

# Bičíkovci: přehled druhů

- *Giardia intestinalis*
- *Chilomastix mesnili*
- *Dientamoeba fragilis*
- *Trichomonas hominis*
- *Enteromonas hominis*
- *Retortamonas intestinalis*
- *Trichomonas tenax*
- *Trichomonas vaginalis*

# Bičíkovci - klasifikace

**Subphylum**  
Mastigophora

**Class**  
Zoomastigophora

**Intestinal Species**

*Giardia intestinalis*

*Chilomastix mesnili*

*Dientamoeba fragilis*

*Trichomonas hominis*

*Enteromonas hominis*

*Retortamonas intestinalis*

**Extraintestinal Species**

*Trichomonas tenax*

*Trichomonas vaginalis*

# kmen: Metamonada

Na zástupcích této skupiny lze dobře sledovat přechod od volně žijících zástupců (**Trepomonas**) k těm, kteří žijí jako volně žijící i parazitickým způsobem života (**Hexamita**) až pravým parazitům (**Octomitus**, **Spironucleus** a **Giardia**). Důsledkem přechodu k parazitismu je postupná redukce motility, což napomáhá schopnosti využít pouze potravu určitého typu. Například Giardia, která je nejlépe přizpůsobená k parazitismu, žije přichycená na střevní povrch a potravu přijímá přes vnější membránu.

## **Volně žijící**

Trepomonas

## **fakultativní paraziti**

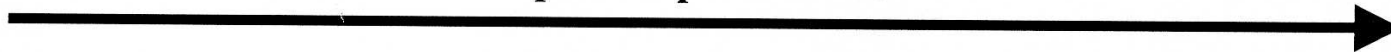
Hexamita

## **obligátní paraziti**

Octomitus  
Spironucleus  
Giardia

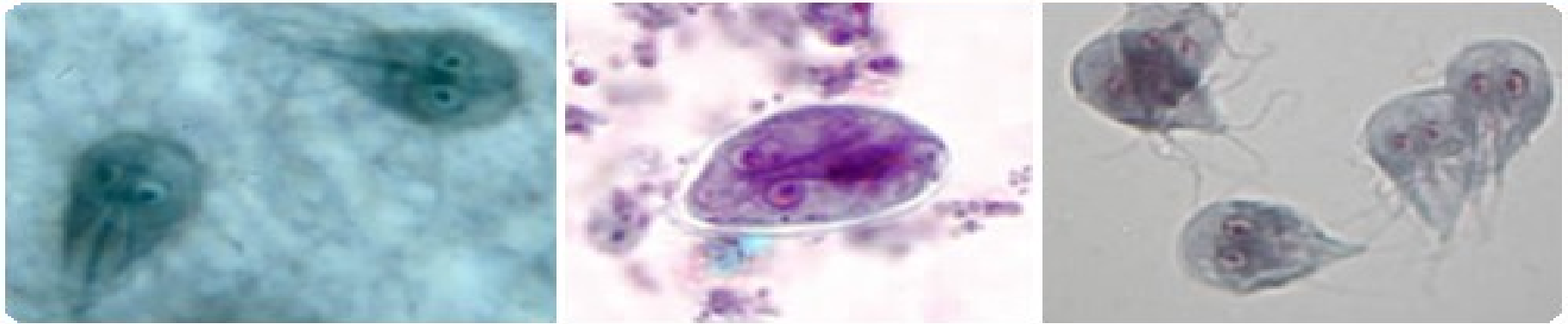
**Adaptace k parazitismu**

**Pokles mobility**



Giardia intestinalis  
Giardia duodenalis  
Giardia lamblia  
(synonyma)

# Kmen: Metamonada

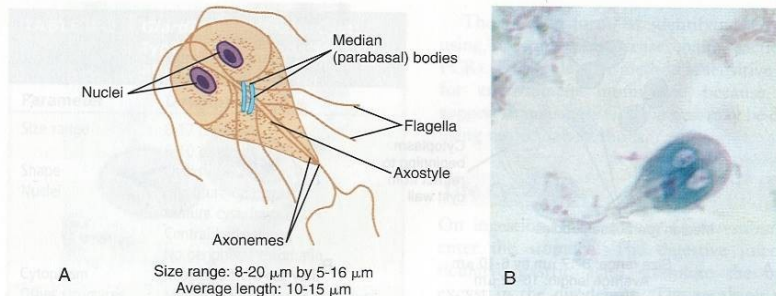


Dva nebo více bičků  
70S ribosomů nebo 16S rRNA  
většinou symbionti

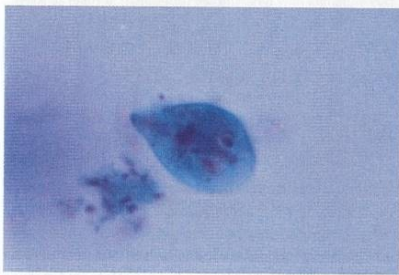
**Giardia**, **Hexamita**, Octomitus, **Spironucleus**, Trepomonas, Caviomonas, **Enteromonas**, Trimitus, **Chilomastix**, **Retortamonas**, Monocercomonoides, Oxymonas, Pyrsonympha, Saccinobacilus

Zástupci řádu Diplomonadida zahrnují pouze bilaterálně symetrické prvky. Mají dvě jádra a 6 nebo 8 bičků. Tvoří cysty a parazitičtí zástupci jsou přenášeni potravou a vodou. Množí se binárním dělením a v životním cyklu nemají žádné sexuální stádia.

# Trofozoit versus cysta

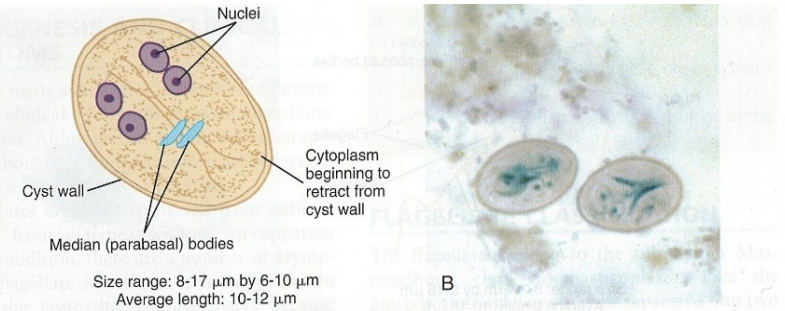


**FIGURE 4-2** A, *Giardia intestinalis* trophozoite. B, *Giardia intestinalis* trophozoite. (B from Forbes BA, Sahnm DF, Weissfeld AS: Bailey & Scott's diagnostic microbiology, ed 12, St Louis, 2007, Mosby.)



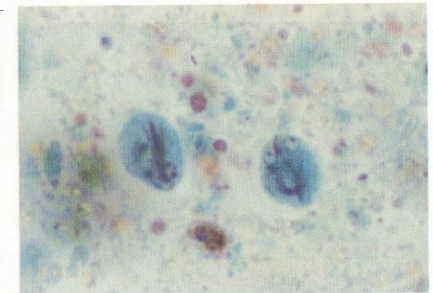
**FIGURE 4-3** *Giardia intestinalis* trophozoite. Note red-staining nuclei (trichrome stain,  $\times 1000$ ).

TABLE 4-1 <i>Giardia intestinalis</i> Trophozoite: Typical Characteristics at a Glance	
Parameter	Description
Size range	8-20 $\mu\text{m}$ long 5-16 $\mu\text{m}$ wide
Shape	Pear-shaped, teardrop
Motility	Falling leaf
Appearance	Bilaterally symmetrical
Nuclei	Two ovoid-shaped, each with a large karyosome No peripheral chromatin
Flagella	Four pairs, origination of each: One pair, anterior end One pair, posterior end Two pair, central, extending laterally
Other structures	Two median bodies Two axonemes Sucking disk



**FIGURE 4-4** A, *Giardia intestinalis* cyst. B, *Giardia intestinalis* cyst. (B from Forbes BA, Sahnm DF, Weissfeld AS: Bailey & Scott's diagnostic microbiology, ed 12, St Louis, 2007, Mosby.)

TABLE 4-2 <i>Giardia intestinalis</i> Cyst: Typical Characteristics at a Glance	
Parameter	Description
Size range	8-17 $\mu\text{m}$ long 6-10 $\mu\text{m}$ wide
Shape	Ovoid
Nuclei	Immature cyst, two Mature cyst, four Central karyosomes No peripheral chromatin
Cytoplasm	Retracted from cell wall
Other structures	Median bodies: two in immature cyst or four in fully mature cyst Interior flagellar structures*

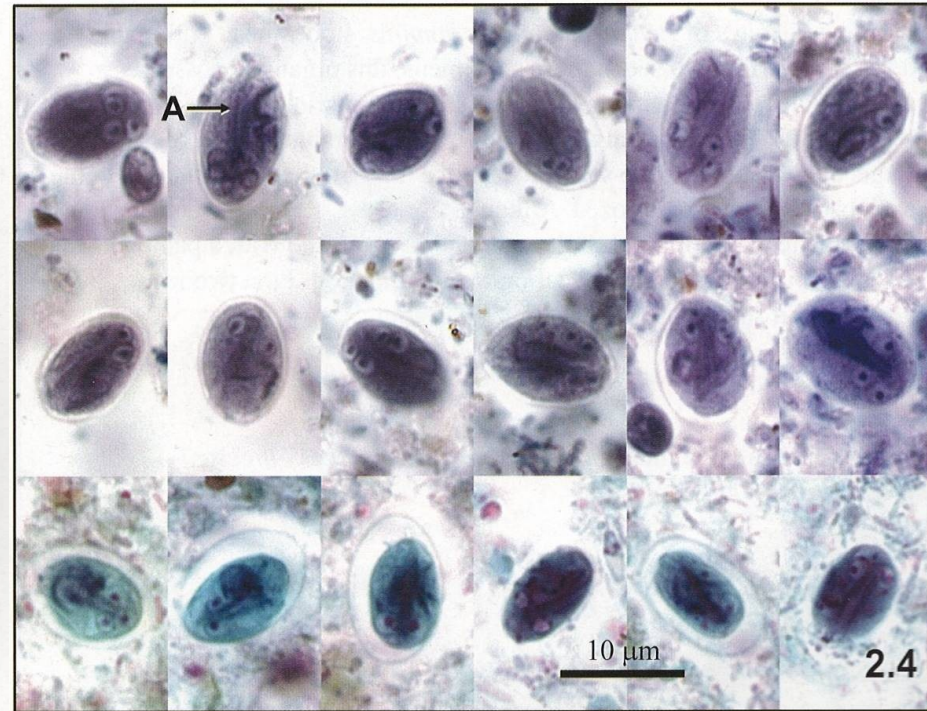
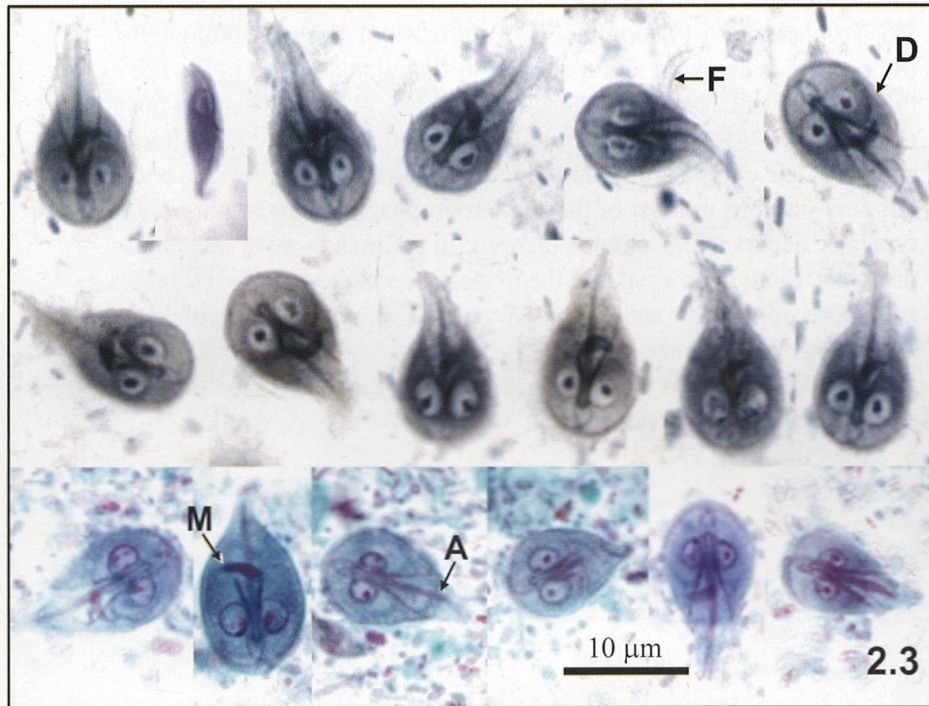


**FIGURE 4-5** *Giardia intestinalis* cyst. Note red-staining nuclei (trichrome stain,  $\times 1000$ ).

# Giardia intestinalis

Trofozoiti

cysty



# Giardia - trofozvit - cysta

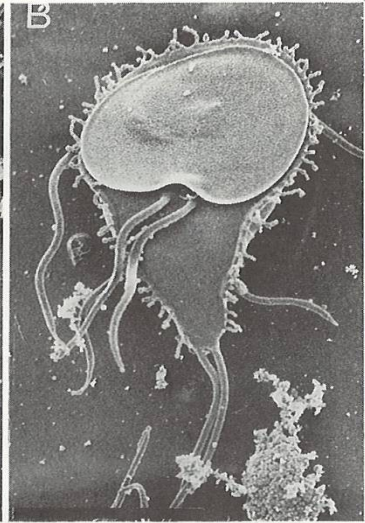
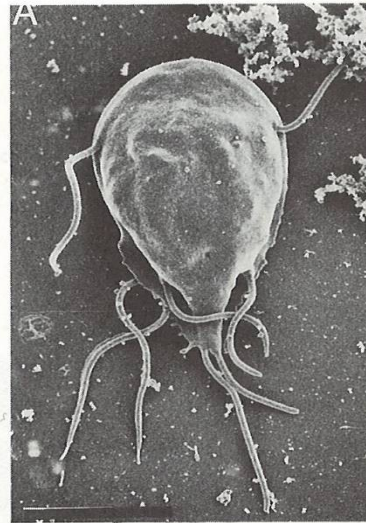
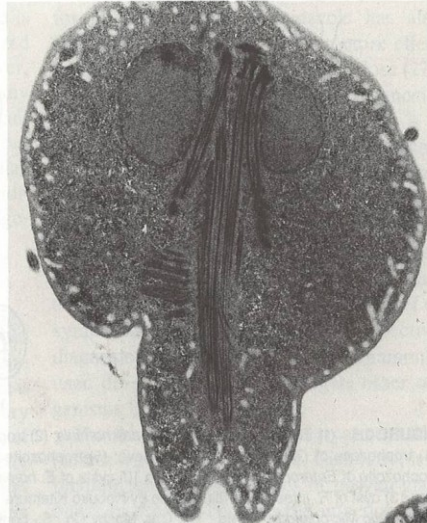
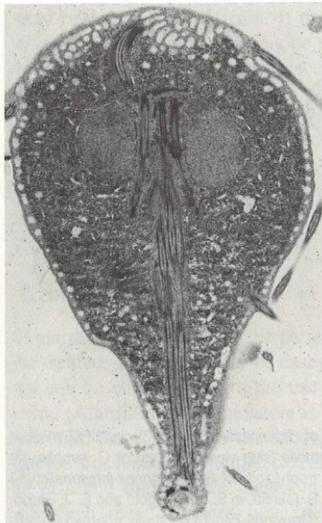
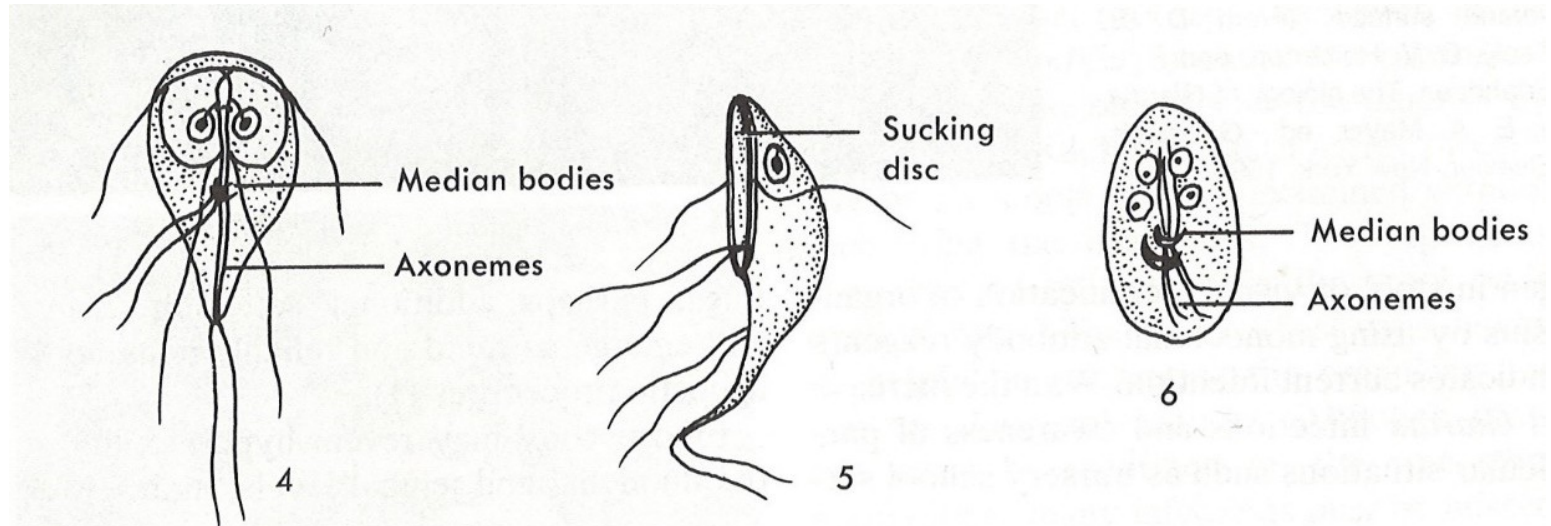
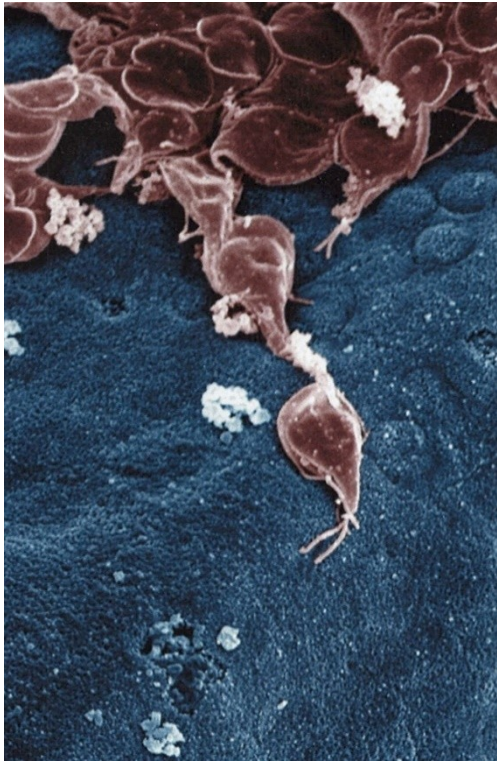


FIGURE 3.4 Electron micrographs of *Giardia lamblia* trophozoites. (Courtesy of Steven K. Koester and Paul G. Engelkirk.)

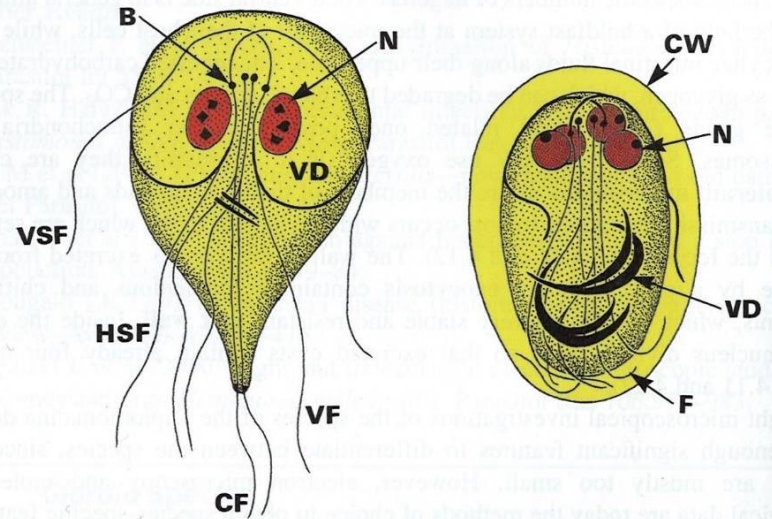


# Giardia sp.

Trofozoit, cysta,  
na epitelu střeva  
ventrální strana

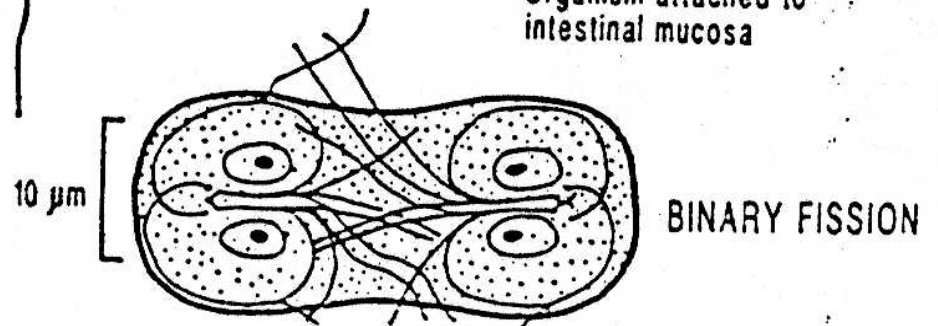
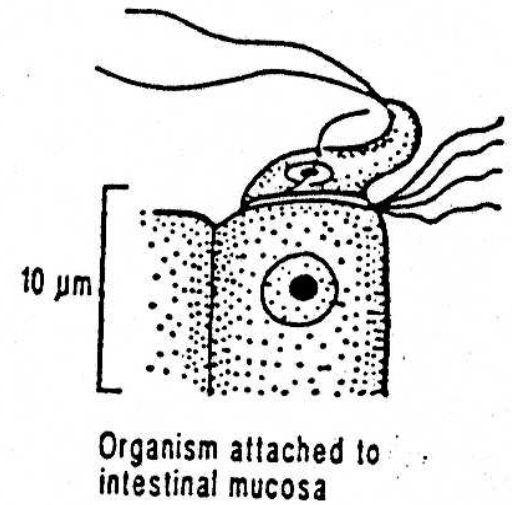
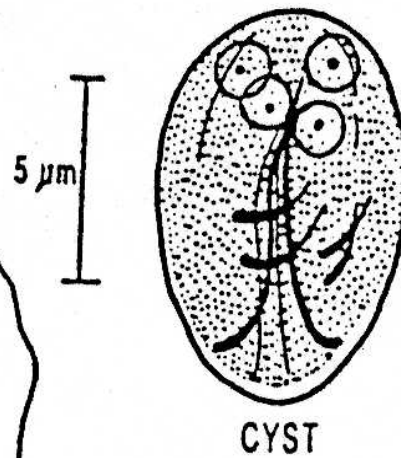
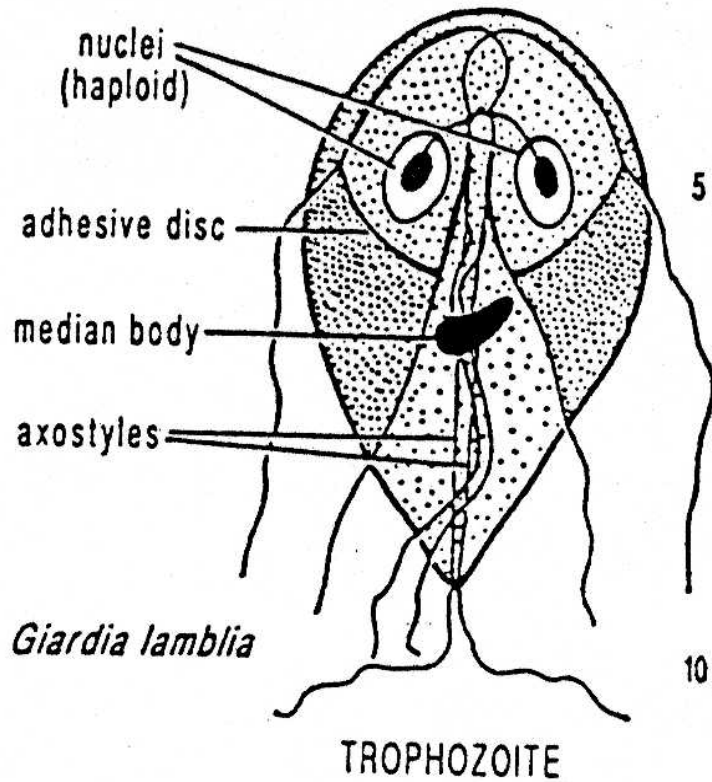


**Fig. 4.11** Light micrographs of a trophozoite (left) and a cyst of *Giardia duodenalis*. F flagellum; N nucleus; Z cyst wall

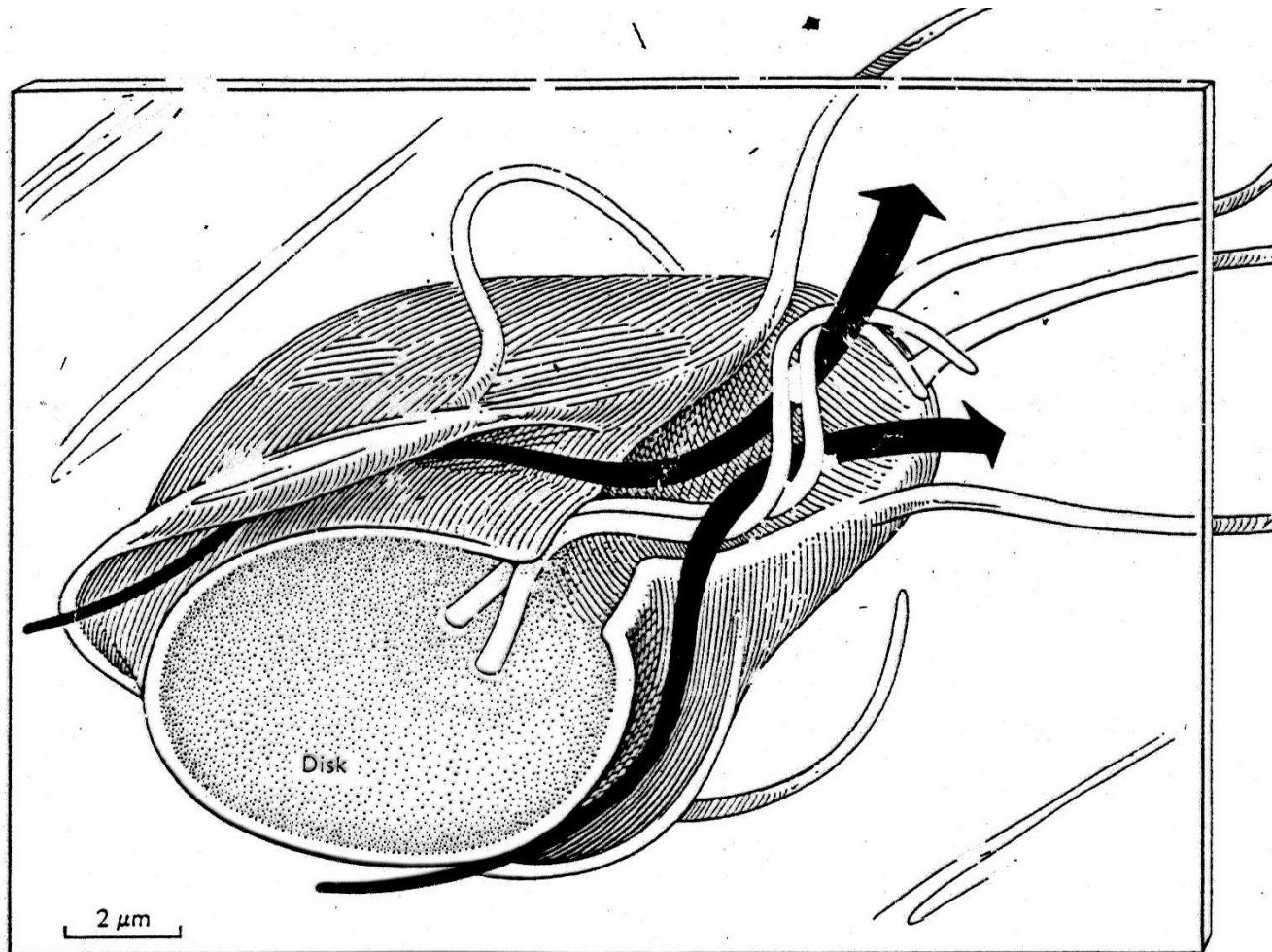


**Fig. 4.12** Diagrammatic representation of a trophozoite (left) and a cyst of *Giardia* sp. B basal body; CF caudal pair of flagella; CW cyst wall; F flagellum; HSF posterior-lateral flagella; N nucleus; VD ventral disc = sucker and remnants of it inside the cyst; VF ventral flagella; VSF ventral-lateral flagella

# Giardia duodenalis - giardiosa



## *Giardia duodenalis* - *giardiosa*



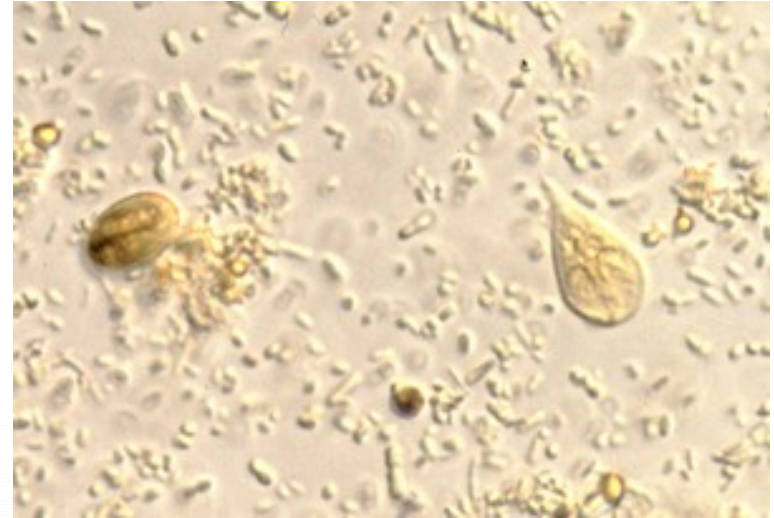
**FIGURE 6.4** Ventral view of *Giardia* showing the movement of fluid through the action of the flagella. [Redrawn from Holberton, 1973. © The Company of Biologists.]

