

Entamoeba, Naegleria,  
Acanthamoeba, Balamuthia

## Entamoeba histolytica – amebiosa



### Amoebozoa – Archamoebae (Rhizopoda) - Entamoeba

Zástupci kmene Rhizopoda se vyznačují tvorbou pseudopodií, které vznikají v důsledku změn viskozity endo a ektoplasmy. Pseudopodia slouží především k pohybu a k příjmu potravy. Měňavky se často vyskytují ve vodním prostředí, některé druhy jsou půdní. Většina améb je volně žijících, avšak značná část žije ve spojení se zažívacím traktem různých obratlovců a bezobratlých. Volně žijící formy améb se často vyskytují v prostředí bohatém na organické látky chudém na kyslík. Schopnost přežít v tomto prostředí je činí velmi dobrými symbionty a řada z nich přešla k parazitickému způsobu života. U člověka parazitují jako patogenní agens asi 2 až 3 druhy améb, většina druhů osídlujících střeva člověka zde žije jako neškodní symbionti.

## Entamoeba histolytica – amebiosa

**Entamoeba histolytica** – měňavka úplavičná je původcem amébové dyzentérie neboli tzv. amébiósy. Mimo výskytu v tenkém střevě člověka proniká také do jeho dalších vnitřních orgánů např. do plic, jater, kůže a mozku.

### Hostitelé

Člověk je hlavním hostitelem, avšak mimo něj se tento cizopasník vyskytuje také u primátů, psů, koček a mnoha hlodavců.

### Rozšíření a význam

Kosmopolitní výskyt. Celosvětově se uvádí cca 12% lidí, tento údaj je však často zkreslen díky záměně s *E. hartmani*. Statistiky udávají roční výskyt až 50 milionů případů amebiosy, přičemž se odhaduje 50 až 100tisíc úmrtí. Údaje o výskytu *E. histolytica* u zvířat jsou velmi sporadické.

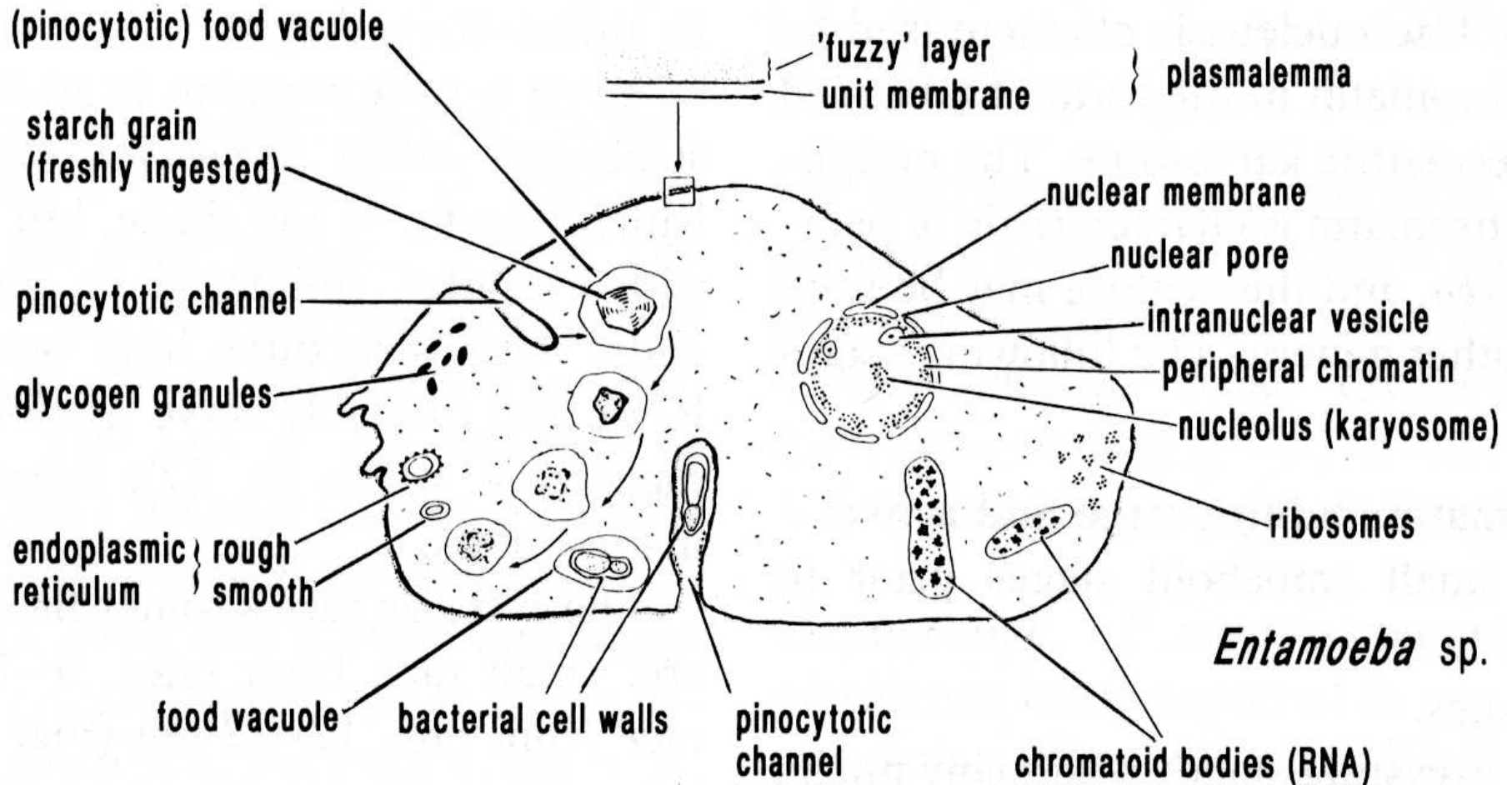
# Entamoeba histolytica – amebiosa

## Morfologie

Velikost trofozoitů *E. histolytica* se pohybuje od 20 do 40  $\mu\text{m}$ , v některých případech až 60  $\mu\text{m}$ . Trofozoiti se vyznačují rychlým, jednosměrným pohybem, kterého dosahují tvorbou prstovitých hyalinových panožek. Cytoplasma je jedne granulární s jedním jádrem obsahujícím karyosom. U formy „magna“ jsou časté cytopasmatické inkluze obsahující pohlčené erythrocyty.

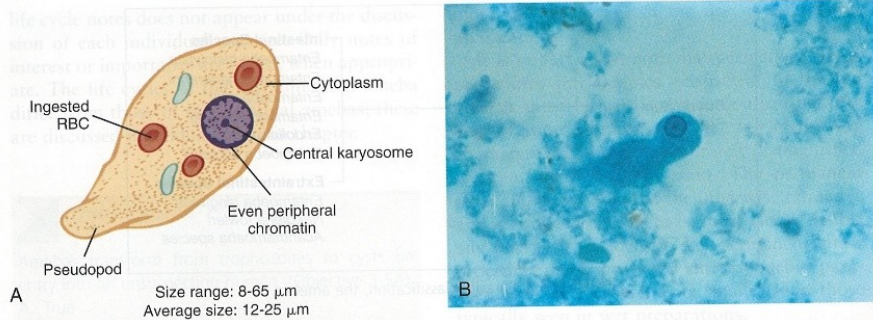
Cysty jsou sférické a dosahují velikosti od 8 do 22  $\mu\text{m}$ , průměrná velikost se však pohybuje v rozsahu od 12 do 18  $\mu\text{m}$ . Počet jader se pohybuje od 1 do 4, každém je patrný zřetelný centrální karyosom. Cytoplasma je jenmě granulární, typická je přítomnost chromatinového tělíčka

# Entamoeba histolytica

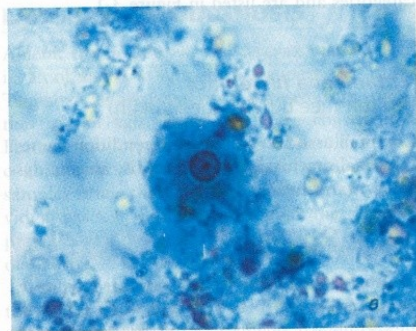


# Entamoeba histolytica

## trophozoit



**FIGURE 3-2** A, *Entamoeba histolytica* trophozoite. B, *Entamoeba histolytica* trophozoite. (B from Mahon CR, Lehman DC, Manuvelis G: *Textbook of diagnostic microbiology*, ed 4, St Louis, 2011, Saunders.)



**FIGURE 3-3** *Entamoeba histolytica* trophozoite showing typical central karyosome and even peripheral chromatin, resulting in a smooth nuclear perimeter (trichrome stain,  $\times 1000$ ). (Courtesy of WARD'S Natural Science Establishment, Rochester, NY; <http://wardsci.com>.)



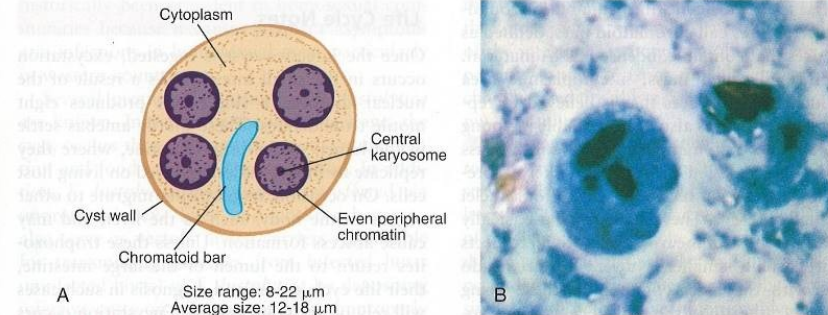
**FIGURE 3-4** Atypical *Entamoeba histolytica* trophozoite. Note eccentric karyosome (iron hematoxylin stain,  $\times 1000$ ). (Courtesy of WARD'S Natural Science Establishment, Rochester, NY; <http://wardsci.com>.)

**TABLE 3-1** *Entamoeba histolytica* Trophozoite: Typical Characteristics at a Glance

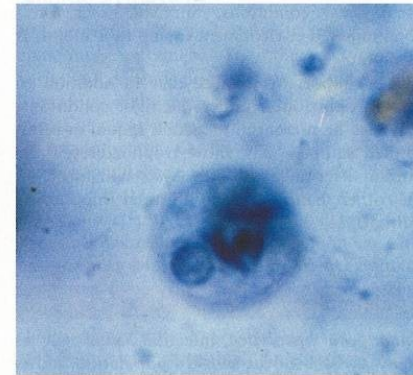
Parameters	Description
Size range	8-65 $\mu\text{m}$
Motility	Progressive, finger-like pseudopodia
Number of nuclei	One
Karyosome	Small and central
Peripheral chromatin	Fine and evenly distributed
Cytoplasm	Finely granular
Cytoplasmic inclusions	Ingested red blood cells

morphologic structure called **peripheral chromatin**. This peripheral chromatin is typically fine and evenly distributed around the nucleus in a perfect circle. Variations, such as uneven peripheral chromatin, may also be seen. Although the karyosome and peripheral chromatin appearance may vary, most trophozoites maintain the more typical features described. The invisible nucleus in unstained preparations becomes apparent when stained. Stained preparations may reveal

## cysta



**FIGURE 3-5** A, *Entamoeba histolytica* cyst. B, *Entamoeba histolytica*-*Entamoeba dispar* cyst. (B from Forbes BA, Sahm DF, Weissfeld AS: *Bailey & Scott's diagnostic microbiology*, ed 12, St Louis, 2007, Mosby.)



**FIGURE 3-6** *Entamoeba histolytica* cyst. Note single nucleus and prominent chromatoid bars (iron hematoxylin stain,  $\times 1000$ ). (Courtesy of WARD'S Natural Science Establishment, Rochester, NY; <http://wardsci.com>.)

**TABLE 3-2** *Entamoeba histolytica* Cyst: Typical Characteristics at a Glance

Parameter	Description
Size range	8-22 $\mu\text{m}$
Shape	Spherical to round
Number of nuclei	One to four
Karyosome	Small and central
Peripheral chromatin	Fine and evenly distributed
Cytoplasm	Finely granular
Cytoplasmic inclusions	Chromatoid bars, rounded ends in young cysts Diffuse glycogen mass in young cysts

ameba to exhibit this characteristic. Bacteria, yeast, and other debris may also reside in the cytoplasm, but their presence, however, is not diagnostic.

■ **Cysts.** The spherical to round cysts of *E. histolytica* are typically smaller than the trophozoites, measuring 8 to 22  $\mu\text{m}$ , with an average range of 12 to 18  $\mu\text{m}$  (Figs. 3-5 and 3-6; Table 3-2). The presence of a hyaline cyst wall helps in the recognition of this morphologic form. Young cysts characteristically contain unorganized chromatin

lightly staining fibrils located between the karyosome and peripheral chromatin. The *E. histolytica* trophozoite contains a finely granular cytoplasm, which is often referred to as having a ground glass in appearance. Red blood cells (RBCs) in the cytoplasm are considered diagnostic because *E. histolytica* is the only intestinal

# Entamoeba histolytica – amebiosa

## Systematika

Podkmen:

Třída:

Střevní druhy:

Sarcodina

Lobosea

**Entamoeba histolytica**

Entamoeba hartmani

Entamoeba coli

Entamoeba polecki

Entamoeba dispar

Entamoeba moshkovskii

Endolimax nana

Iodamoeba bütschlii

## Interakce

Entamoeba histolytica je jedinou známou patogenní amébou člověka. Rozsah symptomů onemocnění závisí na dvou faktorech. (1) Na lokalizaci parazita v lidském těle a na (2) rozsahu parazitární infekce.

# Améby - klasifikace

**Subphylum**  
Sarcodina

**Class**  
Lobosea

**Intestinal Species**

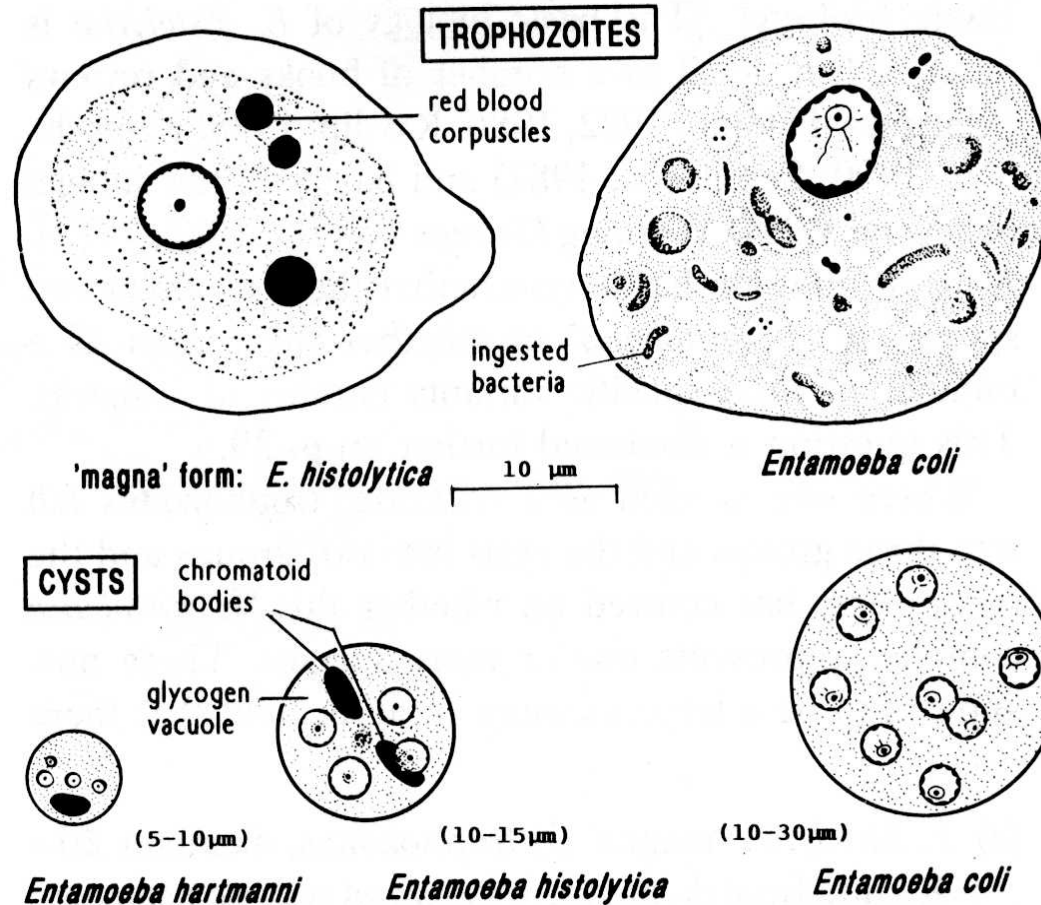
*Entamoeba histolytica*  
*Entamoeba hartmanni*  
*Entamoeba coli*  
*Entamoeba polecki*  
*Endolimax nana*  
*Iodamoeba bütschlii*

**Extraintestinal Species**

*Entamoeba gingivalis*  
*Naegleria fowleri*  
*Acanthamoeba species*



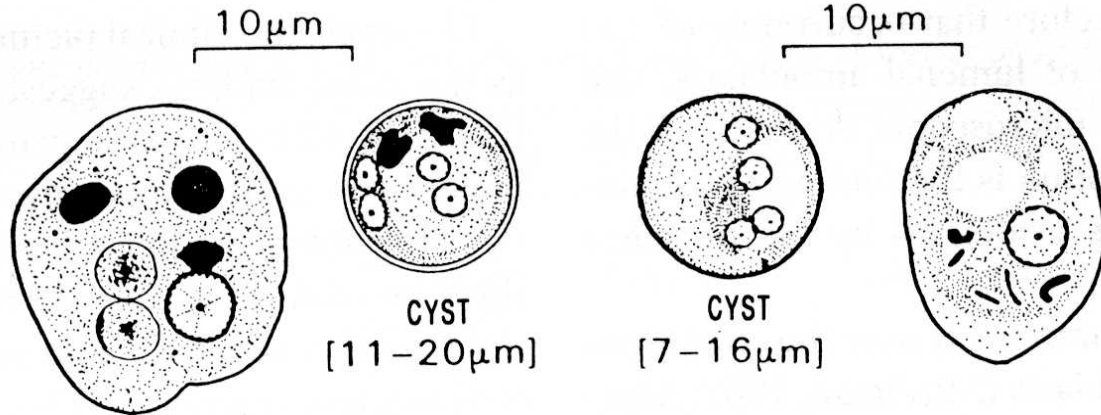
# Trofozoiti a cysty améb



**Fig. 3.3**

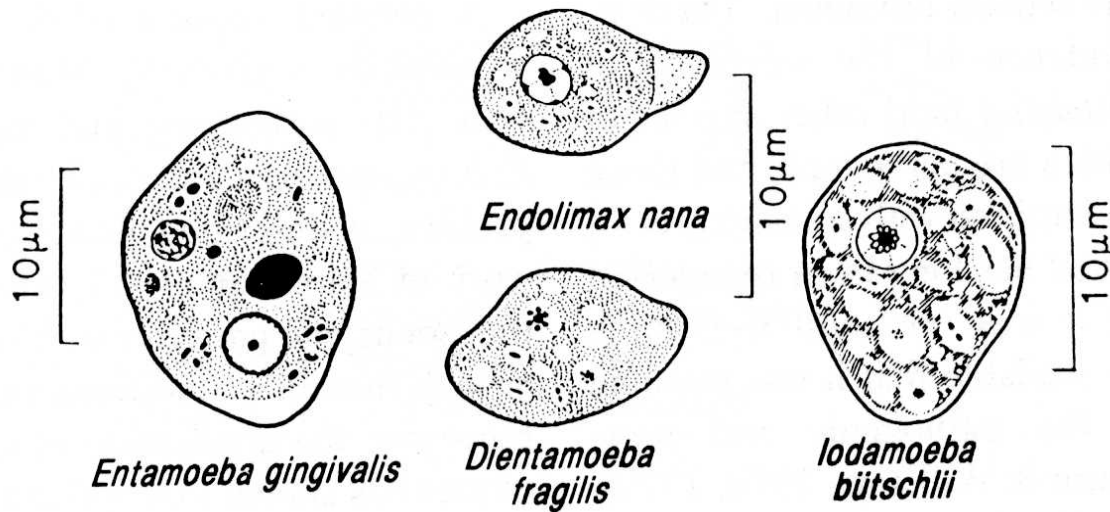
Comparison of *Entamoeba histolytica*, *E. coli* and *E. hartmanni*, parasitic in man. (Adapted from Hoare, 1959.)

