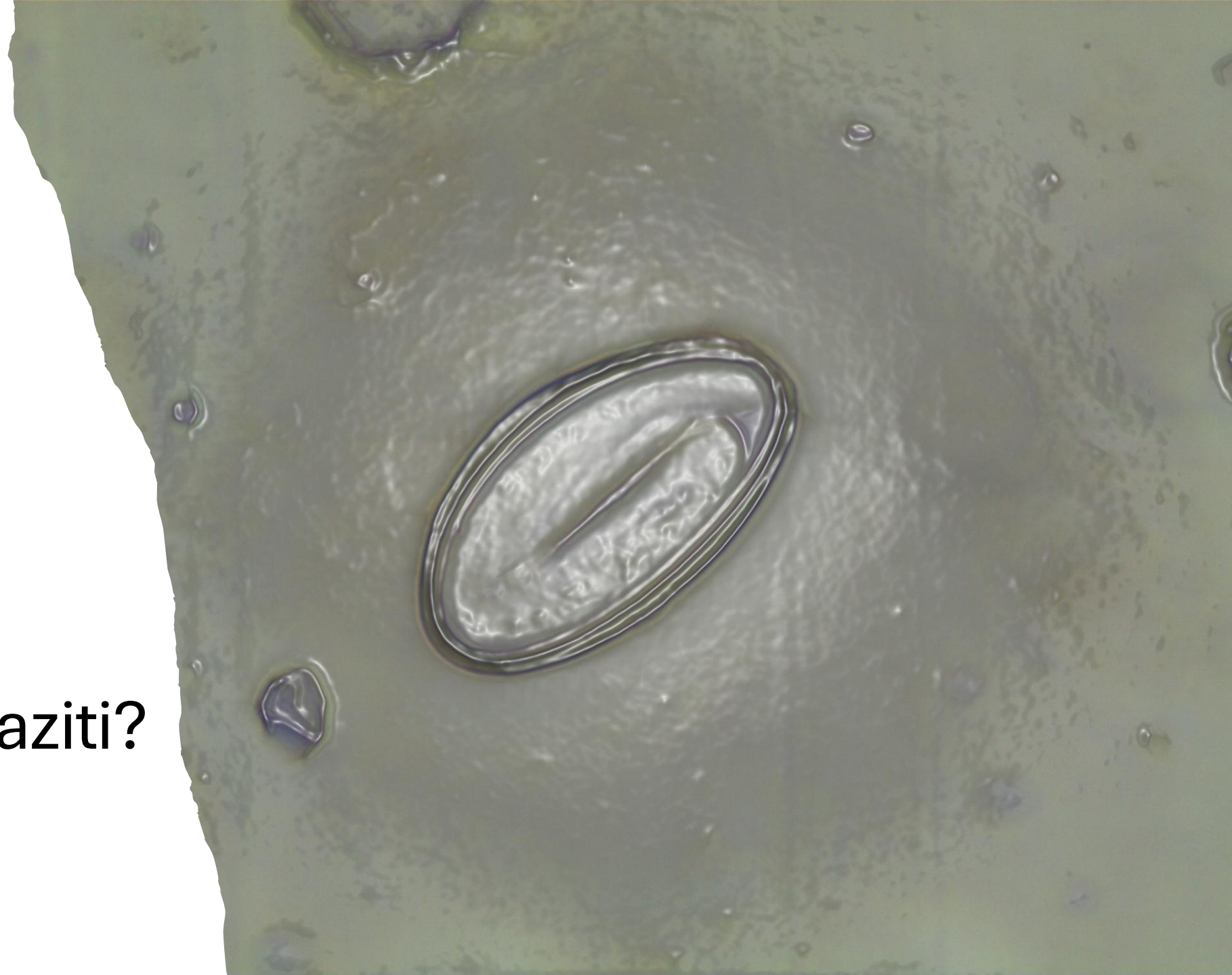


A co na to paraziti?