# Giardia duodenalis - giardiosa

## Hostitelé

Člověk, pes, kočka, bobr, kojot a dobytek.

Přehled běžných druhů a jejich hostitelé



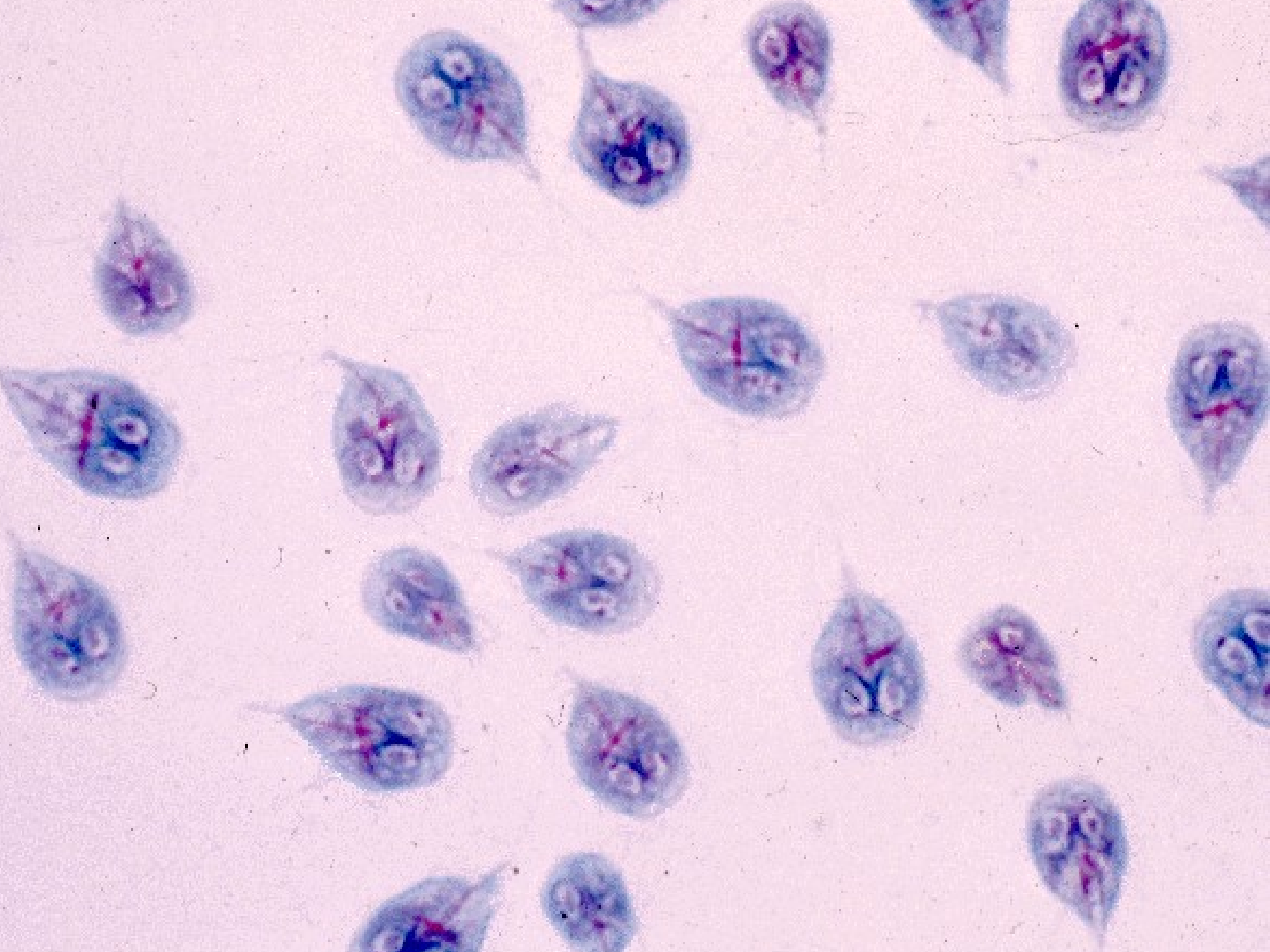
<b>Druh</b>	<b>hostitelé</b>	<b>morfologie</b>	<b>tvar MT</b>
G. duodenalis	člověk, šelmy, přezvýkavci, ptáci	11-16 x 5-9 $\mu$ m	zašpičatělé, zobákovité
G. agilis	obojživelníci	20 x 4.5 $\mu$ m	podlouhlý
G. muris	hlodavci	17-13 x 5-10 $\mu$ m	oválný

## **Giardia duodenalis - giardiosa**

Giardie jsou kosmopolitně rozšíření cizopasníci člověka a živočichů; průběh nákazy může být asymptomatický, až vedoucí k vážnému poškození zdraví. Člověk se nakazí kontaminovanou potravou, vodou, v důsledek nízké hygieny nebo při sexuálním styku. Další ze zdrojů infekce je kontakt se zvířaty.

### **Systematika**

*Giardia duodenalis* je v současné době nejčastější vědecké jméno tohoto cizopasníka, ve starší literatuře se však lze setkat se jmény *G. intestinalis* a *G. lamblia*, případně *Lamblia intestinalis*. Popsáno bylo rovněž mnoho dalších druhů *G. canis*, *G. cati*, *G. caprae*, *G. equi* atd. Tyto jména jsou ale s největší pravděpodobností synonyma jména *G. duodenalis*. Tento druh je všeobecně znám jako původce závažného průjmového onemocnění označovaného jako giardiosa.



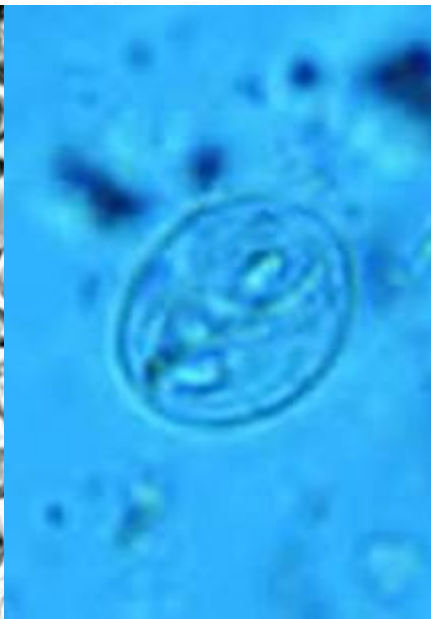
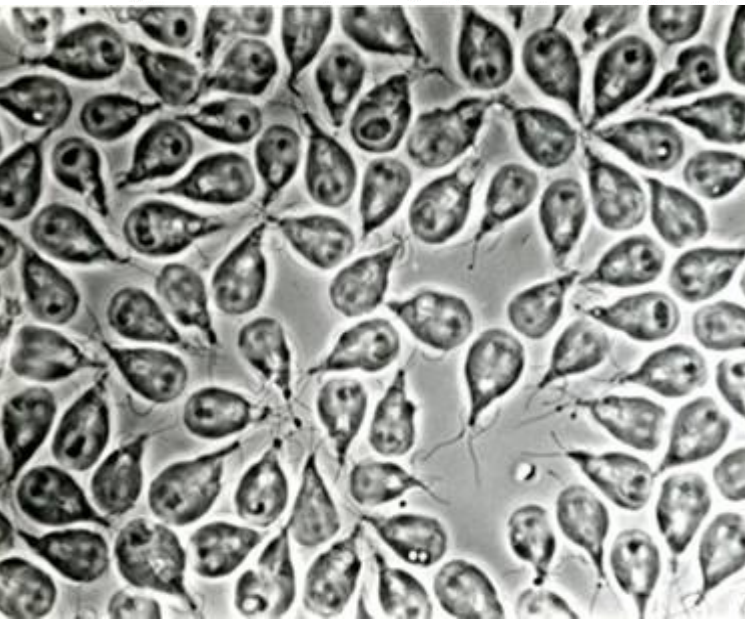
# Giardia duodenalis - giardiosa

## Rozšíření a význam

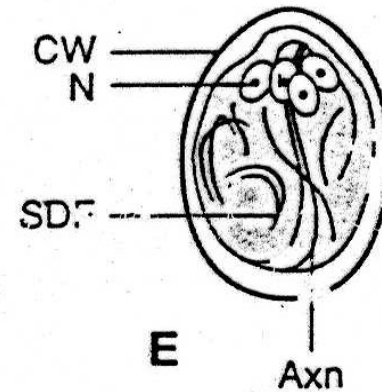
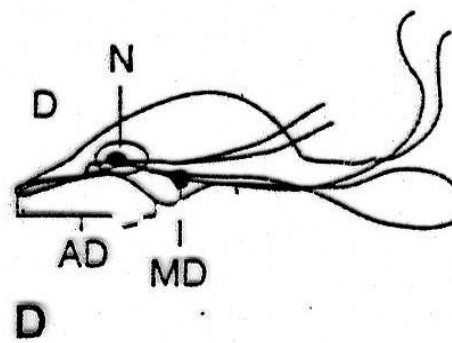
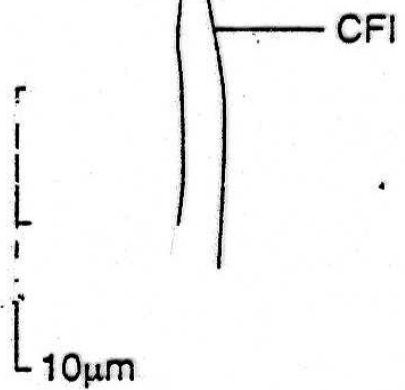
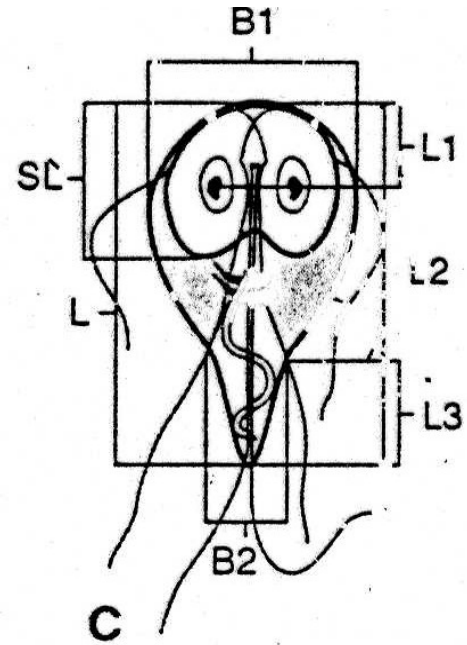
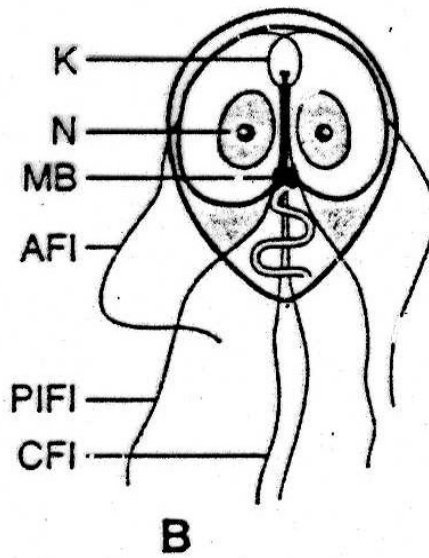
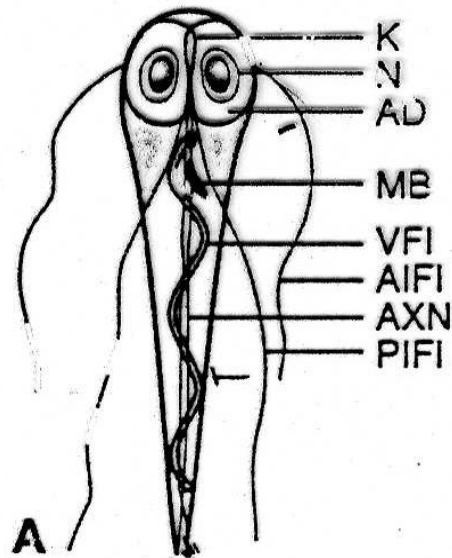
Kosmopolitní, například prevalence v USA kolem 7%. V některých populacích až 97%. Ročně je v USA hospitalizováno v důsledku giardiosy asi 100 000 až 1 milion lidí. Giardiosa se vyskytuje sporadicky nebo v epidemiích obvykle po pití kontaminované vody. Má charakter tzv. water-born disease.

## Morfologie

Jsou známy tři morfologické typy giardií. Rozdíly mezi nimi jsou založeny na porovnání délky, šířky parazita a velikosti a tvaru jeho mediálního tělíska. Vždy jsou vytvořeny 2 jádry a 8 bičků. Trofozoiti *G. duodenalis* mají hruškovitý tvar a adhesivní disk, který je menší než polovina těla, v případě *G. agilis* jsou podélní a *G. muris* naopak ovální

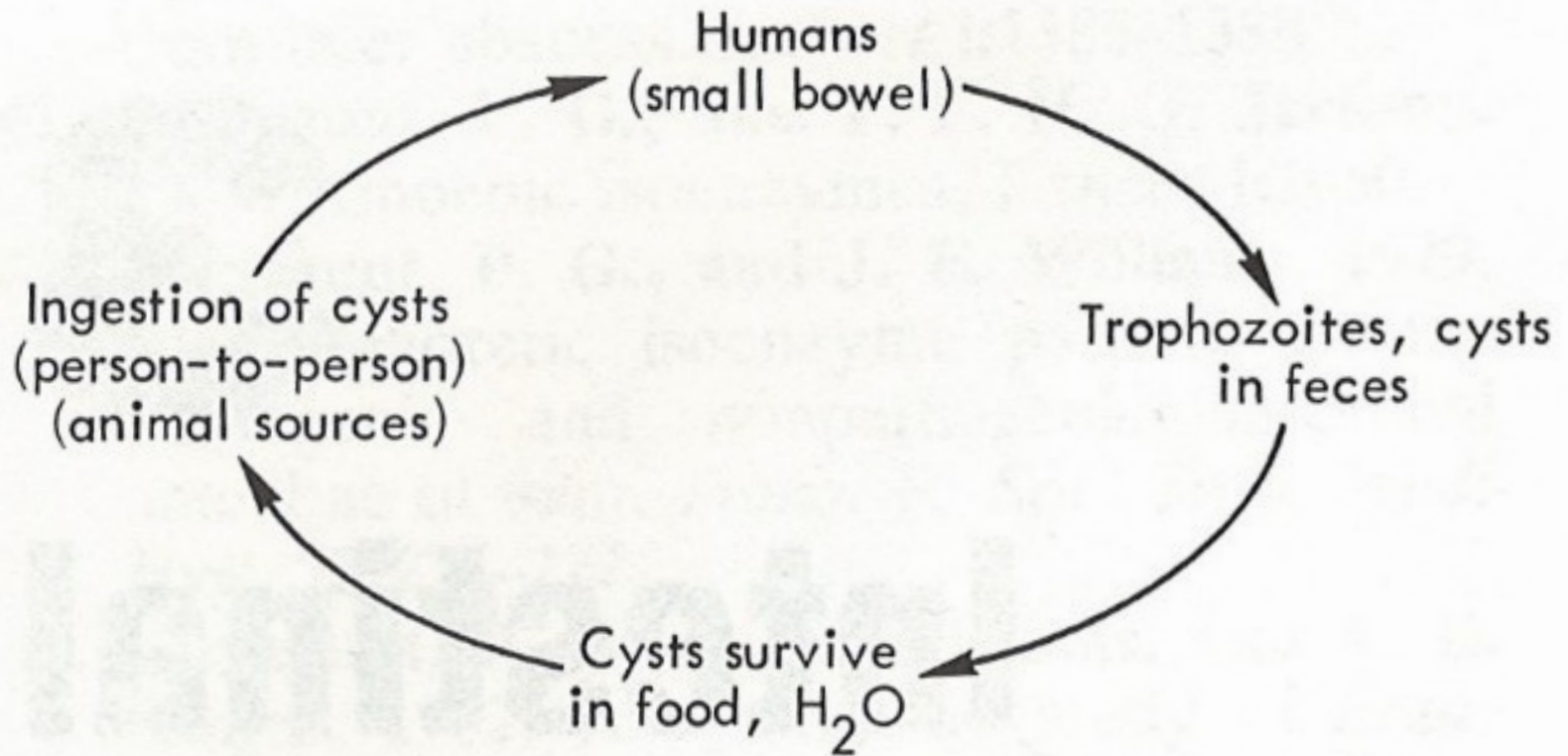


# Giardia duodenalis - giardiosa



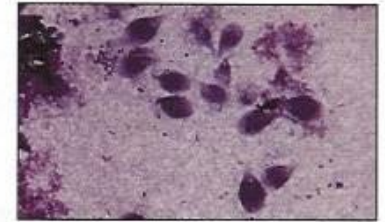
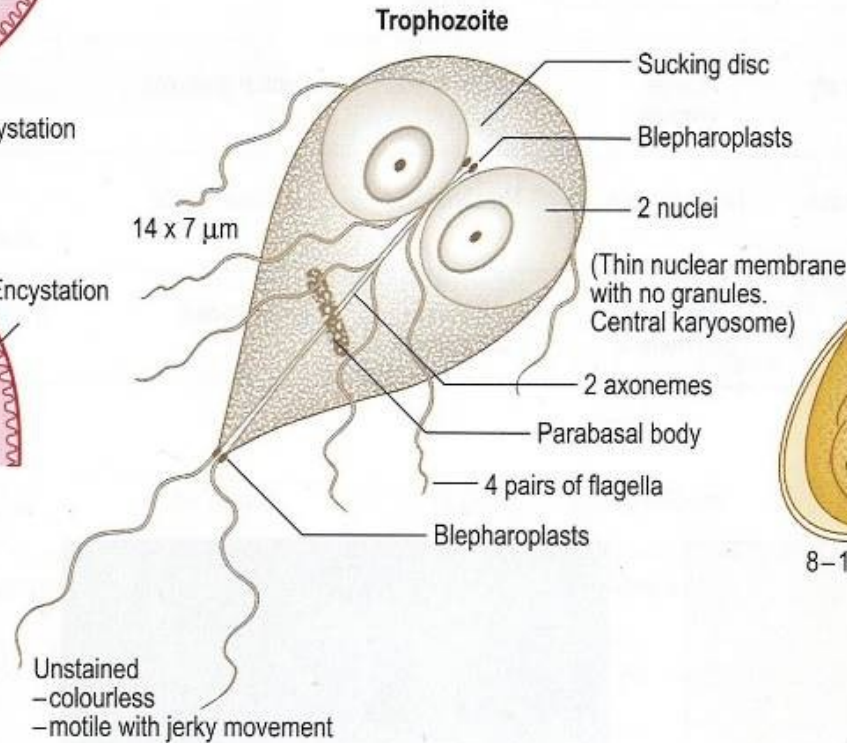
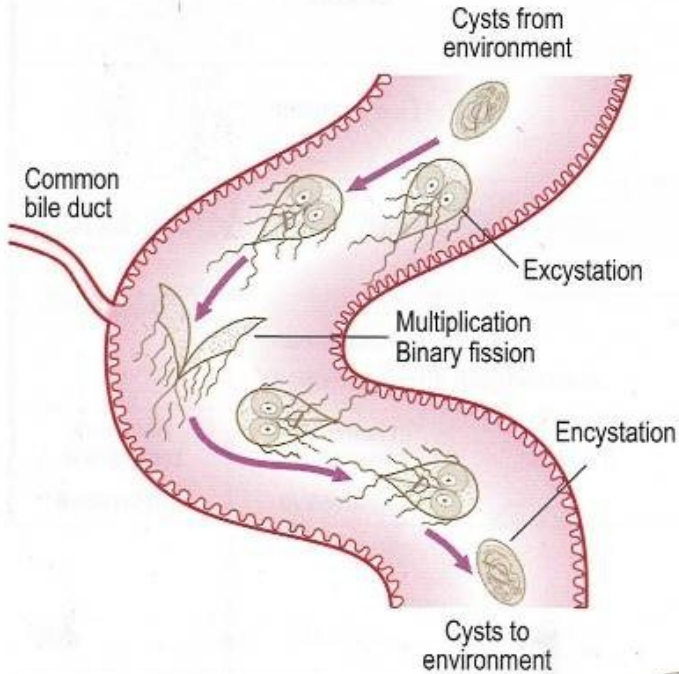


# Giardia – životní cyklus



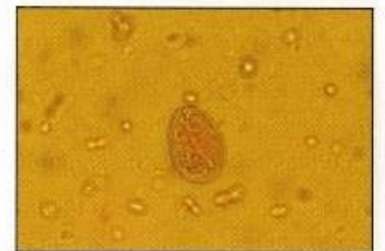
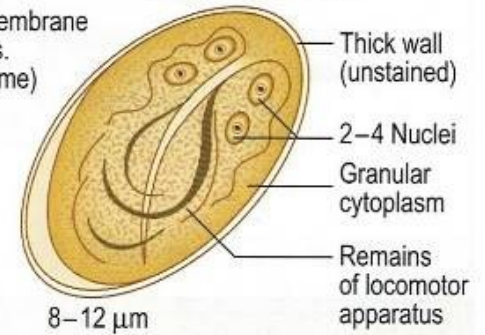
# *Giardia intestinalis* (*G. lamblia*)

## Life cycle



*G. lamblia* trophozoites

### Cyst (iodine stained)



*G. lamblia* cyst

### Pathogenicity

Common inhabitant of upper part of small intestine  
Enteropathy, diarrhoea, steatorrhea

## **Giardia duodenalis - giardiosa**

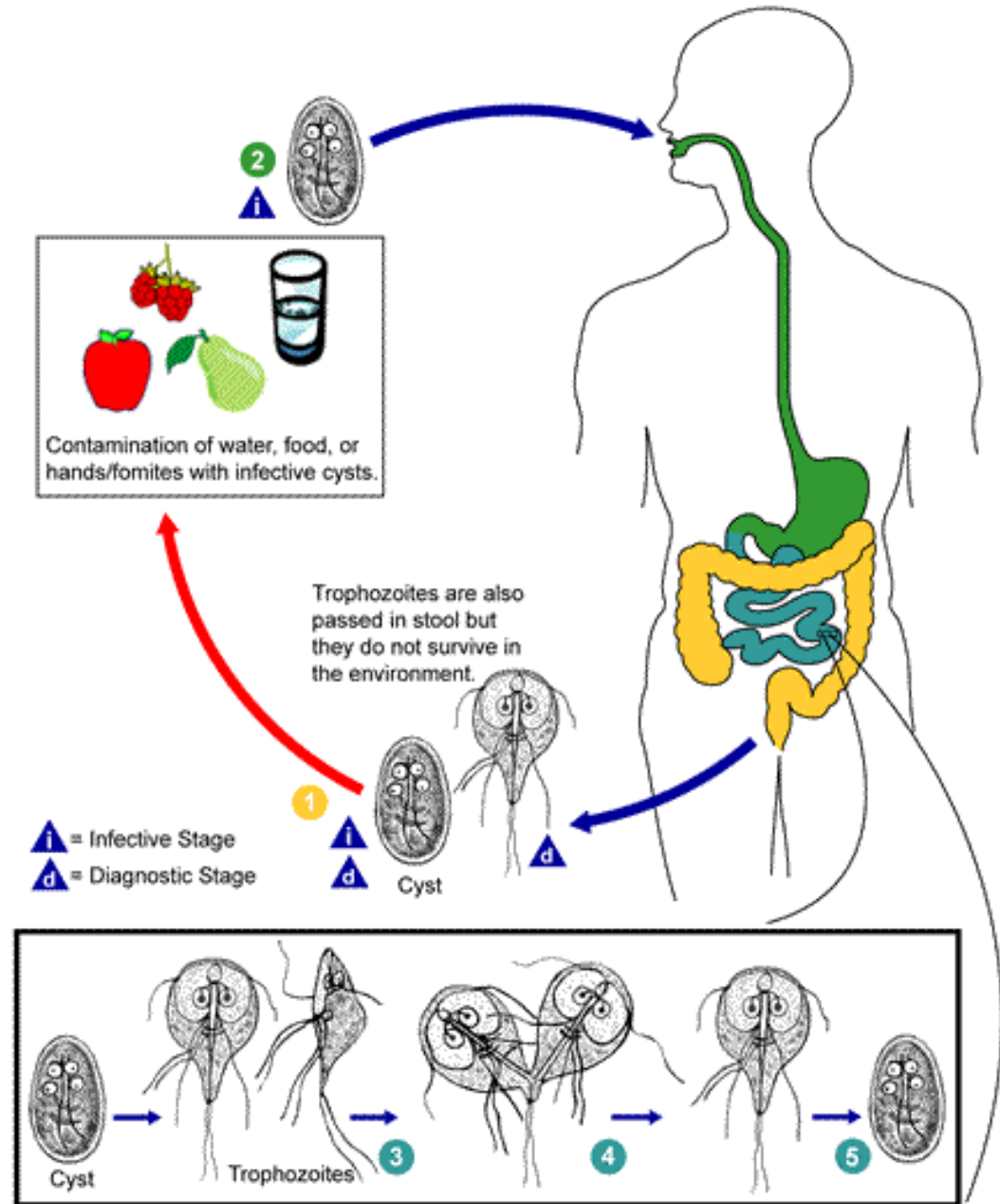
### **Životní cyklus**

Giardie se množí binárním dělením, nemají žádné pohlavní stádia. Trofozoti žijí v tenkém střevě, kde rovněž dochází k tvorbě cyst, které z těla z výkaly. Okamžitě po vyloučení jsou cysty infekční pro dalšího hostitele. Po pozření cysty dochází vlivem primární žlučových solí (tauro-glykochenodeoxycholátu a glykocholátu) k excystaci a uvolnění trofozoita. Cysty vnikají do těla pasivně obvykle s kontaminovanou potravou nebo vodou.

