UNIVERZA EDVARDA KARDELJA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
VTOZD ZA VETERINARSTVO

Janez Brglez

Parazitologija za veterinarje

SPLOŠNI DEL
DIAGNOSTIČNE METODE
PROTOZOA
HELMINTOLOGIJA
TREMATODA

Ljubljana 1989

JANEZ BRGLEZ

PARAZITOLOGIJA ZA VETERINARJE

UNIVERZA EDVARDA KARDELJA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
VTOZD ZA VETERINARSTVO

Janez Brglez

Parazitologija za veterinarje

SPLOŠNI DEL
DIAGNOSTIČNE METODE
PROTOZOA
TREMATODA

Ljubljana 1989

Izdala in založila VTOZD za veterinarstvo
VDO Biotehniška fakulteta
Tiskala Univerzitetna tiskarna v Ljubljani
Naklada 500 izvodov

U v o d

Pri reji domačih živali,pri divjadi in ribah se pogosto srečujemo z najrazličnejšimi vrstami zajedavcev.Najdemo jih na koži,na dlakah,ščetinah,v kožuhu,v zunanjem sluhovodu,v obnosnih votlinah in sinusih nekaterih vrst sesalcev,na perju, pod roževinastimi luskinami na nogah perjadi,na luskinah,plavutih in škržnem organu pri ribah in tudi drugod pri najrazličnejših gostiteljih.Govorimo o tako imenovanih zunanjih zajedavcih ali o ektoparazitih.

Zajedavci iz te skupine lahko trajno živijo v svojem naselišču,tam se celo razmnožujejo,zato govorimo o trajnih ali o permanentnih ektoparazitih.V drugo skupino sodijo občasni ali temporarni zajedavci,ki potrebujejo svojega gostitelja samo zaradi prehranjevanja.Trajni ektoparaziti so uši,Anoplura,tekuti,Mallophaga,številni zajedavski srbci iz podreda Sarcoptiformes in drugi.Med občasne ektoparazite prištevamo številne nematocerne in brahicerne žuželke,simulide,komarje,brenclje nekatere muhe in druge.Za permanentne ektoparazite tudi pravimo,da so obligatni zajedavci,ti pa so za posamezne vrste gostiteljev največkrat strogo specifični.

Glede na stopnjo razvoja ektoparazitov lahko na gostitelju najdemobodisi samo spolno zrele osebke,bodisi spolno zrele in hkrati tudi njihove razvojne oblike,ličinke in celo bube.

Bolj številčno skupino zajedavcev predstavljajo notranji paraziti,ki jih imenujemo endoparaziti.Ti se naseljujejo v prebavilih,v parenhimu jeter in v žolčevodih,v pljučih in na sluznici dušnika,sapnika in požiralnika,v krvnih žilah,v telesnih votlinah,mišičevju,možganih in drugod.

Glede na zoološki sistem največje število notranjih zajedavcev uvrščamo med helminte (Helminthes).V tem deblu so zajeti najprej plosnati helminti (Platyhelminthes),med nje sodijo sesači ali metljaji (Trematoda) in trakulje (Cestoda) ter razred valjstih helmintov (Nemathelminthes).Med valjste helminte sodijo nematodi (Nematoda) in ježerilci (Acanthocephala).

Med notranje zajedavce sodijo tudi enoceličarji iz debla Protozoa.Ektoparazite pa največkrat razvrščamo v deblo členonožcev (Arthropoda).

Endoparaziti so praviloma trajni zajedavci.Svoje življenje so prilagodili razmeram v živem naselišču.Prilagajanje so stopnjevali tako daleč,da lahko govorimo o specifičnih vrstah zajedavcev na vrsto gostitelja in glede na samo naselišče.Gotovo je,da so zajedavci v dolgi razvojni dobi ustrezno prilagodili svoj način življenja in razmnoževanja razmeram v gostitelju.V ta namen so poenostavili zgradbo nekaterih organov in organskih sistemov.Poznano je,da trakulje in ježerilci nimajo več prebavil,prebavila pa so dokaj zakrnela tudi pri sesačih. Z druge strani pa so endoparaziti bolj razvili spolne organe. Spoznali bomo,da so trakulje in sesači dvospolniki,pri trakuljah pa najdemo spolne organe samostojno v odrivkih ali proglotidah,pri nekaterih skupinah celo po dva spolna kompleksa hkrati v vsakem spolno zrelem odrivku.V zrelih odrivkih lahko trakulje oblikujejo do 100.000 jajčec,askaridne samice pa pri prašičih lahko na dan izležejo do 1,600.000 jajčec.Sesači se praviloma razmnožujejo celo na larvalnih stopnjah v vmesnih gostiteljih.

Tudi med endoparaziti lahko najdemo pri domačih živalih spolno zrele zajedavce,parazitirajo pa lahko tudi razvojne oblike trakulj in nematodov.Od slednjih omenjamo ikrice, mehurnjake ali ehinokoke,metacerkarije,ličinke lasnice,Trichinella spiralis,plerocerkoide psevdofilidnih trakulj in druge oblike.

Zajedavci se lahko razmnožujejo neposredno,brez vmesnega gostitelja,lahko pa v svoj razvojni krog vključijo enega ali

več vmesnih gostiteljev.V prvem primeru govorimo o neposrednem ali direktnem razvojnem krogu,v drugem pa o posrednem ali indirektnem.

Askaridne samice ležejo jajčeca,v njih dozori ličinka,zato govorimo o jajčecih na invazijski stopnji.Samice trihostrongilidov,ankilostomidov,strongilidov in drugih,ležejo tankostena blastomerizirana jajčeca.Iz jajčec se izležejo ličinke, ki se dvakrat levijo in se obdajo z levkom druge razvojne stopnje.Govorimo o invazijskih ličinkah ali o ličinkah tretje razvojne stopnje.V obeh primerih se isti ali drugi gostitelji invadirajo bodisi z jajčeci na invazijski stopnji,bodisi z invazijskimi ličinkami.Jajčeca in invazijske ličinke gostitelj lahko požre,nekatere ličinke pa se lahko zavrtajo tudi skozi nepoškodovano kožo,pri brejih živalih se ličinke lahko znajdejo tudi v kolostralnem mleku in celo invadirajo plod v rodilih (Strongyloides,Ancylostoma).V obeh primerih govorimo o monoksenih zajedavcih.

Pri posrednem razvojnem krogu razlikujemo glavnega,končnega ali definitivnega gostitelja in tako imenovane vmesne gostitelje.Pri prvem najdemo spolno zrele zajedavce,pri drugem pa ličinke na raznih razvojnih stopnjah.Poznano je,da v to skupino sodijo vsi digeni sesači in ježerilci,uvrščamo pa tudi nekatere skupine nematodov.Tudi vse ciklofilidne trakulje rabijo za razvoj vmesne gostitelje.Zajedavci,ki smo jih naštetili,imajo heterokseni razvojni krog.

Vmesni gostitelji so največkrat mehkužci,nižji raki,žuželke,nekateri pajkovci in tudi ribe,ptice in sesalci.Pri lasnici, Trichinella spiralis,govorimo o tako imenovanem avtoheteroksenem razvojnem krogu.Spolno zreli samec in samica živita v črevesju,ličinke pa v prečnoprogastih mišicah istega gostitelja. Takšen razvojni krog lahko ugotovimo tudi pri ozki človeški trakulji,Taenia solium.Izjemoma lahko njene ikrice,Cysticer-

cus celullosae,dozorijo tudi pri invadiranih ljudeh.

Poleg teh odnosov med glavnim in vmesnim gostiteljem se pogosto srečujemo z vmesnimi gostitelji,ki jih poznamo kot transportne vmesne gostitelje.V njih se larvalne stopnje zajedavcev le obdajo z mešičkom,pravimo,da se encistirajo. Pri njih se ne nadaljuje z razvojem.Ličinke nekaterih zajedavcev se lahko večkrat zapored encistirajo v različnih vrstah transportnih ali parateničnih gostiteljev.V teh gostiteljih se invazijske oblike samo nakopičujejo,vendar so ti gostitelji pomembni v epizootiološkem in epidemiološkem pogledu.Anisakidne ličinke,vključujoč tudi vrsto Toxocara canis,lahko najdemo pri številnih vrstah sesalcev,vključujoč tudi človeka.Velika,široka človeška trakulja,Diphyllobothrium latum,se najprej na larvalni stopnji razvije v nižjih rakih,drugi vmesni gostitelji so številne vrste sladkovodnih rib.V prvih dozori ličinka procerkoid,v drugih pa plerocerkoid.Če postanejo že invadirane ribe plen ihtiofagnih rib,se plerocerkoid v njih reinkapsulira.

P a r a z i t i z e m i n ž i v a l s k e z d r u ž b e

V procesu evolucije je naravno okolje zaradi ohranjevanja živalskih in rastlinskih vrst v zakoniti naravni izbiri prisiljevalo živali in rastline k združevanju.Če bi na kratko hoteli spoznati poglavitne vplive naravnega okolja,potem moramo najprej ugotoviti,da so se oblikovale živalske združbe,ki so bile bolj uspešne pri zagotavljanju prehranskih raz-

razmer,v združbi so našli posamezni osebki boljše kritje in zavetje.Le v združbah so živalske vrste preživele neugodne razmere v spreminjajočem se okolju v raznih geoloških dobah.Glede na oblike medsebojnega združevanja lahko združbe razdelimo na homospecifične in na heterospecifične.Prvo skupino sestavljajo osebki iste vrste,drugo pa osebki različnih vrst.

Osebki homospecifične združbe so navadno bolj rahlo povezani med seboj,heterospecifične združbe pa so bolj določene in čvrste,odvisnost med številnimi osebki je večja in trajnejša.Prav v heterospecifičnih združbah se je oblikovalo več različnih oblik sožitja ali simbioze.Nekatere med njimi posebej navajamo:komenzalizem,mutualizem in parazitizem.Simbioza v ožjem smislu je tip združbe,v kateri imata vsaj dva člana te združbe določeno korist od združevanja.Znotraj teh odnosov obstaja cela vrsta najrazličnejših prilagoditev z različno stopnjo odvisnosti.V simbiozi je potemtakem med organizmi cela vrsta odnosov,med njimi pa so najbolj pomembni tisti,ki predstavljajo določeno življenjsko nujo v odvisnosti članov združbe.Rastlinski in živalski osebki v takšnih združbah so prilagodili svoje fiziološke lastnosti in telesne oblike potrebam v omenjenih združbah.

Latinska beseda "mensa" pomeni miza.Komenzalizem pa označuje rastlinske in živalske združbe,ki se prehranjujejo " pri isti mizi".Tudi te odnose v združbah moramo ocenjevati s širšega vidika.Živali in rastline v takšnih združbah najdejo poleg prehranskih možnosti tudi boljše kritje in zavetje,boljše možnosti za razmnoževanje in drugo.

Mutualizem je oblika združbe,v kateri dva ali več članov združbe drug drugega podpirata,moreta pa živeti tudi ločeno. Ti odnosi niso čvrsti in trajni.

Parazitizem je takšna oblika združbe,v kateri en član združbe,gostitelj,trpi škodo.Spoznali smo že,da velika večina zajedavcev trajno živi v živem naselišču gostitelja.Ti zajedavci praviloma ne morejo več živeti brez omenjenega člana združbe. Pri gostitelju najdejo hrano,gostitelj jim nudi kritje in zavetje,iz naselišča pa zajedavci posredujejo v zunanje okolje jajčeca in ličinke in tako zagotavljajo svojo reprodukcijo.Tudi pri parazitizmu naletimo na prehodne oblike,od fakultativnega do obligatnega parazitozma.Omeniti moramo,da so trakulje in ježerilci najbolj prilagojene skupine zajedavcev,nekatere družine nematodov,Rhabditidae,rod Strongyloides,pa se šele prilagajajo na zajedavski način življenja.V omenjenem rodu naletimo na osebke iz tako imenovane prosto živeče generacije,razvijejo se samci in samice,pri partenogenetski,zajedavski generaciji pa najdemo samo samice.Obe generaciji ležeta določeno število jajčec,iz katerih se razvijejo filariformne,invazijske ličinke.Te lahko vdrejo v novega gostitelja tudi skozi kožo.

Primerjajoč medsebojno odvisnost članov združbe,so paraziti najbolj odvisni od svojega gostitelja.Ta odvisnost je trajna in največkrat tako tesna,da se med gostiteljem in med zajedavci nenehno oblikujejo vzajemni odnosi,ki težijo k ravnovesju.Mehanizem teh odnosov se nanaša tudi na imunogene reakcije pri gostitelju,ocenjujemo pa jih v povezavi z vrstami zajedavcev, njihovem številu,patogenetskimi učinki,odpornostjo in starostjo gostitelja,rejskimi razmerami in številnimi drugimi epizootiološkimi dejavniki.Zajedavci poškodujejo svoje naselišče, povzročajo krvavitve po sluznicah in v parenhimatoznih organih, zaradi rasti povzročajo pritisk na tkiva,odvzemajo kri in mezgo,gostitelj reagira z raznimi oblikami reaktivnega vnetja.Pogosti zajedavci gostitelja tudi uničijo.Poznani so množični pogini ovac in govedi za fasciolozo,nekatere vrste kokcidijev pripeljejo do pogina perjadi,poznane so škode,ki jih povzročajo verminozne pljučnice (Dictyocaulosis),želodčno-črevesni endohelminti in drugi.

Zaradi spreminjajočega se načina življenja in zaradi izbire čim boljših prilagoditev zajedavcev v specifičnih okoliščinah živega naselišča v gostitelju,so paraziti v dolgi razvojni dobi spreminjali svoj način življenja in tem spremembam prilagajali tudi svoje telesne oblike.Govorimo o tako imenovanih telesnih ali morfoloških prilagoditvah.Te pa so posledica spreminjajočih se fizioloških prilagotitev.Zaznavamo predvsem morfološke prilagoditve in ugotavljamo,da so le-te večje,čim popolnejša je prilagoditev zajedavcev določene vrste ali skupin okoliščinam v naselišču.Ugotoviti tudi moramo,da se zajedavci prilagajajo zajedavskemu načinu življenja tudi danes.Omenjamo naraščajočo odpornost proti anthelmintikom, imunološke reakcije in drugo.

M o r f o l o š k e p r i l a g o d i t v e

Na prilagajanje telesnih oblik zajedavcev je predvsem vplivalo živo naselišče v gostitelju.V njem se zajedavci morajo fizično obdržati,pripeti,prisesati,zavrtati,pritrditi.Nekatere vrste zajedavcev morajo celo potovati ali migrirati po različnih organih gostitelja pred spolno dozoritvijo.Šele takrat se lahko naselijo v naselišču.V naselišču si morajo zajedavci priskrbeti določeno hrano v zadostni količini.To je lahko kri,krvni serum,mezga,sluz,presnovki,epitelij in drugo.Sem sodijo tudi rudnine,vitamini.Iz naselišča morajo zajedavci hkrati posredovati v zunanje okolje svoja jajčeca in ličinke,mikrofilarije,oociste in druge razvojne oblike,ki jih bomo spoznali pri posameznih skupinah zajedavcev.Zaradi vseh teh zahtevkov se je morala pri helmintih najbolj spremeniti povrhnjica.Le-ta ima tudi najbolj tesen stik z naseliščem in z organi ali organskimi sistemi,

skozi katere migrirajo larvalne oblike zajedavcev.Spremenila so so tudi prebavila,pri nekaterih skupinah so se prebavila zreducirala,pri drugih pa so se izgubila.Spolni organi so povečevali svojo aktivnost,zato so se močno razvili.Zapolnjujejo največji del telesa zajedavcev.Trakulje in sesači so združili moške in ženske spolne organe,zato govorimo o hermafroditih ali o dvospolnikih.Večina trakulj pa je podeseterila ali postoterila število spolnih kompleksov,zato daje posamezni odrivek videz spolne samostojnosti.

Pri sesačih,Trematoda,najdemo na povrhnjici priseske,psevdopriseske,Bradesov organ,adoralni disk ali ovratnik,ki je po obodu nasejan s trni,trne,bradavice,luskine in druge oblike. Pri večini digenih sesačev,to skupino podrobneje obravnavamo pri domačih živalih,najdemo po dva priseska,ustnega in trebušnega.To sta krčljiva,mišičasta organa,sesačem rabita za pritrjevanje.Pri velikem metljaju,Fasciola hepatica,sta omenjena organa oblikovana na pecljastem izrastku,trebušni prisesek je večji od ustnega.Pri metljajih iz vampa prežvekovalcev sta priseska v tako imenovanem amfistomnem položaju,kar pomeni, da ustni in trebušni prisesek ležita drug drugemu nasproti na valjastem telesu sesača.Pri strigeidah,Strigeidae,sta oba priseska v zgornjem,od spodnjega dela jasno oddaljenem segmentu.Po velikosti se navadno ne razlikujeta.Pri strigeidah najdemo na spodnji polovici zgornjega segmenta oblikovan posebni prisesek,poznan kot Brandesov organ.Sesači iz družine ehinostodide,Echinostomidae,imajo ob ustnem prisesku oblikovan ovratnik v obliki podkve.Po obodu tega organa so nasajeni trni v enem ali v več venčkih.Strigeidae imajo praviloma slabše razvit ustni prisesek,zato pa sta ob njem izoblikovana na vsaki strani po en mišičast psevdoprisesek,imenujemo ga lahko tudi paraprisesek.

S trni je posuta povrhnjica fasciolid,Fasciolidae,ehinostomatid,Echinostomidae,orahilemid,Brachylaemidaein drugih družin digenih sesačev.Pri monostomnih sesačih (imajo en sam prisesek)so vzdolžno na povrhnjici v nekaj vrstah izobliko-

vani majhni,okrogli priseski,lahko pa so tudi grebeni.Pri tem mislimo na sesače iz družine Notocotylidae.

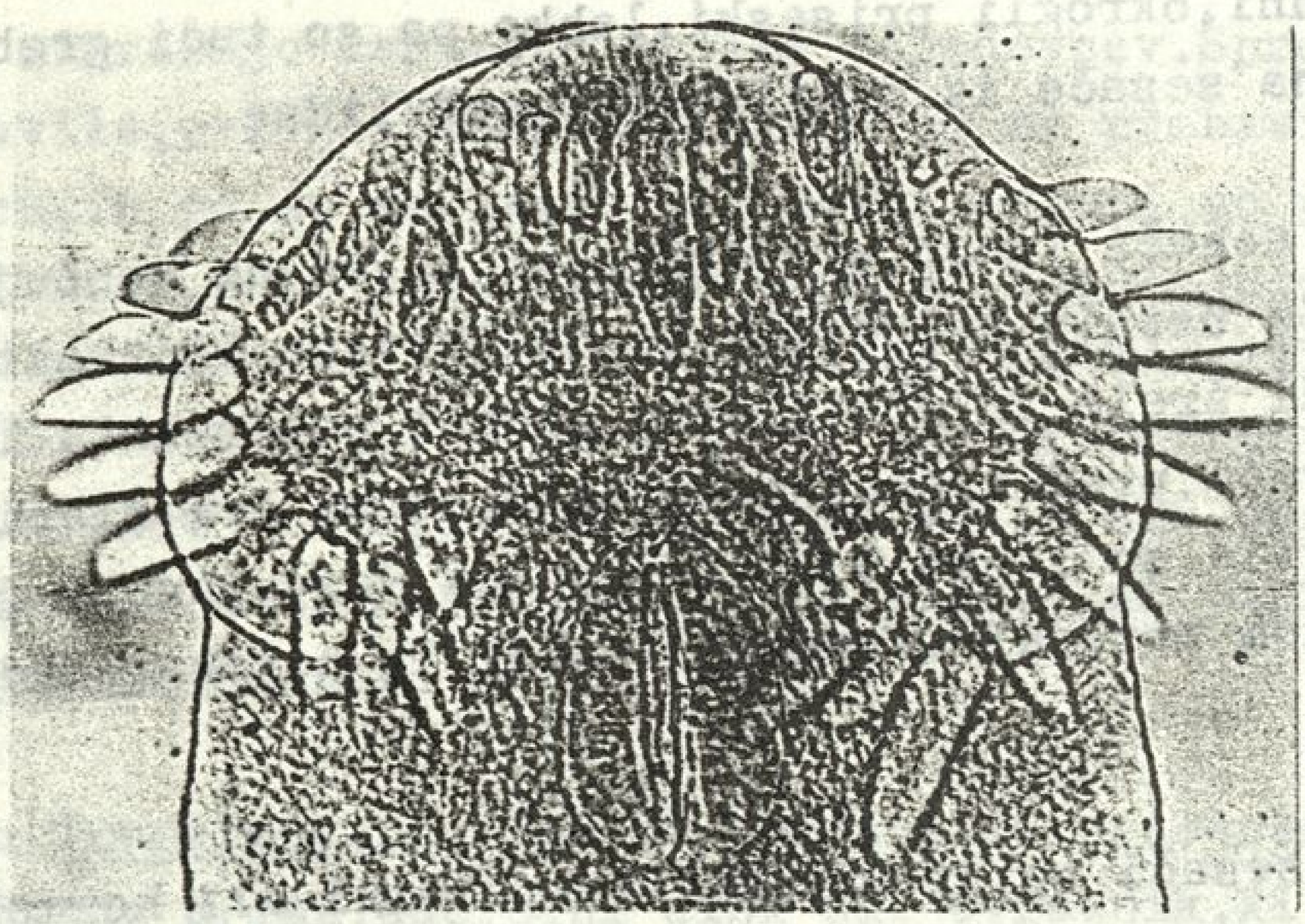
Digeni sesači imajo prebavila,ki pa se ne končujejo z analno režo.Za ustnim priseskom je oblikovana lijakasta ustna votlina,sledi žrelo in dokaj dolg cevast požiralnik.Ta se največkrat razveja pred trebušnim priseskom na dve slepi črevesni veji.Prebavila so lahko tudi razvejana.Razvejanost je zaznavna pri velikem metljaju.Paramfistomidi in notokotilidi nimajo žrela.

Digeni sesači so praviloma dvospolniki ali hermafroditi,izjema so samo sesači iz družine Schistosomatidae,ki se naseljujejo v venah ob črevesu in urinarnem traktu.

Monogeni sesači imajo oblikovane prisesne površine,imenujemo jih tudi prisesne plošče,s parom ali z več večjih ukrivljenih kavljev ter manjšimi trni se pritrjujejo na škrge in na površje pri ribah.

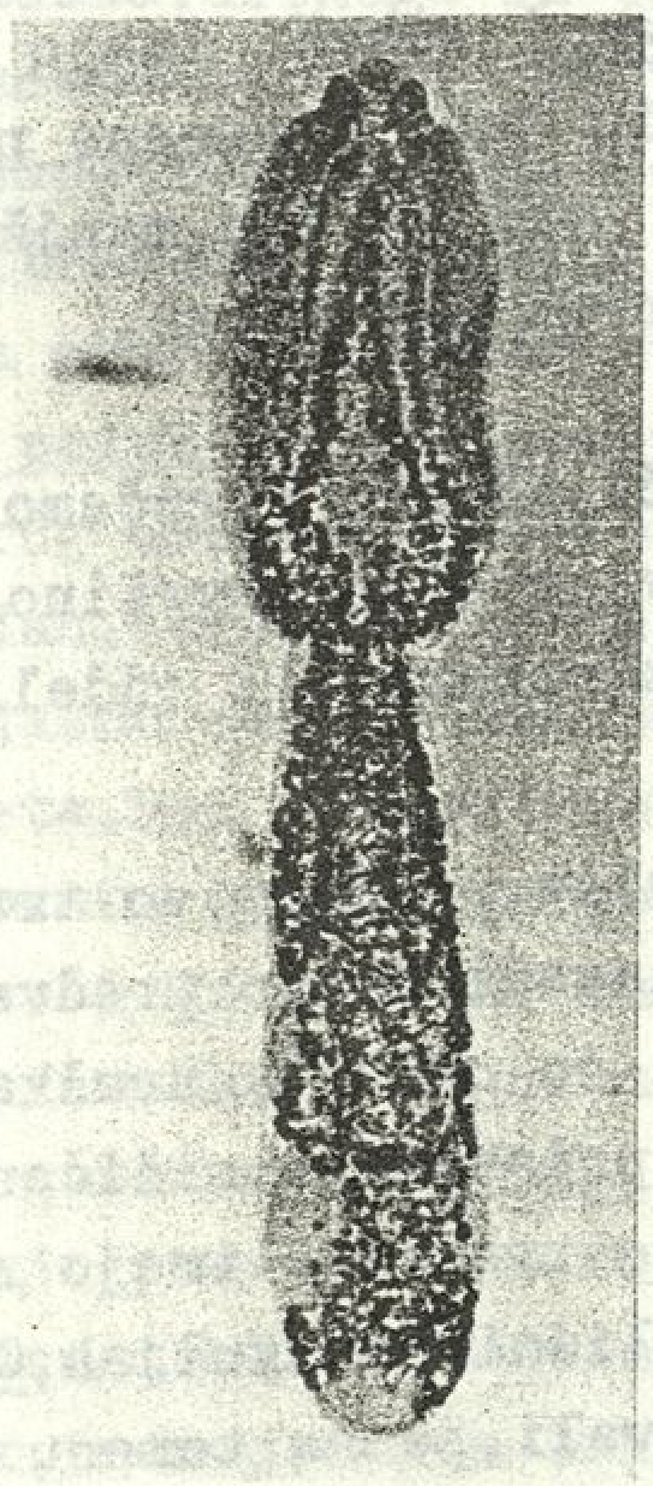
Sesači,ki jih uvrščamo med aspidograstride,Aspidogastridae, imajo ventralno površino telesa večji del preoblikovano v prisesne,združene ali oddeljene segmente.

Trakulje,Cestoda,so trakasti,razčlenjeni zajedavci.Morfološke prilagoditve so predvsem zaznavne na glavi ali skoleksu. Glavica je okrogla,hruškasta,ovalna ali trikotna.Na njej so štirje priseski z mišičastim robom in dnom v obliki ponvice. Le redke trakulje imajo razvit še temenski,peti prisesek.Pri ciklofilidnih trakuljah,Cyclophyllidea,ki jih bomo podrobneje obravnavali,je na temenu pogosto razvit kijast,izprožen organ, ki je na vrhu največkrat razširjen in obdan s trni.Imenujemo ga rostelum.Rostelum je značilen za trakulje iz družine Hymenolepididae,Taeniidae,Davaineidae,Dilepididae in druge.Vrste iz družine Anoplocephalidae nimajo rosteluma.Oblika in število trnov sta značilni za posamezne družine in rodove ciklofilidnih trakulj.Pod rostelumom je na glavici oblikovana rostelar-



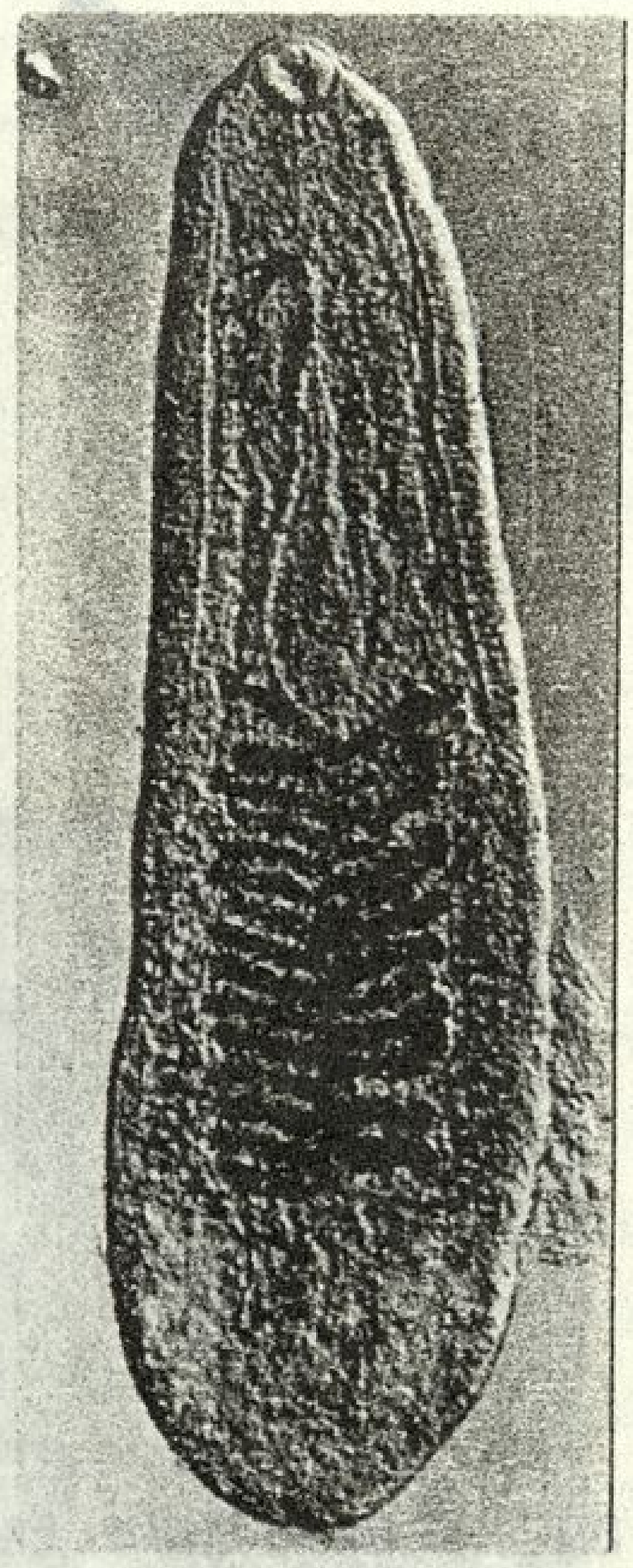
Slika 1:Echinostoma revolutum,ovratnik

Slika 2:Dicrocoelium dendriticum

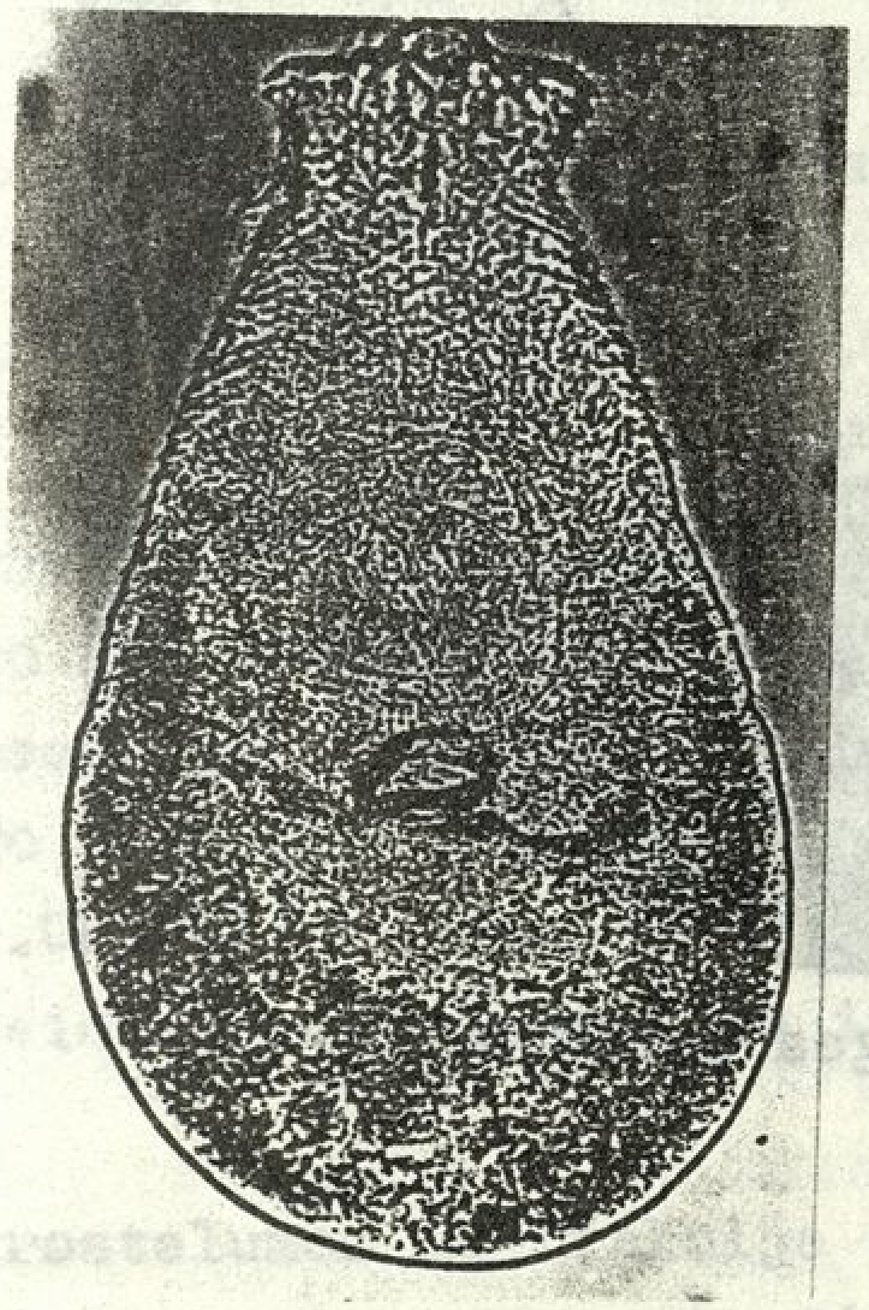


Slika 3:Diplostomum spathaceum

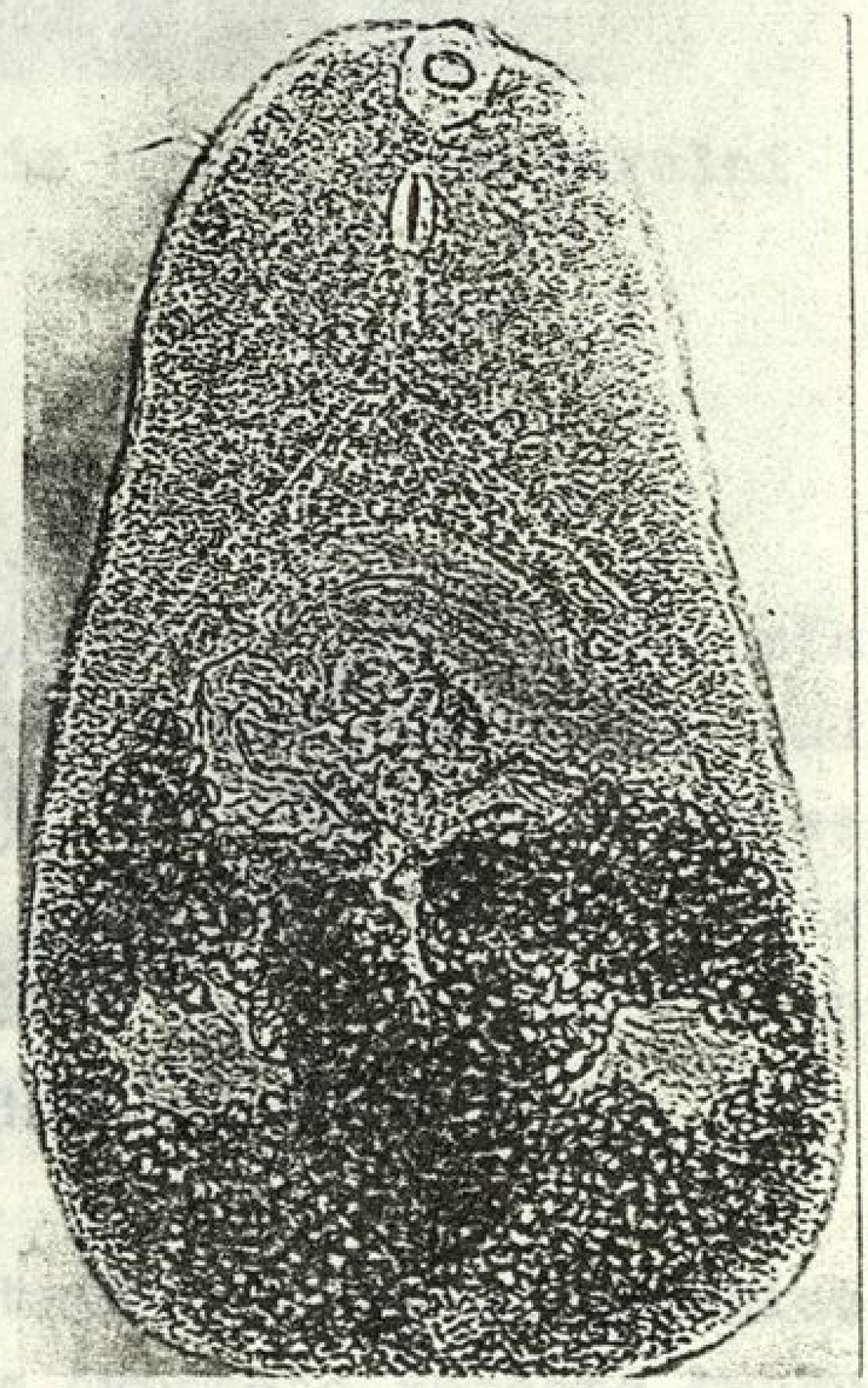
Slika 4:Paramphistomum sp., histološka rezina



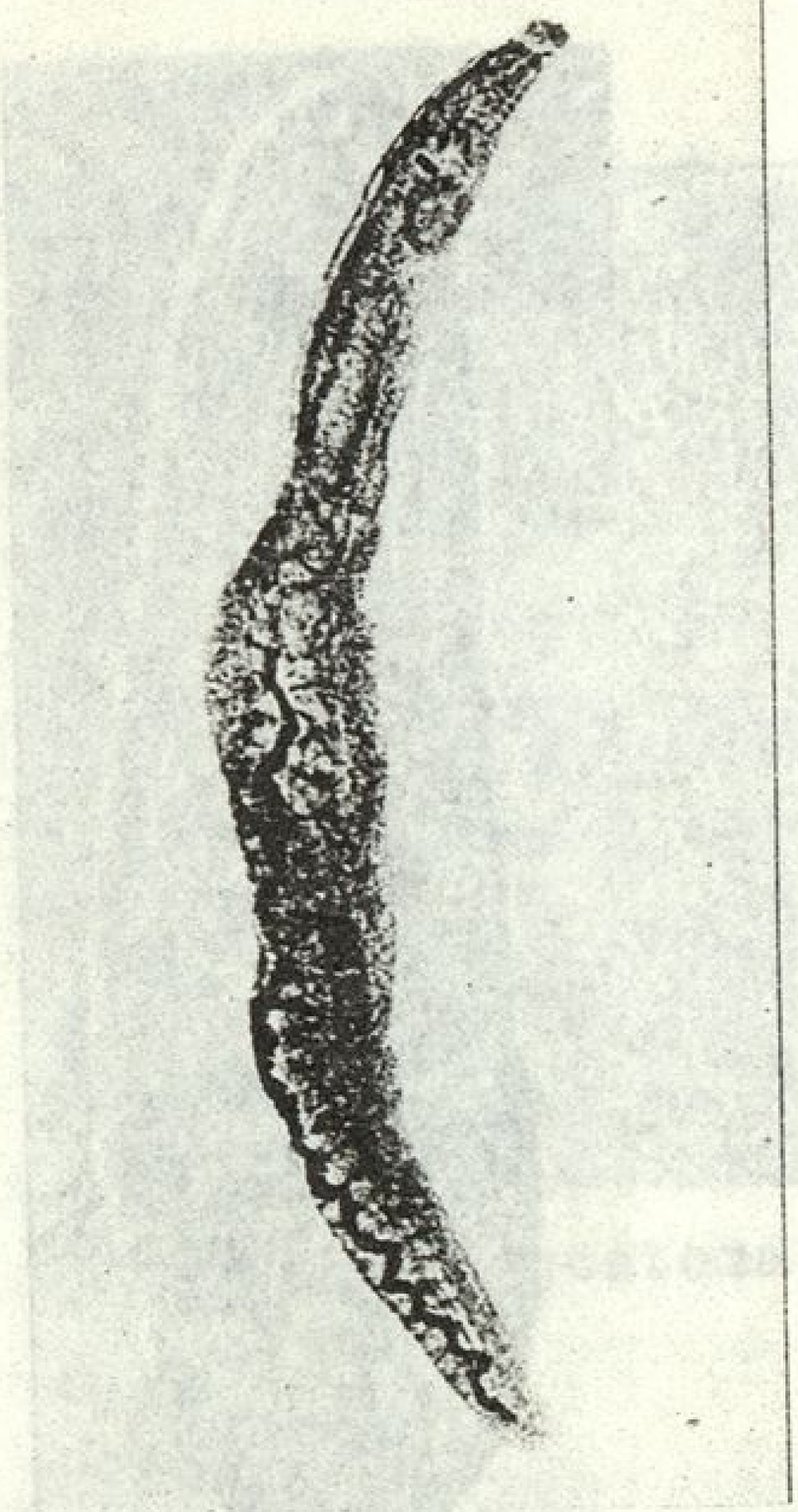
Slika 5:Notocotylus sp.



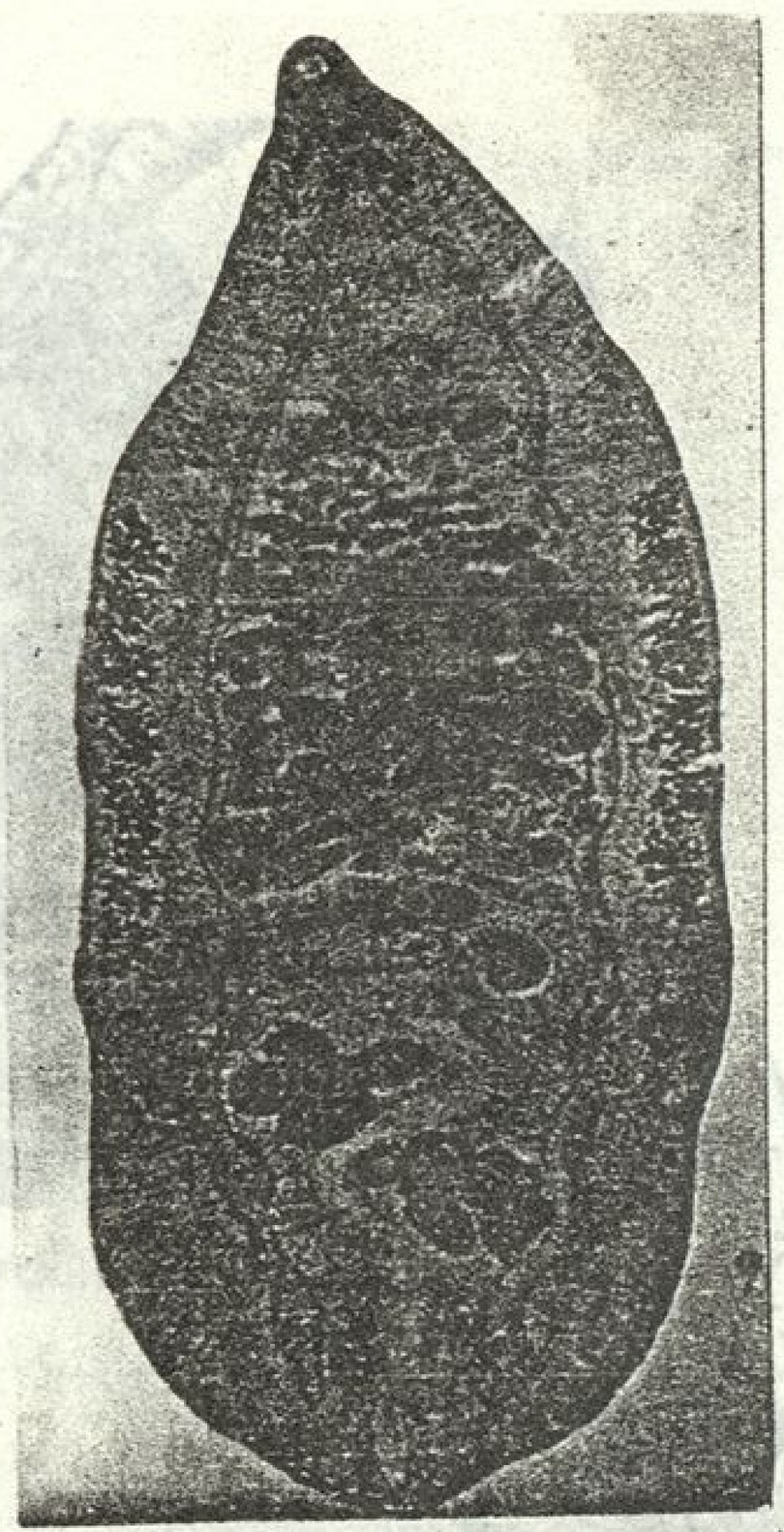
Slika 6:Echinochasmus sp.



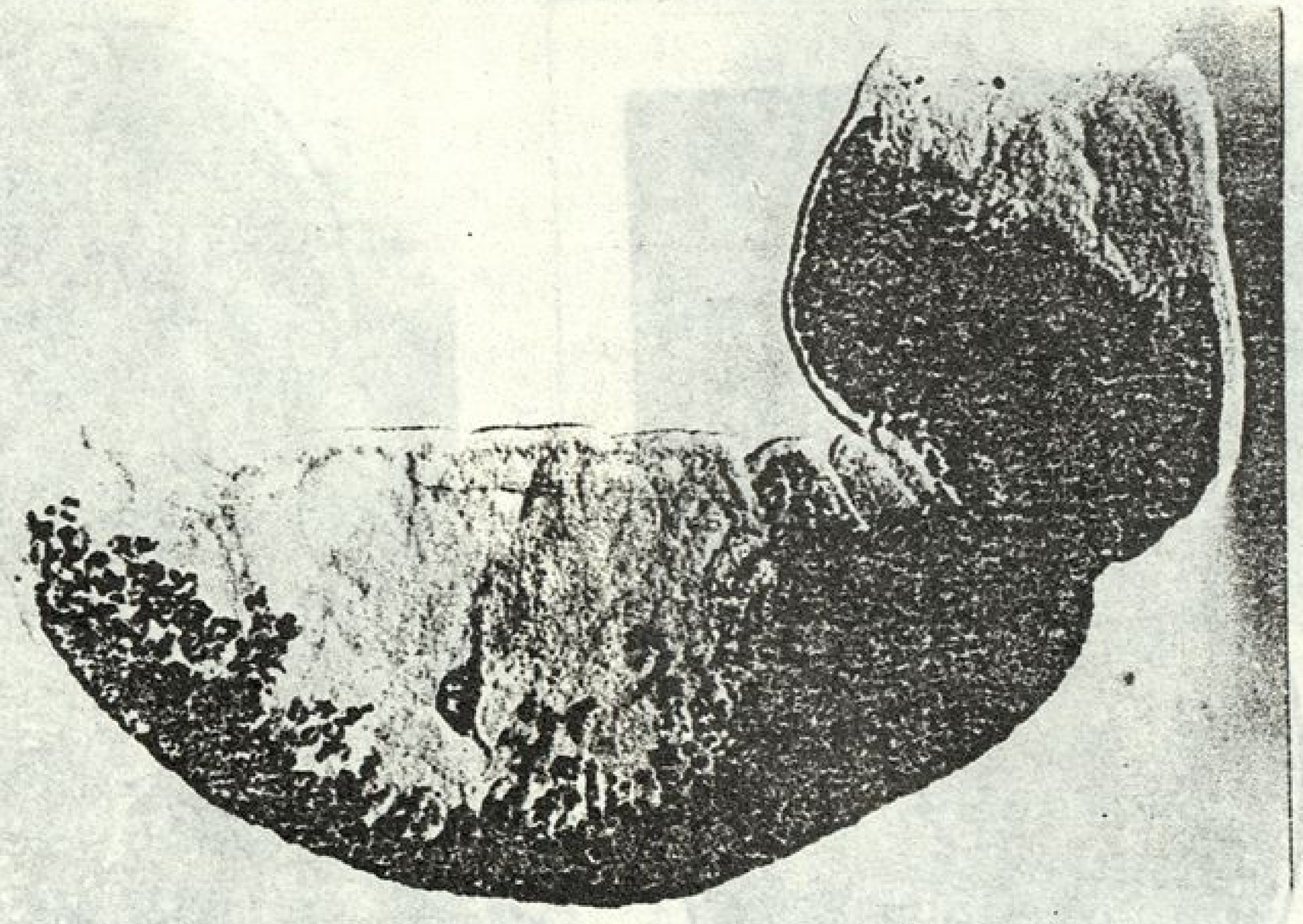
Slika 7:Microphallus sp.



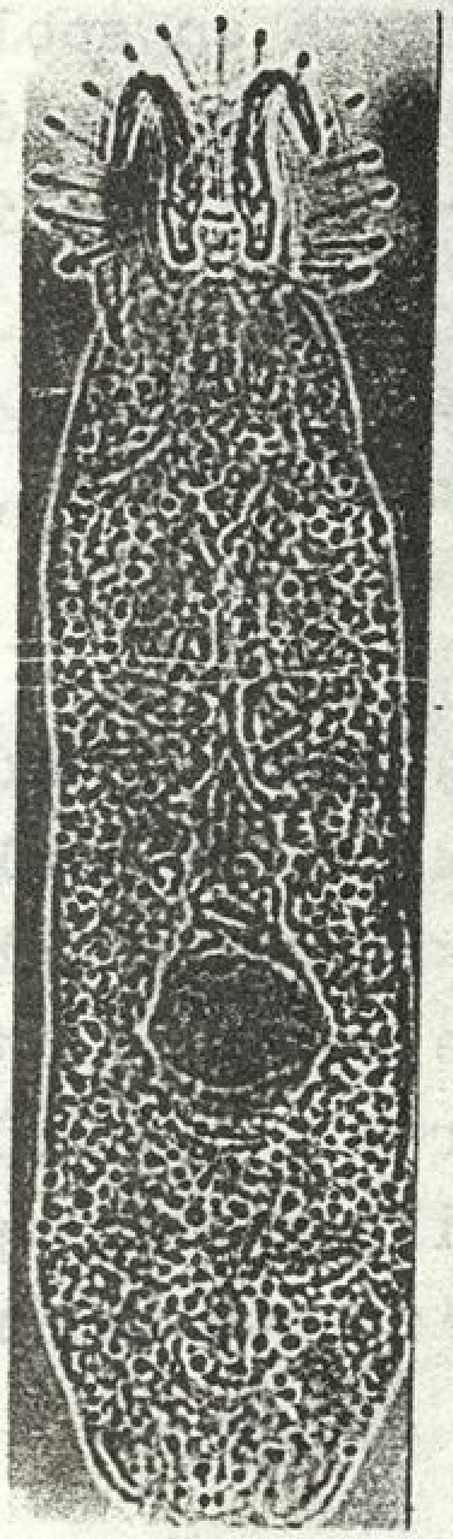
Slika 8:Bilharziella polonica

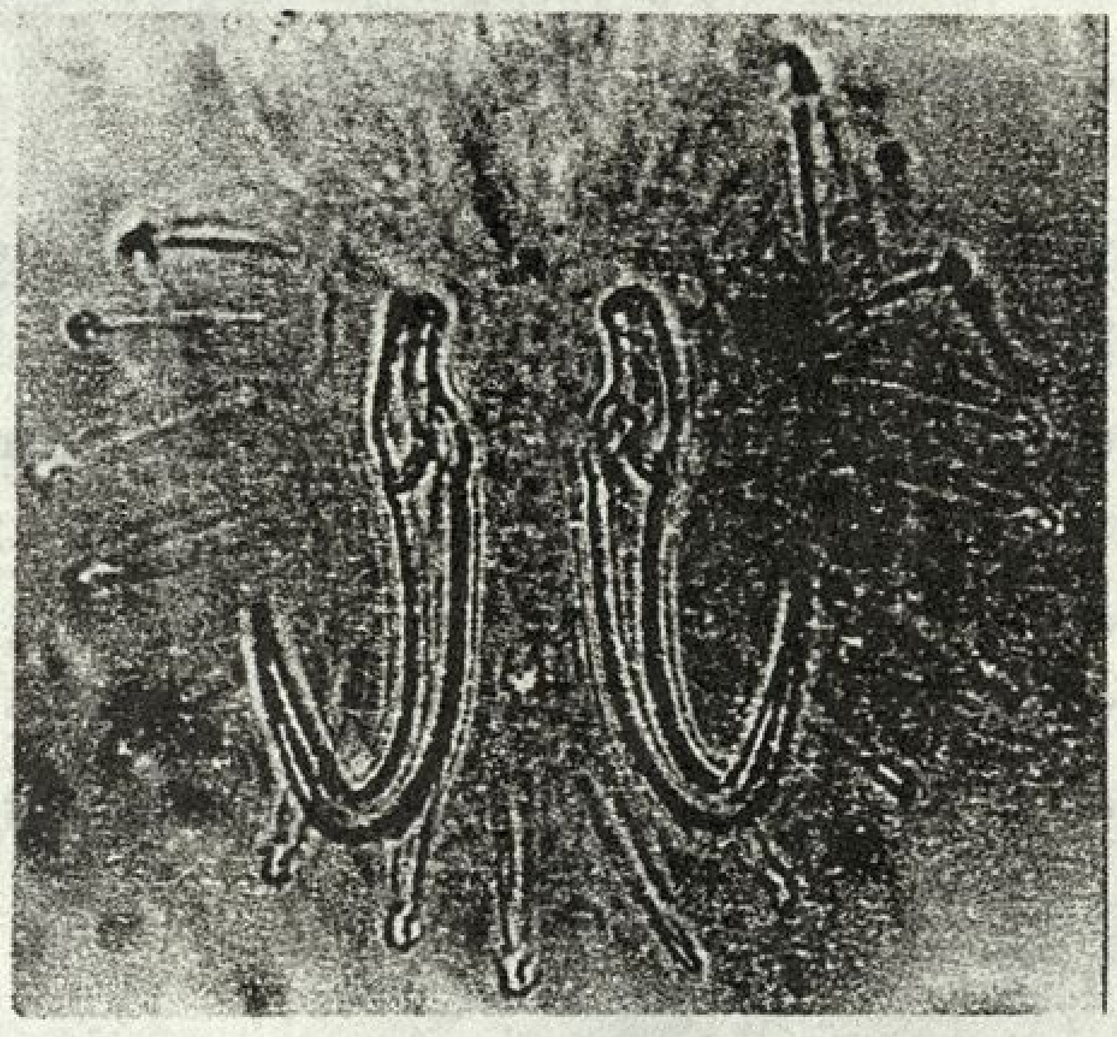


Slika 9: Opisthorchis felineus



Slika lo:Strigea strigis





Slika 11:Gyrodactylus sp. in njegov pritrjevalni organ,opisthaptor

na vrečka.Krčljivi rostelum se lahko povleče v to vrečko.Trne lahko najdemo pri nekaterih ciklofilidnih trakuljah tudi na priseskih.Trni so razvrščeni v venčkih na robovih priseskov, lahko pa pokrivajo tudi ponvasto površino priseskov v globini.Oborožene priseske najdemo pri trakuljah iz družine Davaineidae,Hymenolepididae in nekaterih drugih.

