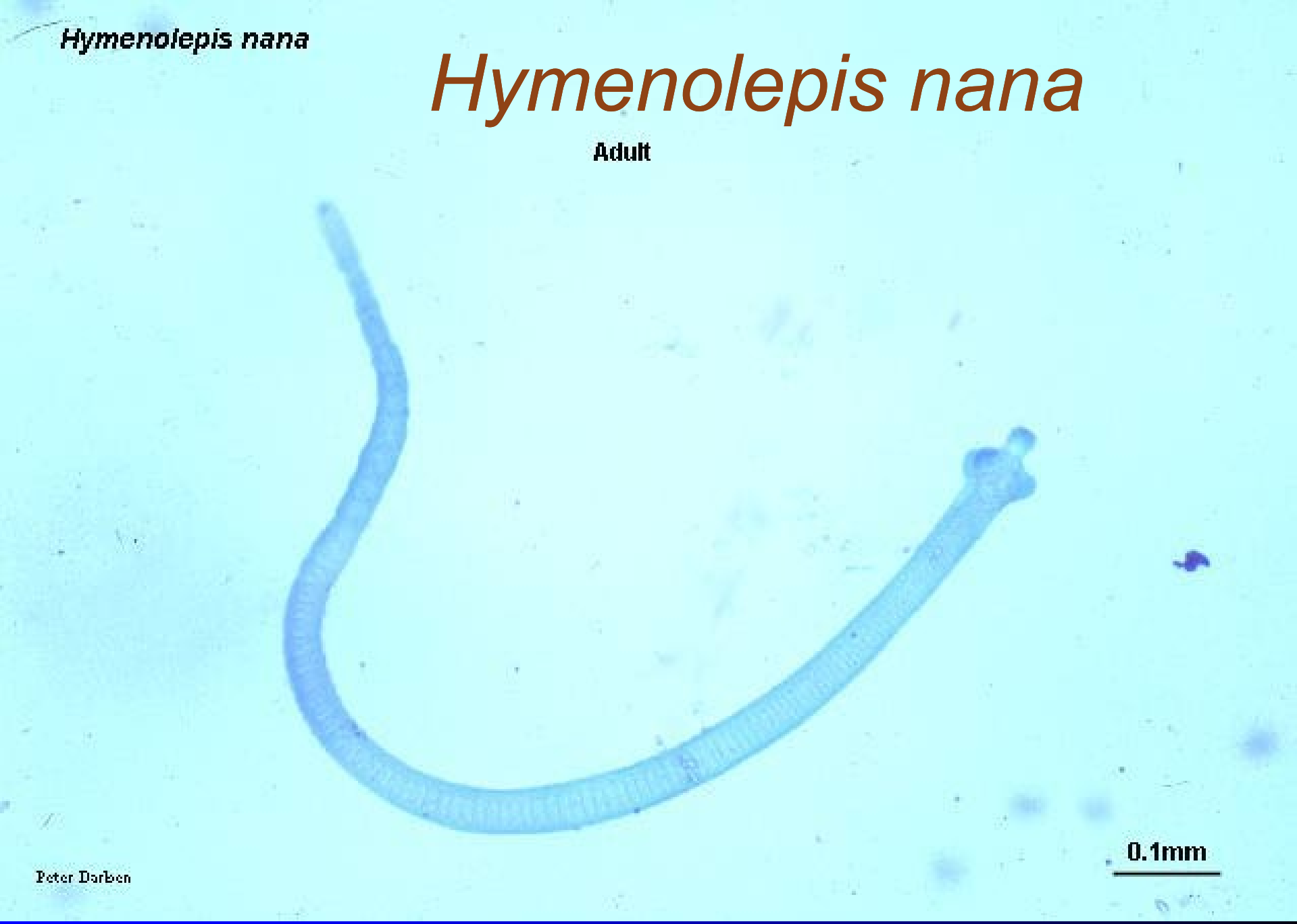
Taenia saginata gravid proglottid (stained)

Ostatní střevní tasemnice

- **Škulovec široký *(Diphylobothrium latum)*** je největší tasemnicí, může mít až 12 metrů. Člověk se nakazí snězením nedostatečně upravených ryb. Nakažený mívá nedostatek vitamínu B_{12}. Zůstává ve střevě.
- **Tasemnice dětská *(Hymenolepis nana)*** postihuje nejčastěji děti. Má jen 1,5 – 4 cm. Člověk se nakazí kontaminovanou potravou.
- **Tasemnice psí *(Dipylidium caninum)*** velmi vzácně vyvolává mírné střevní potíže