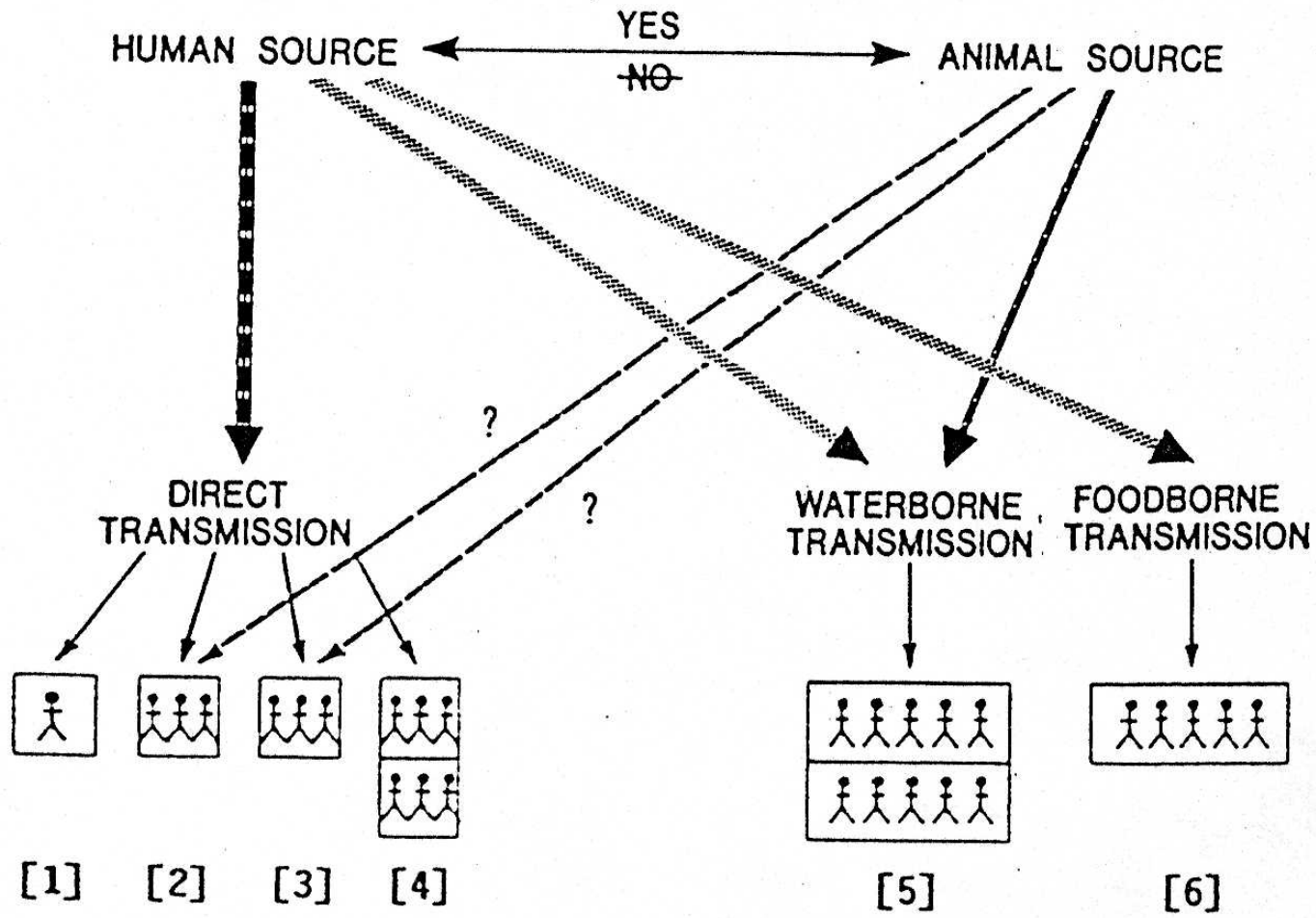
# Životní cyklus

průnik do organismu  
(kontaminace)

infekční a diagnostické  
stádium

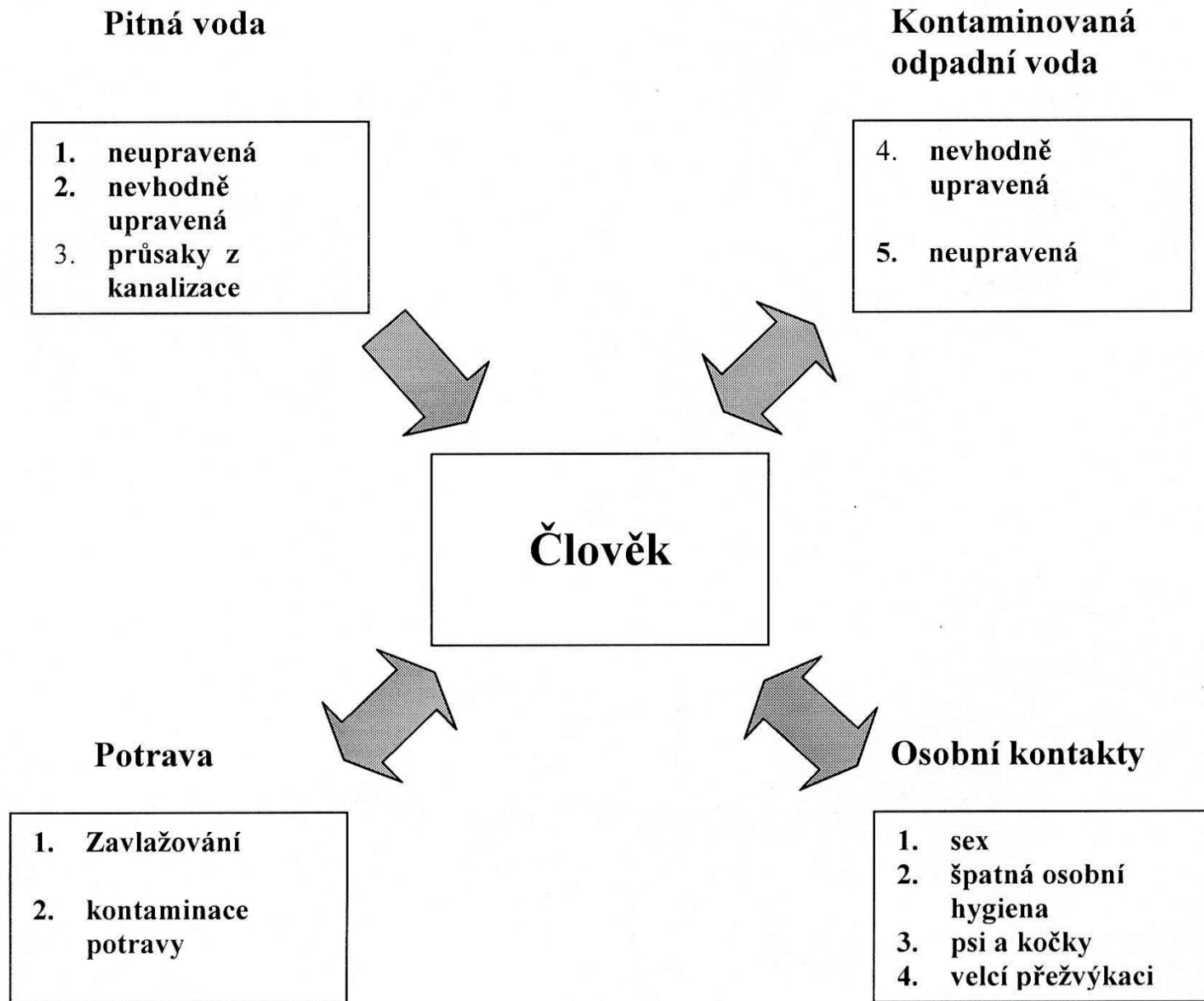


# TRANSMISSION OF GIARDIASIS

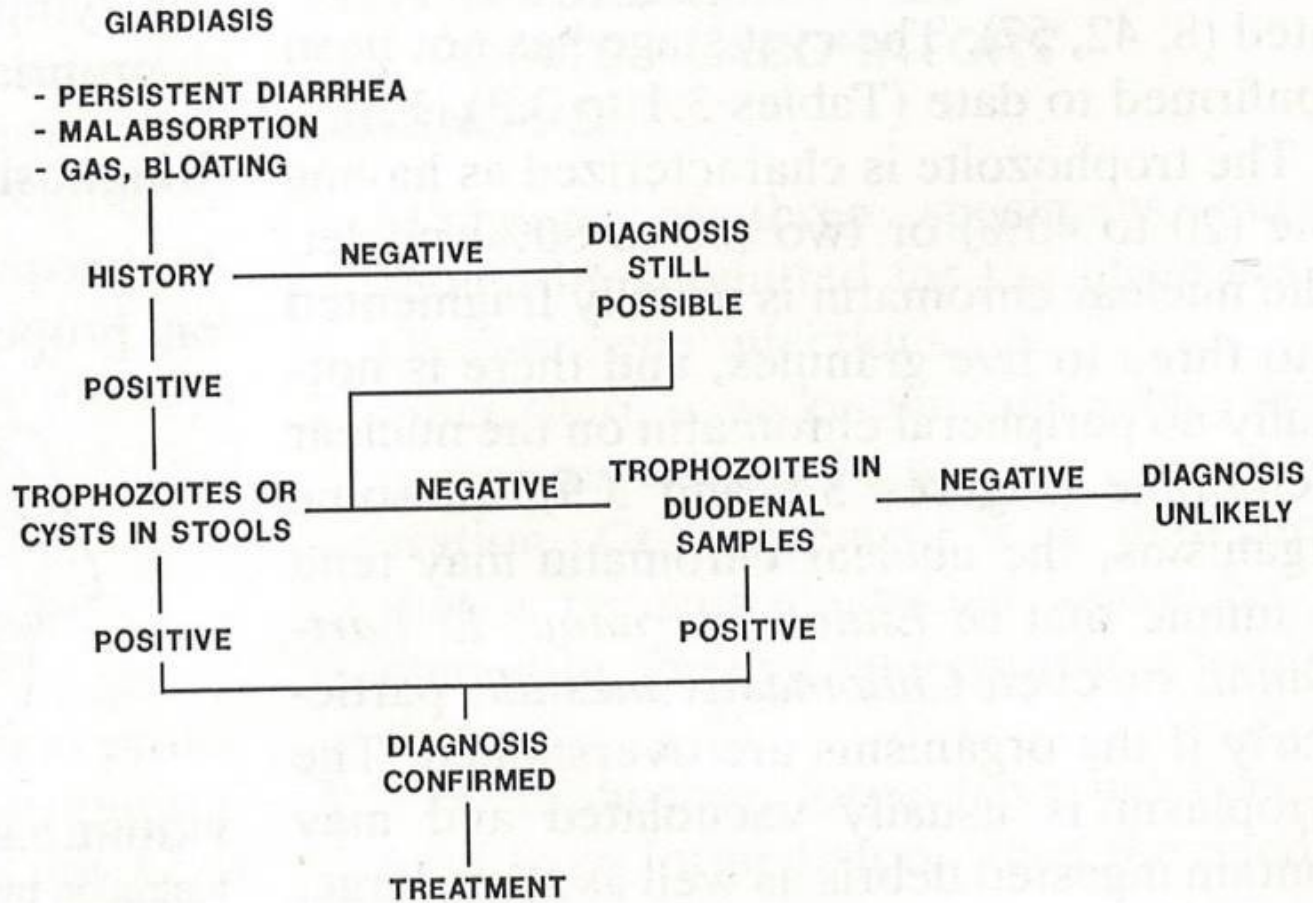


1. Sexual partners.
2. Family members.
3. Professional groups.
4. Institutional inmates.
5. Groups or parts of population drinking infected water.
6. Groups of people eating infected food.

# Způsoby přenosu *G. duodenalis* na člověka



# Algoritmus diagnostické procedury



# Doporučená diagnostika pro bičíkovce a nálevníky

**TABLE 3.3** Intestinal flagellates and ciliates: recommended diagnostic procedures

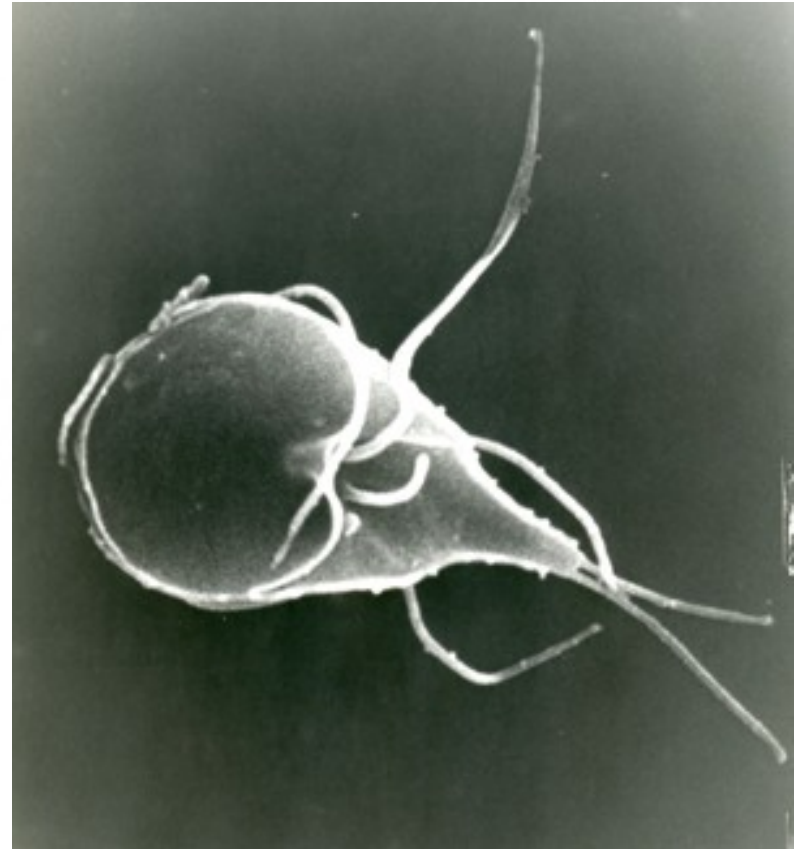
Organism	Specimen	Diagnostic procedure
<i>Giardia lamblia</i>	Stool Duodenal contents, Entero-Test, aspirate Biopsy	Complete ova and parasite examination, FA, EIA Wet preparation and permanent stains Routine histology
<i>Dientamoeba fragilis</i>	Stool	Complete ova and parasite examination
<i>Enteromonas hominis</i>	Stool	Complete ova and parasite examination
<i>Retortamonas intestinalis</i>	Stool	Complete ova and parasite examination
<i>Chilomastix mesnili</i>	Stool	Complete ova and parasite examination
<i>Trichomonas hominis</i>	Stool	Complete ova and parasite examination
<i>T. tenax</i>	Gingival scrapings Pyorrheal material	Wet preparation and permanent stains
<i>Balantidium coli</i>	Stool Biopsy	Complete ova and parasite examination Routine histology



# Giardia duodenalis - giardiosa

## Diagnostika

1. příznaky a symptomy onemocnění
2. nález živých trofozoitů v čerstvé stolici
3. nález cyst ve výkalech
4. fluorescenční průkaz protilátek v roztěru stolice



# Druhy rodu Giardia - hostitelé

**Table 4.2** *Giardia* species

Groups	Size (µm)	Hosts
<i>G. duodenalis</i> (Assemblage A)	10 × 22	Many wild and domestic animals, <b>humans</b>
<i>G. enterica</i> (Assemblage B)	10 × 22	<b>Humans</b> , primates, dogs, some wild mammals
<i>G. agilis</i> (Assemblage C/D)	9 × 4	Amphibians
<i>G. muris</i> (Assemblage C/D)	13–19 × 8–11	Rodents
<i>G. ardeae</i> (Assemblage C/D)	8 × 15	Birds
<i>G. psittaci</i> (Assemblage C/D)	8 × 15	Birds, parrots
<i>G. microti</i> (Assemblage C/D)	12 × 8	Rodents
<i>G. canis</i> (Assemblage C/D)	10–17 × 7–10	Dogs, canids
<i>G. cati</i> (Assemblage F)	10–17 × 7–10	Cats
<i>G. bovis</i> (Assemblage E)	11 × 19	Cattle, other ungulates
<i>G. simondi</i> (Assemblage G)	14 × 10	Rats

# Giardia spp. - morfologie

TABLE 22.1 *Giardia* species<sup>a</sup>

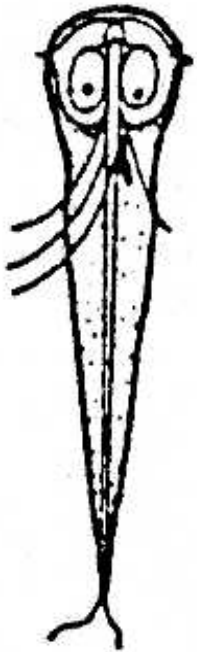
Species	Hosts	Morphology		
		Light microscopy	Electron microscopy	Molecular data
<i>G. agilis</i>	Amphibians	Long, slender; long teardrop-shaped median body	Focal contacts by the lateral crest of the ventral disk, the ventrolateral flange, the lateral shield, and by numerous microvillus-like appendages found along the lateral border of the trophozoite	NA <sup>b</sup>
<i>G. ardeae</i>	Hérons	Pear shaped; 1 or 2 transverse, claw-hammer-shaped median bodies	Ventral disk and caudal flagellum similar to <i>G. muris</i>	Closer to <i>G. lamblia</i> than to <i>G. muris</i>
<i>G. lamblia</i> <sup>c</sup>	Humans and many other mammals, birds, reptiles	Pear shaped; 1 or 2 transverse, claw-hammer-shaped median bodies; sucking disk shorter than half the body length	Nuclei have a defined position, and fibrils perform an anchoring system; median bodies vary in number, shape, and position, are found in mitotic and interphasic trophozoites, are present in about 80% of the cells, and are not completely free in the cells	Clade with multiple genotypes
<i>G. microti</i>	Voies and muskrats	Pear shaped; 1 or 2 transverse, claw-hammer-shaped median bodies	Cysts contain 2 trophozoites with mature ventral disks	Similar to <i>G. lamblia</i> genotypes
<i>G. muris</i>	Rodents, birds, reptiles	Short and rounded; small round median body	Cysts contain 1 trophozoite; divides on excystation	Distant from <i>G. lamblia</i>
<i>G. psittaci</i>	Psittacine birds	Pear shaped; 1 or 2 transverse, claw-hammer-shaped median bodies	Incomplete ventrolateral flange, no marginal groove bordering adhesive disk	Not more diverse genetically than other <i>Giardia</i>

<sup>a</sup>Adapted from references 2 and 12.

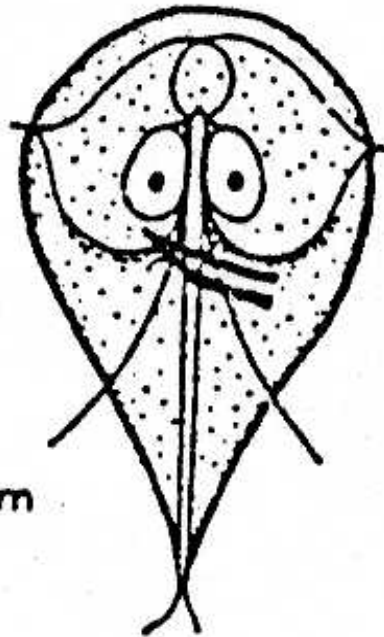
<sup>b</sup>NA, not available.

<sup>c</sup>Although a number of papers on the nomenclature of *Giardia duodenalis* replacing *G. lamblia* or *G. intestinalis* have been published, apparently this change has not been formally recognized by the International Code of Zoological Nomenclature. Therefore, we will maintain the name *G. lamblia* for this edition.

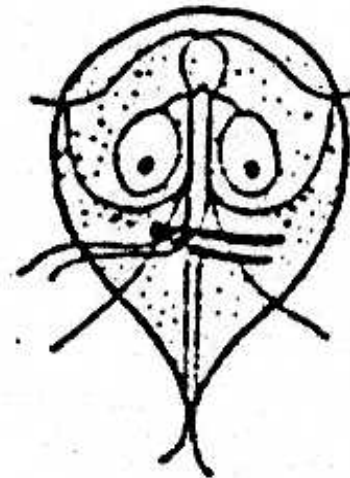
**Giardia duodenalis - giardiosa**



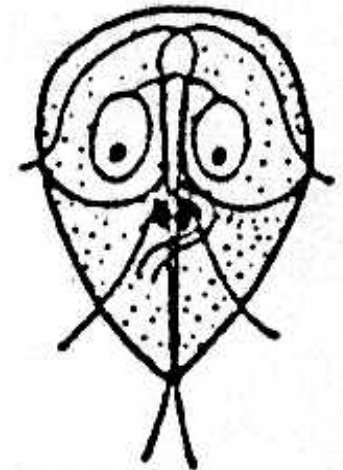
*G. agilis*  
(tadpole)



*G. duodenalis*  
(rabbit)



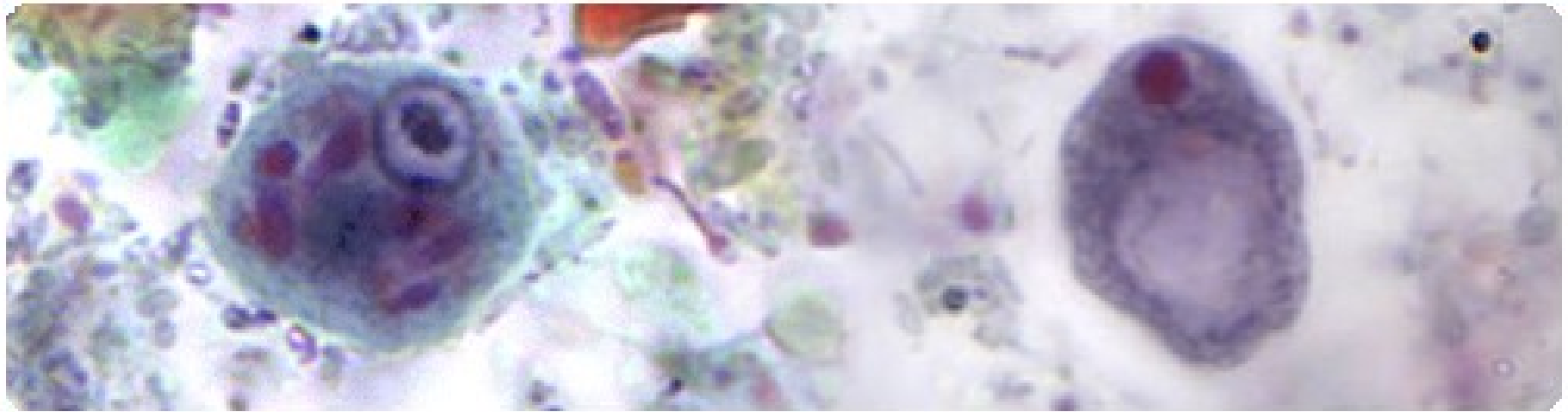
*G. caviae*  
(guinea pig)



*G. muris*  
(rat)

**Chilomastix mesnili**

# Chilomastix mesnili



- **Nepatogenní střevní jednobuněční cizopasnici běžně se vyskytující ve střevě člověka.**
- **Zdravotní problémy nepůsobí ani u imunodeficientních pacientů.**
- **Nálezy těchto protozoí ve stolici naznačuje přenos fecal-oral kontaminací.**
- **Osoby, u kterých jsou tyto cizopasnici obvykle nacházeni, se často vyznačují jinými střevními problémy.**