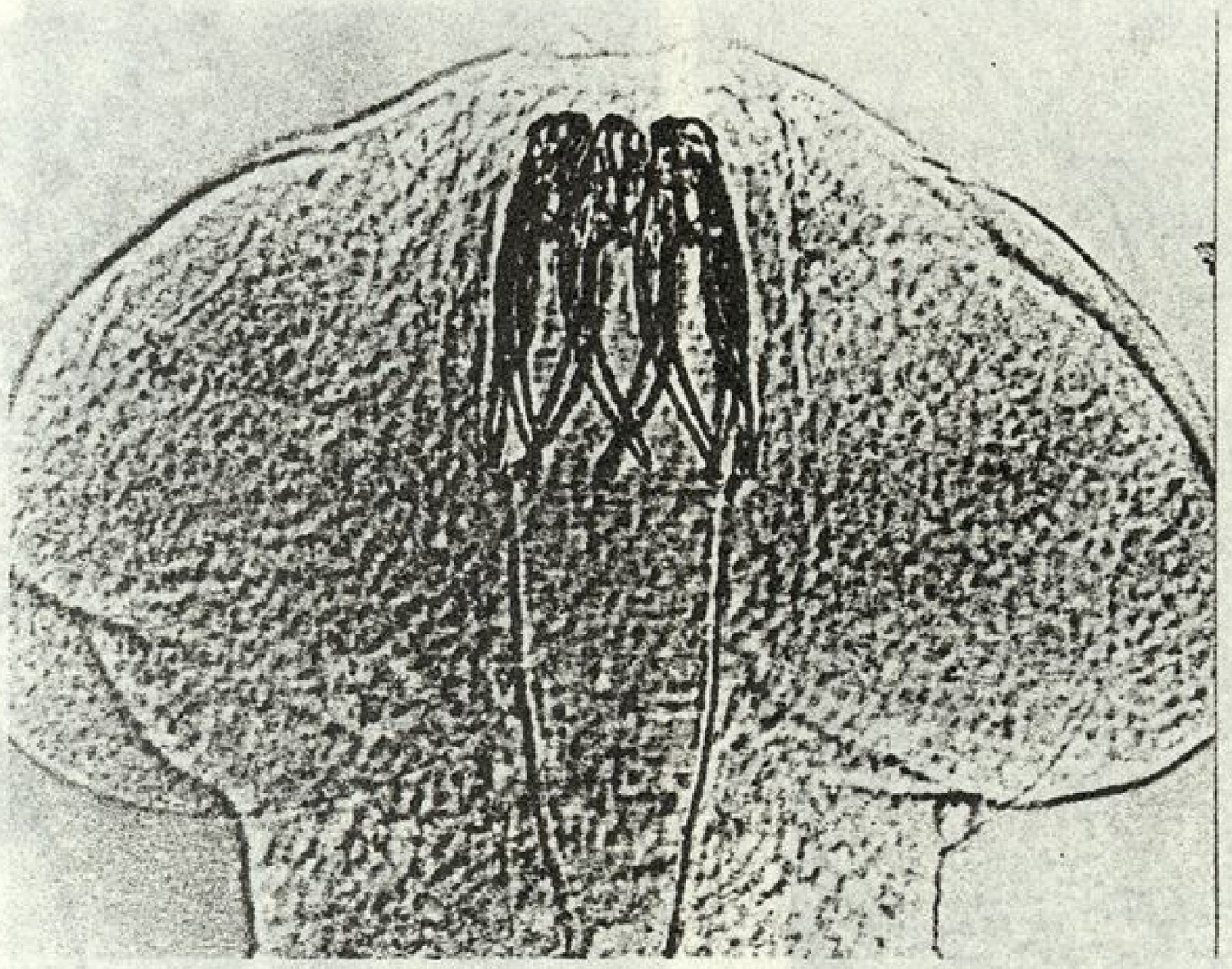
Z rostelumom se trakulje zavrtajo v črevesno sluznico,s priseski in trni pa se pritrdijo še čvrsteje.Pogosto trakulje zavrtajo rostelum do mišičnega dela črevesne sluznice in oblikujejo vozliče.

Ciklofilidne trakulje imajo tudi ožji vrat,ki največkrat ni razčlenjen.V njem je zarodno ali embrionalno tkivo,ki oblikuje odrivke ali proglotide.Telo ali strobila je najdaljši del trakulje.Sestavljeno je iz odrivkov,v katerih so spolni organi na različnih razvojnih stopnjah.V zrelih proglotidah so hermafroditski spolni organih,kasneje le-ti zakrnijo in se razširi mešičkasta maternica,v njej pa so številna jajčeca.Že v jajčecih ciklofilidnih trakulj najdemo larvalne kavlje.Ciklofilidne trakulje so lahko zelo veliki zajedavci,nekatere merijo tudi po več metrov.

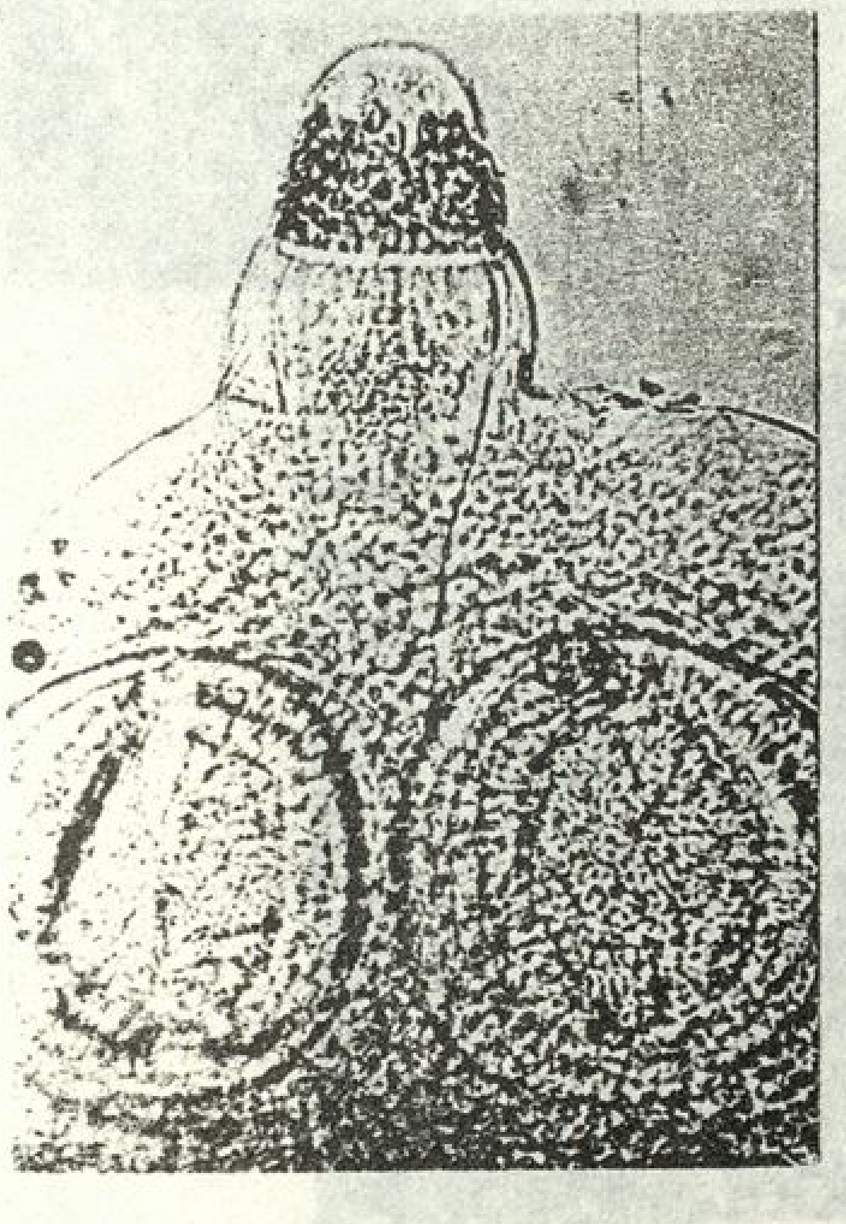
Za psevdofilidne trakulje,Pseudophyllidea,je značilno,da nimajo oblikovane prave glavice.Pri teh trakuljah so lahko izoblikovane podolžne prisesne brazde,temenski del je lahko nabran,nekatere skupine pa imajo celo razvite razvejane trne. Prisesne brazde so značilne za trakulje iz družine Diphyllobothriidae,temenski del je nabran pri kariofilidah,Caryophyllidae,rogljaste trne pa najdemo pri osebkih iz družine Triaenophoridae.

Tudi pri valjastih helmintih,nematodih,Nematoda,lahko vidimo številne morfološke prilagoditve.Pri tej veliki skupini zajedavcev so lahko v ustnem delu oblikovane ustnice ali labija,med njimi pa so medustnice ali psevdolabija,interlabia. Ustnice med seboj zapirajo ustno votlino,na ustnicah so oblikovane čutne bradavice,na notranji strani so ustnice lahko zobate,dentikulirane.

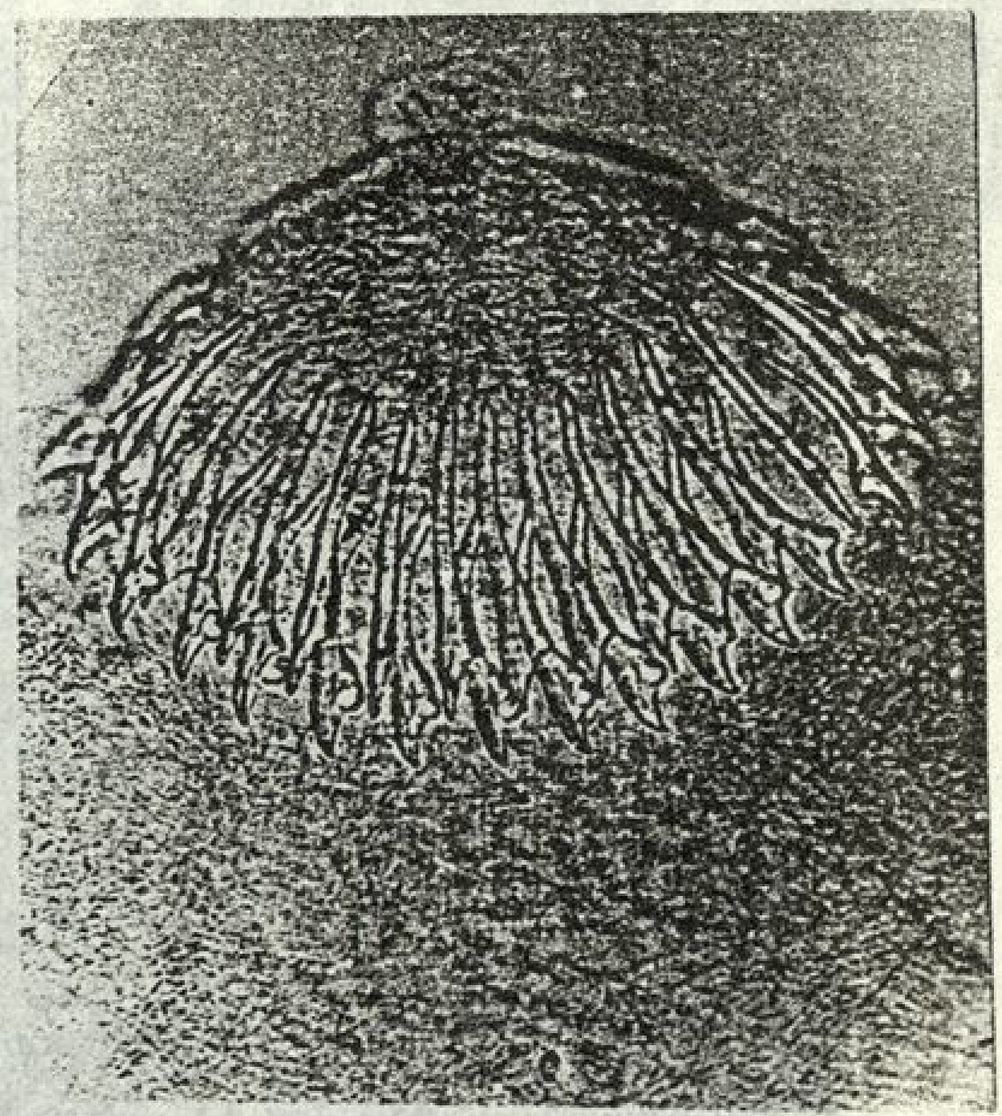
Pri drugi skupini nematodov je v ustnem delu oblikovan ustni obod ali ustna kapsula.Obod ima obliko čaše ali lijaka.Na njegovem robu so lahko številni trni ali hitinske ploščice. Na dnu oboda so lahko oblikovani hitinski zobki,v lumen pa lahko štrli tudi podaljšek požiralnika,ki ga imenujemo požiralnikov konus.Cevast konus je kot sito preluknjan,da lahko iz njega izhajajo izločki žlez iz požiralnika.



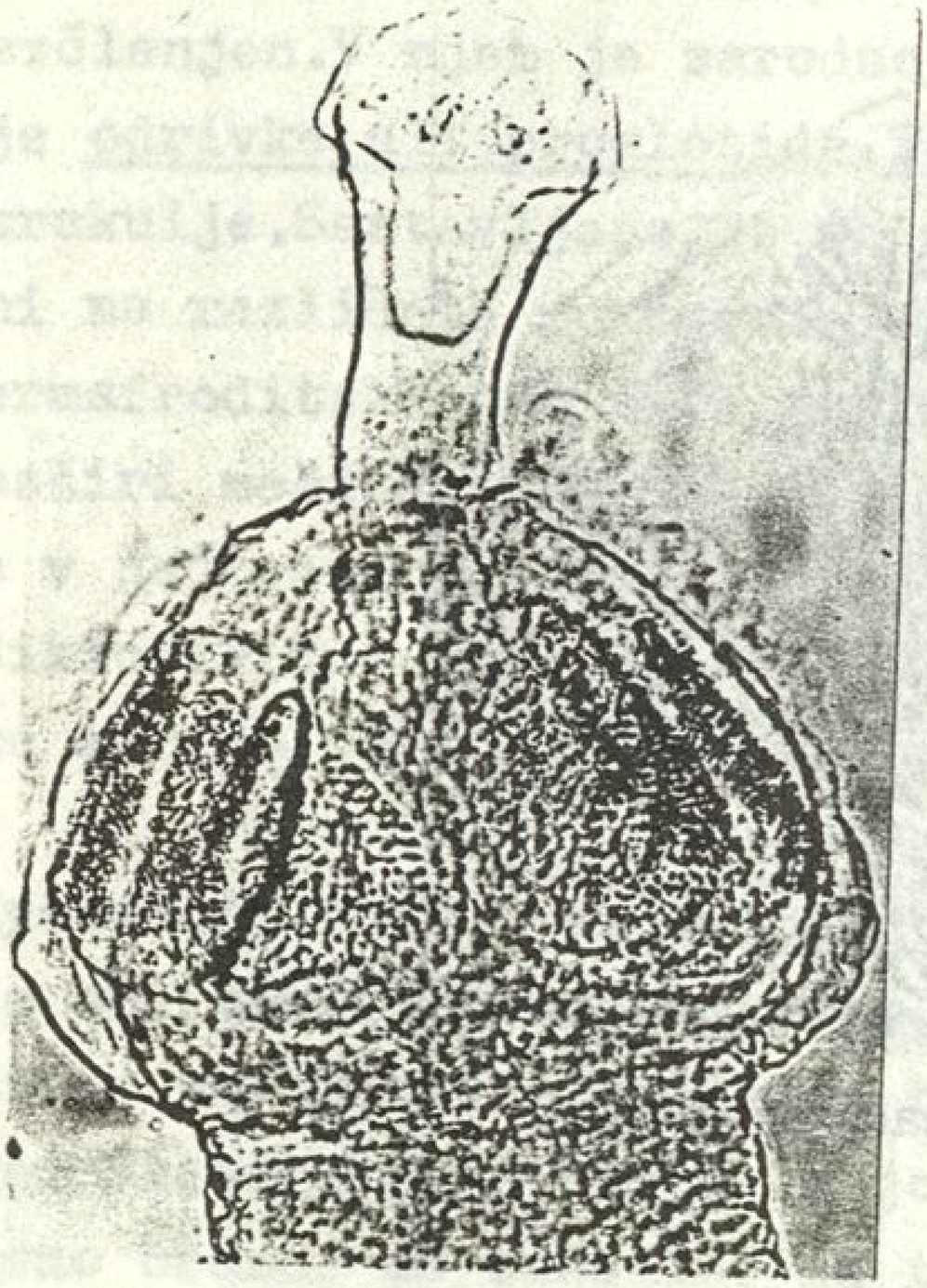
Slika 12:Retinometra macracanthos



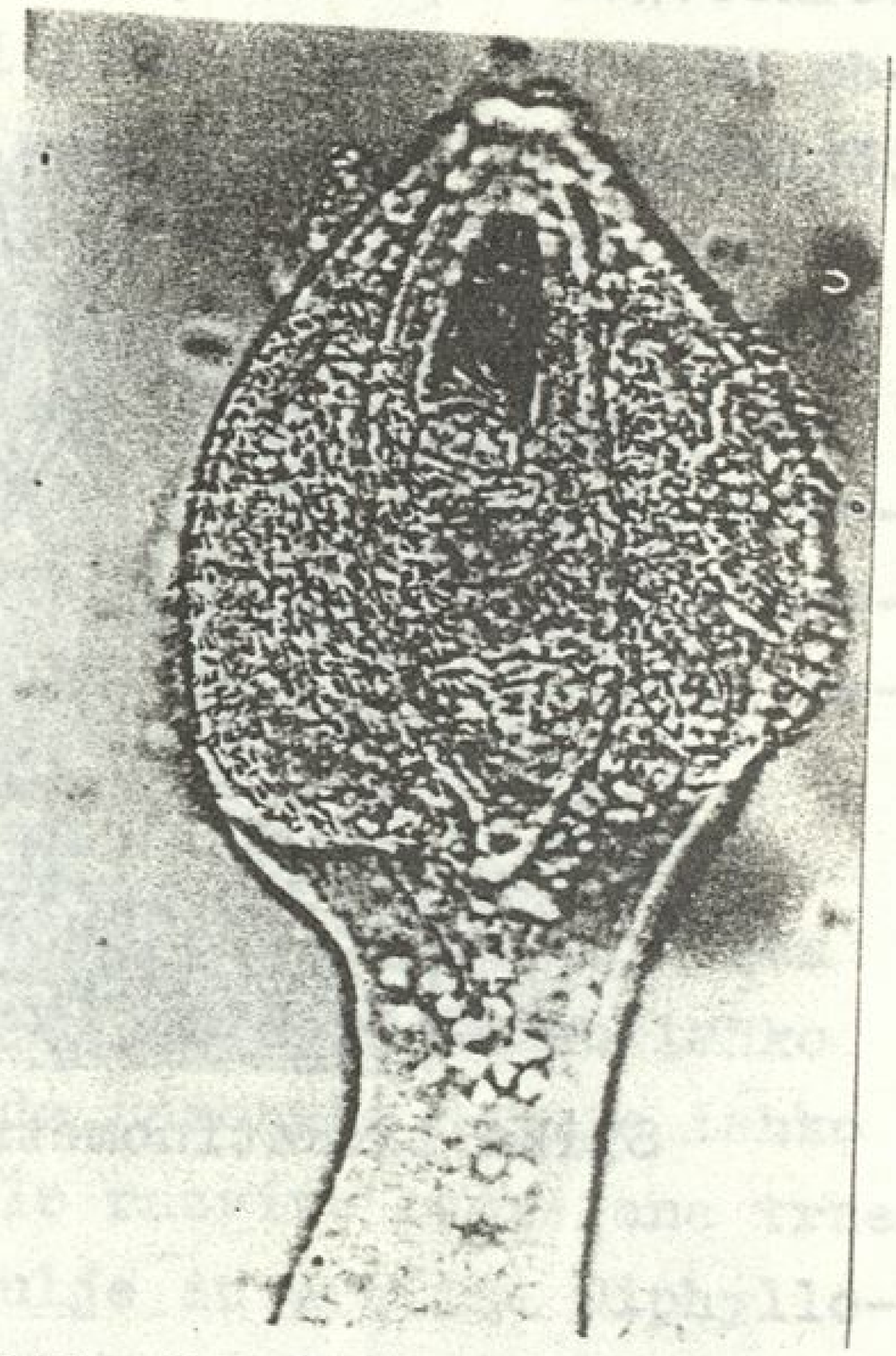
Slika 13.Dipylidium caninum



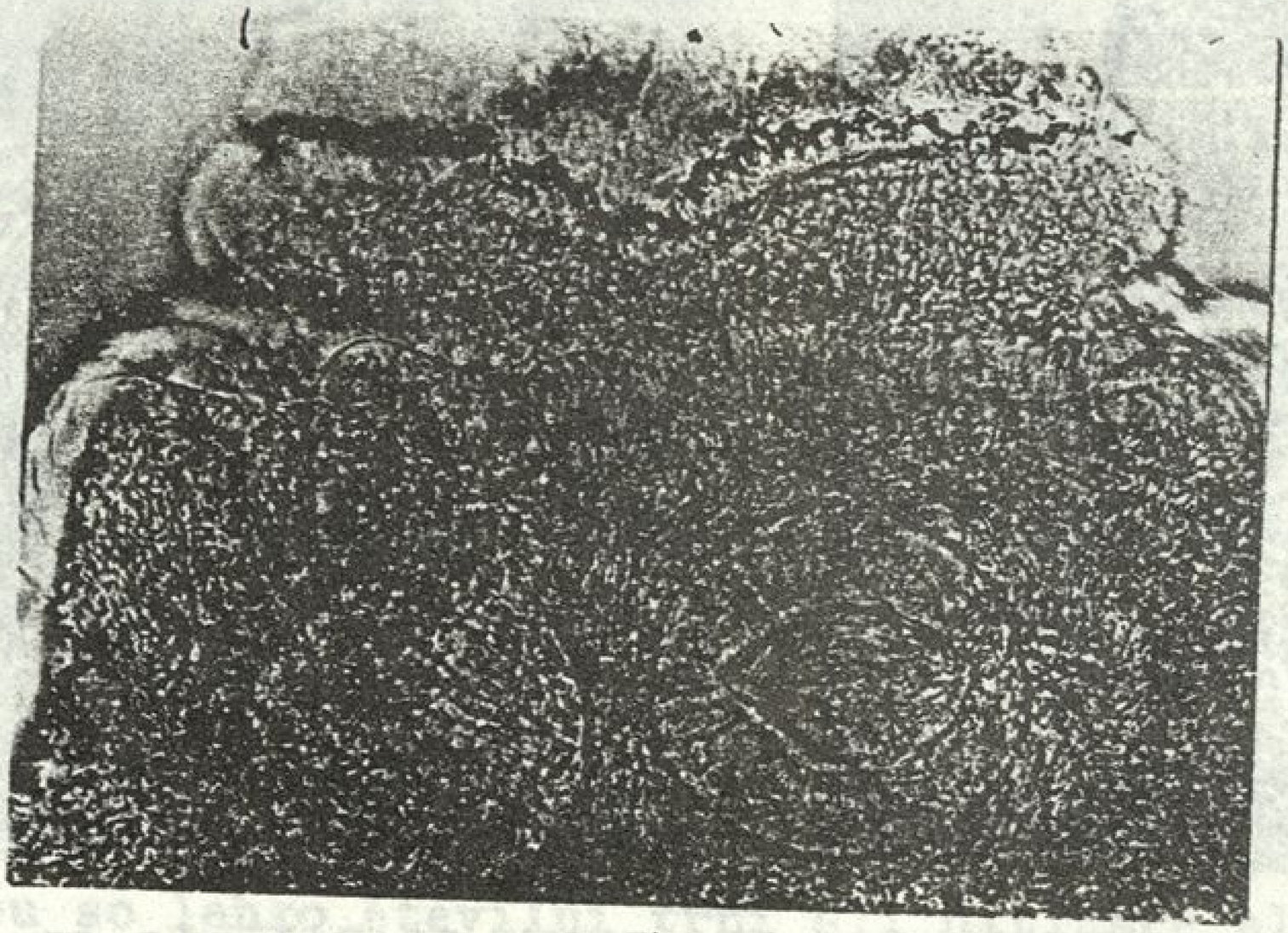
Slika 14:Dilepis sp.



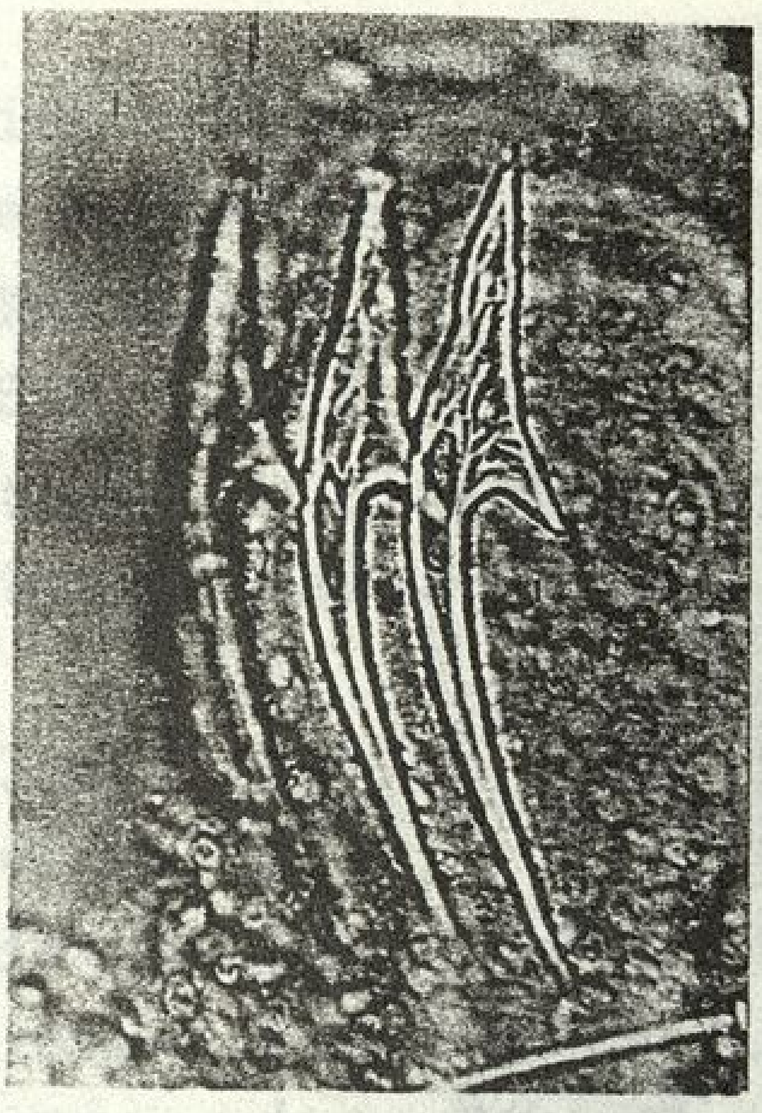
Slika 15:Diorchis sp.

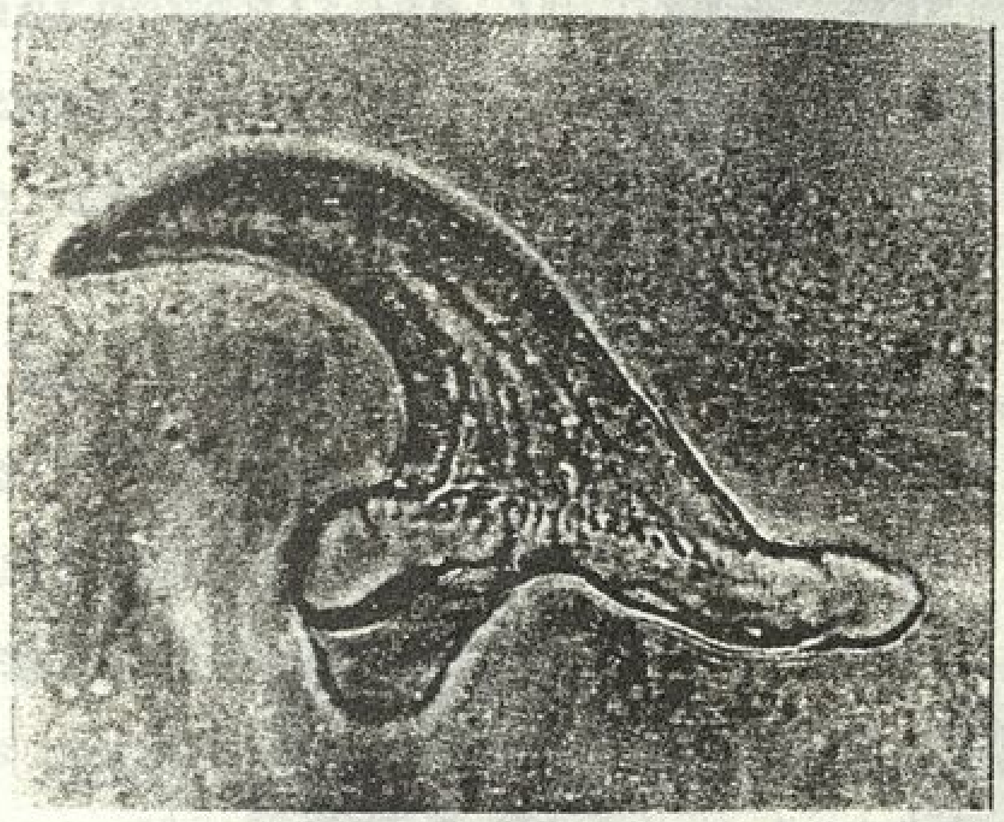


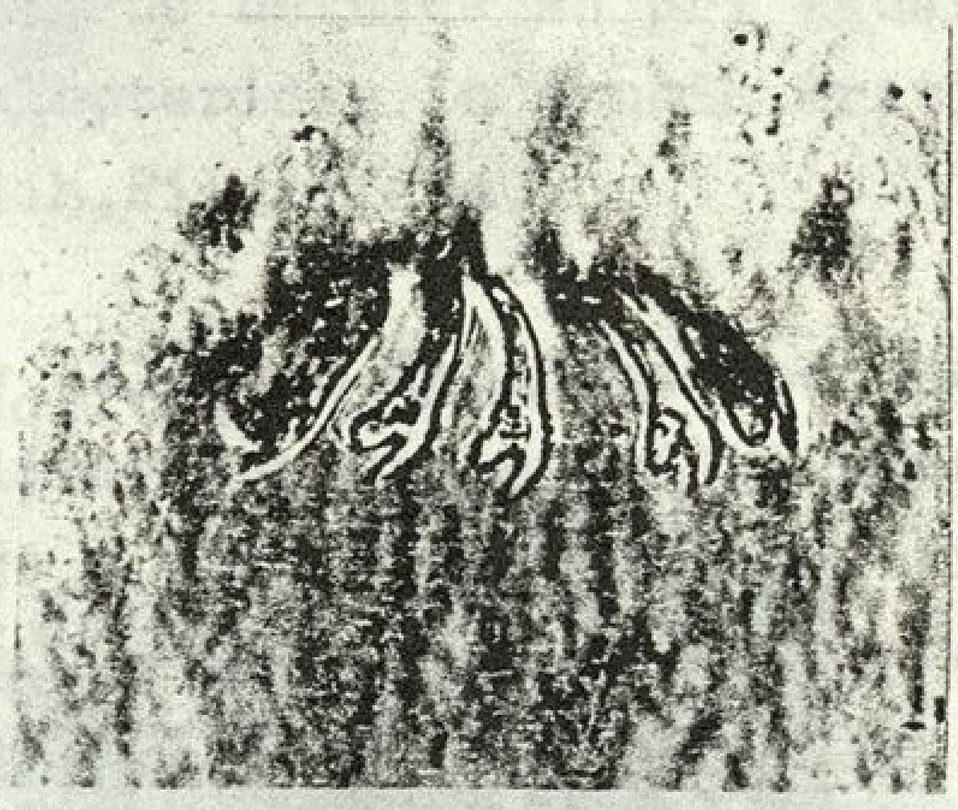
Slika 16:Echinocotyle sp.

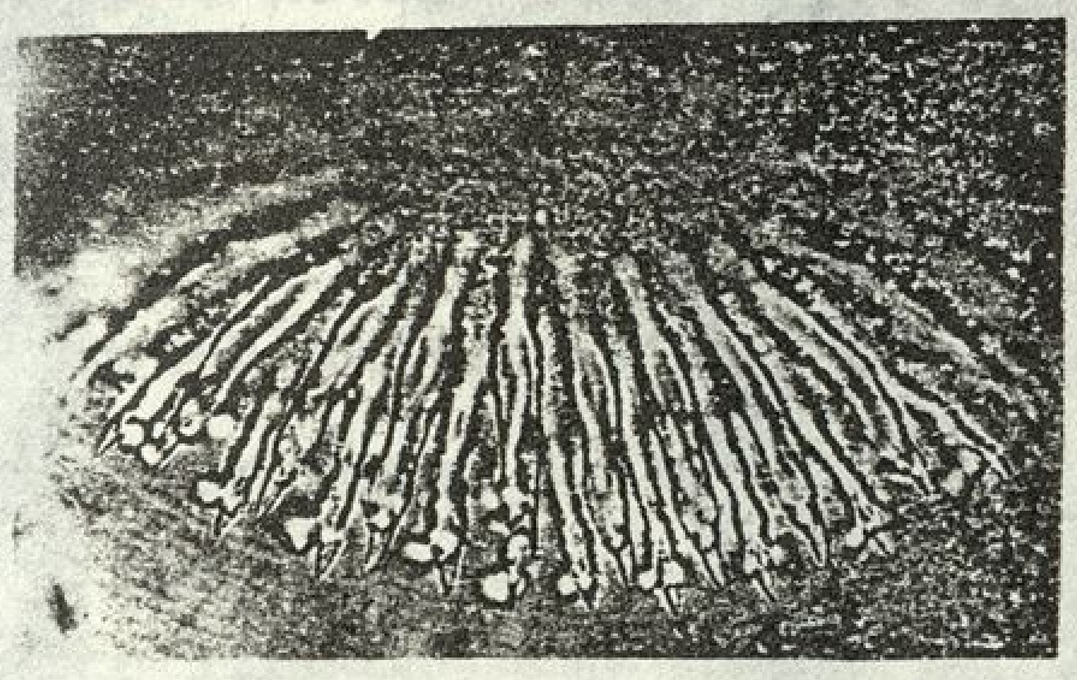


Slika 17:Kowalewskiella sp.

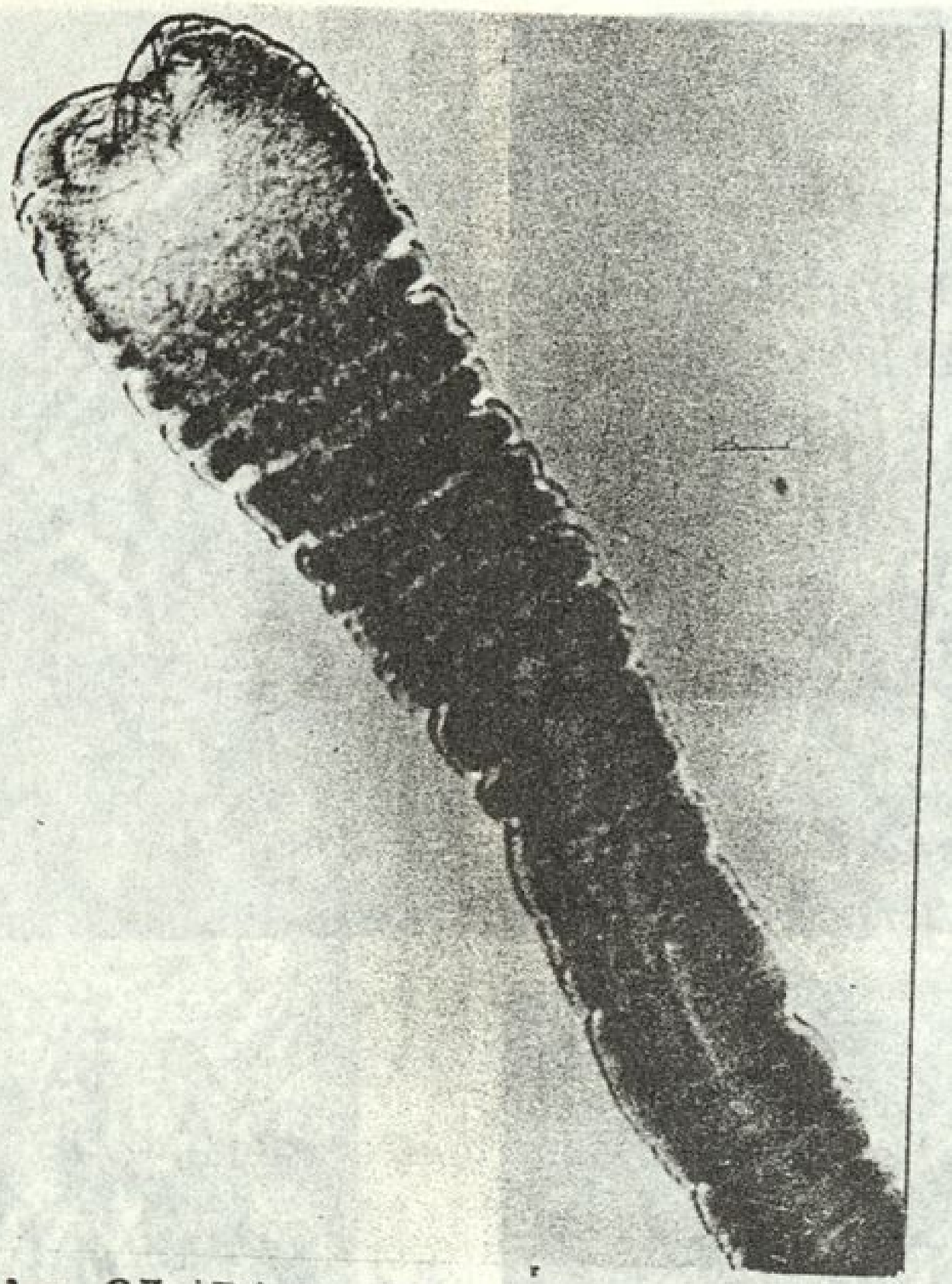




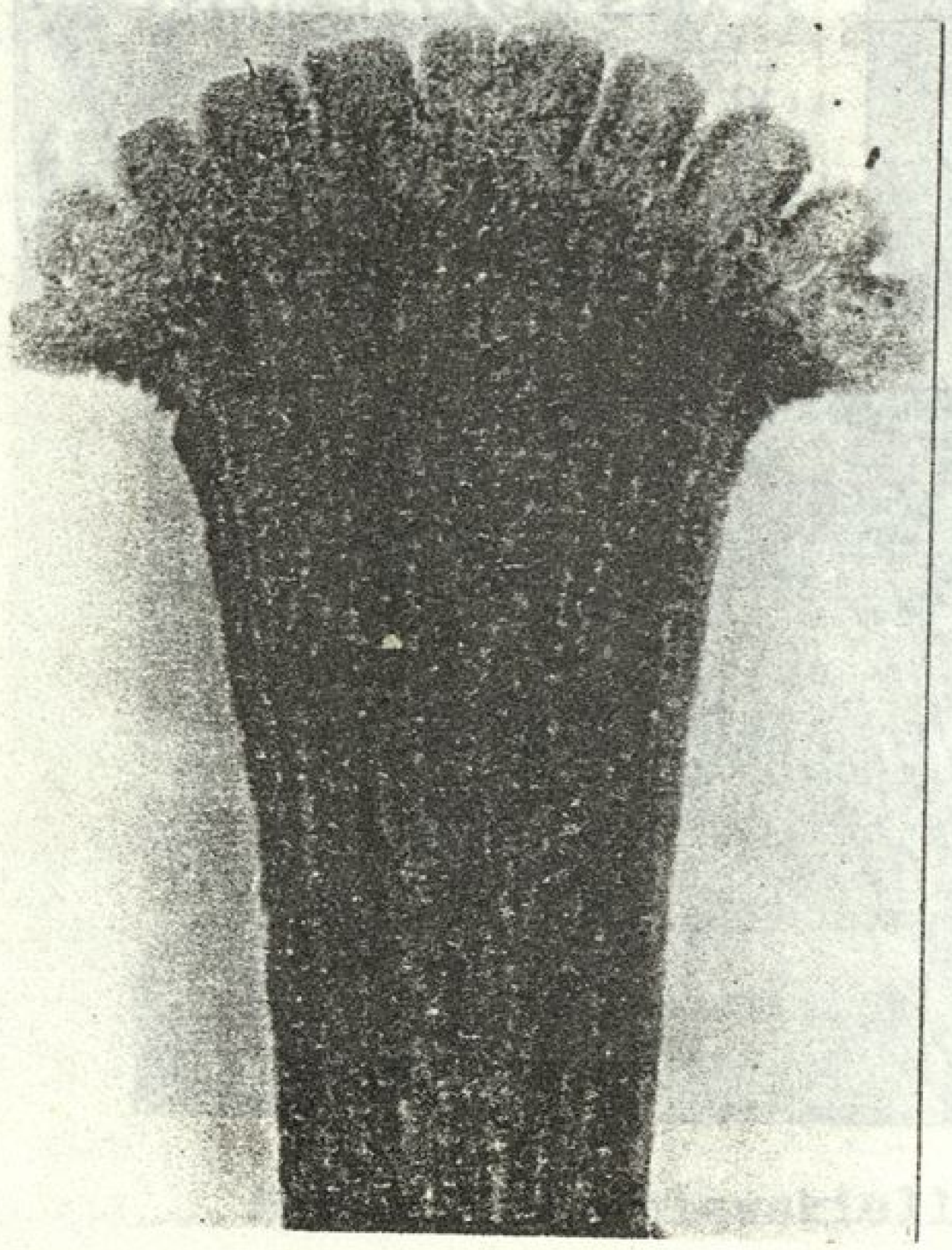




Slika 18,19,2o,21,22:Razne oblike trnov na rostelumu pri ciklofilidnih trakuljah



Slika 23: Diphyllobothrium latum



Slika 24,25: Caryophyllaeus spp.

Izrazite ustnice najdemo pri askaridih in anisakidih, Ascaridae,Anisakidae.Ustni obod ali kapsula pa je oblikovan pri krvosesnih ankilostomidih,Ancylostomidae,pri strongilidih,Strongylidae,singamidih,Syngamidae,in drugih družinah nematodov.Podaljšek požiralnika vidimo pri ankilostomidih in strongilidih.

Pri velikem številu nematodov je ustni obod zakrnel.To še posebej velja za trihostrongilidae,Trichostrongylidae,ezofagostomide,Oesophagostomidae,in druge.Ustnice so slabo razvite pri diktiokaulidih,Dictyocaulidae,metastrongilidih,Metastrongylidae,in drugih.Zašiljene ustnice so pri akuaridih, Acuariidae,fisalopterih,Physalopteridae in drugih.Praviloma ne najdemo ustnic pri filaridih,Filariidae.

Le majhno število nematodov oblikuje čebulici podobno obliko v ustnem delu.To je odebelitev povrhnjice,ki je hkrati tudi razširjena,nasajena pa je s hitinskimi trni.Pri vrsti Gnathostoma hispidum z želodčne sluznice prašiča so trni na cefaličnem bulbusu ali čebulici v vodoravnih vrstah.Pri Hystrichis tricolor s kutane sluznice mlinčka pri racah pa so trni neenakomerno posejani po prednjem delu valjastega telesa.

Pri nekaterih vrstah akuarid se od ustnic spuščajo grebeni povrhnjice,ki so razbrazdani bodisi v povprečno,bodisi v podolžno smer.Po nekaj zavojih se takšne verižice ali kordoni vračajo do polovice izhodiščnega dela.Pri nekaterih vrstah pa se kordoni ne vračajo.Oblikujejo lahko tudi goste zanke ali festune.

Filaridi nimajo niti ustnic,niti ustnega oboda.Nekatere vrste spirurid,Spiruridae,imajo na povrhnjici veliko število bradavic ali izboklin.Tetrameres fissispina pa ima telo posuto z nežnimi trni.

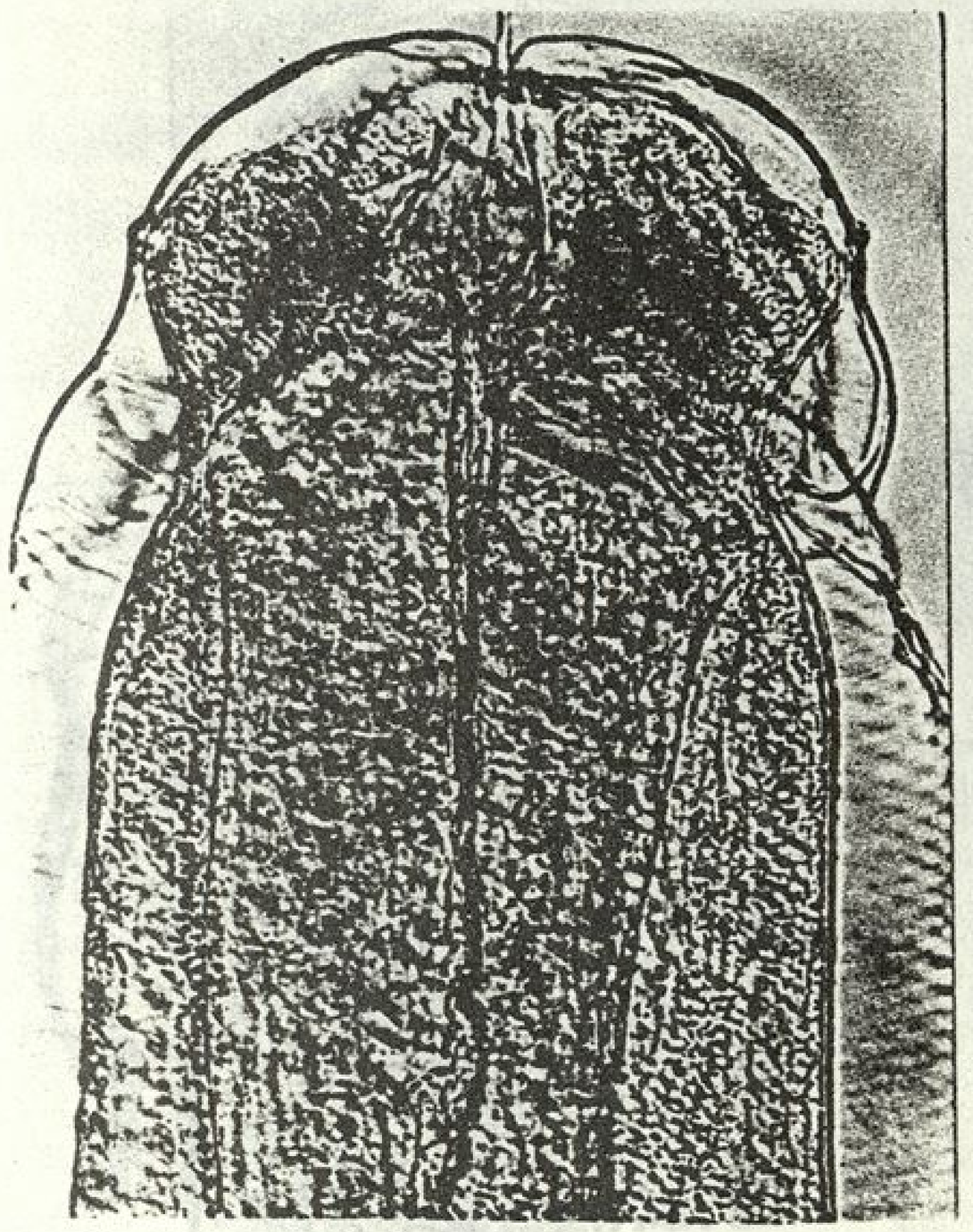
Nematodi imajo deljena spola,ki se med seboj po telesnih oblikah bistveno razlikujeta.Samice so praviloma večje od samcev.Govorimo o spolnem dimorfizmu.Pri večini samcev najdemo posebne paličaste organe,ki jih imenujemo spikuli, številni samci pa oblikujejo na distalnem delu telesa košarico,ki jo imenujemo bursa copulatrix.Sestoji iz dvojnih gub povrhnjice,v njej pa so razvrščena rebra,ki dajejo košarici videz pahljače.

Nematodi se z ustnicami oprijemajo črevesnih resic.V ustnem obodu pa zaradi krčljivosti požiralnika pride do zmanjšanega pritiska,zato pritegnejo resice in sluznico v sam lumen,tu pa jo z zobki tudi poškodujejo.Pri pritrjevanju na sluznico pomagajo nematodom hitinski trni, bradavice in verižice.Enako vlogo ima tudi cefalični bulbus ali čebulica.Ličinke rabditid,Rhabditidae,ankilostomid in askaridov migrirajo po telesu gostitelja skozi jetra in pljuča.

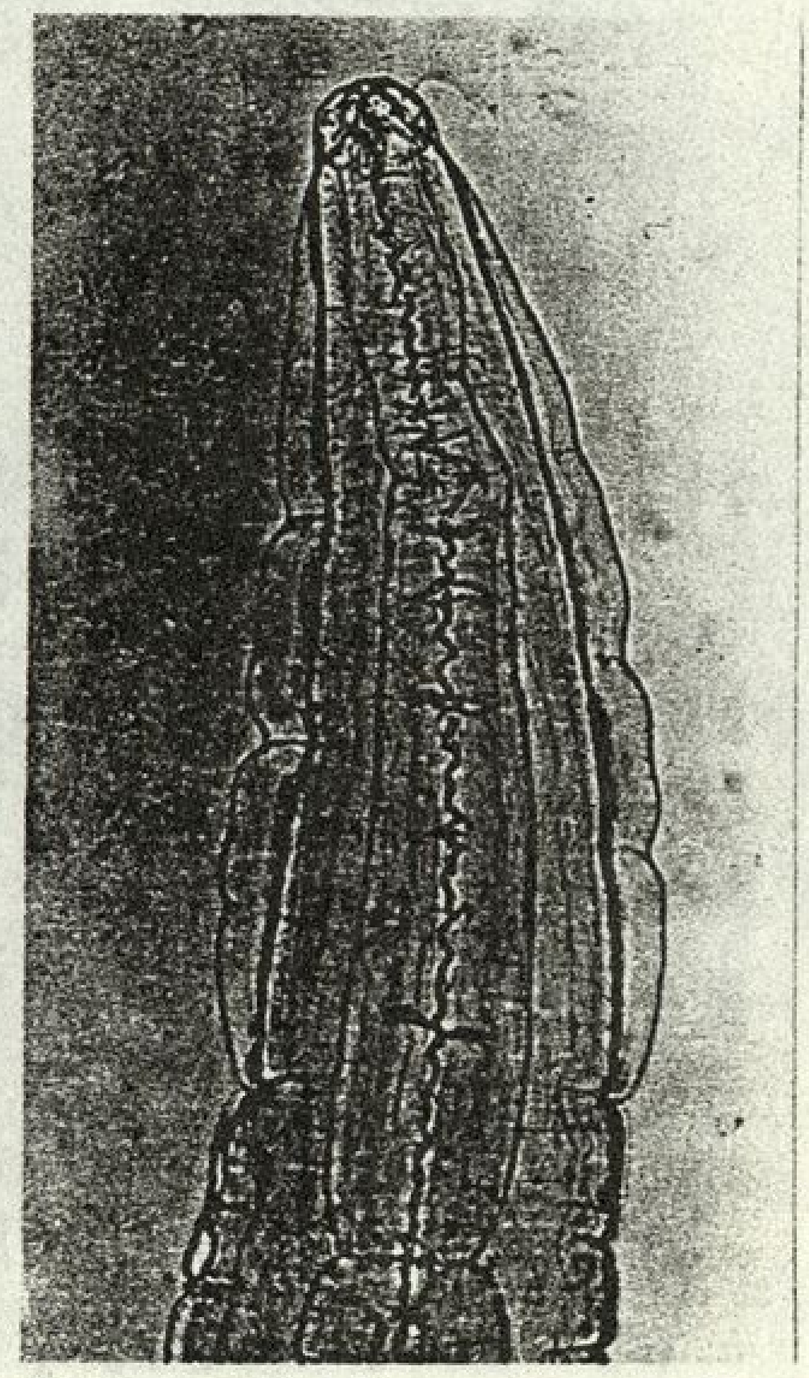
O nekaterih drugih morfoloških posebnostih nematodov bomo podrobneje govorili pri podrobnejšem opisu te velike skupine zajedavcev.

Večina nematodov se naseljuje v prebavilih.Nekatere družine naseljujejo tudi pljuča,telesne votline,podkožje,očesne veznice,ličinke pa prečno progasto mišičnino.