MVDr. Miroslav Laník

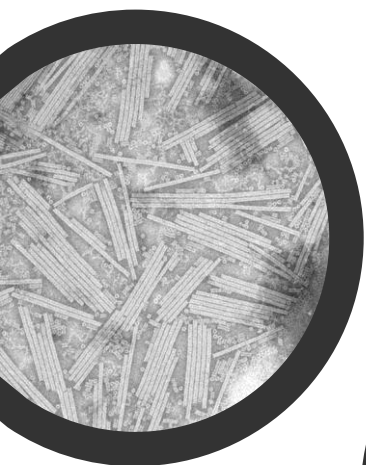


Co je to parazit?

- Parazitismus: typ symbiózy, kdy jeden z organismu profituje a druhý strádá
- Parazit: organismus, který **dlouhodobě** žije na úkor jiného organismu

Symbiotický vztah	Organismus 1	Organismus 2
Mutualismus	+	+
Komenzálistus	+	0
Parazitismus	+	-
Neutralismus	0	0
Amenzálistus	0	-
Kompetice	-	-

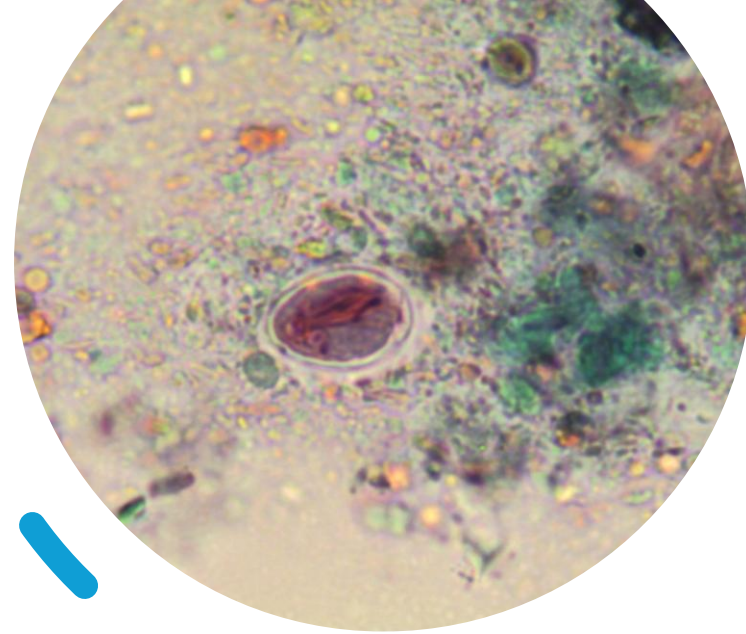
Jednoduché, ale...



Obrázek paličkovice dostupný pod licencí Creative Commons na adrese https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Claviceps_purpurea_47424140.jpg, autor Kasper Malmberg.

Co jsou tedy pro nás parazité?

- Eukaryota parazitující na obratlovcích
 - Protista (asi 70 druhů)
 - Helminti (asi 300 druhů)
 - Členovci (asi 40 druhů)
- „Pouze“ 90 běžných druhů



Parazité v ČR

Onemocnění	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Schistosomóza	1	10	1	0	60	4	7	0	3	31
Echinokokóza	6	3	4	1	6	1	4	1	10	13
Tenióza	18	6	5	6	9	5	3	1	1	1
Hymenolepiáza	0	0	1	1	1	5	2	0	0	0
Trichinelóza	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Onemocnění měchovci	1	5	3	0	6	14	0	0	4	3
Ascaridióza	28	16	15	21	24	16	19	4	12	14
Strongyloidóza střevní	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Trichuriáza	3	1	0	1	0	1	0	0	0	1
Enterobióza	724	441	1017	947	1085	1174	835	780	962	1043
Jiné helmintózy	8	4	11	3	11	5	2	1	2	3
Pedikulóza	202	172	178	104	96	97	60	56	51	60
Svrab	4202	4277	4590	3711	3483	3570	2382	3306	5276	9167

Jsou parazité v ČR taková nuda?