# Chilomastix mesnili

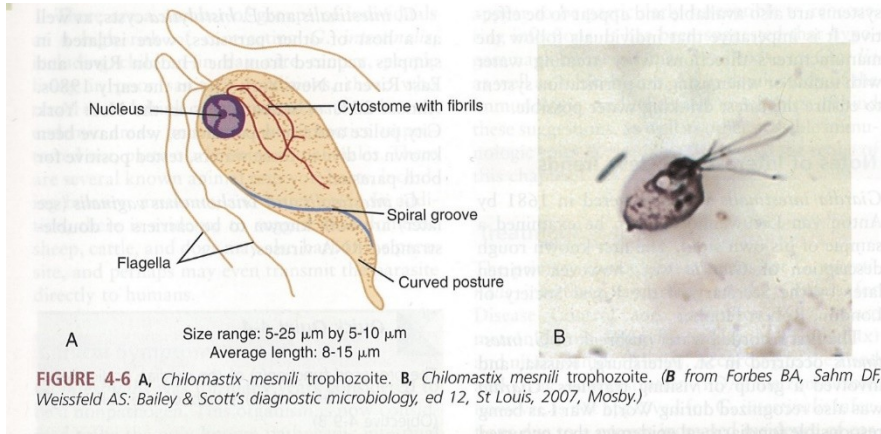


TABLE 4-3 <i>Chilomastix mesnili</i> Trophozoite: Typical Characteristics at a Glance	
Parameter	Description
Size range	5-25 $\mu\text{m}$ long 5-10 $\mu\text{m}$ wide
Shape	Pear-shaped
Motility	Stiff, rotary, directional
Nuclei	One with small central or eccentric karyosome No peripheral chromatin
Flagella	Four: Three extending from anterior end One extending posteriorly from cytostome region
Other structures	Prominent cytostome extending 1/3 to 1/2 body length Spiral groove

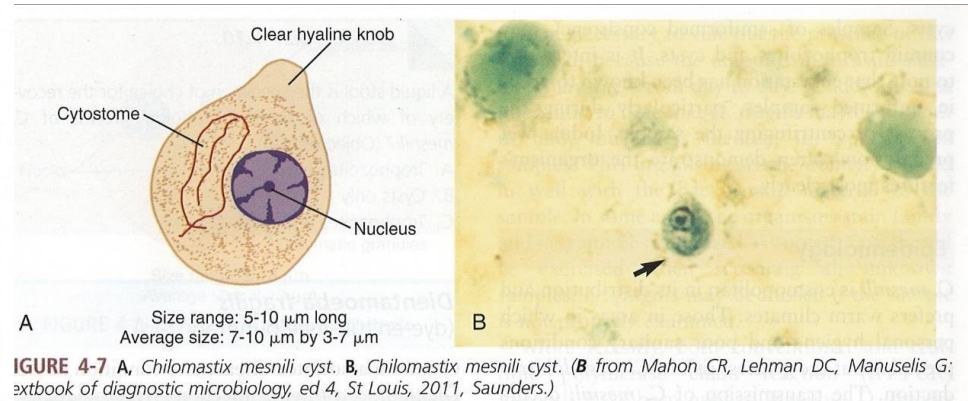
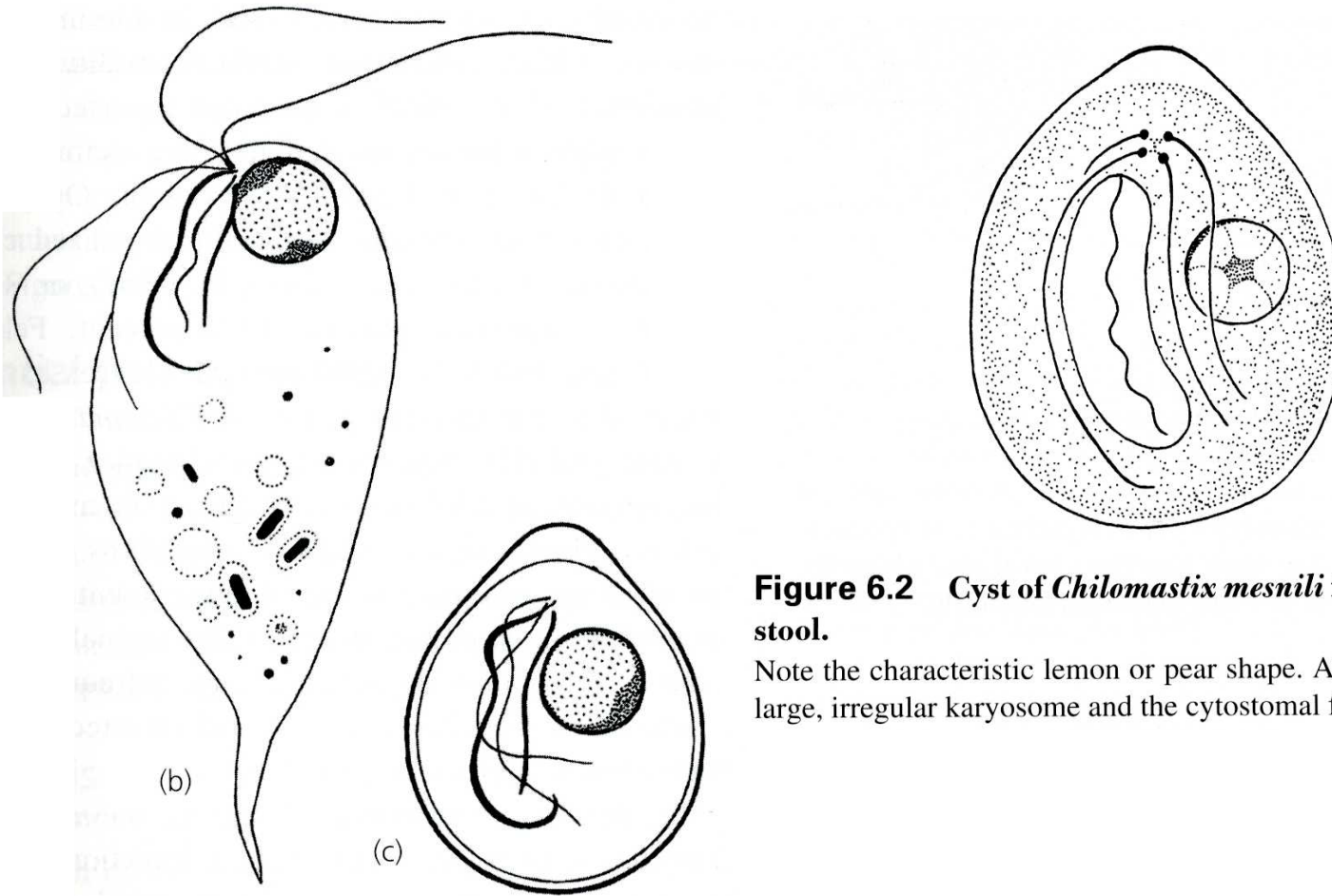


TABLE 4-4 <i>Chilomastix mesnili</i> Cyst: Typical Characteristics at a Glance	
Parameter	Description
Size range	5-10 $\mu\text{m}$ long
Shape	Lemon-shaped, with a clear hyaline knob extending from the anterior end
Nuclei	One, with large central karyosome No peripheral chromatin
Other structures	Well-defined cytostome located on one side of the nucleus

# Chilomastix mesnili



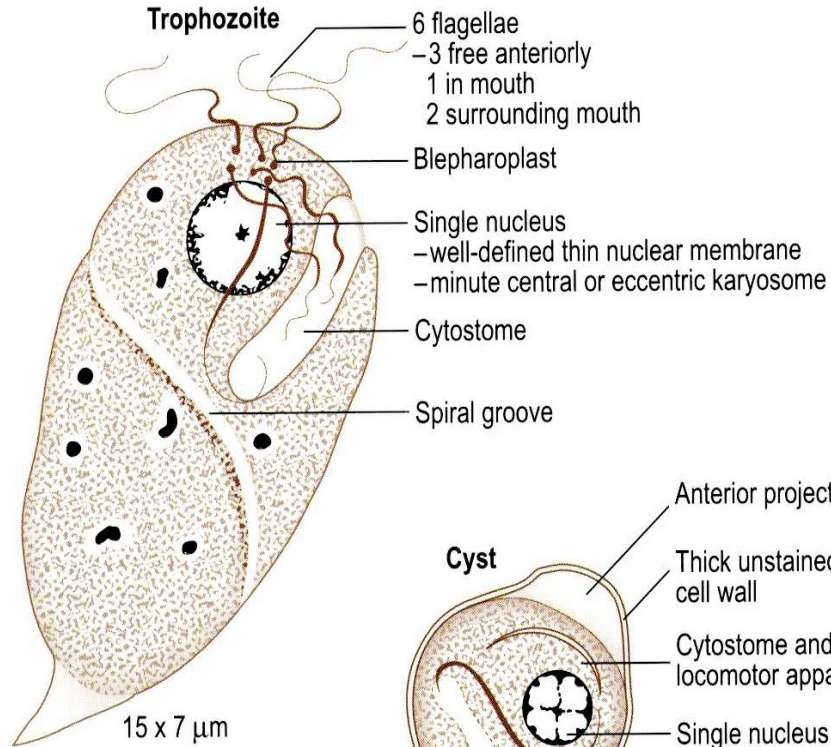
**Figure 6.2** Cyst of *Chilomastix mesnili* from a human stool.

Note the characteristic lemon or pear shape. Also visible are the large, irregular karyosome and the cytostomal fibrils.

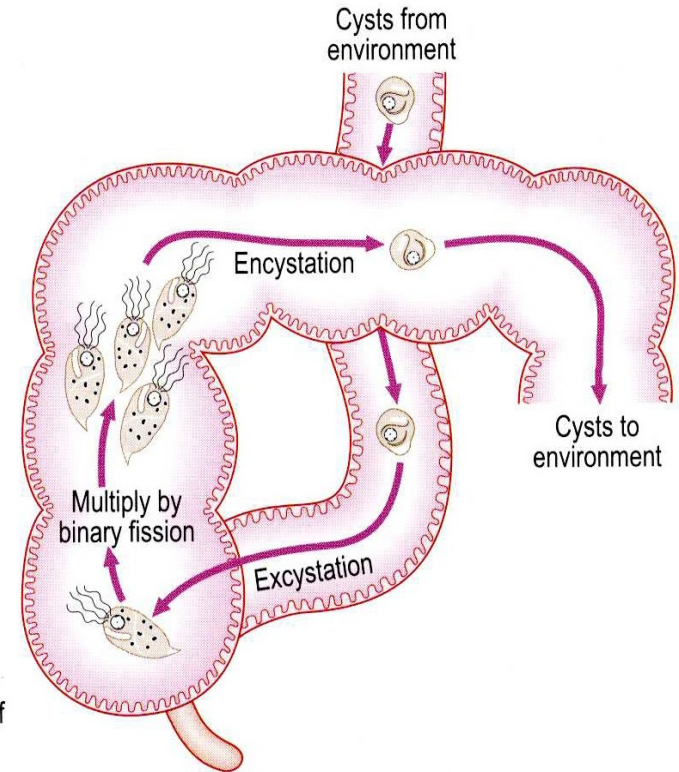
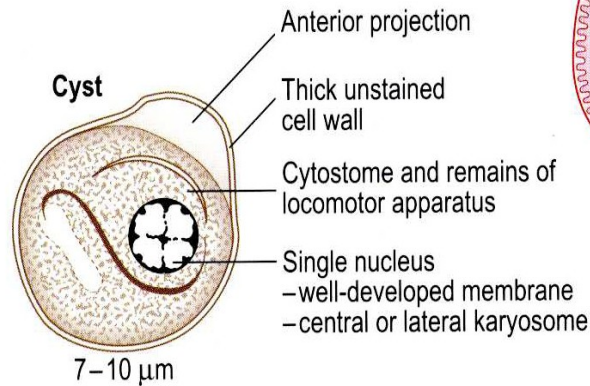


# Chilomastix mesnili

## Life cycle

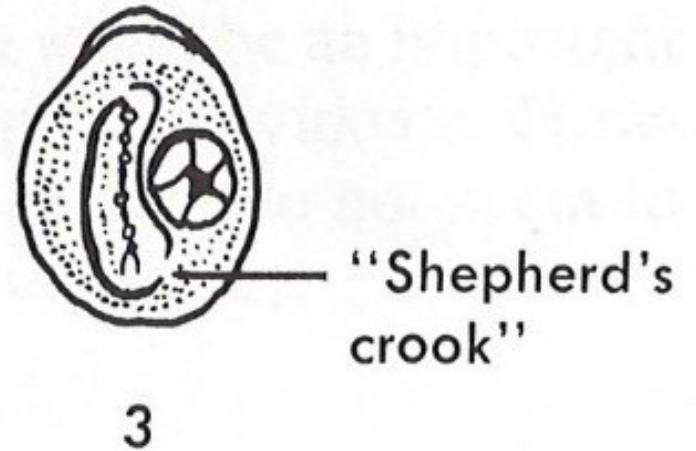
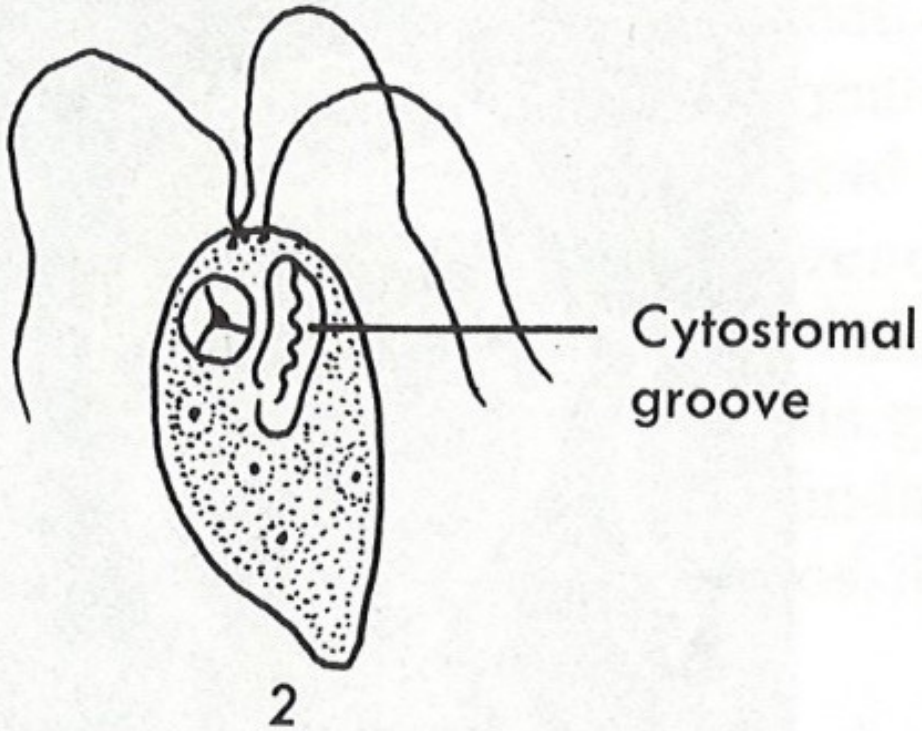


Unstained  
 - colourless or pale green  
 - actively motile, jerky  
 - no nucleus seen, only refractile granules

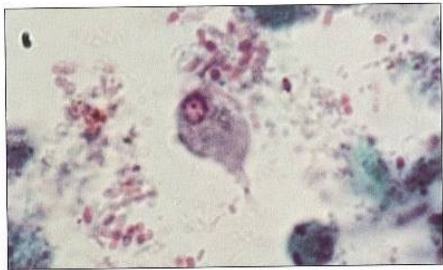


**Pathogenicity** Commensal - apparently harmless

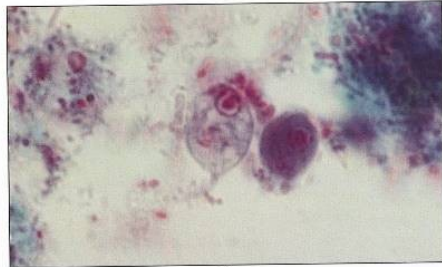
# Chilomastix mesnili



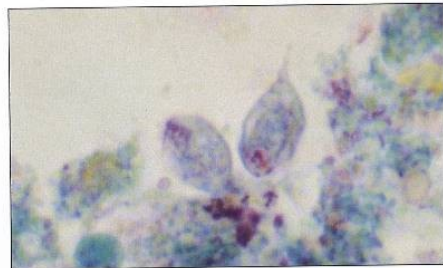
# Chilomastix mesnili



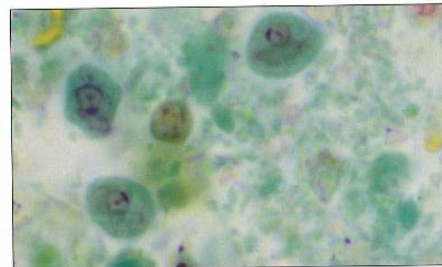
1



5



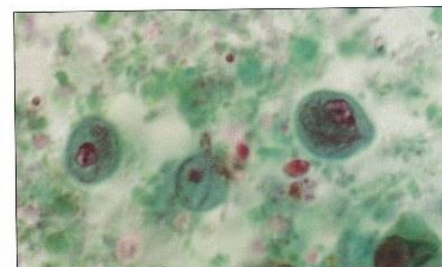
2



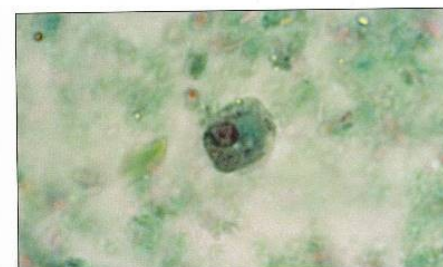
6



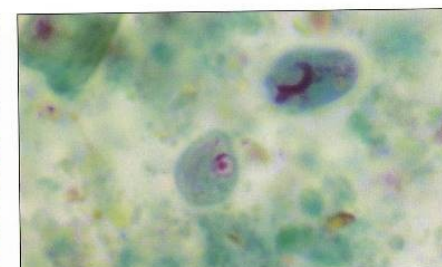
3



7



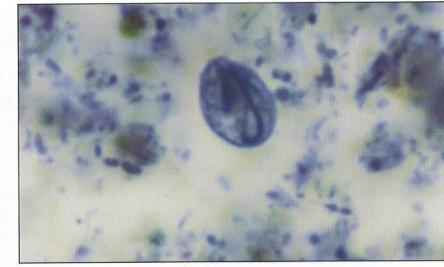
4



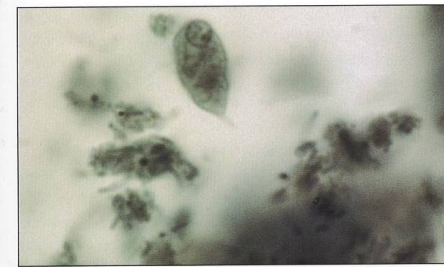
8



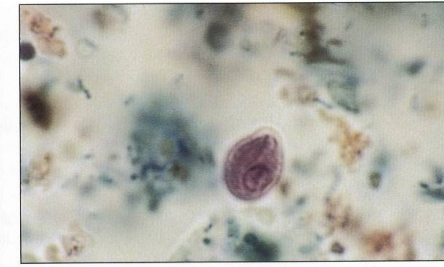
1



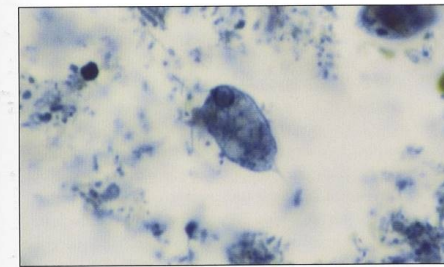
5



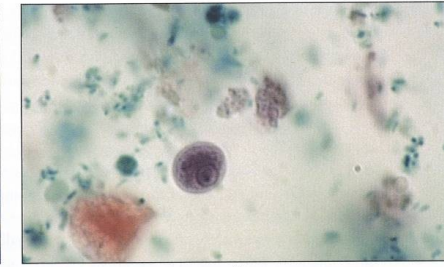
2



6



3



7



4



8

# Chilomastix mesnili

## Morfologie

Živí trofozoiti mají hruškovitý tvar těla, jehož posteriorní část se zužuje do tupého výběžku. Velikost dosahuje 6 - 24 x 3 - 10 $\mu$ m. Na předním konci nápadný cytostomální záhyb. Podél cytostomu probíhají cytostomální fibrily. Na cytostom navazuje cytopharynx, kde se uskutečňuje endosytósa. Vyvinuty jsou 4 bičíky, jeden vždy delší než ostatní, které vystupují z kinetosomu. Jeden z bičků je vždy velice krátký. Jádro je velké a leží vždy v přední části. Silnostěnné cysty dosahují velikosti 6.5 až 10 $\mu$ m a jsou vylučovány se stolicí.

## Životní cyklus

Množí se binární dělení, šíření pomocí cyst, do hostitele proniká ingescí. Trofoziti nepřežívají kontakt se žaludečními šťávami. Při šíření a přenosu má význam kontaminace pitné vody výkaly.

## Diagnosa

*Chilomastix mesnili* je považován za nepatogenního cizopasníka, který se vyskytuje ve střevě člověka spolu s jinými parazity.

# Které druhy nepatogenních střevních protozoí známe ?

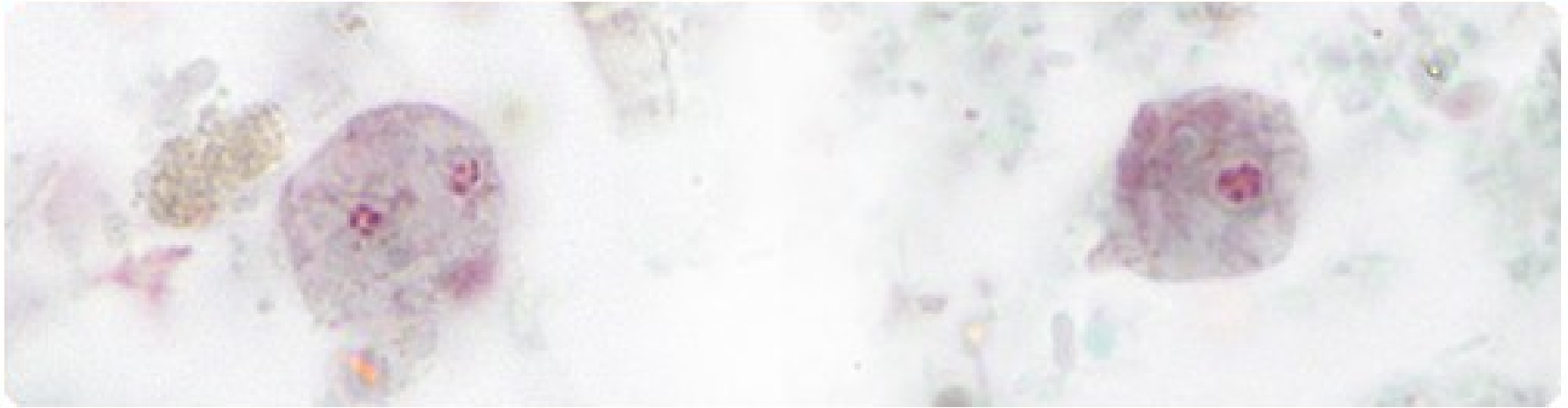
Skupina střevních nepatogenních prvoků zahrnuje:

- *Chilomastix mesnili*
- *Endolimax nana*
- *Entamoeba coli*
- *Entamoeba dispar*
- *Entamoeba hartmanni*
- *Entamoeba polecki*
- *Iodamoeba buetschlii*



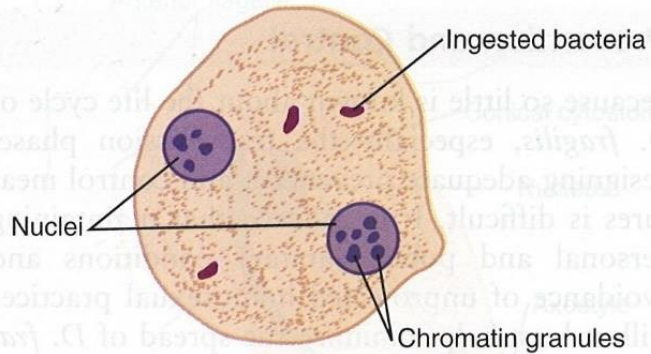
*Dientamoeba fragilis*

# Dientamoeba fragilis



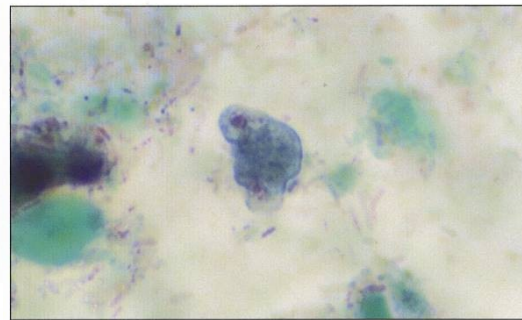
- **Dientamoeba fragilis je parazit tlustého střeva člověka s celosvětovým rozšířením.**
- **Nehledě na jméno, Dientamoeba fragilis, se nejedná o amébu, ale o bičíkovce.**
- **Dientamoeba fragilis je cizopasník působící gastrointestinální problémy.**
- **D. fragilis je znám pouze ve formě trofozoitů, cysty netvoří.**
- **Infekce může mít symptomatický a asymptomatický průběh.**

# Dientamoeba fragilis trofozoit

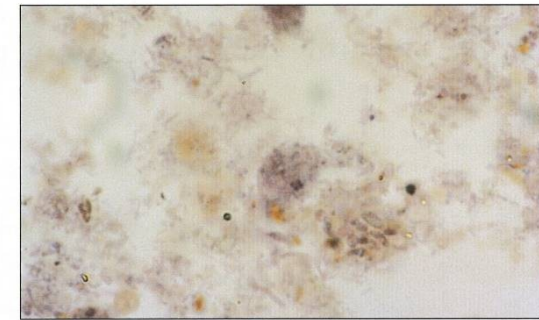


Size range: 5-18  $\mu\text{m}$   
Average size: 8-12  $\mu\text{m}$

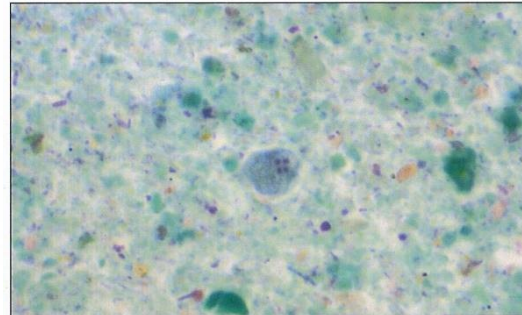
**FIGURE 4-8** *Dientamoeba fragilis* trophozoite.