# Trofozoiti a cysty améb



*Entamoeba invadens*

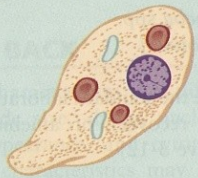
*Entamoeba moshkovskii*



# Améby střevní – srovnání druhů trofozoiti

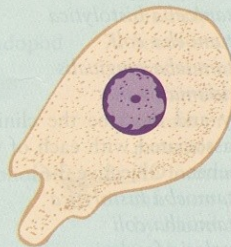
# cysty

FIGURE 3-2A. *Entamoeba histolytica* trophozoite



Size range: 8-65  $\mu\text{m}$   
Average size: 12-25  $\mu\text{m}$

FIGURE 3-7. *Entamoeba hartmanni* trophozoite



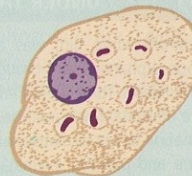
Size range: 5-15  $\mu\text{m}$   
Average size: 8-12  $\mu\text{m}$

FIGURE 3-9A. *Entamoeba coli* trophozoite



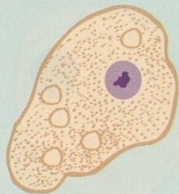
Size range: 12-55  $\mu\text{m}$   
Average size: 18-27  $\mu\text{m}$

FIGURE 3-12. *Entamoeba polecki* trophozoite



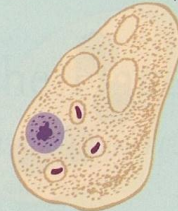
Size range: 8-25  $\mu\text{m}$   
Average size: 12-20  $\mu\text{m}$

FIGURE 3-14A. *Endolimax nana* trophozoite



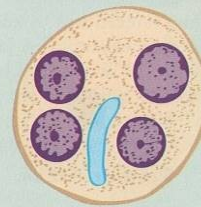
Size range: 5-12  $\mu\text{m}$   
Average size: 7-10  $\mu\text{m}$

FIGURE 3-16A. *Iodamoeba bütschlii* trophozoite



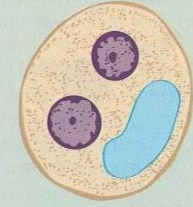
Size range: 8-22  $\mu\text{m}$   
Average size: 12-18  $\mu\text{m}$

FIGURE 3-5A. *Entamoeba histolytica* cyst



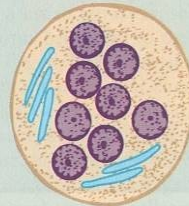
Size range: 8-22  $\mu\text{m}$   
Average size: 12-18  $\mu\text{m}$

FIGURE 3-8. *Entamoeba hartmanni* cyst



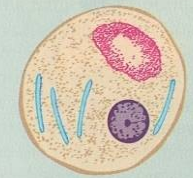
Size range: 5-12  $\mu\text{m}$   
Average size: 7-9  $\mu\text{m}$

FIGURE 3-11A. *Entamoeba coli* cyst



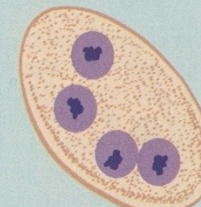
Size range: 8-35  $\mu\text{m}$   
Average size: 12-25  $\mu\text{m}$

FIGURE 3-13. *Entamoeba polecki* cyst



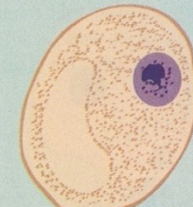
Size range: 10-20  $\mu\text{m}$   
Average size: 12-18  $\mu\text{m}$

FIGURE 3-15A. *Endolimax nana* cyst



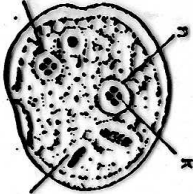
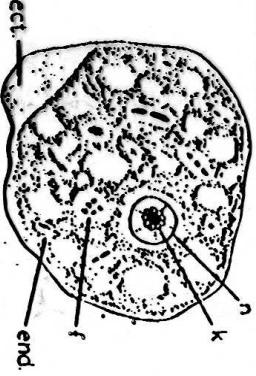
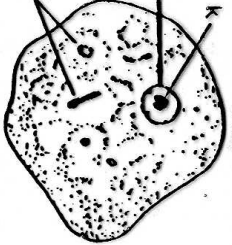
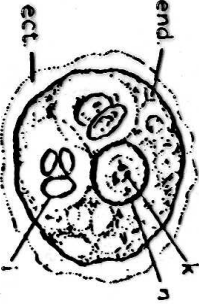
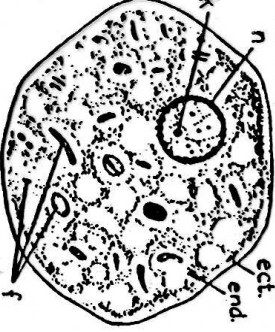
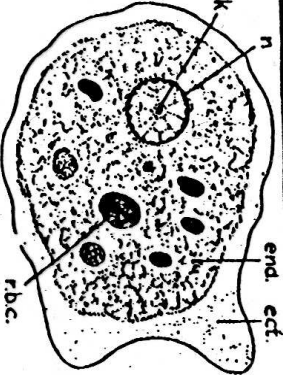
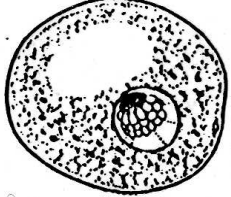
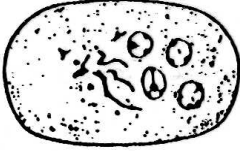
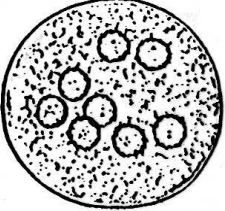
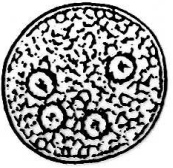
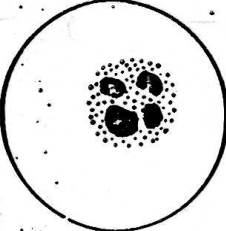
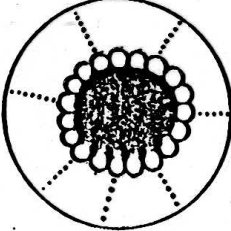

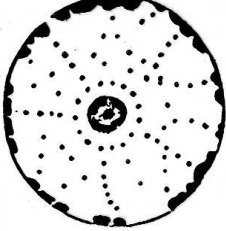
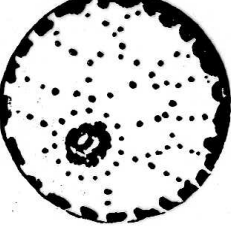
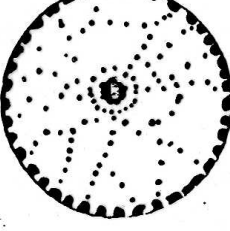
Size range: 4-12  $\mu\text{m}$   
Average size: 7-10  $\mu\text{m}$

FIGURE 3-17A. *Iodamoeba bütschlii* cyst

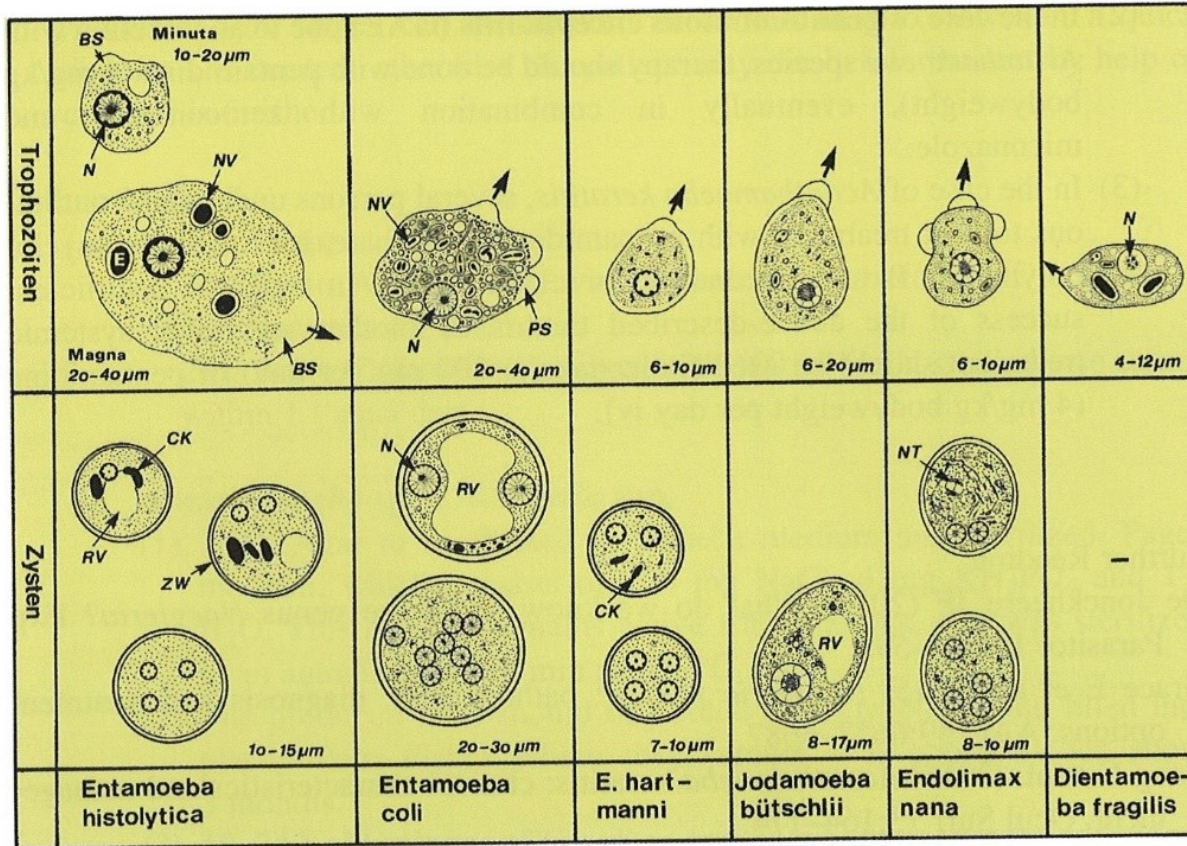


Size range: 5-22  $\mu\text{m}$   
Average size: 8-12  $\mu\text{m}$

# Entamoeba histolytica – amebiosa

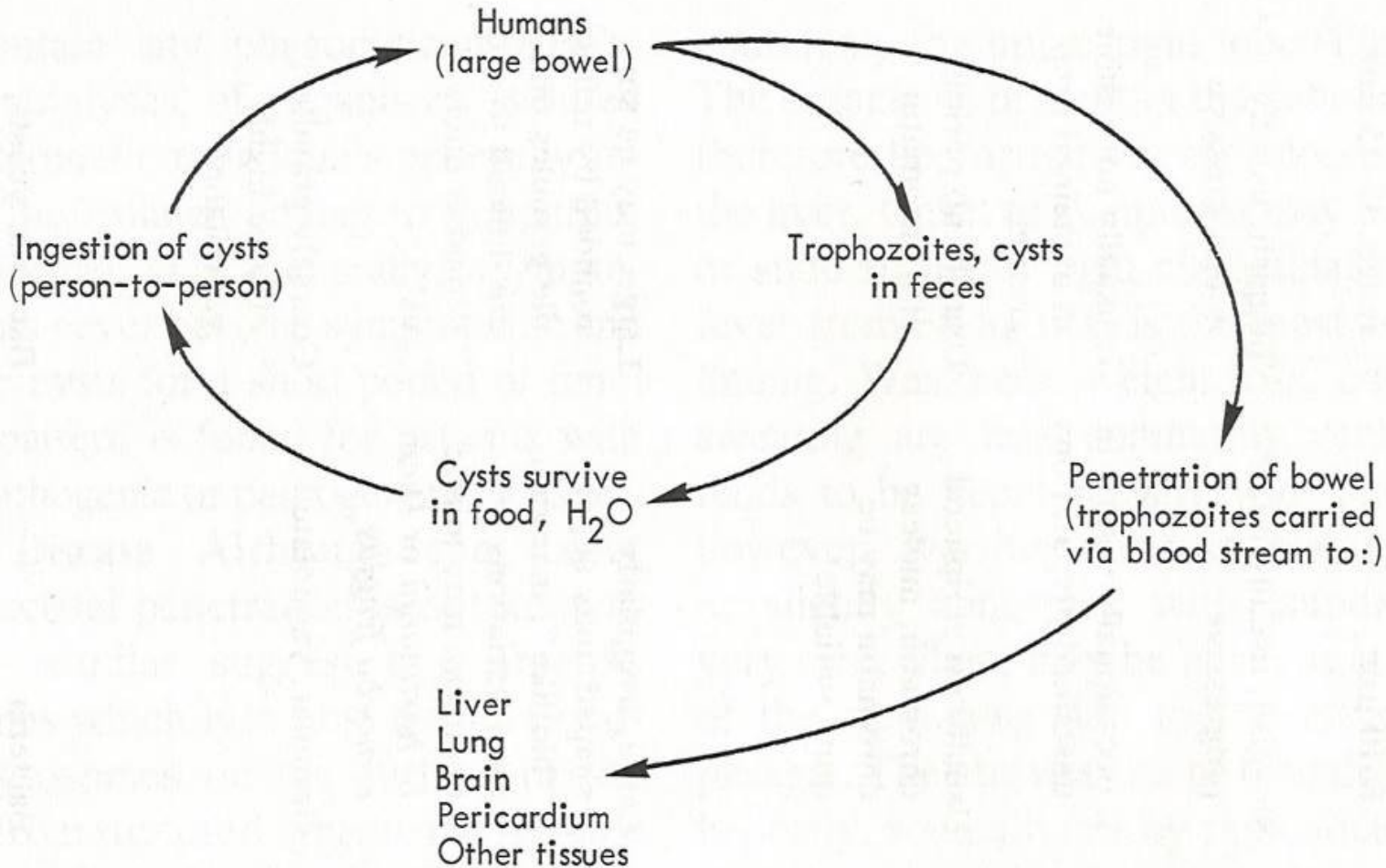
DIENTAMOEBIA FRAGILIS	IODAMOEBIA BÜTSCHLI	ENDOLIMAX NANA	ENTAMOEBIA GINGIVALIS	ENTAMOEBIA COLI	ENTAMOEBIA HISTOLYTICA	
						TROPHOZOITE
						CYST
						NUCLEUS

# Srovnání trofozoitů a cyst střevních améb (v relativní velikosti)



**Fig. 3.24** Diagrammatic representation of common amoebae found in human intestine (shown in relation to their size); species diagnosis is based on the shape and position of the nucleolus; movement occurs in direction of the *arrows*. *BS* special pseudopodium (only one is formed); *CK* chromatidial body (reserve material); *E* erythrocyte of humans (enclosed in an food vacuole); *N* nucleus; *NT* nucleus during division; *NV* food vacuole; *PS* pseudopodia (in species where several are formed); *RV* vacuole containing reserve material (reacts on iodine coloration); *ZW* cyst wall

# Entamoeba histolytica – životní cyklus



Life cycle of *Entamoeba histolytica*.

# Entamoeba histolytica

## schéma životního cyklu

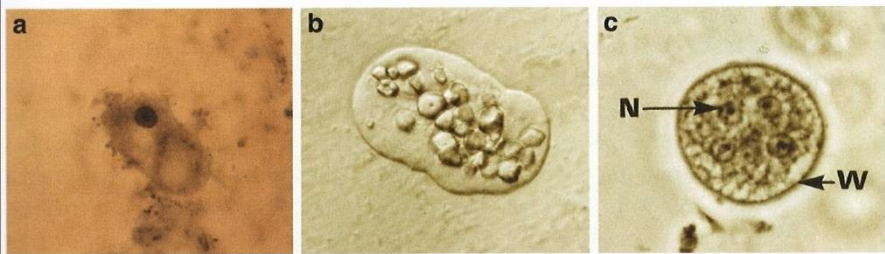
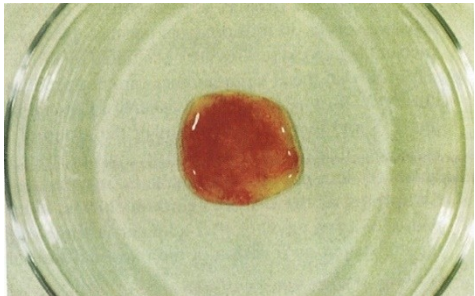


Fig. 3.19 *Entamoeba histolytica*: light micrographs of a minuta stage (a), of a magna stage (b) and of a cyst (c); N nucleus; W cyst wall