V Česku se poprvé objevila
difylobotrióza, muž snědl syrové jikry
ryby z Lipna

Divočák ulovený na Jablunkovsku
měl v sobě nebezpečného parazita

**Paraziti zabijí 850 tisíc Čechů ročně,
tvrdí reklamy. Vědci varují před
kampaní „šmejdů“**

Jsou parazité zlí?

- Negativní konotace
- Mohou způsobit parazitózy
- Parazité nechtějí svému (definitivnímu) hostiteli ublížit
- Existují výjimky:
 - Mutace vedoucí ke zvýšení virulence
 - Nedávná adaptace na nový druh (*P. falciparum*)
 - Fakultativní parazitismus (*Naegleria fowleri*, *Acanthamoeba* sp.)
 - Mezihostitelé (*Dicrocoelium dendriticum*, *Echinococcus* sp.)

A jsou parazité prospěšní?

- Nezastupitelná pozice v ekologii
- U zvířat součást běžného mikrobiomu střeva
 - Herbivorní plazi a parazité řádu *Oxyurida*
 - Minimálně mechanicky se podílí na trávicích procesech
 - Spíše tedy komenzál
- Možnosti léčby autoimunitních chorob



Význam parazitů v ekologii

- Regulace velikosti populace
 - Omezení mezidruhové kompetice
 - Omezení inbrední deprese
 - Udržení druhové koheze
- Fenotypové změny hostitelů
- Manipulační strategie



Mohou parazité léčit?

- Vyšší prevalence autoimunitních chorob v rozvinutých zemích
- Hygienická teorie
 - Dehelmintizace → zvýšení prevalence autoimunitních chorob
 - Může opětovná infekce helminty pomoci v léčbě?
- Joel Weinstock
 - Infekce pacientů s Crohnovou chorobou *T. suis*
 - Pozitivní efekt
 - Terapie neměla vedlejší účinky i přes simultánní imunosupresi
 - Nelze vyloučit placebo efekt



Vliv parazitů na imunitu hostitele

- Modulace imunitního systému hostitele v zájmu vlastního přežití
- Vliv parazitů na imunitní systém:
 - Suprese prozánětlivých a exprese protizánětlivých cytokinů
 - Inhibice proliferace T_H lymfocytů
 - Stimulace diferenciace T_{reg} lymfocytů
 - Zástava proliferace APCs

Má to budoucí využití?