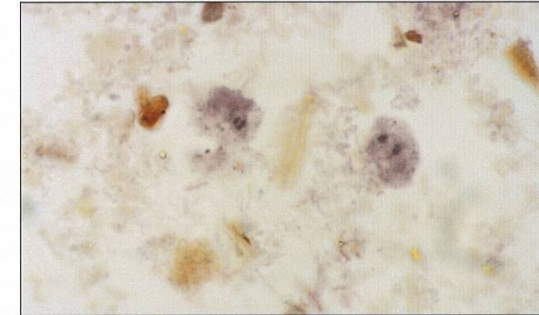
1



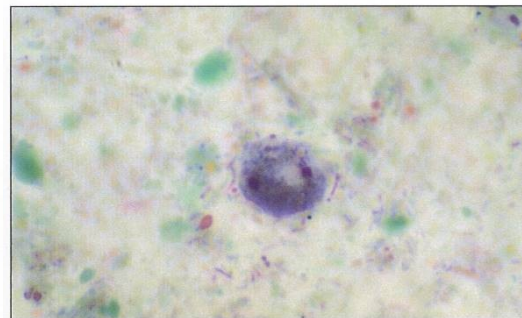
5



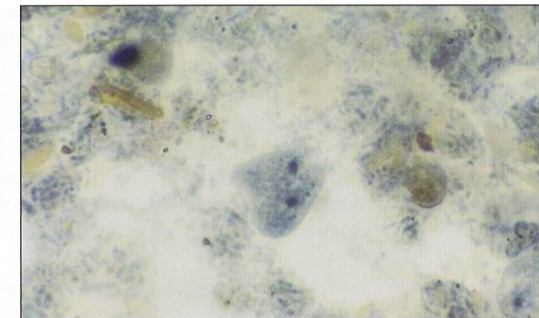
2



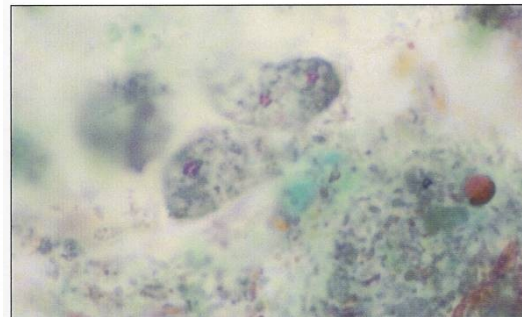
6



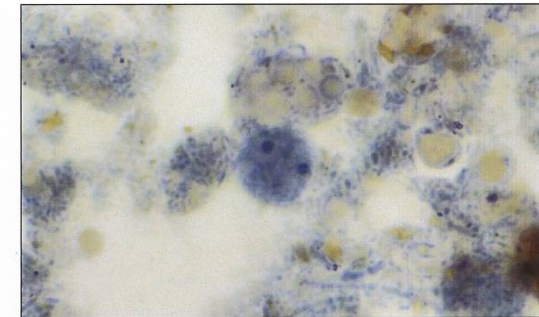
3



7



4



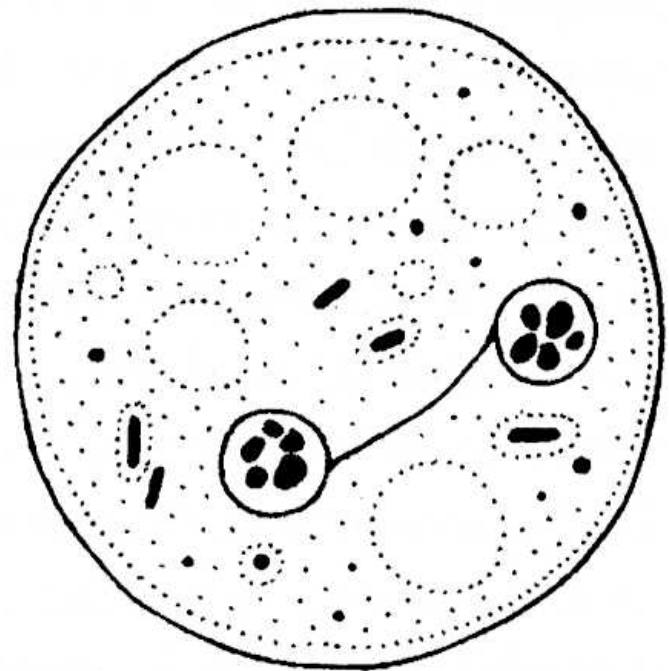
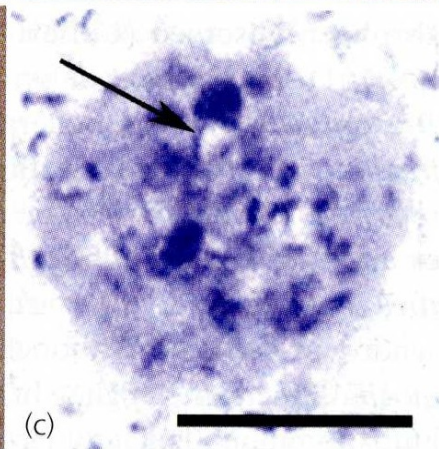
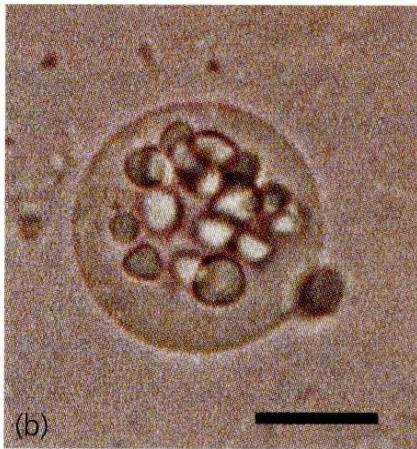
8

**TABLE 4-5** *Dientamoeba fragilis* Trophozoite: Typical Characteristics at a Glance

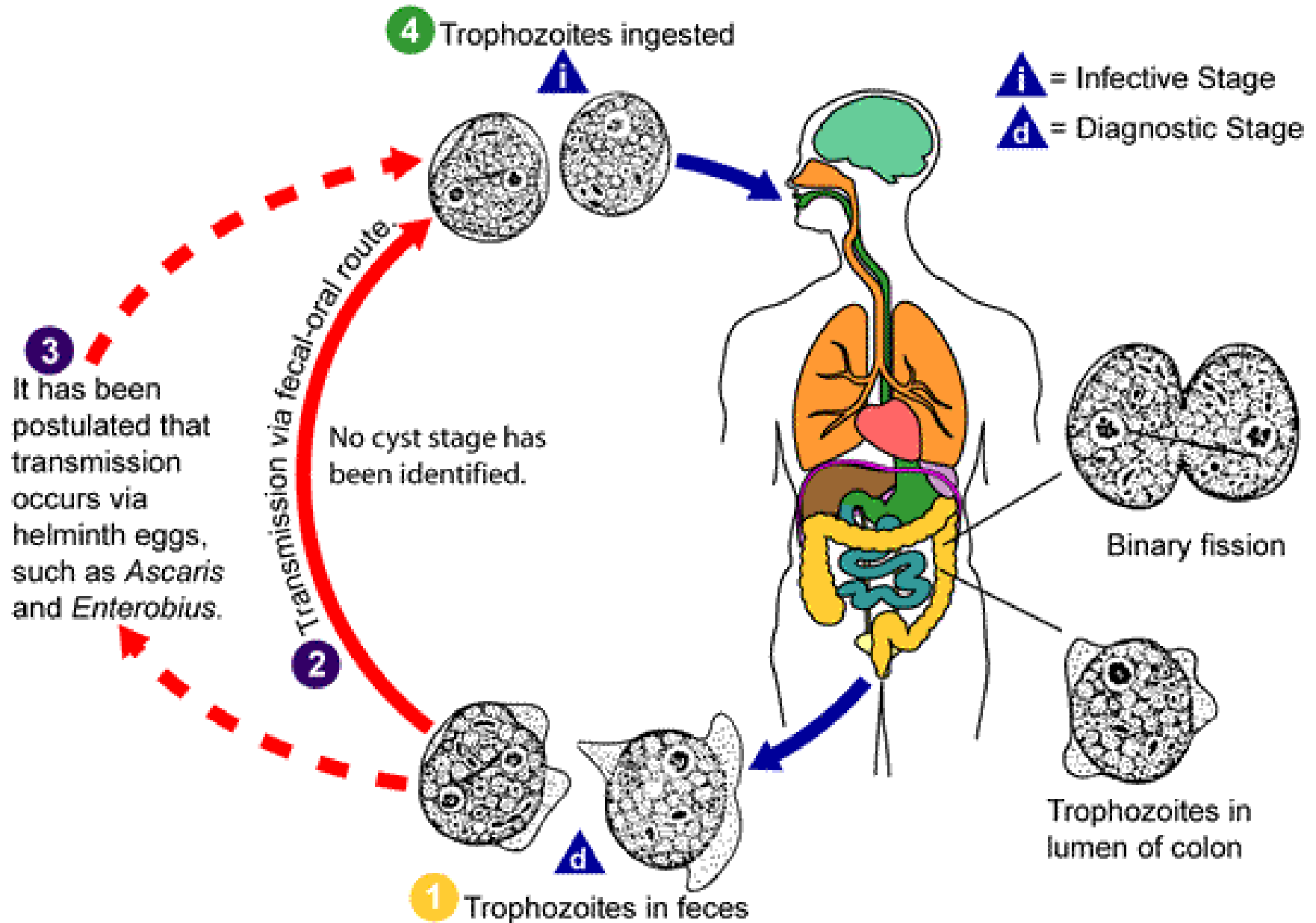
Parameter	Description
Size range	5-18 $\mu\text{m}$
Shape	Irregularly round
Motility	Progressive, broad hyaline pseudopodia
Number of nuclei	Two, each consisting of massed clumps of four to eight chromatin granules No peripheral chromatin
Cytoplasm	Bacteria-filled vacuoles common










# Dientamoeba fragilis

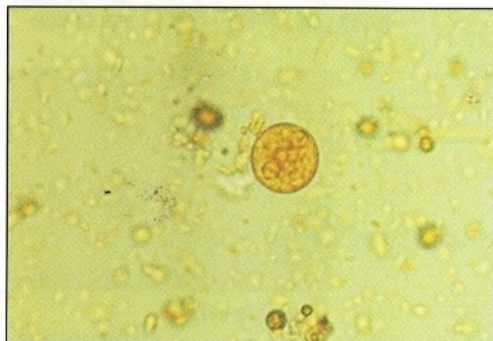


# Dientamoeba fragilis – životní cyklus



## Stained

	<i>Entamoeba coli</i>	<i>Endolimax nana</i>	<i>Iodamoeba bütschlii</i>	<i>Dientamoeba fragilis</i>	<i>Entamoeba histolytica</i>	<i>Entamoeba dispar</i>	<i>Entamoeba hartmannii</i>
Cytoplasm inclusions	With haematoxylin, stains bluish-grey Stain black except glycogen as clear area				RBCs also stain black		
Nuclear characteristics							
Membrane	Thick	Thin	Thick	Very delicate		Delicate	
Chromatin on membrane	Coarse	None	Sometimes granular	None		Fine granules	
Karyosome	Coarse, generally eccentric	Large irregular	Large lateral	Central granules		Small central	
Fibril network	May be chromatin particles	No chromatin	No chromatin	Delicate fibrils		Not often seen	
Pathogenicity	Harmless commensal	Harmless commensal	Harmless commensal	Disputed	Invasive	Harmless commensal Non-invasive	Harmless commensal Non-invasive



*Entamoeba coli* cysts



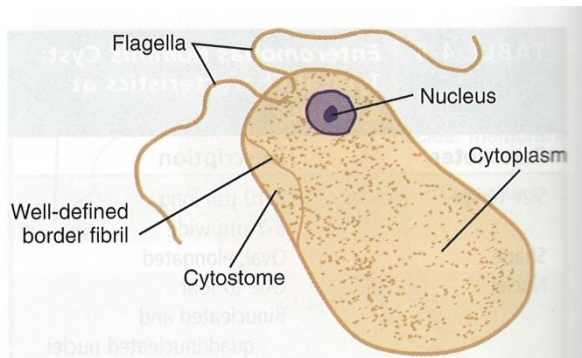
*Iodamoeba bütschlii* cysts



*Entamoeba histolytica/dispar* cysts

**Retortamonas intestinalis**

# Retortamonas intestinalis

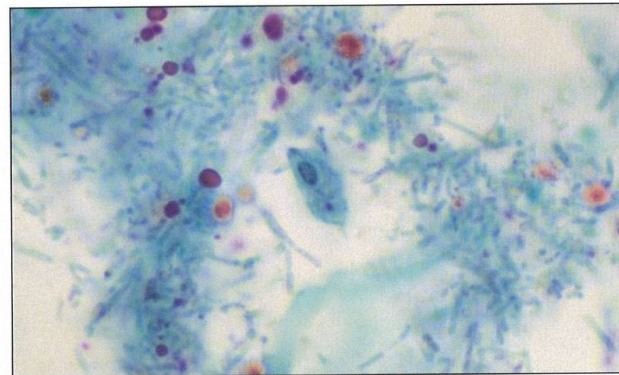


Size range: 3-7  $\mu\text{m}$  by 5-6  $\mu\text{m}$   
Average length: 3-5  $\mu\text{m}$

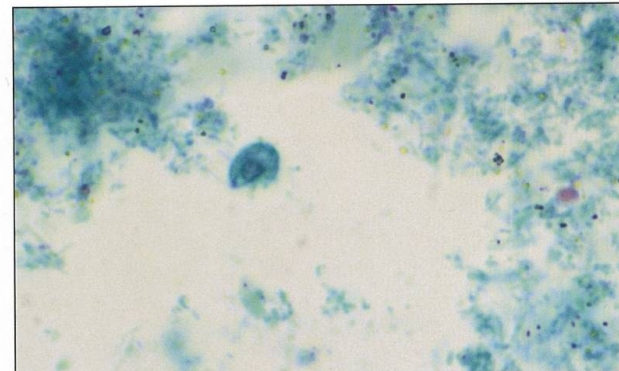
**FIGURE 4-12** *Retortamonas intestinalis* trophozoite.

**TABLE 4-9** *Retortamonas intestinalis* Trophozoite: Typical Characteristics at a Glance

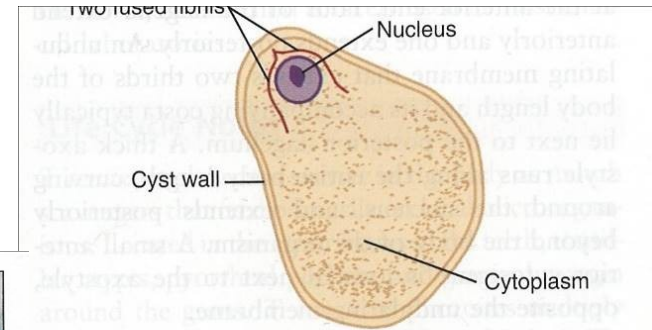
Parameter	Description
Size range	3-7 $\mu\text{m}$ long 5-6 $\mu\text{m}$ wide
Shape	Ovoid
Motility	Jerky
Nuclei	One, with small central karyosome Ring of chromatin granules may be on nuclear membrane
Flagella	Two; anterior
Other structures	Cytostome extending halfway down body length with well-defined fibril border opposite the nucleus in the anterior end



7



8



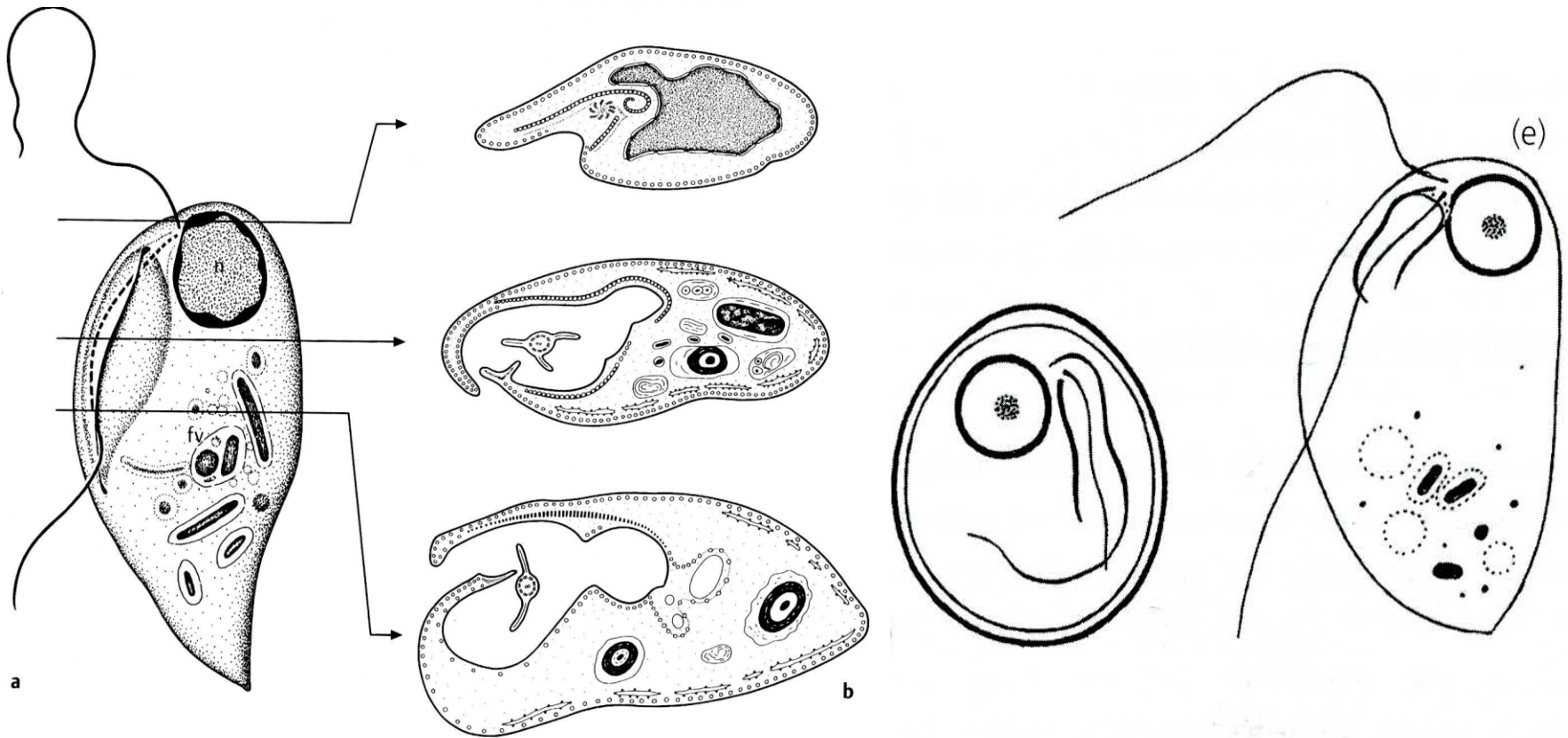
Size range: 3-9  $\mu\text{m}$  by up to 5  $\mu\text{m}$   
Average length: 5-7  $\mu\text{m}$

**FIGURE 4-13** *Retortamonas intestinalis* cyst.

**TABLE 4-10** *Retortamonas intestinalis* Cyst: Typical Characteristics at a Glance

Parameter	Description
Size range	3-9 $\mu\text{m}$ long Up to 5 $\mu\text{m}$ wide
Shape	Lemon-shaped, pear-shaped
Nuclei	One, located in anterior-central region with central karyosome May be surrounded by a delicate ring of chromatin granules
Other structures	Two fused fibrils resembling a bird's beak in the anterior nuclear region, only visible in stained preparations

# Retortamonas intestinalis



# Retortamonas intestinalis

## Morfologie

*R. intestinalis* je velmi drobný prvok, který se velmi podobá druhu *Chilomastix mesnili*, ale trofozoiti dosahují velikosti jen 4 až 9 $\mu$ m. Dále mají jen 2 bičíky, z nichž jeden míří dopředu a druhý prochází cytostomem a směřuje dozadu. Cysty jsou oválné se zřetelným jádrem.

## Životní cyklus

Množí se binární dělení, šíření pomocí cyst, do hostitele proniká ingescí.

## Diagnosa

*Retortamonas intestinalis* je považován za nepatogenního cizopasníka, který se vyskytuje ve střevě člověka spolu s jinými parazity.

# Retortamonas intestinalis

## Systematika

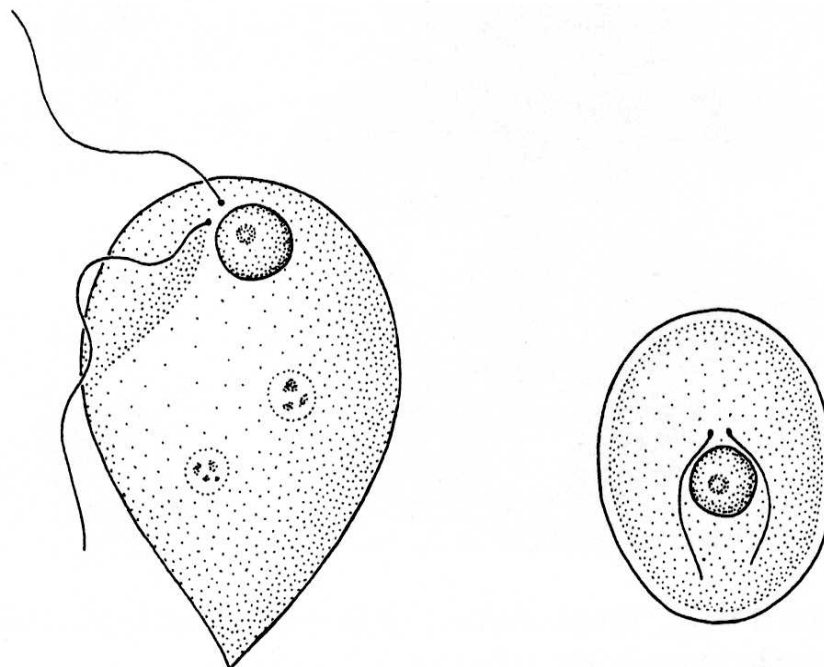
Náleží do čeledí Retordamonadidae.

## Hostitelé

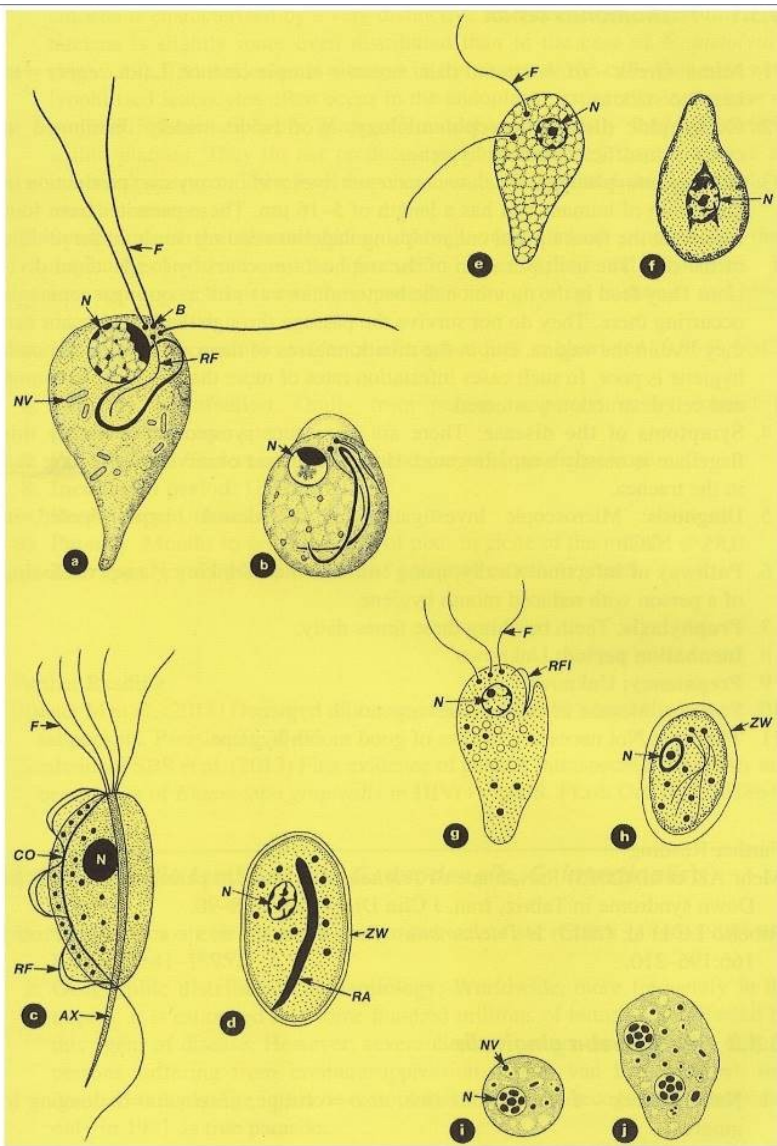
Opice, šimpanz a také člověk. Zástupci rodu *Retortamonas* byli zjištěni u řady zvířat, např. u cvrčků, švábů, morčat a ropuch.

## Výskyt.

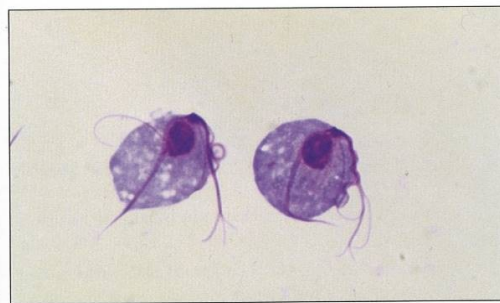
Kosmopolitní.