Section through a human liver showing several, yellowish abscesses

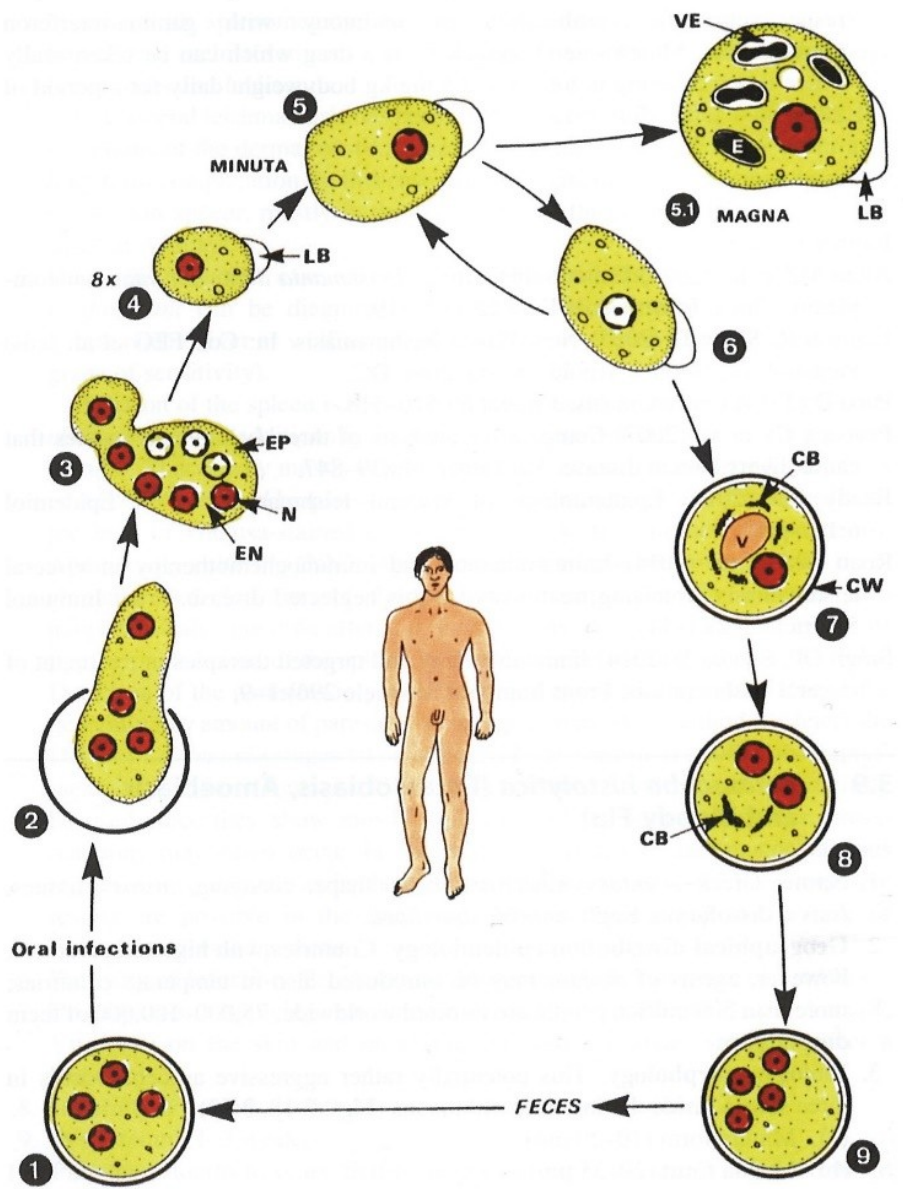


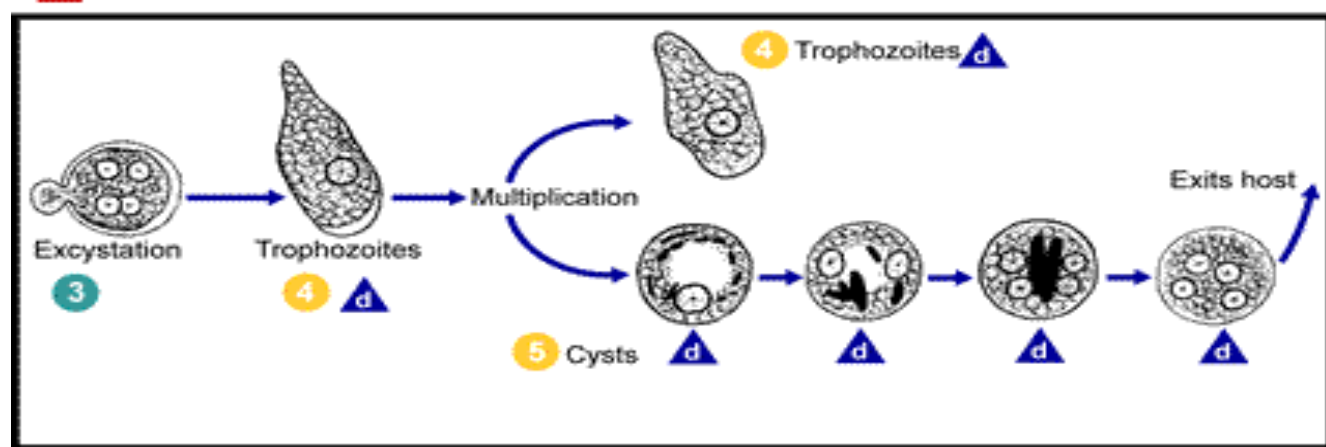
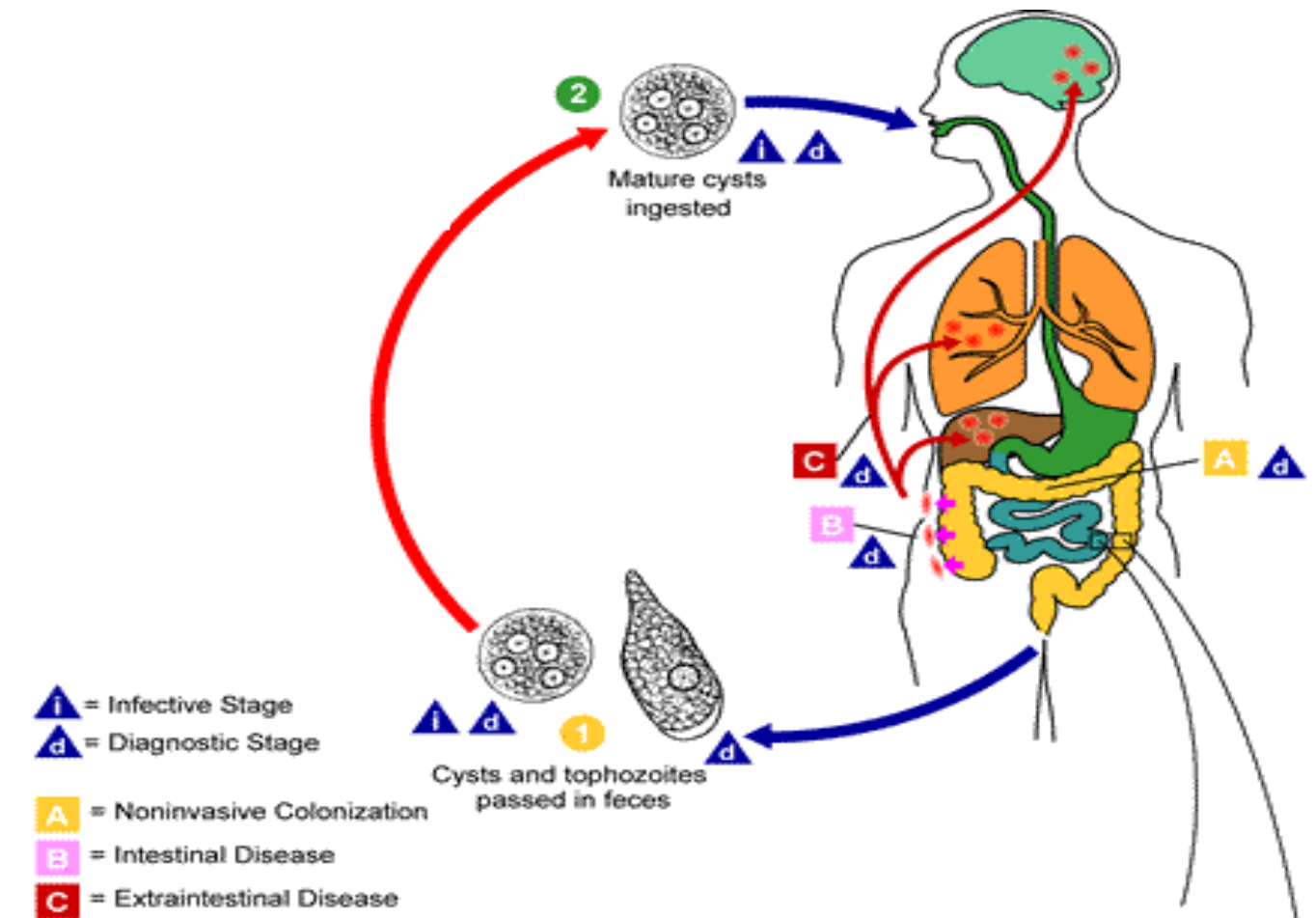
Fig. 3.18 Diagrammatic representation of the life cycle of *Entamoeba histolytica*, which starts when humans ingest four nuclei-containing cysts in contaminated food. CB crystalline body; CW cyst wall; E erythrocyte; EN endoplasm; LB lobopodium; N nucleus; V vacuole; VE digestion of erythrocytes in an inner food vacuole

# Entamoeba histolytika – amebiosa

## Životní cyklus

1. Cysty se 4 jádry (metacysty) jsou pozřeny ústy.
- 2 – 4. Po extystaci v tenkém střevě se jak cytoplasma, tak jádra dělí a formuje se 8 malých jednojaderných trofozoitů.
- 5 – 6. Zralí trofozoiti (tj forma minuta) se binárním dělením množí
- 5.1. Některé z forem „minuta“ se mohou měnit v tzv. formu „magna“, které proniká hluboko do střevní sliznice a krví může být zanešena do jater, plic, mozku, kde se stává zdrojem závažných nákaz (abscesů).  
Forma magna se vyskytuje ve formě akutní nákazy, cysty nevytváří.  
Onemocnění – amébová dysenterie – se projevuje krvavými průjmy, které mohou vést až k vyčerpání a smrti. Akutní fáze onemocnění většinou přechází do chronické.  
Ve zvrhodovatělé stěně střeva někdy vzniká amébový ggranulom (améboom).  
Mimostřevní např. jaterní komplikace – amébová žloutenka (amébová hepatitis).
7. Vznik jednojaderných cyst (precysta) obsahujících chromatidové tělísko a často velkou vakuolu s glykogenem – chromidie.
8. Formování cyst – patrné dvě jádra a chromidie
9. Cysty se 4 jádry (metacysty), které jsou vylučovány stolicí a jsou infekční pro člověka.





# Entamoeba histolytica – amebiosa

## Asymptomatická forma onemocnění

Tento průběh onemocnění je důsledkem působení těchto tří faktorů: (1) nízká virulence kmene cizopasníka, (2) nízká inokulační dávka cizopasníka a (3) imunitní systém člověka je intaktní. Améby se mohou rozmnožovat, ale člověk nemá klinické příznaky onemocnění.

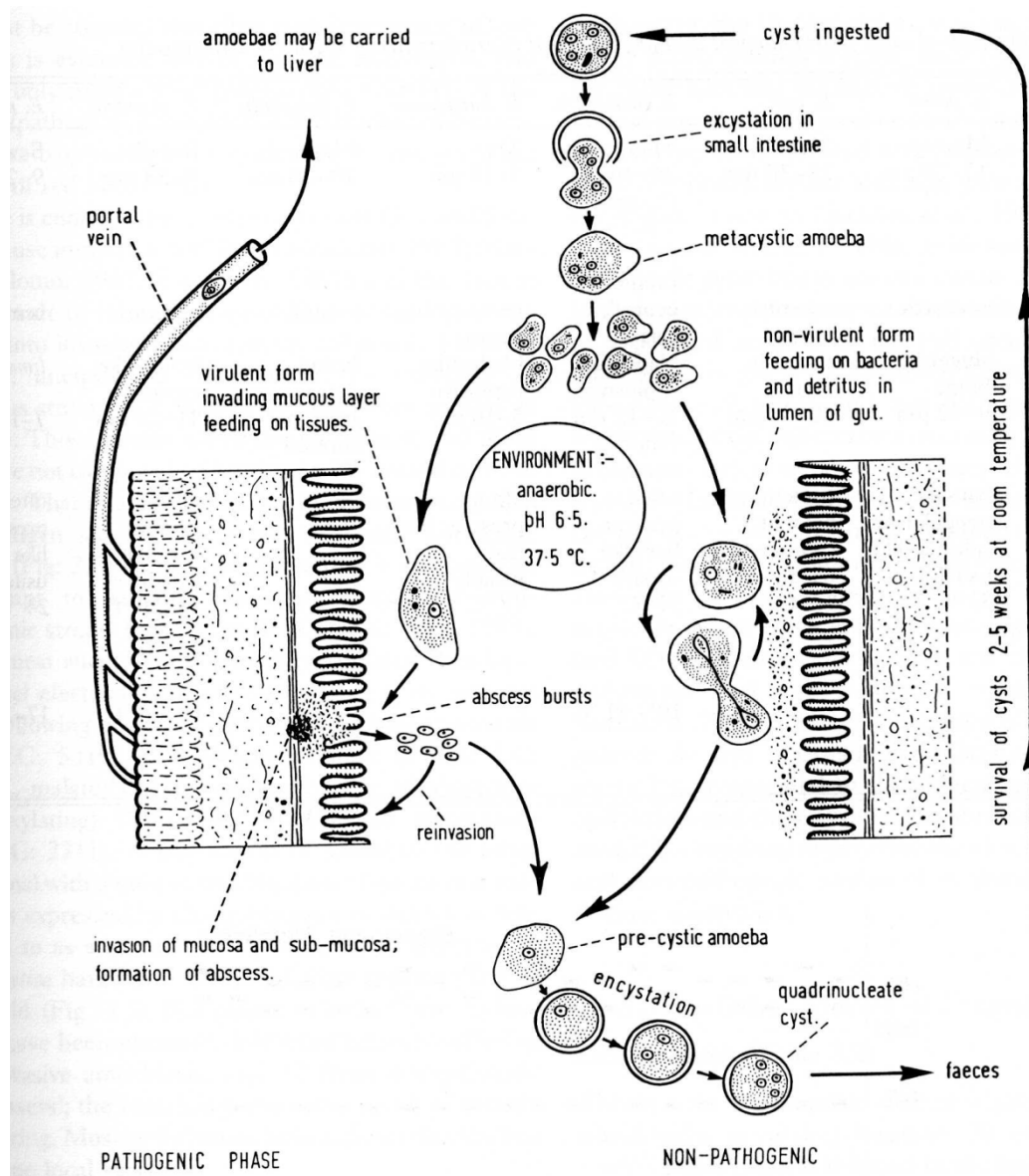
## Symptomatická intestinální amoebiosa

Pacienti trpící amébovou kolitidou mají tyto symptomy onemocnění: průjem, bolesti břicha, chronické hubnutí, anorexie a celkovou vyčerpanost. Často se vyvíjí sekundární bakteriální infekce, která vzniká v důsledku ulcerací střeva, slepého střeva a konečníku. Některé případy jsou provázeny úpornými průjmy – amébová dyzentérie. Ve stolici se vyskytuje krev, hnis a hlen.

## Symptomatická extraintestinální amoebiosa

Vzniká v důsledku migrace trofozoitů *E. histolytica* do různých orgánů. Nejčastěji se tvoří abscesy v játrech, kde obvykle postihují pravý lalok jaterní. Pacienti mají často příznaky připomínající jiná jaterní onemocnění. Průvodními jevy jsou: nevolnost, ztráta váhy, zvracení, průjem. Mimo jater mohou trofozoiti pronikat také do jiných orgánů, např. plíce, osrdečník, slezina, kůže, mozek, kde jsou příčinou dalších orgánových komplikací.

# Entamoeba histolytica - patogenita



# Entamoeba histolytica – amebiosa

## Diagnostika

1. Klinické příznaky onemocnění
2. Nález trofozoitů nebo cyst ve stolici
3. Kultivace trofozoitů ze stolice
4. Serologicko imunologické metody  
(ELISA, IHA – nepřímá hemaglutinace, GDP- difúzní gelová precipitace a IIF – nepřímá imunofluorescence)

## Entamoeba histolytica – amebiosa

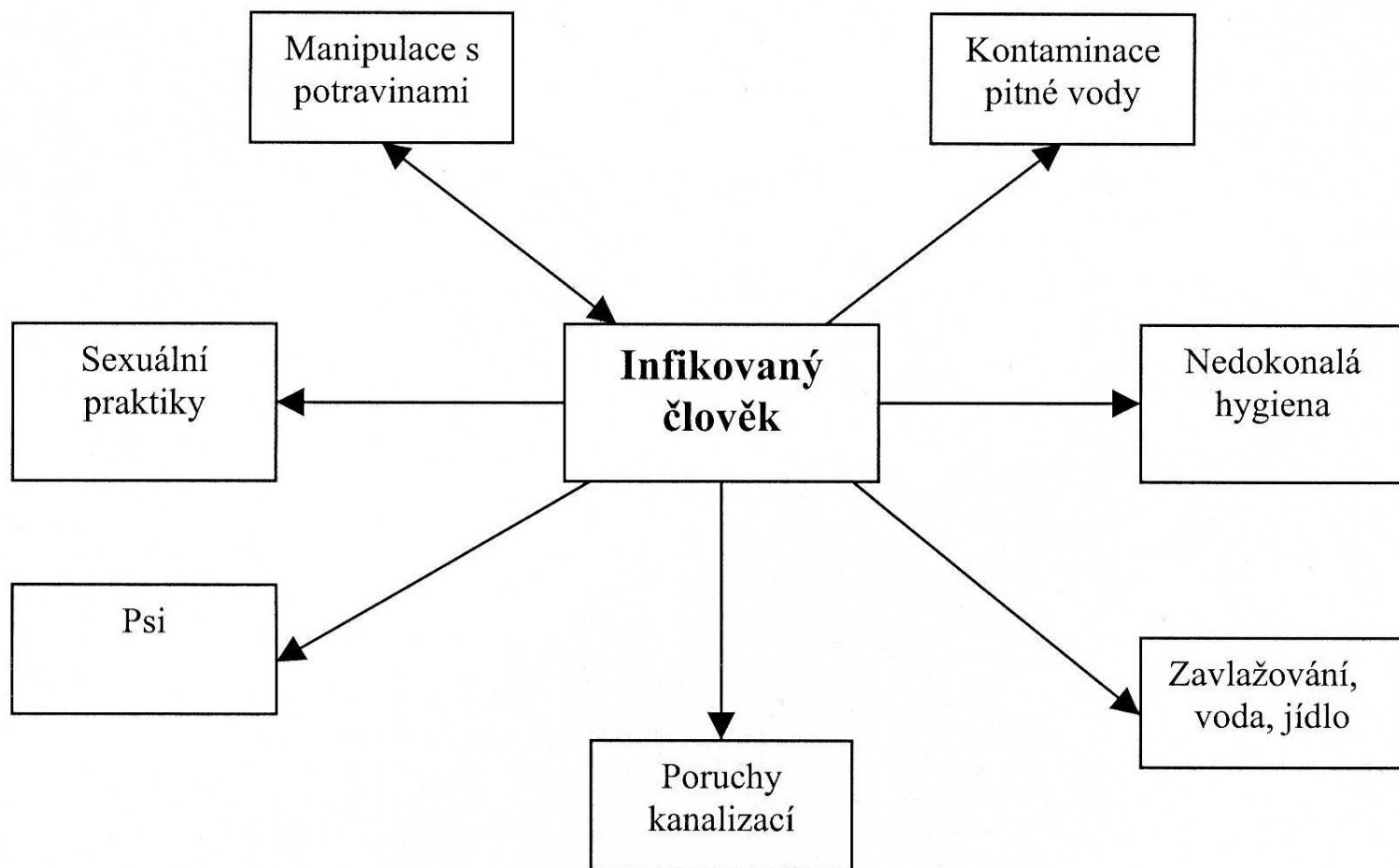
### Epidemiologie

Jak bylo již uvedeno, infekce lidí *E. histolytica* dosahuje v celosvětovém měřítku 10-12% a po malárii a schistosomiose je třetí nejčastější příčinou úmrtí na parazitární infekce. Mimo tropická a subtropická oblast se onemocnění vyskytuje také v oblastech mírného a chladnějšího klimatu; např. Aljaška, Rusko, Kanada. V oblastech kde jsou lidské fekálie používány jako hnojivo na pole, oblasti s nízkou úrovní hygieny a zdravotnictví, věznice, ústavy pro mentálně postižené a denní stanice bezdomovců vytváření příznivé podmínky pro udržování a šíření tohoto cizopasníka. Parazit je rovněž velmi rozšířený v komunitách homosexuálů, kde je zejména v západních zemích častou příčinou asymptomatických infekcí mužů.

Existuje několik způsobů přenosu améby: ingesce infekčního stádia, cysty, nastává nejčastěji při požití kontaminované vody, jídla, případně pochází ze špinavých rukou. *E. histolytica* se rovněž přenáší při některých sexuálních praktikách prováděných bez ochrany. Mouchy a švábi častou slouží jako vektorů přenášející cysty na nechráněnou potravu lidí. Dalším zdrojem infekcí je kontaminace vodních zdrojů.

## Entamoeba histolytika – amebiosa

V dnešní době existuje řada způsobů prevence a ochrany vůči infekci tímto druhem cizopasníka. Tyto metody jsou založeny na dobré znalosti způsobů šíření a přenosu améby.



## Entamoeba histolytica – amebiosa

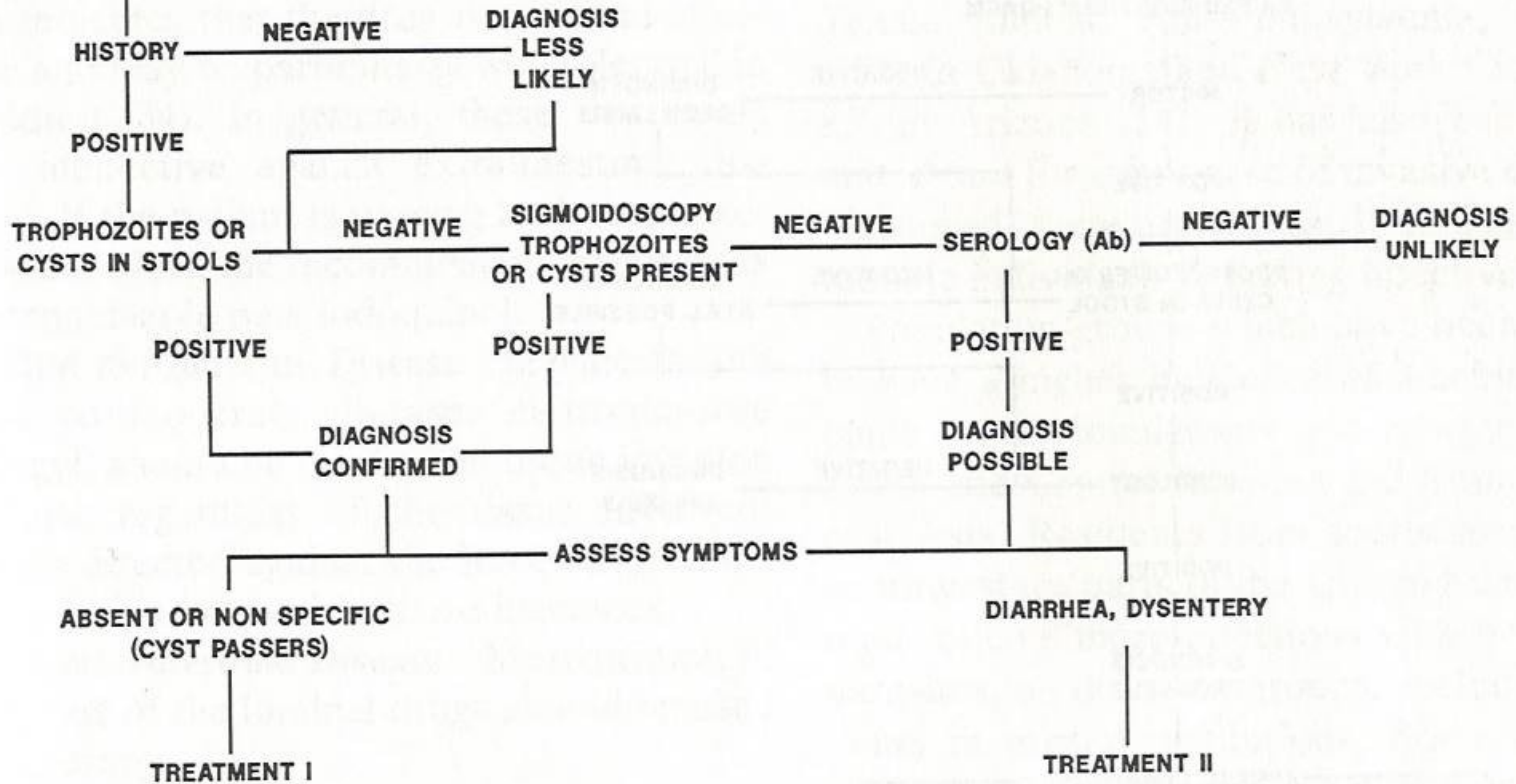
Preventivní opatření lze shrnout do následujících několika bodů:

- 1) úprava pitné vody s cílem usmrtit nebo odfiltrovat cysty
- 2) důsledná hygiena ve spojitosti s používáním záchodu
- 3) důsledné vodovodní a odpadní vody
- 4) ochrana potravin před kontaminací
- 5) eliminace rezervoárových hostitelů
- 6) léčení nemocných

# Algoristmus diagnostiky střevní amebiasy

## AMEBIASIS INTESTINE

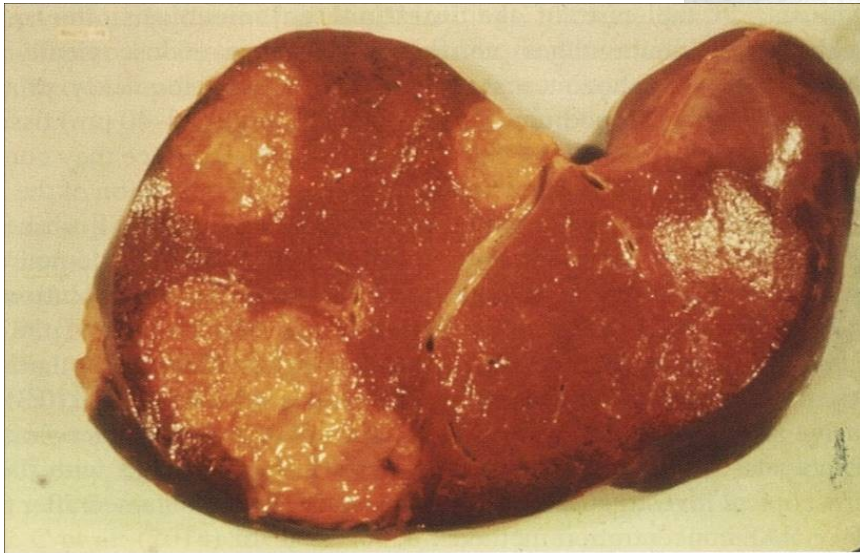
- DIARRHEA
- DYSENTERY
- *E HISTOLYTICA* IN STOOLS



ALGORITHM 2.1 Intestinal amebiasis.



