

Parasiitsete protistide lokaliseerimine inimeses

Sooleparasiidid:

Giardia lamblia
Trichomonas hominis
Entamoeba histolytica
Entamoeba dispar
Entamoeba hartmanni
Entamoeba coli
Endolimax nana
Iodamoeba butschlii
Blastocystis hominis
Dientamoeba fragilis
Cryptosporidium parvum
Cyclospora cayentanensis
Cystoisospora belli
Sarcocystis sp.
Balantidium coli
Ph. Microsporidia

Nahaparasitidid:

Leishmania major
Leishmania tropica
Leishmania brasiliensis
Acanthamoeba sp.
Balamuthia mandrillaris

Suuõõneparasitidid:

Trichomonas tenax
Entamoeba gingivalis

Maksa ja sapiteede parasitidid:

Leishmania donovani
Giardia lamblia
Entamoeba histolytica

Lihastiku parasitidid:

Trypanosoma cruzi
Sarcocystis sp.

Kopsuparasitidid:

Pneumocystis jiroveci
Cryptosporidium parvum
Hartmannella vermiformis

Silmaparasitidid:

Toxoplasma gondii
Acanthamoeba sp.
Balamuthia mandrillaris

Vere ja vereloomeelundite parasitidid:

Trypanosoma b. rhodesiense
Trypanosoma b. gambiense
Trypanosoma cruzi
Leishmania donovani
Plasmodium falciparum
Plasmodium vivax
Plasmodium malariae
Plasmodium ovale
Babesia sp.

Keskajurvede parasitidid:

Trypanosoma b. rhodesiense
Trypanosoma b. gambiense
Toxoplasma gondii
Naegleria fowleri
Acanthamoeba sp.
Hartmannella vermiformis
Balamuthia mandrillaris

Kuse-suguelundkonna parasitidid:

Trichomonas vaginalis

Parasiitsete ainuraksete (algloomade) ja mikrosete poolt põhjustatud haiguste jaotamine ülekandeviisi järgi:

antroponoossed:

- fekaal-oraalselt (*Giardia*, *Entamoeba*, *Cystoisospora* (syn *Isospora*), *Cryptosporidium*, *Cyclospora*, *Ph. Microsporidia*)
- sugulisel teel (peamiselt *Trichomonas vaginalis*, väga harva ka *Giardia*, *Entamoeba*, *Blastocystis*, *Cystoisospora*, *Cryptosporidium*, *Cyclospora*, *Balantidium*, *Ph. Microsporidia* jt seede-elundkonna parasitidid)

zoonoossed:

- otseselt levivad - imetajad on reservuaarpremedid (*Giardia*, *Toxoplasma*, *Sarcocystis*, *Cryptosporidium*, *Balantidium*, *Ph. Microsporidia*)
- kaudselt - siirdajaks lülijalgne (*Trypanosoma*, *Leishmania*, *Plasmodium*, *Babesia*)

vereülekandega: *Trypanosoma*, *Leishmania*, *Plasmodium*, *Babesia*, *Toxoplasma*
 vt Riigi teataja. **Isiku doonoriks sobivuse kriteeriumid**

§ 5. ja § 7. <https://www.riigiteataja.ee/akt/112032019047?leiaKehtiv>

NB! Oportunistlik seede-elundkonna amöüb *Dientamoeba fragilis* kandub inimesele sageli koos naaskel-saba munadega. Samuti on leitud, et mitmed vabalt-elavad amööbid levivad infektsioone põhjustavaid baktereid. Nt *Hartmannella vermiformis* ja ka mõned *Acanthamoeba* liigid (mõlemad võivad iseseisvalt tekitada inimesel amööbmeningoentsefaliiti, esimene ka bronhopneumooniat), levivad koos legionelloosi ehk leegionäride haigust põhjustava *Legionella*-bakteriga. Samuti võivad vabalt-elavad amööbid levitada erinevaid haiglainfektsioone põhjustavaid multiresistentseid baktereid – saastuda võivad hingamis-aparaadid, konditsioneerid, kliimaseadmed, õhuniisutid, mullivannid jne, aga ka kraanivesi.