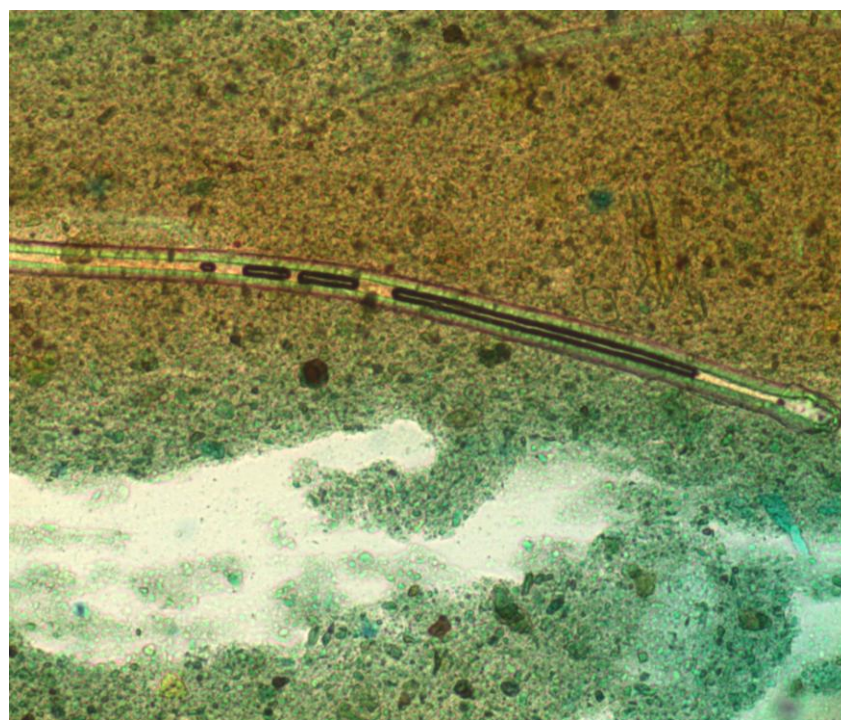
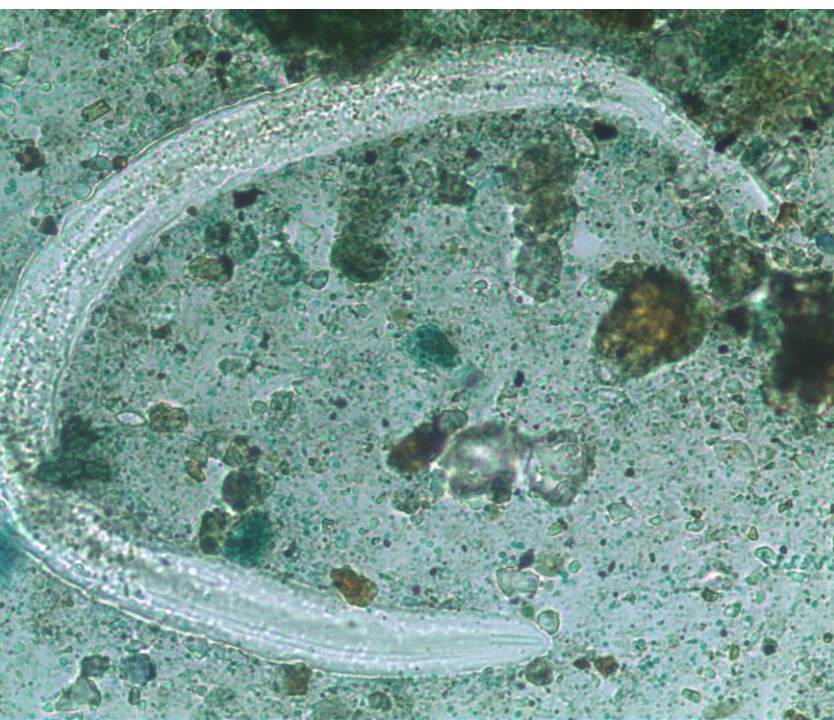
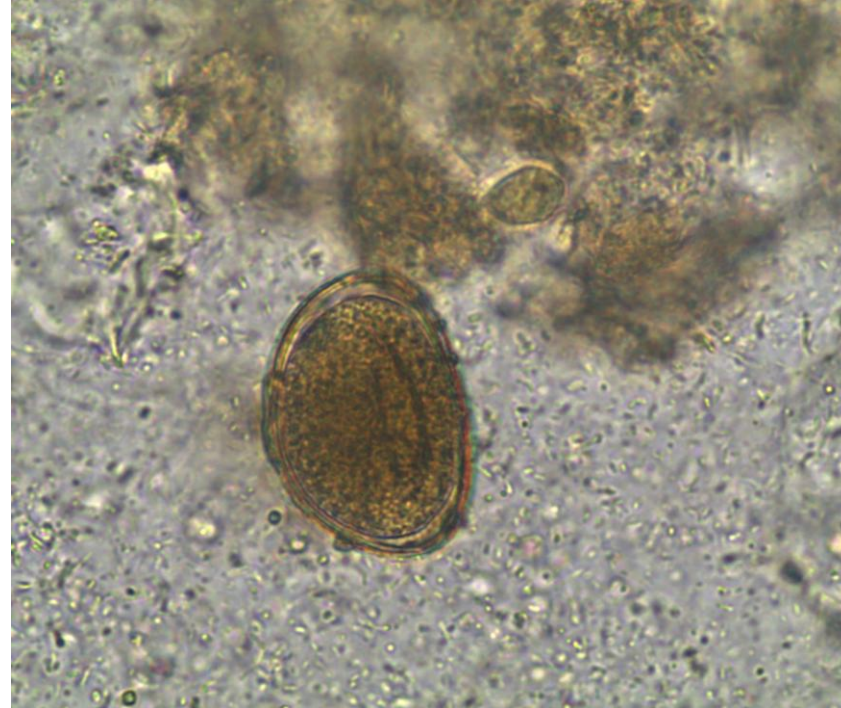
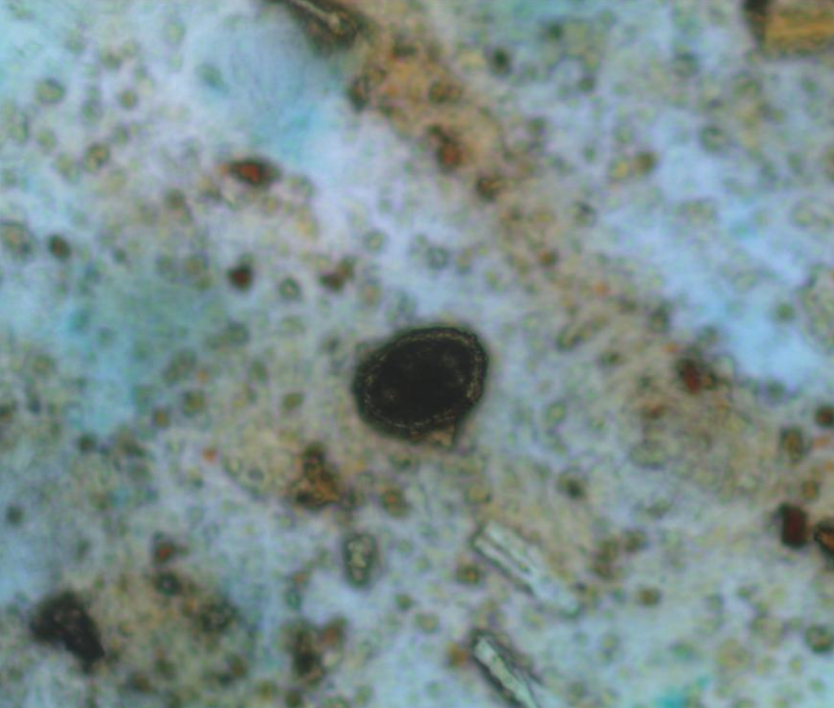
- V současnosti předmětem studií
 - *S. japonicum*, *S. mansoni*, *T. spiralis*, *H. diminuta*, *F. hepatica*, *T. muris*, *T. crassiceps*
- Etika infekce člověka parazitem
 - Člověk je aberantní hostitel
 - Těžká imunosuprese? Můžeme si být jistí vývojem?
- Současně zaměření na látky produkované parazity