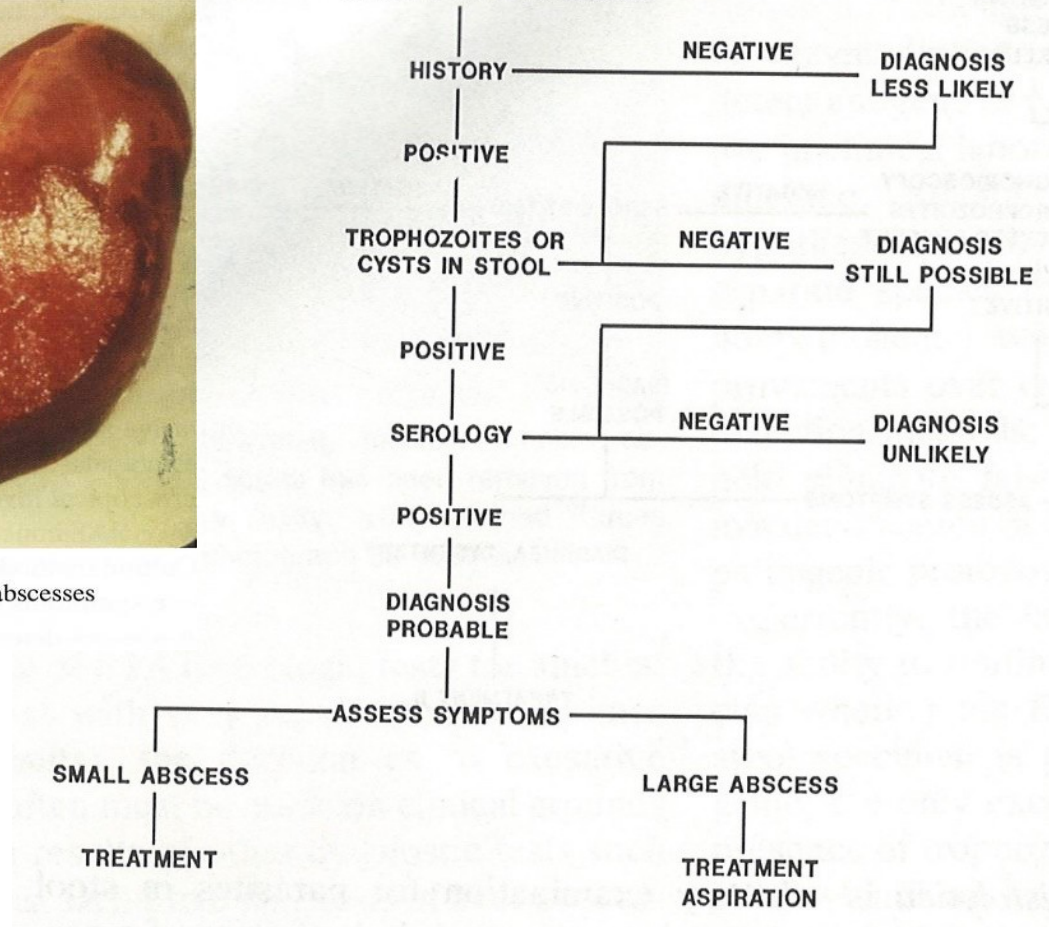
# Algorismus diagnostiky jaterního absesu



Section through a human liver showing several, yellowish abscesses

## AMEBIC LIVER ABSCESS

- FEVER
- LIVER ENLARGEMENT
- LIVER TENDERNESS
- LIVER FILLING DEFECT
- RAISED RIGHT DIAPHRAGM



## Entamoeba histolytica – amebiosa

### Léčení

Léčení lze doporučit jak v případě asymptomatické intestinální amebiózy tak v případě symptomatické a extraintestinální formy onemocnění. U chronických nosičů se doporučuje použití léčení furamidem, u případů kdy dochází cyst spolu s trofozoity lze použít metronidazol.

Způsob léčby je rovněž závislý na klinickém průběhu nemoci. Pacienti s akutní dyzentérií dobře snášejí léčbu dehydroemetinem. Flagyl (metronidazol) nebo chlorochin a dehydroemetin se doporučuje taky u pacientů s jaterními abscesy.

## Entamoeba histolytica – amebiosa

### Zástupci

Druh	rozšíření	velikost	přenos	patogenita
Entamoeba histolytica	kosmopolitní	20 - 40	cysta	ano
Entamoeba hartmani	kosmopolitní	3 - 10	cysta	ne
Entamoeba coli	kosmopolitní	18 - 27	cysta	ne
Entamoeba polecki	kosmopolitní	12 - 20	cysta	mírná
Entamoeba dispar	kosmopolitní	20 - 40	cysta	mírná
Entamoeba moshkovskii	kosmopolitní	9 - 29	cysta	?
Entamoeba gingivalis	kosmopolitní	8 - 20	ne	ne
Endolimax nana	kosmopolitní	6 - 15	cysta	ne
Iodamoeba bütschlii	kosmopolitní	4 - 10	cysta	ne

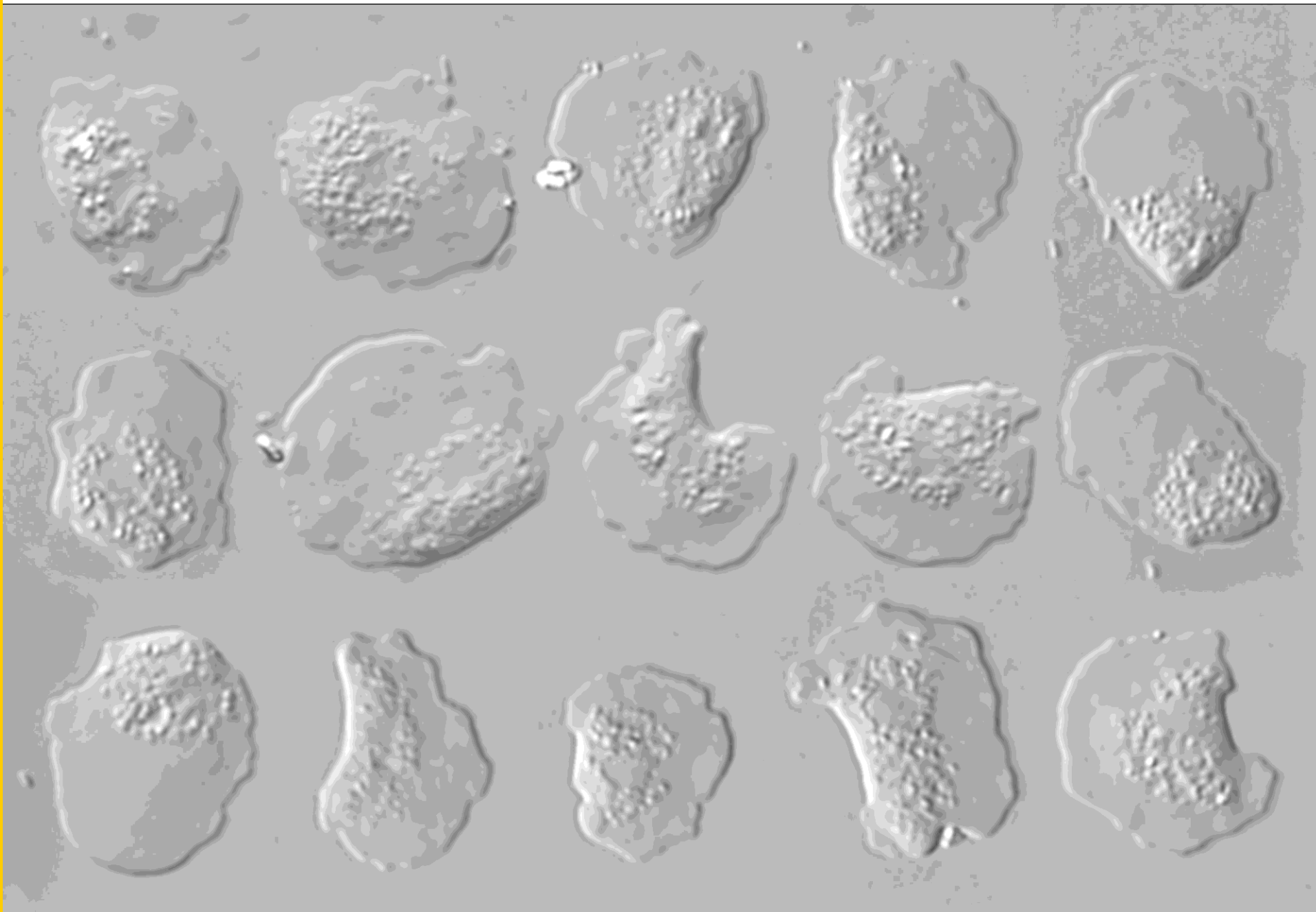
# **Volně žijící améby: 1) Excavata – Heterolobosea – Naegleria 2) Amebozoa – Lobosa - Acanthamoeba**

## **Volně žijících améby jako patogeni člověka**

Volně žijící améby jsou nedílnou součástí vnějšího prostředí a dříve jim nebyla věnována téměř žádná pozornost. V 50. letech byly považovány za laboratorní kuriozitu, neboť byly nalezeny v tkáňových kulturách pocházejících z ledvin opic, které sloužily k růstu viru polomyelitidy. Později v 60. letech byly poprvé zjištěny v respiračním traktu člověka a teprve po roce 1965 jim začala být věnována pozornost, neboť se podařilo prokázat jejich souvislost se smrtí lidí v Austrálii, USA a v Československu.

Doposud bylo zaznamenáno asi 200 úmrtí lidí způsobené těmito amébami v důsledku jejich průniku do centrálního nervového systému člověka. Největší počet 144 případů je přičítáno druhu *Naegleria fowleri*, zbývající část je působena amébami rodu *Acanthamoeba* (40 případů) a druhem *Balamuthia mandrillaris* (16 případů). Je zřejmé, že tyto améby disponují velikým patogenním potenciálem a mohou za zatím ne zcela známých okolností působit smrtelná onemocnění lidí.

# Model parasites group: free living amoebae



# Obecná charakteristika

- jednobuněční, nepigmentovaní, primitivní
- nemají Golgiho aparát
- peroxisomy obvykle přítomny
- mitochondrie s plochými nebo diskovitými kristami
- vzácně jsou přítomny hydrogenosomy
- 1 – 4 bičíky avšak bez mastigonem
- některé druhy ve formě améby i s bičíky
- sladkovodní i mořští zástupci
- někteří jsou fakultativními cizopasníky

Zástupci: Naegleria, Tetramitus, Vahlkampfia  
Acanthamoeba, Balamuthia

# Volně žijící améby

Současná klasifikace těchto améb je založena na těchto znacích:

- 1) struktura jádra
- 2) velikost trofozoita
- 3) tvar pseudopodií
- 4) počet jader
- 5) struktura cysty
- 6) sexuální reprodukce
- 7) formace bičíkatých stádií
- 8) antigenní charakter
- 9) typ isoenzymové migrace
- 10) typ media umožňující kulturu in vitro
- 11) tolerance a preference teploty

## **Naegleria fowleri**

Naegleria fowleri je původcem primární amébové meningoencefalidy (PAM) člověka a předpokládá se její výskyt také u jiných hostitelů. Původně byla identifikována jako N. gruberi, avšak tento druh volně žijící améby se vyznačuje neschopností růstu při tělní teplotě typické pro savce.

### **Hostitelé**

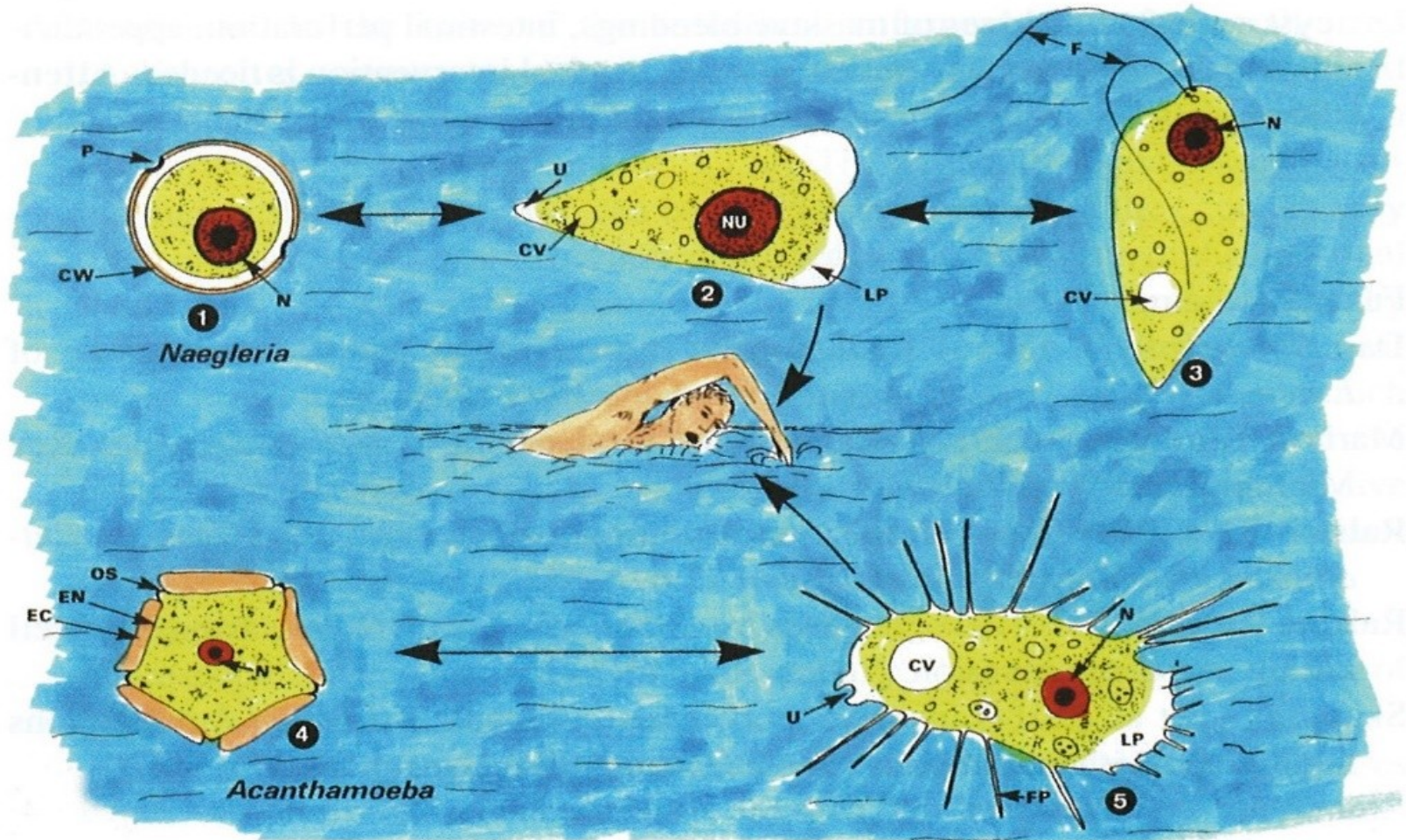
Člověk je považován za nejdůležitějšího hostitele. Lze však předpokládat malou hostitelskou specifickou této améby.

### **Rozšíření**

Kosmopolitní. Nákazy lidí byly dosud zjištěny v Severní Americe, západní Evropě, Africe, Japonsku a Austrálii. Největší dosavadní epidemie byla dokumentována z Československa, kde v letech 1965 až 1969 došlo k úmrtí 16 lidí.



# Schéma vývojových stádií *Naegleria* a *Acanthamoeba*



**Fig. 3.22** Diagrammatic representation of the developmental stages of *Naegleria* and *Acanthamoeba* species. *CV* contractile vacuole; *CW* cyst wall; *EC* outer cyst wall; *EN* inner cyst wall; *FP* filopodium; *F* flagellum; *LP* lobopodium; *N* nucleus; *NU* nucleolus; *OS* ostiole; *P* pore; *U* uroid=posterior pole

# Naegleria fowleri

## Morfologie

Trofozoiti těchto améb jsou podlouhlého tvaru a dosahují velikosti od 8 až 22 $\mu$ m. Přední konec je obvykle poněkud širší. Pohybem připomínají pohyb slimáka od čehož pochází označení „Limax“.

Bičíkatá forma dosahuje velikosti 7 až 15 $\mu$ m. Oba bičíky začínají na předním konci a jsou organelou pohybu.

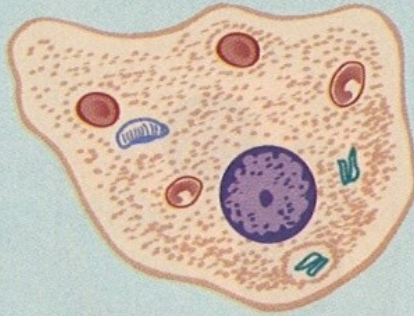
Cysty měří od 9 do 12 $\mu$ m a jsou oválného tvaru s relativně silnou stěnou.

## Životní cyklus

Množení probíhá formou binárního dělení, nejsou zde žádná pohlavní stádia. Není známo, které stádium má schopnost pronikat do organismu savců včetně člověka. Předpokládá se, že životní cyklus probíhá za normálních okolností ve vnějším prostředí. Člověk přichází do kontaktu s touto amébou při plavání a koupání v kontaminované vodě. Trofozoiti pronikají do těla přes nosní sliznici a migrují do mozku, kde působí rychlou destrukci napadené tkáně. Předpokládá se, že některé infekce mohou být rovněž způsobeny vdechnutím cyst. Mechanismus a místo transformace vdechnuté cysty v trofozoita však není znám.