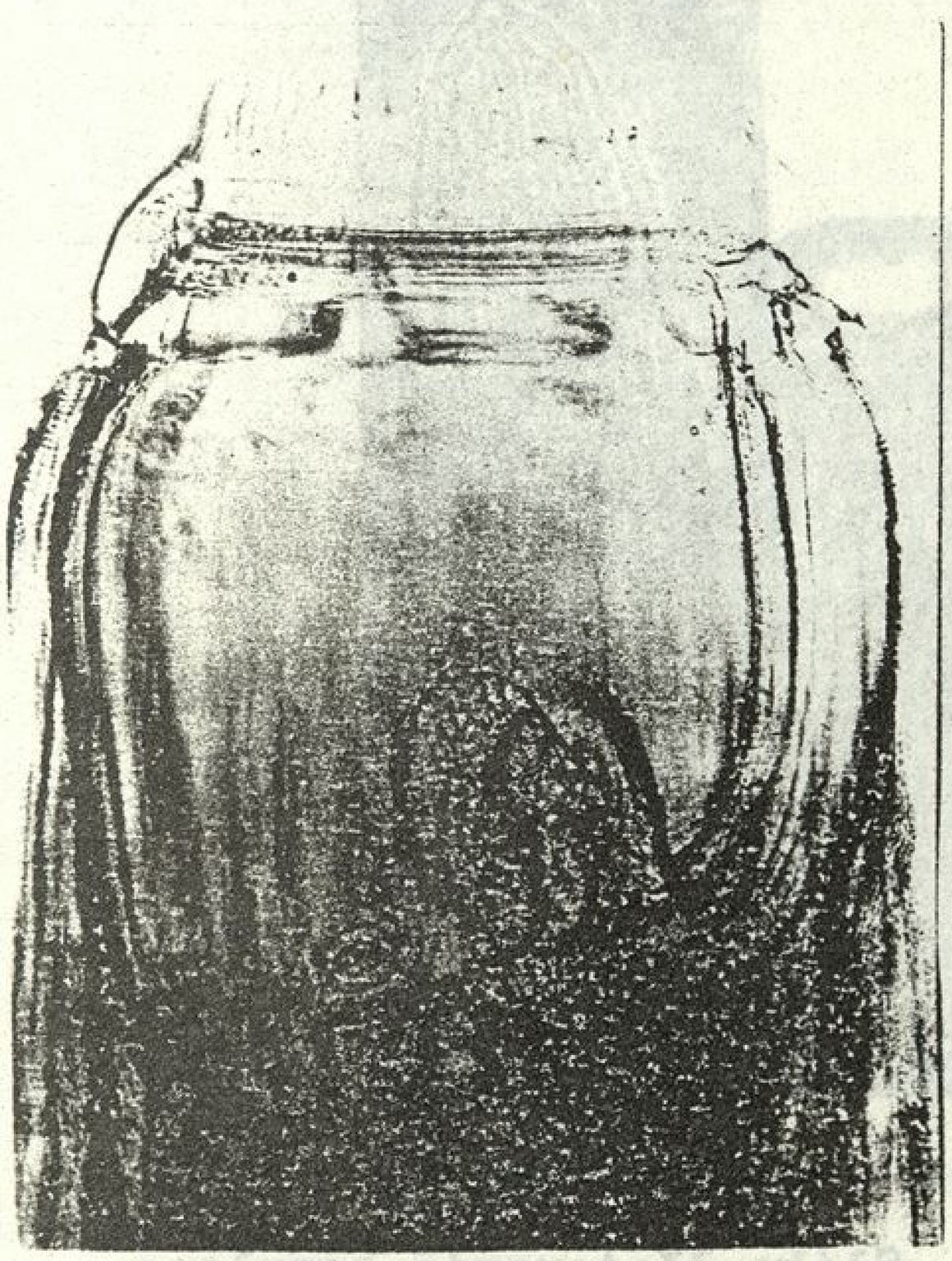
Ježerilci,Acanthocephala, sodijo v zoološkem sistemu med tako imenovane nematelminte,Nemathelminthes.Med morfološkimi prilagoditvami v tej skupini zajedavcev omenjamo samo rilec ali proboscis,njegovo oborožitev,vrečko,receptaculum proboscidis,in trne na prednjem delu telesa pri nekaterih družinah in vrstah.Rilec je kijast organ,nasajen s hitinskimi,močnimi trni.Trni so na rilcu razvrščeni v žarkastem



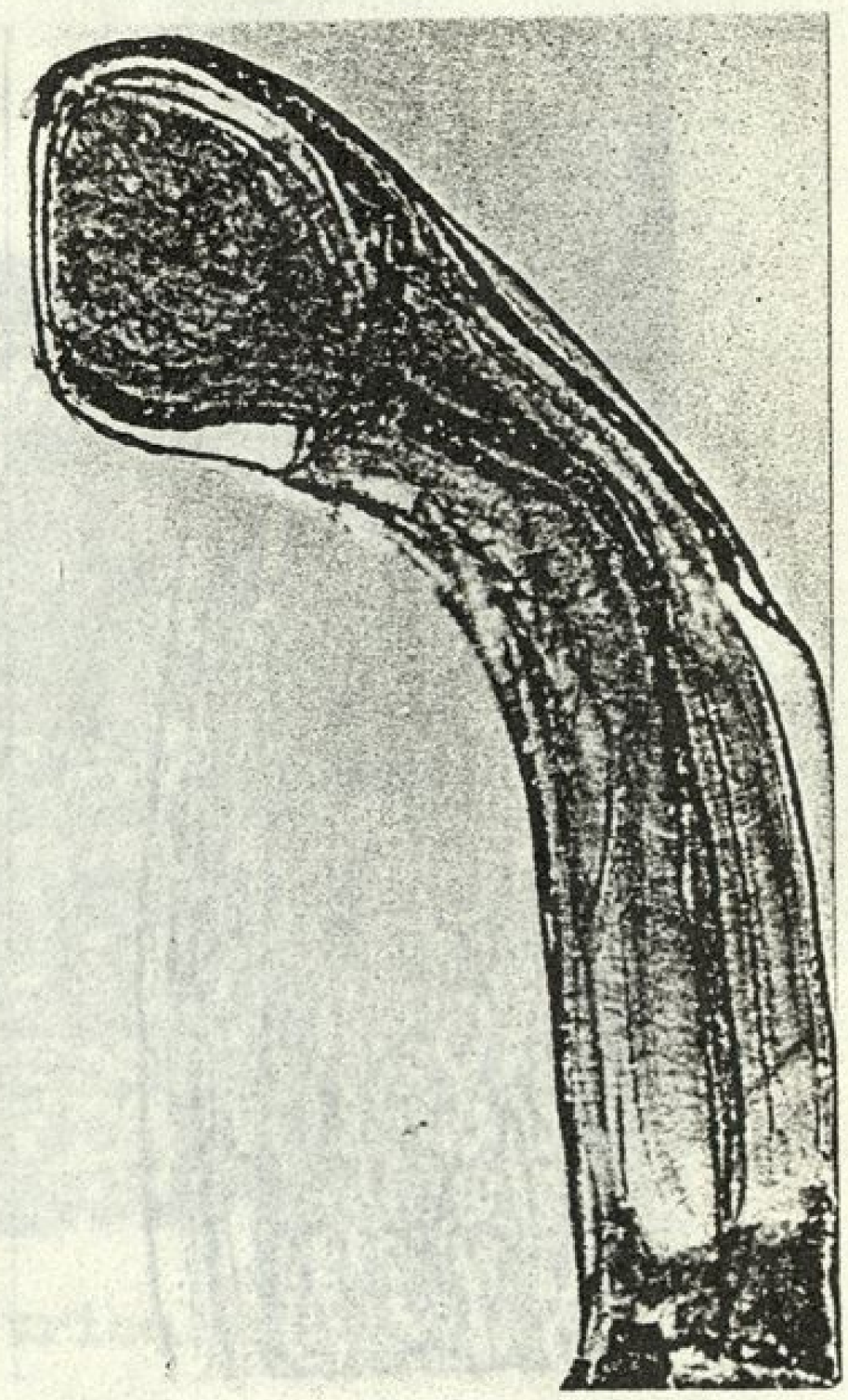
Slika 26:Ascaris sp.



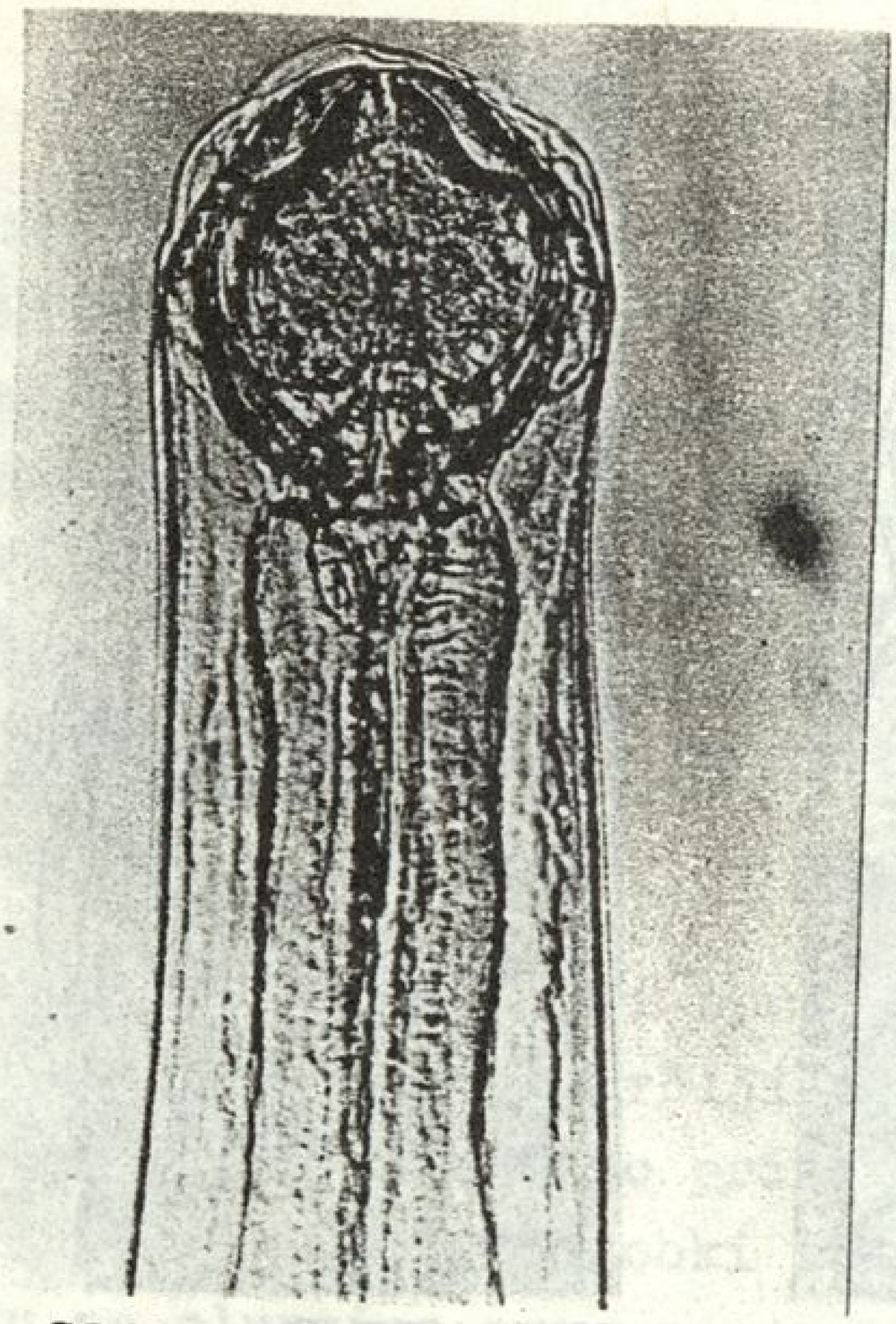
Slika 27:Toxocara canis



Slika 28:Strongylus vulgaris

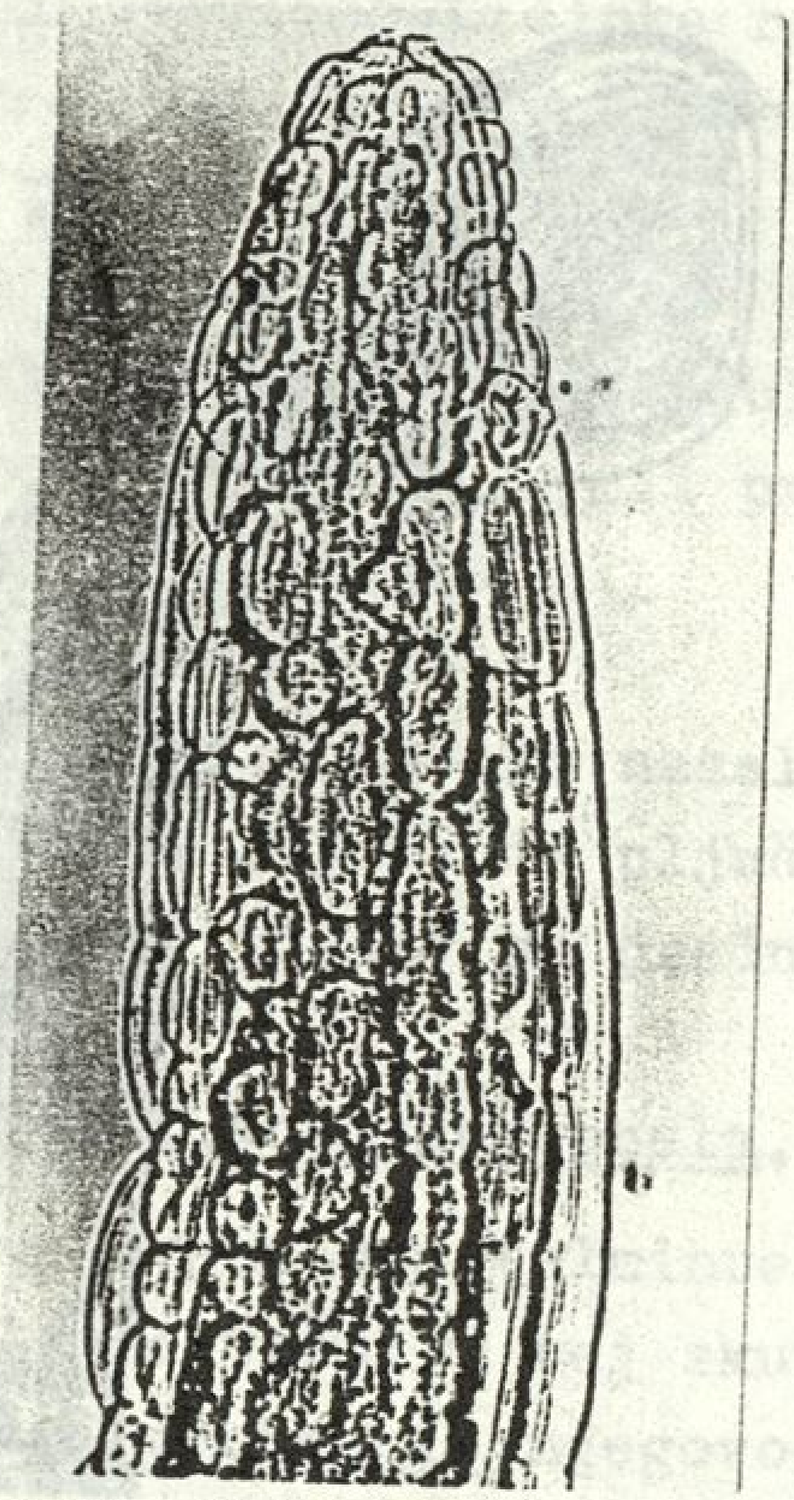


Slika 29:Chabertia ovina



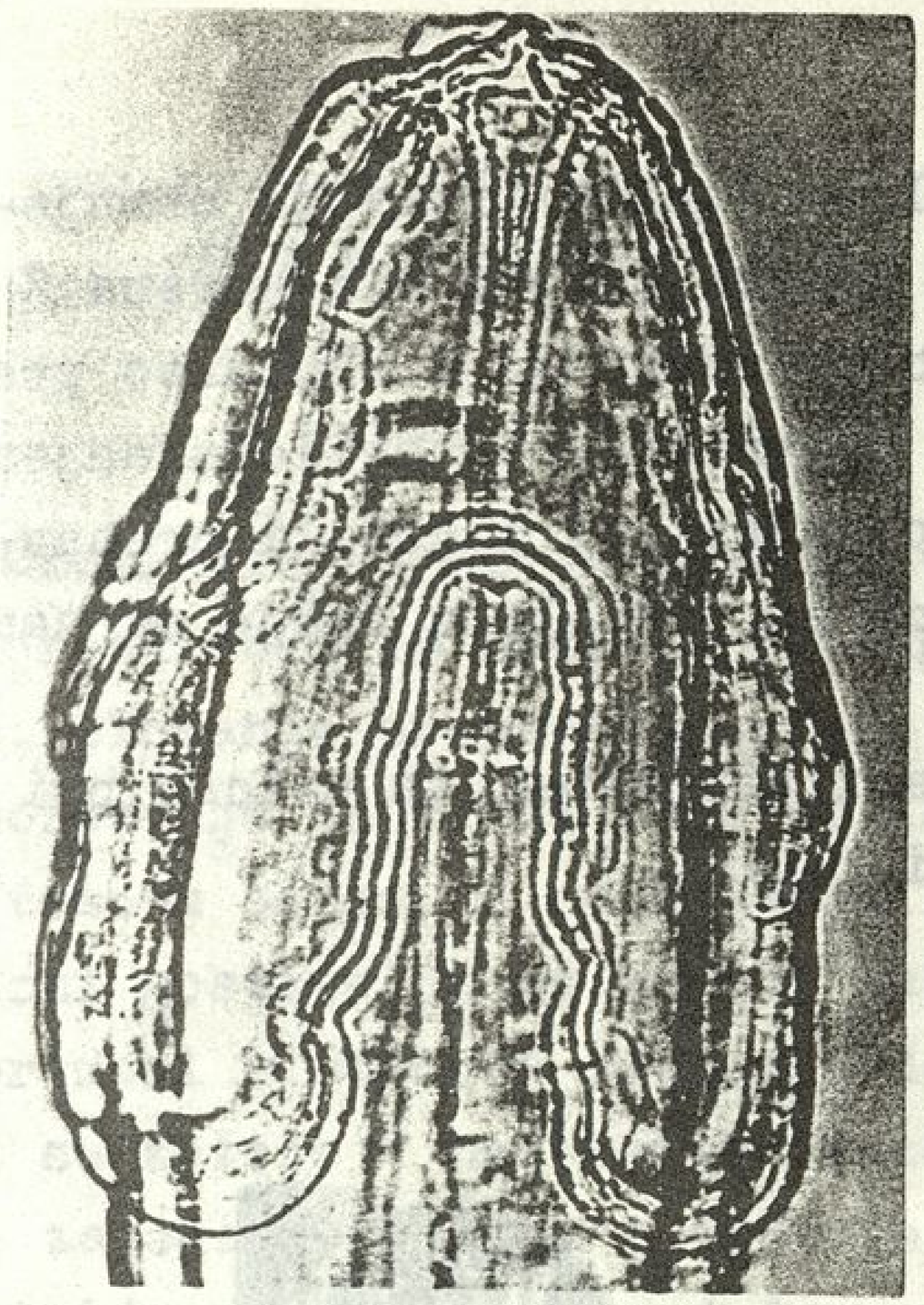
Slika 30:Bunostomum trigonocephalum

Slika 31:Camallanus sp.

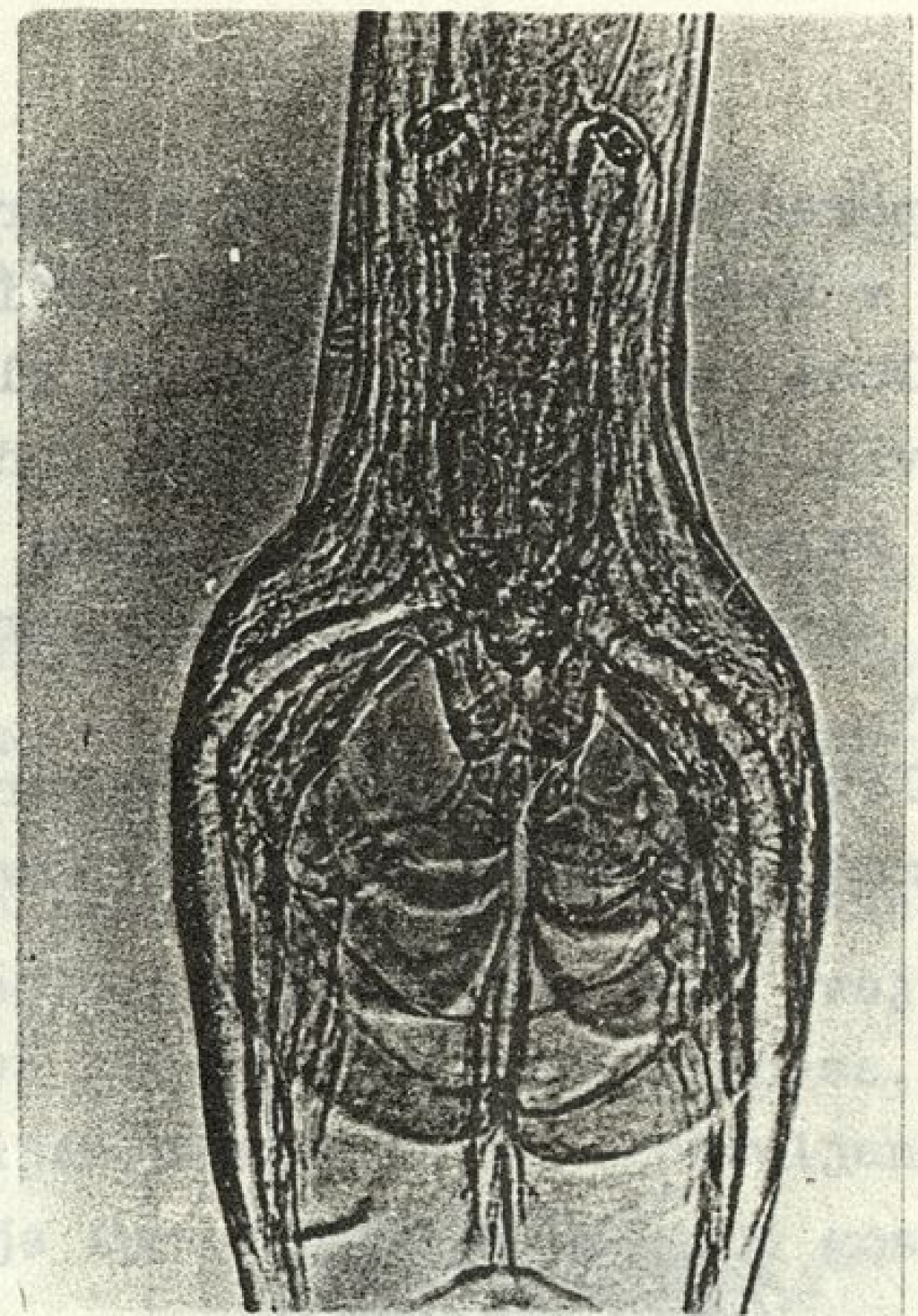


Slika 32:Gongylonema pulchrum

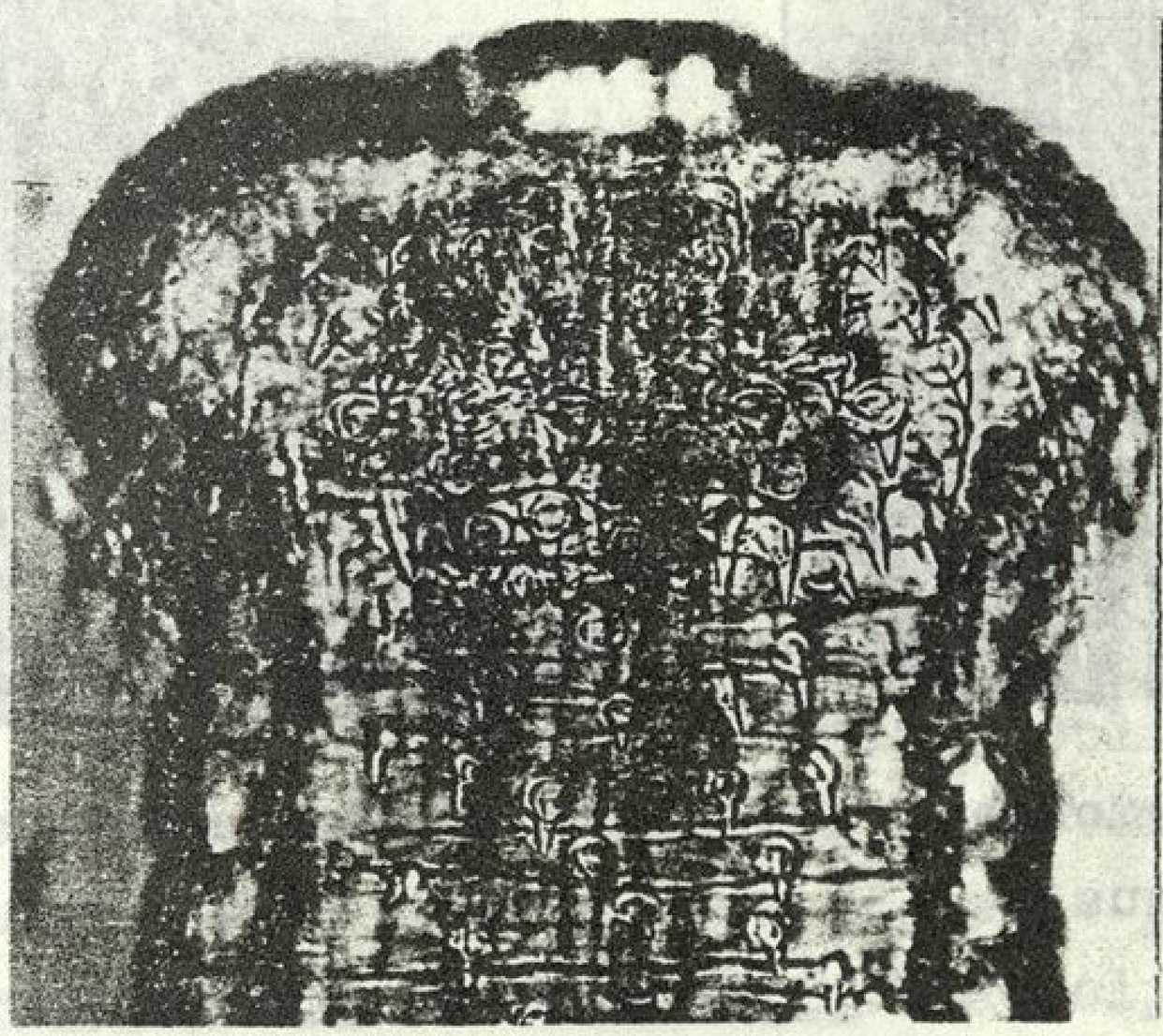
Slika 33:Acuaria hamulosa



Slika 34:Synhimantus sp.



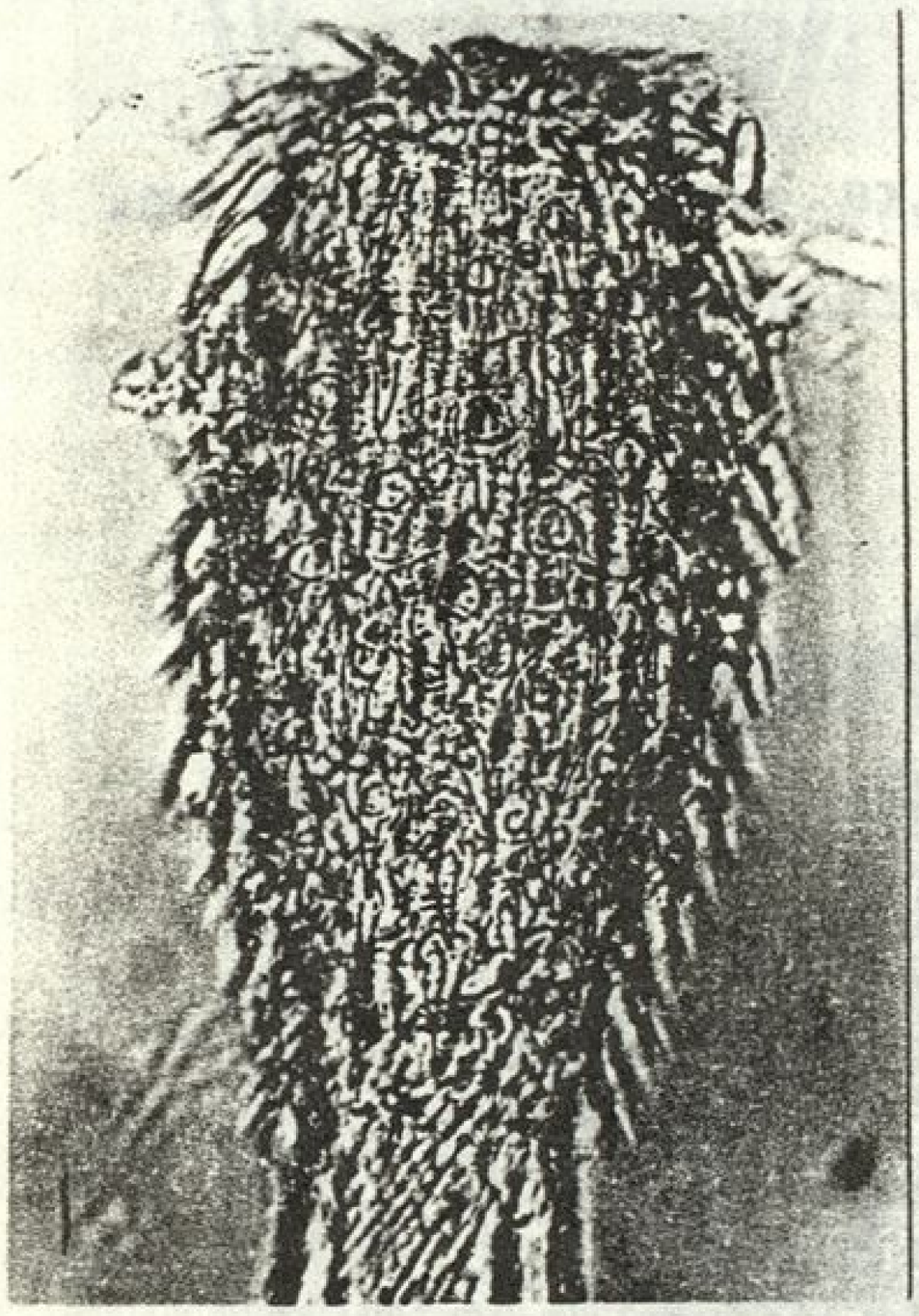
Slika 35:Marshallagia sp.



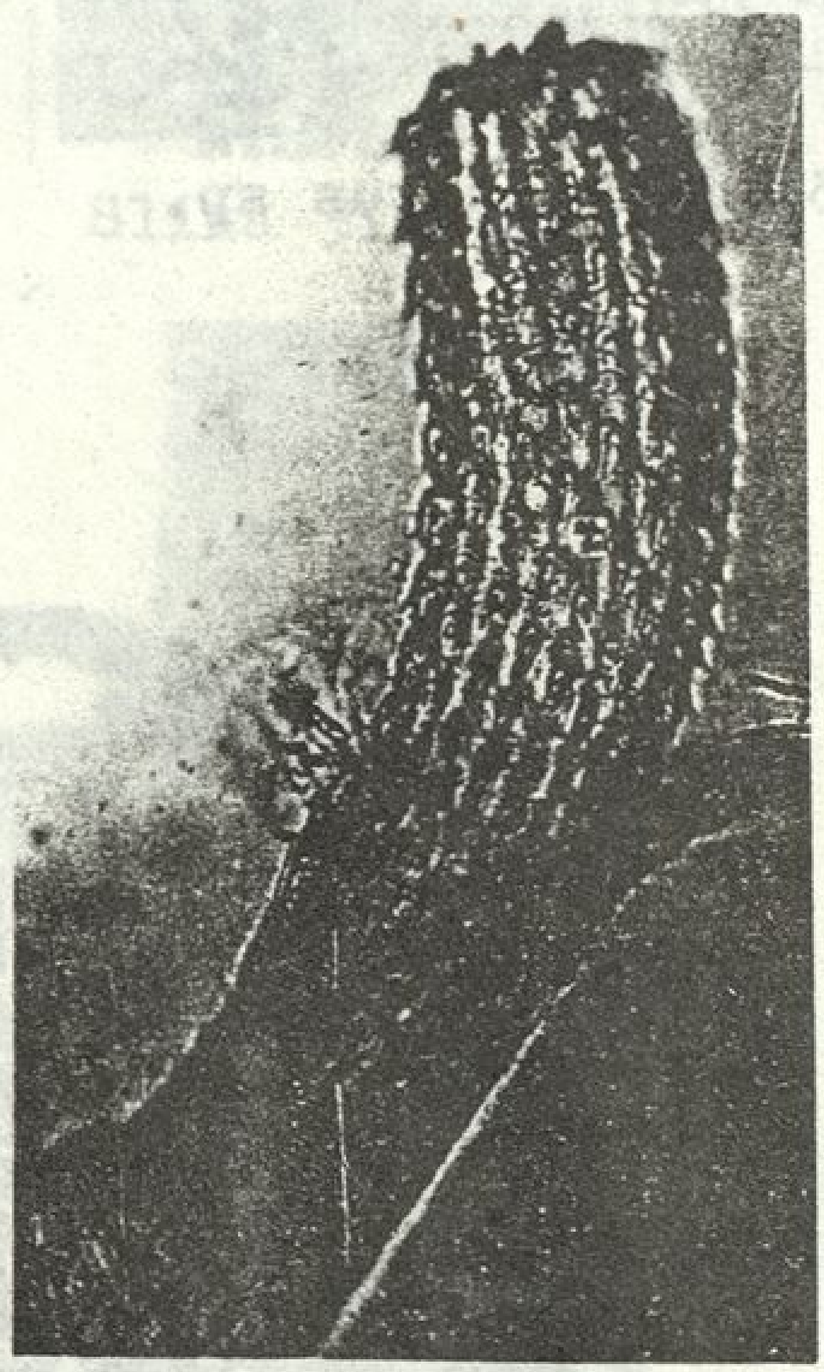
Slika 36:Hystrichis tricolor

zaporedju,lahko pa tudi v spiralnem.Konica trnov je obrnjena v kavdalno smer,izhaja pa iz čvrste osnove ali korena.Z rilcem in trni se ježerilci globoko zavrtajo v sluznico prebavil.Črevesno steno lahko tudi prevrtajo.Med prilagajanjem na zajedavski način življenja so ježerilci izgubili prebavni trakt.Spola sta deljena,samice so praviloma večje od samcev.

Ježerilci so predvsem razširjeni pri ribah in pticah;pri domačih sesalcih so ti zajedavci redki.



Slika 37:Polymorphus magnus



Slika 38:Prosthorhynchus spiralis

F i z i o l o š k e p r i l a g o d i t v e

Okoliščine v živem naselišču so prisiljevale zajedavce k najrazličnejšim načinom prilagajanja glede na prehranjevanje,izločanje presnovkov,glede na potrebe po kisiku,na razmnoževanje in glede na številne druge življenjske potrebe. V tesnem odnosu z naseliščem in različnimi obrambnimi mehanizmi gostitelja so morali zajedavci prilagajati tudi svoj obrambni sistem.Ta sistem zadeva zlasti imunogene procese, ki se kažejo v nekaterih reakcijah,pomembnih za ugotavljanje zajedavcev in za pridobivanje specifične odpornosti gostitelja proti novim zajedavcem.

Praviloma so zajedavci najbolj spremenili in razvili obseg in število spolnih organov.Nekatere skupine zajedavcev pa so del razmnoževanja prenesle celo na vmesne gostitelje, z namenom,da bi čim bolj pomnožile število svojih invazijskih oblik in vrstam zagotovile obstoj.Poznano je,da miracidij digenih sesačev prinese s seboj tudi zarodno ali embrionalno tkivo,ki v mehkužcih zbrsti in iz njega vzniknejo številne redije in cerkarije.Poznano je,da se iz enega samega miracidija velikega metljaja razvije od 1.5oo do 4.ooo metacerkarij.Več cerkarij se razvije v malem blatnem polžu pri nizkih temperaturah,ko se oblikujeta po dve generaciji redij.Narava razvoja posameznih larvalnih oblik pri digenih sesačih je še vedno predmet različnih pojmovanj in gledanj. Biologi imenujejo takšen način razmnoževanja partenogeneza, metageneza,heterogonija in pedogonija.Zadovoljujemo se z razlago,da se sporociste in redije ter cerkarije oblikujejo iz germinativnih celic,ki so se odcepile ob drobitvi zasnove v jajčni celici.Sloj germinativnih celic pa ni nikdar vezan neposredno na spolne celice,zato bi lahko njihovo brstenje primerjali s pojavom poliembrionije.

Dvospolnost ali hermafroditizem izkoriščajo digeni sesači in trakulje,ker s tem načinom razmnoževanja pomnožijo število spolno zrelih osebkov.Pri sesačih najdemo praviloma po en sam spolni kompleks,po eno ali dve modi in en sam ovarij.Pri trakuljah pa predstavlja vsak odrivek na določeni razvojni stopnji samostojni spolni kompleks.V mladih odrivkih neposredno izza vratu so spolni organi na embrionalni stopnji razvoja,v sredini strobile so ti organi dozoreli,nato pa spolne žleze krnijo in jih z naraščanjem zamenjuje mešičkast ali cevast uterus z zrelimi jajčeci. Poznamo vrste trakulj z več kot 2.ooo odrivkov,v posameznih odrivkih pa dozori tudi do loo.ooo jajčec.V mislih imamo vrsto Taenia saginata,ki živi pri človeku,njene ikrice pa v mišičnini govedi.

Samooploditev ali partenogeneza je manj pogostna oblika razmnoževanja zajedavcev.Pri takšnem načinu razmnoževanja se razvijejo samo samice,te pa ležejo oplojena jajčeca.Pri domačih živalih najdemo partenogenetske samice Strongyloides spp.,kasneje bomo spoznali,da rod Strongyloides oblikuje dve generaciji spolno zrelih osebkov,prostoživečo in zajedavsko.V prostoživeči generaciji dozorijo samci in samice, v zajedavski pa samo partenogenetske samice.Samice obeh generacij ležejo jajčeca,iz katerih vzniknejo ličinke bodisi filaridnega (za invazijo sposobnega),bodisi rabditidnega (za invazijo nesposobnega) tipa.Te ličinke lahko med seboj razlikujemo glede na njihovo telesno zgradbo.Povzemamo podatke,da so v genetskih osnovah Strongyloides spp. ugotovili haploidno,diploidno in triploidno število kromosomov,od števila kromosomov pa zavisita tip ličinke in spol bodočega osebka.

Med prilagajanjem zajedavcev so se pri nekaterih skupinah zajedavcev razvili drugotni spolni organi,ki olajšujejo oplodnjo jajčec.Pri strongilidih,trihostrongilidih,ankilos-

tomidih in drugih družinah nematodov je takšen organ kopulatrična košarica,ki jo oblikujeta dva režnja dvojne gube povrhnjice,učvrščena pa je z rebri.V košarici sta po dva paličasta spikula,lahko pa je razvit tudi gubernakul,ki je neparni organ.

Kopulatrična košarica s spikuli rabi samcem za oplojevanje samic.

Tudi nekatere vrste trakulj se lahko razmnožujejo na larvalnih stopnjah.Takšni trakulji sta Echinococcus granulosus in Taenia multiceps.Larvalno stopnje prve trakulje imenujemo mehurnjak ali ehinokok,druge pa cenurus.V mehurnjaku ali ehinokoku,ki je na notranji strani v celoti prevlečen z zarodno ovojnico,se najprej razvijejo manjše ciste,vezikula proligera,v njih pa veliko število protoskoleksov.V ehinokoku lahko dozori več milijonov protoskoleksov.Tudi v cenurusu dozori večje število larvalnih oblik trakulje.

Razmnoževanje so prilagodile tudi številne skupine zajedavskih praživov ali praživali,protozoa.Poleg dvojne delitve ugotavljamo pri njih tudi zapleten način spolnega razmnoževanja.Pri trosovcih,Sporozoea,bomo ugotovili,da se razmnožujejo na že omenjene načine.Pri kokcidijih,Eimeria spp., invadirani gostitelj z iztrebki izloča mikroskopsko male oociste v velikem številu (več sto tisoč na gram iztrebkov).V zunanjem okolju oociste sporulirajo,v njih se oblikujejo po štirje trosi,v vsakem od njih pa po dva sporozoita.Sporulirana oocista je že na invazijski stopnji.Takšen neposlni način razmnoževanja imenujemo sporogonija.Ko se s sporuliranimi oocistami invadira novi gostitelj,s sporozoiti iz cist osamijo.Imenujemo jih trofozoite.Ti se zavrtajo v epitelne celice,kjer se razdrobijo na številne drobce (poliembrioniranje),ki so osnova za naslednjo razvojno obliko v procesu šizogonije.V šizontih,v invadiranih epitelijskih celicah se namreč nakopičijo merozoiti,opisani naspolni način razmnoževanja pa imenujemo šizogonija (shizogonia).

Ugotavljamo lahko več generacij shizontov.Osamljene merozoite imenujemo zopet trofozoite,le-ti napadajo nove epitelne celice,zato se oblikuje noga generacija shozontov.Iz merozoitov se ob koncu razvoja oblikujejo večje ženske spolne celice in manjše moške.Po kopulaciji nastane zogota,ki se preoblikuje v oocisto.Zadnjo fazo cikličnega razmnoževanja trosovcev imenujemo gametogonija.Gametogonija predstavlja spolni način razmnoževanja.Povzemamo podatek,da nastane pri vrsti Eimeria tenella (naseljuje se v slepih črevesih kokoši),iz ene sporulirane oociste kar 18 milijonov merozoitov.

O d n o s i m e d z a j e d a v c i i n g o s t i t e l j e m

Od invazije gostitelja naprej se med njim in med zajedavci oblikujejo vzajemni odnosi s številnimi mehanizmi za obrambo prvega in za obstoj v naselišču drugega.Poznavanje teh odnosov je neposredno vezano tudi na ugotavljanje patogeneze zajedavskih bolezni,poškodb v naselišču in v drugih organskih sistemih gostitelja in za nastale škode,ki jih zajedavci povzročajo v rejah domačih živali.Imunogene reakcije pri gostitelju nam pomagajo pri odkrivanju zajedavcev in rabi različnih seroloških in alergičnih diagnostičnih metod.Odnosi se oblikujejo od vdora invazijskih ličink in jajčec na invazijskih stopnjah,od vznikanja juvenilnih sesačev iz metacerkarij,od vdora nekaterih vrst cerkarij (ksifidiocerkarije,furkocerkarije) skozi kožo gostitelja,do poškodb organov in

organskih sistemov ob migraciji dozorevajočih zajedavcev (jetra,pljuča,mezenterialne arterije in dr.) in do vgnezdenja zajedavcev v naselišču in njihove aktivnosti.

Poškodbe sodijo med najbolj pomembne dejavnike pri sprožanju obrambnih mehanizmov.Zajedavci mehanično poškodujejo tkiva v naselišču in med migracijo.Pri pritrjevanju zajedavcev na podlogo le-ti s priseski,rostelumom,adoralnim diskom,s hitinskimi zobki,trni,bradavicami,cefaličnim bulbusom,rilcem in drugimi organi poškodujejo del tkiva v neposrednem stiku z njim.Krvavitve nastanejo zaradi poškodb sluznice v prebavilih pri prehranjevanju krvosesnih nematodov, trihostrongilidov,ankilostomidov in drugih.Veliki in mali metljaj v jetrnem tkivu do spolne zrelosti oblikujeta vrtine,unučujeta jetrni epitel,zaznavne so krvavitve.Juvenilni osebki Fasciola hepatica se zavrtajo v jetrno tkivo iz peritonealne votline,osebki malega metljaja,Dicrocoelium dendriticum pa pridejo v jetra s portalnim krvotokom.Mladi sesači se prehranjujejo s krvjo in jetrnimi celicami,ko pa se naselijo v žolčevode,povzročajo zelo zaznavno brst veznega tkiva.Dilepidide in tudi druge trakulje se lahko zavrtajo v črevesno sluznico tako globoko,da vozliče vidimo celo na peritonealni strani črevesne stene v obliki izboklin velikosti prosa.Globoko se zavrtajo v črevesno steno tudi ježerilci,ki jih praviloma pri razteleseni živalih s sluznice težko odstranimo.Ikrice in mehurnjaki poškodujejo neposredno tkivo,ki jih obdaja;s svojim počasnim naraščanjem povečujejo pritisk na okolišna tkova.Ličinke nekaterih družin nematodov pri migraciji poškodujejo jetra,pljuča,očesno zrklo in druge dele ali organe,invazijske ličinke Strongyloides,Bunostomum,Ancylostoma,Uncinaria in druge pa poškodujejo kožo gostitelja ob perkutani invaziji.

Poškodbe zaznavamo kot krvavitve,čire ali ulkuse,vrtine, zamašitve ali obturacije in kot druge oblike.Posledica poškodb so tkivne reakcije,ki jih poznamo kot reaktivni proces ali vnetje.Vrsta in obseg reaktivnih procesov sta odvisna

od vrste in razširjenosti poškodbe,od sestave poškodovanega tkiva,od odpornosti gostitelja in od nekaterih drugih dejavnikov.Praviloma se na poškodovanem področju poveča vsebnost histamina,pride do razrahljanja sten krvnih lasnic ali kapilar ter do njihove permeabilnosti.Izloča se krvni serum s krvničkami.Povečuje se število belih krvniček, v začetku tistih,ki imajo veliko segmentirano jedro,polimorfonuklearni levkociti,kasneje pa jih zamenjajo levkociti z okroglim jedrom,mononuklearni levkociti.Zlasti se nakopičijo eozinofilci,ki so značilni za vnetja,ki jih povzročajo zajedavci.Med belimi krvničkami so pogosti tudi levkociti tujkovega tipa.Reaktivni proces ima namen,da zapolni poškodovano tkivo.Pri manjših poškodbah pride samo do infiltracije ali večjega dotoka levkocitov.Fagociti odstranijo poškodovane celice in celični drobir.Pri večjih poškodbah pa pride do brstenja veznega tkiva,ki se začne z dotokom histiocitov,monocitov,fibroblastov in do brsti veziva lasnic.

Zajedavski vozliči in ciste nastanejo ob koncu opisanega reaktivnega vnetja.Brstijo lahko tudi žolčevodi in interlobularno tkivo v jetrih.Fibrozno tkivo se lahko oblikuje tudi ob živcih na okončinah ob migraciji ličink Hypoderma bovis.Žolčevodi odebelijo pri fasciolozi do debelosti prta. Fibrozno kapsulo ali obod najdemo pri mehurnjaku v jetrih in pljučih,najdemo jo tudi pod kožo naledjih govedi pri hipodermozi.Kapsulo limonaste oblike najdemo ob ličinkah lasnic, Trichinella spiralis v prečno progasti mišičnini.Degenerativni procesi zajamejo kasneje ikrice in ciste,zajedavske vozliče in druge oblike produktivnih vnetij.V omenjenih oblikah lahko ugotavljamo kalcifikacijo.

Odziv gostiteljevih tkiv na poškodbe,ki jih povzročajo zajedavci,lahko vidimo tudi v obliki hipetrofije,hiperplazije, metaplazije,neoplazije,atrofije in v drugih orblikah.Trihostrongilidne ličinke Hyostrongylus rubidus in tudi ličinke drugih trihostrongilidov se neposredno po invaziji zavrtajo

v žlezno tkivo.To tkivo poškodujejo,zato se aktivnost žlez spreminja,manj izločajo fermentov in solne kisline,zaradi metaplazije žleze izločajo sluz.

Najnovejše razlage mehanizma imunskega odgovora gostitelja na vdor zajedavcev slonijo na celičnem odgovoru limfocitov B in T ter akcesornih celic,med njimi tudi makrofagov,ki posredujejo antigen tako imenovanim T-limfocotom.Šele kasneje odigrajo svojo vlogo v mehanizmu vakcinacije plazmatske celice.

O d p o r n o s t g o s t i t e l j a,
i m u n s k e r e a k c i j e

Govorili smo že,da so se zajedavci med prilagajanjem na zajedavski način življenja tesneje vezali na določeno vrsto gostitelja in tudi na določeno naselišče.Govorimo o specifičnosti gostiteljev,zajedavcev in naselišč.Trakulja Taenia solium in T.saginata živita v tankem črevesu samo pri človeku,Echinococcus granulosus pa samo pri psu in divjih kanidih.Ikrice trakulje T.solium najdemo samo pri prašiču,T.saginate pa samo pri govedu.Mehurnjake ali ehinokoke pa najdemo pri številnih vmesnih gostiteljih,pri prežvekovalcih,vsejedih,kopitarjih in pri človeku.Vidimo torej,da so nekatere vrste domačih živali prirodno odporne ali rezistentne proti določenim vrstam zajedavcev.Ta odpornost je lahko popolna ali nepopolna.O prirodni odpornosti govorimo samo takrat,ko gostitelj v obrambnem mehanizmu ni oblikoval protitelesa.Ugotavljamo,da je Fasciola hepatica redek zajedavec pri kopitarjih,bolj pogosten je pri govedu in drobnici ter pri divjih prežvekovalcih,čeprav vse omenjene živali živijo na istem rejskem območju in se pasejo na istih pašnikih.Govo-

rimo o delni odpornosti gostiteljev.

Med obrambne mehanizme sodijo zelo pomembne imunske reakcije,ki smo jih že omenili.Zajedavci,njihove larvalne oblike,ikrice,mehurnjaki,preostali levki ličink med migracijo, presnovki in izločki iz ekskrecijske reže in druge snovi predstavljajo antigene z zapleteno biokemično sestavo.Tudi pri zajedavcih razlikujemo somatske in metabolične antigene. Tako predstavljajo sami zajedavci in ličinke s svojimi levki somatske antigene,presnovni produkti in izločki,ehinantigenska tekočina iz mehurnjakov in tekočina iz ikric ter tekočina med levki in ličinkami v migraciji pa metabolične antigene.Katty (1969) omenja,da so pri lasnici potrdili 13 različnih skupin antigenov,med temi jih 5 sodi med metabolične.Glede na biokemično poreklo sodi 75 % antigenov med polisaharide in glikoproteide,med proteine pa samo 15 %.Preostanek predstavljajo nukleoproteini.

Med obrambnimi mehanizmi oblikujejo invadirani gostitelji protitelesa proti specifičnim antigenom.V okviru imunske reakcije se pri ponovnem vnašanju antigena poveča vsebnost histamina v krvnem serumu in hkrati tudi v tkivu neposrednega naselišča.Do zaznavne reakcije pride na ekskretorni reži,v ustnem delu in ob analni reži pri invazijskih ličinkah neposredno po invaziji,zato ličinke poginejo.Pogosto se dogaja,da tudi spolno zreli zajedavci zapuščajo naselišče.Imunske reakcije so pomembne v mehanizmu pridobljene odpornosti gostitelja,pomembne pa so tudi za ugotavljanje povzročiteljev zajedavskih bolezni pri seroloških in alergičnih preiskavah in postopkih.

Protitelesa lahko dokažemo tudi "in vitro" na invazijskih ličinkah nekaterih vrst nematodov.V serumu prebolevnika trihostrongiloze,bunostomoze in drugih zajedavskih bolezni potopimo ličinke na invazijski stopnji. Okrog ustnega dela,

in ekskretorne reže,ob požiralniku in ob analni reži lahko mod mikroskopom vidimo precipitinsko reakcijo.

Med imunske reakcije sodita dva pomembna biološka in epizootiološka fenomena,ki ju bomo posebej opisali.To sta pomladanska aktivnost zajedavcev (spring-rise) in samoozdravitev (selfcure).

Pod pomladansko aktivnostjo zajedavcev so raziskovalci opisali ugotovitev,da pride neposredno po jagnjenju ovac do zaznavnega povečanja števila jajčec na gram iztrebkov (EPG,eggs per gramme).Med prvimi je ta fenomen opisal Taylor (1935).V začetku so si raziskovalci razlagali,da v poznem obdobju brejosti ovce niso več odporne,zato postanejo prisotni zajedavci aktivnejši.Kasnejše razlage so slonele na prepričanju,da "neaktivne ličinke" na sluznici prebavil zaradi slabše odpornosti gostitelja spolno dozorijo.Tako bi naj prav te ličinke ob porodu stopile v fazo levitev in nato spolno dozorele v spolno zrele samce in samice.To bi naj pripeljalo do večkratnega povečanja števila jajčec v iztrebkih brez novih invazij. Raziskovalci so našli razlago tudi v tako imenovani "stresni teoriji".Menijo,da porod in laktacija znižujeta pridobljeno odpornost proti zajedavcem.

Stoll (1929) je med prvimi opisal fenomen samoozdravitve. Avtor je ugotovil,da je pri ovcah na pašniku po šest tedenski paši in po zaporednih dnevnih invazijah padlo število jajčec na gram iztrebkov brez dehelmintizacije.Začelo se je govoriti o "negativni fazi na invazijo".Gordon je celo ugotovil, da mu pri hemonhozi ovac ni uspelo ovce ponovno invadirati. Pri podrobnem preučevanju fenomena so avtorji ugotovili,da se je pri takšnih živalih povečala količina histamina v krvnem serumu,povečala se je občutljivost kože za antigene,pridobljene iz invazijskih ličink,na invadiranih sluznicah so opazili edem,ugotavljali so eozinofilijo in dokazovali specifična protitelesa v krvnem serumu.Ugotovili so tudi fizično prisotnost protiteles v subepitelnem prostoru sluznice

prebavil in neposreden učinek teh protiteles na zajedavce. Pri takšnih živalih so trihostrongilidi zapuščali naselišče,nove ličinke pa po invaziji niso našle ugodnih razmer za življenje v naselišču.

Pri nadaljevanju raziskav fenomena samoozdravitve je bilo nadalje ugotovljeno,da so imunske reakcije pri trihostrongilidozi najbolj zanesljive takrat,ko gre za nove invazije istih vrst zajedavcev.To so tako imenovane homologne reakcije.Če dobijo pašne ovce,invadirane s hemonhozo manjše število invazijskih ličink Haemonchus contortus,tečejo imunski procesi burno in učinkovito.Manj pa so učinkovite tako imenovane heterologne reakcije.Za hemonhozo obolele ovce se z invazijami ostertagij,Ostertagia spp., manj zanesljivo znebijo spolno zrelih trihostrongilidov vrste Haemonchus contortus.

Z obema fenomenoma moramo računati pri rutinskih programih zatiranja prirodnih invazij.To moramo upoštevati tudi pri vrednotenju diagnostičnih preiskav.Ugotoviti tudi moramo,da imunska reakcija samoozdravitve in pomladanske aktivnosti nista trajni.Prva je uspešnejša le po daljših zaporednih invazijah z manjšim številom invazijskih ličink.Pri tako imanovanih hiperinvazijah samoozdravitev popolnoma odpove.

Trajnejša je imunost askaridnih pujskov na nove invazije. Poznano je,da pujskov,ki so bili invadirani z askaridi,ne moremo ponovno invadirati niti eksperimentalno.Visoko stopnjo imunosti ugotavljamo tudi pri trihinelozi,bunostomozi, strongiloidozi in drugih zajedavskih boleznih.