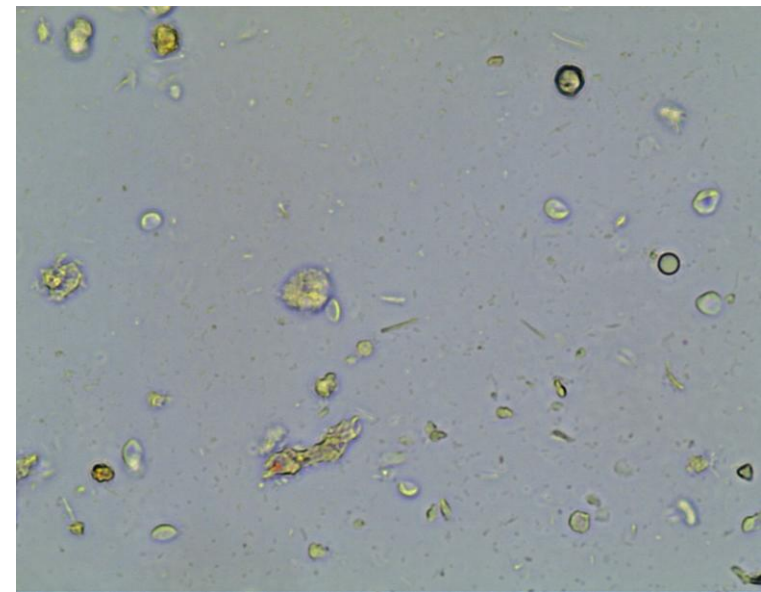
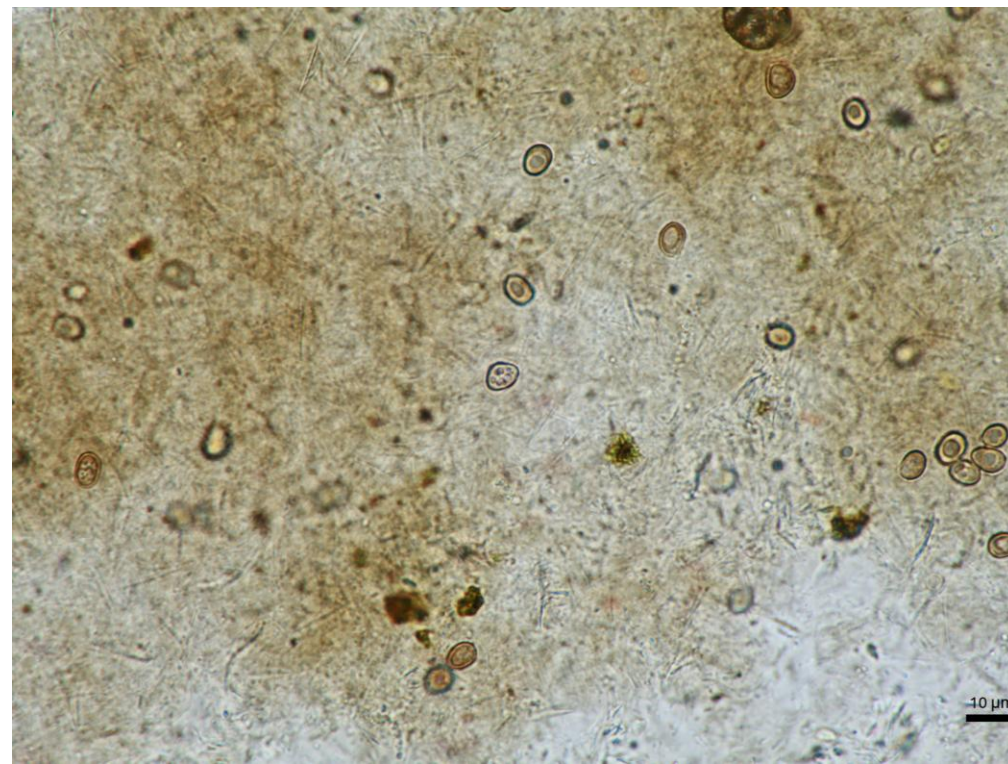