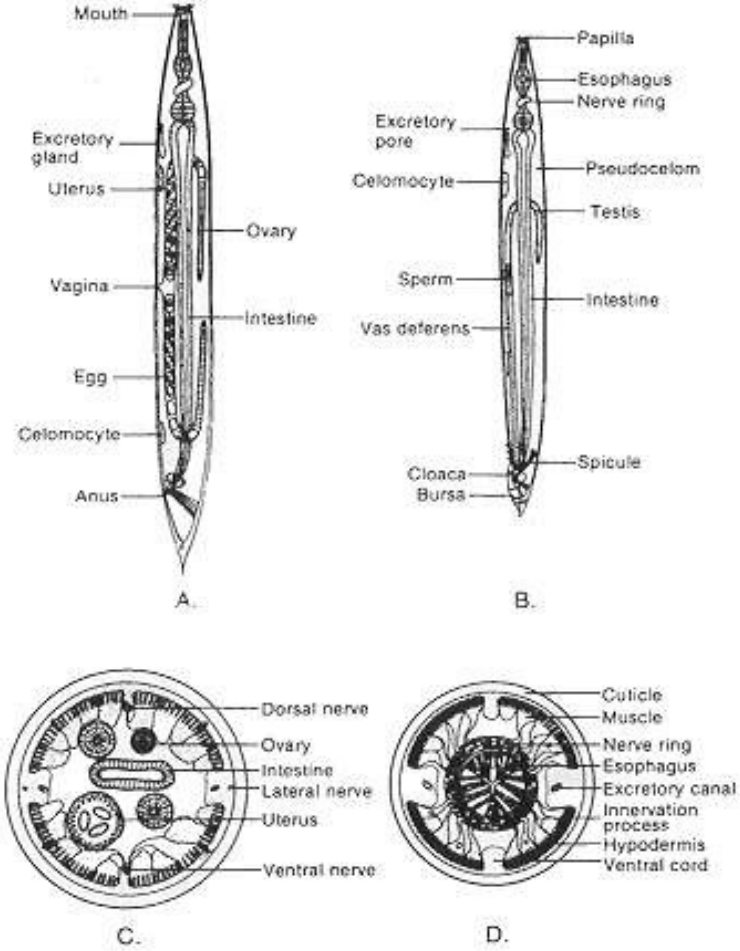
Hymenolepis nana

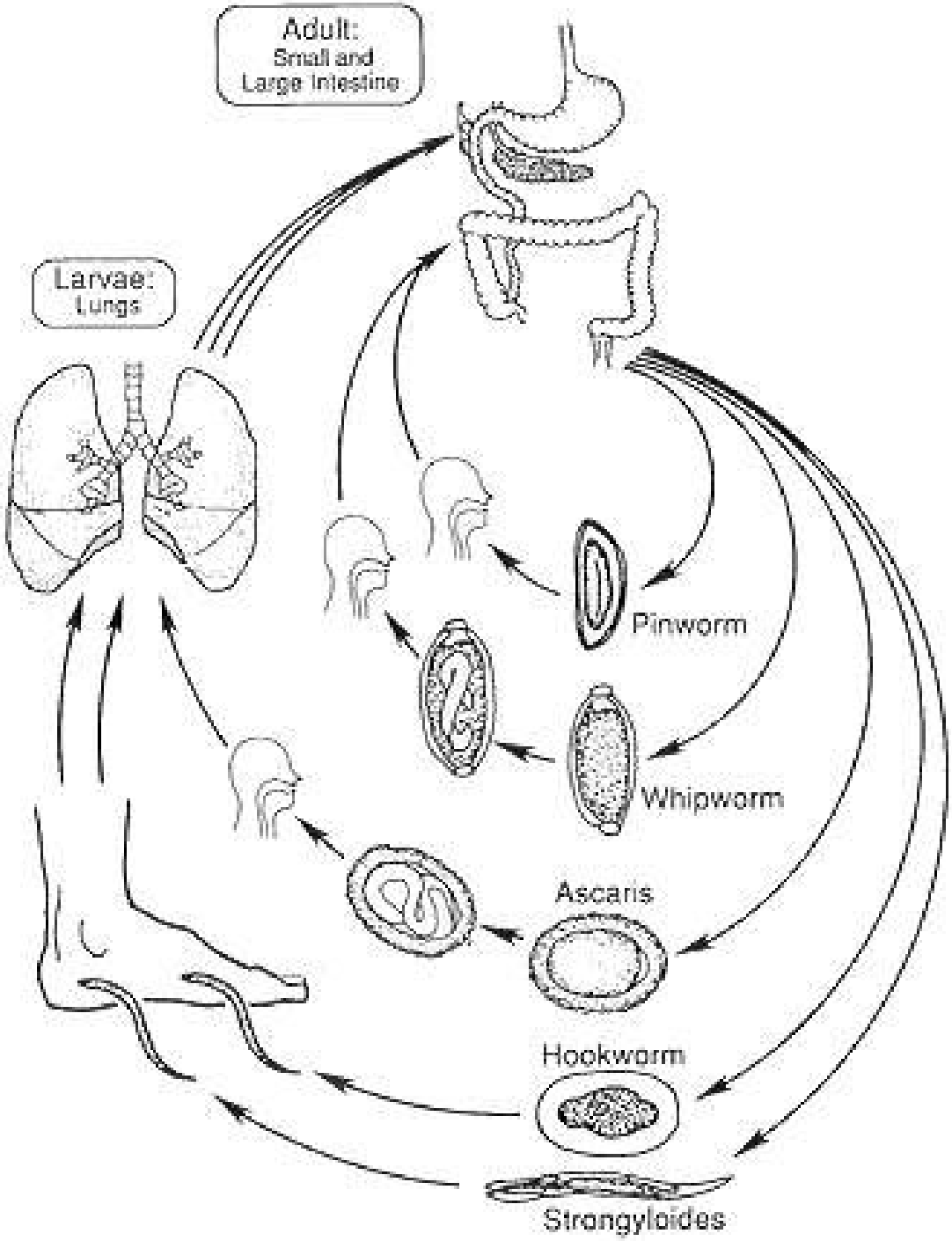
Adult



Hlístice

www.gsbs.utmb.edu/microbook/ch086.htm





Roup dětský – *Enterobius vermicularis*

- Je to drobná hlístice, samička měří 8 – 13 mm, sameček jen 2 – 5 mm.
- Zdržuje ve střevě. Vajíčka klade v perianálních řasách. Člověk se nakazí konzumací vajíček. **Dítě má zažívací potíže, je neklidné, svědí ho řiť.**
- Vyskytuje se zejména **v dětských kolektivech**. U předškolních dětí často dochází k autoinfekci (škrábání řiti a olizování prstů)
- Komplikací u děvčátek mohou být **poševní záněty**
- **Vyskytuje se po celém světě.** Nejčastější parazit u nás.
- **Léčba:** pyrvinium, mebendazol aj.

Příběh – roup

- Nikolka se pořád škrabala v zadečku, že už to bylo nápadné rodičům i učitelkám ve školce. Zároveň byla neklidná a roztěkaná. A tak jí nalepili na zadek průhlednou lepicí pásku a poslali do laboratoře. A výsledek nikoho nepřekvapil: **Nikolka měla roupy**
- Nikolka tedy začala užívat léky, a zanedlouho byla zase úplně v pořádku…