Lemmikloomadega levivad peamised ainuraksete parasitidid:

- *Toxoplasma gondii* ainsaks lõpp-peremeheks on kaslased. Ootsüste levitavad kassid ja saastunud kassiliiv on ohuallikaks rasedatele naistele ja nõrgenenud immuunsüsteemiga inimestele.
- *Giardia lamblia* võib esineda nii koertel kui kassidel. Giardiaas annab neil harva sümptomeid, seega on koduloomad reservuaarperemeheks ja levitajateks.
- Perekond *Cryptosporidium* inimesele patogeenne liik esineb ka koertel ja kassidel. Sümptomeid annab ainult kutsikatel ja kassipoegadel. Samal ajal on kõik nakatunud loomad ohuallikaks inimestele (eriti nõrgenenud immuunsüsteemiga isikutele), kuna levitavad ootsüste.
- *Leishmania* osadel liikidel võivad endeemsetes piirkondades olla koerad reservuaarperemeesteks.

Toidu ja joogiveega levivad peamised parasiitsed protistid:

PARASIIT	PATOGEENSUS INIMESELE	NAKATAV STAADIUM
<i>Acanthamoeba sp.</i>	- /+	Tsüst
<i>Balantidium coli</i>	+	Tsüst
<i>Blastocystis hominis</i>	- /+	Tsüst
<i>Cryptosporidium parvum</i>	+	Ootsüst
<i>Cyclospora cayetanensis</i>	- /+	Ootsüst
<i>Dientamoeba fragilis</i>	- /+	Trofozoiit /Tsüst/Pretsüst (vektori abil)
<i>Endolimax nana</i>	- /+	Tsüst
<i>Entamoeba coli</i>	-	Tsüst
<i>Entamoeba histolytica</i>	+	Tsüst
<i>Enterocytozoon (Microsporidia)</i>	- /+	Spoor
<i>Giardia lamblia</i>	+	Tsüst
<i>Cystoisospora (syn Isospora) belli</i>	- /+	Ootsüst
<i>Sarcocystis sp.</i>	+	Ootsüst/Koetsüst
<i>Toxoplasma gondii</i>	+	Ootsüst/Koetsüst
<i>Trichomonas hominis</i>	-	Trofozoiit
<i>Trichomonas tenax</i>	- /+	Trofozoiit

VAKTINEERIMIS- ja PROFÜLAKTIKASOOVITUSED välismaale sõitjatele

Terviseamet, nõustamine <https://www.terviseamet.ee/et/nakkushaigused/reisimeditsiiniline-noustamine>

Soovitused enne reisi <https://www.vaksineeri.ee/reisivaksineerimine-ja-profylaktika>

WHO The World Health Organization. **International travel and health** <https://www.who.int/ith/en/>

MEETODID parasiitsete protistide poolt põhjustatud haiguste diagnoosimiseks:

Traditsioonilised meetodid baseeruvad parasiidi leiul. Parasiidid on üksteisest morfoloogiliselt erinevad, lokaliseeruvad erinevates kudedes / organites / eritistes.

Valgusmikroskoopia:

- Nahakaabe, -biopsia (*Leishmania* nahavormid, *Acanthamoeba*)
- Silma sarvkesta kaabe (*Acanthamoeba*, *Balamuthia*)
- Kontaktläätsede hoidmise vedelik (*Acanthamoeba*, *Balamuthia*)
- Seljaaju vedelik (liikvor) (*Trypanosoma*, *Acanthamoeba*, *Naegleria*, *Hartmannella*, *Balamuthia*)
- Lümfisõlmede biopsia (*Toxoplasma*, *Trypanosoma cruzi*, *Leishmania* vistseraalne vorm)
- Luuüdi biopsia (*Trypanosoma cruzi*, *Leishmania* vistseraalne vorm)
- Lihاسبiopsia (*Trypanosoma cruzi*, *Sarcocystis* lihase vorm)
- Röga / alveoolide sekreet (BAL) (*Cryptosporidium* kopsuvorm, *Pneumocystis*)
- Kopsubiopsia (*Pneumocystis*, *Hartmannella*)
- Peensoole aspiraati, -biopsia (*Giardia lamblia*, *Microsporidia*)
- Maksa aspiraati (*Entamoeba histolytica*)
- Põrna aspiraati (*Leishmania* vistseraalne vorm)
- Maksa biopsia (*Leishmania* vistseraalne vorm)
- Vaginaalsekreedi / ureetrasekreedi (*Trichomonas vaginalis*)
- Vereäged (*Plasmodium*, *Trypanosoma brucei*, *Trypanosoma cruzi*, *Babesia*)
- Fekaaläged (*Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica* jt soolestiku amööbid, *Cystoisospora (Isospora)*, *Cryptosporidium*, *Cyclospora*, *Sarcocystis* soolestiku vorm, *Balantidium*, *Phylum: Microsporidia*)
- Rakukultuuri nakatamine haigelt isoleeritud parasiitidega (*Toxoplasma gondii*)
- Katseloomade nakatamine haigelt isoleeritud parasiitidega – ksenodiagnostika (*T. brucei*, *T. cruzi*)