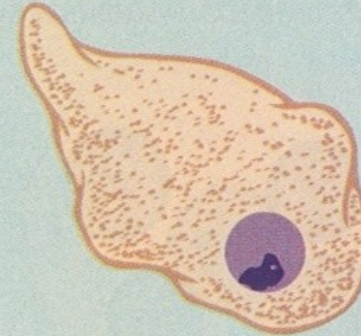
# Mimostřevní améby

**FIGURE 3-18.** *Entamoeba gingivalis* trophozoite



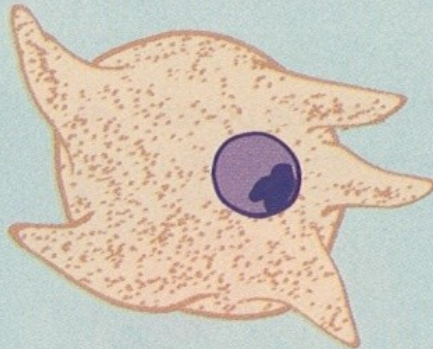
Size range: 8-20  $\mu\text{m}$

**FIGURE 3-19.** *Naegleria fowleri* ameboid trophozoite



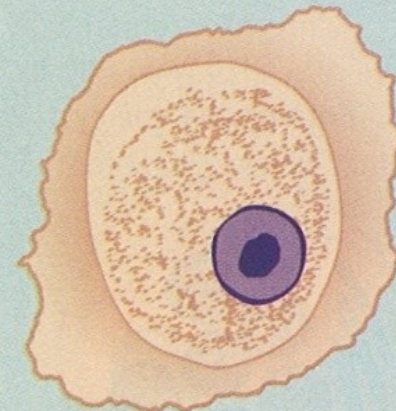
Size range: 8-22  $\mu\text{m}$

**FIGURE 3-22.** *Acanthamoeba* spp. trophozoite



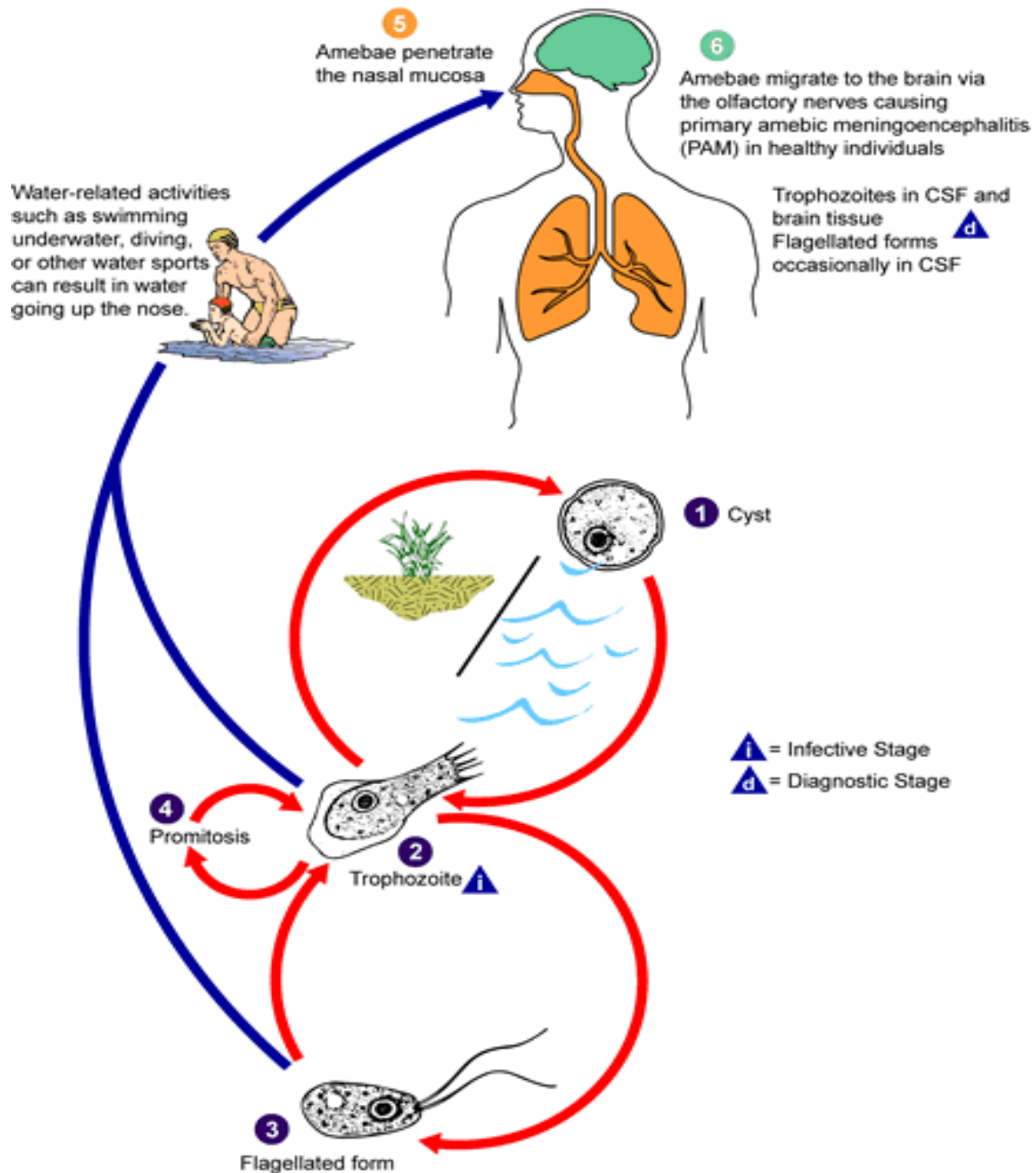
Size range: 12-45  $\mu\text{m}$   
Average size: 25  $\mu\text{m}$