Roup s vajíčky

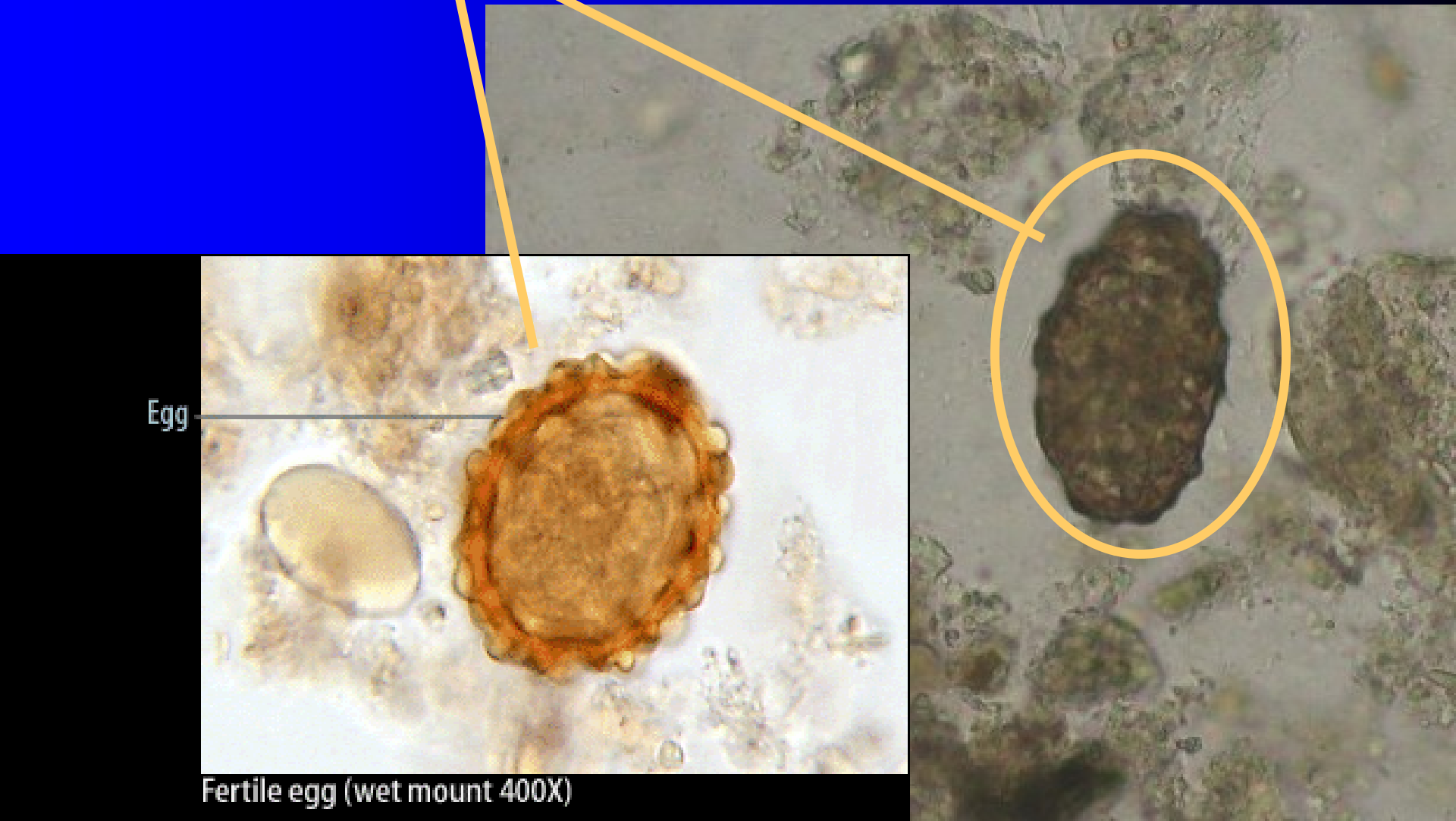
Obrázky: Milada Dvořáčková a Ondřej Zahradníček

Škrkavka dětská – Ascaris lumbricoides

- Po roupovi druhou nejběžnější hlísticí je škrkavka dětská – *Ascaris lumbricoides*. Samička je dlouhá 20 – 35 cm, sameček 15 – 20 cm.
- Je trochu podobná žížale (*Lumbricus terestris*), ale přece jen se trochu liší, například nemá prstenec.
- Škrkavky mohou působit různé obtíže, od trávicích potíží a alergického dráždění až po mechanické ucpání vývodů žlučovodu a pankreatu.
- Při životním cyklu larvy migrují přes cévy a plíce, a mohou přitom poškozovat plicní kapiláry a alveoly

Střevní paraziti II
Vajíčko škrkavky

Obrázky převzaty z CD-ROM „Parasite-Tutor“ – Department of Laboratory Medicine, University of Washington, Seatle, WA (vlevo) a www.medmicro.info (vpravo)



O. Zahradníček: V menze

Šel jsem oběd naraziti
V menze byli paraziti
Škrkavky a lamblie
Spolužačka tam…

Tkáňové škrkavky: škrkavka psí a kočičí *(Toxocara canis, T. cati)*

- Toxokaróza je **naší nejhojnější tkáňovou helmintózou.** Toxokary jsou střevní parazité psů a koček, kteří jsou hlavním hostitelem. Člověk se nakazí příležitostně. Larva migruje tkáněmi, jenže člověk není vhodným hostitelem pro dokončení vývoje škrkavky, larva dlouhodobě bloudí a poškozuje různé orgány.
- Léčba: mebendazol, albendazol apod.
- Prevence: zamezení přístupu psů na pískoviště