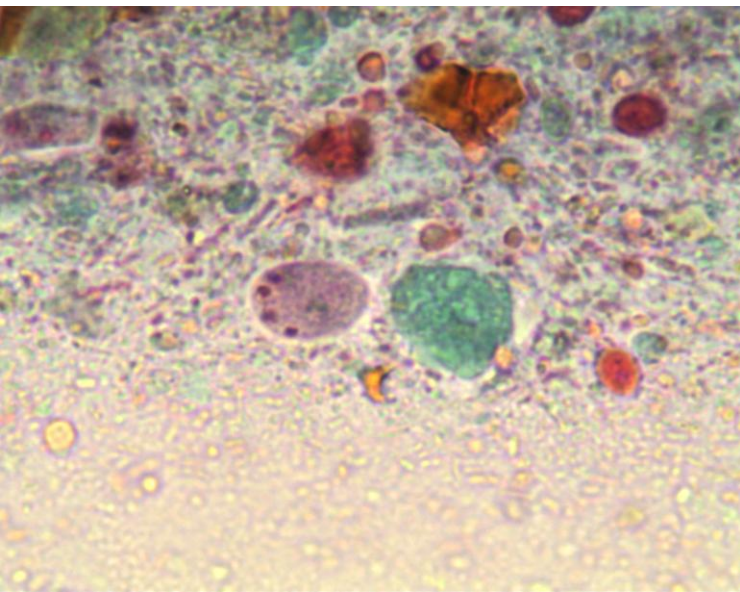
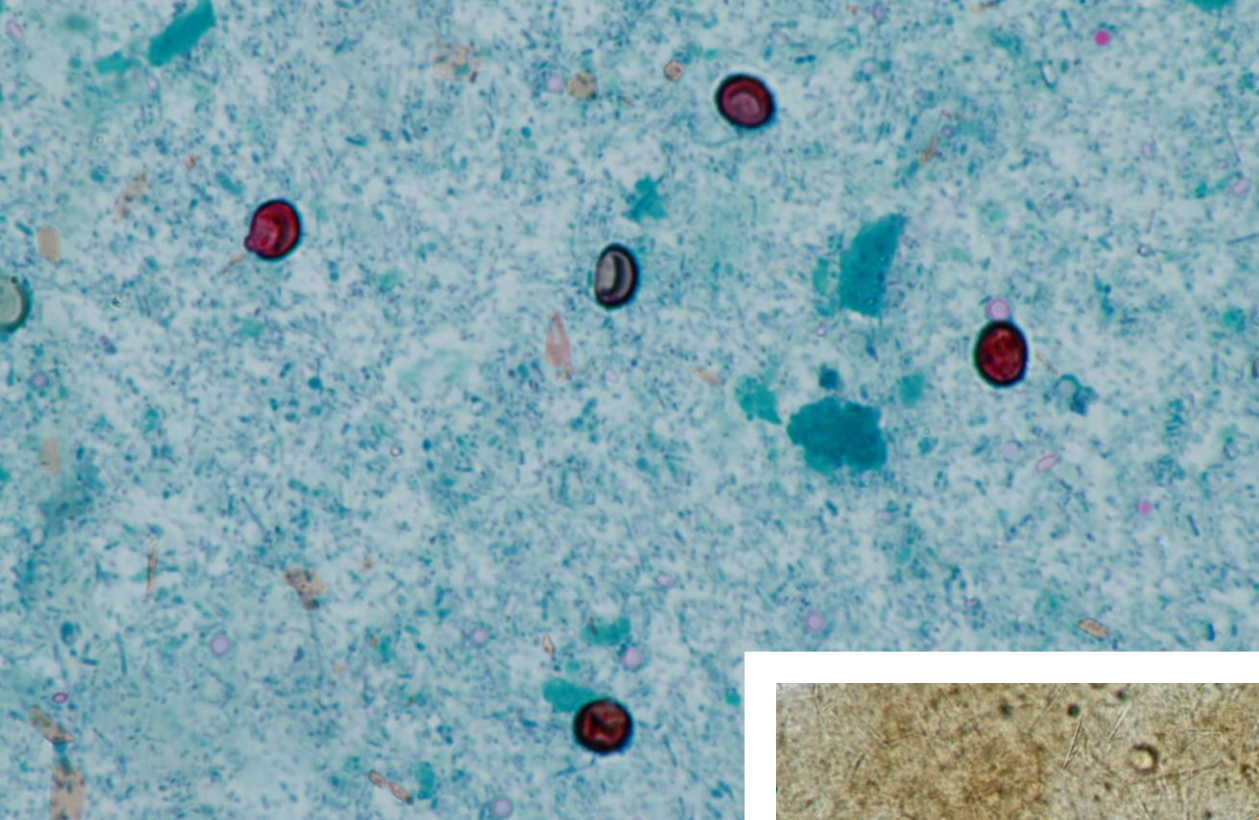
Střevní parazité a diagnostika