Imunogene rakcije se ponekod praktično uporabljajo tako, da invazijske ličinke oslabijo z rentgenskim sevanjem,nato pa z njimi živali umetno invadirajo.Poznamo vakcine proti diktiokaulozi govedi in ovac.Iz takšnih ličink se ne razvije-

jo spolno zreli zajedavci,atenuirane ličinke pa sprožajo imunske reakcije in deloma preprečujejo prirodne invazije. Iz prakse tudi povzemamo poskuse vakcinacije perutnine z atenuiranimi sporuliranimi oocistami nekaterih vrst kokcidijev,kokivakcinacija.Uspeh je bil dosežen tudi z umetnimi invazijami in manjšim številom virulentnih sporuliranih oocist.

Ob koncu omenjamo še problem visceralne migracije ličink nekaterih nematodov v nespecifičnem gostitelju.Ličinke nekaterih vrst anisakidov,Toxocara canis,Anisakis,Belanisakis, Paradujardinia in dr. lahko migrirajo po telesu nespecifičnega gostitelja,tudi pri človeku.Če otroci dobijo v prebavila razvita jajčeca askaridne vrste psa,Toxocara canis,iz jajčec izniknejo ličinke,ki nato migrirajo skozi jetra,pljuča,očesno zrklo in druge organe.Te ličinke pa spolno ne dozorijo.Prizadete osebe postanejo preobčutljive za nove invazije,poveča se eozinofilija,javljajo se zdravstvene težave,ki se klinično zaznavajo.Ličinke anisakid,ki jih najdemo pri nekaterih vrstah morskih rib lahko pri človeku po konzumaciji slabo pečenih rib podobno migrirajo in se kasneje reinkapsulirajo.

Alergične reakcije slonijo na imunogenih odnosih med zajedavci in gostiteljem.Te reakcije lahko izkoristimo za ugotavljanje povzročiteljev nekaterih zajedavskih bolezni.Omenjamo ehinantigenski test (Cassonijeva in Pantonova reakcija).Ehinantigensko tekočino iz mehurnjaka vbrizgamo v kožo na ehinokokozo sumljive živali.Pri pozitivnem rezultatu preiskave ugotavljamo omejen kožni edem,povečano občutljivost kože na tem mestu,ki je izražena tudi kot rubor ali zažarjenost kože ob vbodnem mestu.Reakcije navadno niso strogo specifične.Pozitivno reakcijo lahko dobimo pri živalih,ki so invadirane z ikricami Cysticercus bovis,C.tenuicollis in drugimi zajedavci.

N e k a t e r e z n a č i l n o s t i
z a j e d a v s k i h b o l e z n i

Zajedavske bolezni so zelo razširjene pri vseh vrstah domačih živali,vključujoč tudi perutnino,kunce,pri lovni divjadi in ribah.V etiološkem pogledu je potrebno ugotoviti,da povzročiteljev ne uvrščamo v enotno zoološko skupino.Zajedavci spadajo med helminte,ki so na višji razvojni stopnji, imajo razvite organske sisteme,nekateri merijo tudi po več metrov,nato med členonožce ali artropoda (Arthropoda),med njimi omenjamo zajedavske pajkovce,Arachnoidea,in številne družine žuželk,Insecta.Med povzročitelje iz debla členonožcev sodijo tudi nekatee vrste rakov,Crustacea.Med zajedavci pa so pogosti tudi enoceličarji iz debla praživali ali Protozoa.Zelo redki zajedavci sodijo tudi med pijavke,Hirudinea,in med metulje,Lepidoptera.

Razumljivo je zato,da so potek bolezni,razširjenost zajedavcev,patogeneza in škode,ki jih bolezen prinaša ter načini zatiranja in preveniranja zelo različni.Bolezni obravnavamo v zvezi z vrsto in številom gostiteljev,vrsto in številom zajedavcev in možnostjo za nove ekspozicije na invazijo,ki vključuje tudi biologijo zajedavca in upošteva številne podnebne in druge ekološke dejavnike na določenem rejskem območju.Pri tem vključujemo tudi življenje vmesnih gostiteljev, razmere v reji in druge dejavnike.

Parazitološka epizootiologija obravnava nekatere zakonitosti pri širjenju zajedavskih bolezni,preučuje odpornost invazijskih jajčec,ličink,ikric,načine invazij,vlogo vmesnih gostiteljev in njihovo življenje,rejske razmere,obremenjenost pašnih površin,odpornost gostiteljev in druge dejavnike.Poznano je,da se trihostrongilidoza širi šele pri temperaturah,ki so višje

kot 13,5° C,hemonhoza pri temperaturi 16° C in več,zgornja temperaturna meja za nematodirozo pa je okrog 22° C.Spodnja temperaturna meja za razvoj miracidija v jajčecu Fasciola hepatica je 9,5° C,zgornja pa 27° C.Tudi za naše ekološke razmere so značilne spomladanske invazije pri pašnem govedu in drobnici,govorimo o trihostrongilidozi,hemonhoza je poletna invazija pašnih prežvekovalcev.Strongiloidoza je hlevska invazija sesnih pujskov,telet in žrebet.Bunostomoza je hlevska invazija mladih govedi na globokem nastilju,čeprav se lahko širi tudi v blatnih izpustih in celo na nekaterih pašnikih v poletnem času.Dikrocelioza ja razširjena na kraškem območju,vmesni gostitelji so suhozemski polži,ki žive na suhem,kraškem področju.

Parazitološka epizootiologija preučuje za posamezno rejsko območje značilne ekološke dejavnike in jih povezuje z rejskimi rešitvami.Pri ugotavljanju vpliva povprečne temperature in količine padavin na širjenje trihostrongilidoze lahko omenjene vrednosti prikažemo v koordinatnem sistemu,vrednosti pa vnašamo za vsak mesec posebej.Tako dobimo tako imenovani bioklimatogram .Z omenjeno epizootiološko metodo lahko načrtujemo anthelmintično zdravljenje.

Programi preprečevanja in zatiranja zajedavskih bolezni so vezani tudi za zdravljenje invadiranih živali.Pri zatiranju fascioloze uničujemo tudi vmesne gostitelje z izvajanjem hidromelioracij in z uporabo limnocidnih pripravkov (frescon). Zajedavske srbce uničujemo z akaricidnimi pripravki,žuželke pa z insekticidi,med katerimi v zadnjem času izstopajo tako imenovani biološki insekticidi,toksini nekaterih bakterij (Bacillus thuringiensis in dr.),ki uničujejo ličinke.

Metacerkarije nekaterih vrst sesačev lahko uničujemo s siliranjem trave (Fasciola hepatica),ikrice nekaterih trakulj v mesu in mesninah uničujemo s termično obdelavo,mehurnjake prekuhamo,meso in mesnine z ličinkami lasnice,Trichinella spiralis uničimo v kafilerijah.

E k o l o š k a n i š a

Ekologija raziskuje zapletene odvisnosti živega in neživega sveta.Takšne odvisnosti imenuje Darwin okoliščine boja za obstanek.Omenili smo že,da morajo številni epizootiološki dejavniki upoštevati celovite ekološke vplive na določenem širšem rejskem območju.Omenili smo že,da temperatura in vlaga neposredno vplivata na embrioniranje ličink v jajčecih zajedavcev.Ekološki vplivi zadevajo tudi razmnoževanje vmesnih gostiteljev in možnosti,da v njih dozorijo invazijske oblike zajedavcev.Ugotovimo lahko,da se nekatere vrste zajedavcev ne morejo razvijati v industrijskih rejah domačih živali,omenjamo metastrongilidozo prašičev,v proizvodnih objektih se krog zajedavcev ne sklepa,ni deževnikov iz rodov Lumbricus in Eisenia.Bolezen pa je pogosta pri prašičih v kmečkih rejah.Po drugi strani pa industrijske reje recimo nesnic in brojlerjev pomenijo veliko ogroženost zaradi kokcidioze.Ekološke razmere v ogrevanih objektih in z velikim številom živali nudijo optimalne razmere za sporulacijo oocist in za ekspozicijo na invazijo perjadi v takšnih objektih.Šele kokcidiostatiki so pripomogli k reševanju zdravstvenih problemov,ki so povezani s kokcidiozo perutnine.

Zaradi združenega učinka ekoloških vplivov lahko poenostavljeno govorimo o invazijah domačih živali v kmečkih rejah,o invazijah pašnih živali,invazijah v industrijskih rejah,o poletnih invazijah,hlevskih invazijah,o invazijah sesnih živali,o invazijah samo posameznih vrst živali in dr. Menjava letnih časov,sončna insolacija,količina padavin in drugo bodisi vzpodbuja,bodisi zavira ali uničuje razvoj zajedavcev v jajčecih in na larvalnih stopnjah.Jajčeca in metacerkarije nekaterih vrst zajedavcev lahko uničujemo tudi s pripravo travne silaže,s pravilnim zorenjem gnoja in nekaterimi drugimi obratoslovnimi rešitvami.V sušnem obdobju in v zimskem času na pašniku odmre veliko število ličink želodčno-črevesnih vrst zajedavcev in metacerkarij se-

24.01.05 D

sačev.V naravnih okoliščinah pa še vedno najdemo omejene prostore ali mesta,v katerih se mikroklimatske razmere razlikujejo od razmer v neposrednem okolju.Biologi so takšna mesta imenovali biološka niša.Ugotovimo lahko, da so ekološke niše neposredno povezane z nastankom parazitizma,igrajo pa še pomembno epizootiološko vlogo tudu danes pri širjenju zajedavskih bolezni.Zelo verjetno je,da so larvalne oblike zajedavcev našle v naravnih ekoloških nišah,kot so loža,duplja,rov,zavetišča za divjad ob previsih in druga mesta,kjer se živali zadržujejo pri manj ugodnih vremenskih razmerah,dovolj zavetja,da so se vrste zajedavcev ohranile in se celo širijo.Zato so takšne niše odigrale pomembno vlogo pri ohranjevanju zajedavcev.

Metacerkarije malega metljaja,Dicrocoelium dendriticum, preživijo v mravljah v mravljišču.Mravljišče je ena od omenjenih ekoloških niš.Pri gojitvi domačih živali pogosto nudimo živalim izboljšane razmere v hlevih z regulirano temperaturo in vlago.Govorimo o mikroklimatskih razmerah. Tudi takšne ekološke razmere so epizootiološko povezane s širjenjem zajedavskih bolezni,zato rejske razmere ocenjujemo drugače glede na širjenje zajedavskih bolezni kot invazije pri prirodnih razmerah pri divjadi in drugih gostiteljih.

U g o t a v l j a n j e z a j e d e v c e v

Zajedavce in njihove razvojne oblike lahko ugotavljamo pri živih ali pri poginulih živalih.Razvojne oblike sesačev,trakulj in ježerilcev in tudi nekaterih vrst nematodov pa lahko ugotavljamo tudi pri vmesnih gostiteljih.

Pri živih živalih lahko ugotavljamo spolno zrele ektoparazite in tudi njihove razvojne oblike,vendar velja to samo za tako imenovane trajne zajedavce.Občasne zajedavce lahko vidimo praviloma samo pri prehranjevanju,pri sesanju krvi.Pogosto se prehranjujejo samo samice.

Ektoparazite ugotavljamo z metodo pregleda bodisi posamezne živali,bodisi črede ali tropa.Večino trajnih ali občasnih ektoparazitov pri teh pregledih lahko vidimo s prostim očesom,bolje pa je,da uporabljamo ročno lupo. Pri ušeh,tekutih in zoljih lahko ugotavljamo tudi pripeta jajčeca značilne oblike in velikosti.Pri trajnih ektoparazitih govorimo o tako imenovanih predilekcijskih mestih na telesu gostitelja,kjer se posamezni zajedavci bolj pogosto zadržujejo.Uši so bolj pogoste na glavi govedi, na uhljih,ob rogovih,najdemo pa jih tudi na korenu repa. Samice Gastrophilus spp. in Hypoderma spp. ležejo in pripenjajo jačeca na dlako okončin.Bolhe jajčec ne pritrjujejo.

Povzročiteljev garjavosti ne vidimo s prostim očesom. Garjavim živalim (sarcoptiasis,psoroptiasis,demodicosis) odvzamemo za preiskavo kožni ostružek na robu spremenjenega dela kože.Kožo ostružemo dovolj globoko,praviloma tako,da z ostro žlico dosežemo prve krvne lasnice.Ostružke prenesemo v epruveto,ki jo tesno zamašimo.Na enak način odvzamemo ostružke na nogah perjadi,invadirane s srbcem Cnemidocoptes mutans,ki se naseljuje pod oroženelimi luskinami na nogah.Pri psu so srbci Demodex canis najbolj pogosti na obrazu,koža pa je zelo spremenjena.Pogoste so oroženele luskine in kožni eritem.Rdeča pršica,Dermanyssus gallinae, se zadržuje v kurnicah;na perjadi je samo ponoči,ko se prehranjuje.

Kožne ostružke lahko mikroskopsko najprej pregledamo brez posebne priprave.Praviloma pa vse kožne ostružke pred parazitološko preiskavo prekuhamo v 10 % raztopini

NaOH ali KOH.Šele nato prekuhani sesedek pregledamo pod mikroskopom.Hitinski deli srbcev in njihova jajčeca ostanejo nespremenjeni.Vidimo spolno zrele osebke,ličinke,nimfe in jajčeca.

Občasne ektoparazite ugotavljamo na živali pri sesanju krvi.Poznano je,da brenclji,Tabanidae,napadajo živali in človeka ob sončnem,toplem vremenu,približno od 10 do 16. ure.Razmnoževanje brencljev je vezano za vodo,zato so brenclji razširjeni ob rekah,zamočvirjenih površinah,vodnih akumulacijah,ribnikih in dr.Za vbadanje si brenclji izbirajo vime,trebuh,obraz in vrat.Brenclji ne zahajajo v hleve. Krvosesne mušice simulide,Simuliidae,napadajo živali ob jutranjih urah in proti večeru.Razmnožujejo se v brzicah potokov in rek,zato so pogoste na takšnih območjih.Komarji, Culicidae,napadajo ob večerih in ponoči,zadržujejo se tudi v hlevih,zlasti še proti pozni jeseni.

Spono zreli zolji,Oestridae,niso zajedavci.Samice samo ležejo jajčeca na dlako ali nozdrvi živali,parazitorajo samo ličinke,takšen način parazitiranja imenujemo miaza, Myiasis.

Endoparazite le redko vidimo pri živih gostiteljih.Izjema so nekatere vrste nematodov iz družine Thelaziidae,ki naseljujejo očesne veznice.Občasno lahko rejci vidijo tudi pri kopitarjih samice podančic,Oxyuris equi,ko le-te ležejo jajčeca v regio perinei.Vidimo lahko tudi nekatere vrste kožnih filarij,Filariidae.

Notranje parazite ugotavljamo pri raztelešenih živalih,ko lahko podrobneje parazitološko pregledamo vse organske sisteme in po osamitvi zajedavcev ugotovimo njihove vrste in število.Po raztelesbi lahko žival parazitološko pregledamo po določenem zaporedju.Največjo pozornost posvetimo prebavilom,pljučem,jetram in drugim notranjim organom.

Požiralnik,želodec in črevo prerežemo po dolžini.S pinceto,čopičem ali prsti najprej osamimo velike zajedavce (askaride,velike trakulje,ježerilce,velike strongilide in dr.),ki jih brez težav vidimo.Prebavila nato izpiramo z močnim curkom vode skozi sistem metalnih sit,metoda po Whitlocku.Sita,ki imajo okenca s stranico od o,15 do o,2o mm,zadržujejo tudi najmanjše zajedavce,ki jih najdemo pri domačih živalih.Na mreži se zadržujejo celo ličinke četrte in pete razvojne stopnje ter juvenilni osebki helmintov. Metodo uporabljamo predvsem pri ugotavljanju trihostrongilidov pri drobnici,pri pregledu črevesja perjadi in pri drugih preiskavah.

Parenhimatozne organe najprej razrežemo na kocke.Prelijemo jih s parazitološko fiziološko raztopino (1,5 % NaCl), ki jo prej segrejemo na 4o° C.Kocke nato drobimo s prsti, metoda po Skrjabinu.Po tej metodi dobimo v sedimentu fiziološke raztopine juvenilne sesače Fasciola hepatica in Dicrocoelium dendriticum,nedozorele oblike ikric in ličink nematodov med migracijo in druge zajedavce.Pri kroničnih spremembah na jetrih zaradi metljavosti s škarjami prerezujemo glavne žolčevode in jim sledimo do manjših vej.Prerezane žolčevode prelijemo s toplo fiziološko raztopino, osamljene sesače pa lahko tudi preštejemo.

V pljučih prežvekovalcev in kopitarjev lahko najdemo velike pljučne nematode iz družine Dictyocaulidae že na mestu,kjer se sapnik razveja na dva glavna dušnika.Večje število pljučnih zajedavcev iz družine Protostrongylidae,pa živi v zajedavskih vozličih pljučnega parenhima.Vozliče v obliki slaninastih sivih ali rumenkastih žarišč vidimo že skozi pljučno serozo.Tudi prerezan sapnik in dušnike ter razrezane vozliče lahko prelijemo s fiziološko raztopino. Opisana preiskava velja tudi za pregled pljuč prašičev. Pri prašiču so pogosti pljučni zajedavci iz družine Metastrongylidae.

Ikrice najdemo subepikardialno,v mišičnini,na jetrih,na na omentumu in mezenteriju ter drugod.Vzorec mišičnine za trihineloskopsko preiskavo odvzamemo iz mišičnega dela diafragme.Cenurus se razvije pod možganskimi ovojnicami.Ciste Toxoplasma gondii so pogoste v možganih,šizonti kokcidijev pa v epiteliju črevesne sluznice.

Pregled posameznih vrst zajedavcev usmerimo na njihova naselišča,bodisi v spolno zreli obliki,bodisi na larvalnih stopnjah.Upoštevati moramo tudi migracijske poti zajedavcev po gostitelju in možnosti za njihovo inkapsulacijo in oblikovanje zajedavskih vozličev.

Ugotavljanje zajedavcev v raztelešenem gostitelju je v diagnostičnem pogledu najbolj zanesljivo.Pri teh preiskavah lahko ugotavljamo tudi zajedavce pred njihovo spolno zrelostjo,v obdobju tako imenovane prepatentne dobe,v kateri koprološke preiskave niso uspešne.V tem obdobju samice helmintov še ne ležejo jajčeca ali ličink,ki jih pri koproloških preiskavah lahko najdemo.Pri raztelešeni živali ugotavljamo vse vrste zajedavcev,ki trajno parazitirajo,vštevši tudi tiste iz naselišč,ki ne komunicirajo s prebavili in njihova jajčeca v iztrebkih niso dostopna. Pri teh preiskavah lahko zajedavce tudi preštejemo,govorimo o kvantitativnih parazitoloških preiskavah.

Koprološke preiskave,preiskave iztrebkov invadiranih živali,so najbolj pogostne parazitološke preiskave.V iztrebkih ugotavljamo jajčeca in ličinke helmintov,oociste kokcidijev in razvojne oblike nekaterih drugih vrst protozojev. Pri izbiri ustrezne koprološke diagnostične preiskave upoštevamo specifično težo zajedavčevih jajčec,starost iztrebkov,vrsto zajedavca pri sumljivi živali in nekatere druge dejavnike.Koprološke preiskave nam rabijo za ugotavljanje jajčec in oocist kokcidijev in za ugotavljanje ličink ter invazijskih ličink nematodov.Med koprološkimi di-

agnostičnimi preiskavami uporabljamo naslednje metode: sedimentacijska in flotacijska,metoda po Vajdi in Baermannu, koprokulture z različnimi inačicami in dr.,preiskava brisov, izpiranje kože v r.perinei in pregled površine iztrebkov na proglotide ciklofilidnih trakulj.

a.Preiskava brisov iztrebkov je najbolj enostavna koprološka diagnostična metoda.S stekleno paličko prenesemo na predmetnico drobec iztrebkov invadirane živali.Iztrebkom dodamo nekaj kapljic vode,v kateri iztrebke dispergiramo in pokrijemo s pokrovnico.Vzorec pregledamo pod mikroskopom.Za rutinske diagnostične namene je takšna preiskava zadovoljiva za ugotavljanje jajčec Strongyloides spp.,nekaterih vrst askaridov in anisakidov in jajčec nekaterih vrst psevdofilidnih trakulj.S to metodo ugotavljamo jajčeca tistih vrst helmintov, ki ležejo veliko število jajčec.Preiskava brisov iztrebkov je lahko uporabna pri ugotavljanju oocist nekaterih vrst kokcidijev pri perjadi in kuncu.

b.Sedimentacijska koprološka diagnostična metoda je primerna za ugotavljanje jajčec vseh vrst digenih sesačev,jajčec vseh vrst ježerilcev in nematodov,zlasti še pljučnih zajedavcev pri prašiču (Metastrongylidae).Po tej metodo ugotavljamo tako imenovana "težka jajčeca".V fizikalnem pogledu sloni omenjena metoda na lastnosti sesedanja ali sedimentacije delcev različne specifične teže v vodi.Glede na specifično težo se delci iztrebkov,razpršeni v vodi,sesedajo na dnu posode v različnem času.Za izvajanje preiskave je zato potrebno iztrebke v količini lešnika ali oreha najprej v vodi razpršiti.Pomagamo si lahko tudi z žvrkljanjem.Šele nato takšno tekočino z razpršenimi delci neprebavljene hrane in jajčeci zajedavcev,semeni rastlin in drugim precedimo skozi sito v valjasto posodo.Glede na specifično težo razpršenih delcev se dokaj hitro sesedajo tudi "težka" jajčeca helmintov.Opravimo dve sedimentaciji.Prvič odlijemo dve tretjini tekočine iz

valjaste posode,ponovno dolijemo vodo in sedimentiramo še enkrat.Na prvo odlivanje počakamo lo minut,na drugo pa 5 minut.Po drugem odlivanju gosti sediment z dna valjaste posode prelijemo v Petrijevo skodelico.Sediment nato mikroskopsko pregledamo.Povzročtelje zajedavskih bolezni ugotavljamo glede naobliko,velikost,barvo in notranjo zgradbo jajčec.

"Težka jajčeca" helmintov imajo višjo specifično težo kot 1,3.Takšnih jajčec ne moremo dobiti po flotacijski koprološki diagnostični metodi.

c.Flotacijska koprološka diagnostična metoda sloni na fizikalnih lastnostih nekaterih jajčec helmintov in oocist kokcidijev,ki v nasičenih tekočinah,v tekočinah s specifično težo 1,3 ali več,splavajo ali flotirajo na površino konveksnega meniskusa takšne tekočine.Po tej metodi dobimo jajčeca zajedavskih nematodov razen jajčec iz družine Metastrongylidae pri prašičih.Ugotavljamo pa tudi oociste Eimeria in Isospora.Jajčeca digenih sesačev in ježerilcev imajo višjo specifično težo kot nasičene tekočine NaCL, ZnCl,$MgSO_4$,nasičena tekočina sladkorja in nekaterih drugih neorganskih in organskih snovi.Zato teh jajčec ne dobimo s flotacijsko metodo.Praviloma dobimo po omenjeni metodi tudi jajčeca trakulj,vendar samo takrat,ko zreli odrivek v črevesju gostitelja razpade in se jajčeca iz njega sprostijo.Pri ciklofilidnih trakuljah praviloma jajčeca ostanejo v odrivkih,vidimo jih na površini iztrebkov kot riževa zrna.

Za izvajanje flotacijske metode pripravimo nasičeno raztopino natrijevega klorida ali drugih soli in tudi sladkorja tako,da v vrelo vodo dodajamo soli ali sladkor tako dolgo,da dobimo na dnu preostanek.Specifično težo nasičenih raztopin lahko tudi izmerimo,znaša naj vsaj 1,3.Kot univerzalno nasičeno raztopino priporočajo tisto,ki jo dobimo po naslednjem receptu: 22o g $ZnCl_2$ + 21o NaCl v 8oo ml vode.Pri nas uporabljamo nasičeno raztopino NaCl.

1'2

Izvajanje.V prahovko položimo 2 do 3 g iztrebkov,dolijemo okrog 6o ml nasičene raztopine.Z mešanjem delce hrane in jajčeca enakomerno razpršimo;uporabljamo lahko tudi žvrkelj. Takšno tekočino precedimo skozi metalno sito,položeno v lijak,v Erlenmayerjevo posodo,ki lahko sprejme 5o ml tekočine.Tekočino dolivamo tako dolgo,da na vrhu posode oblikuje tekočina konveksni menuskus.Po petih minutah odvzamemo z napetega oboka meniskusa z bakteriološko zanko nekaj kapljic tekočine z jajčeci ali oocistami,ki jih nato prenesemo na predmetnico.Kapljice lahko prekrijemo s pokrovnico, zlasti še takrat,ko pod mikroskopom gledamo jajčeca ali oociste pri velikih povečavah.Značilna oblika Erlenmayerjeve posode in konveksni meniskus pripomoreta,da se jajčeca nakopičijo iz združijo.

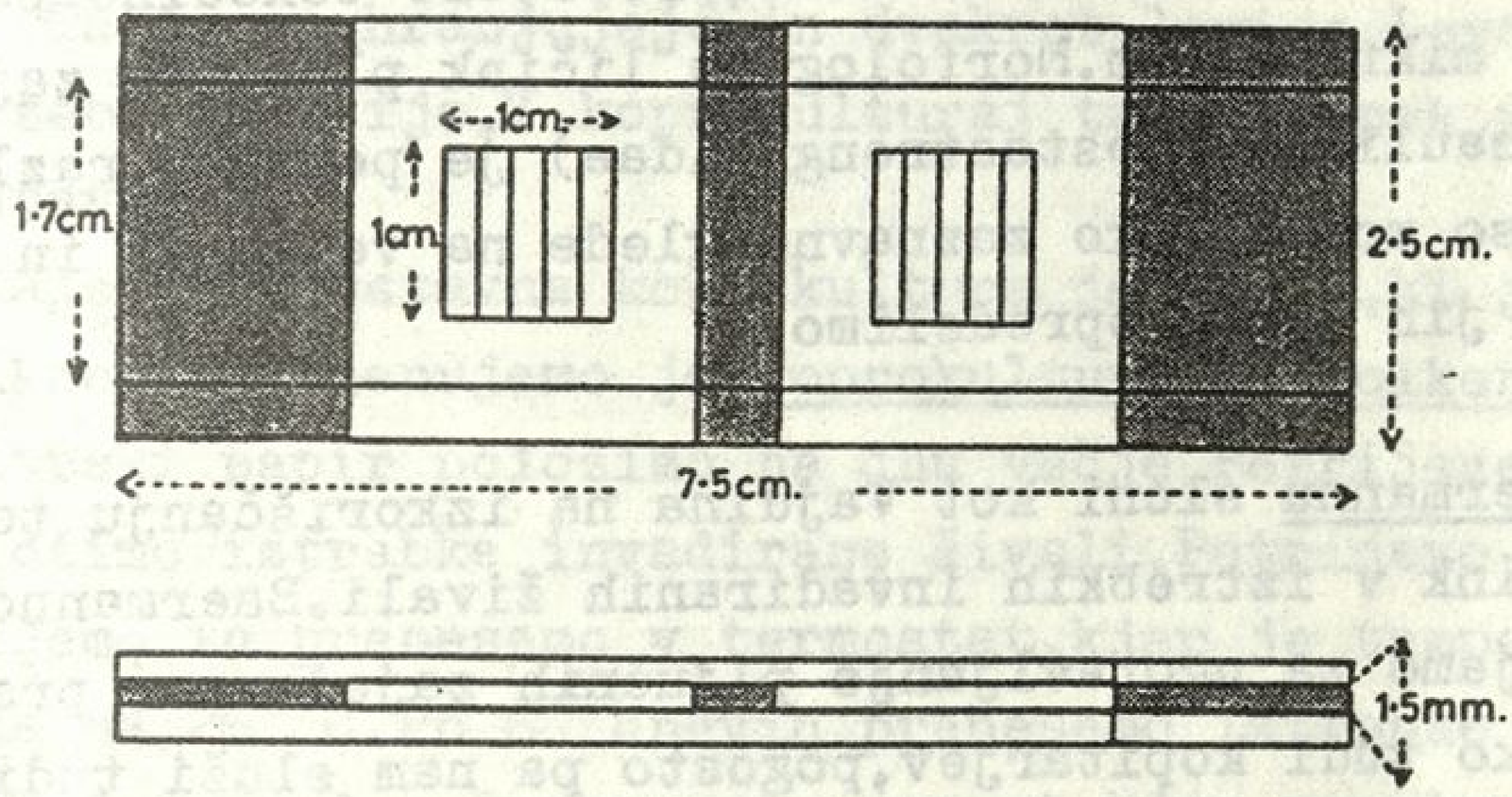
Pri obeh opisanih osnovnih koproloških diagnostičnih metodah naj stranice okenca v metalni mrežici ne meri več kot 25o mikrometrov.

č.Metoda po McMasteru sodi med tako imenovane kvantitativne koprološke diagnostične metode.Pomaga nam,da ugotovimo število jajčec na gram iztrebkov pri tistih povzročiteljih,ki jih lahko ugotavljamo po flotacijski metodi.Dejansko je to modificirana flotacijska koprološka diagnostična metoda.V tuji literaturi označujejo število jajčec na gram iztrebkov invadirane živali s kratico EPG (eggs per gramme), število jajčec na gram.

Postopek:Za izvajanje potrebujemo posebno komorico po McMasteru.Steklena ali plastična komorica je oblikovana tako, da sta v njej dve komorici,nad komoricama pa je na gornji površini vrisanih 5 dolgih pravokotnikov.

Natehtamo 2 g iztrebkov.Prenesemo jih v prahovko.Prelijemo jih s 56 ml nasičene raztopine NaCl.Iztrebke temeljito razpršimo v nasičeni tekočini in tekočino precedimo.Z očesno kapalko nato iz precejene tekočine odvzamemo toliko tekočine,da zapolnimo obe komorici.Po dveh minutah jajčeca

nematodov in oociste kokcidijev splavajo pod zarisano površino pravokotnikov.Število ugotovljenih jajčec ali oocist kokcidijev v vseh pravokotnikih nad eno komorico pomnožimo s številom 2oo.Tako dobimo rezultat,ki nam pove,koliko je jajčec nematodov ali oocist kokcidijev v gramu pregledanih iztrebkov.



Slika 39:Komorica po McMasteru

Pri vrednotenju omenjenih rezultatov moramo upoštevati podatke o dnevnih količinah jajčec posameznih vrst zajedavcev.Poznano je,da 2oo samic Haemonchus contortus izleže na dan toliko jajčec kot 1o.ooo samic malih trihostrongilidov.Za ankilostomide pri mesojedih so ugotovili,da posamezna samica dnevno izleže do 3o.ooo jajčec,poznane pa so invazije z okrog 2.ooo zajedavci.Računajo,da 25o samic Ancylostoma caninum dnevno izleže čez 7 milijonov jajčec.Askaridna samica Ascaris suum dnevno izleže do 1,6 milijonov jajčec, samice Nematodirus spp.pa samo do 5o jajčec.Pri vrednotenju ugotovljenega števila jajčec ocenjujemo tudi količino vlage v iztrebkih ter starost in odpornost živali.

d.Metoda po Vajdi je najbolj enostavna metoda za ugotavljanje ličink zajedavskih nematodov v iztrebkih domačih in divjih živali.Izvajanje sloni na biološki lastnosti ličink,da se primikajo k viru toplotne energije;govorimo o pozitivnem termotropizmu ličink.Na predmetnico položimo manjšo količino iztrebkov,zadostuje tudi podamezni bobek drobnice ali divjih prežvekovalcev.Iztrebke pokapljamo ali oblijemo z nekaj kapljicamo tople vode (do 4o° C).Vodo po potrebi še dodajamo. Po nekaj minutah iztrebke odstranimo,preostalo tekočino pa pregledamo pod mikroskopom.Morfologija ličink pljučnih zajedavcev (Dictyocaulidae,Prostostrongylidae) je poznana,razlike med ličinkami so morfološko zaznavne glede na velikost in sestavo repa,zato jih lahko opredelimo.

e.Metoda po Baermannu sloni kot Vajdina na izkoriščanju termotropizma ličink v iztrebkih invadiranih živali.Baermannovo metodo uporabljamo za ugotavljanje pljučnih zajedavcev prežvekovalcev,redko tudi kopitarjev,pogosto pa nam služi tudi za ugotavljanje invazijskih ličink,ličink tretje razvojne stopnje trihostrongilidov,strongilidov,ankilostomidov in drugih nematodov.Pri pregledu nekaterih izvedb koprokultur je omenjena metoda sestavni del diagnostičnega postopka.

Za izvajanje si pripravimo aparat po Baermannu.Sestoji iz steklenega lijaka,metalne mrežice,gumijastega nastavka na lijaku in ščipalnika,ki tesno zapre gumijasto cev.Pod zaprto gumijasto cev postavimo Petrijevo skodelico.Ves aparat utrdimo z metalno ali leseno objemko,ki je pripeta na trinožnik.

Metalno mrežico upognemo in prilagodimo lijaku.Na mrežico položimo iztrebke in stisnemo ščipanik na gumijasti cevi.Na iztrebke nalijemo toplo vodo (do 4o° C) v količini,da so iztrebki pokriti.Po desetih minutah popustimo ščipalnik in izpustimo toliko vode z ličinkami vred,da le-ta pokrije dno Petrijeve skodelice.Tekočino pregledamo pod mikroskopom na vsebnost in na morfologijo ličink.O morfologiji teh ličink bomo govorili kasneje.

g. Koprokultura

Invazijske ličinke nekaterih družin nematodov (Trichostrongylidae, Strongylidae, Rhabditidae, Ancylostomidae) lahko v iztrebkih dozorijo pod "in vitro" razmerah, v koprokulturah pri laboratorijskih postopkih. Med embrioniranjem ličink v jajčecih se pri ugodnih temperaturnih razmerah in zadostni vlagi najprej razvijejo ličinke prve razvojne stopnje. Te se prehranjujejo in dvakrat levijo. Levek druge stopnje na sebi zadržijo. V koprokulturaj ta postopek pospešimo v termostatu.

Najbolj enostavna koprokultura je tista, ki jo priporoča Volkenberg. Imenujemo jo koprokultura po Volkenbergu. Ovlaženi filtrski papir položimo na dnu večje Petrijeve skodelice. Nanj položimo iztrebke invadirane živali. Petrijevo skodelico pokrijemo in prenesemo v termostat, kjer je temperatura prilagojena na 26° C. Po 6 dnevih prenesemo iztrebke s filtrirnim papirjem vred v Baermannov aparat, kjer osamimo ličinke.

Koprokultura po O'Sullivanu se pripravi tako, da v manjšo stekleno valjasto posodo položimo iztrebke (okrog lo g). To posodo prenesemo v prahovko, to pa previdno napolnimo z vodo tako, da voda objame valasto posodo do vrha. Prahovko pokrijemo s polietilensko folijo in zadrgnemo z gumijastim obročkom. Koprokulturo prenesemo v termostat, ki je prilagojen na 26° C. Tudi v tej koprokulturi dozori večina ličink do invazijske stopnje po 6 dnevih. Pred preiskavo pustimo koprokulture pri laboratorijski svetlobi, ki stimulira gibanje ličink v vertikalno smer (vertikalna migracija). Zrele ličinke se tako znajdejo po migraciji v tekočini. Le-to lahko centrifugiramo, da dobimo zgoščene ličinke.

Koprokultura nam pomaga, da na osnovi morfoloških lastnosti posameznih ličink ugotavljamo rodove in celo vrste

zajedavcev.Invazijske ličinke so povite z zaostalim levkom druge razvojne stopnje.Izjema so samo ličinke Strongyloides spp.,ki nimajo tega levka,zato so tudi manj odporne.Na osnovi velikosti ličink,števila črevesnih celic,dolžine repa ličink in njihovih levkov in na osnovi drugih morfoloških lastnosti lahko razvrščamo ličinke glede na njihovo zoološko favnistično pripadnost.

Starejše iztrebke z razvitimi invazijskimi ličinkami lahko štejemo za koprokulturo.Iz njih ličinke lahko osamimo v Baermannovem aparatu.

V praksi uporabljamo koprokulture za ugotavljanje ličink trihostrongilidov,strongilidov,ankilostomidov,strongiloidesa in nekaterih drugih skupin nematodov.Za pripravo koprokultur so najbolj primerni iztrebki drobnice in divjih prežvekovalcev ter kopitarjev.Iztrebke prašičev in govedi pripravimo za koprokulturo tako,da jim dodamo živalsko oglje v prahu,posušene sterilne iztrebke ali kakšno drugo snov,ki zmanjša vlažnost iztrebkov.

h.Trihineloskopska preiskava je prilagojen diagnostični postopek za ugotavljanje ličink lasnice,Trichinella spiralis. Te ličinke množično naseljujejo prečno progasto mišičnino pri več kot loo različnih gostiteljev.Ugotovljeno je,da je največje število ličink prisotnih v mišičnem delu diafragme, zato od crura diafragmatis odvzamemo vzorec mišičnine v velikosti oreha.

V osnovi razlikojemo neposredne in posredne metode trihineloskopskega pregleda mišičnine.Med neposrednimi metodami pa sta poznani a.kompresijska in b.digestivna.Pri oceni rezultatov so strokovnjaki ugotovili,da sta metodi enakovredni pri razmerah,da s preiskavo zajamemo gram mišičnine,v katerem je vsaj 1,5 ličinke ali več.Pri pregledu večjega vzorca pa imajo inačice digestivne metode določeno prednost.Tako

imenovana "pool digestivna metoda" zajame celo 3o g mišičnine, zato je skoraj enakovredna rezultatom seroloških preiskav. Z omenjeno digestivno metodo ugotavljamo trihinelozo celo pri invazijah z o,ol lasnico na gram mišičnine.

a.Za izvajanje kompresijske metode nam služijo trihinelos-kopski aparati,ki sestojijo iz dveh daljših steklenih plošč. Obe plošči lahko stisnemo z vgrajenimi vijaki na dveh mati-cah.Površina zgornje plošče je razdeljena na dva dela,na obeh pa so izčrtana pravokotna okenca,16 po številu.Iz e-nega vzorca narežemo 16 manjših vzorcev v velikosti ovse-nega zrna,te vzorce položimo v izčrtana okenca.Vzorce izre-ženo po dolžini mišičnih snopičev.V vsakem aparatu lahko hkrati pregledamo dva vzorca (dvakrat po 16 manjših vzor-cev).S ploščama in vijaki plošče stisnemo,vzorci se pri tem sploščijo,zato lahko mikroskopsko pregledamo posamezne vzorce.V klavnicah uporabljamo posebne trihineloskopske a-parate,ki projecirajo sliko vzorcev mišičnine na zaslonu. Ličinke lasnice so praviloma dvakrat in pol zavite v me-šičkih limonaste oblike.Ti mešički merijo okrog 7oo mikro-metrov v dolžino.Lasnica T.spiralis nelsoni oblikuje nepro-zorne mešičke,vrsta T.pseudospiralis pa mešičkov sploh ne oblikuje.

b.Osnovno digestivno metodo so zelo izboljšali,postopek pa skrajšali celo na 15 minut (Trichomatic aparat).Umetni pre-bavni sok sestoji iz 1 % pepsina in o,5 % solne kisline (metoda po Gurschu),o,4 % pepsina in o,3 % solne kisline (metoda po Bachmanu).Poznani so tudi drugi recepti.Včasih so vzorce ikubirali tudi do 2o ur,danes pa vzorce temeljito razkosamo,med izvajanjem segrevamo do 4o^{o} C in mešamo z elektromagnetskimi mešalci.Omenjamo Berlinsko metodo, Skovardovo metodo in tudi druge,pri katerih lahko pregle-damo tudi skupinske vzorce.Za kosanje vzorcev uporabljajo posebne drobilce.Ličinke ugotavljamo mikroskopsko.Ličinke

merijo do milimeter,zato jih lahko hitro opazimo v tekočini poizpiranju mrežic,skozi katere precedimo digestivno tekočino po preiskavi.

Serološke in druge preiskave sodijo v skupino posrednih diagnostičnih preiskav na trihinelozo.Opredeljujemo jih v tri skupine.

1.Serološke preiskave,ki direktno ugotavljajo stopnjo interakcije antigen- protitelo (imunofluorescenca,radioimunski test,imunoenzimski test).

2.V drugo skupino uvrščamo preiskave,ki in vitro ugotavljajo posledice oblikovanja kompleksa med antigeni in protitelesi (precipitacija,aglutinacija - flukulacija in aktivacija komplementa).

3.Serološke preiskave tretje skupine ugotavljajo posledice imunskega odgovora in vivo (nevtralizacijski test).

Pri izvajanju tako imenovanih kutanih testov povzročajo humoralna protitelesa takojšno preobčutljivost,ki jo zaznavamo na koži po vbrizganju antigenov (immediate hypersensitivity),celularna protitelesa pa so odgovorna za zakasnelo reakcijo preobčutljivosti (delayed hypersensitivity).

Danes tudi pri nas na ogroženih področjih ugotavljamo pri prašičih po domovih rejcev obolele živali pred klanjem.Med serološkimi metodami nam rabi ELISA.

P r o t o z o o l o g i j a

27.01.05

deblo
enocelicarji

Protozoa,praživi ali praživali,posamezni osebek imenujemo protozoon,imajo dokaj pomembno mesto med povzročitelji zajedavskih bolezni domačih živali.Zajedavci so razširjeni tudi pri drugih sesalcih,pogosti pa so tudi pri pticah,ribah,čebelah in drugih gostiteljih.Nekatere vrste teh zajedavcev povzročajo bolezni,ki jih uvrščamo med zoonoze.

Praživali so celična,celularna ali acelularna bitja mikroskopskih velikosti.Pripadajo živalskemu svetu,živijo v vodi,na vlažni zemlji in drugod.Le manjše število teh družin se je prilagodilo zajedavskemu načinu življenja.Protozoa lahko žive posamič,pogosto pa se držijo v kolonijah ali v kormih.Od bakterij,ki spadajo v rastlinski svet (Protophyta),se praživali razlikujejo po tem,da imajo bolj sestavljeno telesno zgradbo,izrazito je celično jedro,razviti pa so tudi nekateri organi ali organela,ki služijo za lokomocijo (panožice ali psevdopodiji,bički,valujoča membrana,migetalke),za sprejemanje in za izločanje prehranskih snovi in za nekatere druge funkcije.Za razliko od bakterij se praživali razmnožujejo na več načinov,na nespolni način (enostavna delitev,dvojna delitev,poliembrioniranje ali shizogonija) in tudi na spolni način (gametogonija).Praživali praviloma nimajo klorofila,zato ne morejo sintetizirati sladkorjev,in se prehranjujejo z že pripravljeno hrano živalskega ali rastlinskega izvora.Živijo aerobno ali anaerobno.Za bakterije govorimo,da se razmnožujejo v geometrijski progresiji,za praživali pa lahko ugotavljamo,da se razmnožujejo ciklično,menjujejo spolni in nespolni način razmnoževanja.

Praživali se lahko razmnožujejo neposredno:korenonožci ali Rhizopoda,nekateri trosovci,Sporozoa,nekatere vrste vrteljcev,Mastigophora in migetalkarjev,Ciliata;številni protozoji pa potrebujejo za razvoj vmesne gostitelje:razred bičkarjev,rod Trypanosoma,Leishmania in dr.

O2 sprejemajo skozi celo površino, izločajo pa lahko tudi z kompleksnih substanc

Ektoplazma: gibanje, sprejemanje hrane, izločanje, del. vsp. dihanja, zaščita. Boljši gibe, kompaktna, lahko imp izoblikovane razlike pripomoček za gibanje

Vmesni gostitelji so skoraj izključno členonožci,Arthropoda,med njimi pa omenjamo žuželke,med njimi pa muhe cece,Glossina,komarje Culicidae,brenclje,Tabanidae,krilate stenice,Reduviidae,Phlebotominae in dr.Vmesni gostitelji so lahko tudi klopi,Ixodidae,ki prenašajo povzročitelje tako imenovanih hemosporidijev.

Protoplazma je nosilec vseh življenjskih nalog zajedavskih enoceličarjev.Izoblikovana je v citoplazmo in v nukleoplazmo. Pri korenonožcih je posebej zunanji sloj protoplazme,ki ga imenujemo ektoplazma.Ektoplazma opravlja naloge gibanja,jemanja hrane,izločanja,dihanja in zaščite.Pri vrstah,ki imajo zgoščeno ektopalzmo,pelikulo,ugotavljamo tako imenovano ustno polje ali peristom,skozi katerega dobivajo hrano v usteca ali citostom.Organela so podaljški protoplazme,poznamo jih kot panožice,bičke z vsemi modifikacijami,migetalke in drugo.V neugodnih razmerah ali v določenem obdobju razvojnega kroga nastanejo ciste,ki imajo trdo in odporno ovojnico.Ciste so navadno invazijska oblika nekaterih vrst protozojev.

Endoplazma je zrnata,njena naloga je predelovanje hrane in razmnoževanje.V njej so oblikovane prehranjevalne vakuole,krčljive vakuole,ki služijo za nakopičevanje hrane,v vakuolah pa se vidijo tudi tuja telesa,zato vakuole služijo tudi za izločevanje.

Jedro je pomembno za opravljanje vseh življenjskih funkcij,neposredno pa je vezana za razmnoževanje.Jedro loči od protoplazme jedrna membrana.Znotraj jedra je drobno omrežje,ki intenzivno sprejema barvila in ga zapolnjuje jedrna tekočina,kariolimfa.V jedru mehurjastega tipa je kromatin nakopičen v enotni masi in je kompakten,v zrnatem tipu jedra pa je difuzno razpršen.Pri naketrih enoceličarjih je po

21.01.05

več jeder. V bližini jedrovega centra je tako imenovani kariosom, ki je zelo intenzivno obarvan. Igra določeno vlogo pri promitozi. Pri mnogih vrstah je oblikovan tudi centrosom. Za bičkarje je značilen kinetoplast, ki je zgrajen iz dveh delov, iz večjega, parabazalnega, in manjšega, blefaroplasta, iz katerega izstopa biček.

Različne diferenciacije protoplazme opravljajo podobno nalogo kot organi mnogoceličnih bitij, gibanje, dihanje, prehranjevanje, ekskrecijo, sekrecijo in razmnoževanje.

Zoološka opredelitev zajedavskih praživali

Deblo Protozoa

1. Razred Mastigophora, bičkarji
   Trofozoiti imajo enega ali več bičkov.

   Rodovi: Trypanosoma, Leishmania, Histomonas, Trichomonas, Hexamita, Giardia

2. Razred Sarcodina, Rhizopoda, korenonožci
   Praživali, ki oblikujejo panožice

   Rodovi: Entamoeba, Endolimax, Iodamoeba, Dientamoeba, Naegleria, Acanthomoeba

3. Razred Apicomplexa (Sporozoa), trosovci

   Podrazred Sporozoea

   Rodovi: Eimeria, Isospora, Cryptosporidium, Toxoplasma, Besnoitia, Plasmodium, Leucocytozoon, Haemoproteus, Hepatozoon, Myxosoma, Nosema

Podrazred Piroplasmea

Rodovi:Babesia,Theileria

4.Razred Ciliata,migetalkarji

Imajo razvite migetalke za lokomocijo in za prehranjevanje,jemanje hrane

Rodovi:Balantidium,Ichtyophthirius

Bucstonella

R a z r e d Mastigophora,bičkarji

Podrazred Phytomastigina

Red Protomonadida

Družina Trypanosomatidae

Predstavniki razreda Mastigophora imajo po enega sli več bičkov.Nekatere vrste so lahko trajno ali samo začasno brez bička.Pri opisu razmnoževanja govorimo o plazmotoniji,kar pomeni,da se osebki vzdolžno delijo na dvoje.Osebki iz družine Trypanosomatidae imajo razvit blefaroplast in kinetoplast.Položaj kinetoplasta je značilen za posamezne rodove.Biček je vedno usmerjen naprej in ima,z izjemami,razvito valujočo membrano.Razvojni krog je največkrat heteroksen,prave delitve na glavnega in na vmesnega gostitelja ni.V razvoju se pojavljajo osebki polimorfne oblike, ki so v morfološkem pogledu jasno oblikovani;govorimo o razvojnih stopnjah,opisujemo pa jih kot amastigot,promastigot,epimastigot in trypomastigot ali vrteljc.

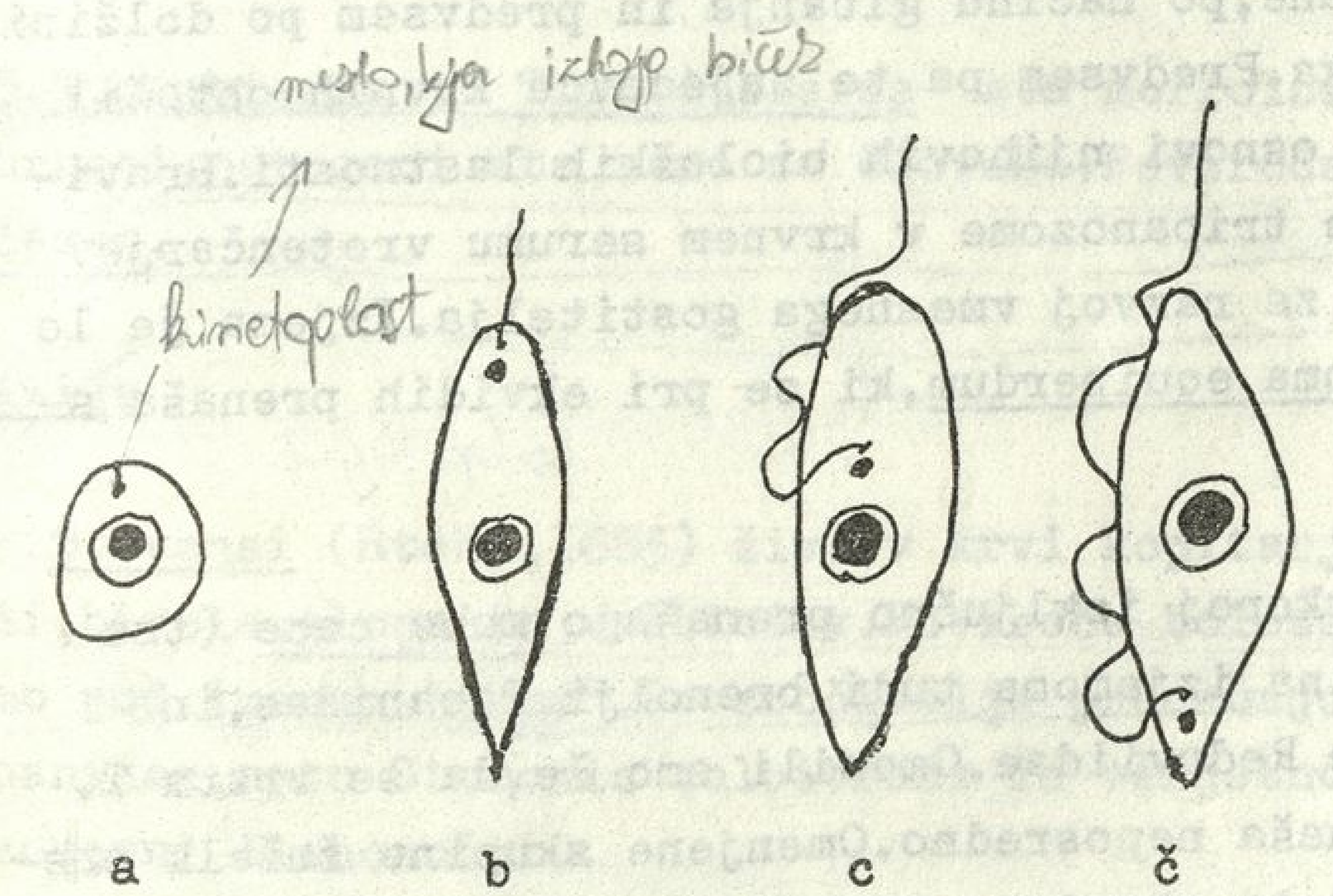
Amastigot (Leishmania) je okrogla celica z velikim jedrom,nad jedrom je izrazit kinetoplast,vendar valujoča membrana ni razvita.

Promastigot ima razvit biček,izhodišče je oddaljeno od jedra,nima valujoče membrane.

Epimastigot ima kinetoplast,ki je tik nad jedrom,oblikuje kratko valujočo membrano.

Trypomastigot ali vrteljc ima kinetoplast in izhodišče bička,oddaljeno od jedra.Od izhodišča bička do konca telesa pa je oblikovana valujoča membrana.

Promastigot in epimastigot najdemo pri žuželkah,trypomastigot pa le pri vretenčarjih,vključujoč tudi živali in človeka.



Slika 39: Osnovne oblike tripanosomatid

Predstavniki družine Trypanosomatidae so zajedavci.Prvotno so se naseljevali samo v prebavilih žuželk,sedaj pa so tudi zajedavci sesalcev in ptic.Najdemo jih v krvnih obtočilih in v nekaterih parenhimatoznih organih.

Rod Trypanosoma

Povzročitelji tripanozomoze (Trypanosomiasis) so vrteljci vretenaste oblike z dobro izraženim jedrom in od njega oddaljenim kinetoplastom in izhodiščem za biček.Biček oblikuje ob telesu valujočo membrano,za telesom pa se membrana nadaljuje v svobodni biček.Tripanozome so dolge od 1o do 3o mikrometrov;najširše so v območju jedra,kjer merijo od 1,5 do 3 mikrometre.

V morfološkem pogledu se lahko patogene tripanozome razlikujejo od nepatogenih po velikosti telesa,izraženosti valujoče membrane,po načinu gibanja in predvsem po dolžini svobodnega bička.Predvsem pa te zajedavce krvnih obtočil razlikujejo na osnovi njihovih bioloških lastnosti.Praviloma živijo vse tripanozome v krvnem serumu vretenčarjev in potrebujejo za razvoj vmesnega gostitelja.Izjema je le vrsta Trypanosoma equiperdum,ki se pri ekvidih prenaša s koitusom.

Tripanozome skoraj izključno prenašajo muhe cece (tse tse),rod Glossina,izjemoma tudi brenclji,Tabanidae,in krilate stenice Reduviidae.Omenili smo že,da se vrsta T. equiperdum prenaša neposredno.Omenjene skupine žuželk prenašajo,brenclji in stenice, prenašajo zajedavce samo mehanično na novega gostitelja.