Toxocara canis

http://plpnemweb.ucdavis.edu/Nemaplex/Taxadata/Tcanis.htm

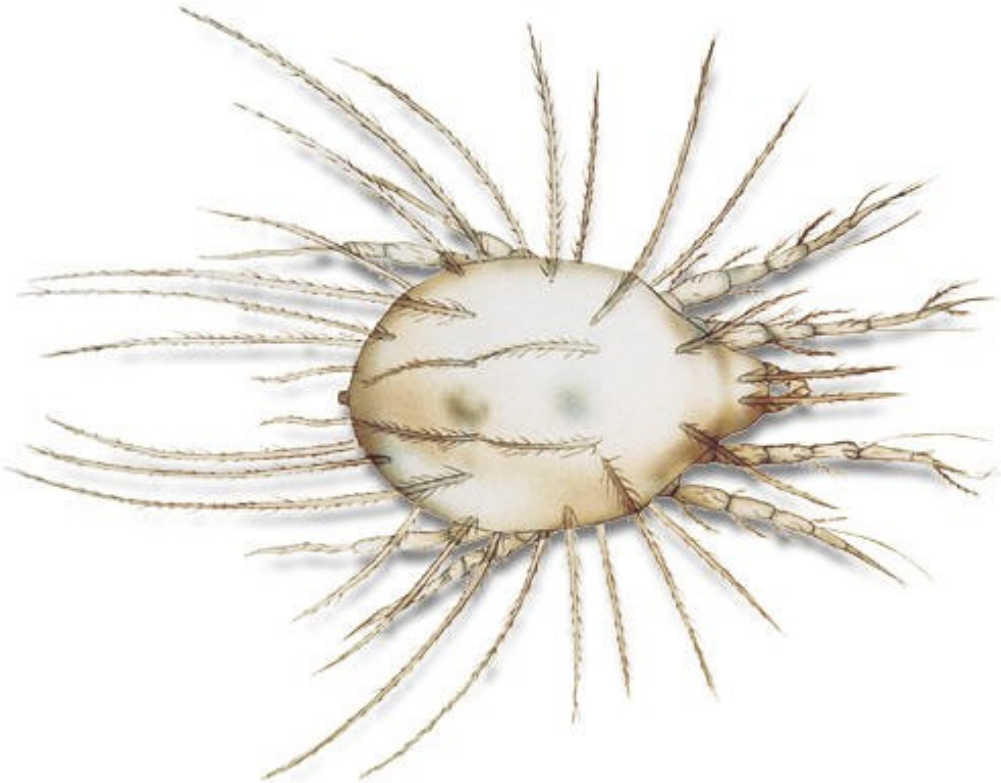
(from Parasite of the Month)

Svalovec stočený – *Trichinella spiralis*

- Vyskytuje se po celém světě, u nás ale nyní vzácně. Najdeme ho na východním Slovensku
- Samička má 3–4 mm, sameček 1,5 mm
- Člověk se nakazí jezením **ne dost tepelně opracovaného masa divokých prasat.**
- Samičky rodí ve střevě živé larvy, které cestují krevním oběhem do příčně pruhovaných svalů. Tam dělají **cysty, ve kterých nacházíme stočené hlístice.**
- Kromě nespecifických střevních příznaků se vyskytují **bolesti svalů a další potíže**