**FIGURE 3-24.** *Acanthamoeba* spp. cyst

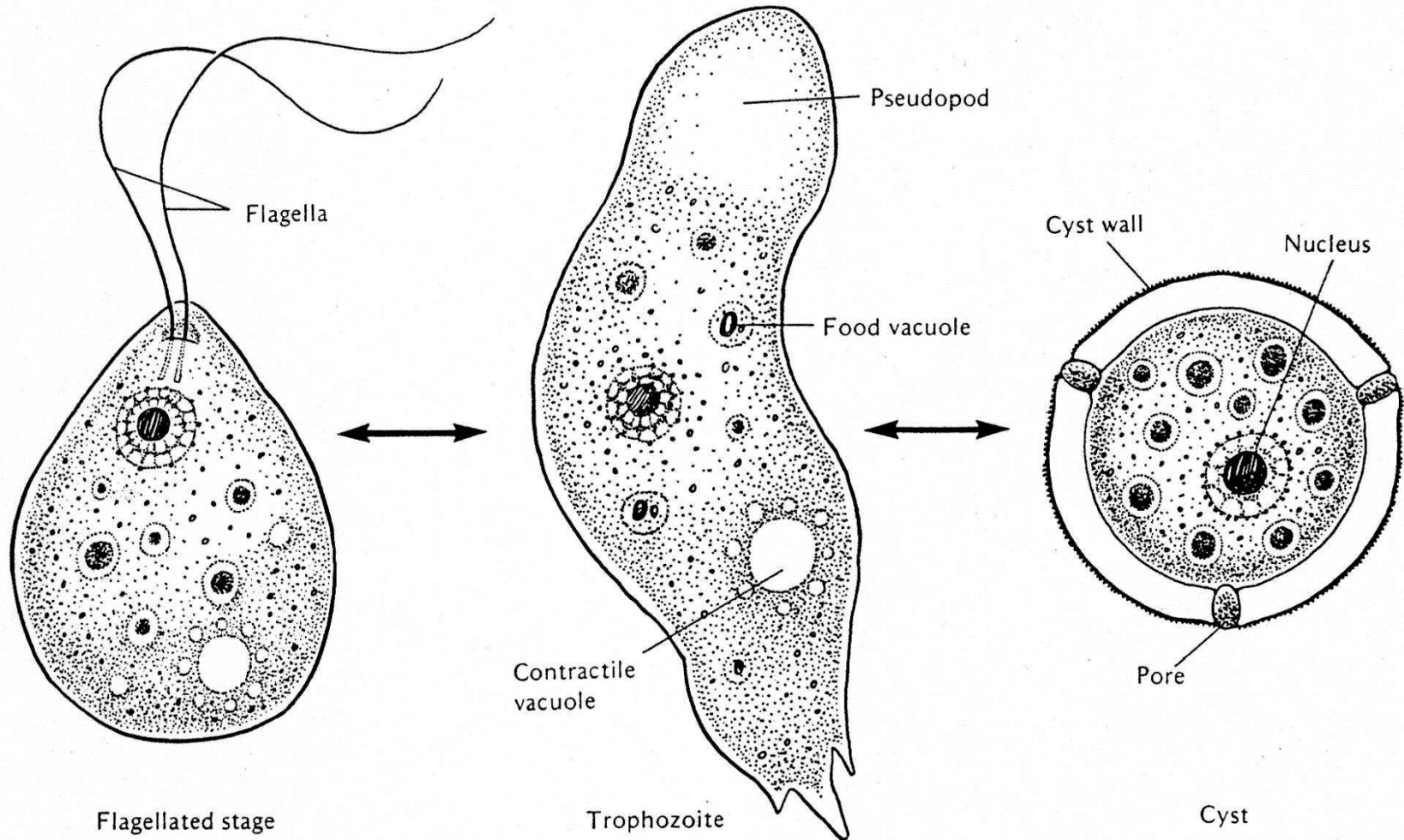


Size range: 8-25  $\mu\text{m}$

# *Naegleria fowleri*

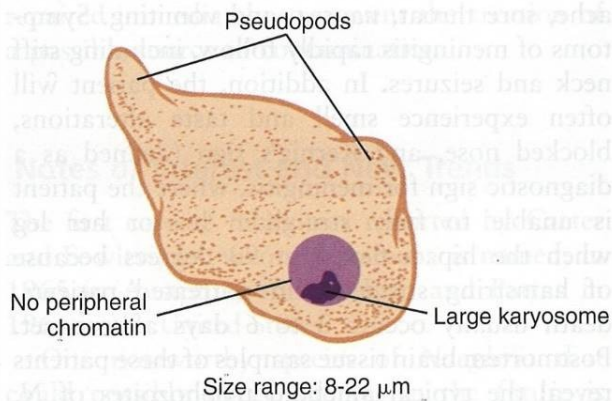


# Naegleria fowleri

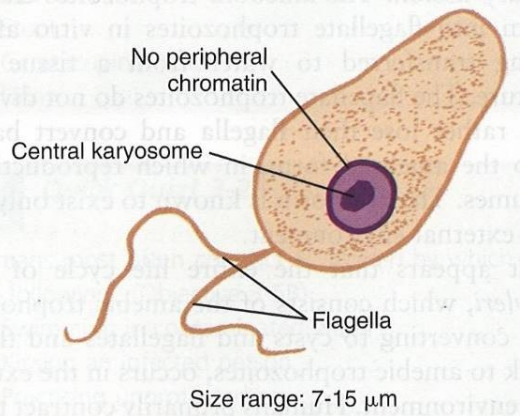


**FIGURE 8.1** The life cycle and morphology of *Naegleria fowleri*: flagellated form, trophozoite, cyst.

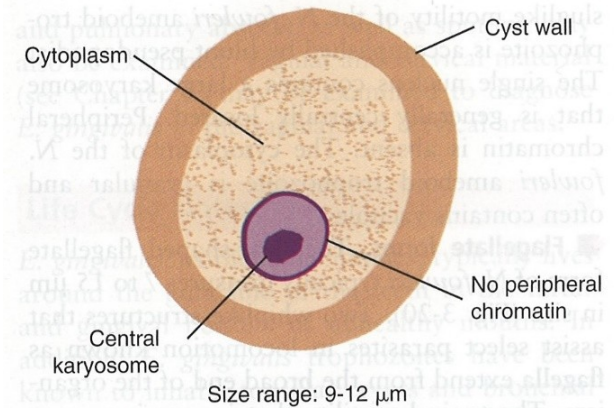
# Neagleria fowleri – 3 formy



**FIGURE 3-19** *Naegleria fowleri* ameboid trophozoite.

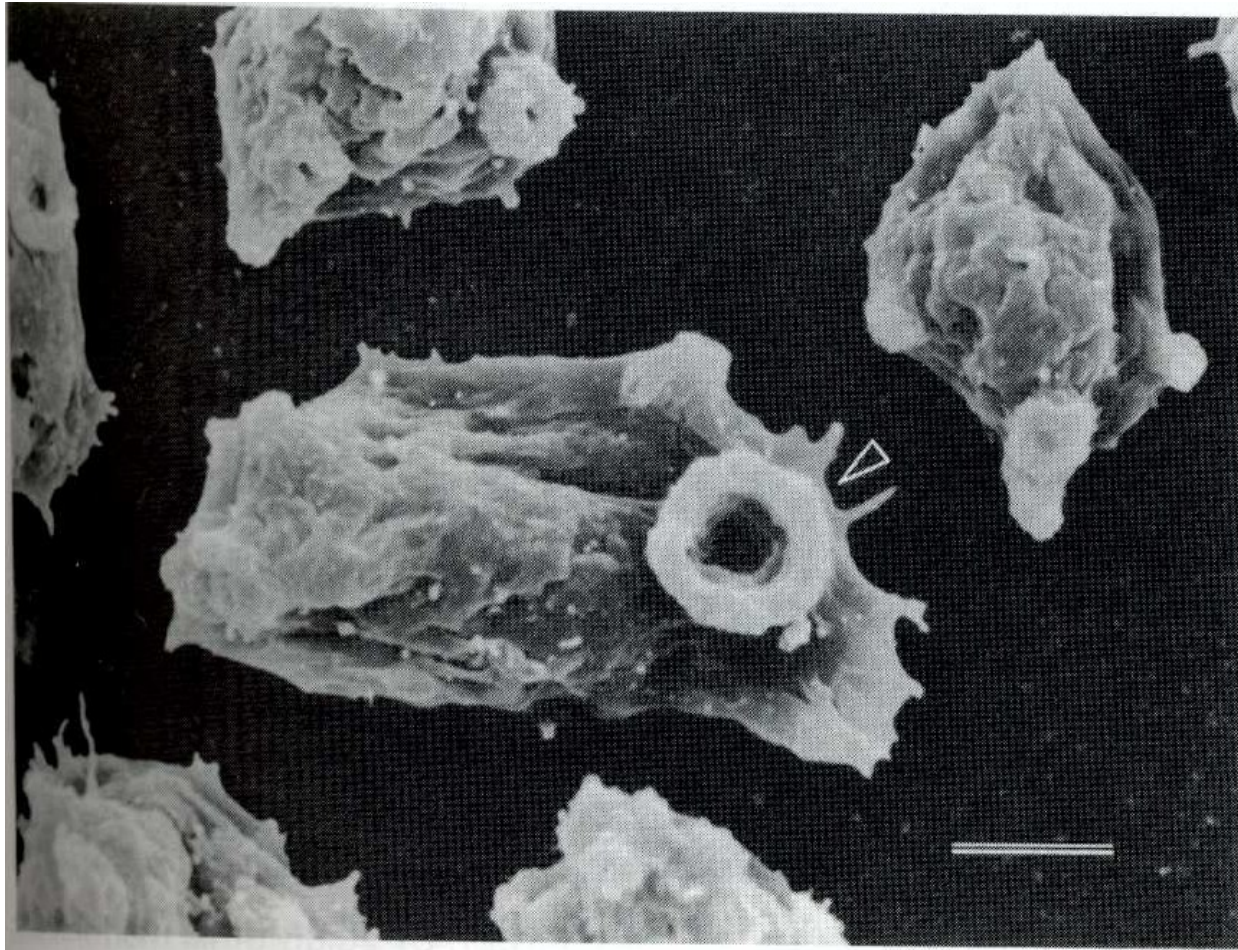


**FIGURE 3-20** *Naegleria fowleri* flagellate form.

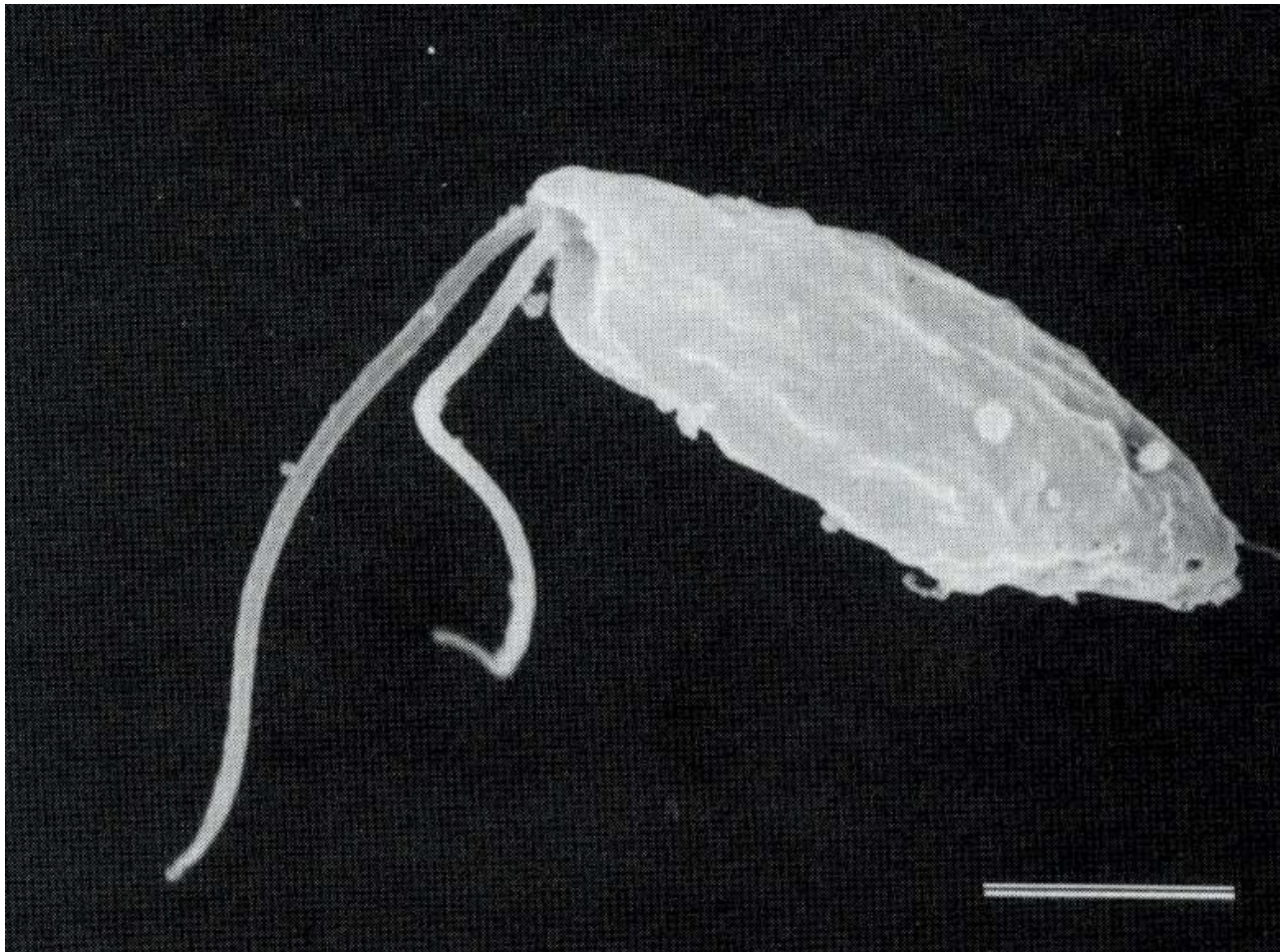


**FIGURE 3-21** *Naegleria fowleri* cyst.

# Naegleria fowleri - trofozoit

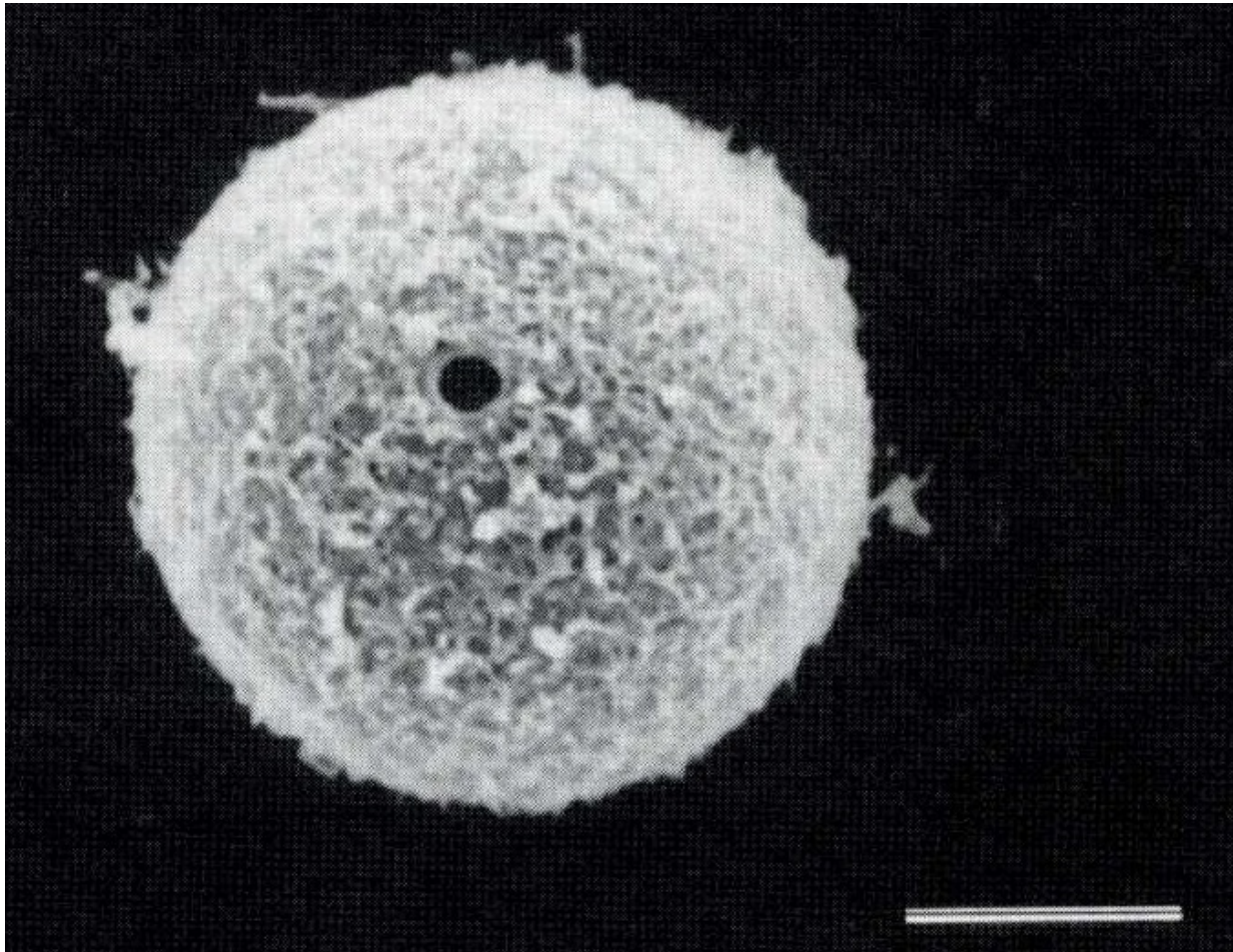


# Naegleria fowleri - trofozoit

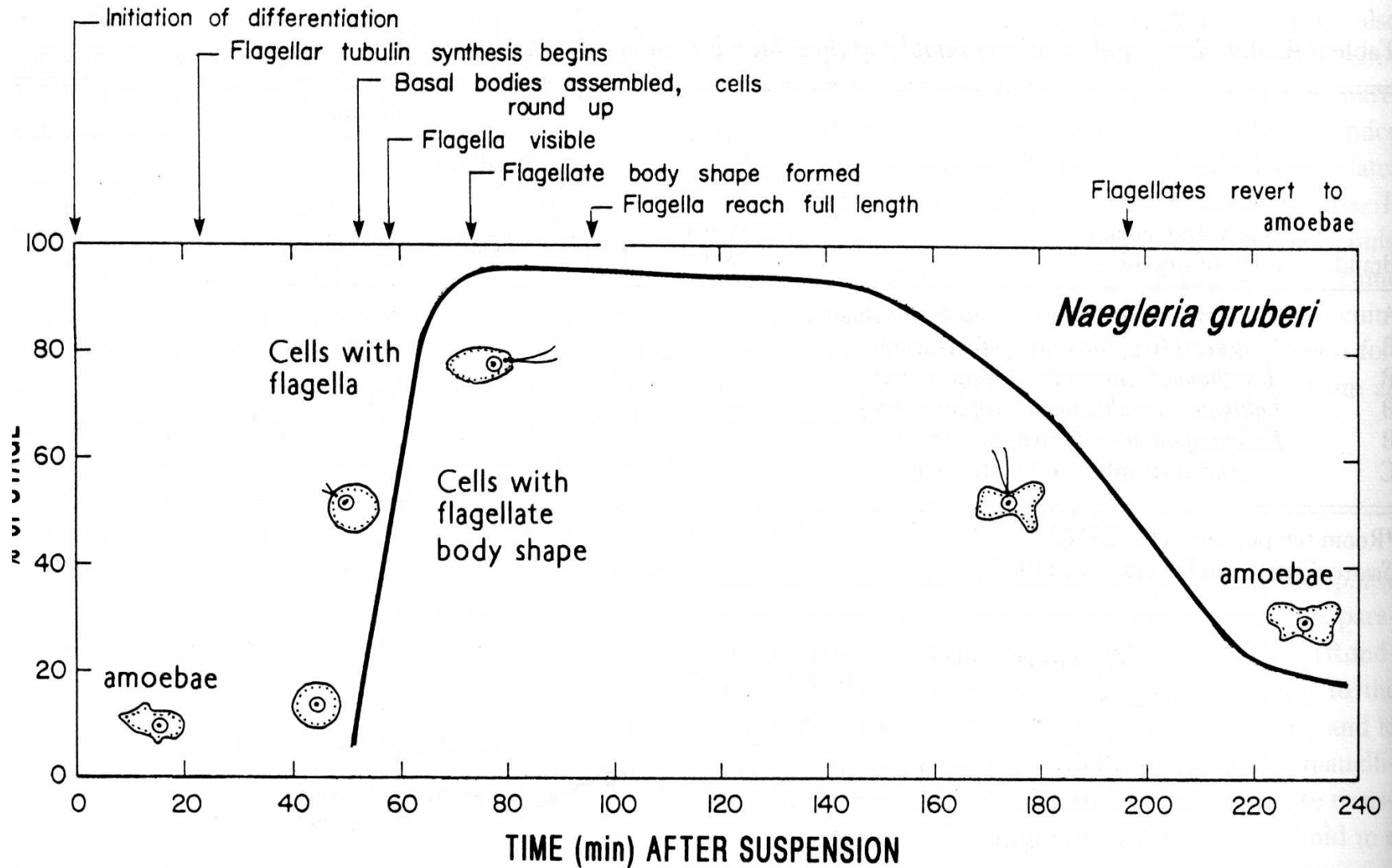




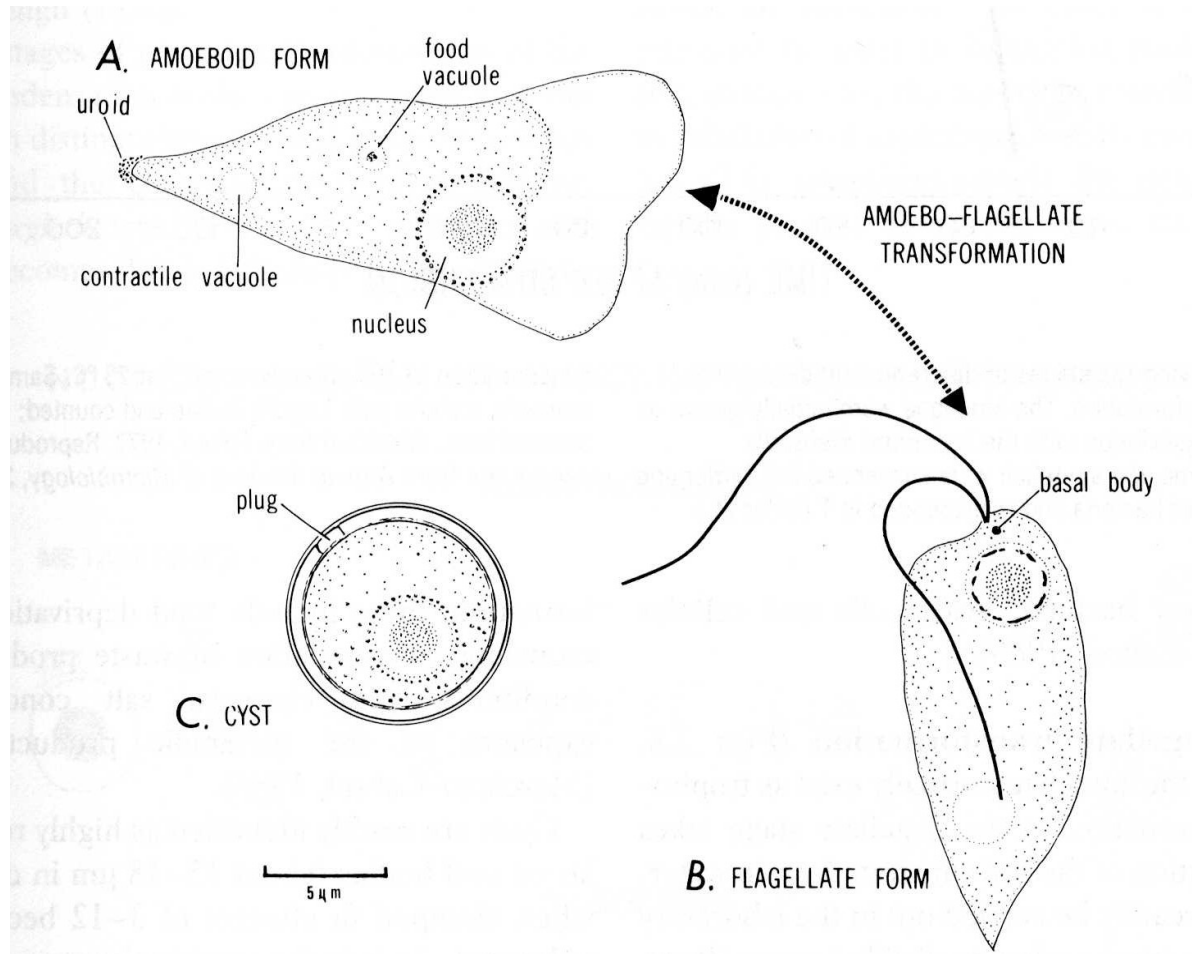
# Naegleria fowleri - cysta



# Transformance *Neagleria fowleri*

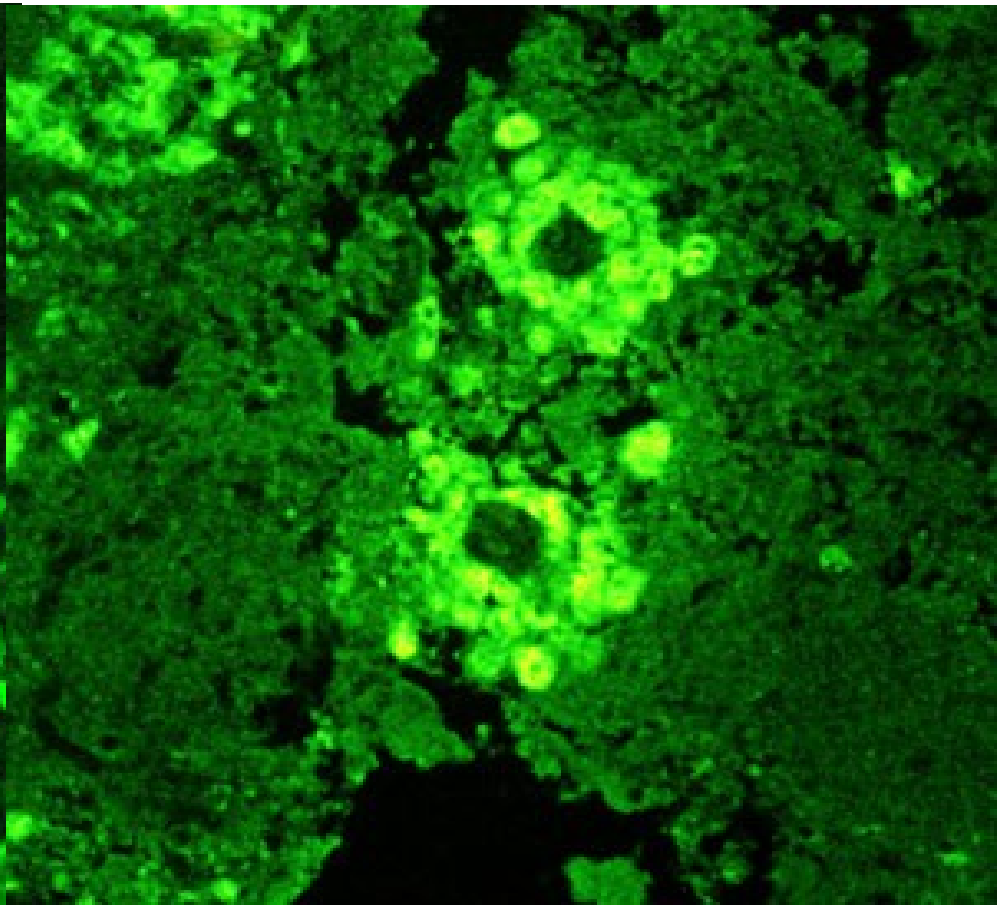
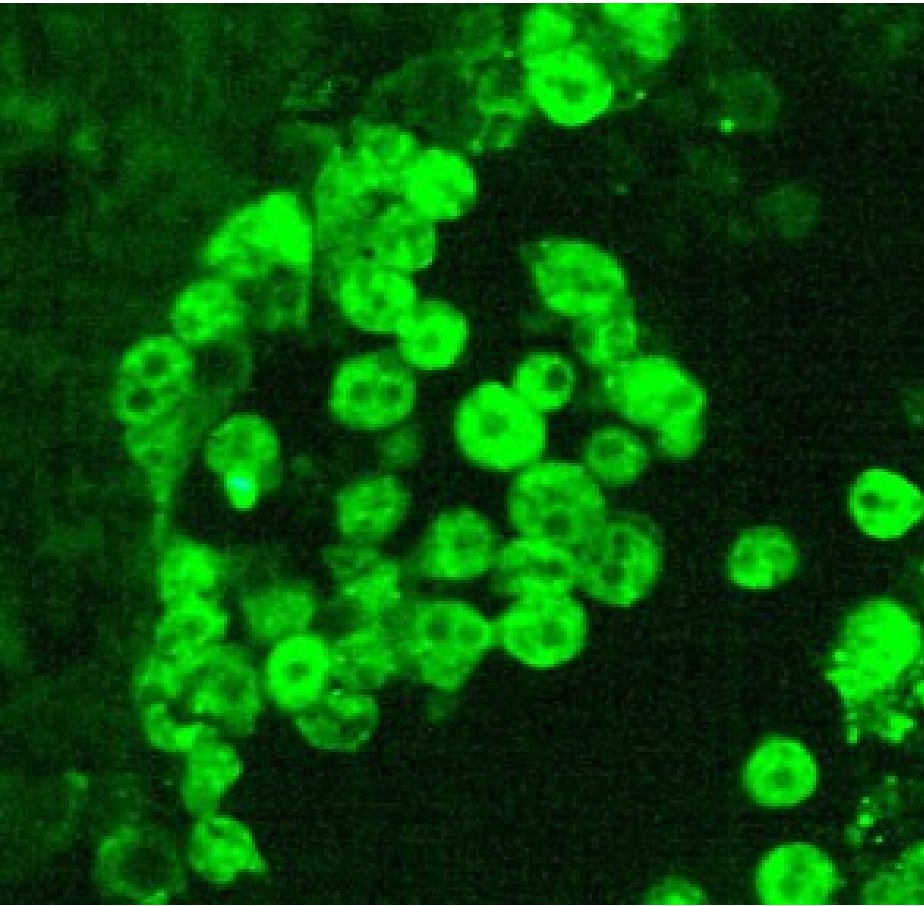


# Naegleria gruberi



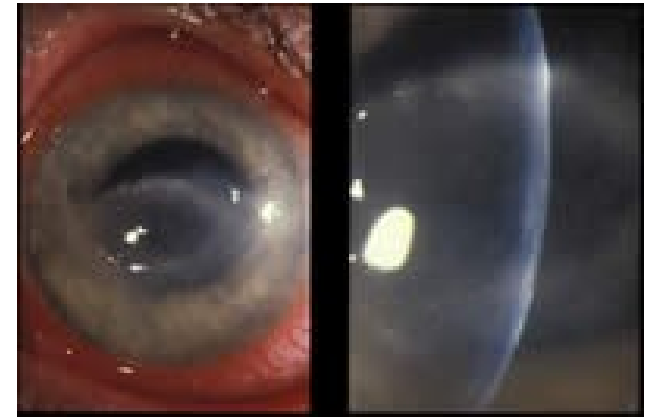
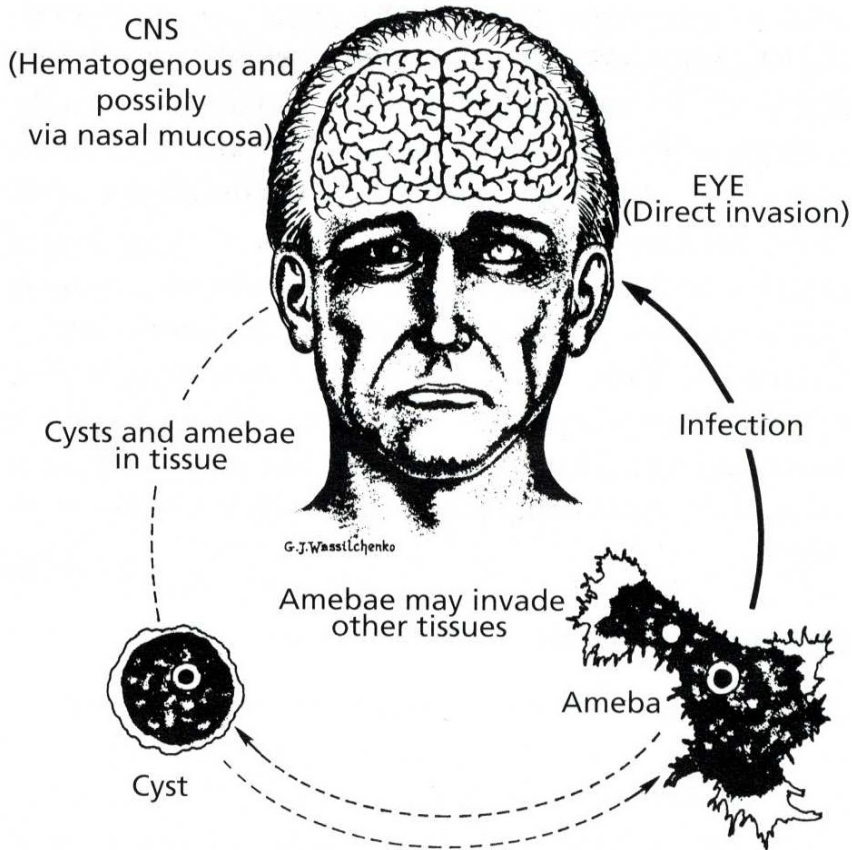
**Acanthamoeba sp.**