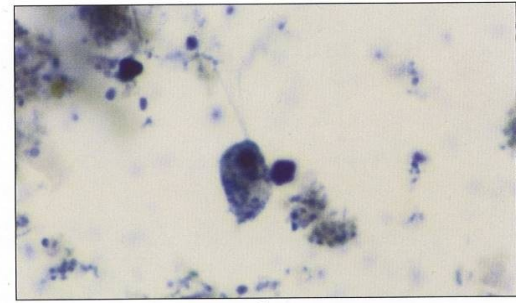




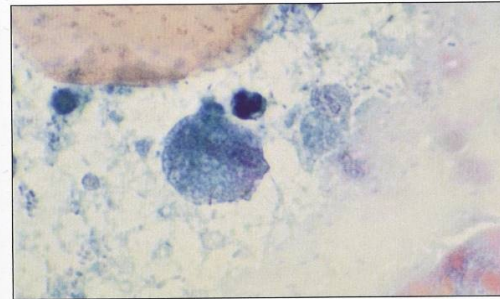
**Fig. 3.3** Schematic representations of the flagellates inside the intestine: (a, b) *Chilomastix mesnili*; (c, d) *Pentatrichomonas hominis*; (e, f) *Retortamonas*; (g, h) *Enteromonas hominis*; (i, j) *Dientamoeba fragilis*. AX axostyle; B basal body; CO costa; F flagellum; N nucleus; NV food vacuole; RA remnant of the axostyle; RF relapsing flagellum; RFI relapsing flagellum in invagination; ZW cyst wall



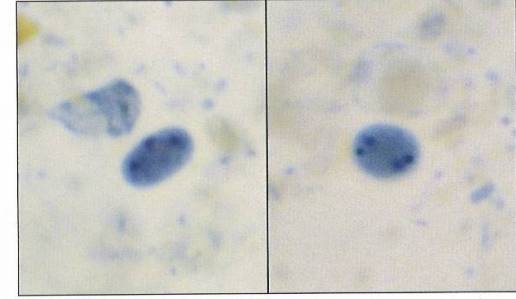
1



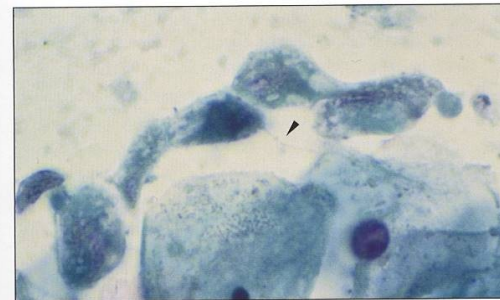
5



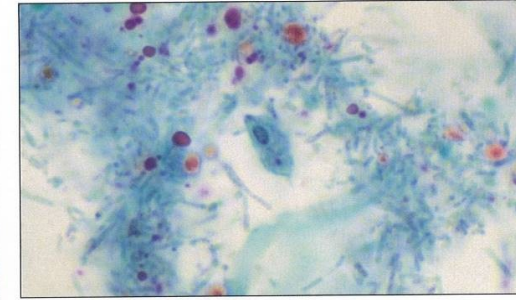
2



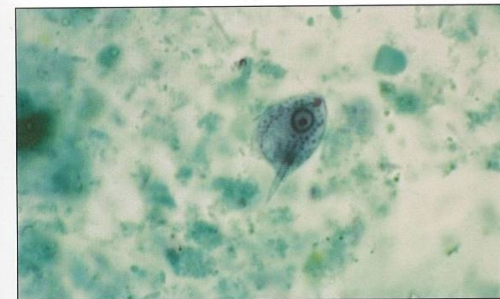
6



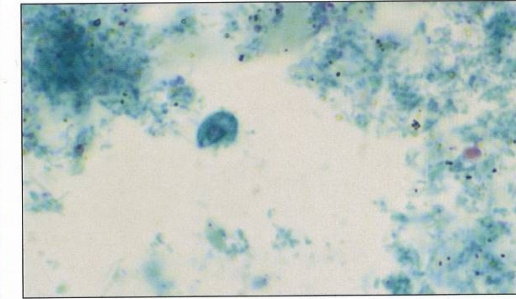
3



7



4

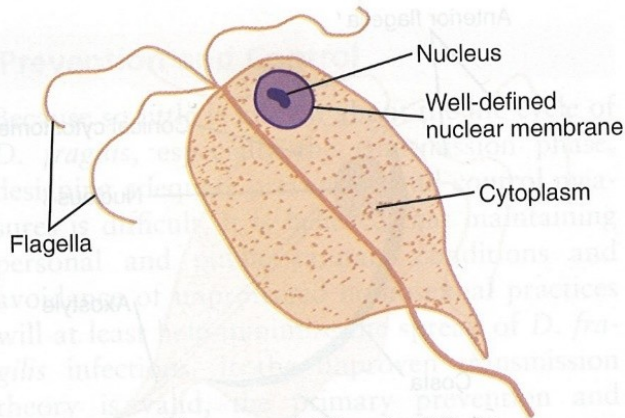


8

**Retortamonas intestinalis (e,f,7,8); Dientamoeba fragilis (i,j) Chilomastix mesnili (a,b)**

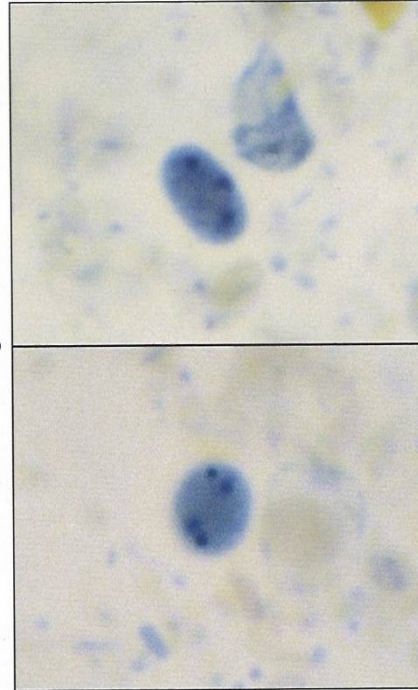
Enteromonas hominis

# Enteromonas hominis



Size range: 3-10  $\mu\text{m}$  by 3-7  $\mu\text{m}$   
Average length: 7-9  $\mu\text{m}$

**FIGURE 4-10** *Enteromonas hominis* trophozoite.

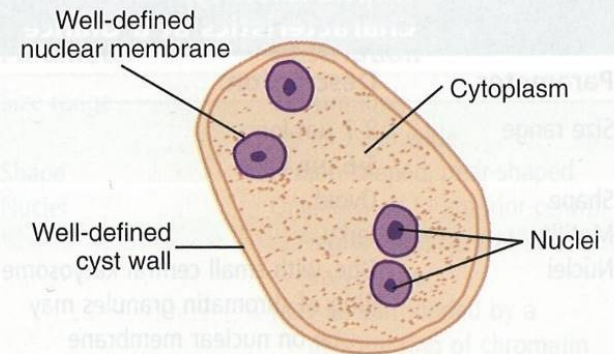


**TABLE 4-7** *Enteromonas hominis* Trophozoite: Typical Characteristics at a Glance

Parameter	Description
Size range	3-10 $\mu\text{m}$ long 3-7 $\mu\text{m}$ wide
Shape	Oval; sometimes half-circle
Motility	Jerky
Nuclei	One with central karyosome No peripheral chromatin
Flagella	Four total: Three directed anteriorly One directed posteriorly
Other structures	None

**TABLE 4-8** *Enteromonas hominis* Cyst: Typical Characteristics at a Glance

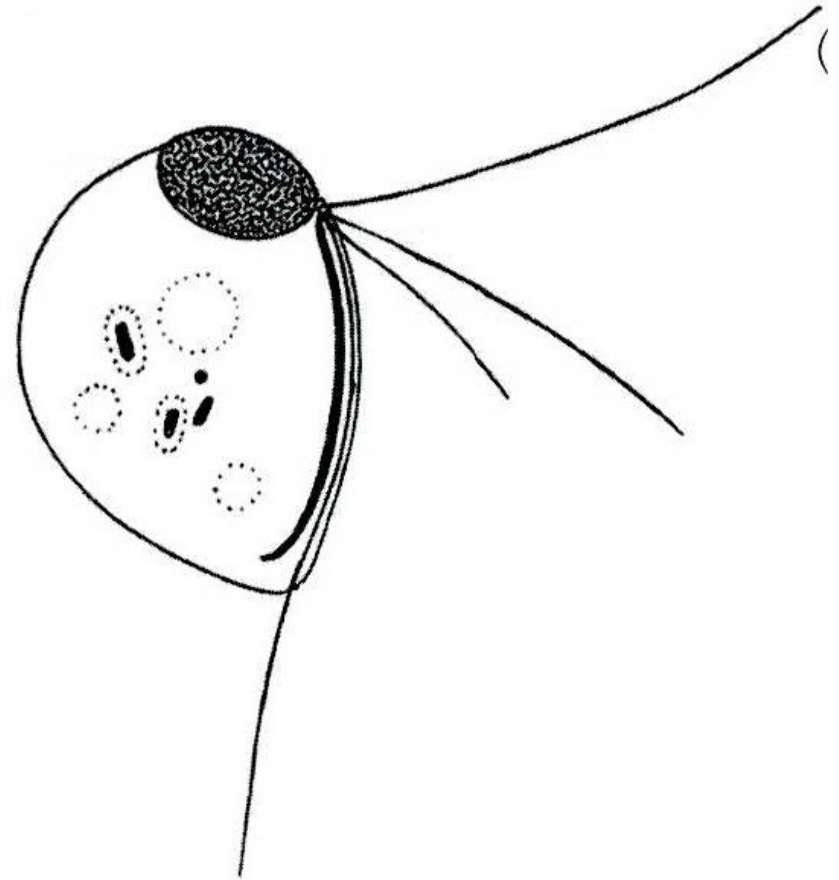
Parameter	Description
Size range	3-10 $\mu\text{m}$ long 4-7 $\mu\text{m}$ wide
Shape	Oval, elongated
Nuclei	One to four Binucleated and quadrinucleated nuclei located at opposite ends Central karyosome No peripheral chromatin
Other structures	None



Size range: 3-10  $\mu\text{m}$  by 4-7  $\mu\text{m}$   
Average length: 5-8  $\mu\text{m}$

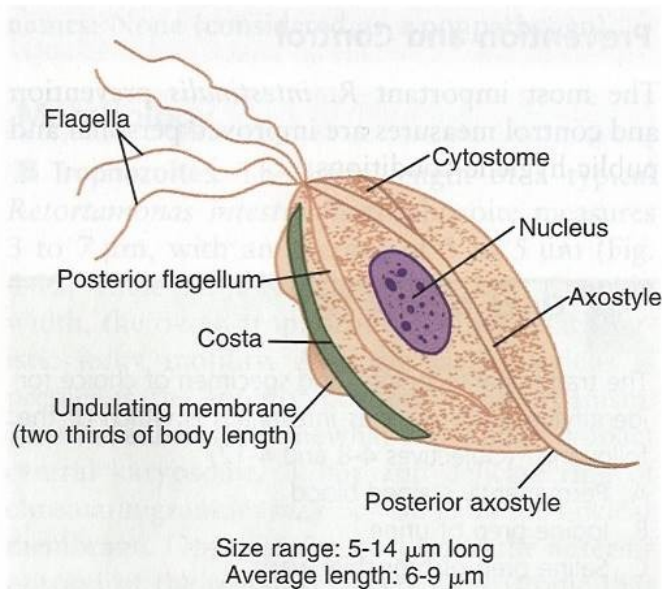
**FIGURE 4-11** *Enteromonas hominis* cyst.

# Eneromonas hominis



Trichomonas tenax

# Trichomonas tenax

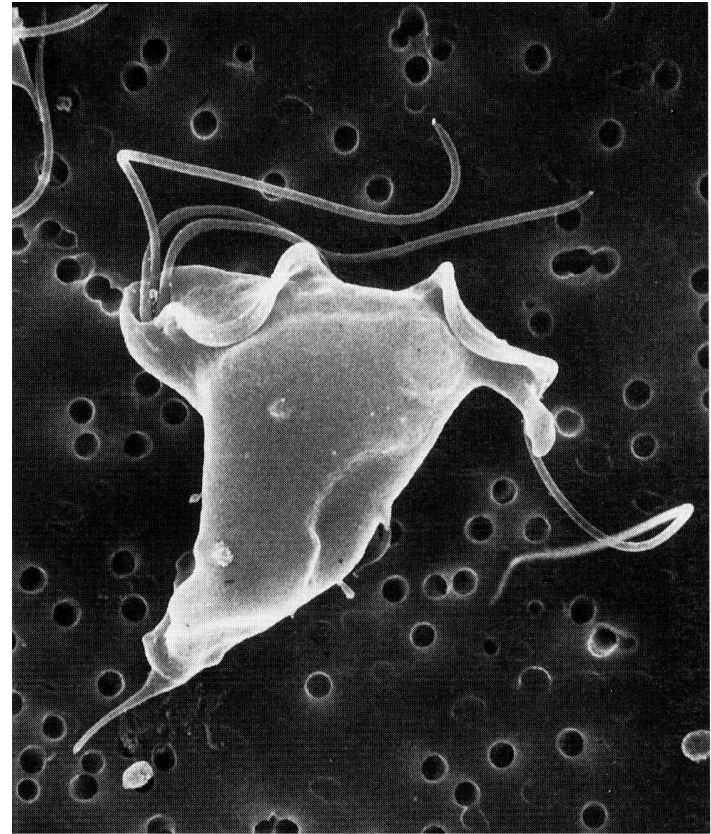
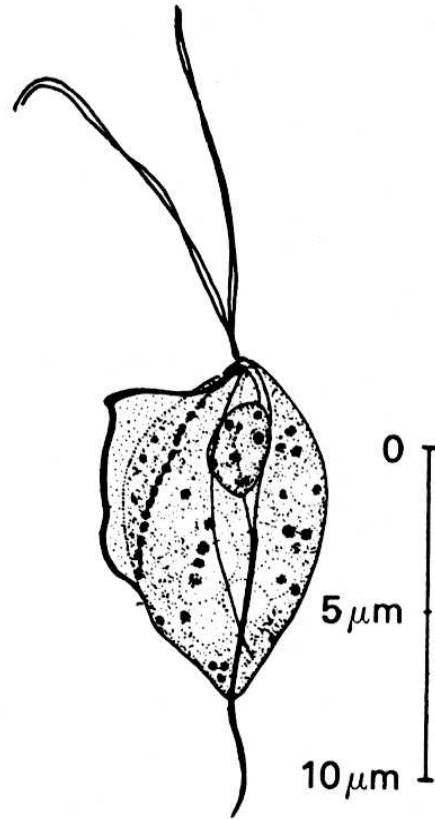


**FIGURE 4-14** *Trichomonas tenax* trophozoite.

TABLE 4-11 <i>Trichomonas tenax</i> Trophozoite: Typical Characteristics at a Glance	
Parameter	Description
Size range	5-14 $\mu\text{m}$ long
Shape	Oval, pear-shaped
Nuclei	One, ovoid nucleus; consists of vesicular region filled with chromatin granules
Flagella	Five total, all originating anteriorly: Four extend anteriorly One extends posteriorly
Other structures	Undulating membrane extending two thirds of body length with accompanying costa Thick axostyle curves around nucleus; extends beyond body length Small anterior cytotome opposite undulating membrane

*Trichomonas tenax* je nepatogenní zástupce ústní fauny. Diagnostiku se ze stěrů dutiny ústní. Způsob přenosu není ještě dokonale popsán, ale předpokládá se špinavým nádobím, jídelními přístroji a kontaktem, např. při líbání. Trofozoiti přežívají řádově hodiny v pitné vodě, průchod zažívacím traktem je usmrcuje.

# Trichomonas tenax

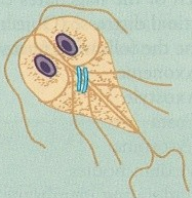


# Bičíkovci – celkové srovnání

## COMPARISON DRAWINGS

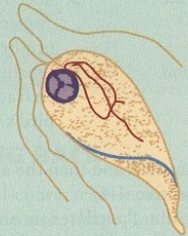
### Flagellate Trophozoites Found in Stool

FIGURE 4-2A. *Giardia intestinalis* trophozoite



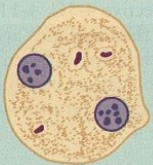
Size range: 8-20  $\mu\text{m}$  by 5-16  $\mu\text{m}$   
Average length: 10-15  $\mu\text{m}$

FIGURE 4-6A. *Chilomastix mesnili* trophozoite



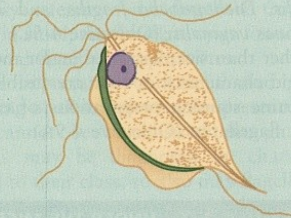
Size range: 5-25  $\mu\text{m}$  by 5-10  $\mu\text{m}$   
Average length: 8-15  $\mu\text{m}$

FIGURE 4-8. *Dientamoeba fragilis* trophozoite



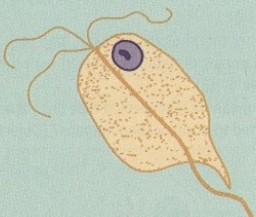
Size range: 5-18  $\mu\text{m}$   
Average size: 8-12  $\mu\text{m}$

FIGURE 4-9. *Trichomonas hominis* trophozoite



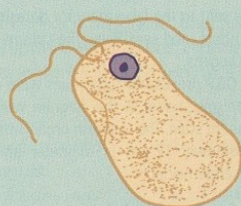
Size range: 7-20  $\mu\text{m}$  by 5-18  $\mu\text{m}$   
Average length: 10-12  $\mu\text{m}$

FIGURE 4-10. *Enteromonas hominis* trophozoite



Size range: 3-10  $\mu\text{m}$  by 3-7  $\mu\text{m}$   
Average length: 7-9  $\mu\text{m}$

FIGURE 4-12. *Retortamonas intestinalis* trophozoite

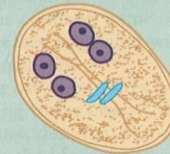


Size range: 3-7  $\mu\text{m}$  by 5-6  $\mu\text{m}$   
Average length: 3-5  $\mu\text{m}$

## COMPARISON DRAWINGS

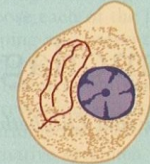
### Flagellate Cysts Found in Stool

FIGURE 4-4A. *Giardia intestinalis* cyst



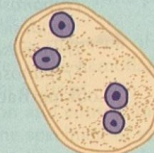
Size range: 8-17  $\mu\text{m}$  by 6-10  $\mu\text{m}$   
Average length: 10-12  $\mu\text{m}$

FIGURE 4-7A. *Chilomastix mesnili* cyst



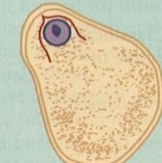
Size range: 5-10  $\mu\text{m}$  long  
Average size: 7-10  $\mu\text{m}$  by 3-7  $\mu\text{m}$

FIGURE 4-9. *Enteromonas hominis* cyst



Size range: 3-10  $\mu\text{m}$  by 4-7  $\mu\text{m}$   
Average length: 5-8  $\mu\text{m}$

FIGURE 4-11. *Retortamonas intestinalis* cyst

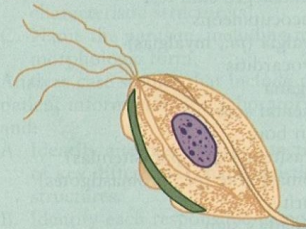


Size range: 3-9  $\mu\text{m}$  by up to 5  $\mu\text{m}$   
Average length: 5-7  $\mu\text{m}$

## COMPARISON DRAWINGS

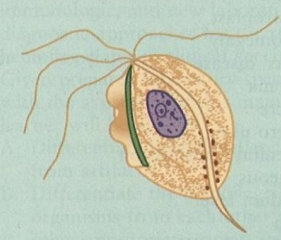
### Atrial Flagellate Trophozoites

FIGURE 4-14. *Trichomonas tenax* trophozoite



Size range: 5-14  $\mu\text{m}$  long  
Average length: 6-9  $\mu\text{m}$

FIGURE 4-15A. *Trichomonas vaginalis* trophozoite



Size range: up to 30  $\mu\text{m}$  long  
Average length: 8-15  $\mu\text{m}$

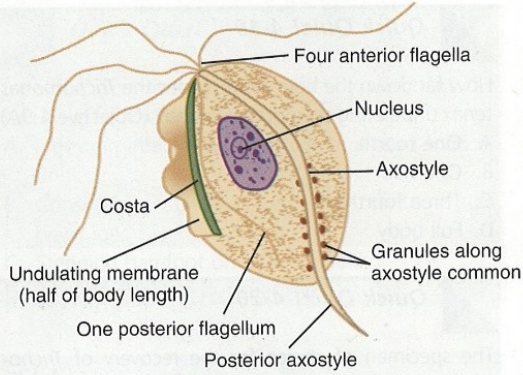


*Trichomonas vaginalis*

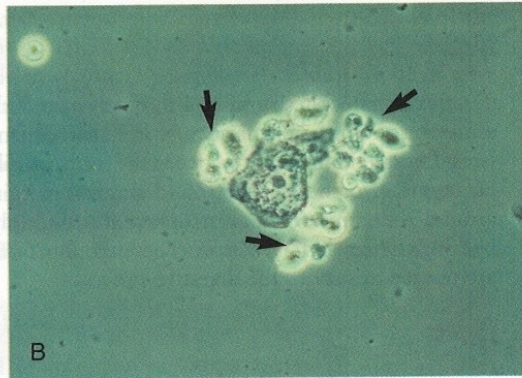
# Trichomonas vaginalis



- **Trichomoniasis je běžné sexuálně přenosné onemocnění (STD), které je poměrně snadno léčitelné.**
- **Onemocnění je velmi často bez příznaků, avšak u žen se vyznačuje příznaky častěji než u mužů.**
- **Bez léčení se zvyšuje nebezpečí nakažení virem HIV.**
- **Těhotné ženy mohou porodit nedonošené dítě s malou porodní váhou.**



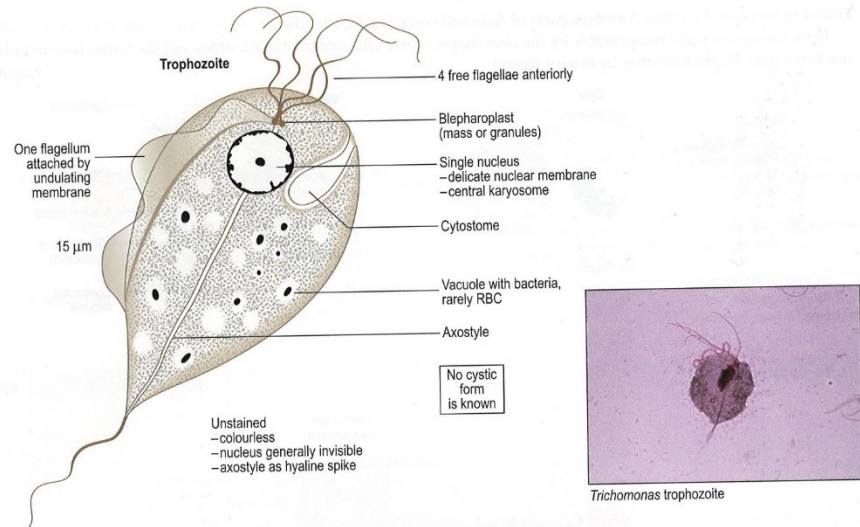
Size range: up to 30  $\mu\text{m}$  long  
Average length: 8-15  $\mu\text{m}$



# Trichomonas vaginalis

**FIGURE 4-15** A, *Trichomonas vaginalis* trophozoite. B, Phase contrast wet mount micrograph of a vaginal discharge revealing the presence of *Trichomonas vaginalis* protozoa surrounding a squamous epithelial cell. (B from Mahon CR, Lehman DC, Manuseles G: *Textbook of diagnostic microbiology*, ed 4, St Louis, 2011, Saunders; courtesy Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta.)

TABLE 4-12 <i>Trichomonas vaginalis</i> Trophozoite: Typical Characteristics at a Glance	
Parameter	Description
Size range	Up to 30 $\mu\text{m}$ long
Shape	Ovoid, round or pear-shaped
Motility	Rapid, jerky
Nuclei	One, ovoid, nondescript
Flagella	All originating anteriorly: Three to five extending anteriorly One extending posteriorly
Other features	Undulating membrane extending half of body length Prominent axostyle that often curves around nucleus; granules may be seen along axostyle



### *T. hominis*

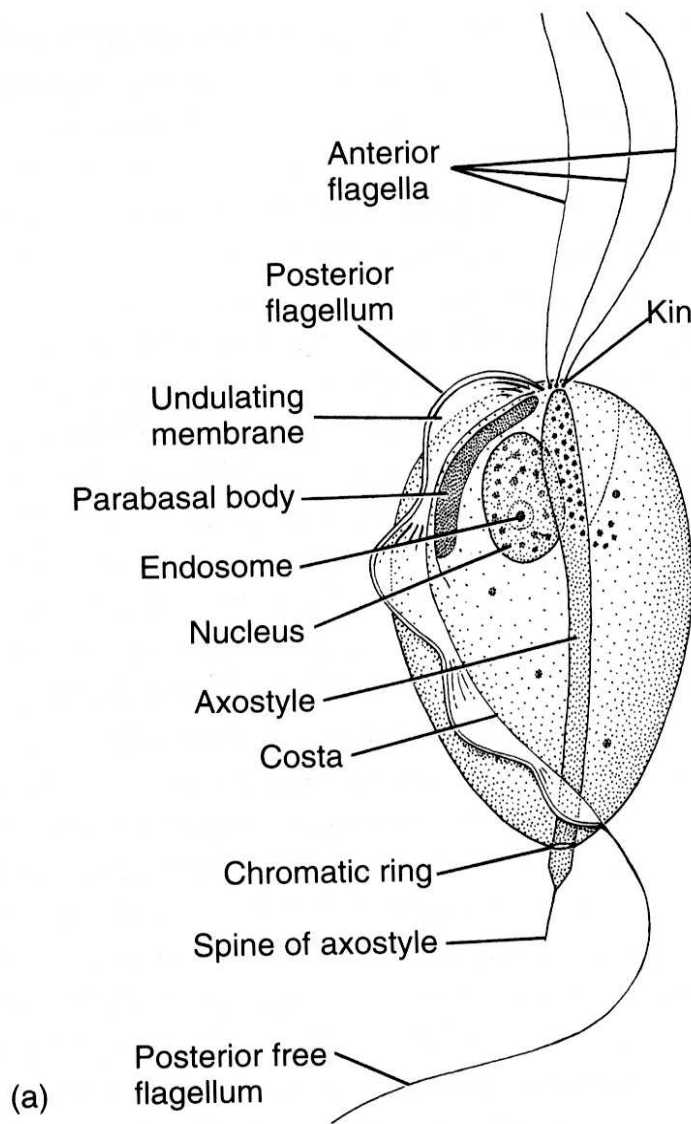
This is illustrated above. The trophozoite inhabits the small and large intestine. There is no proof as yet that it has any pathogenicity.