Svalovec

Členovci



http://www.rheinland-schaedlinge.de/hygieneschaedlinge.htm

Rozdělení členovců

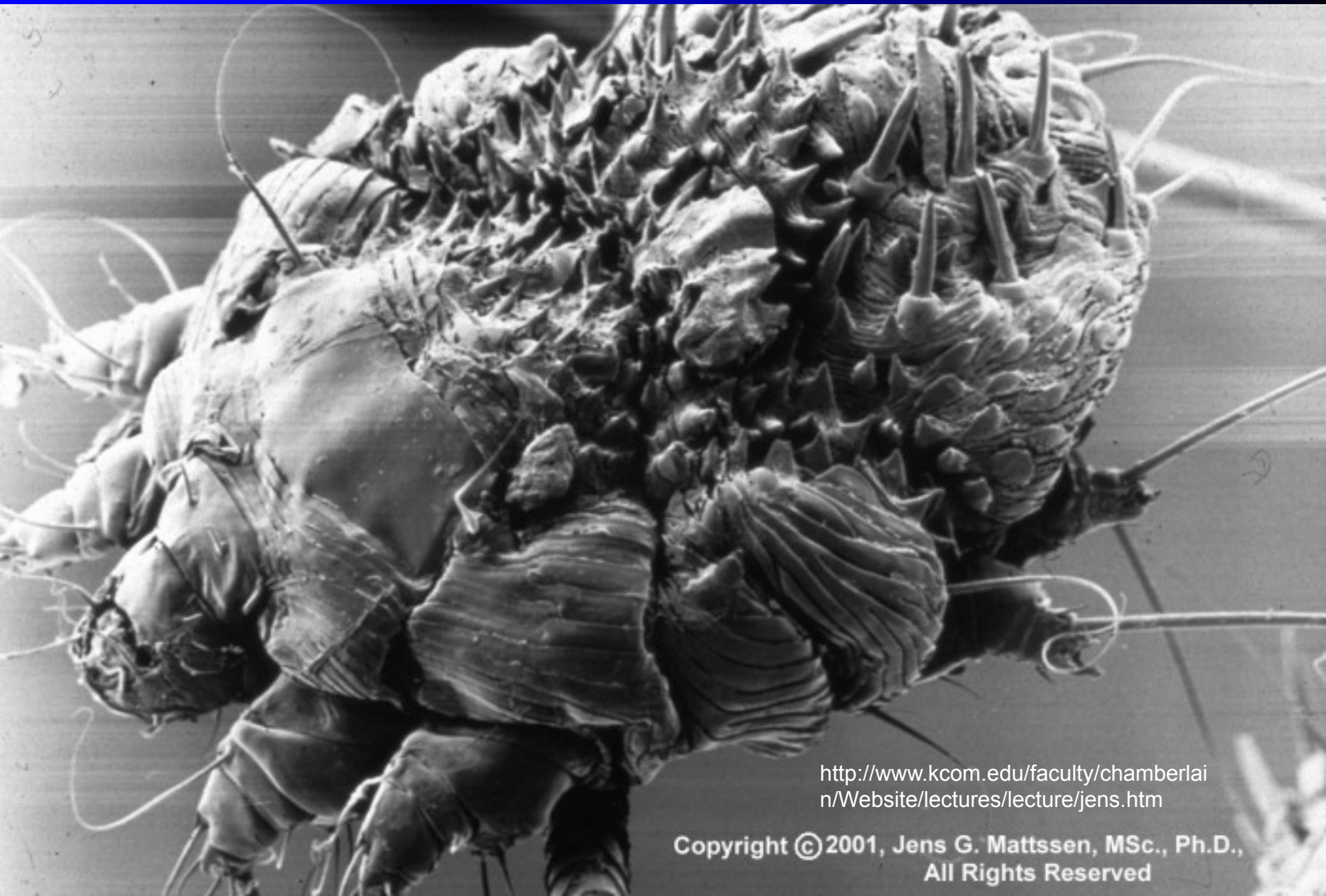
- **Acari (roztoči):** zákožka svrabová, sametka podzimní, trudníci, čmelíci, klíšťáci, klíšťata
- **Insecta (hmyz):** vši, štěnice, blechy, koutule, komáři, muchničky, mouchy
- Pentastomida (jazyčnatky): jazyčnatka tasemnicová

Zmíníme se o žlutě označených. Ostatní jmenované druhy jsou občasnými původci onemocnění, projevujících se především kontaktními dermatitidami.

Zákožka svrabová *(Sarcoptes scabiei)*

- Postihuje **měkkou kůži** (podpažní jamky, kůže pod prsy, předkožka)
- Přenáší se tam, kde je nižší hygienická úroveň
- Projevuje se jako **ekzém** – ne vždy je snadné přijít na to, že ekzém je v tomto případě sekundární po zákožce
- **Léčba** různými preparáty musí být doprovázena spálením či důkladnou dekontaminací oděvů, ložního prádla apod.

Zákožka svrabová



Klíšťata (*Ixodes* sp. a další druhy)

- Přisát se může larva, nymfa či dospělec
- Přisátí nymfy nemusíme zaznamenat
- Odstranění: kývavým pohybem, tak, aby bylo klíště celé odstraněno. Není vhodné potírat tukem, klíště může vyvrhnout střevní obsah včetně např. virů klíšťové encefalitidy
- Po odstranění vhodné zakápnout jodovým perem či zatřít betadinou