Kratek pregled patogenih tripanozom po kontinentih

Afrika

1.Trypanosoma (Nannomonas) congolense Broden,19o4 je najbolj patogena vrsta za goved in tudi za nekatere druge živali.Vrteljc meri 8 do 1o mikrometrov.To je monomorfna vrsta,pri glosinah,muhah cece,jo najdemo v proboscisu in

21.01.05

v črevesu.

2.T.(Duttonella) vivax Ziemann,1905 je monomorfna vrsta. Naseljuje se v krvi govedi in drugih gostiteljev,ne živi pri psu.

3.T.(Trypanozoon) brucei Plemmer et Bradford,1889 je zelo patogena vrsta za ekvide in psa,slabo patogena za goved in prašiča.

4.T.simiae je zelo patogena vrsta za prašiča in velblode.

5.T.gambiense in T.rhodesiense sta morfološko podobni T.brucei,patogeni sta samo za človeka.Povzročata spalno bolezen.

Azija

6.T.evansi (Steel,1885) živi v krvi kopitarjev,psa,govedi,bivola,slona in velblodov.Povzroča bolezen,ki jo poznamo pod imenom "sura".Povzročitelja prenašajo brenclji, Tabanidae,nato Stomoxis calcitrans in verjetno še drugi krvosesni členonožci.

7.T.equiperdum (Doflein,1901) je monomorfni vrteljc,ki ki se prenaša med kopitarji s koitusom.

Amerika (predvsem Južna Amerika)

8.T.equinum (Voges,1901) je patogena vrsta vrteljca za kopitarje,parazitira pa tudi pri govedu in psu.Povzroča bolezen,ki jo poznamo pod imenom "mal de caderas".Bolezen prenašajo hemofagne žiželke.

V Ameriki je omejeno razširjena tudi vrsta T.evansi.

Živi pri konju,prenašajo jo krvosesne žuželke,poznano pa je,da jo lahko prenašajo celo netopirji vampirji.

Evropa

9.T.equiperdum (Doflein,1901) povzroča v Evropi koitalni eksantem in paralize pri kopitarjih (Exanthema coitale paralyticum).Povzročitelj je monomorfna tripanozoma, vretenaste oblike,v dolžino meri 25 do 28 mikrometrov.Valujoča membrana je dobro razvita,svobodni biček zaznaven.
Še redno prisotna v Sredozemlju, j. državah bivši KU

Klinična znamenja tripanozomoz

Visoka temperatura, visoka smrtnost

Patogeni vrteljci povzročajo febrilno,akutno ali kronično bolezen,ki se pogosto konča s poginom živali.T.simiae povzroča pri prašiču celo perakutno obliko bolezni.Pri govedu se bolezen zaznava v kronični slabokrvnosti z izraženimi edemi,alopecijo in hujšanjem.Obolele živali so shiranega videza.

edino, ki se bile pri nas

T.equiperdum povzroča "durino",ki je izražena v spremembah na spolnih organih,v edemih po trebuhu,v depigmentaciji kože,v hiperesteziji kože in drugih živčnih znamenjih.V nadaljevanju so zaznavne lokomotorne spremembe,paretična in paralitična stanja.Pogosta je paraliza facialisa.Pred poginom živali je zaznavna atrofija glutealne mišičnine. Dostikrat se konča s smrtjo

Inkubacija durine variira od 7 do 14 dni po koitusu,lahko pa se zavleče tudi nekaj mesecev.Prva znamenja se pokažejo v gnojnem izcedku iz rodil pri kobilah.Živali so v začetku febrilne.

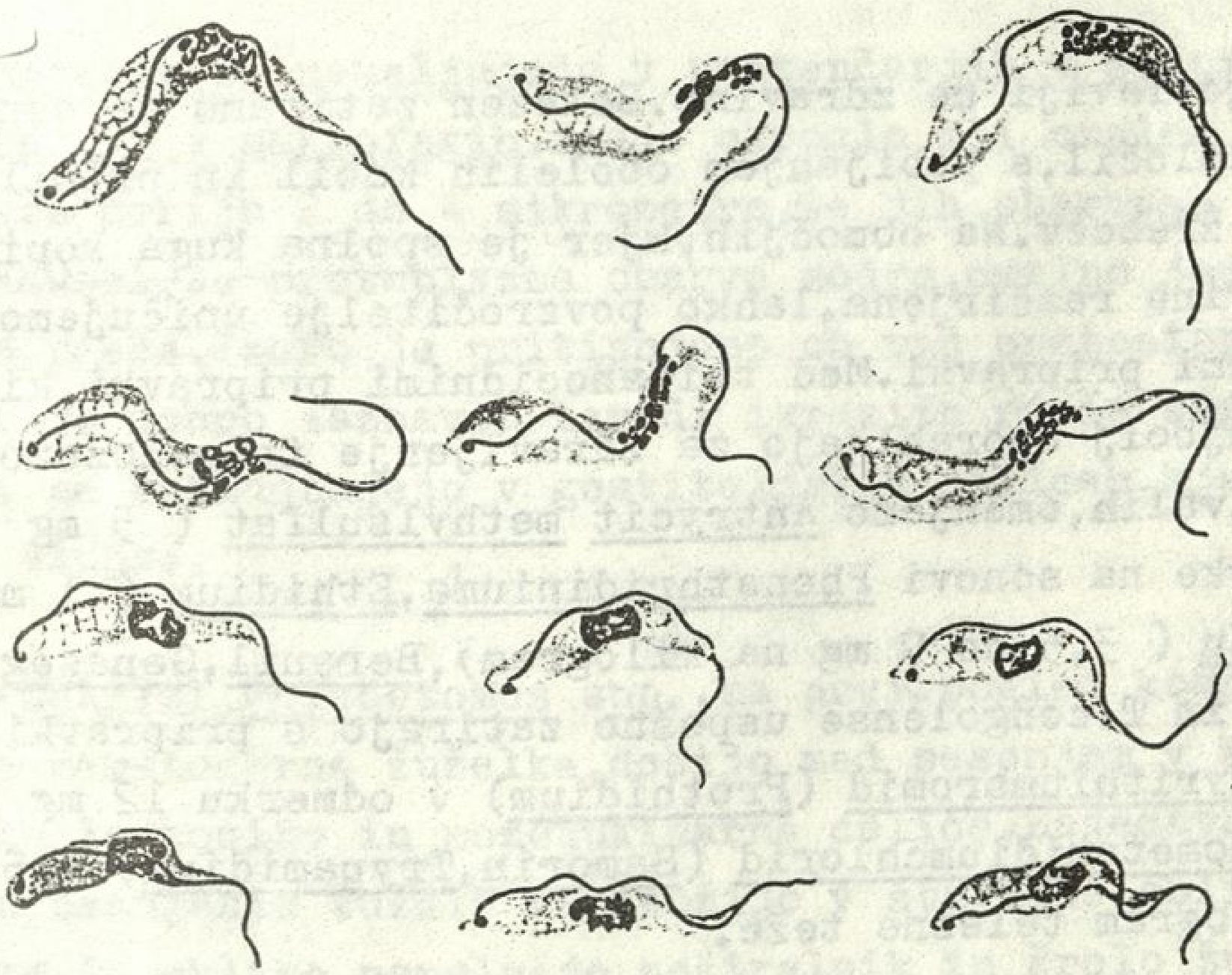
21.01.05 D

Bolezen se širi v vojnem času in pri posebnih razmerah.V drugi svetovni vojni je bila bolezen pogosta tudi v Jugoslaviji,ugotavljali so jo tudi v naših rejah v Sloveniji še nekaj let po končani vojni.

Patološko anatomska znamenja

Patologija (tudi?) v živi

Pri razteleseni živalih je zaznavna slabokrvnost vseh organov,edem spolnih organov in perianalne in ventralne abdominalne regije.Zaznavno je tudi splošno vnetje urogenitalnih organov.Izražene so degenerativne spremembe na distalnih delih hrbtnega mozga.Izražena je močna kaheksija živali,lahko se vidijo omejena območja depigmentirane kože na vulvi in tudi drugod.



Slika 4o. Trypanosoma spp.,različne oblike

Ugotavljanje tripanozom

Vrteljce,ki se naseljujejo v krvi,lahko ugotavljamo pri parazitemijah tako,da obarvamo krvni bris,metoda po Giemsi. Pri nativnih preiskavah krvi lahko vrteljce vidimo med gibanjem.Pri kroničnih oblikah bolezni so za ugotavljanje najbolj zanesljive serološke metode.,RVK,indirektna imunofluorescenca,imunoencimske metode (ELISA) in druge.

Povzročitelje T.equiperdum ugotavljamo z metodo RVK že 4 tedne po invaziji.Za preiskavo je primeren krvni serum,ki smo mu dodali fenol v razredčitvi 1:2oo ali mertiolat v končni razredčitvi 1:1o.ooo.

Zdravljenje

Durine v Jugoslaviji ne zdravimo.Bolezen zatiramo na osnovi zakonskih določil,s pobijanjem obolelih kobil in prisilno kastracijo žrebcev.Na območjih,kjer je spolna kuga kopitarjev ali durina razširjena,lahko povzročitelje uničujemo s tripanocidnimi pripravki.Med tripanocidnimi pripravki,ki jih v svetu najbolj uporabljajo za zdravljenje tripanozomoz pri domačih živalih,omenjamo Antrycit methylsulfat (5 mg na kg),pripravke na sonovi Phenathridiniuma,Ethidium (1 mg na kg),Diamidin (3,5 do 7 mg na kilogram),Berenil,Ganaseg in dr.T.vivax in T.congolense uspešno zatirajo s pripravki Quinapyramin,Pyrithiumbromid (Prothidium) v odmerku 12 mg na kilogram in Isometamidiumchlorid (Samorin,Trypamidium) o,5 do 1 mg na kilogram telesne teže.

Zatiranje tripanozomoz

Tripanozomoze zatirajo v tropskih ekoloških razmerah z uničevanjem muh tsetse,glosin.V ta namen najprej ugotavlja-

21.09.05

jo značilne biotope posameznih vrst vmesnih gostiteljev in prilagajajo insekticidne ukrepe njihovi biološki aktivnosti. Na izrazito živinorejskih območjih uničujejo divje živali, ki so lahko vir invazije. V kemoterapevtičnimi pripravki prevenirajo invazije in zdravijo obolele živali.

Rod Leishmania Ross, 1903

→ visceralna lišmanioza
→ kutana lišmanioza

Tip lišmanioze odvisen od prim. jedrovje makrofaga ki jo invadira

Lišmenije živijo v tkivih vretenčarjev v obliki amastigota, v prenašalcih, v nematocernih žuželkah, pa v obliki promastigota. Omenjeno obliko zajedavci oblikujejo tudi v laboratorijskih kulturah.

Lišmenije se naseljujejo v vretenčarjih v endotelijskih celicah in v makrofagih. Imajo okroglo ali ovalno obliko, v premeru merijo 2 do 4 mikrometre. Če jih obarvamo po metodi Romanowski, se protoplazma obarva modro, ovalno jedro pa živahno rdeče. Jedro je pritisnjeno ob rob protoplazme. Kinetoplast je dobro zaznaven zaradi izrazito rdeče barve. Zajedavci se razmnožujejo v gostiteljskih celicah, kjer oblikujejo skupke.

flebotomini
kot komarji

Prenašalci, Phlebotomus spp., na prvi pogled komarjem podobne nematocerne žuželke, dobijo med sesanjem v krvi invadirane levkocite in mononuklearne celice. Zajedavci se v črevesju omenjenih žuželk razmnožijo v številne oblike promastigote. Te oblike napolnijo požiralnik in žrelo žuželk in se pri vbadanju prenašajo na novega gostitelja.

Leishmania donovani (Laveran et Mesnil, 1903) Ross, 1903

V morfološkem pogledu se Leishmania donovani ne razliku-

Kala-Azar vzrok zp številne oslepitve.
→ očesna lišmanioza

je od drugih vrst lišmenij.Zajedavec povzroča tako imenovano bolezen Kala-Azar ali dumdum.Poznamo jo tudi pod imenom visceralna lišmanioza.Bolezen se pojavi pri človeku in pri psu.Biagi (1953) je bolezen opredelil na indijsko obliko Kala-Azar,na kitajsko,ameriško,rusko in na mediteransko obliko,ki jo ugotavljamo tudi v Jugoslaviji. Povzročitelj je L.donovani infantum.Živković (197o,1973) poroča,da povzročitelja v Jugoslaviji prenašajo Phlebotomus major,P.perfiliewi,P.papatasi in P.tobii.

Patogeneza visceralne lišmanioze

Najtežja oblika visceralne lišmanioze je indisjki Kala-Azar.Po invaziji se zajedavci razmnožijo v belih krvničkah na vbodnem mestu.Po nekaj tednih se naselijo v vranico,jetra,kostni mozeg in v druge organe.Na teh mestih uničujejo makrofage.Ob koncu se naseljujejo v prebavila.Zajedavci povzročajo splenomegalijo zaradi povečevanja Malphigijevih telesc,masno degeneracijo jeter in druga znamenja vnetij.Mortaliteta pri ljudeh je visoka,7o do 9o %.

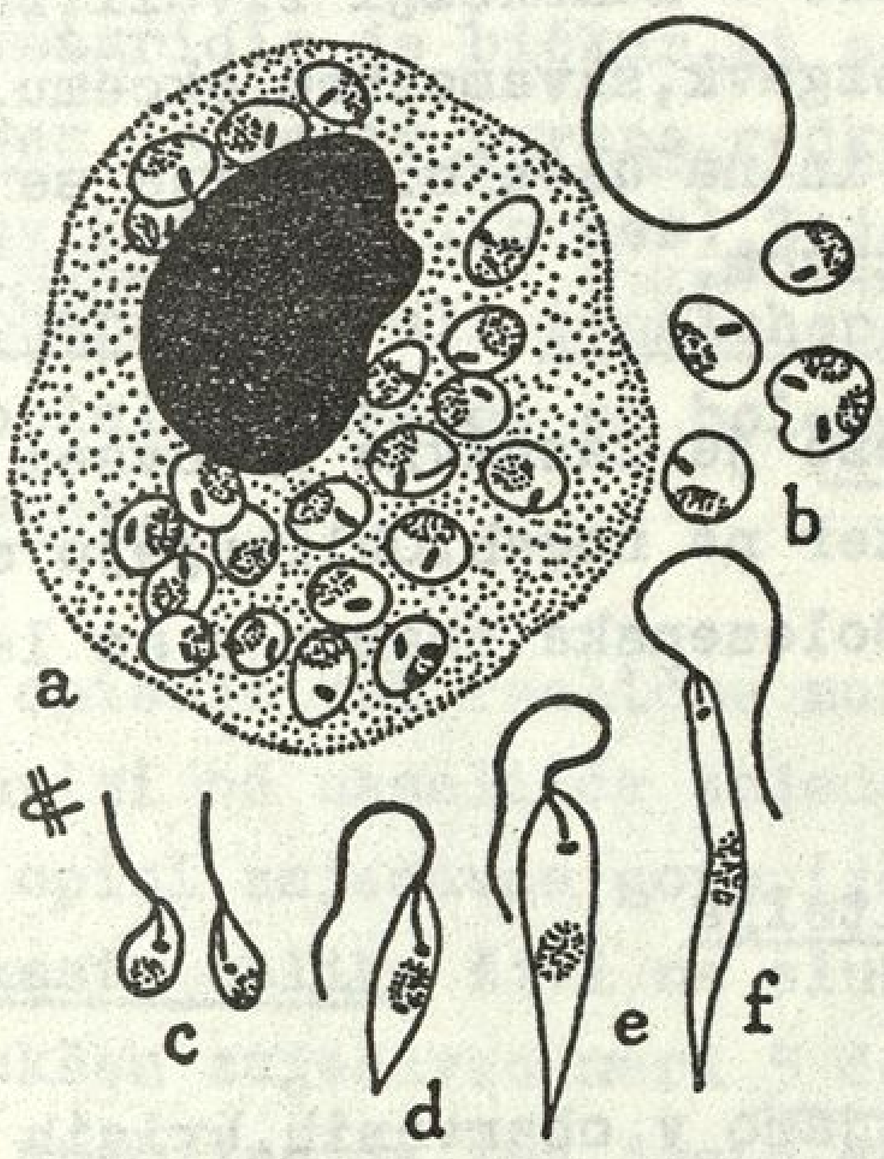
Pri psih so klinična znamenja podobna tistim,ki jih ugotavljajo pri ljudeh.Živali so izčrpane,slabokrvne,imajo povečano vranico,jetra in mezgovne vozliče.Izrazite so prebavne motnje.Vidijo se lahko tudi spremembe na koži v obliki čirov in oroženelih luskin.

V Južni Evropi,na mediteranskem območju in na obmejnih območjih Afrike,je razširjena mediteranska oblika Kala-Azarja.Povzročitelj je L.donovani infantum.Za bolezen je značilno,da zbolijo otroci od 5.do 1o.leta starosti.Med obolevniki je 8o % otrok.Vir okužbe predstavljajo psi,ki so invadirani v višjem odstotku kot prebivalstvo.Bolezen je pri nas ugotovljena okrod Dubrovnika in tudi drugod.

+ v mukozah membranah nosu, ust

21.01.05

Omenjene vrste prenašalcev,flebotomine,ugotavljajo ob dalmatinski obali in celo v Istri.



Slika 41:Leishmania donovani in L.tropica
a.makrofag z zajedavci,b.do f. zajedavci izven celice,promastigot in leptomonas oblike

Leishmania tropica (Wright,1903) Lühe,1906

samo omenil

ko se zajedalec ne s[illegible] [illegible]stnou o[illegible] [illegible] piko

Leishmania tropica povzroča kožno obliko bolezni.Bolezen imenujemo tudi vzhodnjaški čir,zlasti še alepski čir po kraju Aleppo,delhijski čir in dr.Zajedavec je razširjen predvsem pri človeku.Opisani so primeri obolevnosti psov in nekaterih vrst glodavcev.

V morfološkem pogledu je zajedavec podoben sorodnim vrs-

tam lišmenij.

Bolezenska znamenja

Visceralna oblika lišmanioze se pojavi nekaj tednov ali mesecev po invaziji.Pri psu je najbolj pogosta kronična oblika bolezni,ki se kaže v kaheksiji živali,zaznavni slabokrvnosti,oteklosti bezgavk,skvamoznem ekcemu,krastah in čirih zlasti na obrazu in na ušesih.Razvije se lahko tudi keratitis s konjuktivitisom.

Kožna oblika lišmanioze je zaznavna predvsem na koži obraza,okrog oči in ust ter na nogah.Oblikujejo se številni vozliči,ki ulcerirajo.Bolezenska znamenja so lahko tudi prikrita.

Ugotavljanje povzročitelja

Povzročitelja ugotavljamo v obarvanih brisih (metoda po Romanowskem) slezene,jeter,bezgavk,kostnega mozga,sekreta iz čirov in spremenjene kože.Povzročitelja lahko razmnožimo v kulturah,lahko pa ga dokažemo tudi z biološkim poskusom. Med nespecifičnimi serološkimi preiskavami uporabljamo gel difuzijski test,opisal ga je Napier(1922),in s sprecifično metodo indirektne imunofluorescence in dr.

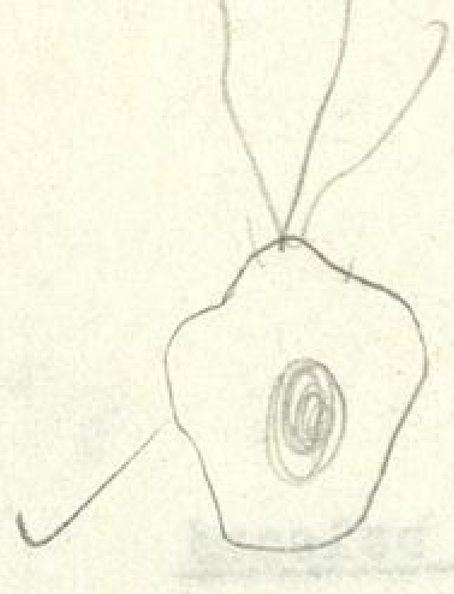
Zdravljenje

Za specifično zdravljenje uporabljajo v svetu organske pripravke antimona.Med njimi omenjamo Antimosan,Neostibosan.

Rod Histomonas Tyzzer,192o

Predstavniki rodu Histomonas imajo ameboidno obliko tele-

21.01.05



sa,razvito je eno samo jedro,imajo pa enega,dva ali več bičkov.

Histomonas meleagridis (Smithm1895) Tyzzer,192o

Histomonas meleagridis je bičkar,ki se naseljuje na sluznici slepih črevesa in jeter purana,redko tudi kokoši in drugih predstavnikov kur (Galliformes).Zajedavec povzroča histomoniazo,enterohepatitis ali typhlohepatitis. Zaradi sprememb na glavi obolelih puranov so bolezen poimenovali tudi črmoglavost puranov.

vnetje jeter zaradi obloge

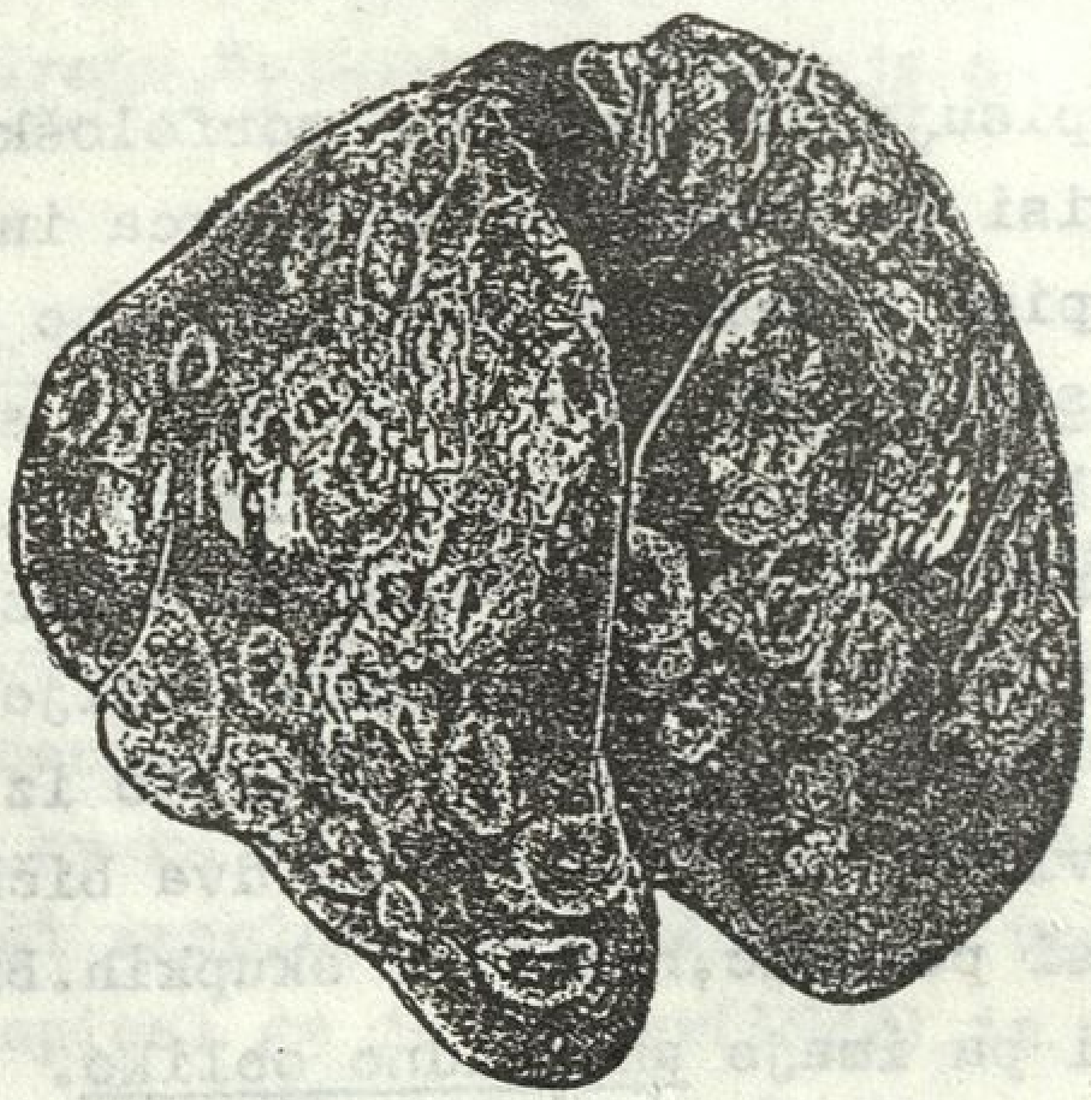
razlico poime nja! razlica oblike

Tyzzer (191o) opisuje tri različne morfološke oblike histomonasa.Oblika zavisi od naselišča zajedavca in od starosti bolezni.Novejši opisi zajedavca govorijo samo o dveh različnih oblikah.Bičkasta oblika živi na sluznici slepih črevesa in v kulturah.Takšen zajedavec meri 5 do 3o mikrometrov v premeru.Zanj je značilno,da ima jasno ektoplazmo in zrnato endoplazmo.V slednji so razvite vakuole,vidijo se bakterije in zrnca.Jedro je napihnjeno,bički izhajajo iz izhodišča ob blefaroplastu.Praviloma sta razvita po dva bička.V jetrih so zajedavci bodisi posamič,bodisi v skupkih.Bički niso oblikovani,zajedavci pa imajo ameboidno obliko.

Zajedavec se razmnožuje z dvojno delitvijo.Za invazijo pa so potrebni nematodi,vrsta Heterakis gallinae.V embrioniranih jajčecih omenjenega zajedavca so prisotni povzročitelji histomoniaze.Novi gostitelji se invadirajo s takšnimi jajčeci,kar so potrdili številni raziskovalci,med njimi tudi Graybill,Smith in dr.Dokazano je tudi,da se purani lahko invadirajo tudi neposredno s kontaminiranimi iztrebki invadiranih ptic,to še zlasti velja za strnjene reje puranov v objektih s slabimi zoohigienskimi razmerami.Histomoniaza puranov je ugotovljena tudi v Sloveniji.

Znamenja bolezni

Bolezen je najbolj razširjena pri mladih puranih,starih med 3 in 12 tednov.Po inkubaciji 8 ali več dni je zaznavna inapetenca,našopirjenost in driska.Iztrebki so tekoči, rumene barve.Glava postane cianotična,črna.Pri perakutni obliki kepčki poginejo že po 24 urah.Akutna oblika bolezni se konča praviloma s poginom po 7.dnevih.Pri starejših puranih ima bolezen kronično obliko.



Slika 42:Spremembe na jetrih purana,ki jih povzroča Histomonas meleagridis

Patološko anatomska podoba

Obsežne spremembe so zaznavne na sluznici slepih čreves in na jterih.Črevesna stena je odebelela,na sluznici so krvavitve.V lumenu je drobljiva rumeno sirasta vsebina,ki je krhka.Jetra so povečana,na površini so ugreznine s pre-

21.04.05

merom okrog enega centimetra.Takšna žarišča so sivo rumene barve in lahko med seboj konfluirajo.

Ugotavljanje zajedavca

Stadij bičkarja lahko najdemo v svežem materialu s sluznice slepih čreves in med krhko fibrinozno vsebino črevesja. Če bris zalijemo s toplo fiziološko raztopino,lahko vidimo gibanje zajedavcev.Brise gledamo v Footovem aparatu,kjer je predmetnica pri enaki temperaturi.Ameboidne oblike zajedavca brez bičkov lahko najdemo v histoloških rezinah jeter.Zajedavca lahko razmnožimo v kulturah,uporabljamo kulturo po Drbohlavu (1924).

V Sloveniji je zajedavec prisoten v nekaterih rejah puranov,Batis pa ga je ugotovil tudi pri skalnih jerebih ali kotornah,Alectoris graeca Meisn.

Zdravljenje

Med učinkovite histomonacidne pripravke sodi Dimetridazol, ki ga raztopimo v pitni vodi (1oo g 4o % pripravka na 12o litrov vode).Takšno raztopino dajemo obolelim pticam 5 dni zapored,nato isto količino zdravila raztopimo v 2oo l vode. Drugo raztopino dajemo v času 1o.dni.Enheptin (2-amino - 5-nitrothiazol) dajemo pomešan s hrano v koncentraciji o,2 % in o,1 %.Pripravek v višji vsebnosti zdravila dajemo samo 3 dni zapored,v manjši vsebnosti pa ga živali lahko jedo do 1o dni.Priporočajo,da se pripravek daje tudi v pitni vodi v koncentraciji o,o25 %.

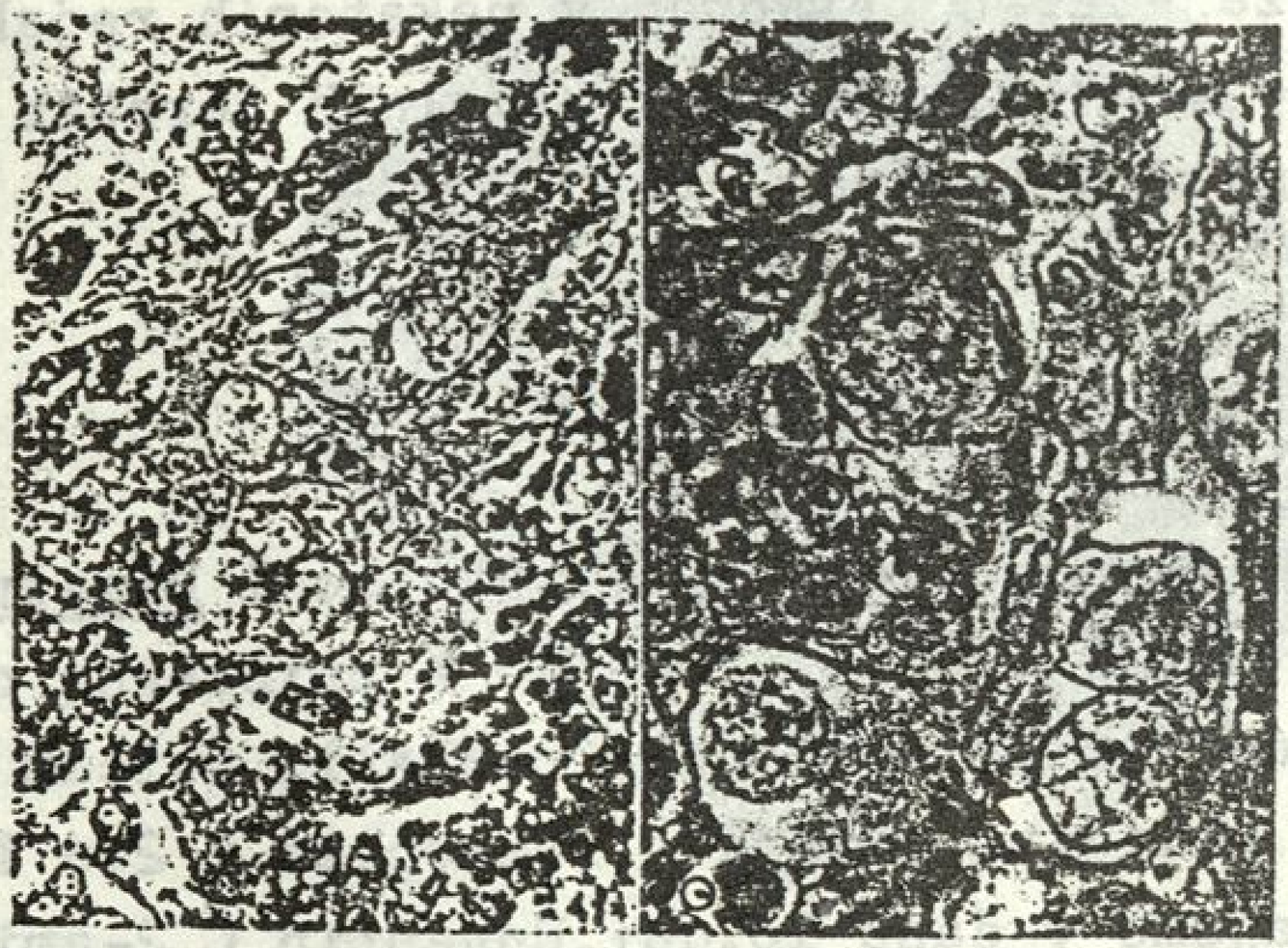
Ukrepi za zatiranje

preventive => dehelminizacije

S temeljitim čiščenjem kurnic zagotavljamo manjšo konta-

minacijo hrane in vode.Mlade ptice imamo na mrežah.Profilaktično lahko dajemo Dimetridazol med hrano (loo g 4o % pripravka na 25o kg hrane).

Predvsem pa moramo purane v reji dehelmintizirati in zatreti heterakidozo.



Slika 43:Histomonas meleagridis,histološki rezini jeter

Družina Trichomonadidae Wenyon,1926

Bičkarji iz družine Trichomonadidae se naseljujejo v prebavnem traktu in v rodilih številnih vrst vretenčarjev.Zajedavci imajo hruškasto obliko telesa.Jedro je pri-

maknjeno k prednjemu delu telesa,ki je zaobljeno.Ob jedru je blefaroplast,ki je povezan s številnimi bazalnimi zrnci.Iz blefaroplasta izhajajo bički,od katerih se eden poveže z valujočo membrano in se za telesom nadaljuje v svobodni biček.Iz osnove valujoče membrane izstopa tako imenovana costa,ki se intenzivno obarva.Skozi hruškasto telo je začrtan paličasti akostil.Število bičkov (2 do 5) je značilno za posamezne rodove.Bičkarje s tremi bički uvrščamo v rod Tritrichomonas,a štirimi v rod Tetratrichomonas in s petimi v Pentatrichomonas.Bičkarje z dvema bičkoma pa imenujemo Trichomonas.

Za veterinarsko medicino sta pomembni vrsti Tritrichomonas foetus (Riedmuller,1928) Weinrich et Emmerson,1933 in Trichomonas gallinae (Rivolta,1878) Stabler,1938.

Rod Tritrichomonas Kofoid,192o

Za bičkarje iz rodu Tritrichomonas je značilno,da imajo razvite po tri svobodne bičke.

Tritrichomonas foetus (Riedmuller,1928) Weinrich et Emmerson,1933 meri 10 do 25 mikrometrov.Četrti biček je ob robu valujoče membrane in prehaja v svobodni biček.Naseljuje se v rodilih govedi,povzroča spolno okužbo,ki jo poznamo pod imenom trihomoniaza (pravilneje tritrihomoniaza), Tritrichomoniasis.Zajedavec je v geografskem pogledu zelo razširjen,bolezen pa je bila v Sloveniji zelo razširjena po drugi svetovni vojni in je občutno prizadela večino rej govedi zaradi jalovosti.Pri nas smo bolezen zatrli z uvajanjem umetnega osemenjevanja in poostrene kontrole plemenjakov v prirodnem pripustu.

Zajedavec se razmnožuje z dvojno delitvijo,v epizootiološkem pogledu pa je pomembno,da se preneša z oplojevan-

jem.Cistične,trajne oblike,zajedavca ni.

Patogeneza bolezni

Invazija s Tritrichomonas foetus pripelje do gnojnega vnetja sluznice rodil tako pri plemenicah,kakor tudi pri bikih.Že to je razlog,da se zmanjšuje koncepcija,pogosto pa se po uspešni oploditvi dogodi,da zarodek odmre in pride do nakopičevanja gnoja v materinici,do piometre.

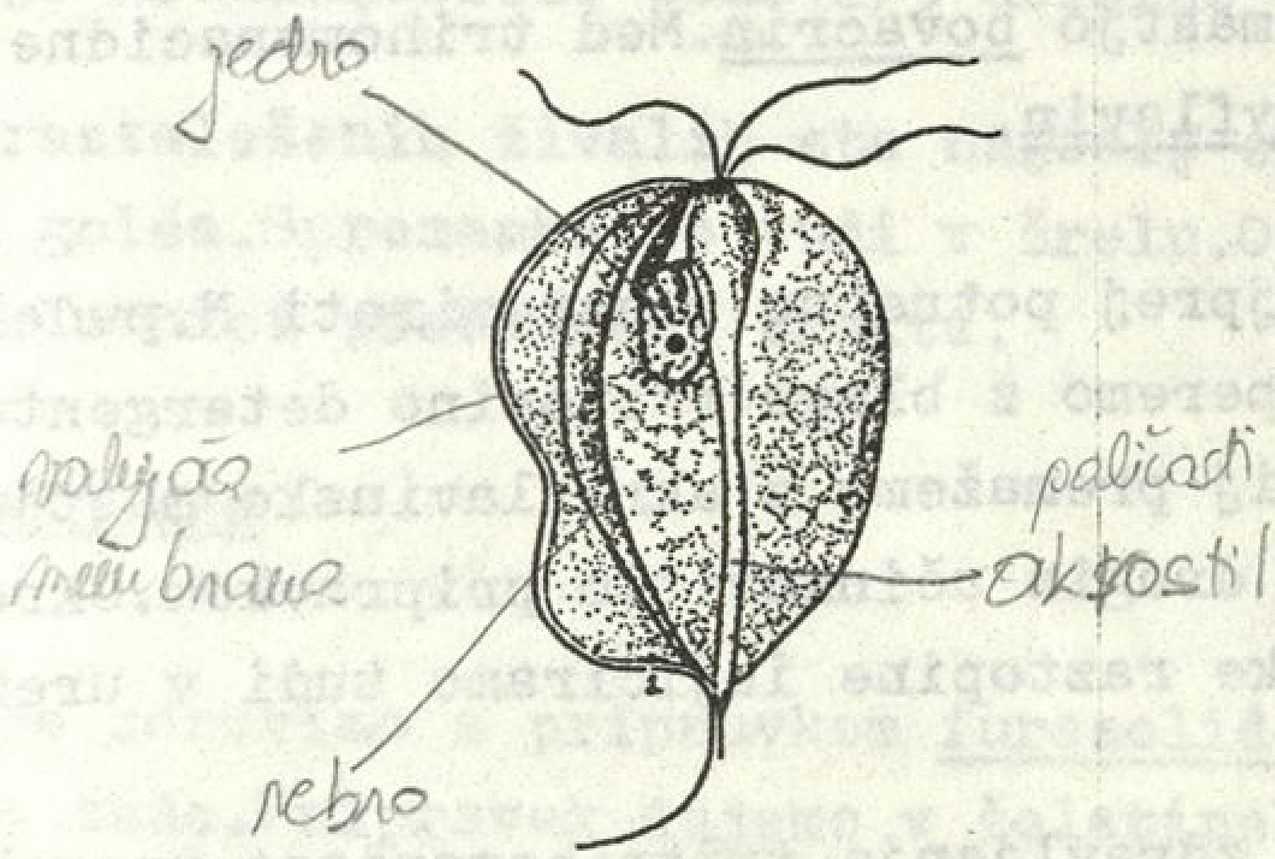
Znamenja bolezni

Bolezen je pri plemenskih bikih manj zaznavna kot pri pripuščenih telicah in kravah.Pri bikih 2 do 3 dni po pripuščanju oteče prepucij,ki je pri otipu boleč.Uriniranje je zadržano,iz uretre pa se izceja mukopurulenten in gnojen izcedek.Plemenjaki ne skačejo živahno.Na prepuciju in na glavi penisa se vidijo rdečkasti vozliči, velikosti prosa.Po nekaj dnevih se takšna znamenja bolezni umirijo,vendar takšne živali še naprej ostanejo vir invazije za plemenice.

Pri plemenicah bolezenska znamenja zelo variirajo.Podoba je odvisna od lokacije zajedavcev in od starosti invazije.V akutnih primerih,2 do 4 dni po pripustu,je vestibulum vagine otečen,posut z vozliči in je zažarjen. Otečena je tudi spodnja stran zunanjih delov spolovil. Pogost je mukopurulentni izcedek.Le-ta je lahko tudi gnojen.Spremembe se razširijo tudi na vagino in na sluznico uterusa.Endometritis je pogost pri kroničnih oblikah bolezni.Takšne plemenice ne koncipirajo,pogosto se pregonijo.Pojatvena sluz ni prozorna,v njej najdemo gnojne kosme,ali pa je difuzno mlečno bela ali rumena.Če so se

težko pride do koncepcije

krave ali telice obrejile,pogosto pride do ranega abortusa (med 8.in 16.tednom brejosti).To je posledica vnetja placente in luščenja plodovih ovojnic.Zarodek lahko v uterusi odmre,zaradi dolgotrajnega vnetja sluznice uterusa in sprememb na fetusu pride do piometre.



Slika 44:Tritrichomonas foetus je izredno gibljiv, pod mikroskopom se opazi njegovo gibanje

Ugotavljanje zajedavca

Pri bikih je potrebno s fiziološko raztopino izprati prepucij.V ta namen vbrizgamo v prepucialno vrečo 25o ml sterilne fiziološke raztopine in z ritminčnimi gibi roke po koži ob prepuciju tekočino v vreči premešamo.Tekočino nato centrifugiramo okrog 1o minut pri 2.ooo obratih.Povzročitelje lahko ugotavljamo v centrifugatu,obenem pa centrifugat prenesemo na kulturo,v kateri se povzročitelji tudi razmnožijo.

Pri plemenicah ugotavljamo bičkarja Tritrichomonas foetus v izcedku ali izpirku iz vagine in v gnoju pri piometrah. Tudi ta material lahko prenesemo na kulturo.

Zdravljenje

Obolele plemenice zdravimo tako, da jim rodila izperemo z 0,1 % raztopino Trypaflavina, z o,2 do o,4 % raztopino kloramina, z jodovimi pripravki, med katerimi omenjamo Lugol, rodnico lahko premažemo z mastjo bovacrin. Med trihomonacidne pripravke sodi tudi Acryflavin.

Pri plemenjakih je najprej potrebno anestezirati N. pudendos. Prepucij najprej izperemo z blago raztopino detergenta, nato pa penis in prepucij premažemo z akriflavinsko mastjo, bovacrinom ali s kašnim drugim učinkovitim pripravkom. Okrog 2o ml o,1 % akriflavinske raztopine injiciramo tudi v uretro.

V novejšem času se za zdravljenje tritrihomoniaze uporablja pripravek diminazen aceturat. Uporabljamo ga v 1% raztopini, v prepucij pa ga injiciramo v količini 1oo do 15o ml. Pripravek dajemo petkrat zaporedoma v enem dnevu, kar zagotavlja dober uspeh zdravljenja.

Preprečevanje bolezni

Tritrihomoniazo govedi preprečujemo z umetnim osemenjevanjem in z rednimi pregledi plemenjakov v osemenjevalnih središči in v prirodnem pripustu.

Trichomonas gallinae (Rivolta, 1878) Stabler, 1938 se naseljuje v prebavilih golobov, lahko pa ga najdemo tudi pri piščancih, puranih in pri drugih vrstah domače perjadi. Zajedavec

v ekst. nej

povzroča pri mladih golobih pogine zaradi sprememb na sluznici prebavil.V nekaterih rejah golobov je invadiranih okrog 9o % mladih ptic.

Zajedavec meri 1o do 15 mikrometrov.Ima štiri bičke in aksostil.Zaradi širih bičkov bi bilo pravilneje,da zajedavca poimenujemo kot Tetratrichomonas gallinae.Valujoča membrana je kratka,doseže samo 2/3 dolžine telesa zajedavca.

Pri raztelešenih živalih sta najbolj spremenjena požiralnik in golša.Spremembe so tudi v žrelu.Opisane so ulceracije na sluznici prebavnega trakta.

Zdravljenje

Golobe zdravimo s pripravkom furazolidon,2o do 3o mg/kg telesne teže.Pripravek dajemo v želatinskih kapsulah.Za zdravljenje se uporablja tudi pripravek 2-amino-5-nitrothiazol.Pripravek dajemo v količini 3o mg/kg v sedmih zaporednih dnevih.Omenjeni pripravek je poznan tudi pod imenom Enheptin.

rod Hexamita

Hexamita meleagridis McNeil,Hinshaw et Kofoid,1941 je bičkar iz rodu Hexamita Dujardin,1838.Za vse predstavnike iz omenjenega rodu je značilno,da imajo ~~hruškasto~~ okrogasto obliko telesa,v protoplazmi pa sta po dve jedri. (oz. vec jeder) Na prednjem delu telesa je 6 bičkov,na zadnjem pa po dva.V protoplazmi sta po dva aksostila.Nrkatere vrste heksamit oblikujejo trajno,odporno razvojno obliko,cisto.

Zajedavec Hexamita meleagridis ima hruškasto obliko telesa,ki je obenem bilateralno simetrično.V dolžino meri 6 do 12 mikrometrov,v širino pa 2 do 5 mikrometrov.Ima dve jedri,6 prednjih in 2 zadnja bička.Oblikuje ciste.Razmno-

žuje se z dvojno delitvijo.

Za heksamitozo (Hexamitosis) so občutljivi mladi purani, stari do 2 meseca.Če bolezen zajame večje število ptic v reji,lahko pogine do 8o % obolelih puranov.Zajedavci se naselijo v duodenumu in jejunumu,kjer povzročajo kataralne spremembe na sluznici.Črevesje je edematozno,razširjeno, vsebina pa je penasto tekoča.

Bolezenska znamenja

Oboleli purani so nemirni,iztrebki so tekoči,penasti.V začetku bolezni živali še jedo,kasneje postanejo pobitega videza,nimajo apetita,izločajo se iz jate in poginejo.Prebolevniki slabo napredujejo in še dolgo izločajo povzročitelje omenjene bolezni.Manj zaznavna bolezenska znamenja so lahko tudi pri piščancih,fazanih in jerebicah.V epizootiološkem pogledu je potrebno ugotoviti,da piščanci lahko prenašajo bolezen na mlade purane,pri piščancih pa je bolezen lahko asimptomatična.

Ugotavljanje zajedavca,zdravljenje

Zajedavca ugotavljamo v ostružkih sluznice tankega črevesa pri svežih kadavrih.Pogoste so tudi mešane invazije puranov z vrstama Hexamita meleagridis in Histomonas meleagridis,kar moramo upoštevati pri pregledu raztelešenih ptic.

Heksamitozo zdravimo s pripravkom Enheptin,ki ga primešamo med hrano v 1% vsebnosti.Takšno hrano dajemo 14 dni.Za zdravljenje je primeren tudi pripravek furazolidon,v novejšem času pa haksamitozo zdravijo pri puranih z antibiotiki iz skupine tetraciklinov.

Pri nas nimamo pregleda nad razširjenostjo heksamitiaze pri domači perjadi.

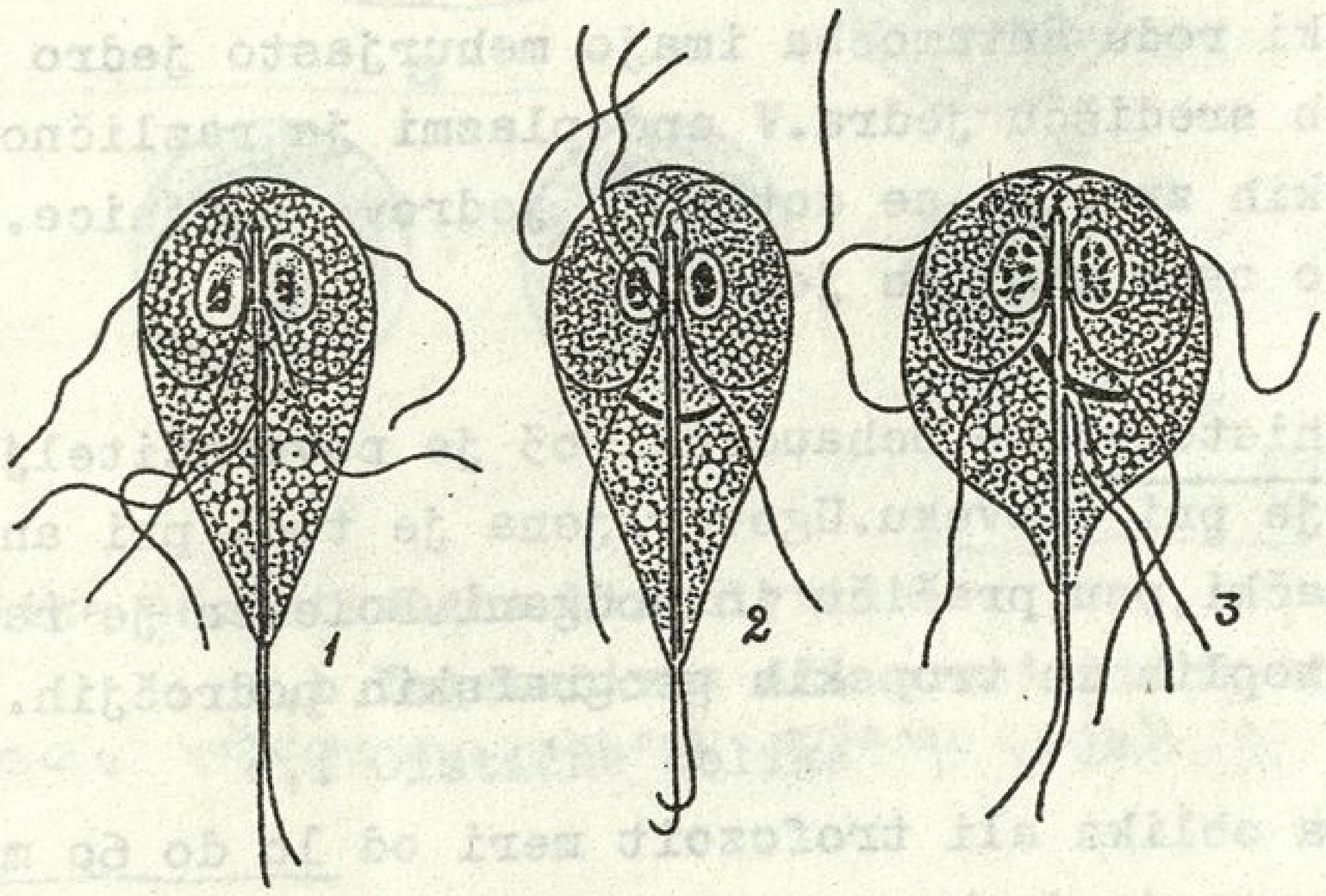
Rod Giardia Kunstler,1882

Predstavniki rodu Giardia ali Lamblia imajo hruškasto ali ovalno obliko telesa in so bilateralno simetrični.Prednji del telesa ima obliko polkrogle,zadnji del pa je zašiljen. Telo teh zajedavcev je sploščeno,dorzalna stran je konveksna,ventralna pa konkavna.V protoplazmi sta dve jedri,dva aksostila,razvitih pa je 8 bičkov.V protoplazmi sta dve temni telesci,ki se obarvata bolj izrazito kot drugi deli protoplazme.Zajedavci oblikujejo ciste z dvema ali štirimi jedri.

Džardije naseljujejo tanko črevo človeka in živali.Pogoste so pri psu in ovci.V Sloveniji smo zajedavca večkrat ugotovili pri ovcah.

povzročitelj asimptomatskih driske pri mladih psičk

Giardia canis Hegner,1922 se naseljuje v duodenumu in jejunumu psa.Trofozoit meri 12 do 17 mikrometrov,ciste so ovalne,v premeru merijo 9 do 13 mikrometrov.



Slika 45: Giardia ali Lamblia,tri različne oblike

Džardioza ali lamblioza je največkrat asimtomatična protozojska bolezen.Pri mladih živalih se lahko pojavi driska.

Giardia lamblia Stiles,1915 živi v tankem črevesu človeka,antropoidnih opic,prašiča in pri laboratorisjkih podganah.

Razred Sarcodina Hertwig et Lesser,1874
Rhizopoda,korenonožci

Predstavniki korenonožcev nimajo na vegetativni stopnji trajne telesne oblike.Premikajo se s panožicami ali s psevdopodiji.Protoplazma se deli na ektoplazmo in endoplazmo. Praviloma se korenonožci razmnožujejo z dvojno delitvijo. Prehranjujejo se na holozoični? način.Samo redke vrste žive na zajedavski način.Za človeka so pomembne vrste iz družine Entaboebidae,Calkins,1926

Entamoeba Casagrandi et Barbagallo,1895

Predstavniki rodu Entamoeba imajo mehurjasto jedro in manjši endosom ob središču jedra.V endoplazmi je različno število kromatinskih zrnc,ki se dotikajo jedrove ovojnice.V cistah je eno do osem manjših jeder.