### *T. vaginalis*

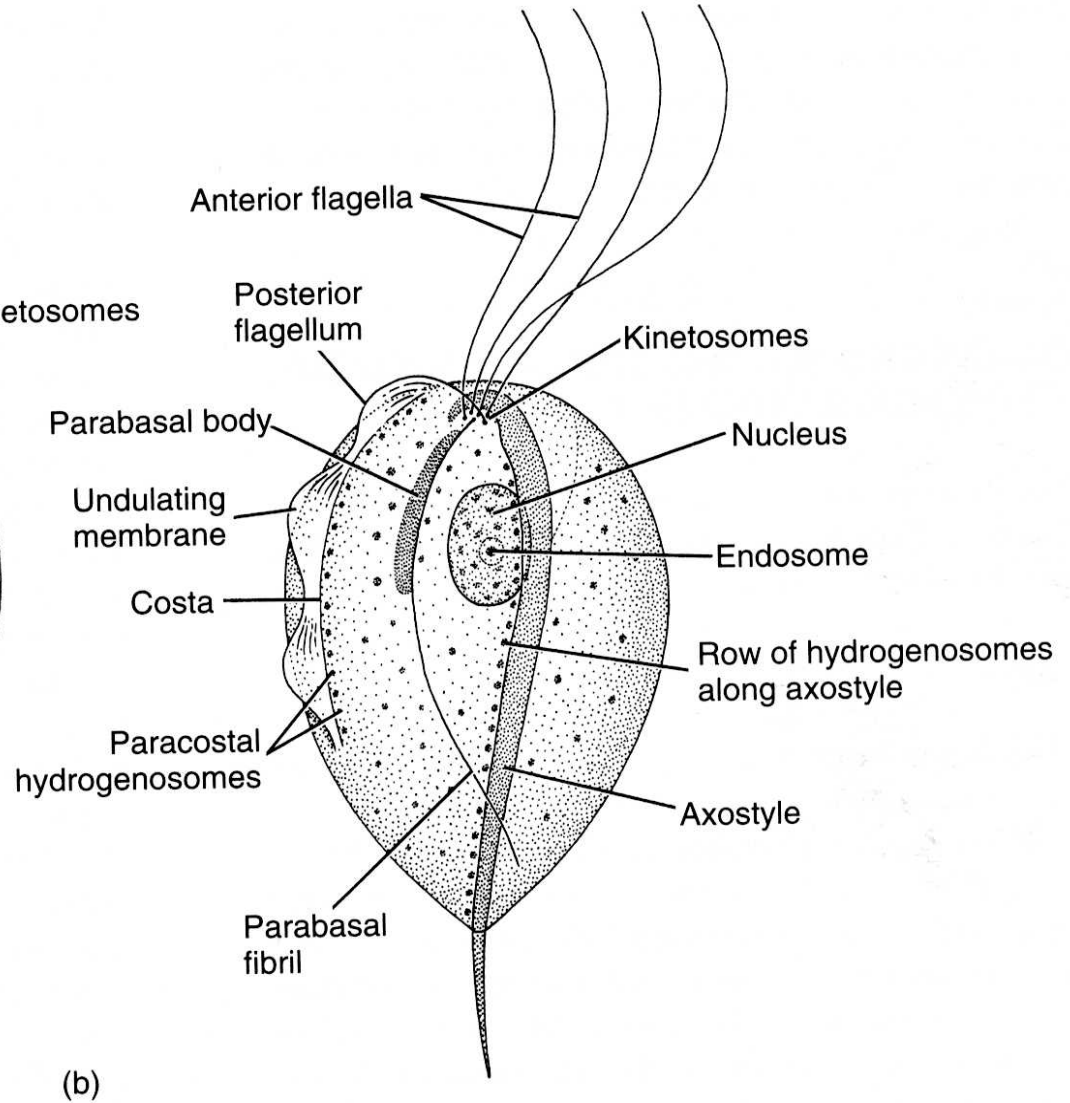
Morphologically this is the same as *T. hominis* (above) but there is no free posterior flagellum beyond the undulating membrane. There is a marked parabasal body. It inhabits the urethra in the male and the vagina in the female, and is a cause of urethritis and vaginitis.

Demonstration of *T. vaginalis* is made by direct microscopy or after staining with acridine orange fluorescence stain. Cultures can be made using Feinberg-Whittington or Diamond's medium.

# Trichomonas vaginalis

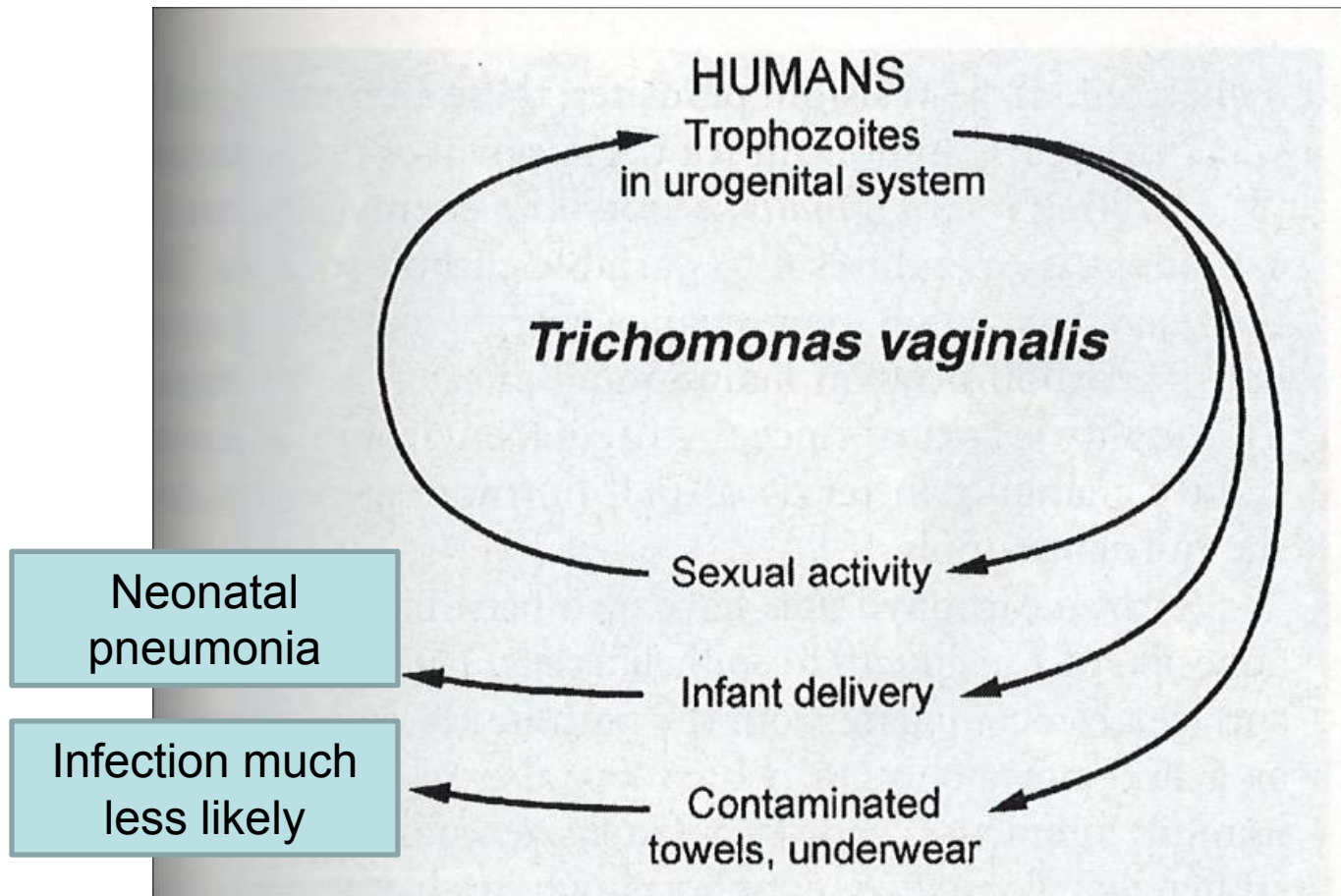


*Tritrichomonas foetus*



*Trichomonas vaginalis*

# Trichomonas vaginalis – životní cyklus



# Trichomonas vaginalis – životní cyklus

- 1) Trofozoiti žijí ve vagině, ale mohou být nalezeni také v Bartholiniho žlázkách, uretře a v močovém měchýři ženy.
- 2) U mužů se vyskytují v přední části močové trubice a mohou být také v prostatě.
- 3) Trofozoiti se podélně binárně dělí a mohou být nalezeni ve vagině, sekretu prostaty a v moči.
- 4) Životní cyklus probíhá jen s účastí člověka. Cysta se netvoří, přenos je při pohlavním styku.
- 5) Trichomoniasa se často vyskytuje společně s candididou, kapavkou, syphilis nebo u imunodeficientních pacientů (HIV).
- 6) Při porodu může infekční matka nakazit své dítě.

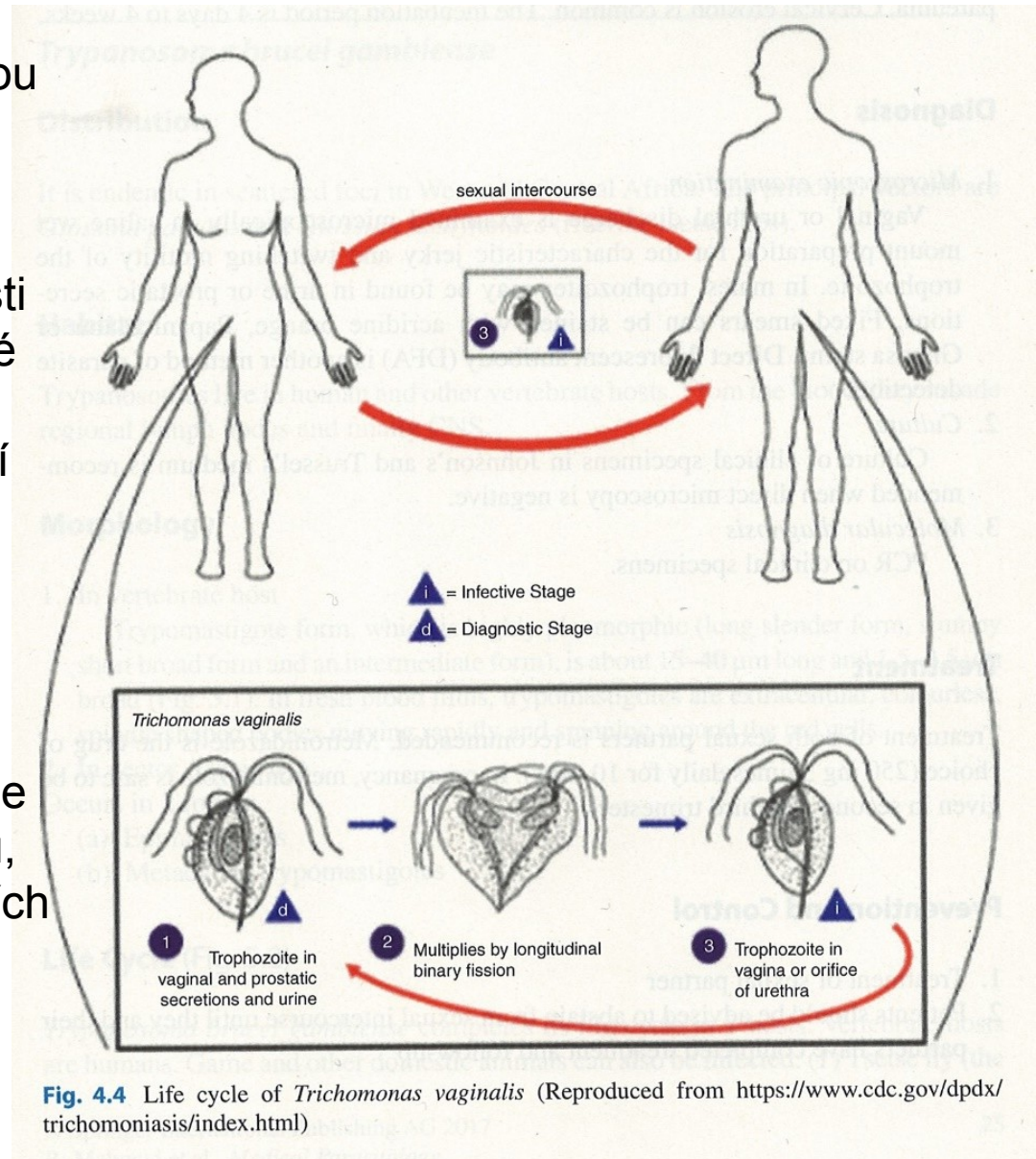
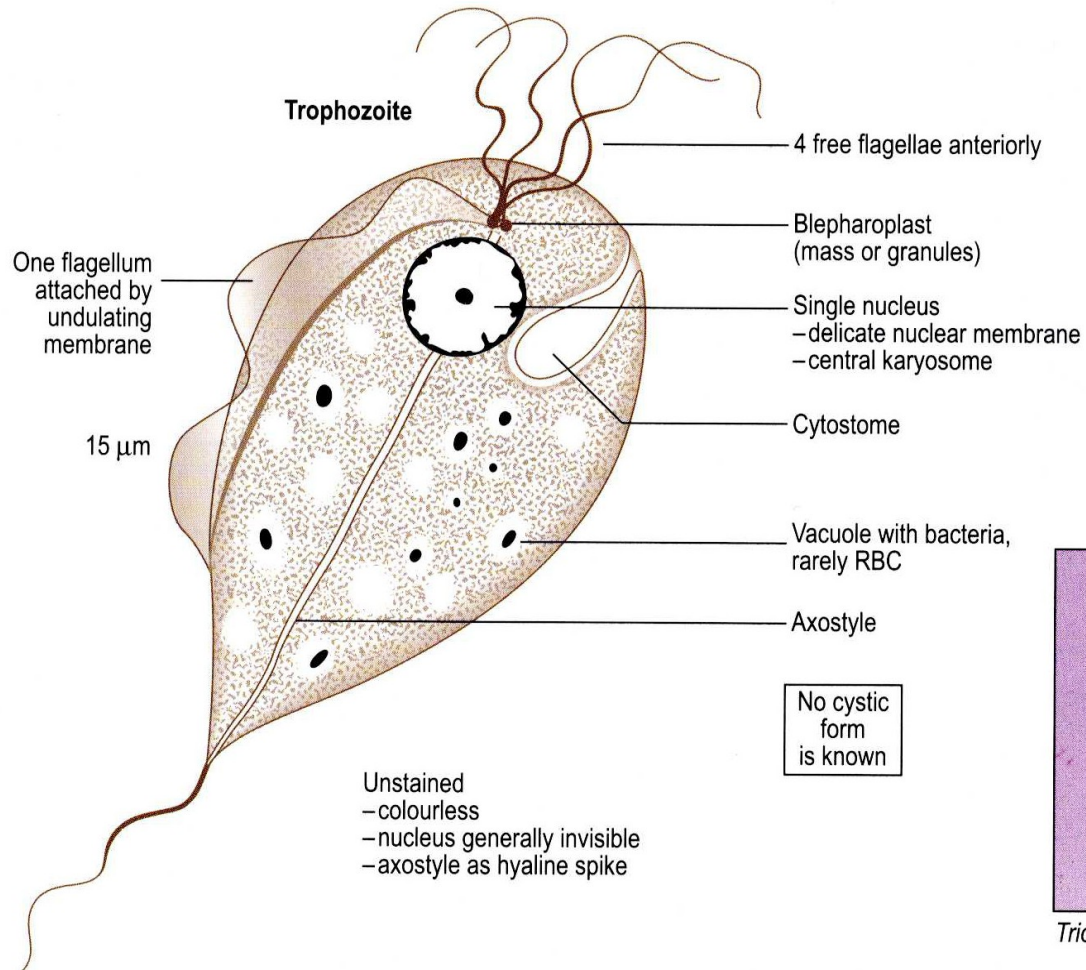


Fig. 4.4 Life cycle of *Trichomonas vaginalis* (Reproduced from <https://www.cdc.gov/dpdx/trichomoniasis/index.html>)

# Trichomonas vaginalis



*Trichomonas* trophozoite

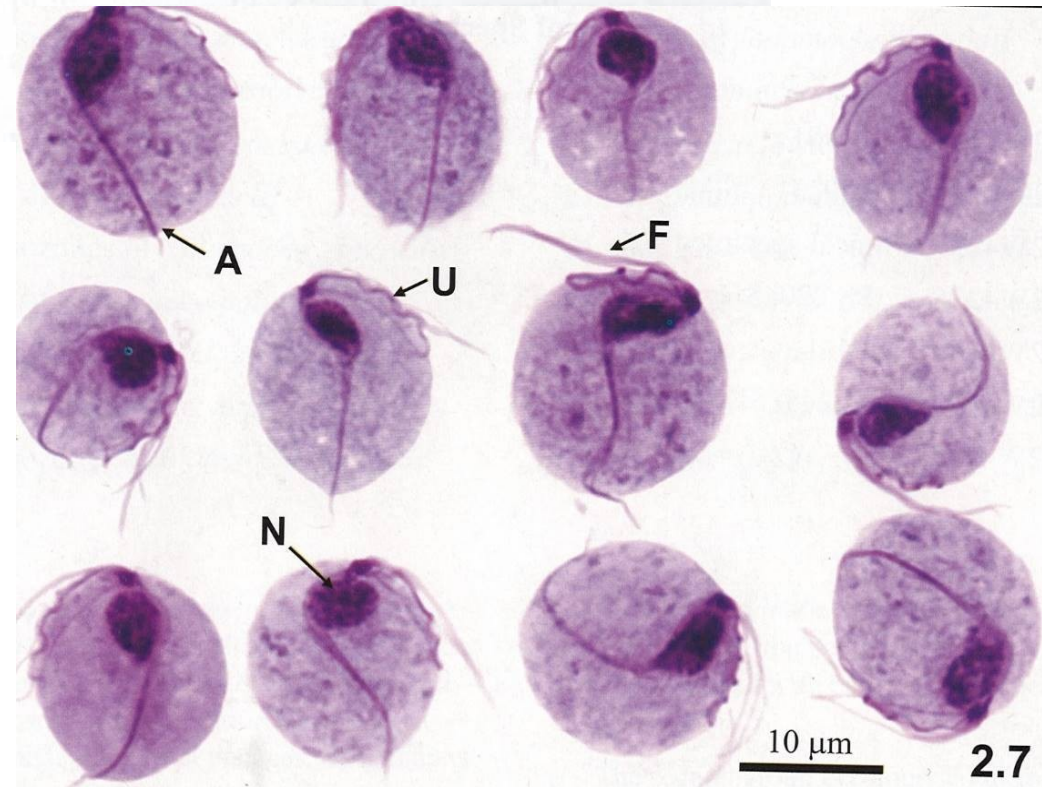
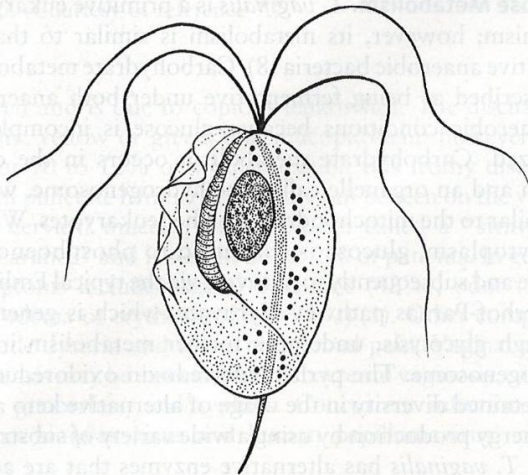
# Trichomoniasis



## 924 Vaginitis due to *Trichomonas vaginalis*

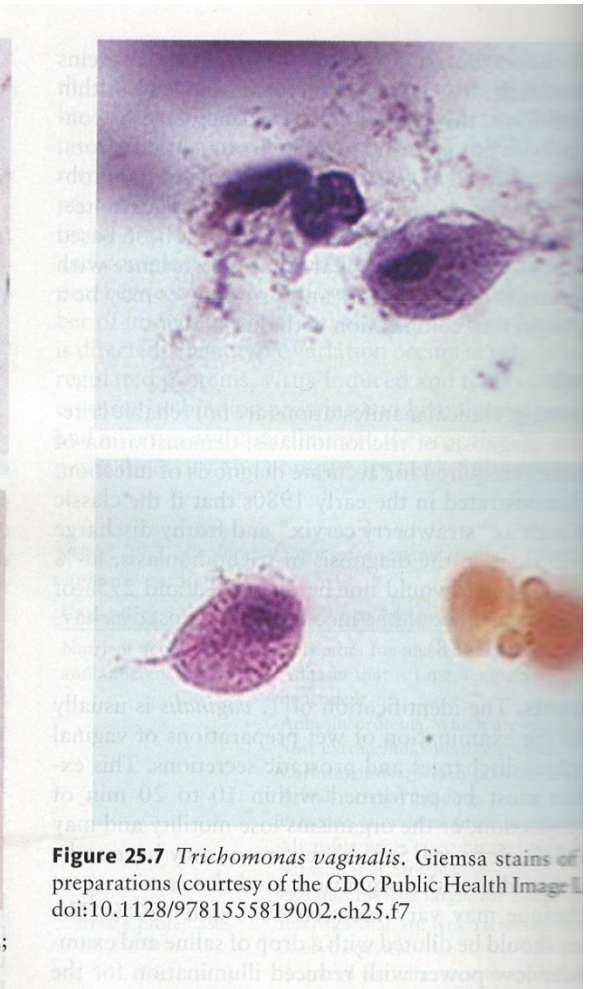
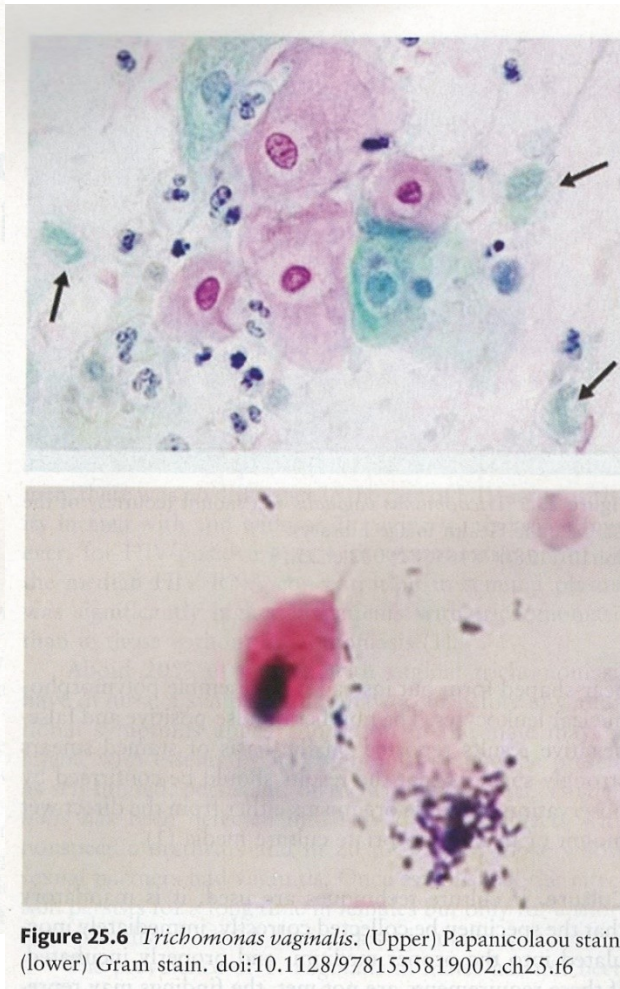
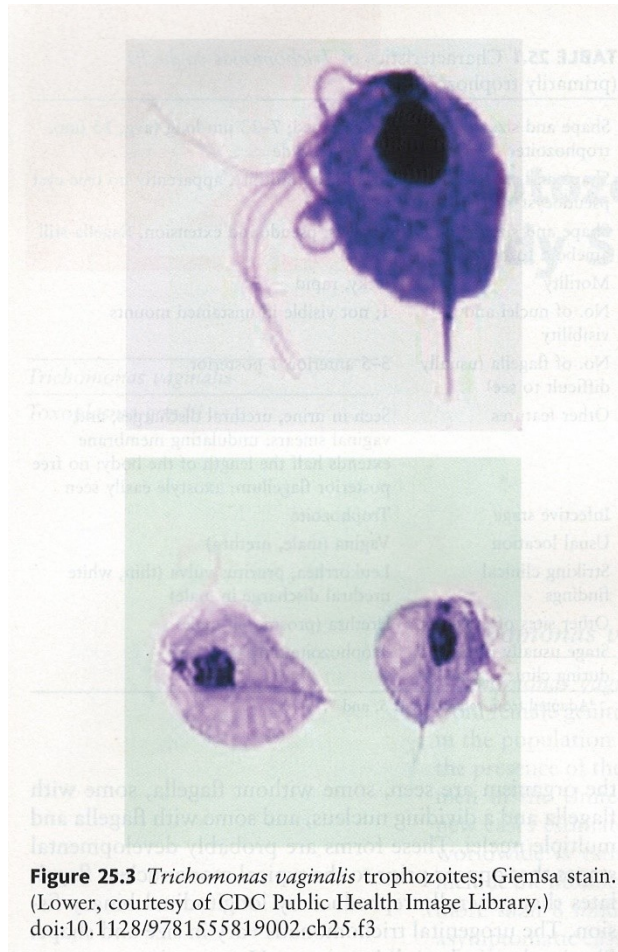
It has been estimated that the annual incidence of trichomoniasis in women is approximately 180 million. Transmission is largely through sexual intercourse but the infection in men is frequently inapparent. The figure shows the typical appearance of vaginitis as seen through a vaginal speculum. Note the foamy, creamy discharge, which is often secondarily infected with *Candida albicans*. The motile, ellipsoid flagellates (see 681) are found readily in the foamy vaginal discharge.