- Konvenční mikroskopické metody
 - Flotační metody
 - Sedimentační metody
 - Roztěry (tlustý nátěr dle Kato)
 - Grahamova metoda (lepexy)
 - Barvení (trichrom, acidorezistentní barvení)
- Molekulárně biologické metody
 - **Protozoa:** *G. intestinalis*, *E. histolytica*, *D. fragilis*, *Cryptosporidium*, *Cyclospora*, *Blastocystis*
 - **Helminti:** *Enterocytozoon/Encephalitozoon* sp., *Strongyloides* sp., *Hymenolepis* sp., *Ascaris* sp., *Taenia* sp., *T. trichiura*, *Ancylostoma* sp., *E. vermicularis*, *N. americanus*

Může naše diagnostika selhat?

- Preamalytická chyba
 - Neposkytnutí materiálu pro diagnostiku
 - Stolice na lepexu
 - Chybné skladování
- Analytická chyba
 - Roztěry neposkytují dostatečnou citlivost
 - Náročné na čas a trpělivost
 - Odbornost
 - Inhibitory PCR / kontaminace





Take-home message

- Parazité nemusí být tak zlí, jak se na první pohled může zdát
- Parazité jsou důležitou součástí ekosystémů
- Parazité mohou mít léčebný potenciál
- Diagnostika – myslete na preanalytickou fázi



Děkuji za pozornost!

Literatura

- Summers RW, Elliott DE, Urban JF Jr, Thompson R, Weinstock JV. *Trichuris suis* therapy in Crohn's disease. Gut. 2005 Jan;54(1):87-90. doi: 10.1136/gut.2004.041749. PMID: 15591509; PMCID: PMC1774382.
- Summers RW, Elliott DE, Urban JF Jr, Thompson RA, Weinstock JV. *Trichuris suis* therapy for active ulcerative colitis: a randomized controlled trial. Gastroenterology. 2005 Apr;128(4):825-32. doi: 10.1053/j.gastro.2005.01.005. PMID: 15825065.
- Sandborn, W.J., Elliott, D.E., Weinstock, J., Summers, R.W., Landry-Wheeler, A., Silver, N., Harnett, M.D. and Hanauer, S.B. (2013), Randomised clinical trial: the safety and tolerability of *Trichuris suis* ova in patients with Crohn's disease. Aliment Pharmacol Ther, 38: 255-263. <https://doi.org/10.1111/apt.12366>
- YAZDANBAKHS, Maria; KREMSNER, Peter G. a VAN REE, Ronald. Allergy, Parasites, and the Hygiene Hypothesis. Online. *Science*. 2002, roč. 296, č. 5567, s. 490-494. ISSN 0036-8075. Dostupné z: <https://doi.org/10.1126/science.296.5567.490>. [cit. 2025-01-17].
- MAIZELS, R.M. Parasitic helminth infections and the control of human allergic and autoimmune disorders. Online. *Clinical Microbiology and Infection*. 2016, roč. 22, č. 6, s. 481-486. ISSN 1198743X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2016.04.024>. [cit. 2025-01-17].
- NI, Yangyue; XIONG, Ruiyan; ZHU, Yuxiao; LUAN, Ning; YU, Chuanxin et al. A target-based discovery from a parasitic helminth as a novel therapeutic approach for autoimmune diseases. Online. *EBioMedicine*. 2023, roč. 95. ISSN 23523964. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2023.104751>. [cit. 2025-01-17].
- Junginger J, Raue K, Wolf K, Janecek E, Stein VM, Tipold A, Günzel-Apel AR, Strube C, Hewicker-Trautwein M. Zoonotic intestinal helminths interact with the canine immune system by modulating T cell responses and preventing dendritic cell maturation. Sci Rep. 2017 Sep 4;7(1):10310. doi: 10.1038/s41598-017-10677-4. PMID: 28871165; PMCID: PMC5583179.
- BOYER, Mark. 5 Reasons Parasites Are Beneficial to Earth. Online. Howstuffworks. 2024. Dostupné z: <https://science.howstuffworks.com/environmental/green-science/5-reasons-parasites-beneficial.htm>. [cit. 2025-01-17].
- VOTÝPKA, Jan; KOLÁŘOVÁ, Iva a HORÁK, Petr. *O parazitech a lidech*. 2., rozšířené vydání. Praha: Stanislav Juhaňák - Triton, 2023. ISBN 978-80-7684-209-0.
- VOLF, Petr a HORÁK, Petr. *Paraziti a jejich biologie*. V Praze: Triton, 2007. ISBN 978-80-7387-008-9.