TÜ KLIINIKUMI ÜHENDLABOR <https://www.kliinikum.ee/yhendlabor/>

2003 Francis J et al. **Best practice guidelines for the examination of specimens for the diagnosis of parasitic infections in routine diagnostic laboratories.** <https://jcp.bmj.com/content/56/12/888.full>

Tänapäevased molekulaardiagnostika meetodid:

1. Biokeemilised meetodid.

Isoensüümide määramine. Uuritavate parasiitide isoensüümid (ensüümi geneetiliselt erinevad vormid) liiguvad foreesigeelis erineva kiirusega. Nii saab tuvastada morfoloogiliselt sarnaseid parasiite (nt *Entamoeba histolytica* / *Entamoeba dispar*). Analüüs tehakse enimkahjustatud koest, on aeganõudev, mõnikord ebatäpne (ensüümid ebastabiilsed). On asendunud immunoloogiliste ja DNA-l põhinevate analüüsimeetoditega.

2. Immunoloogilised meetodid.

Kiire ja lihtne. Kasutatakse nii üksikisiku kui populatsiooni uuringuks (skriinimiseks). Testi väljatöötamine konkreetse parasiidi jaoks on samas kulukas ja võtab aega. Kasutusel on mitmed antigeen-antikeha reaktsioonil põhinevad meetodid:

- serodiagnostika - haigustekitaja vastu tekkinud antikehade määramine seerumis. Peamiselt määratakse IgM ja IgG antikehade olemasolu. IgM antikeha määratakse ägeda (akuutse) infektsiooni puhul. IgM tekivad esmakordsel nakatumisel inimese verre kiiresti, samas ka kaovad tervenemisel mõne kuu jooksul. IgG antikehi määratakse latentse / kroonilise infektsiooni korral. IgG antikehad jäävad reeglina seerumisse kogu eluks. Nt *Toxoplasma* IgG ja IgM määramine ELISA-meetodil TÜK Ühendlaboris. Kui määrata ka IgG-aviidsust, siis kõrge aviidsus näitab möödunud infektsiooni.
- immuunhistokeemia. Nt *Pneumocystis jiroveci* tsüstide tuvastamine fluorestseeruva märgisega märgistatud antikeha abil.

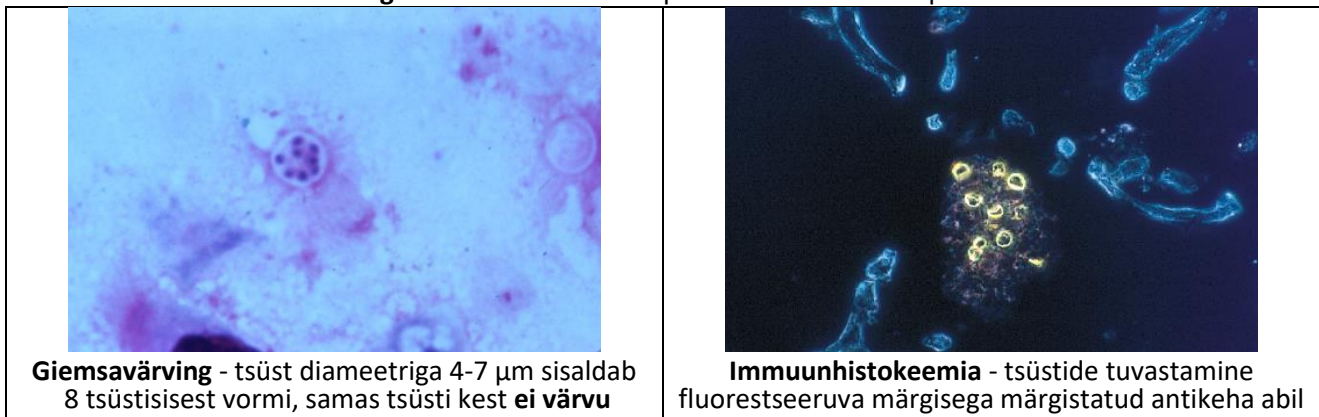
3. Nukleiinhapete analüüsil põhinevad meetodid (teadaoleva ja parasiidile iseloomuliku DNA nukleotiidse järjestuse analüüs, PCR-meetod – polümeraasi ahelreaktsiooni meetod)