**Figure 25.2** *Trichomonas vaginalis* trophozoite. (Illustration by Sharon Belkin.) doi:10.1128/9781555819002.ch25.f2

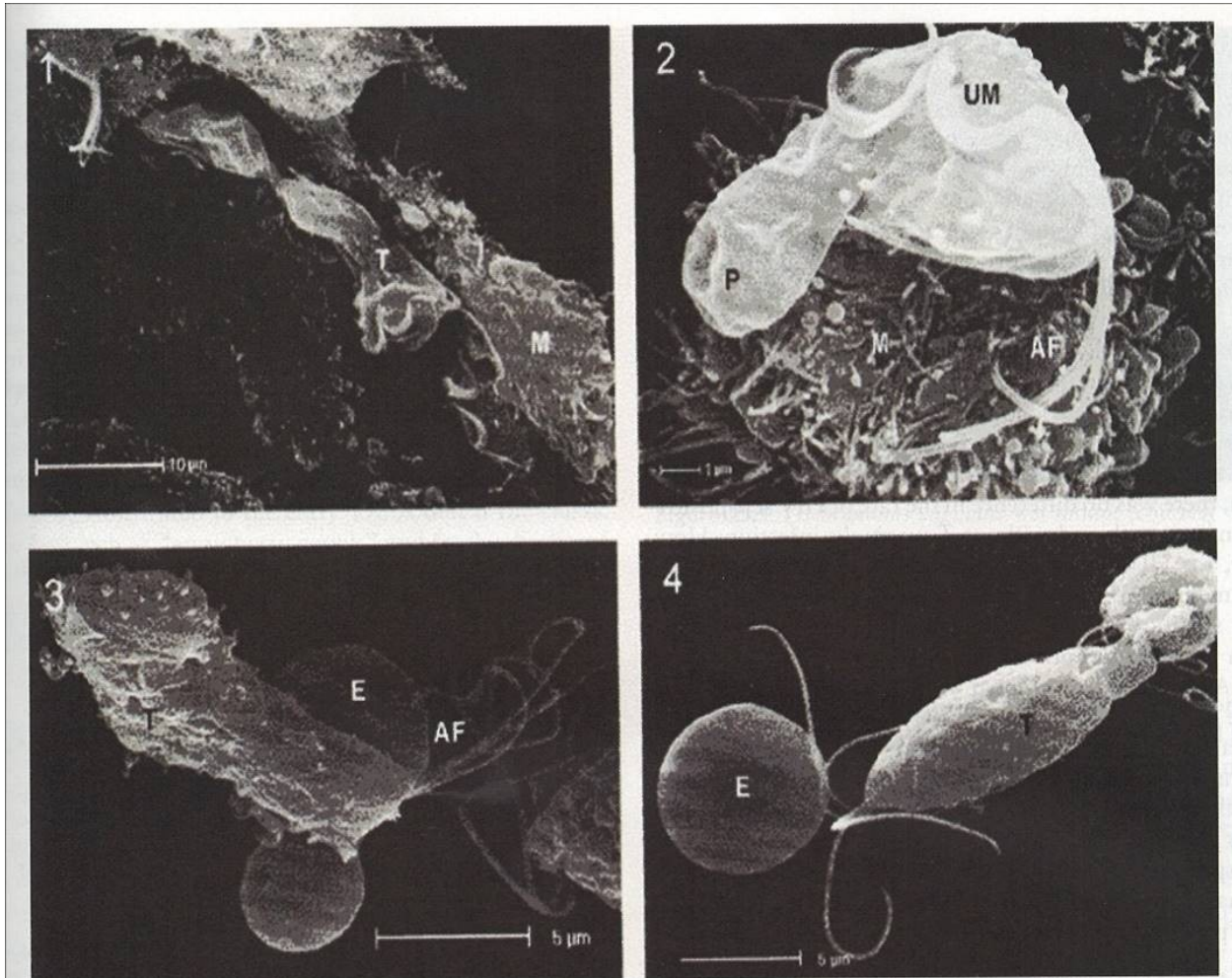




# Trichomonas vaginalis – barvené preparáty

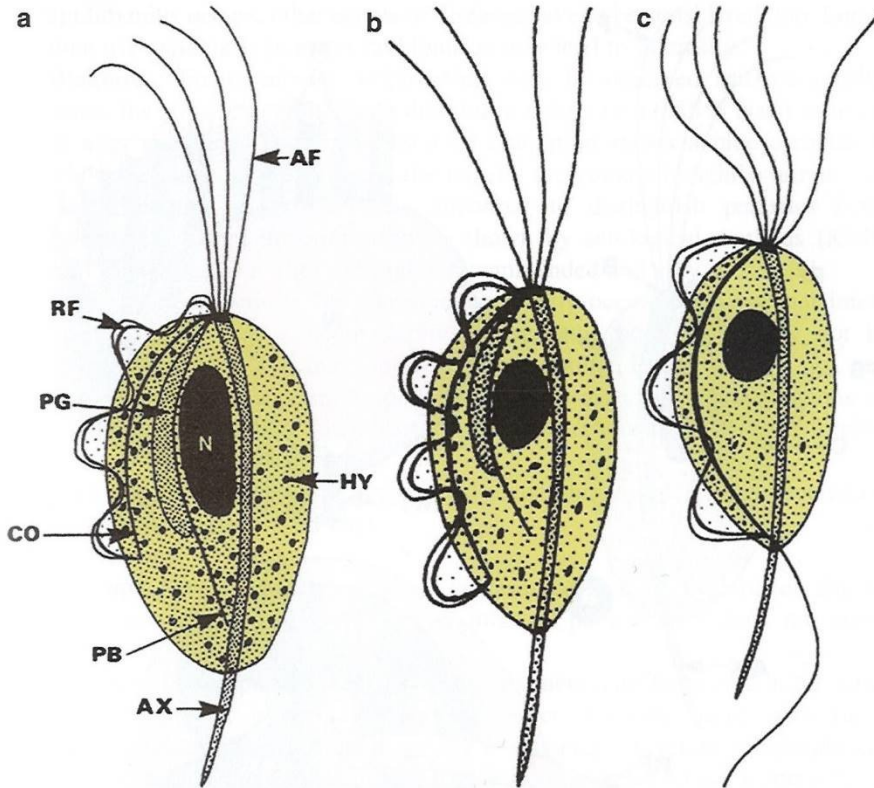


# Trichomonas vaginalis – trofozoiti a amébové formy

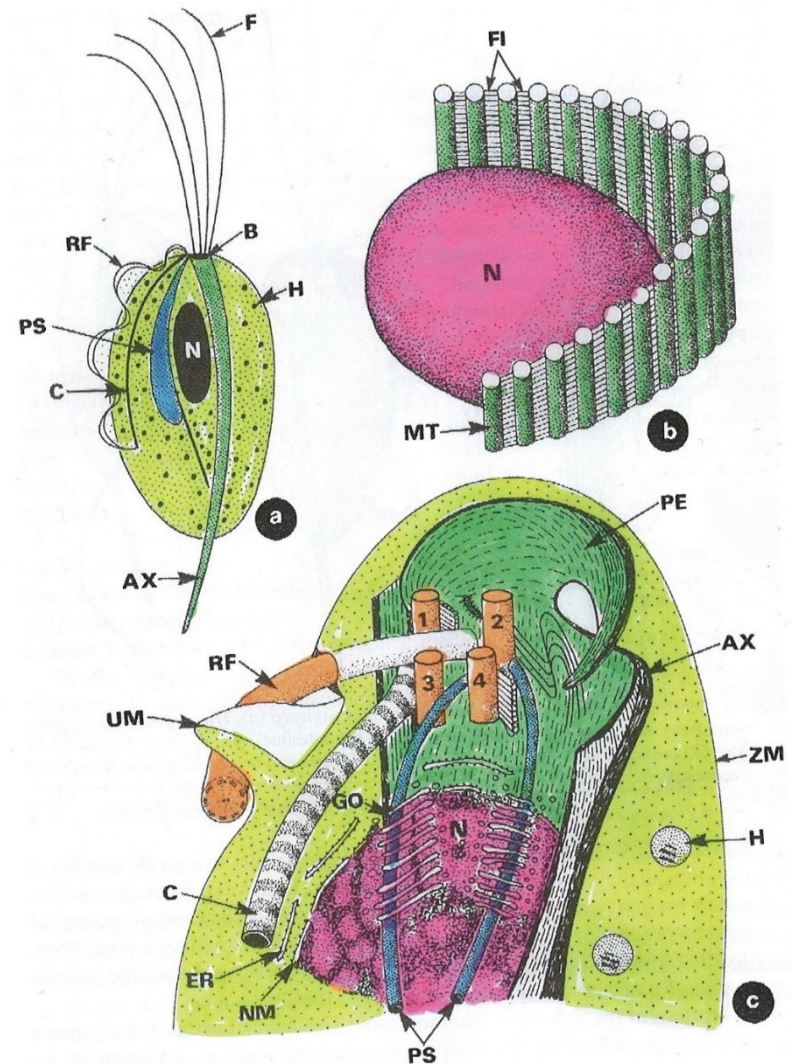


**Figure 25.4** *Trichomonas vaginalis* trophozoites and ameboid forms. (1) Several ameboid trophozoites of *Trichomonas vaginalis* are attached to one another by their pseudopods, forming a group of organisms. M, McCoy cell; T, trichomonad. (2) Pseudopodia-like extensions exhibited by *Trichomonas vaginalis*. Note the parasite attached to the McCoy cell by its ventral surface. AF, anterior flagella; M, McCoy cell; P, pseudopodia-like extensions; UM, undulating membrane. (3) Trophozoite of *Trichomonas vaginalis* applied to an erythrocyte after 30 min of interaction between parasites and erythrocytes. E, erythrocyte; T, trichomonad. (4) Ameboid trophozoite of *Trichomonas vaginalis* after 60 min of interaction between parasites and erythrocytes. E, erythrocyte; T, trichomonad. (Courtesy of reference 7.)  
doi:10.1128/9781555819002.ch25.f4

# Trichomonas vaginalis: struktury na bázi bičíku



**Fig. 3.1** Diagrammatic representations of *Trichomonas vaginalis* (a), *Trichomonas tenax* (inside the mouth) (b) and *Pentatrichomonas hominis* (in the intestine) (c). AF free flagellum; AX axostyle; CO costa; HY hydrogenosome; N nucleus; PB parabasal body; PG parabasal body and Golgi apparatus; RF relapsing flagellum

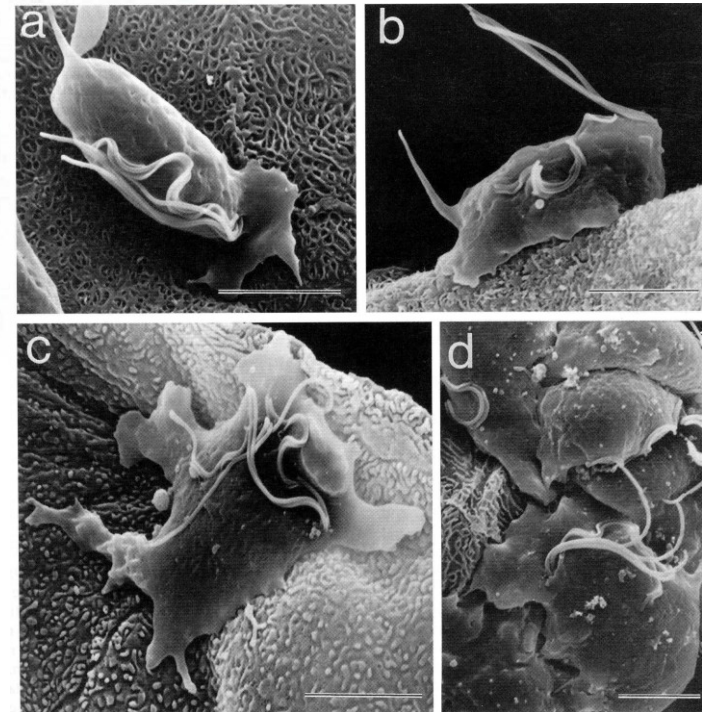
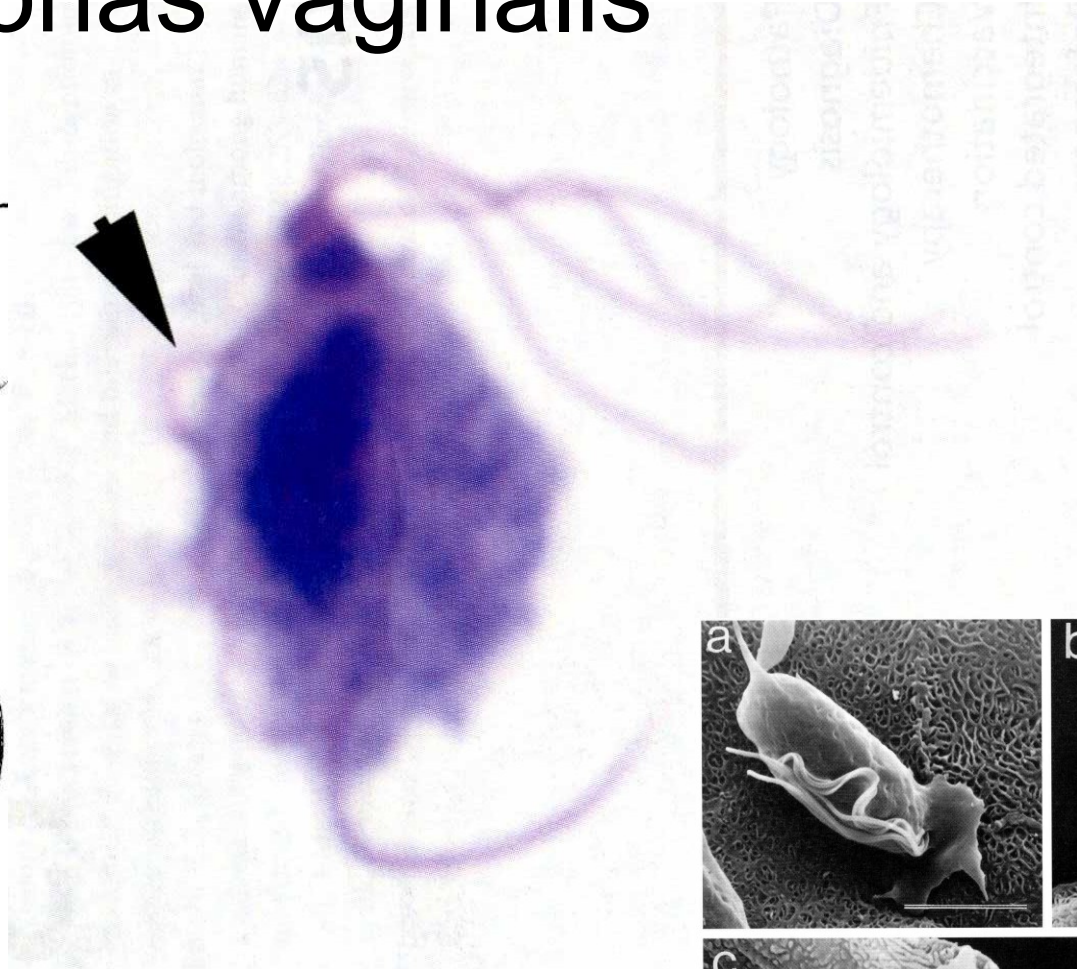
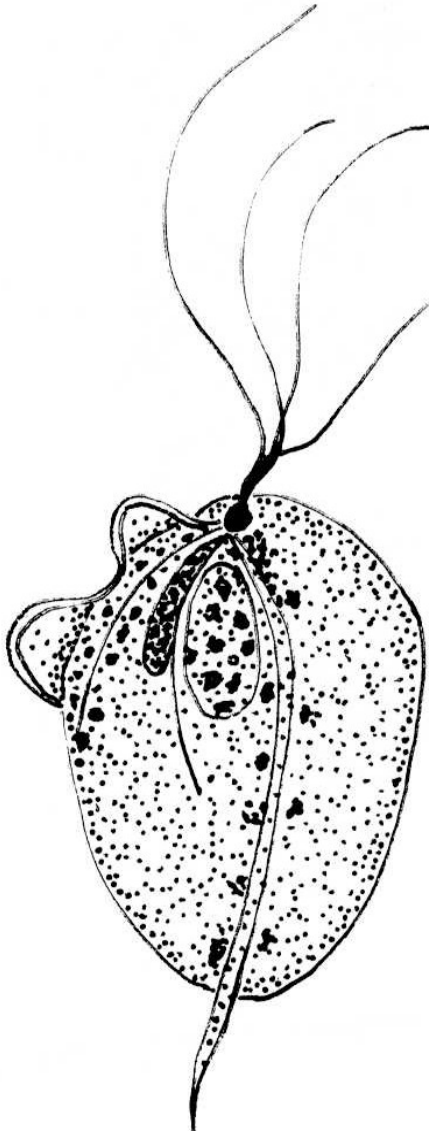


**Fig. 3.2** Diagrammatic representation of fine structural aspects of *Trichomonas vaginalis* according to results of Brugerolle (1976). (a) Total aspects, (b) aspect of the axostyle close to the nucleus, (c) apical pole of the cell. One to four basal bodies of the flagella; AX axostyle; B basal bodies; C costa; ER endoplasmic reticulum; F flagellum; FI fibrils; GO Golgi apparatus; H hydrogenosomes; MT microtubules; N nucleus; NM nuclear membrane; PE pelta; PS parabasal strands; RF attached flagellum; UM undulating membrane; ZM cell membrane

# Co je to trichomoniasis?

- **Trichomoniáza je velmi běžné sexuálně přenosné onemocnění (sexually transmitted disease - STD), které je působeno parazitickým prvokem Trichomonas vaginalis.**
- **Přesto, že jsou příznaky onemocnění velice variabilní, většina infikovaných žen a mužů si není nákazy vědoma.**
- **V USA se odhaduje, že 3,7 mil. lidí je napadeno, ale cca 30% z nich nemá symptomy trichomoniázy.**
- **Infekce je daleko častější u žen než u mužů a starší ženy bývají napadeny častěji, než ženy mladé.**

# Trichomonas vaginalis



# Jak se člověk nakazí ?

- Lidé se cizopasníkem nakazí při sexu. U žen je obvykle napadena vulva, děloha a močová trubice a u mužů pak nejčastěji močová trubice.
- Při sexu se obvykle cizopasník přenáší z penisu do vaginy, z vaginy do penisu a je znám také přenos s vaginy do vaginy.
- Pro cizopasníka není obvyklé, aby se vyskytoval na dalších částech těla jako např. na rukou, ústech a konečníku.
- Není jasné proč někteří infikovaní lidé mají symptomy onemocnění a jiní ne a předpokládá se, že to závisí na věku a celkovém zdraví a kondici.

# **Jaké jsou hlavní příznaky trichomoniázy ?**

- **Zhruba kolem 70% infikovaných lidí nemá příznaky onemocnění.**
- **Pokud trichomoniasa příznaky působí je jejich rozsah od malého zarudnutí po těžké záněty.**
- **Někteří lidé mají příznaky 5 až 28 dnů po infekci, ale jiní je nemají nikdy.**
- **Muži s trichomoniázou pociťují určité svědění a dráždění uvnitř penisu a pálení po vymočení a ejakulaci.**
- **Ženy s trichomoniázou pociťují svědění, pálení a bolesti v oblasti genitálií a diskomfort při močení. Tyto příznaky provází rovněž páchnoucí výtok z pochvy průhledné, bělavé, nažloutlé nebo nazelenalé barvy.**
- **Lidé s trichomoniázou nemají příjemné pocity při sexu, bez léčení může infekce přetrvávat až několik měsíců až let.**

## **Jaké mohou být při trichomoniáse komplikace ?**

Trichomoniáza může zvyšovat pravděpodobnost nakažení dalšími pohlavními nemocemi. Například trichomoniáza působí záněty genitálií a to usnadňuje proniknutí viru HIV do těla a jeho přenos na sexuálního partnera.

## **Jak trichomoniáza působí na těhotnou ženu a její dítě ?**

Zvyšuje se riziko předčasného porodu a narozené dítě má velmi nízkou porodní váhu. Těhotenství ženu před infekcí *Trichomonas vaginalis* nechrání.



# Přehled STD u těhotných žen v USA

STDs	Odhad počtu těhotných žen
<u>Bacterial vaginosis</u>	1,080,000
<u>Herpes simplex virus 2</u>	880,000
<u>Chlamydia</u>	100,000
<u>Trichomoniasis</u>	124,000
<u>Gonorrhea</u>	13,200
<u>Hepatitis B</u>	16,000
<u>HIV</u>	6,400
<u>Syphilis</u>	<1,000

# Trichomonas vaginalis

Diagnostický systém



Přímý antigenní test



# **Diagnostika**

**Trichomoniázu není možné diagnostikovat jen na základě vnějších příznaků.**

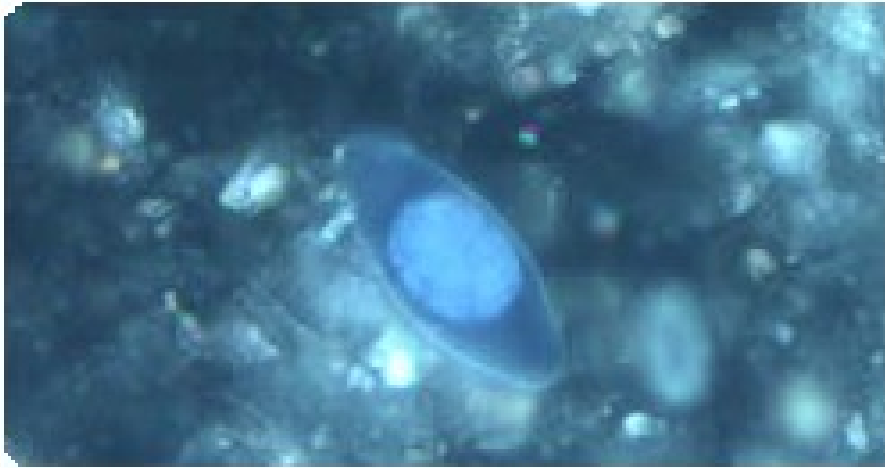
**Je nezbytné vyhledat lékaře a podrobit se laboratornímu vyšetření.**

# **Léčení**

**Léčení je možné antibiotiky (metronidazole nebo tinidazole).**

*Cystoisospora belli*

# Cystoisospora belli



nevysporulovaná oocysta



vysporulovaná oocysta

Cystoisosporiasis dříve označovaná jako isosporiasis je střevní parazitární onemocnění postihující člověka. Běžně se vyskytuje v tropických a subtropických oblastech a v typickém případě se přenáší pozřením kontaminované potravy a vody. Charakteristickým příznakem je průjem, nemoc lze léčit a existují také účinná preventivní opatření.

# Cystoisospora belli

## Patogenní agens:

- Parazitická coccidie *Cystoisospora belli*, napadá epiteliální buňky tenkého střeva a je jednou ze tří coccidií napadajících zažívací trakt člověka.

## Ve kterých částech světa se vyskytuje ?

- *Cystoisospora* je celosvětově rozšířena. Běžně se vyskytuje v tropických a subtropických oblastech.

# **Cystoisospora belli**

Rezervoárový organismus – dobytek, prasata

Způsob šíření: potrava (maso), voda

Geografické rozšíření: celosvětově ?

Inkubační perioda: 3 – 39 dní

Diagnostika: oocysty ve stolici

# **Cystoisospora belli**

**Může být *Cystoisospora* přenášena z osoby na osobu přímo ?**

- *Cystoisospora* je obvykle šířena nepřímou, prostřednictvím kontaminované potravy a vody. To proto, že parazit potřebuje určitý čas, aby ve vnějším prostředí dozrál. Oral-anal kontakt s infikovaným člověkem však riziko přenosu zvyšuje.

**Jaké jsou symptomy infekce vyvolané *Cystoisosporou* ?**

- Nejtypičtější projev onemocnění je řídký průjem. Dalšími symptomy jsou bolesti břicha, křeče, ztráta chuti, nevolnost, zvracení a horečka.
- Pokud není onemocnění léčeno, tak u lidí s AIDS a s oslabeným imunitním systémem vede ke zdlouhavému a těžkému onemocnění.



# Cystoisospora belli

## Co je to cystoisosporiasis?

- Cystoisosporiasis je onemocnění střeva způsobené mikroskopickým cizopasníkem druhu *Cystoisospora belli*. Tento cizopasník byl dříve označován jako *Isospora belli*.
- Parazit se přenáší ingescí potravy nebo vody, které jsou kontaminovány výkaly infikovaného člověka.

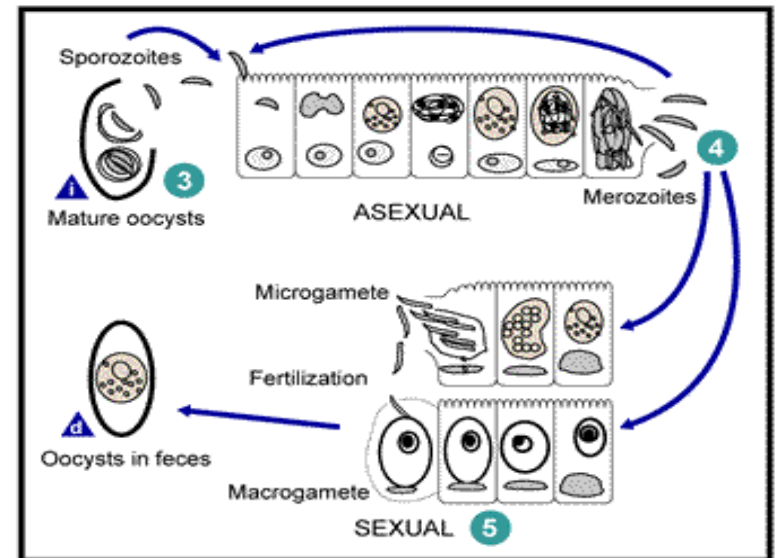
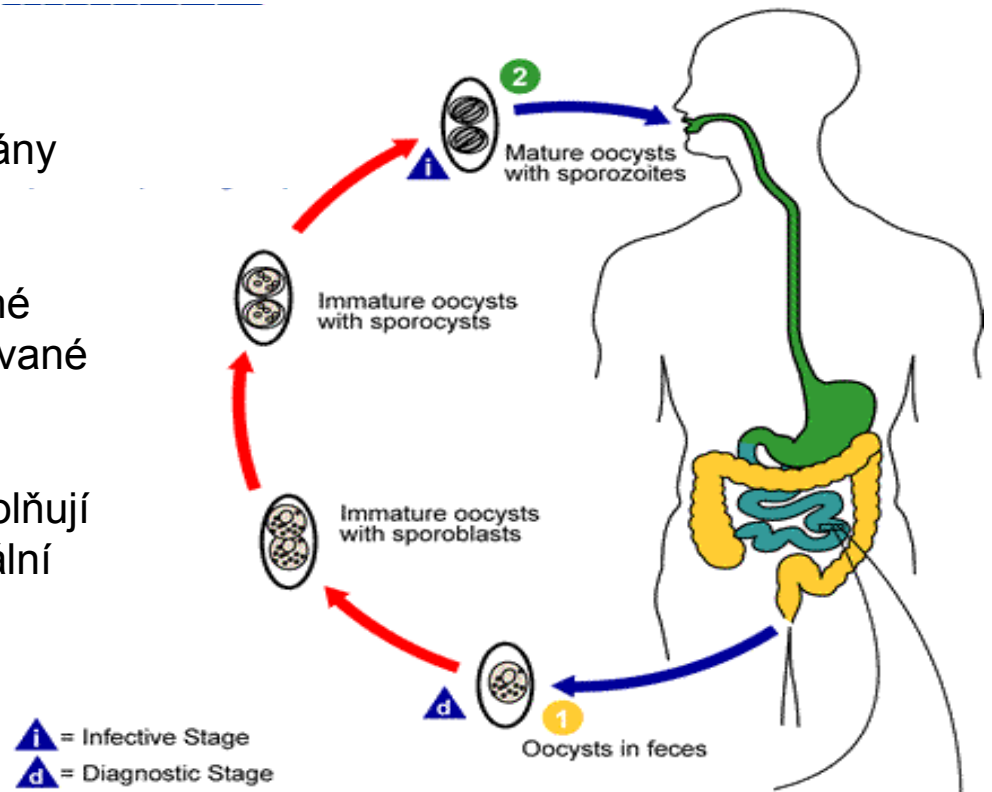
# **Cystoisospora belli**

## **Jak se člověk může *Cystoisosporou* nakazit ?**

- Lidé se nakazí po polknutí zralé oocysty cizopasníka například z kontaminované potravy nebo vody.
- Napadení lidé vylučují s výkaly nezralé oocysty cizopasníka, které potřebují obvykle 1 až 2 dny sporulace ve vnějším prostředí.
- Za určitých okolností může parazit dozrát i za dobu kratší než jeden den.

# Cystoisospora belli

- 1) Nevysporulované oocysty jsou vylučovány s výkaly.
- 2) Člověk se nakazí ingescí kontaminované potravy nebo vody obsahující vysporulované oocysty obsahující sporozoity.
- 3) Zralé sporocysty ve střevě praskají a uvolňují vždy 8 sporozoitů, které napadají epiteliální buňky.
- 4) V epitelu se sporozoiti transformují v trofozoity, kteří se asexuálně množí (schizogonie) a vznikají merozoiti. Merozoiti napadají další buňky epitelu a množí se v nich.
- 5) Část trofozoitů prodělává sexuální cyklus, Gamogonií vznikají makro a mikro gametocyty, jejichž fúzí vzniká zygota a ta vede ke vzniku nezralé oocysty, která je vylučována z těla ven. V půdě oocysty dozrávají a stávají se infekčními. C. belli tak vyžaduje jen jednoho hostitele.



Děkuji za pozornost