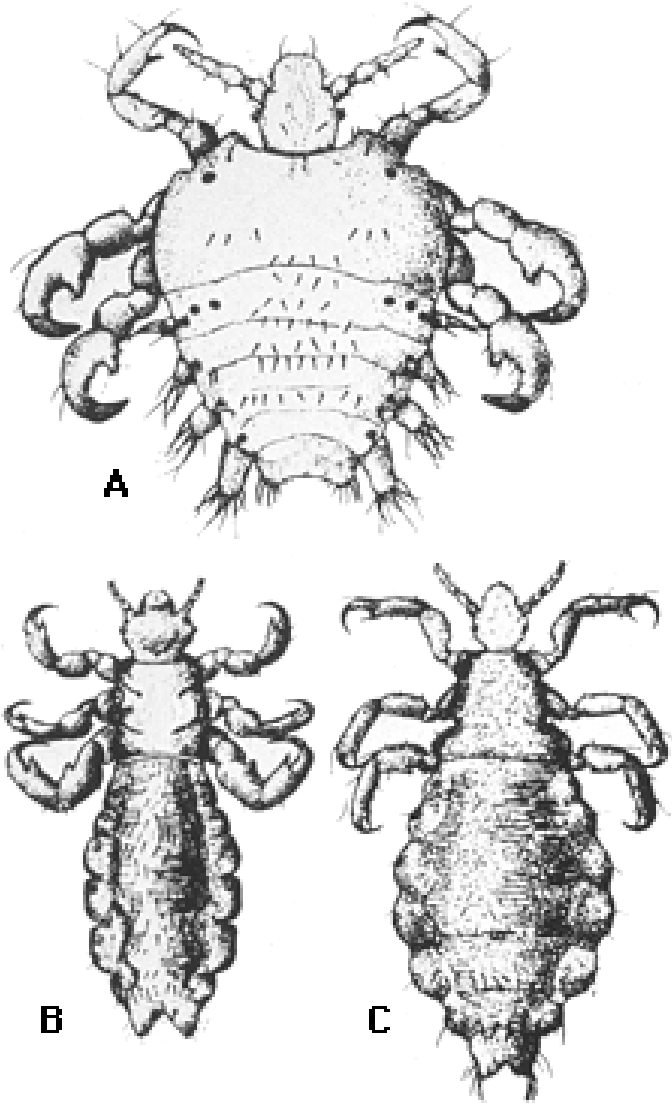
Příbuzní klíšťáci se liší tím, že nemají tuhou destičku (anglicky „soft tick“)

http://www.presse.uni-wuppertal.de/archiv/output/okt98/Borrelia.jpg

Veš dětská *(Pediculus capitis)*, veš šatní *(Pediculus humanus)* a veš muňka *(Phthirus pubis)*

- Veš dětská se vyskytuje v dětských kolektivech, i tam, kde je poměrně dobrá hygiena. Není ostuda vši získat, je ostuda nic s tím nedělat.
- Veš šatní se týká zejména bezdomovců, přenos je pouze oděvy. U nás méně častá
- Veš muňka (filcka) se vyskytuje v pubickém ochlupení. Napadení muňkami je pohlavně přenosnou záležitostí.

V š i



Types of lice The three varieties of lice specifically parasitic for humans are Phthirus pubis (picture A, crab louse), Pediculus humanus capitis (picture B, head louse), and Pediculus humanus corporis (picture B, body louse). (Photo courtesy of John T Crissey, MD).

http://www.stanford.edu/class/humbio103/ParaSites2005/Pediculosis/Stacy%20-%20Pediculosis.htm

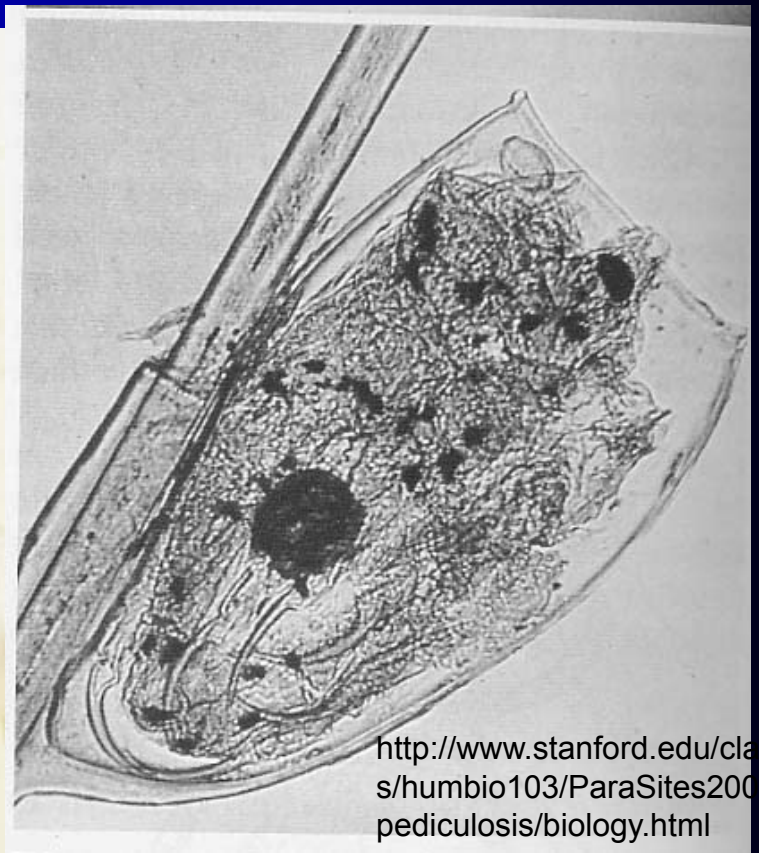
Muňka

http://www.ento.okstate.edu/ddd/insects/pubiclice.htm

CDC

Veš hlavová s hnidou

www.pbase.com/image/34663240



http://www.stanford.edu/class/humbio103/ParaSites2002/pediculosis/biology.html

Veš šatní

http://www.sciencenews.org/articles/20030823/a3929_2615.jpg

http://www.stanford.edu/class/humbio103/ParaSites2005/Pediculosis/Stacy%20-%20Pediculosis.htm