PCR-meetod: amplifitseeritakse parasiidi DNA teatavat (eelnevalt väljaselgitatud) lõiku (nn target- ehk sihtmärk-järjestust), mida proovimaterjalis võib olla minimaalses koguses.

- a. parasiidi ribosomaalse RNA või DNA amplifitseerimine: kõrge tundlikkusega, kuid ei sobi lähedaste liikide eristamiseks;
- b. parasiidi genoomse DNA järjestuste amplifitseerimine: kõrge spetsiifilisusega, mõne liigi jaoks ei ole veel testi välja töötatud;

PCR-meetodil põhinev analüüs on välja töötatud paljude kõhulahtisust põhjustavate ainuraksete (*Cryptosporidium*, *Giardia*, *Entamoeba*) ja mikrosete (*Ph. Microsporidia*) tuvastamiseks. Kasutatakse ka *Trichomonas vaginalis*'e asümptomaatilise nakkuse avastamiseks. Kongenitaalse ja oportunistliku toksoplasmoosi diagnoosimisel püütakse tuvastada *Toxoplasma gondii* DNA-d vastavalt kas amnioni- või seljaaju vedelikust või nakatunud kudede biopsiamaterjalist.

NÄITEID: Pneumotsüstoosi diagnoosimine. Mikroskoopia bronhoalveolaaraspiraadist:



Toksoplasmoosi diagnoosimine:

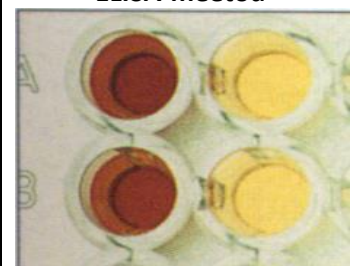
Immunoloogilisel meetodil ELISA (Enzyme-Linked Immuno-sorbent Assay) määratakse nii IgM kui IgG antikehade taset seerumis. **IgM antikehade olemasolu** näitab **primaarset** ehk **esmast nakatumist**, ägedat ehk akuutset infektsiooni. Kuna *T. gondii* vastased IgM antikehad on suhteliselt pikaajalised – siis omab tähtsust ka tiiter ehk antikehade hulk. Hiljutisele nakatumisele viitab ka oluline IgG antikehade kontsentratsiooni tõus seerumis.

IgG antikehade olemasolu ehk **seropositiivsus** ja **IgG kõrge aviidsus**, näitab **sekundaarset (ammust) nakatumist** või siis latentset / kroonilist haigust.

PCR-meetodit kasutatakse peamiselt kongenitaalse ja oportunistliku toksoplasmoosi diagnoosimisel. Püütakse tuvastada *Toxoplasma gondii* DNA-d vastavalt kas amnioni- või seljaaju vedelikust.

Koekultuuri nakatamine ja hiljem sellest parasiidi tuvastamine.