**Balamuthia mandrillaris**



Nepřímá imunofluorescence

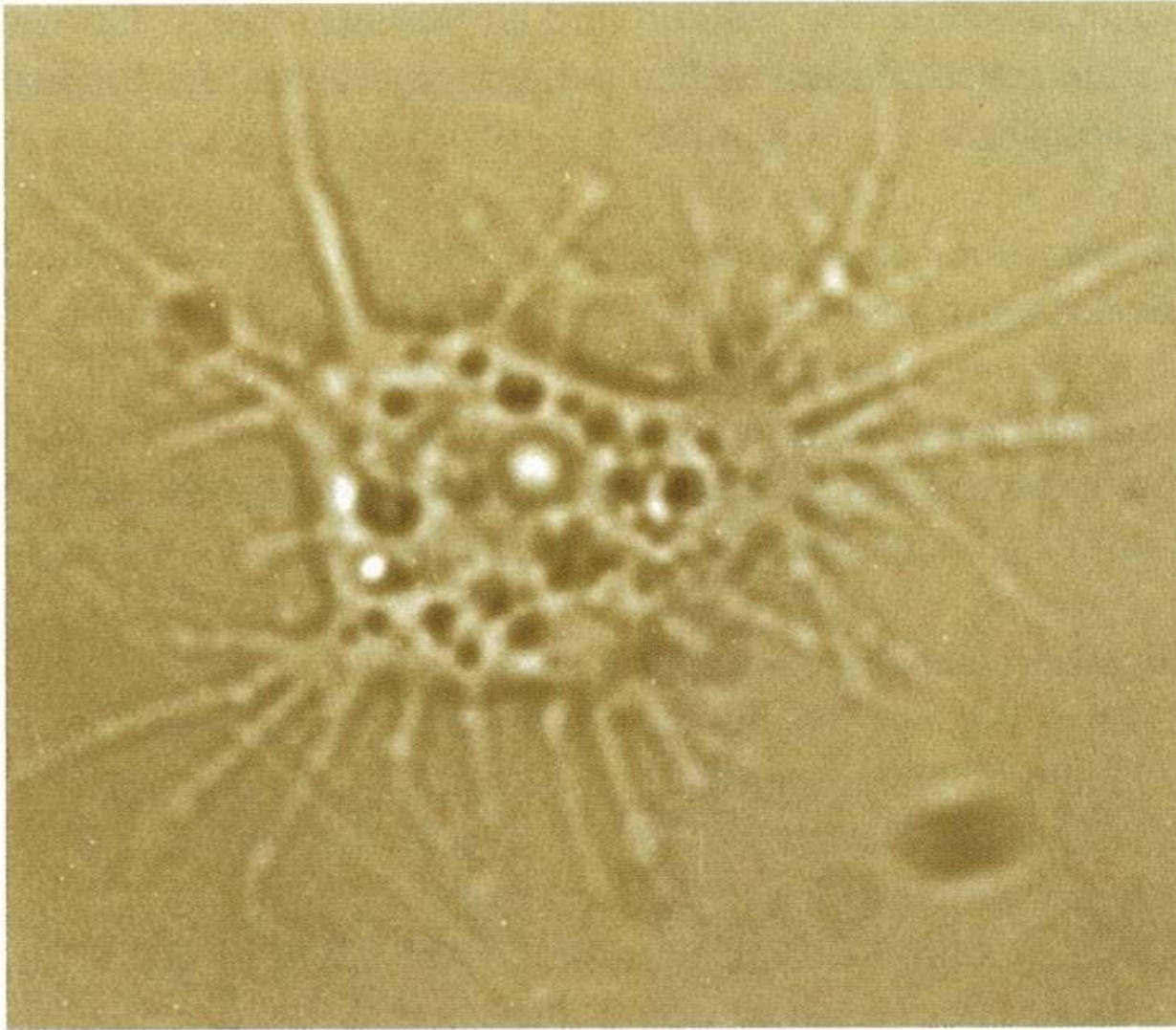
# Acanthamoeba castellanii



**GAE**

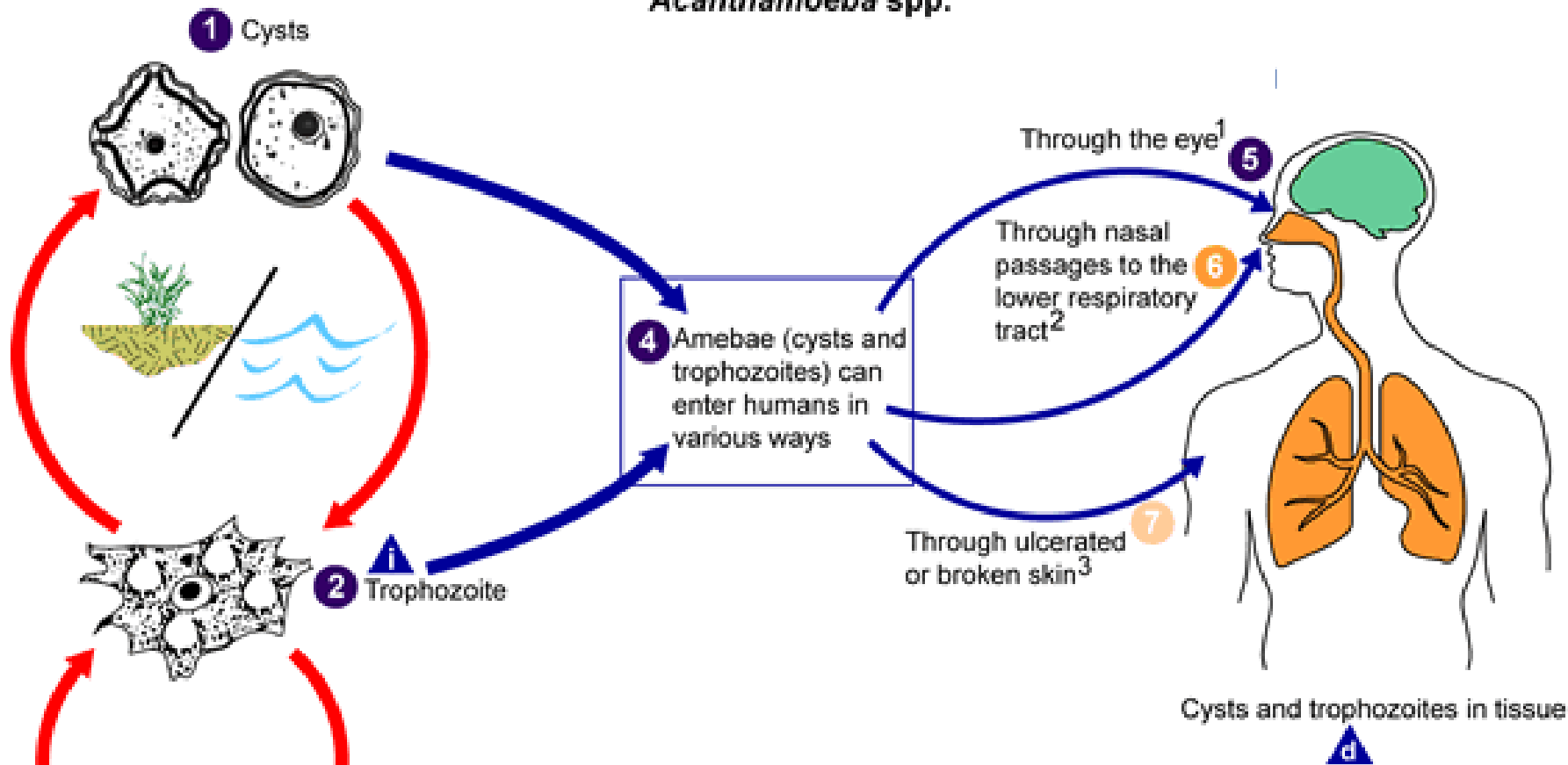
**Figure 11.8** Life cycle of *Acanthamoeba* spp. and human infection

# Nativní mikrofotografie Acanthamoeba - filopodie



Light micrograph of an Acanthamoeba stage showing the typical filopodia

## Acanthamoeba spp.

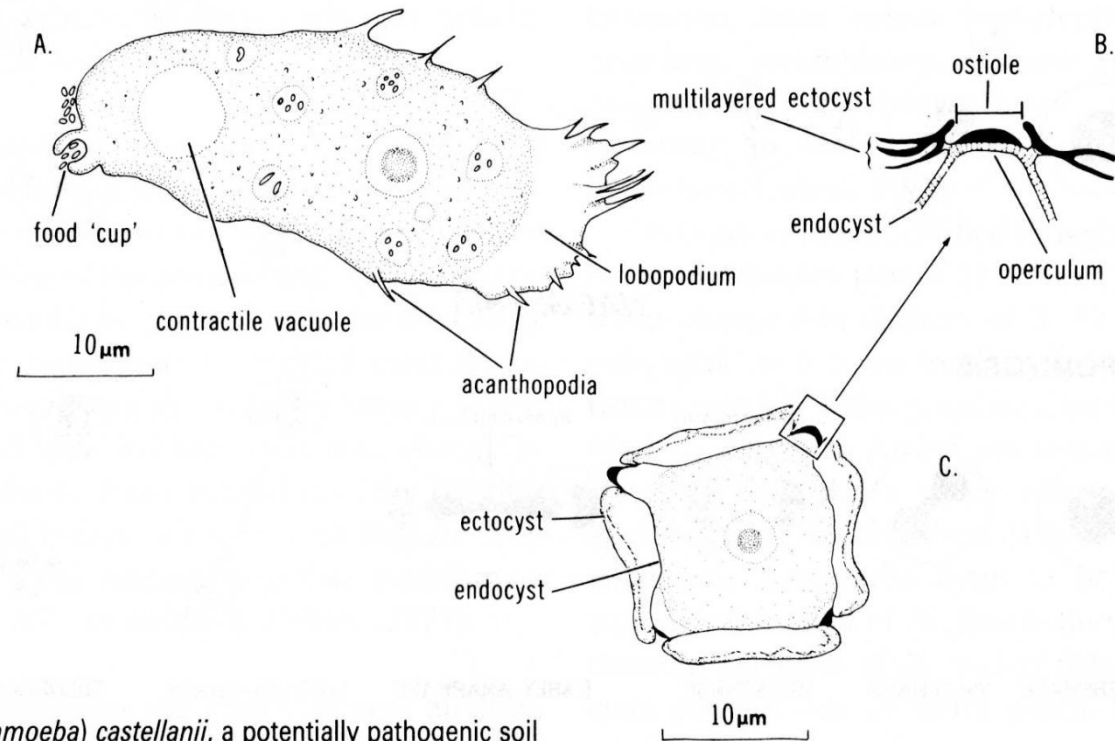
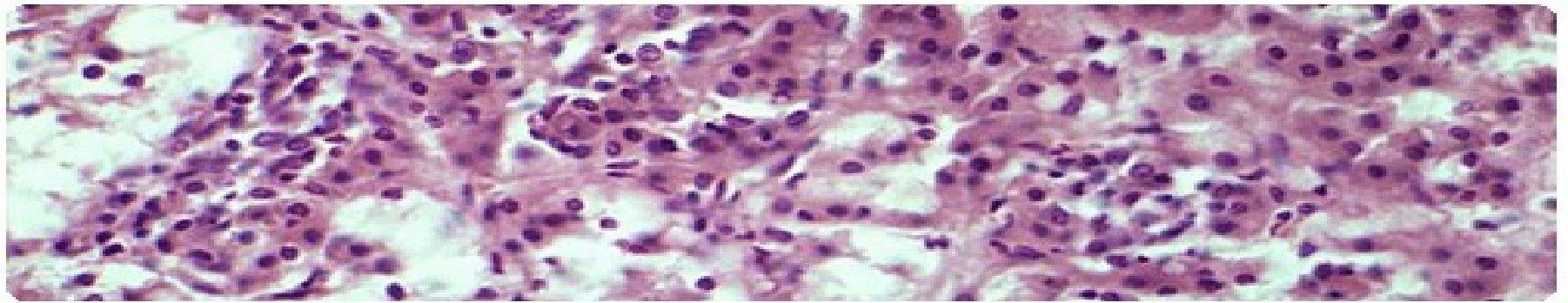


**i** = Infective Stage  
**d** = Diagnostic Stage

<sup>1</sup> Results in severe keratitis of the eye. **8**

<sup>2</sup> Results in granulomatous amebic encephalitis (GAE) and/or disseminated disease **10** in individuals with compromised immune systems. **9**

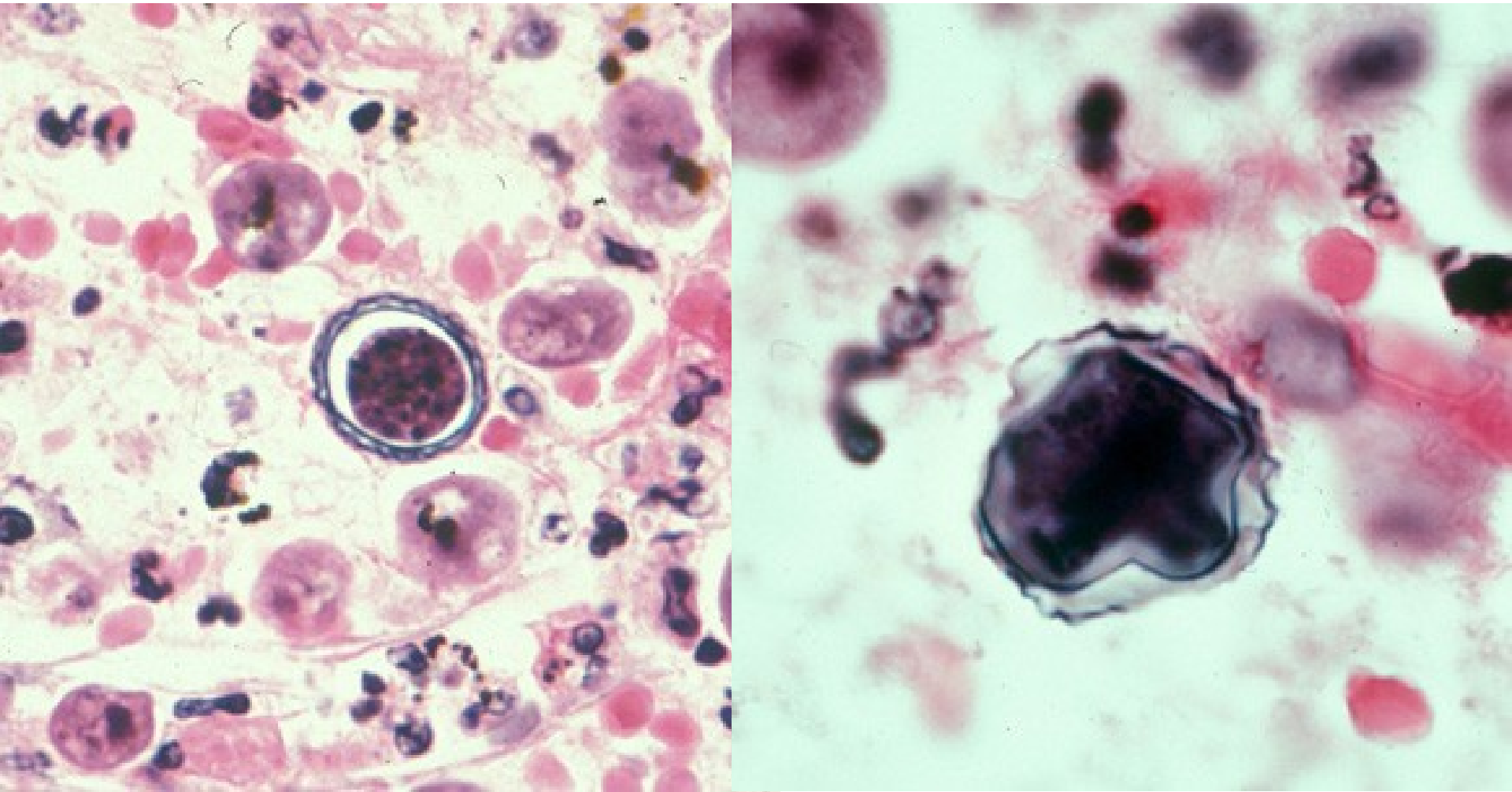
<sup>3</sup> Results granulomatous amebic encephalitis (GAE), disseminated disease **10**, or skin lesions **11** in individuals with compromised immune systems.



**Fig. 3.11**  
*Hartmannella (Acanthamoeba) castellanii*, a potentially pathogenic soil amoeba. A, trophozoite; B, ostiole (enlarged); C, cyst. (After Page, 1967b; Volkonsky, 1931.)