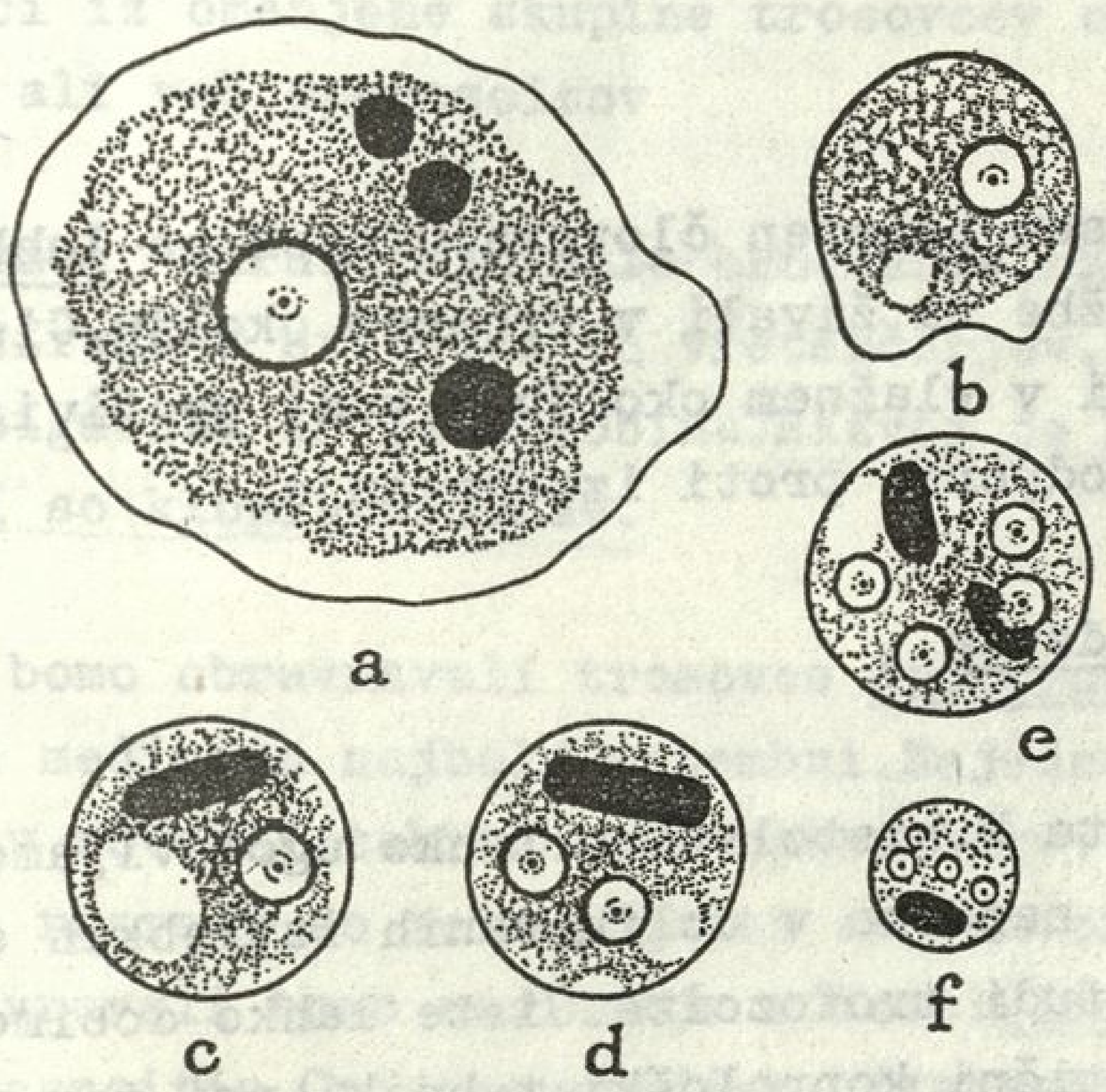
Entamoeba histolytica Schaudin,1903 je povzročitelj amebne dizenterije pri človeku.Ugotovljena je tudi pri antropoidnih opicah,mački,psu,prašiču in podgani.Bolezen je razširjena v zmerno toplih in tropskih geografskih področjih.
V org. prodjo s slabo oprano hrano, onesnaženo vodo

Vegetativna oblika ali trofozoit meri od 10 do 60 mikrometrov.Protoplazma je drobno zrnata,ektoplazma pa jasno oblikovana,hialinske sestave.Jasno je omejena od endoplazme.Jedro okroglo,v središču je endosom,ki meri 0,5 mikrometrov v premeru.Ciste so okrogle ali rahlo ovalne oblike,v premeru meri-

jo 4 do 2o mikrometrov.

Patogeneza

Čeprav podrobni mehanizem škodljivega delovanja patogenih ameb še ni dovolj razjasnjen,raziskovalci menijo,da so za človeka nevarne samo velike oblike E.histolytica.Zajedavci vniknejo v črevesni epitel zaradi delovanja svojih fermentov,vendar pa je dokazano,da pri tem hkrati sodelujejo tudi nekatere bakterije.Amebe se najprej razmnožijo



Slika 46:Entamoeba histolytica
a,b Vegetativna ali precistična oblika 10 - 60 µm
c,f Cistične oblike 4 - 20 µm - a

v kolonije;šele kasneje dosežejo tudi submukozo,kjer povzročajo razjede ali čire,ki skozi ozek,steklenici podoben vrat ali kanal komunicirajo s črevesnim lumenom.Skozi mezgovni sistem mezenterija pridejo amebe v jetra in v nekate-

re druge parenhimatozne organe.

Pri psu,mački,kuncu,laboratorijskih podganah in drugih živalih je opisana eksperimentalna amebiaza.Za invazije z E. histolytica so dovzetne mlade mačke,ki jih lahko invadiramo peroralno s cistami in s trofozoiti skozi rektum.Pri mačkah in tudi pri drugih živalih se pojavi zaznavna driska,ki je značilna za amebno dizenterijo.Pri psih je opisano,da se invadirajo s cistami v okolju,kjer žive obolele osebe.Povzemamo podatek,da je bilo na območju Tennesse ugotovljenih 8,4 % invadiranih psov.

Epizootiologija

Amebiaza je predvsem bolezen človeka.Človek pa lahko predstavlja vir okužbe za živali v urbanem okolju.Ciste so odporne okrog 14 dni v vlažnem okolju,v vodi preživijo 5 tednov,slabo pa so odporne proti izsuševanju.

Ugotavljanje zajedavca

Trofozoite in ciste E.histolytica lahko ugotavljamo v iztrebkih.Praviloma najdemo v oblikovanih iztrebkih samo ciste,v tekočih pa tudi trofozoite.Ciste lahko dobimo po flotacijski diagnostični koprološki tehniki,pri tem pa uporabljamo nasičeno raztopino cinkovega sulfata.Najbolj zanesljiva metoda za ugotavljanje E.histolytica je fiksacija zajedavca s Schaudinnovo raztopino in obarvanje z železnim hematoksilinom.

Zdravljenje

Antibiotiki delujejo posredno,uničujejo bakterije.Amebocidni pripravki pa so fumagilin,carbarson,diodoquin in dr.

22.01.05

Razred Apikomplexa

Sporozoea Leuckart,1879

Termin Apikomplexa se nanaša na posebno zapleteno zgradbo prednjega dela razvojnih oblik zajedavcev (merozoitov, sporozoitov) trosovcev in piroplazem.Te razvojne oblike nimajo niti bičkov,niti migetalk,izjema so le nekatere mikrogamete.Pogoste so tudi spore.Vsi predstavniki žive na zajedavski način.

Sporozoea

Zajedavci iz omenjene skupine trosovcev oblikujejo spore z enim ali več sporozoitov

Piroplasmea združujejo male hruškaste,ameboidne oblike, ki parazitirajo v eritrocitih vretenčarjev.Zajedavci ne oblikujejo pigmenta iz hemoglobina.Razvoj je heteroksen,vmesni gostitelji so klopi,Ixodidae.

Najprej bomo obravnavali trosovce Sporozoea,ki so za veterinarsko medicino najbolj pomembni.Zajedavci iz omenjene skupine (v novejši taksonomski opredelitvi so Sporozoea samostojen razred) so zelo pogosti zajedavci pri domačih živalih.Obravnavali bomo naslednje rodove:Eimeria,Isospora,Toxoplasma,Besnoitia,Cryptosporidium, Plasmodium,Leucocytozoon, Haemoproteus,Hepatozoon,Myxosoma in Nosema.

Podred Coccidia Leuckart,1879

Družina Eimeriidae Poche,1913

Z nekaj izjemami so kokcidiji celični zajedavci iz prebavnega trakta vretenčarjev.Naseljujejo se v enem samem gostitelju,v katerem se delijo z multiplo delitvijo (shizogonija) in na spolni način (gametogonija).Cigota je pro-

poliembrioniranje

dukt spolnega načina razmnoževanja.Iz nje se oblikuje oocista,ki jo gostitelj izloča z iztrebki.V zunanjem okolju se v oocisti oblikujejo spore ali trosi,v trosih pa sporozoiti.Invazijska oblika je sporulirana oocista.

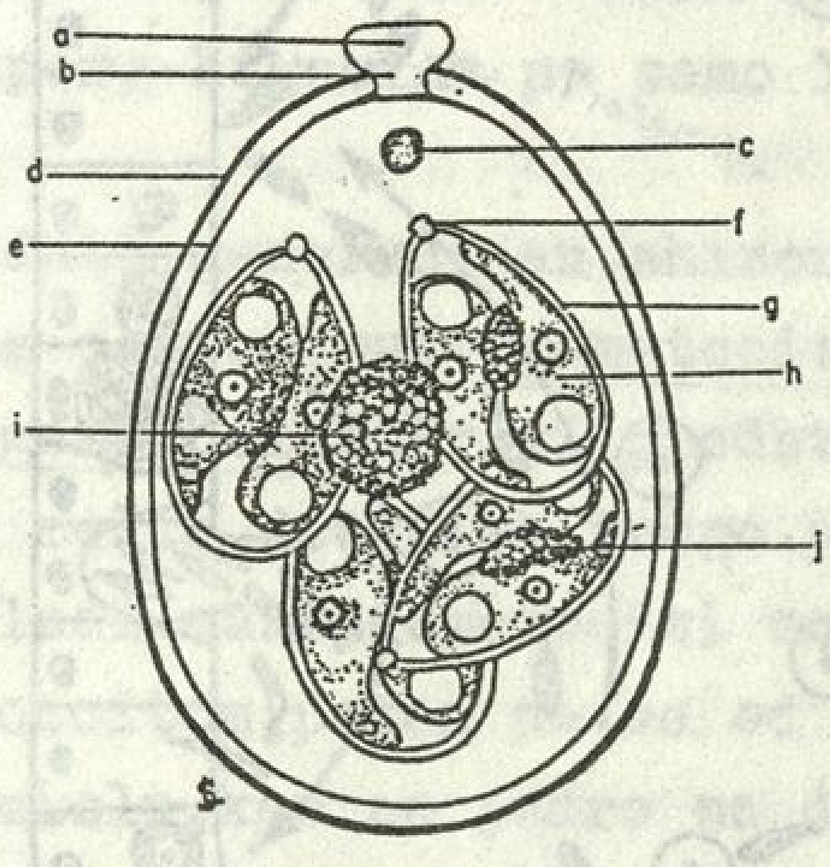
Oocista je okrogle,ovalne,eliptične,hruškaste oblike.Oblika je odvisna od vrste.Oociste merijo od 10 do 45 mikrometrov.Povite so z dvema ovojnicama,stene so praviloma prosojne;izjema je le rod Globidium,ki ima tudi mnogo večje oociste,le-te pa pri nekaterih vrstah niso prosojne.Nekatere vrste kokcidijev imajo oociste,ki so obarvane rumenkasto,zeleno prosojno.Nekatere redke vrste imajo striirano steno in celo bičkom podobne izrastke (Eimeria spinosa pri prašiču).Zunanji del stene ima proteinsko osnovo,notranji pa je sestavljen iz dveh ovojnic,zgrajen je iz proteinskih lističev,ugotovili so tudi nakopičevanje lipidnih snovi.Na zoženem delu je pri nekaterih vrstah kokcidijev zunanja stena prekinjena,odprtino imenujemo mikropila.Iz mikropile je lahko dvignjen polarni zamašek ali polarna kapica.

Pri sporulaciji oocist kokcidijev ugotavljamo,da vrste iz rodu Eimeria oblikujejo po 4 spore,iz rodu Isospora in Toxoplasma pa po dve.V posamezni spori se pri eimerijah oblikujeta po dva sporozoita,pri izosporah in pri toksoplazmi pa po štirje.

Spore kokcidijev imajo podolgovato ovalno obliko,na enem koncu so zaokrožene,na drugem pa zožene.Na zoženem delu je pri nekaterih vrstah oblikovano Stiedno telo,pri drugih pa je na istem mestu oblikovana mikropila.V oocistah je lahko oblikovano tudi polarno zrnce ali telesce.

22.01.05

Sporozoiti imajo obliko zavite vejice,na enem delu je v njih oblikovana homogena vakuola.V njih je lahko razvito tudi rezidualno telesce.



10 - 45 µm = oocista

Slika 47: Sporulirana oocista Eimeria spp.
a.polarni čepek, b.mikropila
c.polarno zrnce, d.zunanja ovojnica
e.notranja ovojnica,f.Stiedno telo
h.sporozoit,g.spora,i.rezidualno telo
v oocisti,j.rezidualno telo v spori

Oociste sporulirajo pri ugodnih temperaturnih razmerah in pri zadostni vlagi,potreben pa je tudi kisik.

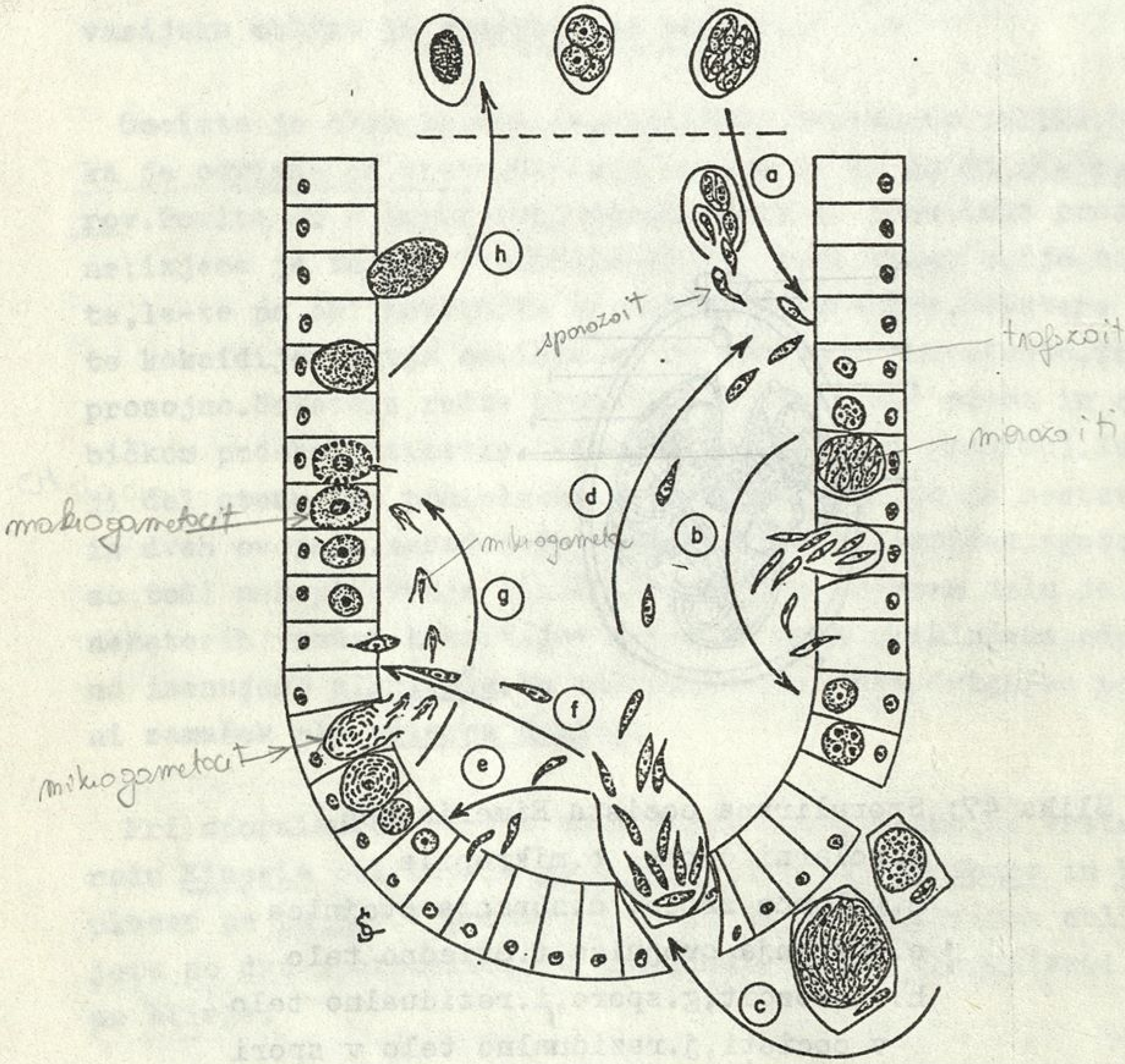
nespolni

Shizogonija je aseksualni način razmnoževanja kokcidijev.Začenja se z vnikanjem sproščenih sporozoitov ali trofoblastov v epitelijsko celico,le pri nekaterih posameznih vrstah kokcidijev se razvoj prične v samem celičnem jedru

začnejo se, ko žival s hrano požre sporulirano oocisto; razkopi se ovojnico, sprostijo se spore; te razpadejo in sprostijo se sporozoiti (prosti sporozoiti = trofoblasti)

(nekatere vrste pri govedu),pri vseh ostalih pa razvoj steče ob jedru gostiteljeve celice.Iz trofoblastov se razvijejo trofozoiti,pri katerih že po nekaj urah jedro razpade na

PROTOZOA



Slika 48:Razvojni krog kokcidija Eimeria tenella
a.sporulirana oocista,b.prva generacija šizogonije,c.druga generacija šizogonije, d.druga generacija morozoitov,f.začetek oblikovanja makrogametocitov,g.mikrogameta, h.oocista

22.01.05

številne drobce,prične se razvoj šizonta,ki je gostiteljeva epitelijska celica.Pellerdy (1965) meni,da se pri šizogoniji jedro razdeli po mitotičnem načinu.V šizontu se nato oblikujejo paličasti osebki,ki jih poznamo pod imenom merozoiti. Merozoiti glede na vrste kokcidijev merijo od 5 do 1o mikrometrov,široki pa so od 1,5 do 2 mikrometra.Zaradi hitre rasti šizonti počijo,sprostijo se merozoiti,ki predstavljajo nove trofozoite,ti pa vniknejo v nove epitelijske celice.Dobimo drugo,včasih pa tudi tretjo generacijo šizontov.Pri vrsti Eimeria bovis je lahko v enem šizontu do 1oo.ooo merozoitov,pri Isospora bigemina pa samo 16.

Po več zaporednih generacijah shizontov se iz merozoitov oblikujejo večje celice,makrogametociti,iz drugih pa številne manjše,mikrogametociti.Privi predstavljajo manjše število ženskih spolnic celic,drugi pa mnogo večje število moških spolnih celic.Mladi makrogametociti so v začetku podobni aseksualnim trofozoitom,potem pa se od njih jasno razlikujejo v morfološkem smislu,ker se jedro ne deli.S posebnimi preiskavami so v makrogametocitih ugotovili DNA.Mikrogametociti se v začetku oblikujejo iz iste osnove kot makrogametociti. Kasneje se pri njih jedro razdeli in se na periferiji oblikujejo zrnca.Tudi v mikrogametocitih so ugotovili DNA s Fulgenovo reakcijo.Ko mikrogametocit poči,se sprostijo mikrogamete,ki oplodijo makrogamete ali ženske jajčne celice. Oblikuje se zigota (zygota),ki se preoblikuje v oocisto.Opisali smo spolni način razmnoževanja kokcidijev,gametogonijo.

Oociste,še bolj pa sporulirane oociste so zelo odporne.Optimalna temperatura za sporulacijo je čez 3o° C,prenesejo pa temperaturo -12 do - 2o° C.

Kokcidiji pri domači perutnini

Coccidiosis

Več vrst kokcidijev povzroča pri domači perutnini,zlasti

še pri kokoši,veliko gospodarsko škodo.Med najbolj patogene vrste kokcidijev kokoši sodijo Eimeria tenella (Railliet et Lucet,1891) Fantham,19o9,E.necatrix Johnson,193o in E.maxima Tyzzer,1929.Vrste E.acervulina Tyzzer,1929,E.mitis Tyzzer, 1929,E.brunetti Levine,1942 in druge so manj patogene,vendar so dokaj pogoste pri mešanih invazijah.Kokcidioza je zelo pogosta zajedavska bolezen pri perutnini v naših rejskih razmerah.

Eimeria tenella sodi med najbolj patogene vrste kokcidijev pri kokoši.Razvojne oblike se naseljujejo v slepih črevesih. Zajedavec je razširjen povsod po svetu.Oociste imajo široko ovalno obliko,merijo od 22,9 do 19,16 mikrometrov.Mikropila ni razvita,ovojnica je gladka.Pri 29° C sporulirajo oociste v 18 urah;po 21.urah sporulirajo med 26° C in 28° C,pod 8° C pa sploh ne sporulirajo.Prva generacija šizontov se naseljuje na sluznici slepih čreves.V prvi generaciji dozori okrog 9oo merozoitov v posameznih šizontih,število šizontov je veliko.Po 72 urah se iz šizontov sproščajo merozoiti,ki vniknejo v nove žlezne celice na sluznici in povzročajo obsežne krvavitve.Po drugi generaciji šizontov se začenja gametogonija,vendar je ugotovljeno,da se lahko pojavi tudi tretja generacija šizontov.Prepatentna doba je 7 dni.

Za invazijo so bolj dovzetni mladi piščanci,ugotovljeno pa je,da so piščanci,stari teden ali dva,bolj odporni.Okrog 5o.ooo do 2oo.ooo sporuliranih oocist je potrebno,da po umetni invaziji piščanci poginejo.Za starejše piščance pa je potrebno mnogo manjše število sporuliranih oocist.

Patogeneza

Petehialne krvavitve se pojavijo tretji dan po invaziji, večje krvavitve pa se pokažejo četrti ali peti dan.Po petem

dnevu se črevo razširi,lumen je poln krvave vsebine,kri ne koagulira.Po sedmem dnevu se začenja gametogonija.Ob črevesni steni se oblikujejo mukozne in kazeozne membrane.Število izločenih oocist doseže višek okrog 10. dne po invaziji,nato njihovo število naglo pada.Največja mortaliteta je med 4. in 6.dnevom izza invazije,pogine lahko do 80 % piščancev. Prebolevniki in piščanci s kronično obliko bolezni so zahirani.

Bolezenska znamenja

Oboleli piščanci prehenajo jesti,spuščajo perutničke,driskajo.Pogosto je med ekskrementi primešana kri.Ob močnih invazijah pogine veliko število piščancev že po 4.dnevu.Pri perjadi s kronično kokcidiozo so bolezenska znamenja manj zaznavna.

Imunost

Rezultati raziskav so pokazali,da se imunološke reakcije pokažejo že po vnikanju šizontov (trofoblastov) prve generacije v nove žlezne celice,protitelesa pa so aktivna proti merozoitom in sporozoitom.Pri merozoitih se zaradi imunološkega odgovora gostitelja razvoj zaustavi in gametociti ne dozorijo.Ugotovljeni so tudi aglutinini v krvnem serumu.

Eimeria necatrix zelo podobna tenella, malce manjši oocist

Oociste E.necatrix so široko ovalne oblike,merijo okrog 14,2 x 16,7 mikrometrov.Mikropila ni razvita,ovojnica je gladka.Pri 29° C je za sporulacijo potrebno 18 ur,v laboratorijskih razmerah pa oociste sporulirajo v 48 urah.Šizogonija je vezana za tanko črevo,gametogonija pa za slepi črevesi kokoši.Prepatentna doba je 6 do 7 dni.

Sporozoiti vniknejo globoko do lamina propria in migrirajo do mišičnega dela sluznice.Pri migraciji jih pogosto obdajo makrofagi,ki jih prenesejo v epitelne celice ob Lieberkühnovih žlezah.Merozoiti se oblikujejo v žleznem lumenu 2.do 3.dan po invaziji;tu oblikujejo drugo generacijo šizontov.Merozoiti se po drugi generaciji šizontov sproščajo 5.do 8.dne izza invazije.Šizonti tretje generacije so najmanjši.Invadirane živali izločajo največje število oocist med 8.do 10.dnevom po invaziji.

Patogeneza

Patološke spremembe se pokažejo v srednji tretjini tankega črevesa.Obsežne submukozne krvavitve so zaznavne že 5. ali 6. dan po invaziji.Črevo je edematozno,razširjeno,v lumenu je krvava vsebina.Krvavitve povzročajo šizonti druge generacije,ki se naseljujejo v submukozo.Pri histološki preiskavi poškodovanega dela sluznice se krvavitve vidijo ob robovih šizontov.Pri močnih krvavitvah je krvava vsebina tudi v slepih črevesih,zato je takšna ugotovitev lahko vzrok za napačno patološko anatomsko diagnozo kokcidioze.

Pri blagih invazijah se vidijo pri raztelešenih pticah samo petehialne krvavitve.

V epizootiološkem pogledu je potrebno ugotoviti,da je kokcidioza,ki jo povzroča E.necatrix,bolj razširjena pri starejših pticah,piščancih in kokoših,pogosta je celo pri nesnicah.

Živali,ki so prebolele kokcidiozo,ki jo povzroča E.necatrix,so dovolj odporne proti novim invazijam z odmerkom oocist, ki lahko povzroči pogin neodpornih živali.

Bolezenska znamenja

V jati oboli večje število živali.Obolele ptice postanejo pobitega videza,pojavijo se znamenja prebavnih motenj, driskajo,v iztrebkih je lahko tudi kri.Od 5.do 6.dneva po invaziji naprej jih lahko veliko število čez noč pogine.

Eimeria maxima ~ 26 µm

Oociste E.maxima so največje med vsemi oocistami kokcidijev pri kokoši.Imajo jačasto obliko.Merijo od 23 do 29 mikrometrov.Za sporulacijo sta potrebna dva dneva.

Kokcidij E.maxima se naseljuje v tankem črevesu kokoši.Biološki krog so podrobneje raziskali Tyzzer (1929),Long (1959), Scholtyseck (1963) in drugi.Sporozoiti vniknejo v epitelne celice duodenuma,šizonti pa se začnejo razvijati proksimalno od jedra epitelnih celic.Po velikosti sodijo šizonti med najmanjše,merijo samo 9 do 1o mikrometrov.V njih se oblikuje samo 8 do 16 merozoitov. že 4.dan po invaziji.Tyzzer in Long sta prepričana,da ima zajedavec samo eno generacijo šizontov,drugi pa menijo,da sta dve generaciji,vendar so si šizonti obeh generacij zelo podobni.Gametogonija je vezana za distalni del epitelijske celice,nižje od jedra.Gametociti lahko vniknejo v subepiteliane prostore in dosežejo muskularis mukoze.Prva oocista se oblikuje po 12o ali 121 urah,največje 5 dni število pa šele po 136 urah.Invadirane živali izločajo oocis- 5'6 dni te samo nekaj dni,število oocist pa ni veliko.

E.maxima je med patogenimi vrstami kokcidijev kokoši najmanj patogena.Za razliko od drugih vrst povzroča E.maxima poškodbe na črevesni sluznici v obdobju gametogonije.Pri preučevanju patogeneze so ugotovili,da so najbolj zaznavne spremembe v srednji tretjini tankega črevesa,krvavitve pa

se pokažejo že 5.dan po invaziji.Najprej so pikčaste krvavitve,le-te se lahko združujejo,črevo se zelo razširi in poveča, vsebina je tekoča,čokoladno rdeče barve.Zaznavno se črevo poveča v lumenu poškodovanega dela,v vsebnosti pa je primešana tudi sluz.Ker se izgubi tonus gladke črevesne muskulature,je črevo zaznavno raširjeno,vendar samo na prizadetem delu.

Mikroskopske preiskave črevesnega brisa nam pokažejo številne,za vrsto značilne,oociste.

Eimeria acervulina

Oociste imajo široko ovalno obliko,merijo 14,3 do 19,5 mikrometrov.Zunanja ovojnica je gladka,tanka,na zoženem delu je komaj zaznavna mikropila.Pri 17° C oociste sporulirajo po 25 urah,pri 28° C pa sporulirajo v 17 urah.

Zajedavec se naseljuje v zgornjem delu tankega črevesa.Šizonti oblikujejo svoje oblike v začetku proksimalnega dela tankega črevesa,vendar iznad jedra v epiteliju.Praviloma se v celicah oblikuje po več šizontov.Merozoiti dozorijo v šizontih že v tretjem dnevu po invaziji.V posameznih šizonzih dozori samo do 16 ali največ 30 merotoizov.Raziskovalci so si edini,da ima zajedavec več generacij šizontov.Gametogonija je že zaznavna 4.dan po invaziji,prepatentna doba je samo 4 dni, izločevanje oocist pa se po invazijah zelo zavleče.

Patogeneza

E.acervulina povzroča kronične spremembe na sluznici tankega črevesa,spremembe pa zajamejo samo površinske epitelne celice. Z umetnimi invazijami ni uspelo pripeljati do poginov piščancev,čeprav so jih dajali čez 500.000 sporuliranih oocist.Šele pri invazijah s 5 milijonov sporuliranih oocist so uspeli doseči 75 % mortaliteto.

V zadnjem času prevladuje mnenje,da je E.acervulina v velikih industrijskih obratih za proizvodnjo perutninskega mesa odgovorna za slabo konverzijo hrane,za zmanjšano telesno težo in za nekatere druge proizvodne odklone.Biotične lastnosti zajedavca,kratka doba sporulacije in prepatentna doba,veliko število oocist in slabše imunogene lastnosti,so lahko neposredno povezane z izgubami v rejah perutnine.

Klinična znamenja bolezni

Najbolj zaznavno znamenje bolezni je izguba telesne teže in slabo priraščanje invadiranih ptic.Pojavljajo se kronične prebavne motnje,živali so zaradi izgube vode žejne,anemične so in manj živahne.

Pri razteleseni živalih se skozi steno duodenuma vidijo bele ovalne lise ali žarišča,ki segajo v notranjost sluznice.Te spremembe povezujejo z nakopičevanjem oocist in z spremembami,ki jih povzroča gametogonija.Krvavitve so redke. Šele pri velikih ekspozicijah se lahko pojavijo petehije na površini sluznice.

Imunogene lastnosti zajedavca so bolj izražene kot pri vrsti E.mitis,vendar manj kot pri patogenih vrstah kokošjih kokcidijev.

Eimeria mitis

E.mitis je razširjena povsod po svetu.Pri kokoši naseljuje zgornji del tankega črevesa in celo slepa črevesa.Oociste sodijo med med najmanjše,merijo 13,8 do 15,8 mikrometrov.

Podrobneje sta razvoj raziskala Tyzzer (1929) in Joyner (1958).Kljub temu pa doslej začetek razvoja v črevesu še ni dokončno raziskan.Šizonte so dokazali 67 ur po invaziji.Me-

rozoite so ugotovili že 4.dan po invaziji v vsebini tankega črevesa.Potrjeno je,da se gametociti oblikujejo od 5. dne naprej po umetni invaziji.Veliko število gametocitov pase pojavi po 8.dnevu izza umetne invazije.Prepatentna doba je okrog 1oo ur.

4 dni

Patogeneza

Eksperimentalno je uspelo,da so z velikim številom sporuliranih oocist povzročili mortaliteto pri 38 % piščancev,starih 6 dni.Odmerek sporuliranih oocist za piščanca je bil okrog 2,5 milijona.Invazija s 5oo.ooo oocistami pa je pripeljala do zaznavnega zmanjšanja telesne teže piščancev,ki so stari okrog 26 dni.

S histološkimi preiskavami črevesnega epitela se ob invazijah lahko ugotovijo površinske spremembe na črevesnem epitelu;krvavitev praviloma ni.

Ugotovljeno je,da se prebolivniki lahko večkrat invadirajo.

Eimeria brunetti

Eimeria brunetti se tudi pri nas pojavlja samo sporadično,verjetno pa je,da jo pri rutinskih preiskavah raztelešenih piščancev in kokoši zamenjujemo z drugimi kokcidiji. Razvojne oblike so vezane za tanko črevo,cekum in za kloako.Oociste so jajčaste oblike,merijo 21,7 do 26,8 mikrometrov.Zunanja ovojnica je pri oocistah gladka,mikropila ni oblikovana.Sporulacija se konča po 48 urah,pri 24° C pa že po 18 urah.

V novejšem času so podatke o razvoju zajedavca dopolnili Pellerdy (196o),Davies (1963) in drugi.

Prve razvojne oblike E.brunetti lahko vidimo v epitelnih celicah resic duodenuma in ileuma.Šizonti prve generacije

merijo okrog 3o mikrometrov,v njih je okrog 2oo merozoitov, najdemo pa jih lahko med 5o.in 76.uro po invaziji.Po 4.dnevu se oblikujejo šizonti druge generacije; ti se naselijo v cekumu in rektumu.Opisani sta dve obliki šizontov druge generacije.Razlike so v velikosti in v številu merozoitov.

Patogeneza

Eimeria brunetti povzroča zaznavne spremembe na črevesni sluznici invadiranih piščancev.Bolezen se pojavlja najbolj pogosto pri piščancih,ki so stari 4 do 9 tednov.Spremembe so vezane za spodnji del tankega črevesa,za slepo črevo in za rektum.Praviloma govorimo o rektalni obliki kokcidioze, ta je namreč najbolj izražena.Črevo je razširjeno,vsebina črevesa je hemoragično kataralna,v iztrebkih je kri že 4. do 5. dan po invaziji.Ugotovljen je tudi nekrotični enteritis,ki ga povzročajo šizonti ob naselitvah v subepitelno tkivo črevesnih resic.

Pri razširjeni obliki bolezni je zaznavna mortaliteta invadiranih piščancev.

Splošne epizootiološke ugotovitve pri kokcidiozi

Praviloma prevladujejo,tako v kmečkih kakor tudi v industrijskih rejah kokoši,mešane invazije.Kljub temu pa se pogosto dogaja,da so najbolj razširjene cekalna kokcidioza,ki jo povzroča E.tenella,ob njej pa tudi bolezen,ki jo povzročata E.necatrix in E.maxima.Ugotovili smo še,da je namanj patogena vrsta E.mitis,ki s preostalimi kokcidiji povzročajo kronično obliko bolezni.

Bolezen je ubikvitarna in jo lahko ugotavljamo tudi v tistih rejah,ki so poznane po najboljših zoohigienskih razmerah.Bolezen pa je zlasti razširjena v rejah,kjer so

te razmere slabe,kjer je visoka relativna vlaga in pri višjih temperaturah.

Razvoj bolezni je odvisen od števila sporuliranih oocist pri dnevnih invazijah,od vrste kokcidija,od starosti gostiteljev,od načina vzreje in od obratoslovnih rešitev ter opreme v kurnicah.Zelo je pomembna tudi virulenca kokcidijev in možnost naraščanja odpornosti živali,vplivajo tudi mikroklimatske razmere,zlasti pa še vrsta in pravilna vsebnost kokcidiostatikov v krmilih za rejo brojlerjev.Pomembni so nekateri sprecifični epizootiološki dejavniki,značilni za posamezne reje.

Pri naseljevanju piščancev v kurnice,kjer je zaostala stelja po izpraznitvi živali,invadiranih z E.tenella in E.necatrix,pride praviloma do loo % poginov pri priščancih.

Pri epizootiološki obravnavi kokcidioze pri perutnini moramo upoštevati tudi virulenco avtohtonih sevov kokcidijev, njihovo rezistenco ali odpornost proti nekaterim kokcidiostatikom in imunogene lastnosti posameznih vrst kokcidijev. Upoštevati moramo tudi biološke lastnosti kokcidijev,med njimi obdobje za sporulacijo,število generacij šizontov,odpornost sporuliranih oocist,kratko prepatentno dobo in drugo.

Industrijske reje zavarujemo pred kokcidiozo s kokcidiostatiki,ki jih enakomerno primešamo med industrijska krmila. Pogosto je potrebno preverjati rezistenco povzročiteljev proti posameznim kokcidiostatikom.Pri podrobni obravnavi kokcidiostatikov moramo vedeti za kakcidiostatične lastnosti posameznih pripravkov,saj je mehanizem zaviranja razvoja kokcidijev različen,za posamezni kokcidiostatik pa niso v enaki meri dovzetne vse vrste povzročiteljev.

Preprečevanje,zatiranje in zdravljenje kokcidioze pri perutnini

Tudi najboljše rejske razmere ne zagotavljajo,da se med perjadjo ne bo razširila kokcidioza.Zato je potrebno industrijske reje brojlerjev,včasih pa tudi nesnic zavarovati s pripravki,ki zavirajo razvoj povzročiteljev.Ti pripravki so kokcidiostatiki,saj pravih kokcidiocidov doslej ne poznamo. Ker med obema skupinama pripravkov praktično ni razlike,večkrat govorimo samo o kokcidiostatikih.

Podroben mehanizem učinkovanja kokcidiostatikov še ni raziskan v potankostih.Kokcidiostatiki zavirajo sintezo nekaterih aminokislin pri zajedavcih ali kako drugače zavirajo njihov razvoj in metabolizem.Večina kokcidiostatikov zavira šizogonijo,poznamo pa tudi pripravke,ki zavirajo gametogonijo.

Nekateri kokcidiostatiki imajo negativni vpliv na rast in priraščanje perjadi,drugi pa so v višjih odmerkih dokaj toksični.Kokcidiostatiki morajo biti enakomerno primešani v krmila,njihova vsebnost mora biti v okviru priporočil proizvajalca.

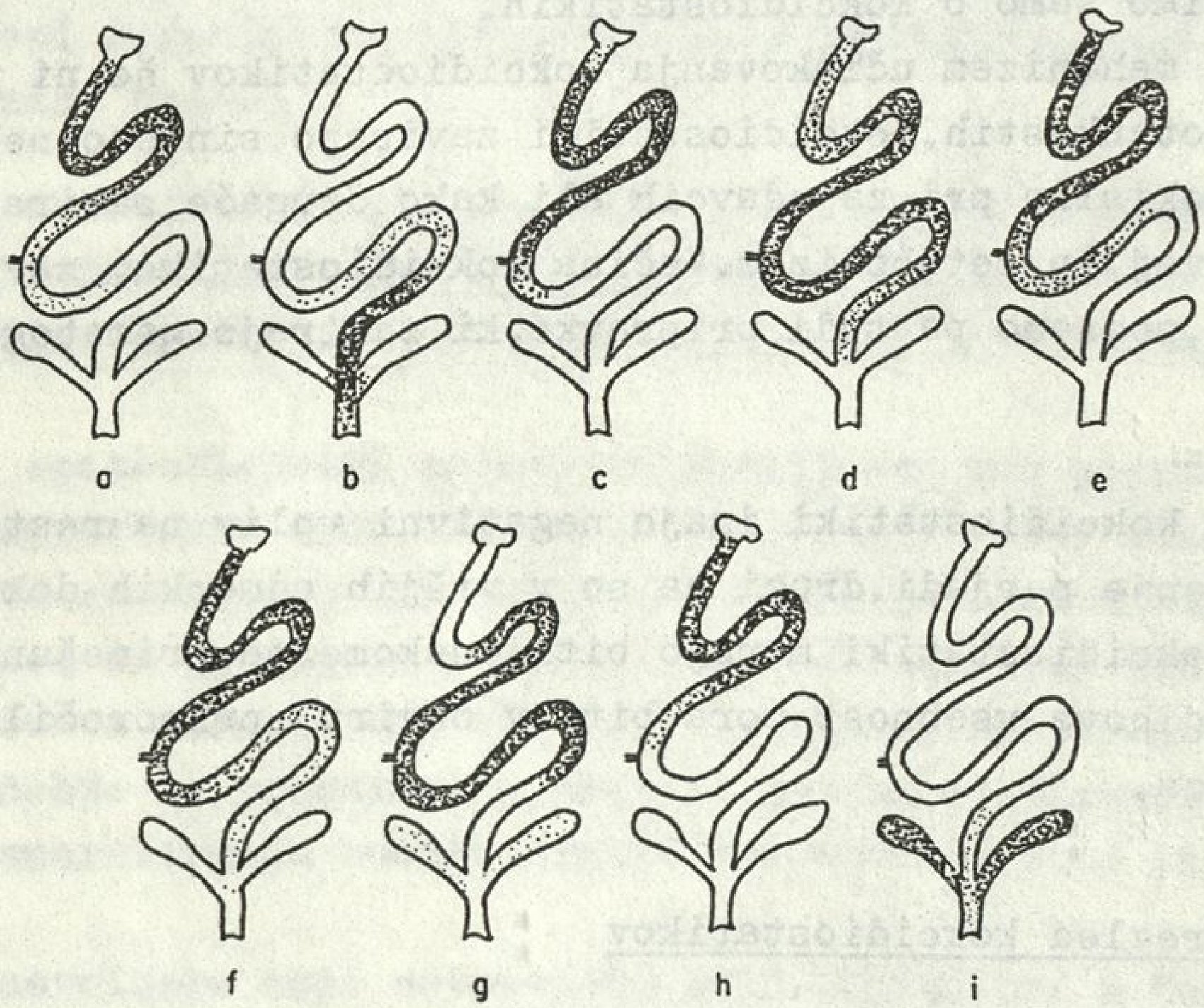
Kratek pregled kokcidiostatikov

Amprolium (Amprol) sodi v skupino kokcidiostatikov,ki so antagonisti thiamina,na čemer tudi sloni njihov mehanizem zaviranja razvoja nekaterih vrst kokcidijev.V odmerku 125 ppm ima pripravek izraženo kokcidiostatični učinek proti 7 vrstam kokcidijev kokoši,vendar je najbolj učinkovit proti vrstama E.tenella in E.necatrix.

V višjih odmerkih povzroča pri piščancih polinevritis.

Na trgu pripravek dobimo pod imenom Amprolvet,ki predstavlja 2o % premiks.Tega dajemo v pitni vodi in v krmilih,za pitno vodo pa je bolj pripraven Amprolsol.

Pogosto dajemo amprol v kombinacijah z drugimi kokcidiostatiki.Med temi je najbolj pogosta kombinacija Amprol-Sulfa-



Slika 49:Naselišča nekaterih vrst kokcidijev
a.E.acervulina,b.E.brunetti,c.E.hagani,
d.E.maxima,e.E.mivati,f.E.mitis,
g.E.necatrix,h.E.praecox,i.E.tenella

quinoxalin.Za profilaktične namene priporočajo 31 ppm (1 g premiksa na tono krmil)amprola,80 ppm sulfaquinoxalina in 2 ppm sintetičnega vitamina K.Priporočajo tudi sestavo 60 ppm amprola in 60 ppm sulfaquinoxalina.Za zdravljenje,ki bi trajalo 7 dni,priporočajo pri izbruhih kokcidioze 240 ppm amprola in 180 ppm sulfaquinoxalina v pitni vodi.

Pogosta je tudi kombinacija Amprol - Ethopabat.Ethopabat je antagonist paraaminobenzojske kisline.Amprol-plus je takšna kombinacija.Sestoji iz 125 ppm amprola in 8 ppm ethopabata.Ta kokcidiostatik lahko dajemo neomejeno.Pancoxin predstavlja 80 ppm amprola in 60 ppm sulfaquinoxalina ter 5 ppm athopabata.Pancoxin je sestavljen tudi tako,da mu dodajo 5 ppm pirimethamina,ki povečuje učinek ethopabata.Takšen pripravek imenujemo Pancoxin-plus.

Nitrobenzamid

V skupini kokcidiostatikov,ki so zgrajeni na osnovi nitrobenzamida je najbolj poznan Zoalen (Zoamix,DOT).DOT je topljiv v vodi (375 mg/l vode).V tekočini se daje 7 dni zapored in je zelo učinkovit proti E.tenella,E.necatrix in E.acervulina.Opisani so primeri zastrupitve z večjimi odmerki pripravka.Znamenja zastrupitve so ataksija,tortikolis in težave pri dihanju.

Zoalen se lahko kombinira z drugimi kokcidiostatiki.Poznana kombinacija je 31 ppm zoalena in 80 ppm sulfaquinixalina z 2 ppm sintetičnega vitamina K.Poznana je tudi kombinacija Zoalen-Roxarson.Nitromid in Aklomid sta izpeljana iz nitrobenzamida.V kombinaciji s sulfonamidi sta izdelana pripravka Unistat in Novastat.

Sulfonamidi

Sulfonamidi so bili prvi poznani kokcidiostatiki.Priprav-

ki so manj učinkoviti proti kokcidijama E.tenella in E.necatrix pri nižjih vsebnostih v krmilih.Pri višjih vsebnostih pa povzročajo nekatere vrste kokcidiostatikov iz omenjene skupine zastrupitve v obliki hemoragičnega sindroma.

Sulfadimidin in Sulfaquinoxalin sta najbolj poznana kokcidiostatika iz skupine sulfonamidov.Pripravka sta učinkovita proti šizontom druge generacije,zato je njun učinek kot kemoterapevtikov omejen;dajeta se predvsem v kombinaciji z drugimi kokcidiostatiki (Amprol,Zoalen).

Sulfadimethoxin (Agribon) je učinkovit v koncentraciji 25o do 1ooo ppm v pitni vodi;dajemo ga 6 dni zapored.Sulfychlorpyrazin (Sb_3) se daje v koncentraciji o,o3 % v pitni vodi 3 dni zapored.Med pripravki omenjamo tudi Pyrimethamin ali Diaveridin.V zadnjem času so predstavili med sulfonamidskimi pripravki še Rofenaid,v katerem je sulfadimethoxin;dajemo ga v 125 ppm koncentraciji,in Ormetoprim (75 ppm).Veliko je poročil,da je rofenaid zanesljiv kokcidiostatik s širokim spektrom učinkovitosti.Že po dveh dneh po uporabi pripravka ni več vsebnosti tega pripravka v tkivih.

Pyridinol

Clopidol (Meticlorpindol,Clopidol,Coyden) se je pojavil skoraj istočasno s quinolinskimi pripravki.Ugotovljeno je,da pripravek zavira razvoj sporozoitov in zmanjšuje njihovo aktivnost pri vnikanju v epitelijske celice.V koncentraciji 125 ppm med hrano zavira razvoj vseh vrst kokcidijev pri kokoši.

Quinolin

Ugotovljeno je,da quinolinski pripravki zavirajo vnikanje sporozoitov v epitelijske celice.Methylbenzoquat (Nequinat,

Statyl, Decoquinat, Deccox, Buquinolat, Bonaid in dr. so inačice kokcidiostatikov, zgrajenih na quinolinski osnovi. V odmerkih 5 ppm je dobro izražena kokcidiostatična aktivnost teh pripravkov proti E. tenella, E. acervulina, E. brunetti in E. mivati, v koncentraciji 10 ppm pa zavira izločanje oocist pri vrsti E. necatrix. Buquinolat v odmerku 82,5 ppm v krmilih učinkuje proti vsem vrstam kokcidijev pri perutnini. Decoquinat se daje v koncentraciji od 15 do 30 ppm med hrano. Quinolinski pripravki se dajejo tudi v kombinaciji z drugimi kokcidiostatiki. Takšen kokcidiostatik je Lerbek (Statyl in Clopidol).

Guanidin

Med kokcidiostatiki, ki izhajajo iz guanidina, je poznan tudi kokcidiostatik Robenidin (Cycostat, Robenz), ki se je prvič pojavil že leta 1970. Daje se v koncentraciji 33 g na tono krmil. Zavira razvoj merozoitov v prvi generaciji šizontov.

Antibiotiki

Monensin (Coban) je proizvod metabolizma glive Streptomyces cinnamonensis. Dajemo ga v odmerkih od 100 do 125 ppm. Ima izražene kokcidiostatične lastnosti, nekateri pa menijo, da ga lahko uvrščamo tudi med kokcidicide. Preprečuje razvoj šizontov v prvi generaciji. Lasalocid (Avatec) je proizvod glive Streptomyces albus, daje se v odmerku 75 ppm.

Organsko arzenski pripravki

Roxarson sodi med bolj poznane organsko arzenske kokcidiostatike. Učinkovit je proti sporozoitom. Poznani so dobri učinki na pridobivanju telesne teže. Daje se kot 0,005 % dodatek k amprolu in ethopabatu ali zoalenu.

Nitrofuranski pripravki

Najbolj poznana kokcidiostatika iz skupine nitrofuranov sta furazolidon (Furox) in nitrofurazon (Amifur).

V novejši strokovni literaturi je veliko podatkov o rezistenci posameznih vrst in sevov teh vrst kokcidijev proti kokcidiostatikom,ki jih trajno uporabljamo v rejah.Podatki se nanašajo tudi na pridobljeno imunost perjadi v rejah,ki jo lahko dobimo s kombinacijo kokcidiostatikov in prirodnih invazijah s kokcidiji.

Kokcidiji pri puranu

Pri puranih je opisanih 7 vrst kokcidijev.Prevladuje mnenje,da sta bolj patogeni samo vrsti Eimeria meleagrimitis Tyzzer,1929 in E.adenoides Moore in Brown,1951.Omenjajo še vrste E.dispersa Tyzzer,1929,E.gallopavonis Hawkins,195o, E.inocua Moore in Brown,1952,E.meleagridis Tyzzer,1929 in E.subrotunda Moore,Brown in Carter,1954

Oociste E.meleagrimitis merijo 19 x 16 mikrometrov,E.adenoides pa 26 x 17 mikrometrov.Sporulacija se pri obeh vrstah konča že po 24 urah.

Bolezenska znamenja

Praviloma zbolijo samo mladi purani,stari okrog 5 tednov. Starejše živali z iztrebki izločajo oociste,ki invadirajo mlade purane.Prva bolezenska znamenja se pojavijo že 4.ali 5.dan po invaziji.Živali nimajo apetita,imajo našopirjeno perje,driskajo,iztrebki so rjave barve,lahko pa so tudi krvavi.Letaliteta je lahko tudi do loo %.

Zdravljenje

Dober učinek na kokcidiozo puranov ima sulfaquinoxalin v 0,03 % koncentraciji,1 % sulfaguanidin ali 0,5 % sulfadimidin v hrani.Sulfadimethoxin se daje v koncentraciji 0,025 %.

Kokcidioza pri kuncu, zajcu

Kokcidiji povzročajo pri kuncu občutne izgube.Kokcidioza je razširjena zajedavska bolezen kuncev tako v kmečkih kakor tudi v industrijskih rejah,kjer te živali vzrejamo za meso ali za krzno.Najbolj patogena je vrsta E.stiedae (Lindemann, 1865) Kisskalt in Hartmann,1907,ki se naseljuje v jetrih.Patogene pa so tudi vrste,ki se naseljujejo v črevesu.

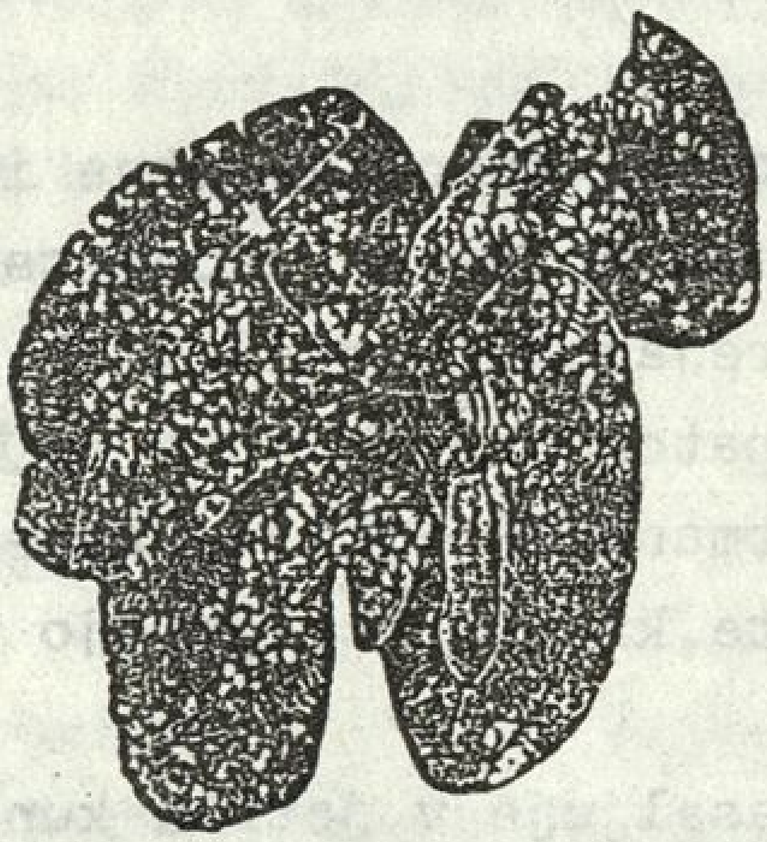
Eimeria stidae se naseljuje v jetrih kunca,zajca in nekaterih drugih vrst glodavcev.Oociste imajo ovalno obliko,merijo 36,9 x 19,9 mikrometrov.Ovojnica je gladka,rumeno oranžne barve z izraženo mikropilo.Oociste sporulirajo po treh dnevih,pri temperaturi 22° C pa že po 58 urah.

Sporozoiti se sproščajo v tankem črevesu in neposredno po invaziji vniknejo v lasnice portalnega krvotoka.Tu se naselijo v epitelne celice žolčevodov.V epitelijskih celicah jih najdemo 5. ali 6.dan izza invazije,vendar prve sporozoite tu lahko že vidimo po 72 urah.Prepatentna doba je 18 dni,največkrat število oocist naraste po 37.dnevu po invaziji.

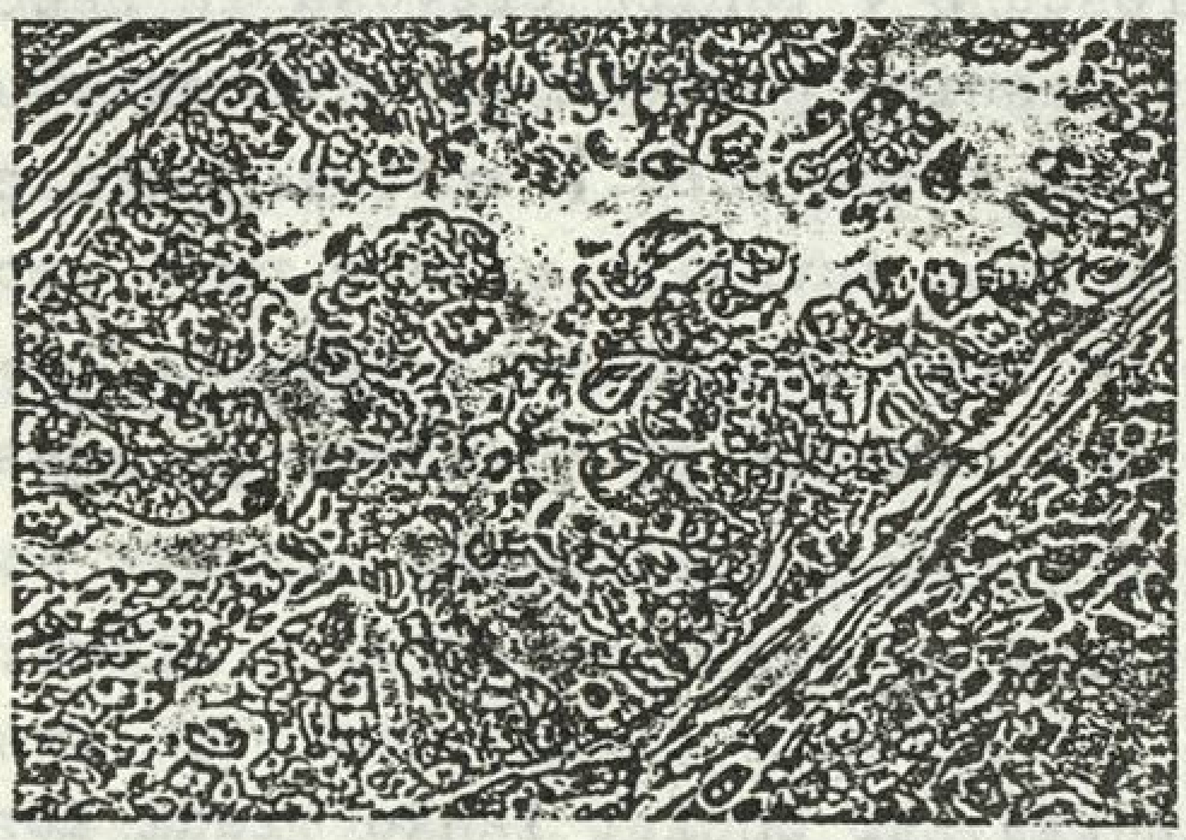
Patogeneza

Že po invaziji znekaj sto oocist lahko mladi kunci poginejo 3.teden po invaziji.Jetra otečejo tudi na večkratno velikost.Na površini se oblikujejo rumenkasti vozliči ali trakovi,ki označujejo razširitev žolčevodov in obsežne spremem-

be na njih.V začetku se vidijo pikčaste krvavitve ne samo na jetrih,ampak tudi na ledvicah in drugih organih.Pri histoloških preiskavah je opazna proliferacija epitela v žolčevodih,njihova razširitev in obsežne spremembe na sluznici.