ELISA-meetod



+

-

Tõlgitud ja täiendatud: **Steve J. Upton** Human Parasitology Laboratory Manual, Kansas

INIMESSEL ESINEVAD PEAMISED PARASIITSED PROTISTID	PÕHI-PEREMEES	LOKALISATSIOON INIMESSES	SIIRDAJA /või/ VAHEPEREMEES	TSÜSTIDE või OOTSÜSTIDE või SPOORIDE ESINEMINE INIMESSES
<i>Acanthamoeba spp.</i>	ei ole; vabaltelav	aju, nahk, kornea	ei ole; võib ise levitada baktereid	aju, nahk, kornea
<i>Babesia spp.</i>	puugid	erütrotsüüdid	puuk on siirdaja ja lõpp-peremees; vaheperemeheks imetajad (inimene)	ei ole
<i>Balamuthia mandrillaris</i>	ei ole; vabalt-elav	aju, nahk, kornea	ei ole	aju, nahk, kornea
<i>Balantidium coli</i>	primaadid, siga	jämesool	ei ole	faeces
<i>Blastocystis hominis</i>	imetajad	jämesool	ei ole	faeces
<i>Chilomastix mesnili</i>	primaadid	jämesool	ei ole	faeces
<i>Cryptosporidium ssp.</i>	inimene; imetajad	peensool	ei ole	faeces
<i>Cyclospora cayetanensis</i>	inimene	peensool	ei ole	faeces
<i>Cystoisospora belli</i>	inimene	peensool	ei ole	faeces
<i>Dientamoeba fragilis</i>	inimene	jämesool	levib naaskelsaba munadega	faeces (pretüsti ja tsüsti vorm)
<i>Endolimax nana</i>	inimene	jämesool	ei ole	faeces
<i>Entamoeba coli</i>	inimene	jämesool	ei ole	faeces
<i>Entamoeba dispar</i>	inimene	jämesool	ei ole	faeces
<i>Entamoeba gingivalis</i>	inimene	suuõõs	ei ole	tsüste ei moodustu
<i>Entamoeba hartmanni</i>	inimene	jämesool	ei ole	faeces
<i>Entamoeba histolytica</i>	inimene	jämesool	ei ole	faeces
<i>Encephalitozoon cuniculi</i>	imetajad	dissemineerub	ei ole	spoorid kanduvad eri kudesse
<i>Encephalitozoon hellem</i>	inimene, viirpapagoi	kornea, võib dissemineeruda	ei ole	kornea
<i>Encephalitozoon intestinalis</i>	inimene, mäletsejad	peensool, võib dissemineeruda	ei ole	faeces; uriin
<i>Enterocytozoon bienersi</i>	imetajad	peensool	ei ole	faeces
<i>Giardia lamblia</i>	imetajad	peensool	ei ole	faeces
<i>Hartmanella vermiformis</i>	ei ole; vabalt-elav	aju, kops	ei ole; ise levitab <i>Legionella</i> bakterit	aju, kops
<i>Iodamoeba buetschlii</i>	primaadid; siga	jämesool	ei ole	faeces
<i>Leishmania donovani</i>	inimene; koerlased	dissemineerub vistseraalselt	moskiitod	ei ole
<i>Leishmania tropica; L. brasiliensis</i>	imetajad	nahk; nahk ja limaskestad	moskiitod	ei ole
<i>Naegleria fowleri</i>	ei ole; vabalt-elav	aju	ei ole	trofozooidid ajukoos
<i>Plasmodium spp.</i>	hallasääsk	maks; erütrotsüüdid	inimene	ei esine inimeses
<i>Pneumocystis jiroveci</i>	inimene	kops	ei ole	kops, aspiraati
<i>Sarcocystis hominis</i>	inimene, koerlased	peensool	veised (koetsüstid lihastes)	faeces
<i>Sarcocystis suihominis</i>	inimene, koerlased	peensool	sead (koetsüstid lihastes)	faeces
<i>Toxoplasma gondii</i>	kaslased	dissemineerub	imetajad, mõned linnud	inimeses esinevad pseudo- ja koetsüstid
<i>Trichomonas tenax</i>	inimene	suuõõs	ei ole	ei ole
<i>Trichomonas vaginalis</i>	inimene	urogenitaaltrakt	ei ole	ei ole
<i>Trypanosoma cruzi</i>	imetajad	lihased; KNS; veri	röövluhtikad	ei ole
<i>Trypanosoma brucei rhodesiense</i>	inimene; kariloomad	veri; KNS	tsetsekärbsed	ei ole
<i>T. b. gambiense</i>	inimene; siga	veri; KNS	tsetsekärbsed	ei ole
<i>Vittaforma corneae</i>	inimene	kornea	ei ole	kornea