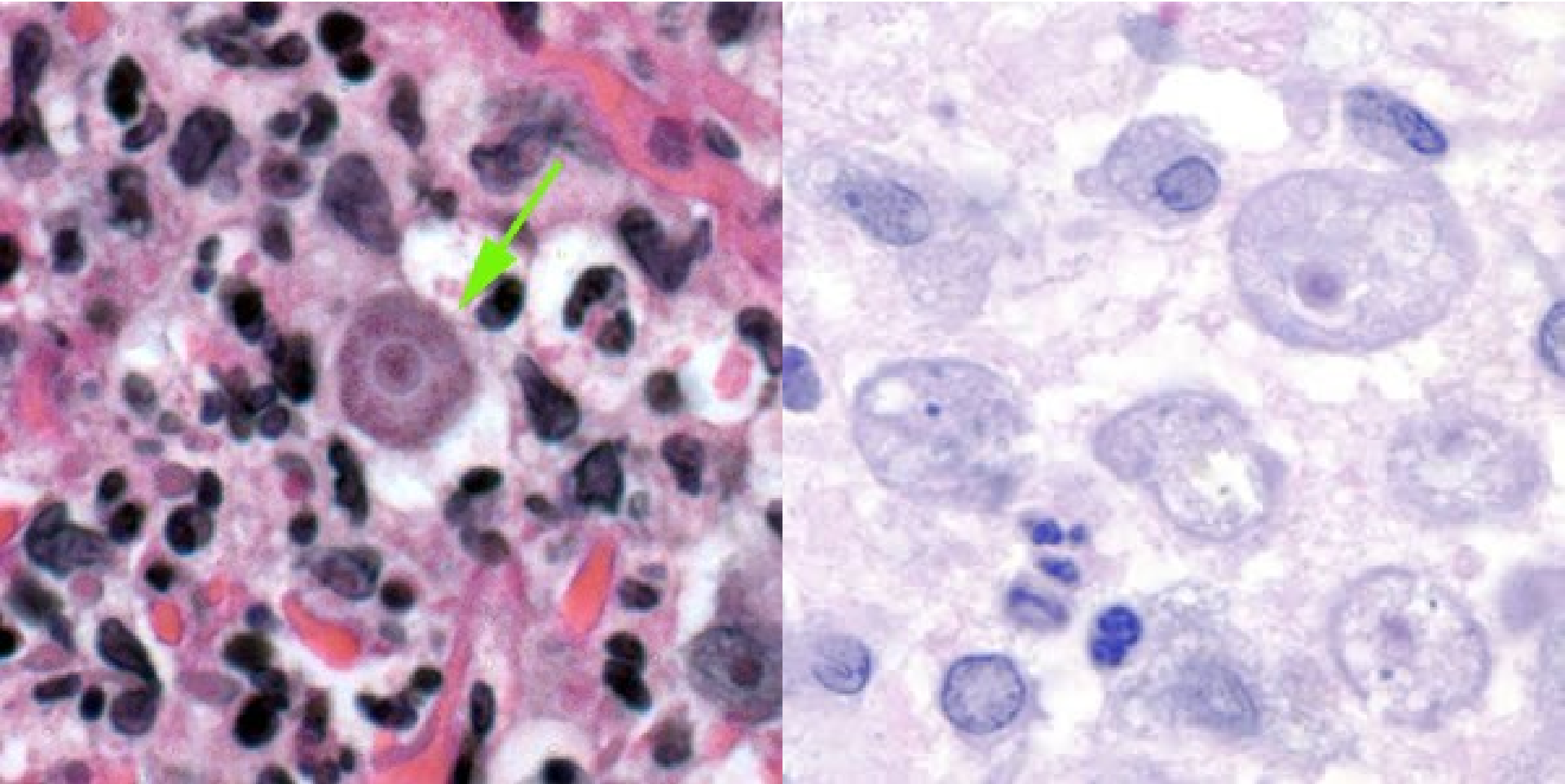


# Acanthamoeba sp. – cysty v mozku



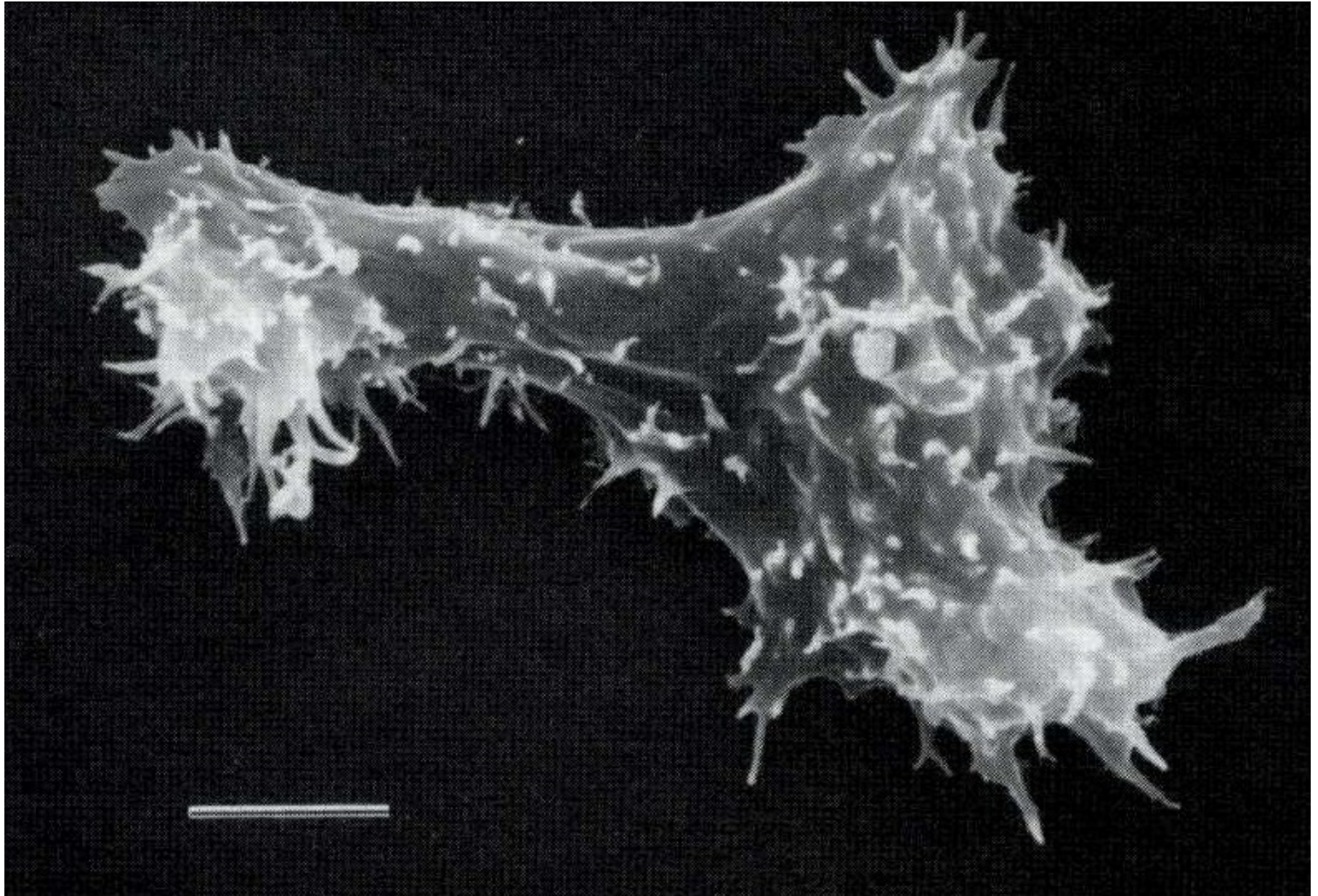
Barvení: hematoxylin – eosin, H&E

# Acanthamoeba sp. – cysty ve tkáni

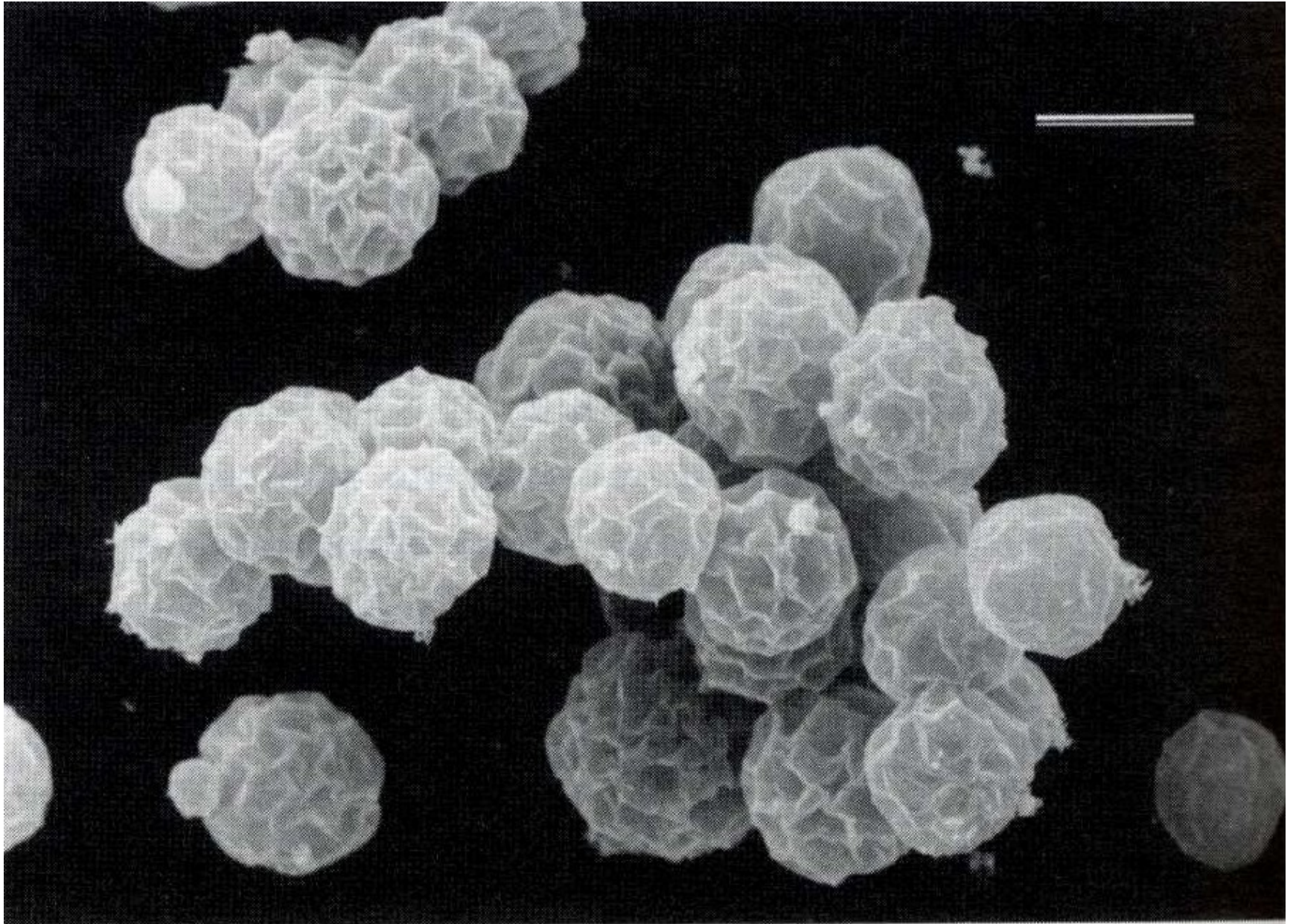


Barvení: hematoxylin – eosin, H&E

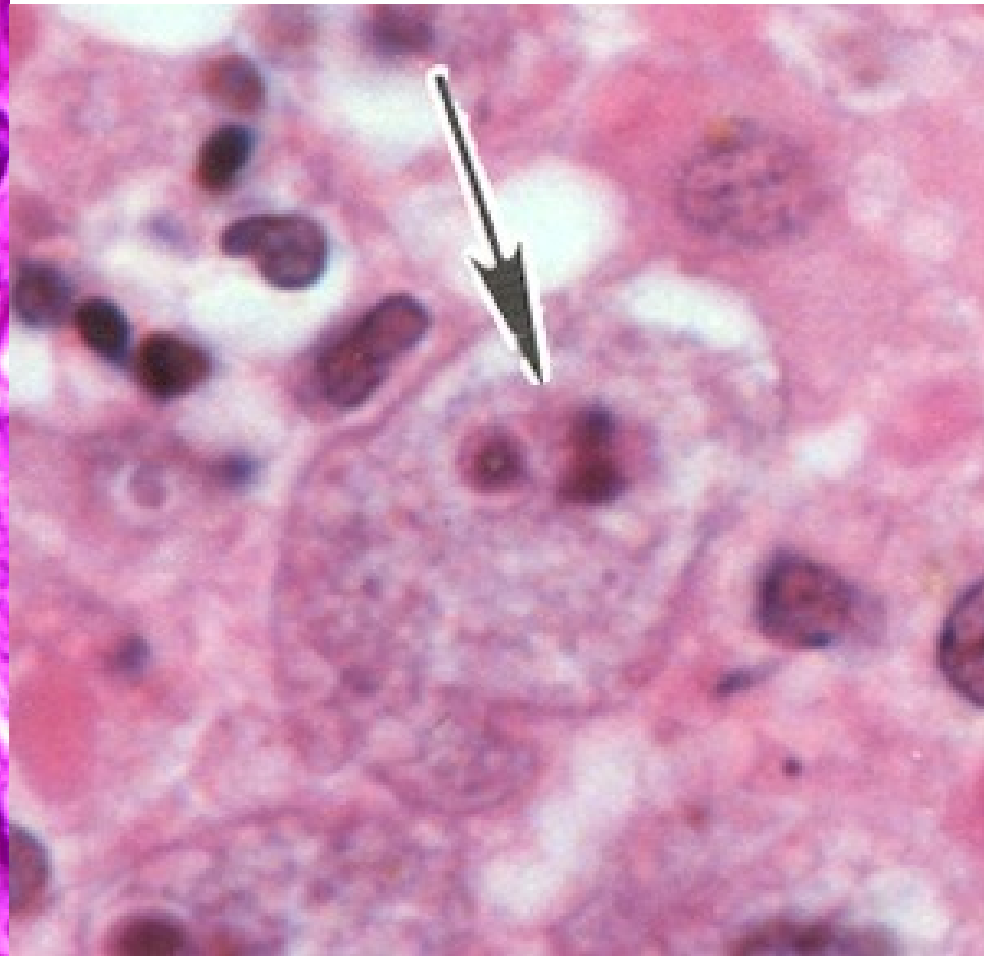
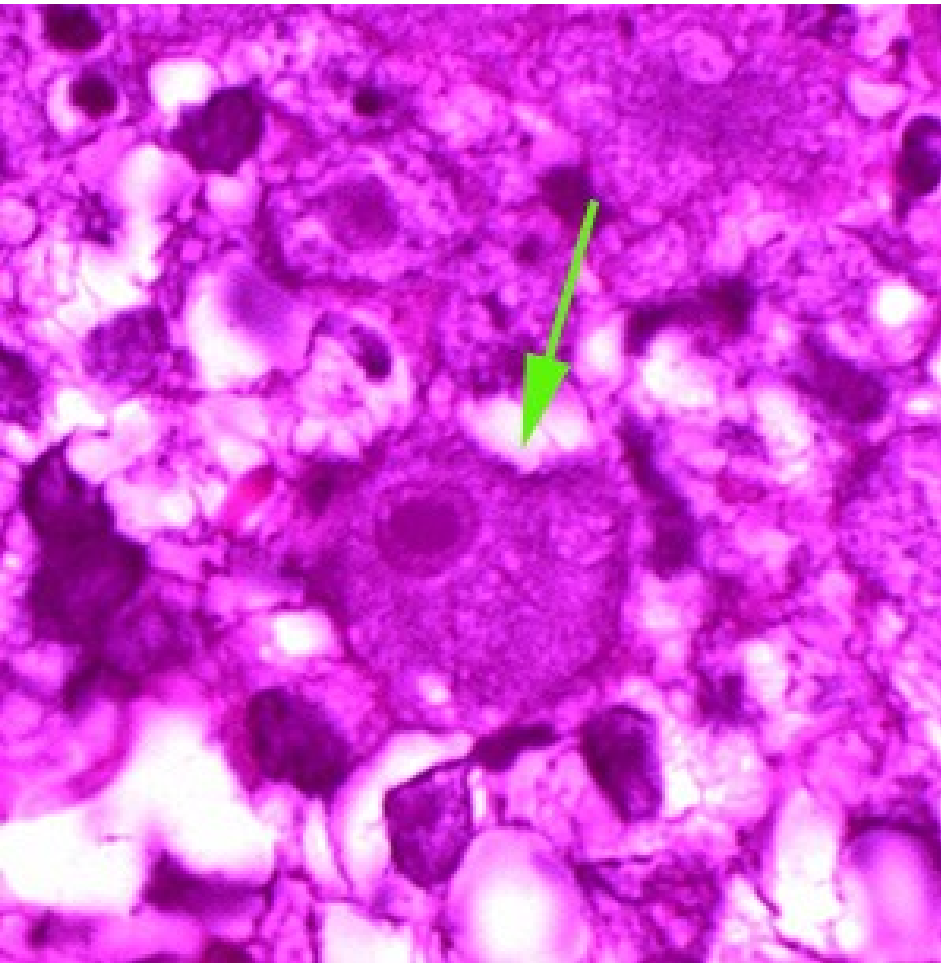
# *Acanthamoeba castellanii* - trofozoit



# Acanthamoeba polyphaga - cysty

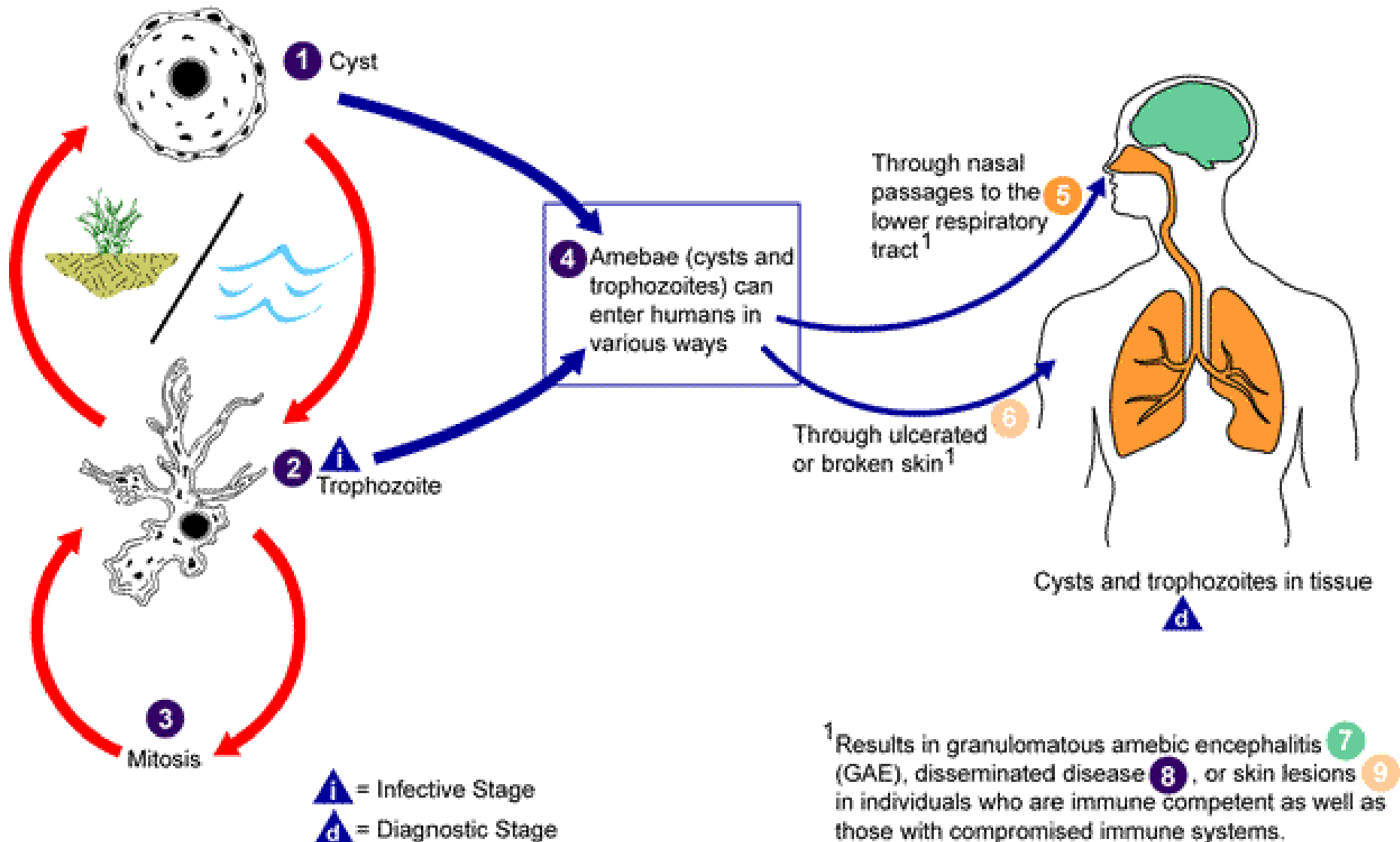


# Balamuthia mandrillaris

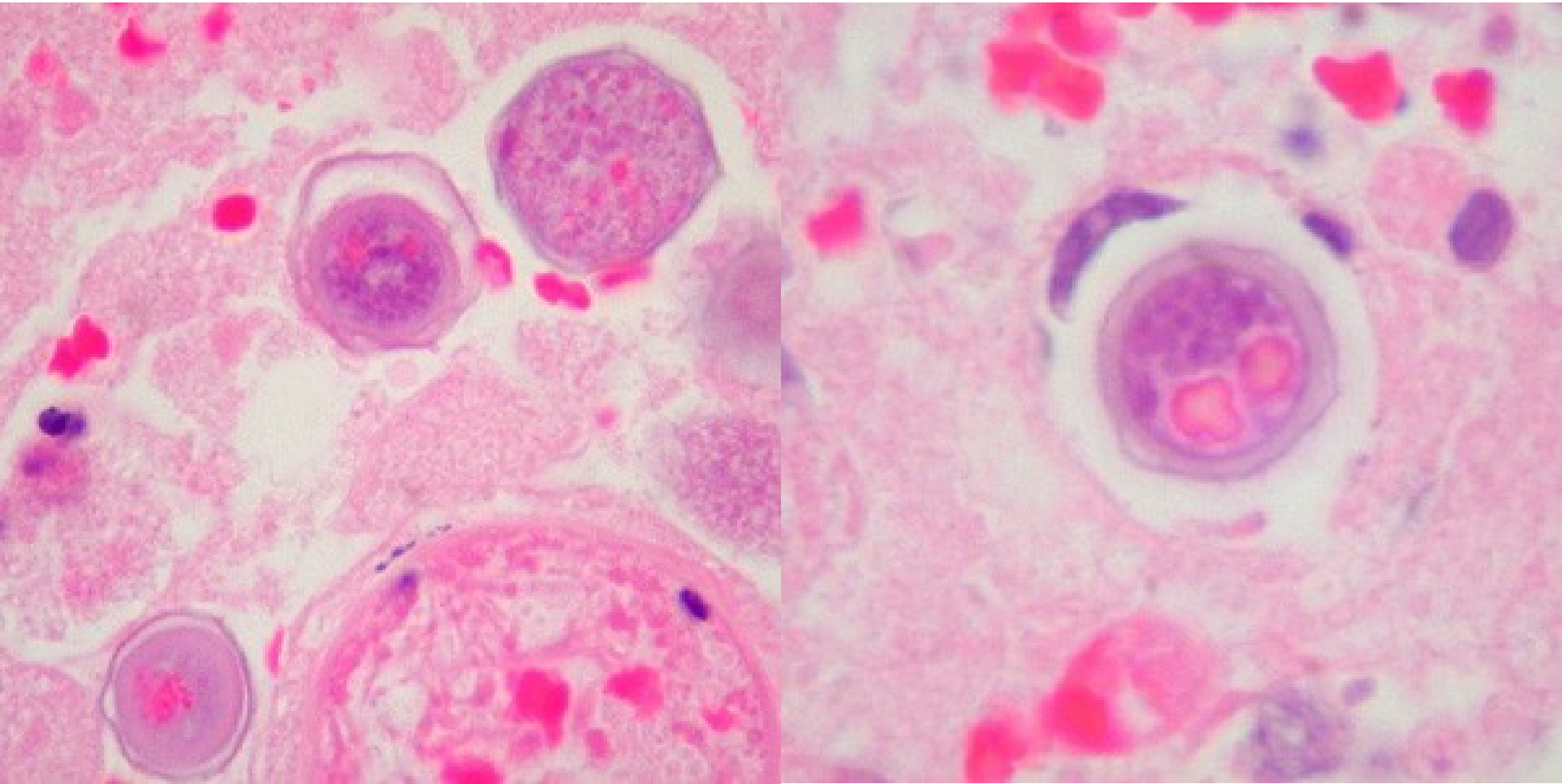


Balamunthia mandrillaris – trofozoiti v mozku

# Balamuthia mandrillaris

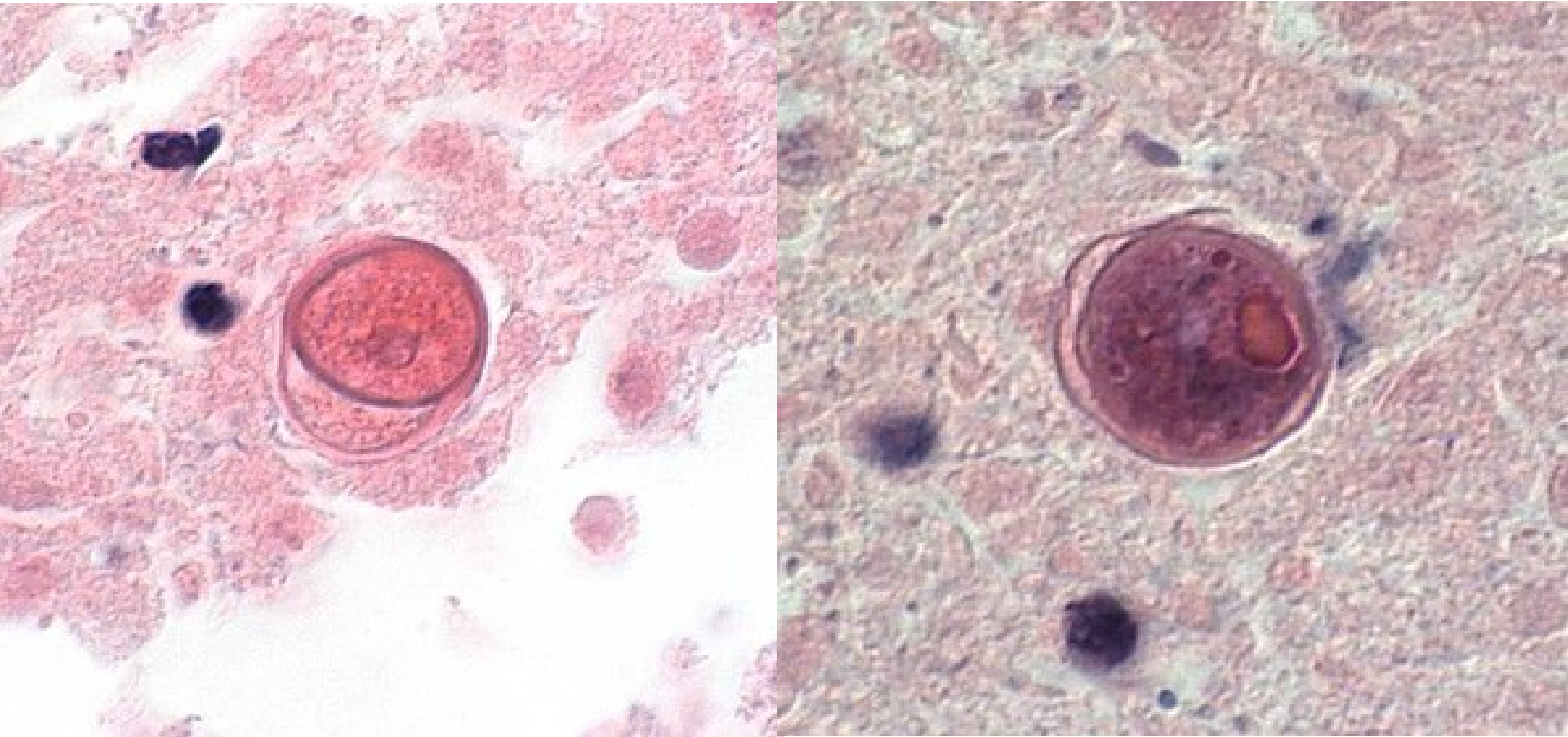


# Balamuthia mandrillaris



Balamuthia mandrillaris – cysty v mozkové tkáni, barveno H & E

# Balamuthia mandrillaris



Balamuthia mandrillaris – cysty v mozkové tkáni, barveno H & E



Děkuji za pozornost