Slika 5o:Spremenjena jetra pri kokcidiozi kunca



Slika 51:Razvojne oblike Eimeria stidae,šizonti in gametociti (histološko)

Bolezenska znamenja

Mladi kunci postanejo pobitega videza.trebuh je napet,pojavijo se prebavne motnje,letaliteta je lahko 100 %.

Zdravljenje

Hepatično obliko kokcidioze pri kuncih zdravimo s sulfanidskimi pripravki,z nitrofurani in amprolom.Sulfadimidin se daje kot 0,2 % raztopina v pitni vodi,v hrani pa kot 0,14 g na kilogram telesne teže prvi dan,kasneje pa v koncentraciji 0,07 g/kg skozi 4 do 5 dni.Sulfaquinoxalin se daje med hrano v koncentraciji 0,03 %.Priporoča se tudi Sulfaguanidin,Succinyl,Sulfathiazol in drugi.

Eimeria magna Pérard ima široko ovalne oociste,ki merijo 35 x 24 mikrometrov.Razvojne oblike so v jejunumu in v ileumu.Za oociste je značilno,da je mikropila zelo izražena,robovi oocist pa so dvignjeni ob mikropili.

Eimeria media Kessel,1929 ima eliptične oociste,ki merijo 31,2 x 18,5 mikrometrov.Mikropila je izražena.

Eimeria perforans (Leuckart,1897) Sluiter in Swellengrebel, 1912 ima jajčaste oociste,ki merijo 22,7 x 14,2 mikrometra. Razvojne oblike so v duodenumu in ileumu.

Eimeria irresidua Kessel in Jankiewicz,1931 oblikuje jajčaste oociste,ki merijo 38,3 x 25,6 mikrometrov.Mikropila je izražena.

Črevesno obliko kokcidioze lahko preveniramo s kokcidiostatiki,ki jih primešamo med hrano.Dobri uspehi so z amprolom.

V manjših rejah naj bodo kunčniki zgrajeni tako,da kunci

živijo na polivinilskih mrežah,da se ne zadržuje vlaga.Kunčnike je potrebno čistiti in občasno razkuževati.

Kokcidiji pri govedu

Nekatere vrste kokcidijev lahko pri govedu povzročajo občutne izgube zaradi poginov živali.Za bolezen so predvsem dovzetne mlade živali.Pogosto se bolezen razširi v pitališčih,kjer zberemo živali iz različnih rej,pogosto pa bolezen ugotavljamo tudi pri pašnih živalih v nekaterih manjših naših rejah.Pri nas sta najbolj razširjeni vrsti Eimeria zürni (Rivolta,1878) Martin.19o9 in E.bovis (Züblin,19o8) Fiedbinger,1912.

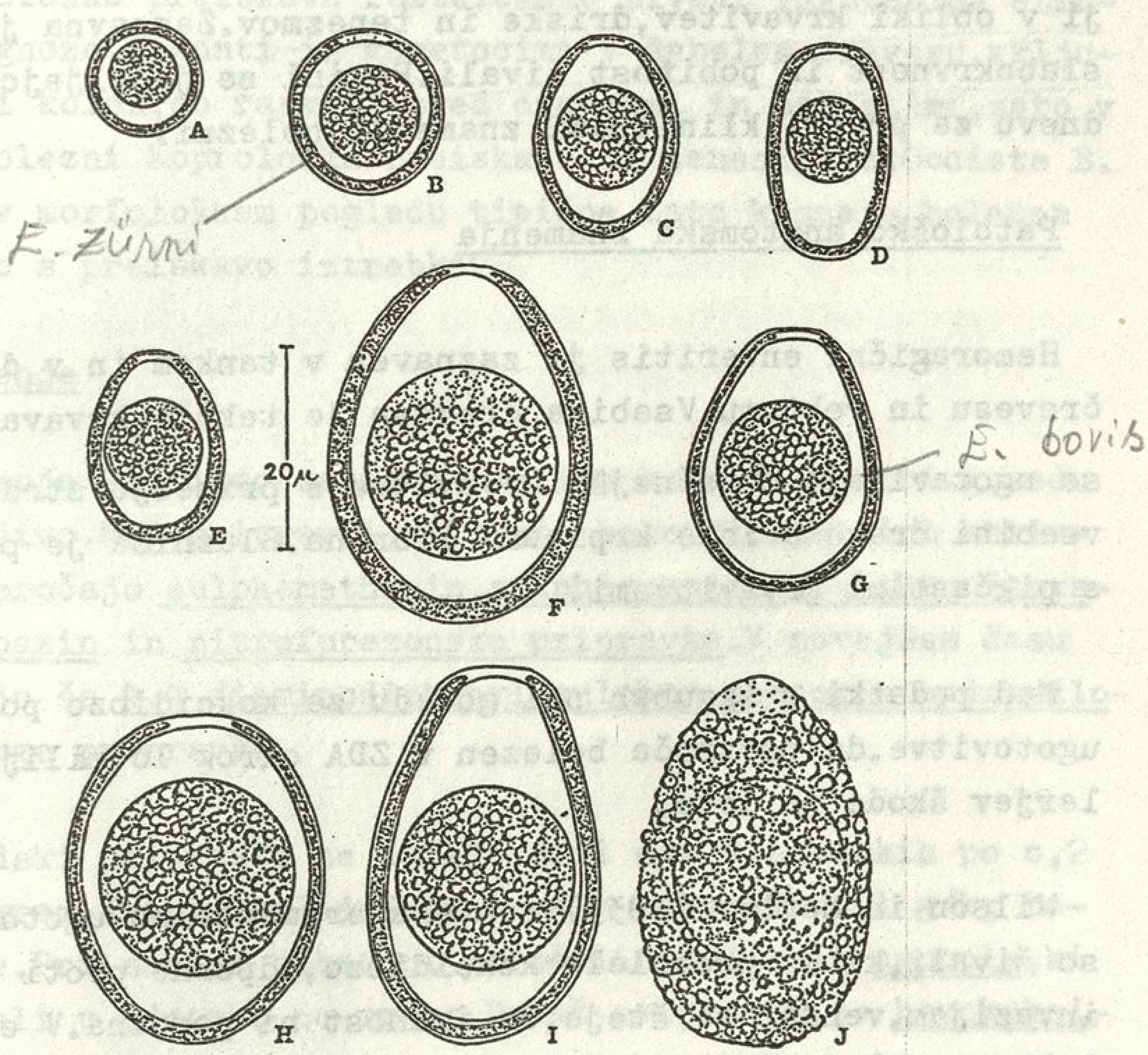
Med številnimi drugimi vrstami kokcidijev pri govedu omenjamo tudi E.auburnensis Christensen et Porter,1939,E.alabamensis Christensen,1941,E.brasiliensis Torres et Ramos,1939, E.bukidnonensis Tubangui,1931,E.canadensis Bruce,1921,E. ellipsoidalis Becker et Frye,1929 in druge.

Eimeria zürni je v geografskem pogledu zelo razširjena vrsta.Med vsemi vrstami kokcidijev je pri naših govedih najbolj patogena; v nekaterih rejah pitancev je razširjena pri 55 % živali.Pogosta je tudi pri pašnih govedih v jesenskem obdobju.Oociste so okrogle ali ovalne oblike,merijo 17,8 x 15,6 mikrometrov.Ovojnica je tanka,ni obarvana,redko je zaznaven rumenkast odtenek.Mikropila ni zaznavna.Sporulirajo v 3 dneh pri 2o° C,pri temperaturah med 1o in 12° C pa v 9 do 1o dnevih.

Razvoj in patogeneza

Že 2. ali 3. dan po invaziji se že ugotavljajo trofozoiti v sluznici črevesa;zavrtajo se lahko celo v submukozo.

Šizonte so ugotovili že 6.dan po invaziji v epitelnih celicah tankega črevesa.Ugotavljali so jih do 16.dne po invaziji,naseljujejo se tudi v kolonu.Šizonti se oblikujejo na spodnjem delu epitelijskih celic za jedrom.Zreli šizonti merijo 7 x 9,8 mikrometrov,v njih se oblikuje 24 do 26 merozoitov.Protozoologi menijo,da je več generacij šizontov.Prve



Slika 52: Oociste nekaterih vrst kokcidijev govedi A.Eimeria subspherica,B.E.zürni,C.E.ellipsoidalis,D.E.cylindrica,E.E.alabamensis,F.E. bukidnonensis,G.E.bovis,H.E.canadensis,I.E. auburnensis,J.E.auburnensis,zunanja površina ovojnice.

makrogameticite so ugotovili že 12.dan po invaziji v tankem črevesu,v cekumu in v rektumu.Mikrogametocite so ugotovili 13.dan po invaziji,največje število pa po 15.dnevu samo v kolonu in rektumu.Prve oociste so ugotovili 13.dan po invaziji,največ pa po 19. in 2o.dnevu po invaziji.

Kokcidij E.zürni povzroča hemoragični enteritis (Enteritis haemorrhagica coccidiosa) z zaznavnimi bolezenskimi znamenji v obliki krvavitev,driske in tenezmov.Zaznavna je tudi slabokrvnost in pobitost živali.Pogini se jajvljajo po 7. dnevu za prvimi kliničnimi znamenji bolezni.

Patološko anatomska znamenja

Hemoragični enteritis je zaznaven v tankem in v debelem črevesu in rektumu.Vsebina črevesa je tekoča,krvava,lahko se ugotavljajo obsežnejše krvavitve s primesjo strdkov v vsebini črevesa in s krpicami fibrina.Sluznica je pokrita s pikčastimi krvavitvami.

Med podatki o izgubah pri govedu za kokcidiozo povzemamo ugotovitve,da povzroča bolezen v ZDA okrog 1o milijonov dolarjev škode na leto.

Wilson in Morley (1933) sta eksperimentalno ugotovila,da so živali,ki so prebolele kokcidiozo,odporne proti novim invazijam,vendar se šteje,da imunost ni popolna.V epizootiološkem pogledu je potrebno ugotoviti,da prebolevniki še dolgo izločajo oociste.

Klinična znamenja bolezni

Klinično zaznavna kokcidioza je bolj pogostna pri mladih pitancih in prvopašnih živalih.V pitališčih,kjer v začetku pitanja zbiramo teleta iz heterogenih rej,je bolezen pogostna že po 1o.dnevu obratovanja pitališča,pogine lahko do 2o %

živali po krajših driskah z zaznavnimi tenezmi.Ob driskah in tenezmih se vidi grbasta drža živali,narašča inapetenca in slabokrvnost.Število oocist na gram iztrebkov ni visoko.

Ugotavljanje zajedavca

Parazitološka preiskava raztelešene živali zagotavlja etiološko diagnozo.Šizonti in gametociti v debelem črevesu,vključujoč tudi kolon,so razviti pred cigotami in oocistami,zato v začetku bolezni koprološka preiskava ni zanesljiva.Oociste E. zürni so v morfološkem pogledu tipične,zato kasneje bolezen potrjujemo s preiskavo iztrebkov.

Zdravljenje

Zdravljenje klinično zaznavne oblike kokcidioze pri govedu ni zanesljivo.Med pripravki,ki imajo kokcidiostatično aktivnost,priporočajo sulphamethazin,sulphaguanidin,sulphaquinoxalin,nicarbazin in nitrofurazonske pripravke.V novejšem času priporočajo še 4,4 diaminodiphenyl sulphon,mecaprin hydrochlorid in druge pripravke.

Sulfamidski pripravki se dajejo prvi dan v odmerkih po o,2 g na kilogram,štiri naslednje dni pa v odmerkih o,1 g/kg telesne teže.Pri nas so nekateri poročali o učinkih amprola,ki so ga dajali v odmerku 5o mg/kg.Domač pripravek je bovokokcidin.

Eimeria bovis

Ta vrsta kokcidija je zelo pogostna pri govedu v neših rejah.V geografskem pogledu je zelo razširjena.Razvojne oblike

se naseljujejo v tankem črevesu,gametogonija pa je že vezana za sluznico ileuma,cekuma in kolona.Oociste imajo jajčast videz,pri močnejših invazijah imajo spreminjajočo se obliko, lahko so ovalne in tudi okrogle.Oociste merijo 27,7 x 2o,3 mikrometre.Ovojnica je gladka,prozorna,z zeleno rjavim odtenkom.Mikropila je zaznavna kot stanjšana stena ovojnice.Oociste sporulirajo po 2 do 3 dnevih.

Razvoj zajedavca,patogeneza

Sporozoiti vniknejo v endotelijalne celice na resicah ileuma.Šizonti se oblikujejo že 5.dan po invaziji.Invadirane celice odebelijo in oblikujejo se orjaški šizonti,ki jih zaradi velikosti imenujemo globidiji.Te oblike lahko na sluznici vidimo s prostim očesom.Takšni šizonti dozorijo med 14. in 18.dnevom,v premeru pa merijo okrog 4oo mikrometrov.V vsakem med njimi je okrog 12o.ooo merozoitov.Hammond poroča tudi o drugi generaciji šizontov v cekumu in kolonu.Ti šizonti so manjši,vsebujejo samo 3o do 36 merozoitov.Gametogonija se prične po 15. dnevu po invaziji,za prve oociste pa je potrebno vsaj 18 dni;največje število oocist je v iztrebkih okrog 22.dneva po invaziji.

V naših rejah ugotavljamo oociste E.bovis v okrog 4o % pregledanih vzorcev iztrebkov govedi.

Poglavitni patogenetski učinek na sluznico črevesa je vezan za gametogonijo.Nekateri strokovnjaki so izračunali,da okrog tisoč oocist v nadaljnjem razvoju uniči okrog 24 bilijonov epitelijskih celic.Pri eksperimentalnih invazijah je bilo ugotovljeno,da poškodbe na sluznici pripeljejo do hemoragičnega enteritisa in do klinično zaznavnih sprememb pri invadiranih živalih.Pri teletih so z invazijami s 125.ooo

oocistami ugotavljali pogine že po 3 do 4 tednih.

Pri raztelešenih živalih se vidi krvava tekočina v tankem in debelem črevesu. Sluznica je ponekod nekrotična, pokrita s fibrinskimi kosmi. Lahko je zaznavna tudi slabokrvnost.

B delitveno telesce
C konoid
CO organele
G glikogen
L lipoidna telesca
MN mikroneme
NU jedro
PR polarni krožec
RB refrakterna telesca

(Po Roberts in Hammondu)

Slika 53: Prečni prerez sporozoita Eimeria bovis

Zdravljenje

Uporabljajo se isti pripravki kot pri kokcidiozi,ki jo povzroča E.zürni.

Profilaksa goveje kokcidioze

Ob prihodu telet v večja pitališča je dobro,če med krmila primešamo kokcidiostatike.Pitališča naj bodo razkužena,čista in suha.Na čredinskih pašnikih najprej pasemo mlado goved. Bokse za teleta razkužujemo mehanično,nato pa z vodno paro pod večjim pritiskom.

Manjše ekspozicije za invazijo pripeljejo do zaznavne odpornosti.

Eimeria bukidnonensis

Oociste imajo hruškast videz,merijo 44 x 31 mikrometrov. Stena oocist je rjavkasta,odebelela,mikropila ni zaznavna. Pri ugodnih razmerah sporulirajo po 17 dnevih.Podroben razvoj ni raziskan.

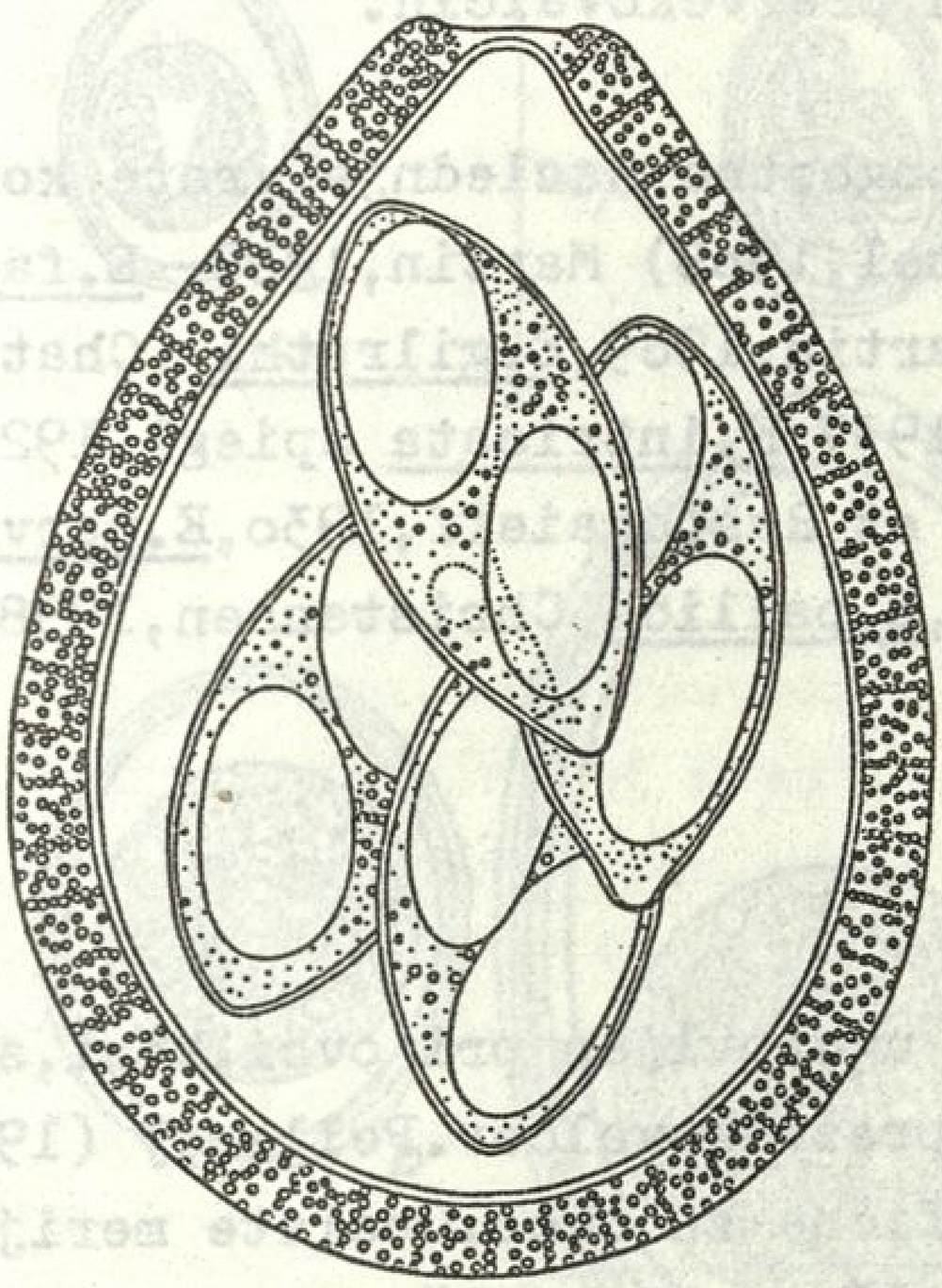
Eimeria ellipsoidalis

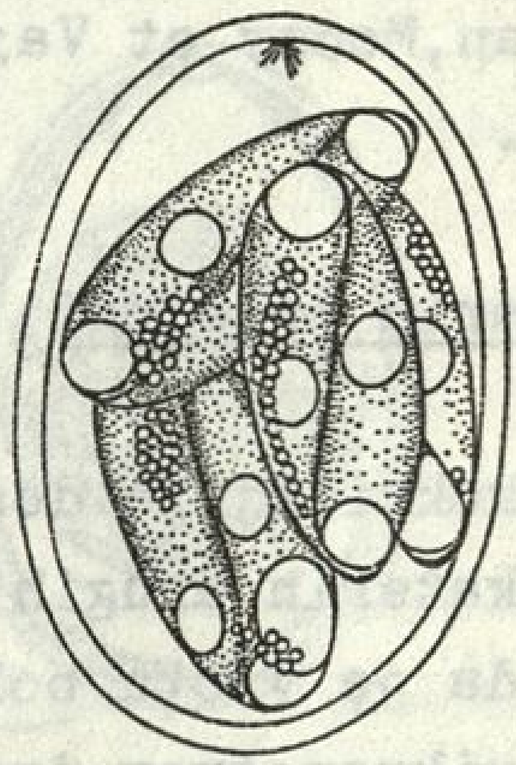
Oocista ima eliptično obliko,meri 16,9 x 13 mikrometrov. Sporulacija se konča po dveh do treh dnevih pri laboratorijski temperaturi.Šizonti se naseljujejo na sluznici ileuma in kolona.

Eimeria auburnensis

Oociste so jajčaste oblike,merijo 38,4 x 23,1 mikrometrov.

Obarvane so rumeno,ovojnica je po površini groba,bradavičasta.Šizonti imajo obliko globidija.Mikropila je zaznavna.





Slika 54:Eimeria bukidnonensis, sporulirana oocista

Slika 55:Eimeria ellipsoidalis,sporulirana oocista

Eimeria cylindrica

Oociste imajo podolgovato valjasto obliko,merijo 23,3 x 13,3 mikrometrov,sporulirajo v dveh dnevih.

Vse vrste omenjenih kokcidijev v Sloveniji je opisal Rakovec s sodel.(1958).Rakovec (1961) je prikazal tudi kokcidije pri uvoženih govedih.Pri pitancih je podrobneje opisal vrste in dinamiko njihovega pojavljanja Domjan (1978).

Kokcidiji pri drobnici

Prevladuje prepričanje,da so vrste kokcidijev skupni celični zajedavci drobnice,ovac in koz,nekatere vrste pa so ugotovljene tudi pri divjih prežvekovalcih.

Pri drobnici so najbolj pogostne naslednje vrste kokcidijev:Eimeria arloingi (Marotel,19o5) Martin,19o9, E.faurei (Moussu et Marotel,19o2) Martin,19o9,E.gilruthi (Chatton, 191o) Reichenow et Carini,1937,E.intricata Spiegl,1925,E. ninakohlyakimovae Yakimoff et Rastegaieff,193o,E.parva Kotlan,Mocsy et Vajda,1929,E.pallida Christensen,1938 in druge.

Eimeria arloingi

Ta kokcidij je doslej bil ugotovljen pri ovci,kozi,srni in nekaterih drugih vrstah prežvekovalcev.Pellerdý (1965) meni,da je vrsta bolj specifična za ovco.Oociste merijo 27 x 18 mikrometrov,imajo eliptično obliko,včasih celo jajčasto.Mikropila meri 2 do 3 mikrometre,oblikovana je tudi polarna kapica.Za sporulacijo je potrebno 48 do 72 ur.To je najbolj pogostna vrsta kokcidija tudi pri naših ovcah.

Zajedavec ima samo eno generacijo šizontov.Oblikujejo se v tankem črevesu po 13 ali 14 dnevih.Šizonti so tipa globidij.V njih se oblikuje po več milijonov merozoitov.

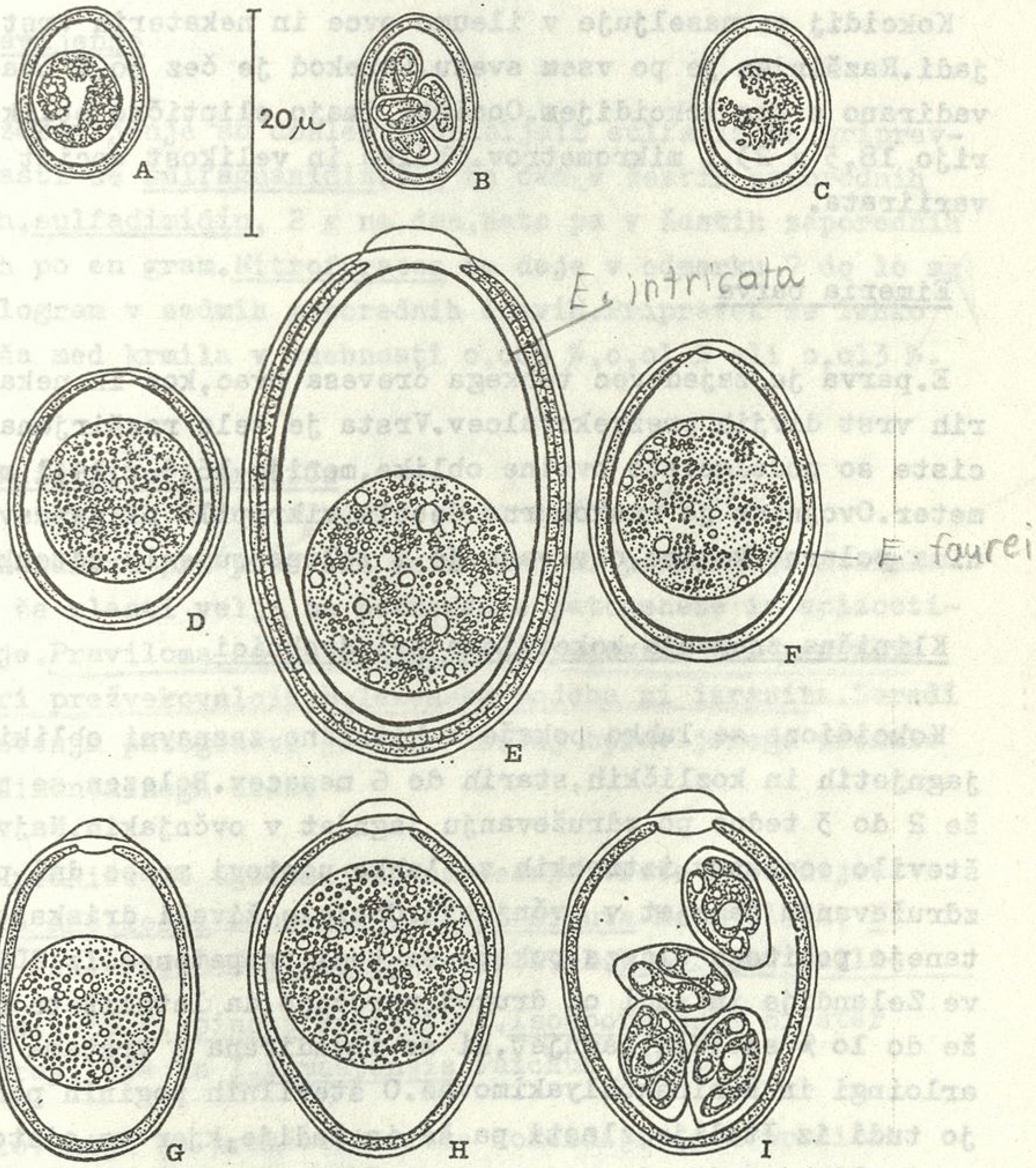
Eimeria faurei

Oociste imajo jajčasto obliko,merijo 28,9 x 21 mikrometrov.Za sporulacijo je potrebno 24 ali 48 ur.

Eimeria intricata

Eimeria intricata oblikuje največje oociste pri ovci.Je

specifičen ovčji kokcidij.Oociste merijo 47 x 32 mikrometra,imajo eliptično obliko,široko mikropilo (6 do 1o mikrometrov) in zaznavno polarno kapico.Reichenow poroča,da so veliki šizonti,globidiji,na sluznici tankega črevesa ovac



Slika 56:Oociste nekaterih vrst kokcidijev pri drobnici

A Eimeria pallida,B.E.pellida (sporulirana), C. E.parva,D E.ninakohlyakomovae,E.E.intricata,F E. faurei,G E.arloingi,H I E.granulosa

razvojne oblike E.intricata.Podroben razvoj še ni poznan.

Eimeria ninakohlyakimovae

Kokcidij se naseljuje v ileumu ovce in nekaterih vrst divjadi.Razširjen je po vsem svetu.Ponekod je čez 5o % ovac invadirano s tem kokcidijem.Oociste imajo eliptično obliko,merijo 18,3 x 23,1 mikrometrov.Oblika in velikost oocist zelo variirata.

Eimeria parva

E.parva je zajedavec tankega črevesa ovac,koz in nekaterih vrst divjih prežvekovalcev.Vrsta je zelo razširjena.Oociste so podolgovato ovalne oblike,merijo 16,5 x 14,1 mikrometer.Ovojnica je enakomerno debela,mikropila ni zaznavna, nima polarne kapice,obarvana je z zeleno rumenim odtenkom.

Klinična znamenja kokcidioze pri drobnici

Kokcidioza se lahko pokaže v klinično zaznavni obliki pri jagnjetih in kozličkih,starih do 6 mesecev.Bolezen se pokaže 2 do 3 tedne po združevanju jagnjet v ovčnjakih.Največje število oocist v iztrebkih se lahko ugotovi mesec dni po združevanju jagnjet v ovčnjakih.Obolele živali driskajo,postanejo pobitega videza,pokaže se tudi inapetenca.Iz ZDA,Nove Zelandije in tudi od drugod poročajo,da letaliteta doseže do lo % staleža jagnjet,ki so invadirana z vrstama E. arloingi in E.ninakohlyakimovae.O številnih poginih poročajo tudi iz Italije,zlasti pa še iz Indije,kjer so odstotki poginulih jagnjet in koz mnogo večji.

V novejšem času so na osnovi eksperimentalnega dela pri invazijah ugotovili,da izločajo jagnjeta v obdobju gameto-

gonije s tekočimi iztrebki tudi kosme krvi.Posledica je klinično zaznavna slabokrvnost,dehidracija in občutna izguba na telesni teži pri živalih,ki so bolezen prebolele.

Zdravljenje

Za zdravljenje so doslej uporabljali sulfamidske pripravke,zlasti še sulfaguanidin,2 g na dan v šestih zaporednih dnevih,sulfadimidin, 2 g na dan,nato pa v šestih zaporednih dnevih po en gram.Nitrofurazon se daje v odmerku 7 do 10 mg na kilogram v sedmih zaporednih dnevih.Pripravek se lahko primeša med krmila v vsebnosti 0,008 %,0,01 % ali 0,013 %.

Kokcidiji pri prašiču

- ni večjega zdr. pomena - obično dobre
- pri mladih pujskih

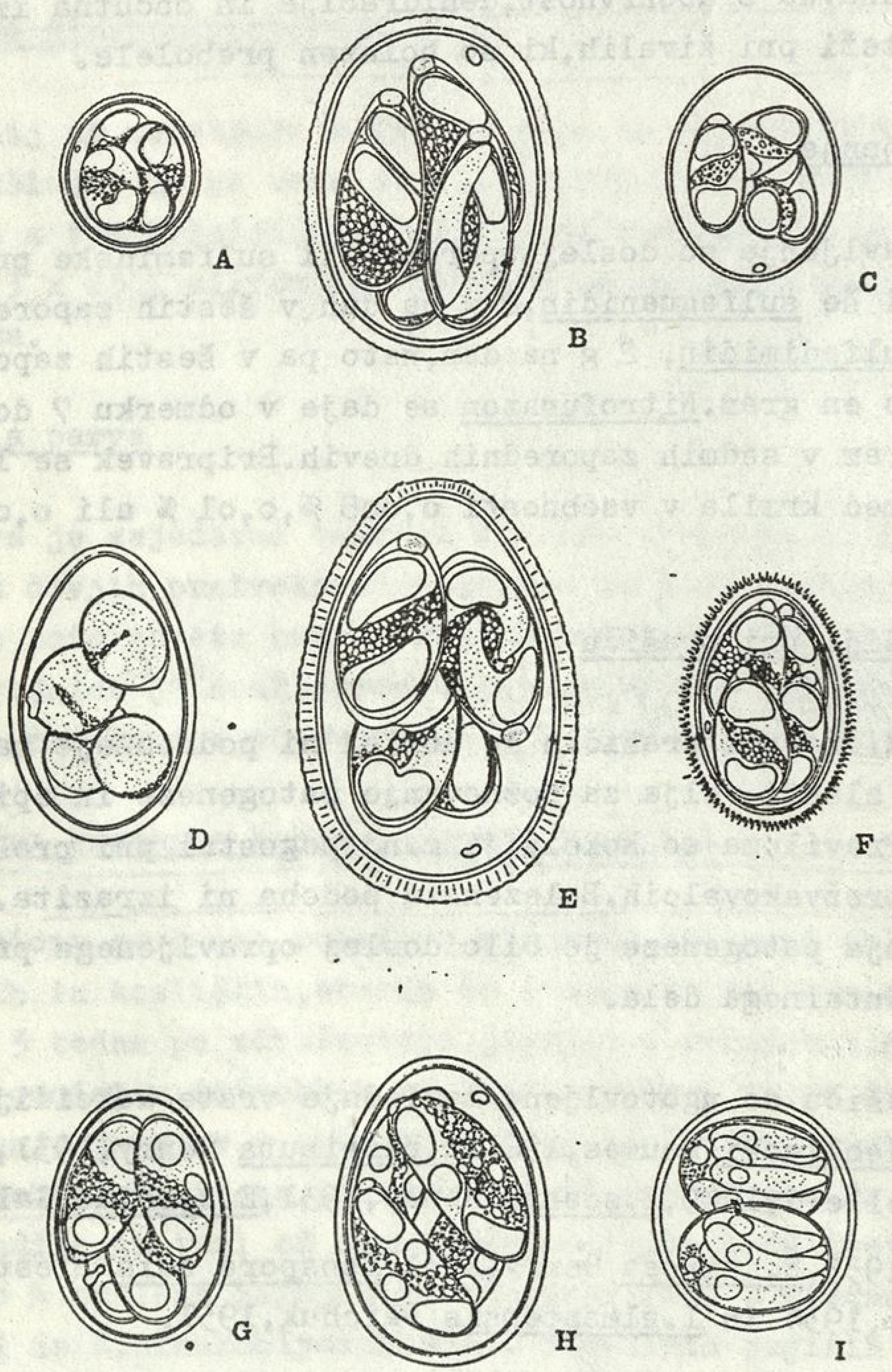
Kokcidioza pri prašičih še doslej ni podrobneje raziskana.To še zlasti velja za poznavanje patogeneze in epizootiologije.Praviloma so kokcidiji manj pogostni pri prašičih kot pri prežvekovalcih.Bolezenska podoba ni izrazita.Zaradi preučevanja patogeneze je bilo doslej opravljenega premalo eksperimentalnega dela.

Pri prašiču so ugotovljene naslednje vrste kokcidijev: Eimeria deblieckí Douwes,1921,E.perminuta Henry,1931, E. polita Pellerdy,1949,E.scabra Henry,1931,E.scrofae Galli-Valerio,1935,E.spinosa Henry,1931,Isospora suis Biester et Murray,1934 in I.almaatensis Paichuk,1951.

V Sloveniji je preučeval vrste kokcidijev pri prašičih iz Savinjske doline Weber (1973),iz Posavja pa Hostnik (1987).

Pellerdy meni,da rod Isospora pri prašičih ni vezan z

razvojem na prašiča.Oociste namreč pripadajo med vrste izospor domačega vrabca (Passer domesticus).



Slika 57: Oociste kokcidijev pri prašiču

A Eimeria perminuta,B E.cerdonis,C E.suis,D E. porci, E E.scabra,F E.spinosa,G E.neodebliecki, H E.debliecki,I Isospora suis

Klinična znamenja bolezni

Prevladuje mnenje,da je med vsemi vrstami kokcidijev pri prašiču E.debliecki najbolj patogena.Za bolezen so dovzetni pujski.Kates poroča,da je pri eksperimentalni invaziji pujskov s 145.ooo oocist ugotovil zaznavno drisko.Redka so tudi poročila o poginih pujskov,invadiranih z E.debliecki.

Zdravljenje

Za zdravljenje kokcidioze prašičev priporočajo sulfaguanidin v odmerku 1 g na 5 kg telesne teže v dveh zaporednih dnevih.Z omenjenim pripravkom je uspelo prevenirati bolezen pri pujskih,ki so jih umetno invadirali z 2o do 3o milijoni oocist.

Kokcidiji pri kopitarjih

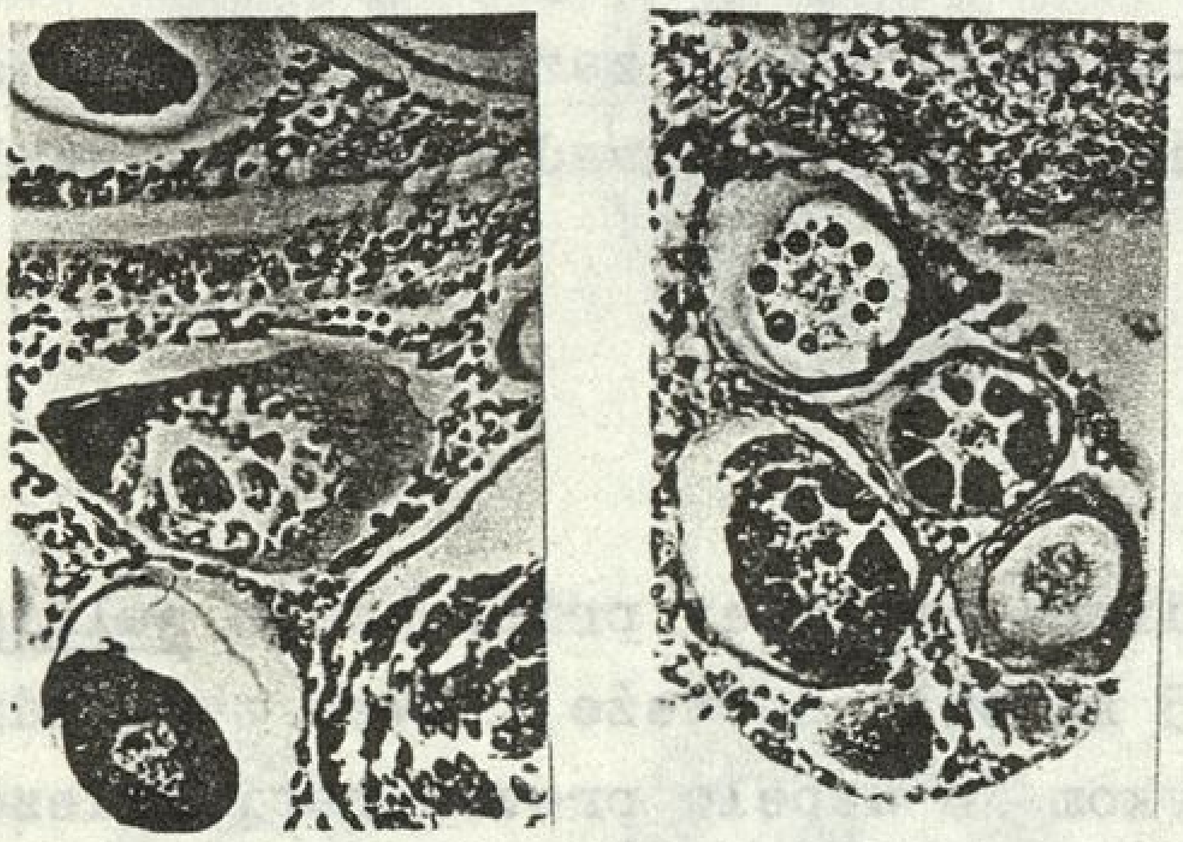
V strokovni literaturi je zelo malo podatkov o kokcidijih in o kokcidiozi kopitarjev.Doslej so ugotovljene pri teh gostiteljih naslednje vrste kokcidijev:Eimeria leuckarti (Flesh, 1838) Reichenow,194o,E.solipedum Gousseff,1934 in E. uniungulata Gousseff,1934.Zulinski poroča tudi o renalni obliki kokcidioze pri kopitarjih,vrsta povzročitelja pa ni navedena.

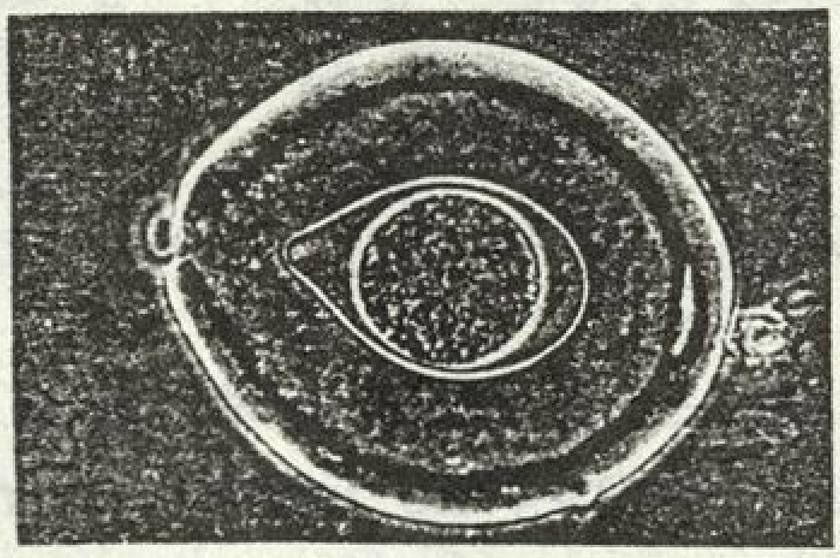
edino to omejeno

Eimeria leuckarti je poznana tudi kot Globidium leuckarti. Zajedavec je pri konju in oslu ugotovljen tudi v Sloveniji,o čemer poroča Dolenc (1966).V poročilu je tudi opisan razvoj zajedavca. Brez klinične slike

Oociste Globidium leuckarti sodijo med največje oociste eimerij nasploh.Merijo 8o,5 x 59 mikrometrov.Imajo ovalno obliko,zožene so v smeri mikropile.Ovojnica je odebelela, meri do 7 mikrometrov,temnorjave barve in ni gladka.Mikropila je zaznavna.Za sporulacijo je potrebno 2o do 22 dni pri

temperaturi okrog 2o° C.Za zajedavca je tudi poznano,da oblikuje gigantske šizonte tipa globidij.



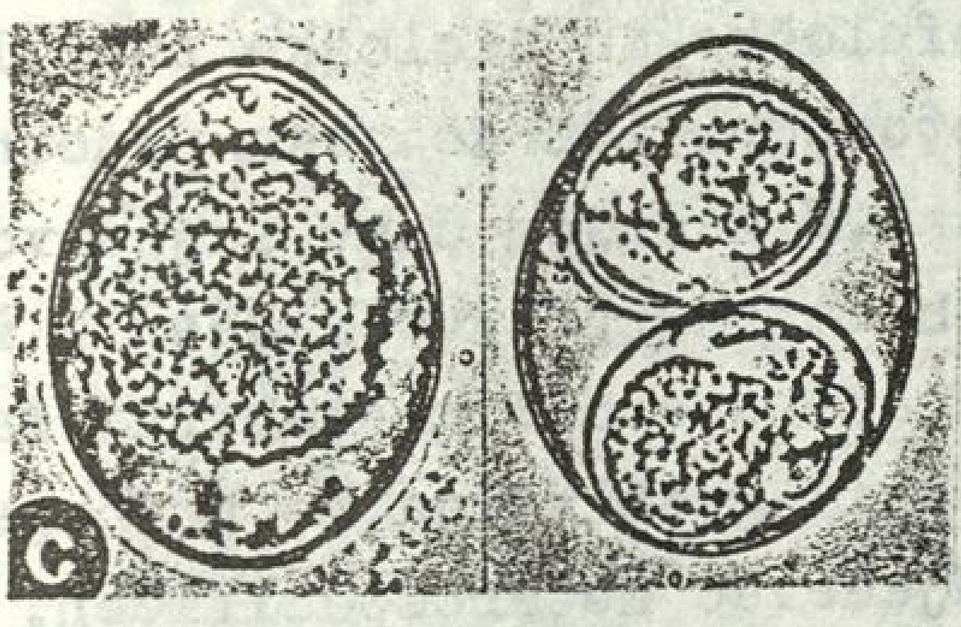


Slika 58:Oocista Eimeria leuckarti, gametociti,
nesporulirana oocista

Patogeneza bolezni ni podrobneje raziskana.Oociste imajo večjo specifično težo kot 1,3,zato jih pri flotaciji dobimo samo takrat,če uporabljamo nasičene raztopine z višjimi specifičnimi težami.

Kokcidiji pri mesojedih

Strokovnjaki menijo,da kokcidiji pri mesojedih niso specifični za vrsto gostitelja.To še predvsem velja za predstavnike rodu Isospora.Pri mački in psu so opisane naslednje vrste kokcidijev:Eimeria canis Wenyon,1923,Eimeria felina Nieschulz,1924,E.cati Yakimoff,1933,Isospora canis Nemeseri, 1959,I.bigemina (Stiles,1891) Lühe,1906,I.rivolta (Grassi, 1879) Wenyon,1932 in I.felis Monné et Hönig (1954).



Slika 59:Isopora felis,nesporulirana in sporulirana oocista

Med vsemi kokcidiji pri domačih mesojedih oblikuje največje oociste Isospora felis.Oociste imajo jajčasto obliko, merijo od 39 do 48 x 26 do 37 mikrometrov.Nimajo mikropile. Sporulirajo po treh dneh.

Oociste kokcidijev so zelo pogoste v istrebkih psa in mač-

ke tudi pri nas v Sloveniji.Pellerdy meni,da zajedavci ne povzročajo zaznavnih oblik bolezni.Po drugi strani pa v zadnjem času poročajo o izgubah ščenet in mladih mačk zaradi kokcidioze.Pri obolelih živalih opažajo krvavo drisko.To še zlasti velja za večje reje mesojedov.

Zdravljenje

Za zdravljenje uporabljajo sulphamethazin,mecaprin,aureomycin in druge pripravke.Poročajo tudi o kokcidiostatičnem učinku nitrofurazona.

Rod Cryptosporidium

Nekatere osnovne morfološke in biološke značilnosti predstavnikov iz rodu Cryptosporidium so zelo podobne eimerijam, izosporam in sarkocistam.V zadnjem času zajedavca povezujejo s pojavami prebavnih motenj pri vseh sesnih živalih in tudi pri človeku.Ker se razvojne oblike teh zajedavcev ne vgezdijo v celice prebavil gostitelja,ne prihaja do imunološkega odziva,zato je zajedavec heterospecifičen.

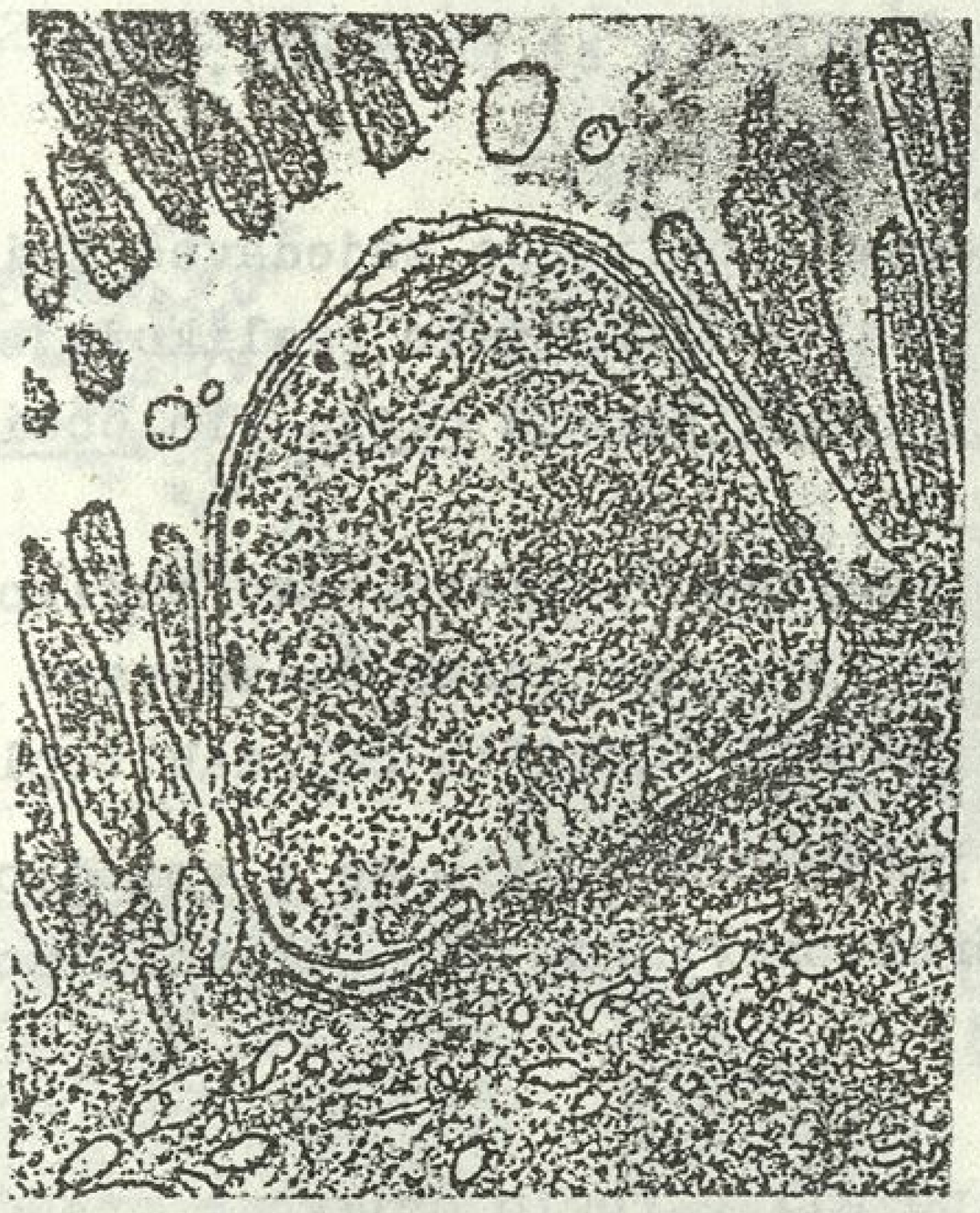
Oociste Sarcocystis in Cryptosporidium sporulirajo v prebavilih gostitelja.Oociste merijo komaj 4 do 4,5 mikrometrov,v njih pa dozorijo po štiri spore.Po invaziji se trofozoiti preoblikujejo v šizonte,v njih pa dozori 4 do 8 merozoitov.Po gametogoniji dozorijo oociste v 72 urah.Poročajo o dveh oblikah oocist.

Patogeneza kriptosporidioze še ni podrobneje raziskana.Ugotovljeno je,da zajedavci povzročajo spremembe na sluznici ileuma,zato prihaja do sprememb v vsebini encimov.

V kliničnem pogledu se bolezen zaznava v anoreksiji,prebavnih motnjah in slabem priraščanju.Pri pujskih je opisano bljuvanje,pogosto bolezen povezujejo z virozami,omenjajo rota vi-

ruse.Oociste ugotavljamo v brisih iztrebkov,ki smo jih obarvali po Ziehl-Nielsenu.Sporozoiti se pokažejo kot dobro izražena rdeča zrnca.Omenjajo tudi nekatere imunološke,serološke metode.

Zanimivo je,da strokovnjaki poročajo o imunosupresivnem učinku kriptosporidija pri človeku in živalih.



Slika 6o:Cryptosporidium,makrogametocit med
črevesnimi resicami (zelo povečano)

Med gostitelji kriptosporidijev omenjajo ribe,plazilce,ptice in sesalce.Tzipori in sodel.(198o) menijo,da se srečujemo z eno samo vrsto,čeprav zajedavca poimenujejo po gostiteljih kot C.crotali,C.meleagridis,C.muris in dr.Pri nas so zaenkrat raziskave o razširjenosti kriptosporidijev pri domačih živalih zelo omejene.

Rod Toxoplasma

Zajedavci iz rodov Toxoplasma,Sarcocystis,Besnoitia in Nosema sodijo med intracelularne tkivne zajedavce.Vsi ti zajedavci se razmnožujejo v raznih vrstah celic gostitelja.Predstavniki iz prvih treh rodov se razmnožujejo na skoraj enak način,zato jih uvrščamo med trosovce ali Sporozoa.Nosema pa je glede na zoološko klasifikacijo uvrščena med Cnidospora.

Toxoplasma gondii Nicolle et Manceaux,1909

Zoonoza

V morfološkem pogledu oblikuje zajedavec tri različne razvojne stopnje,ki se po obliki zelo razlikujejo.To so Endozoit,tachyzoit ali trofozoit,nato cista in oocista.