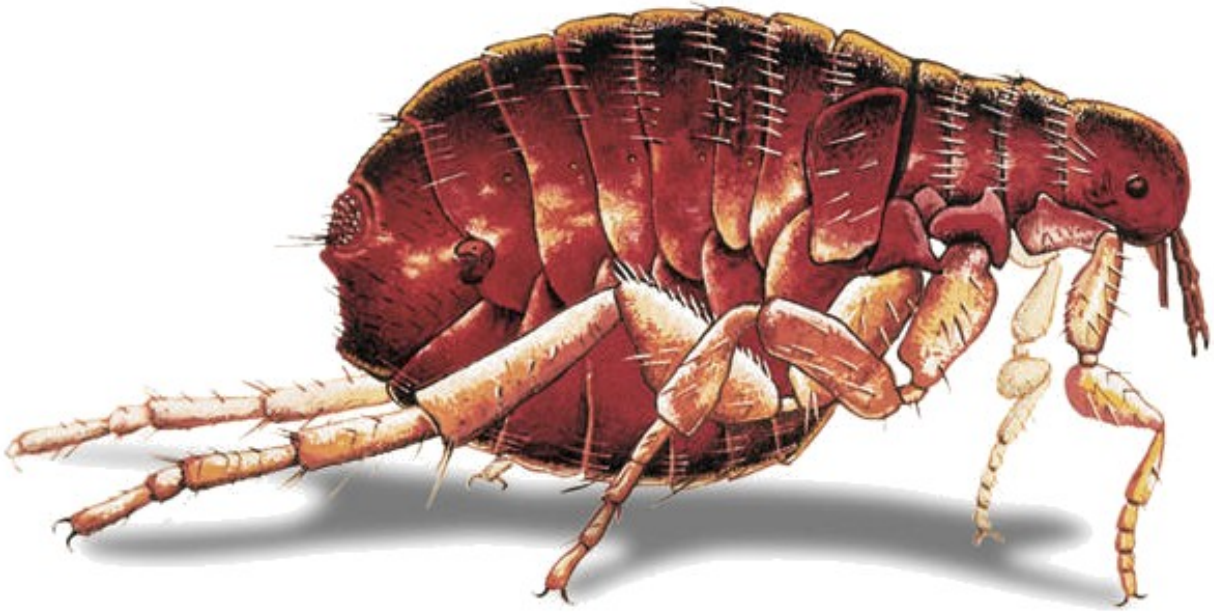
Víte, jak drží veš na pleši?

No přece: vší silou ☺

Blechy (*Pulex irritans* a další)

- Zatímco vši jsou druhově úzce specifické, blechy nejsou na druh příliš vázány. Takže neplatí, že „blechy psí na člověka nejdou“!
- Vzájemně se dají odlišit přítomností „hřebínků“ na hlavě (v binokulární lupě)
- Specifickým přenašečem moru byla blecha morová – *Xenopsyla cheopis*
- V našich dnešních podmínkách mohou být blechy pouze nespecifickým přenašečem

Blecha obecná a blecha morová



http://www.rheinland-schaedlinge.de/hygieneschaedlinge.htm

Komáři *(Culex, Anopheles, Aëdes)*

- Zatímco u nás běžný druh komár písklavý (*Culex pipiens*) se zpravidla neuplatňuje jako specifický přenašeč a zůstává jen obtížným bodavým hmyzem, jinak je to u jiných komárů.
- *Anopheles maculipennis* přenáší malárii i další nemoci. Občas se vyskytuje i na jižní Moravě. Malárii tu přenášet nemůže, může však přenášet západonilskou horečku a jiné
- *Aëdes aegypti* přenáší žlutou zimnici, horečku dengue a chikungunya a jiné.

Děkuji za pozornost!

Toxoplasmóza v uměleckém ztvárnění

http://tn3-2.deviantart.com/300W/fs7.deviantart.com/i/2005/189/1/9/toxoplasma_by_chocko.jpg