5 µm

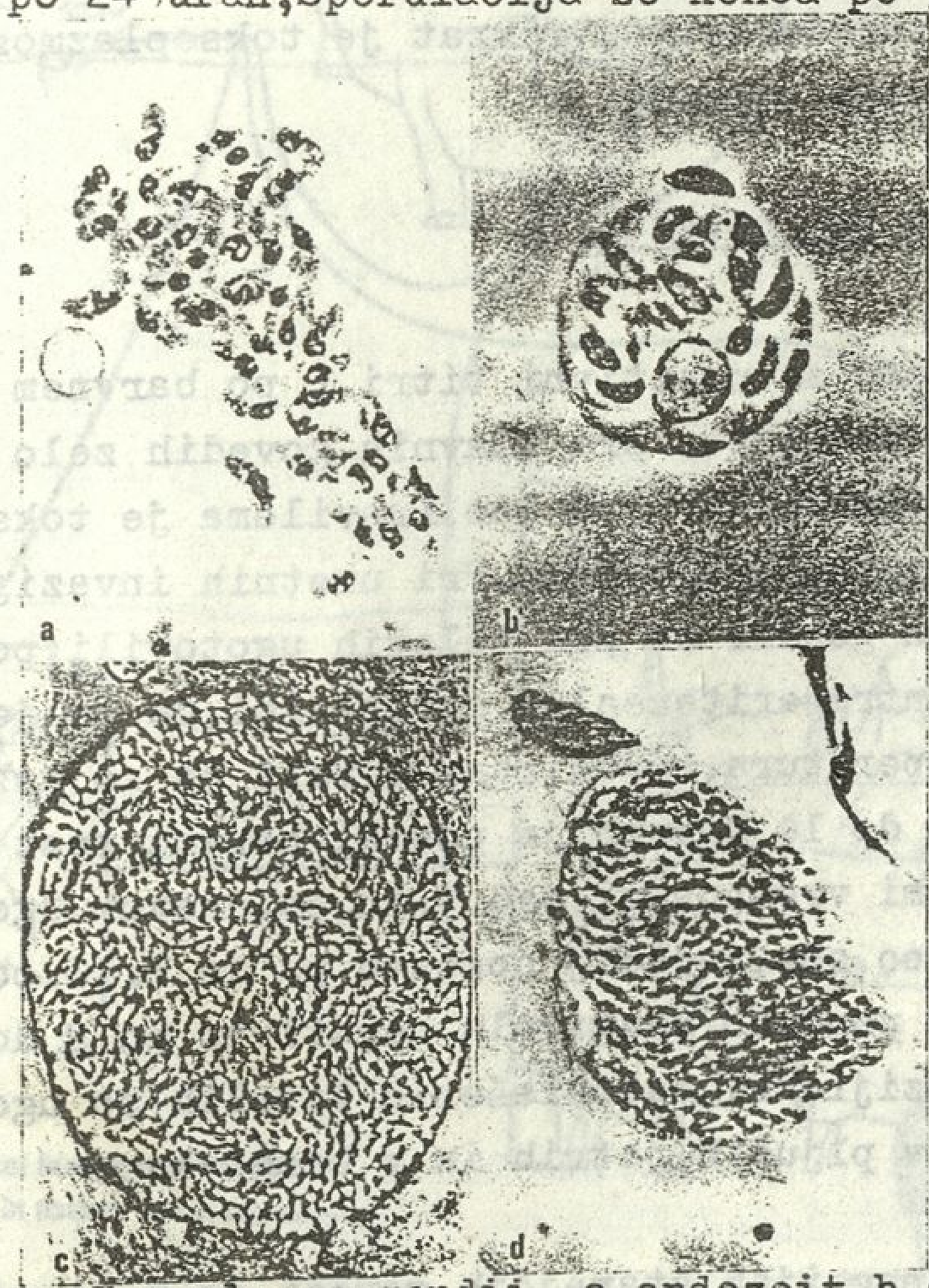
Endozoit ima pristriženo polmesečasto obliko,meri od 3,5 do 7 x 2 do 4 mikrometre.Ima jasno oblikovano jedro,lahko pa se naseljuje v najrazličnejših celicah toplokrvnih živali in človeka,ki imajo jedro.Delo se z endodiogenezo.Endozoiti so dokaj odporni,praviloma jih želodčni sok sesalcev ne uniči.

Cista ima ovalno ali okroglo obliko,v premeru meri do 300 mikrometrov,lahko jo najdemo v najrazličnejših tkivih v velikem številu,tudi do 14.000,vendar so ciste najbolj pogoste v možganih,srcu,v skeletni mišičnini in drugod.V cistah se oblikujejo bradozoiti (bradyzoit) s sukcesivno delitvijo ali endodiogenezo.V gostiteljih živijo daljše obdobje in jih povezujemo z imunogenimi procesi.Ciste ugotavljamo pri latentnih oblikah toksoplazmoze (Toxoplasmosis).Žive ostanejo pri temperaturi 4° C,občutljive pa so že za temperaturo 18° C.Ugotovljeno je,da jih uniči 2 % razredčina formalina.S cistami se invadirajo mesojedi in človek.

končne gostitelje

Oocista je trajna,najbolj odporna oblika zajedavca.Oociste imajo skoraj okroglo obliko,v premeru merijo do 12 mikrometrov,razvijejo pa se po gametogoniji v črevesu mačke.Gametogonija je vezana za tanko črevo.Pri sporulaciji se oblikujeta v oocistah po dva trosa,v trosu ali spori pa po štirje sporozoiti.

Sporulirane oociste so zelo odporne.Pri zadovoljivi vlažnosti ostanejo žive celo leto,2 % razredčina formalina pa jih uniči šele po 24 urah,Sporulacija se konča po 3 do 4 dnevih.



Slika 60 :Toxoplasma gondii. a endozoit,b endozoit intracelularno,c cista v možganih,d cista v mišičevju

Z oocistami se invadirajo herbivorne živali,prašič in tudi človek.

Toksoplazmoza je zelo pogosta zajedavska bolezen pri domačih živalih in pri človeku.Potrebno je razlikovati prirojeno ali kongenitalno obliko in pa obliko,ko se gostitelji invadirajo sami.Prva oblika nastane s transplacentarnim prehodom endozoitov matere na plod.Pri takšni obliki mati praviloma ne kaže znamenj bolezni,pri plodu pa lahko nastanejo težke poškodbe in nastopi lahko tudi smrt.Pridobljena oblika bolezni pa nastane po konzumaciji surovega ali termično slabo obdelanega mesa in mesnin,v katerih so ciste Toxoplasma gondii,ali če je hrana kontaminirana s sporuliranimi oocistami že omenjenega zajedavca.Največkrat je toksoplazmoza asimptomatična zajedavska bolezen.

Toksoplazmoza pri govedu

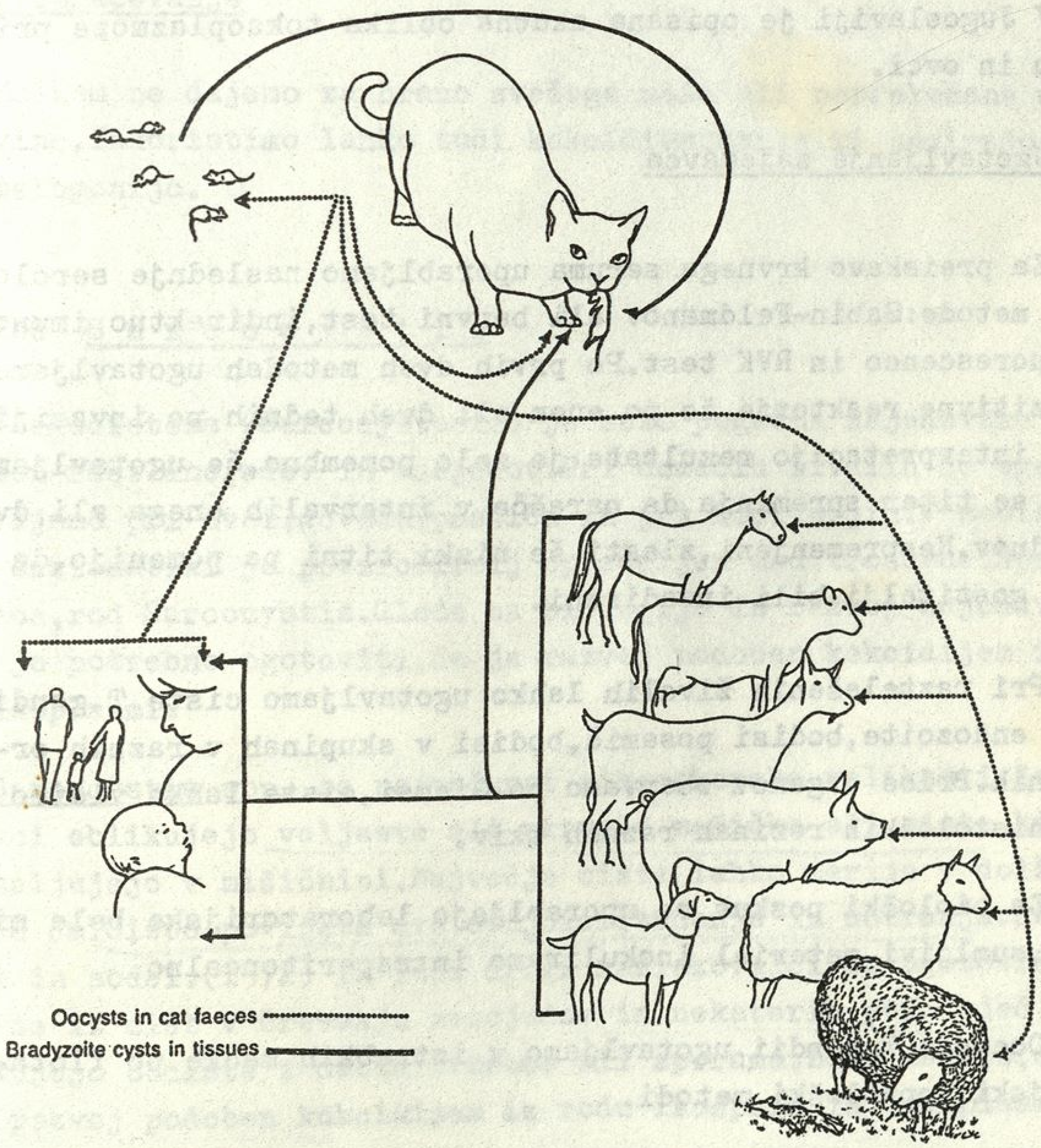
Povsod po svetu so pozitivni titri (po barvnem testu ali Sabin-Feldmanovem testu) pri klavnih govedih zelo pogostni. Ugotavljajo titre 1:4 do 1:1.ooo.Praviloma je toksoplazmoza pri govedu subklinična bolezen.Pri umetnih invazijah s 17 sevi Toxoplasma gondii so pri teletih ugotovili po oralni, subkutani in intraperitonealni aplikaciji,da se je povišala telesna temperatura,invadirane živali pa so kazale slabši apetit.Po 5 do 14 dnevih je postal barvni test pozitiven,z najvišjimi vrednostmi med 9.in 3o.dnevom.Ugotovili so titre do 1:1,ooo.ooo,najbolj pogosto pa do 1:16.ooo.Invadirana teleta so ponovno reagirala negativno po 2 do 6 mesecih po umetni invaziji.Pri raztelešenih živalih so ugotavljali T.gondii samo v pljučih,jetrih in v bezgavkah.

Po umetnih inavzijah starejših govedi so ugotovili pri redkih živalih spremembe na očeh,na rodilih in celo pogine. Breje živali so zvrgle.Ugotavljali so tudi mrtve plodove.

Prirodne invazije pri govedih imajo latentno,asimptomatično obliko bolezni.

Toksoplazmoza pri drobnici

Toksoplazmoza se pri ovcah lahko pokaže v obliki povišane temperature,v zvrgavanju in v paretičnih in paralitičnih stanjih.Pri razteleseni živalih so zaznavne spremembe na placenti.



Slika 61:Širjenje povzročitelja Toxoplasma gondii

..... ociste ——— bradizoiti

Toksoplazmoza pri psu

Klinična oblika toksoplazmoze pri psu se kaže v pljučnici,vnetju prebavil,jeter,miokarda,v limfadenopatijah in poškodb centralnega živčnega sistema.

V Jugoslaviji je opisana akutna oblika toksoplazmoze pri psu in ovci.

Ugotavljanje zajedavca

Za preiskavo krvnega seruma uporabljamo naslednje serološke metode:Sabin-Feldmanov ali barvni test,indirektno imunofluorescenco in RVK test.Po prvih dveh metodah ugotavljamo pozitivne reaktorje že po enem ali dveh tednih po invaziji. Za interpretacijo rezultata je zelo pomembno,če ugotavljamo, da se titer spreminja,da narašča v intervalih enega ali dveh tednov.Nespremenjeni,zlasti še nizki titri pa pomenijo,da so gostitelji bili invadirani.

Pri raztelešenih živalih lahko ugotavljamo ciste T.gondii in endozoite,bodisi posamič,bodisi v skupinah v raznih organih.Brise organov obarvamo po Giemsi,ciste lahko vidimo v histoloških rezinah raznih tkiv.

Za biološki poskus se uporabljajo laboratorijske bele miši,sumljivi material inokuliramo intraperitonealno.

Oociste T.gondii ugotavljamo v iztrebkih mačke po flotacijski koprološki metodi.

Zdravljenje

Za zdravljenje toksoplazmoze se uporabljajo sulfamidi (sulfadimidin,sulfadiazin) v odmerkih 7o mg/kg v kombina-

ciji s pirimetaminom,o,4 mg/kg.Dajejo tudi antibiotike.Med učinkovitimi antibiotiki omenjajo spiramycin.Kemoterapevtiki se morajo uporabljati več tednov,zato lahko pride do intoksikacije.Zdravljenje je bolj učinkovito pri akutni obliki bolezni.

Preprečevanje

Mačkam ne dajemo za hrano svežega mesa ali neprekuhane drobovine.Izkoristimo lahko tudi kokcidiostatike,ki zavirajo gametogonijo.

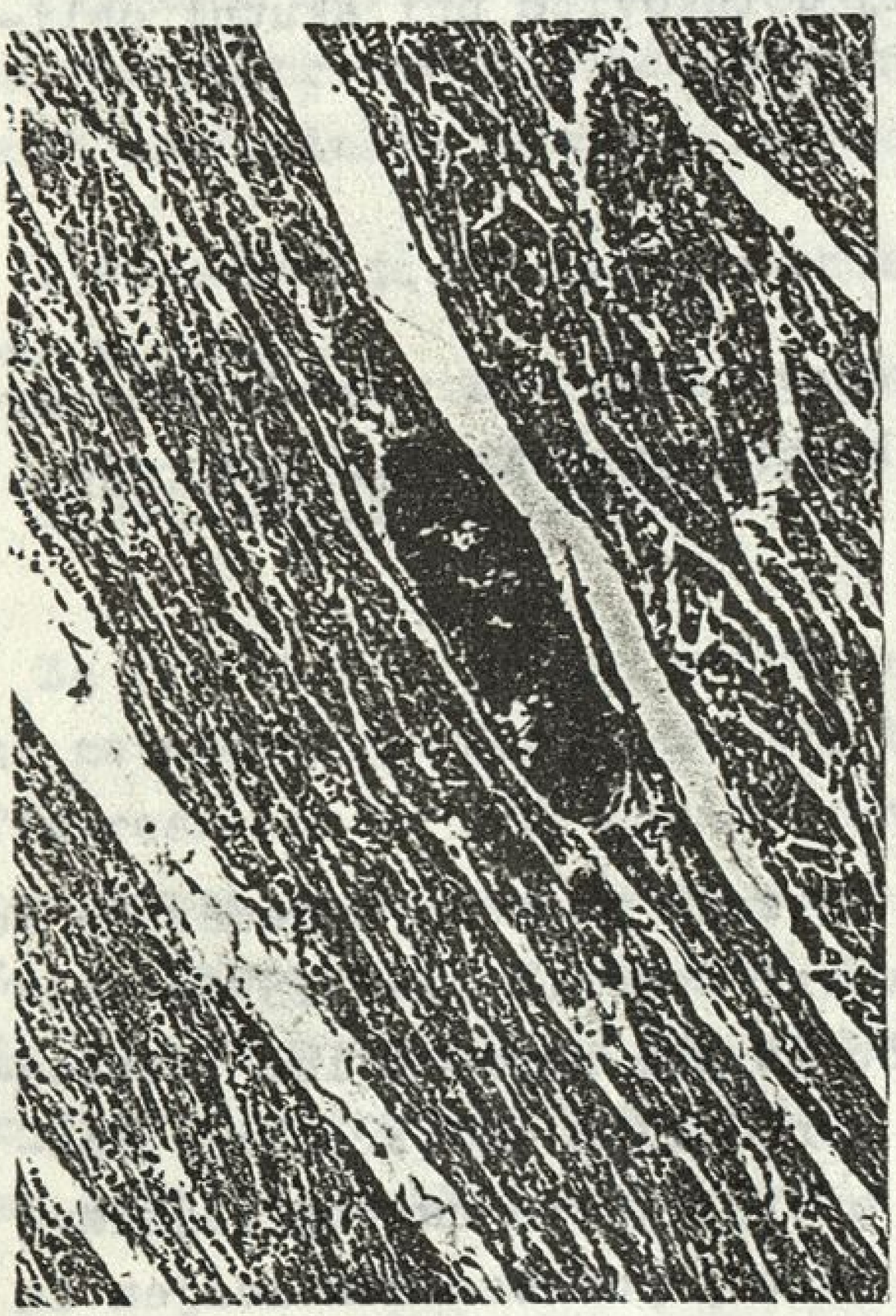
Rod S a r c o c y s t i s

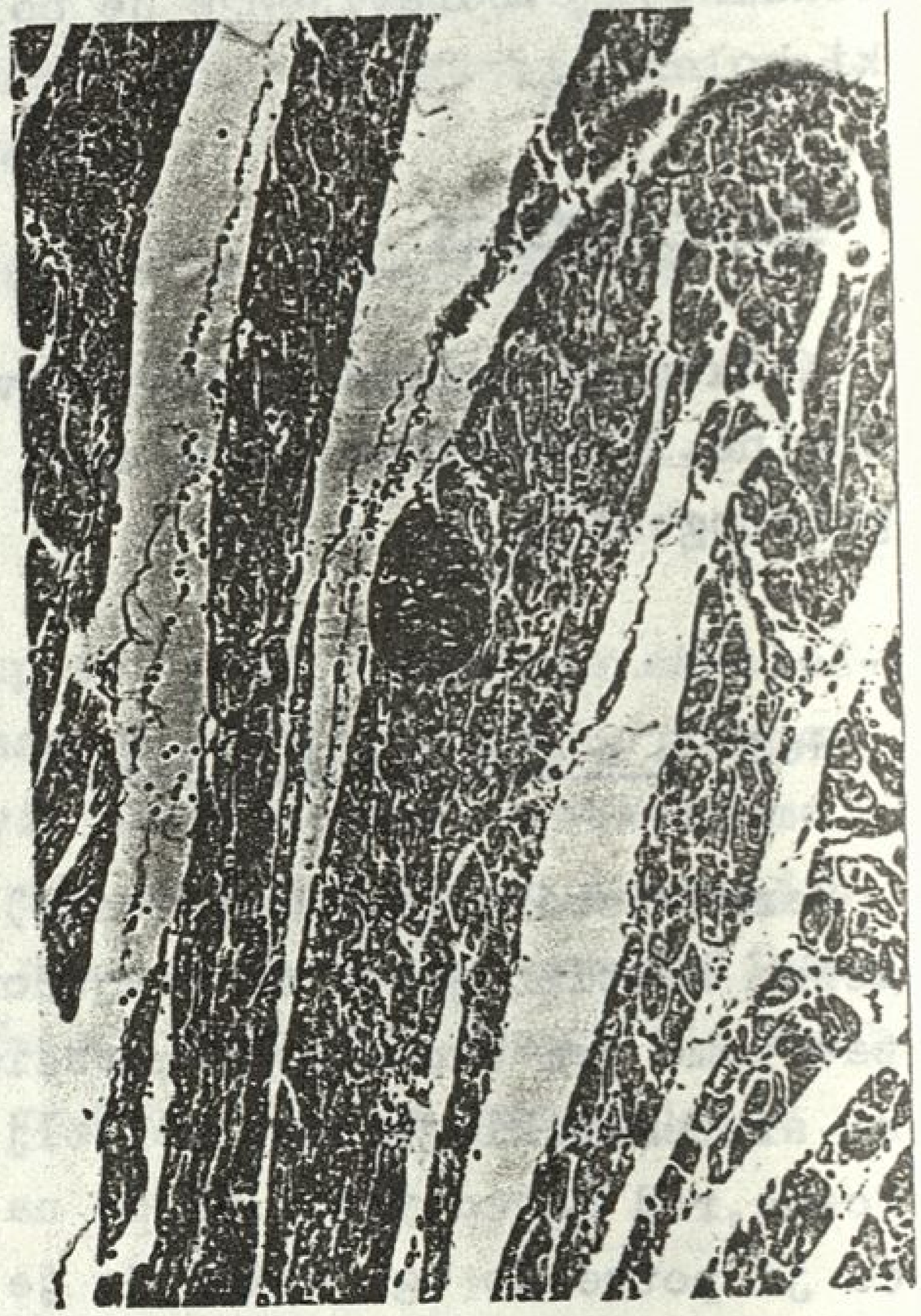
Sarkocistoza (Sarcocystosis) je zelo pogosta zajedavska bolezen rastlinojedov in vsejedov.Pri domačih živalih jo ugotavljamo pri ovci,govedu,prašiču in pri kopitarjih.V zoološki sistematiki je povzročitelj opredeljen med trosovce,Sporozoa,rod Sarcocystis.Glede na biologijo in razvoj zajedavca je potrebno ugotoviti,da je razvoj podoben kokcidijem in toksoplazmi.

Sarcocystis spp. so največkrat mikroskopske velikosti.Zajedavci oblikujejo valjaste ali okrogle mešičke ali ciste,ki se naseljujejo v mišičnini.Največje ciste lahko merijo v dolžino do 2 cm.Cisto povijata dve ovojnici,zunanja in notranja.Rommel in sodel.(1972) in tudi drugi raziskovalci so ugotovili, da se iz cist v črevesju mesojedov in nekaterih ptic ujed oblikujejo oociste z dvema trosoma ali sporama.Zato menijo,da je razvoj podoben kokcidijem iz rodu Isospora in Toxoplasma gondii.

Zunanja ovojnica sarkocist je gobaste strukture,notranja

pa pa je bogata z jedri.Iz jeder na periferiji se oblikujejo trofozoiti,ki se nato delijo po endodiogenezi.Trofozoiti imajo obliko banane,merijo pa do 12 x 3 mikrometre.





Slika 62,63: Sarcocystis spp. z bradizoti iz mišičnine govedi.

Šizonti sarkocist se oblikujejo na endotelu krvnih kapilar pri istih gostiteljih,kjer dozorijo že opisane ciste.

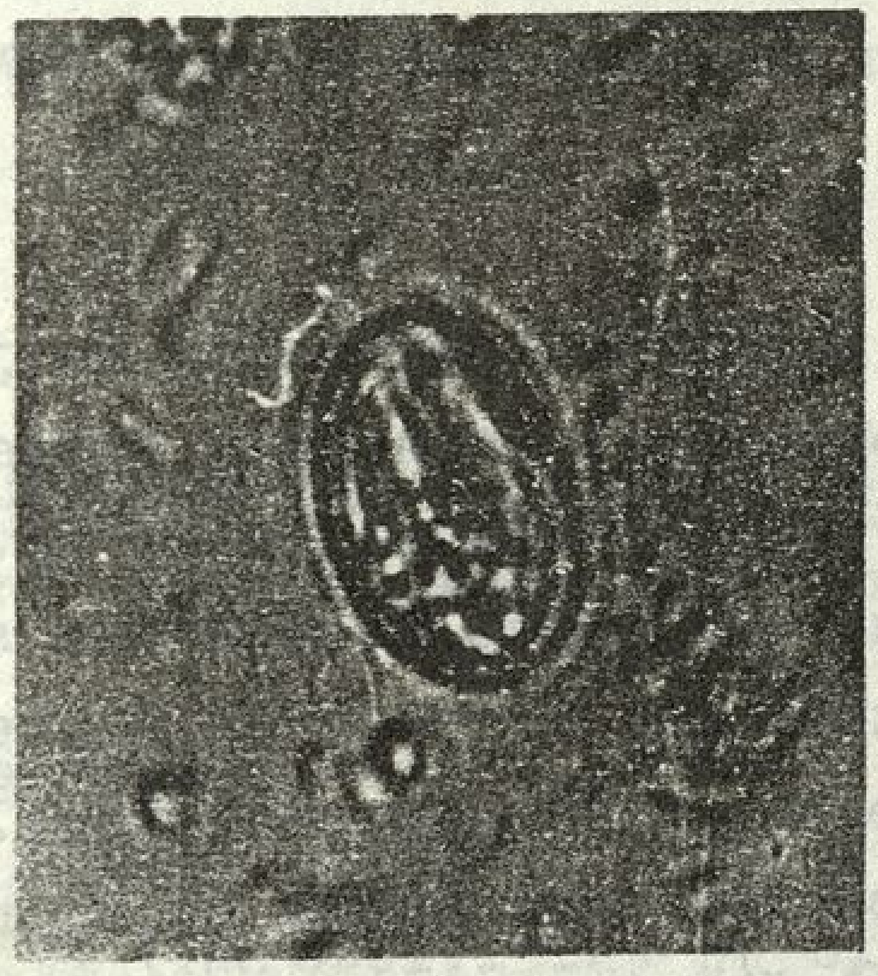
V zadnjem času z vrstami sarkocist označujemo vmesnega in končnega gostitelja.Tako danes poznamo Sarcocystis bovicanis (sin.S.cruzi),S.ovicanis (S.tenella),S.capricanis, S.porcicanis (S.miescheriana),S.equicanis (S.bertrami) in dr.Vrste,ki so vezane za mačko,pa so S.bovifelis (S.hirsuta),S.ovifelis (S.tenella),S.porcifelis in dr.V primeru, da je človek končni gostitelj,pa poznamo vrsto S.bovihomi-

prašič, človek

nis in S.porcihominis.

Razvoj zajedavcev

Mesojedi,človek in ptice ujede z iztrebki izločajo oocis-te,ki v prebavilih že sporulirajo.Pogosto oociste v prebavi-lih sproščajo celo spore.Vrsti S.bovicanis in S.ovicanis izločata sporociste (spore),ki merijo okrog 15 x lo ali 14 x 9 mikrometrov.



Slika 64:Sarcocystis ovicanis,sporocista

Ko vmesni gostitelji dobijo spore ali sporociste med hrano v prebavila,se na endotelu krvnih kapilar oblikujejo šizon-ti,ki merijo komaj 2 do 8 mikrometrov.Šele kasneje se razvi-jejo ciste z bradizoiti,ciste pa pri nekaterih vrstah lahko vidimo celo s prostim očesom,pri drugih pa merijo od o,5 do 5,o mikrometrov.

Ko končni gostitelj poje ciste,v prebavilih pri njem steče gametogonija. → pes, mačka, človek

V najnovejšem času je bilo ugotovljeno,da pri vmesnih gostiteljih najdemo še tretjo generacijo šizontov (med šizonti na endotelu krvnih kapilar in med cistami).Ta je vezana za limfocite v cirkulaciji,ti pa zanašajo merozoite v mišičnino,kjer se oblikujejo že opisane ciste.

Prepatentna doba pri karnivorih je 7 do 14 dni,2 do 3 mesece ali celo leto je potrebno,da se pri vmesnih gostiteljih iz sporocist oblikujejo ciste,zadnja generacija šizogonije.

Patogeneza

Glede na novejše raziskave povzemamo,da je šizogonija na endotelu krvnih kapilar pri močnejših eksperimentalnih invazijah z vrsto S.bovicanis pripeljala do petehialnih krvavitev po vseh organih razen srca.Obsežnejše spremembe so po invazijah ugotovili tudi na limfatičnem sistemu.Pri brejih živalih je dokaj pogosto prišlo do abortusov.Zanimivo je,da so v Kanadi poznali bolezen "dalmenska bolezen",za katero so ugotovili,da je etiološko povezana s sarkocistami.Ugotovili so edeme po telesu,hujšanje in množične spremembe na endotelu krvnih kapilar,potrdili so šizonte.

Pri ovcah so opisana zvrgavanja,pri prašičih pa se lahko spremeni splošno zdravstveno stanje.

Ugotavljanje zajedavca

Šizonte lahko ugotavljamo bodisi pri pregledu razteleseni živali že makroskopsko,bodisi v histoloških rezinah,vidimo lahko šizonte in ciste.

Pri karnivorih in človeku lahko v iztrebkih najdemo oociste ali sporociste.Tudi biološki poskus nam pomaga,da pri kar-

nivorih,hranjenih s sumljivo mišičnino,najdemo oociste ali sporociste.Pri prašičih lahko sarkociste zamenjamo s cistami lasnice,Trichinella spiralis.

Zdravljenje

Doslej ni podatkov o poskusih zdravljenja sarkocistoze pri domačih živalih.Zelo verjetno pa je,da bo potrebno zdraviti gostitelje,pri katerih se v črevesju iz sarkocist razvijejo gametociti in zigote ter oociste.Zdravljenje narekuje tudi šizogonija v endotelu krvnih kapilar pri različnih vrstah gostiteljev.

Profilaksa

Profilaksa je zelo zahtevna in doslej ni posebej obdelana.Sloni na termični obdelavi mesa in mesnin.

Rod B e s n o i t i a

samo to: pri govedu v J. Afriki. Povzroča elefantiazo (= odebelitev kože, ki se oblikuje

Besnoitia besnoiti (Marotel,1912) je bila prvič ugotovljena leta 1912 v Južni Afriki pri govedu.Zajedavec se naseljuje v koži in povzroča odebelitev kože,elefantiazo.Strokovno se bolezen imenuje besnoicioza (Besnoitiosis).

Zajedavec se pojavlja kot endozoit v krvi,kot ekstracelularna in intracelularna oblika zajedavca.Naseljuje se v monocitih in histiocitih,obenem pa se v koži oblikujejo še ciste. Endozoiti imajo ovalno obliko,merijo 5 do 9 x 2 do 5 mikrometrov.Na enem koncu so zašiljeni,jedro pa je oblikovano v sredini telesa.Ugotavljamo jih lahko v pljučih,modih in v drugih organih.Te oblike je težko razlikovati od Toxoplasma gondii.

Ciste se oblikujejo v koži.Merijo do 600 mikrometrov,v njih

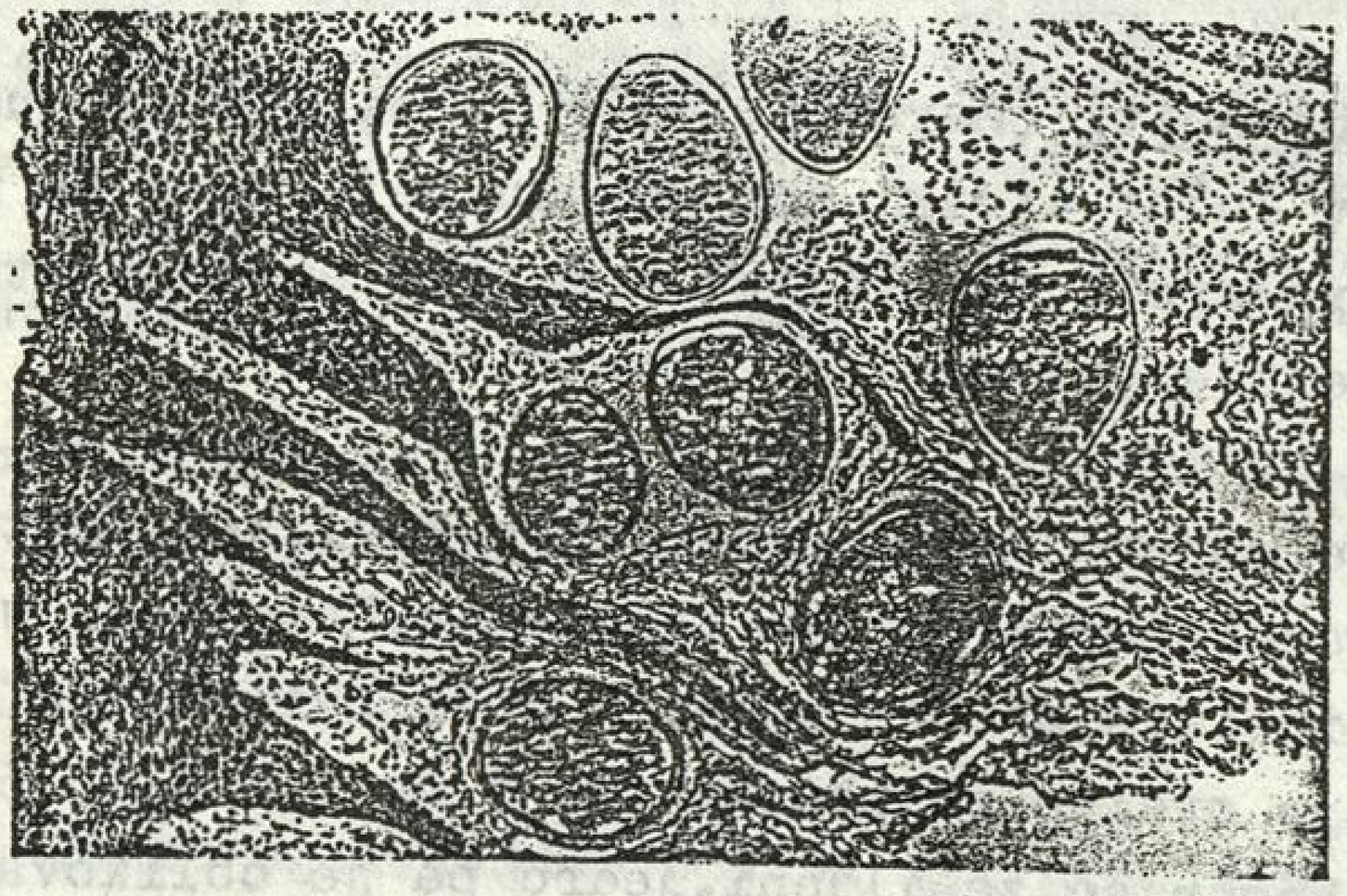
je veliko število tako imenovanih cistozoitov,ki so analogni z merozoiti.

Razširjenost

Besnoicioza je razširjena v Afriki,na Portugalskem,v Izraelu in v nekaterih območjih Sovjetske zveze.

Razvoj

Poznano je,da so endozoiti lahko prisotni tudi v kornei, v konjuktivalnih vrečkah,na koži,v krvnih žilah in v številnih organih ter na sluznicah prebavil in genitalnega trakta.



Slika 65:Besnoitia besnoiti,ciste v koži goved

Iz endozoitov se razvijejo ciste.Razvoj je torej podoben drugim vrstam trosovcev,oblika razmnoževanja pa je endodio-

geneza.

Ugotovljeno je,da krvosesne žuželke glossina ali tse - tse muhe,brenclji ali Tabanidae in komarji Culex spp prenašajo endozoite z živali na žival.

Patogeneza in klinična znamenja

Za inkubacijo besnoicioze je potrebno lo do 14 dni.Bolezen se pojavlja v akutni in v kronični obliki.Pri akutni obliki je najprej zaznavna parazitemija z zvišano telesno temperaturo.Pojavi se inapetenca,otečejo limfni vozliči,pojavi se edem na koži glave,skrotuma in ekstremitet.Posamezne živali lahko tudi poginejo.

V kronični obliki se pojavljajo spremembe na koži v obliki ekcemov,razraščanjem veznega tkiva pod kožo in otrdelost in odebelelost kože;pride do alopecije.Po podatkih iz literature je lahko prizadetih do 48 % govedi,starejših od 6 mesecev.

Diagnoza

Etiološka diagnoza se lahko postavlja na osnovi značilnih kliničnih znamenj in ugotovitev cist v ostružkih kože,sklere,mod in v vzorcih sluznice prebavil in na dihalih.Ciste se lahko ugotavljajo tudi v pljučih pri raztelešenih živalih.

Od seroloških preiskav uporabljajo test ELISA in imunofluorescenco.

Podrazred P i r o p l a s m e a

Rod B a b e s i a

Predstavniki iz rodu piroplazma,Babesia,povzročajo babe-

babeziozo ali piroplazmozo (Babesiosis,Piroplasmosis).Bolezen povzročajo endoglobularni,intraeritrocitarni,protozoji,ki skupaj s predstavniki iz rodu Theileria pripadajo tako imenovanim piroplazmeam ali piroplazmam.Babezije se naseljujejo v rdečih krvničkah,tejlerije pa naseljujejo razen krvniček tudi limfatično tkivo.Vsi ti povzročitelji potrebujejo za svoj razvoj vmesne gostitelje ali posredovalce,ki sodijo med klope,Ixodidae.

Predstavniki rodu Babesia ,sinonimo so Babesiella,Piroplasma,Nuttallia in Françaiella,so nepigmentirani enocelični zajedavci okrogle,hruškaste,ameboidne ali paličaste oblike.Razmnožujejo se z dvojno delitvijo,obarvajo pa se po Giemsi,pri čemer se protoplazma obarva svetlo modro,jedro pa rdeče.Njihova velikost je od o,3 do 6 mikrometrov.Pri rutinskem razvrščanju delimo babezije na tiste vrste,ki oblikujejo razvojne oblike,ki so manjše kot polmer eritrocita in na tiste,ki imajo večje telo kot je polmer eritrocita.

Vrste babezij so strogo specifične za vrste gostiteljev in za vrste vmesnih gostiteljev.

Babesia bigemina (Smith et Kilborne,1893)

Babesia bigemina sodi med tiste vrste,ki oblikujejo razvojne oblike v eritrocitih,ki so večji od polovice premera teh krvniček.Zajedavec povzroča tako imenovano "Teksaško obliko piroplazmoze". Bolezen je razširjena v Afriki,Avstraliji,Srednji in Južni Ameriki in v južnem delu Evrope.V Jugoslaviji je ta bolezen razširjena pri govedu v Makedoniji.

B.bigemino prenašajo naslednje vrste klopov:Boophilus annulatus,B.decoloratus,B.microplus,Rhipicephalus bursa,Rh.

evertsi, Rh. appendiculatus, Haemaphysalis punctata in drugi. Predstavniki iz rodu Hyalomma so manj pomembni pri prenašanju bolezni.

Patogeneza in klinična podoba

Boleżen nastopa praviloma v akutni obliki. Mortaliteta je lahko zelo visoka, tudi do 5o %. Za inkubacijo je potrebno 8 do 15 dni. Telesna temperatura je zelo visoka, nastopi zaznavna slabokrvnost zaradi razpadanja rdečih krvniček, pridruži se zlatenica s hemoglobinurijo. V kroničnem toku je zaznavna hemoglobinurija, izrazite so tudi prebavne motnje in napredujoča slabokrvnost.

Ugotovljeno je, da se B. bigemina lahko prenaša tudi na nekatere divje živali in na lovno divjad.

Diagnoza

Etiološko diagnozo postavimo z ugotovitvijo zajedavcev v eritrocitih na obarvanem krvnem brisu govedi. Epizootiološka in klinična diagnosza potrjujeta bolezen.

Babesia bovis (Babes, 1888), sin. B. berbera

Babesia bovis sodi med "male" hemosporidije iz rodu Babesia. Vrsta je razširjena pri govedu povsod v Jugoslaviji, izjema je samo naša republika. V eritrocitih so zajedavci okrogle ali ovalne oblike, merijo 1,3 do 2,4 mikrometre. Praviloma se oblikujejo v sredini eritrocitov. Zajedavca prenašajo Boophilus annulatus, B. microplus, B. calcaeratus, Rhipicephalus bursa ter Ixodes ricinus in I. persulcatus.

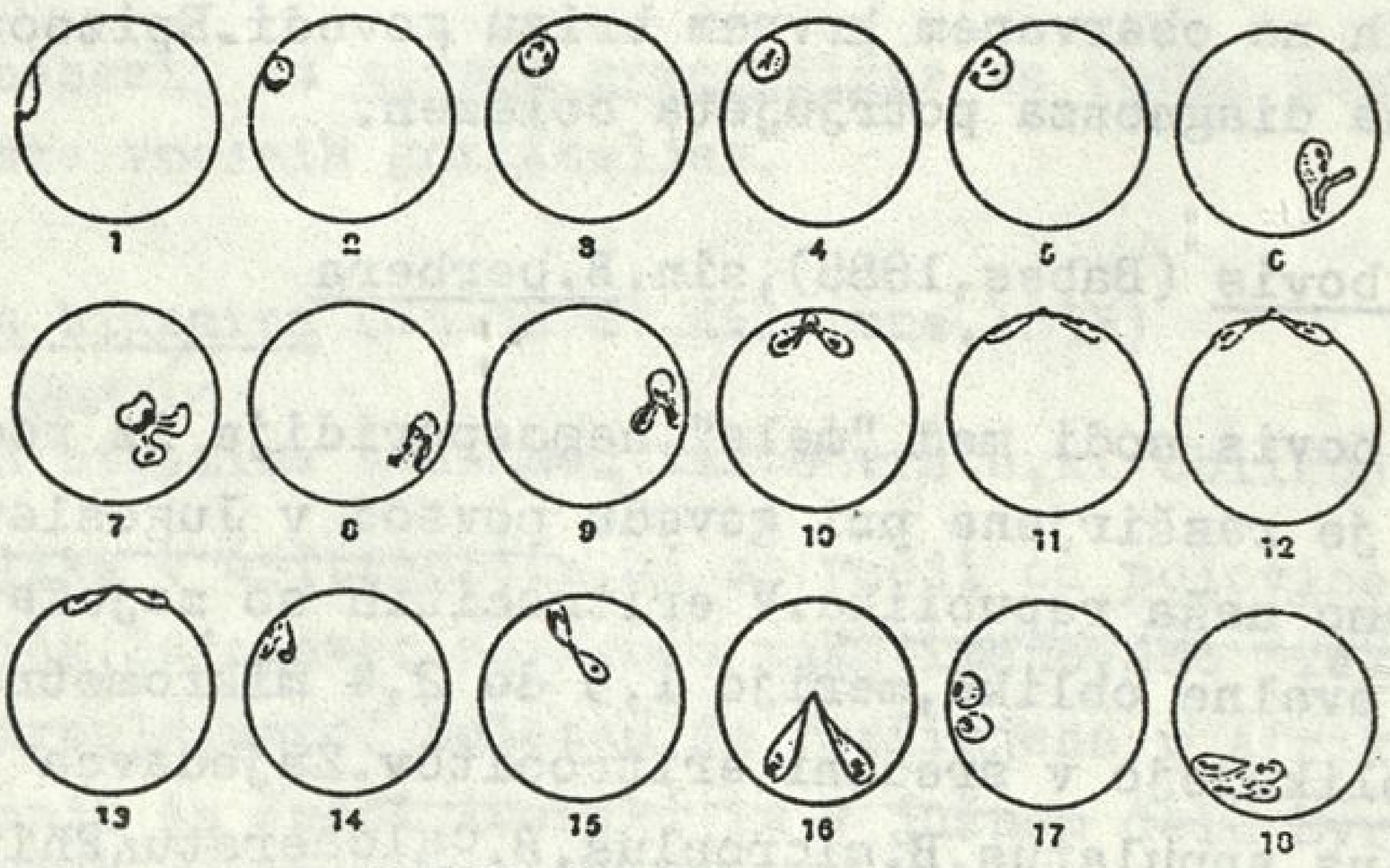
Poznano je, da se Babesia bovis v klopih spreminja, dozorijo tako imenovane vermikule, ki predstavljajo sporozoite. U-

gotovljeno je,da klopi inokulirajo sporozoite v kri novega gostitelja šele 48 do 72 ur po začetku sesanja krvi.Pravočasno odstranjevanje klopov (mehanično in z akaricidnimi pripravki) je zato zelo koristno pri preveniranju bolezni.

Klinična znamenja so zelo podobna tistim,ki so opisana pri B.bigemina.

Babesia divergens (McFaydean et Stokman,1911)

Babesia divergens je edina hemosporidna vrsta,ki povzroča piroplazmozo ali babeziozo pri govedu v Sloveniji.Razširjena je pri pašnih govedih,zlasti še pri prvopašnih in mladih,v Gornji Savinjski dolini,na Menini in na Veliki planini,v Bohinjskem kotu in tudi drugod.Bolezen poznajo



Slika 66:Babesia divergens,razne oblike v krvničkah

tudi drugod v Jugoslaviji,vendar je manj razširjena.Ugo-

tavljajo jo tudi v Veliki Britaniji,Franciji,v zapadnem delu Nizozemske,v sosedni Avstriji in v Nemčiji.Na nekaterih območjih NDR je sezonsko invadirano do 4o % staleža govedi.Zajedavec je patogen,povzroča smrtnost od 1o do 3o %.V Avstriji poročajo,da so zajedavca našli tudi pri divjih prežvekovalcih.

B.divergens je v morfološkem pogledu zelo podobna B. bovis.V eritrocitih so zajedavci okrogle oblike,pogosto v stadiju delitve,posamezni osebki merijo 1,o do o,6 mikrometrov.

Razvoj zajedavca

Zajedavca prenašajo klopi Ixodes ricinus in Dermacentor reticulatus,redko tudi I.triangulicep in Haemaphysalis concina.

Ugotovljeno je,da se B.divergens v samicah klopov lahko prenaša tudi transovarialno na nimfe,lahko pa se prenaša tudi z injekcijskimi iglami neposredno.Neposredno ga lahko prenašajo tudi posamezni razvojni stadiji klopov.

Znamenja bolezni

Bolezen se pojavlja sezonsko od maja do septembra.Živali imajo povišano telesno temperaturo,pojavi se inapetenca. Sledijo bolezenska znamenja kot so pareza vampa,driska,težko dihanje,anemija,zlatenica ali ikterus in druga znamenja.Pojavi se lahko tudi hemoglobinurija.Vrednosti hematokrita so nizke,število eritrocitov pa lahko pade na 1 do 3 milijone.Ob eritropeniji je zaznavno zvišano število limfocitov (limfocitoza do 8o % vseh levkocitov).Število srčnih utripov naraste do 12o.Prizadete živali ne vstanejo in poginejo.

Diagnoza

Klinična znamenja bolezni s sezonskim pojavljanjem in na enzootskem območju potrjujemo še z ugotavljanjem zajedavca v eritrocitih iz krvnega brisa,odvzetega iz perifernih ven na ušesu prizadete živali.Bris obarvamo po Giemsi.

Pri razteleseni živalih ugotavljamo splenomegalijo,zajedavca pa lahko ugotavljamo v krvničkah samo še nekaj ur po poginu živali.

Diagnoza bo zanesljiva,če odvzamemo krvni bris živalim,ko so febrilne.Največje število eritrocitov,prizadetimi z zajedavci,je v prvi kapljі krvi iz ušesnih ven.

Diferencialno diagnostično moramo pri govedu pomisliti na vezikalno hematurijo,Haematuria vesicalis,ki je tudi pri nas razširjena.Pri tej bolezni pa ne pride do hemolize,v sedimentu urina so krvničke.

Zdravljenje

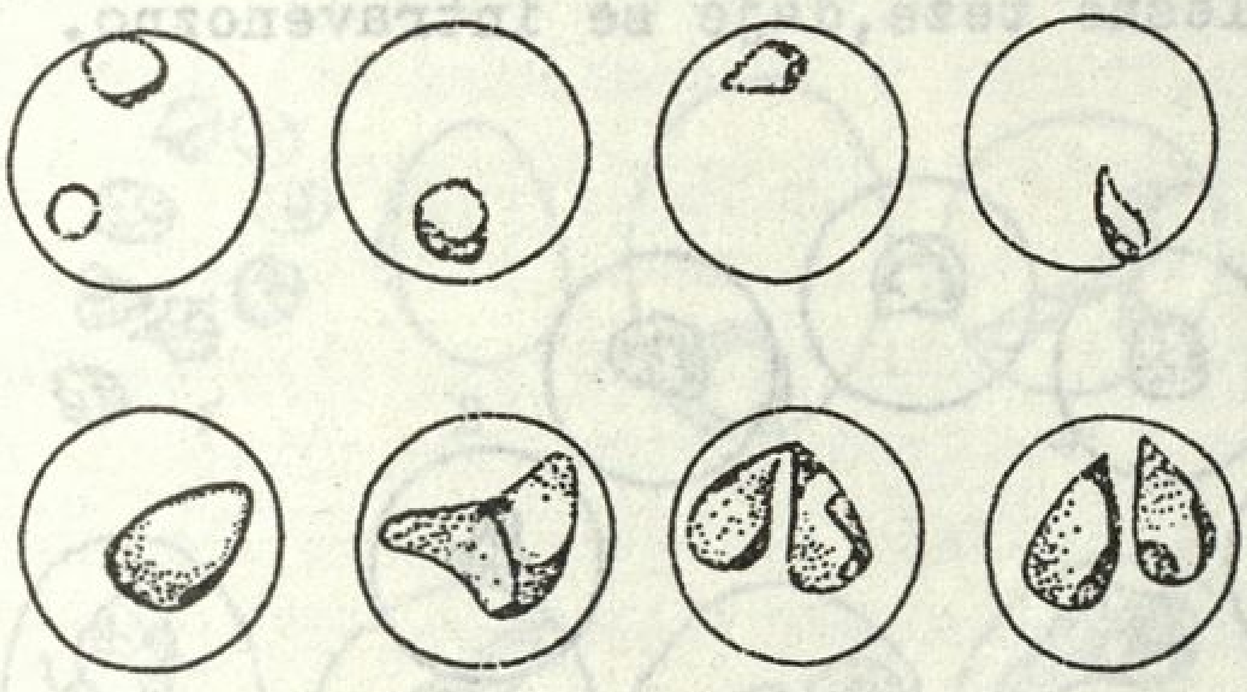
Za zdravljenje piroplazmoze govedi se uporabljajo naslednji pripravki:pirovet (acaprin),ki se pripravi kot 5 % vodna raztopina.Pripravek dajemo v količini 2,o ml na loo kg telesne teže živali;di-acrid (trypaflavin) se daje kot 2 do 5 % vodna raztopina v količini 1 g na odraslo goved.Prvi pripravek apliciramo subkutano,drugega pa strogo intravenozno. Trypaflavin obarva tkivo.

V novejšem času se skoraj izključno uporablja pripravek barenil (diminazen-aceturat) v odmerku 4,5 mg/kg;daje se intramuskularno.Berenil se lahko kombinira z antibiotikom reverin v razmerju 1:2.diampron in imidocarb se lahko dajeta kot dodatek berenilu,prvega damo kot 5 do lo mg/kg,drugega pa kot 1 do 2 mg/kg.

Pentamidin se daje v odmerku 3 mg/kg intramuskularno;ta pripravek se daje tudi psom pri piroplazmozi.

Babesia ovis (Babes,1892)

Babesia ovis se naseljuje v eritrocitih ovac.Zajedavec meri v eritrocitih od 1,5 do 2,5 mikrometrov.Navadno ga najdemo ob robu eritrocitov.Zajedavca prenaša klop Rhipicephalus bursa.Zajedavec je manj patogen kot vrsta B.motasi.Pri obolelih živalih se javlja anemija,ugotavljamo limfocitozo in granulocitopenijo.



Slika 67:Babesia ovis,gornja vrstica
Babesia motasi,spodnja vrstica

Babesia motasi Wenyon

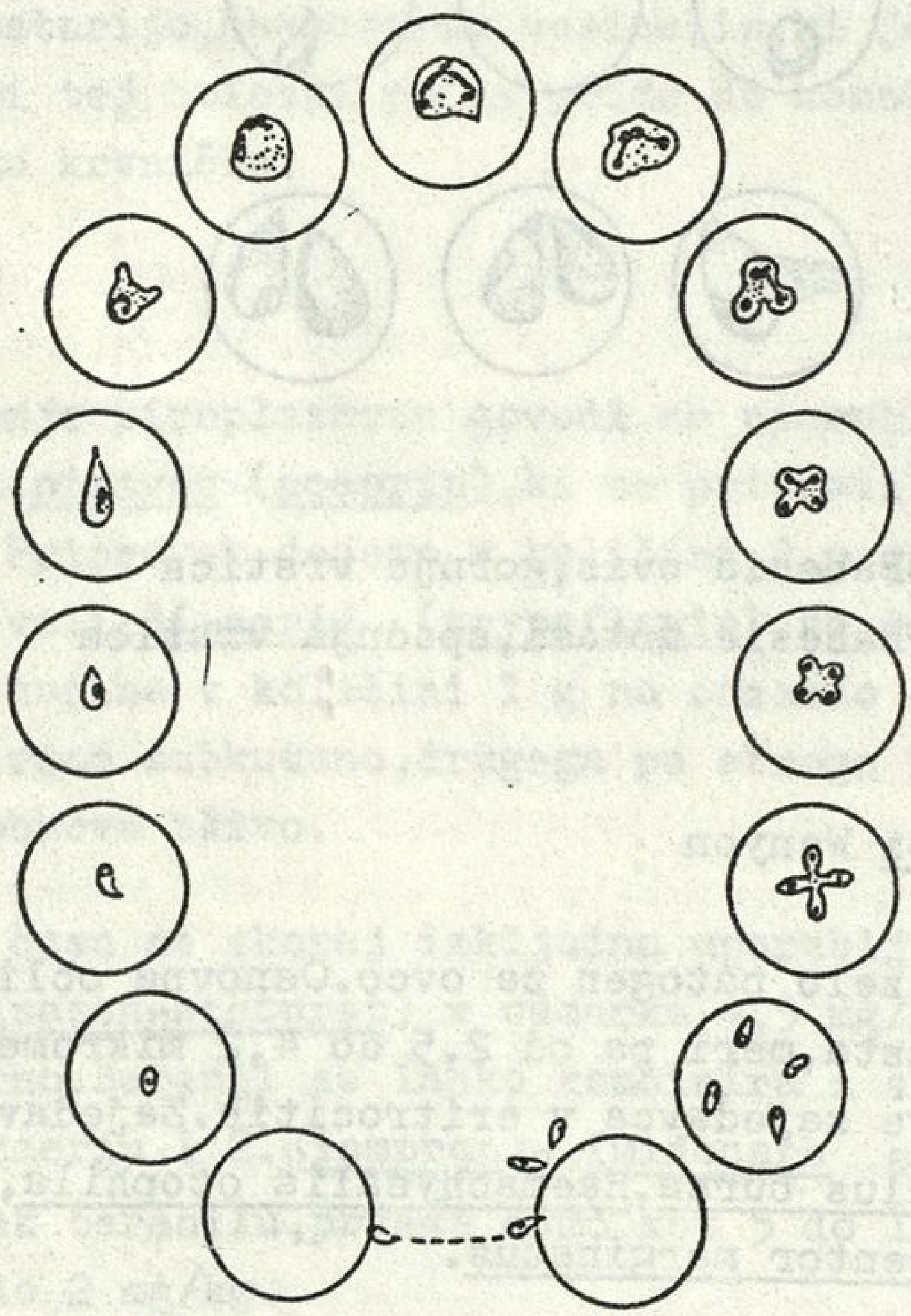
Zajedavec je zelo patogen za ovco.Osnovna oblika zajedavca je hruškasta,meri pa od 2,5 do 4,2 mikrometrov.Pogoste so delitve zajedavca v eritrocitih.Zajedavca prenašajo Rhipicephalus bursa,Haemaphysalis otophila,Ixodes ricinus in Dermacentor marginatus.

Babesia equi (Laveran,1901)

Zajedavec je razširjen pri konjih v Posavini in Podravi v sosedni republiki Hrvatski.Najbolj je pogost v obliki dveh parov,meri okrog 2 mikrometra.Govorimo,da je podoben malteškemu križu.Prenašajo ga klopi Dermacentor spp., Hyalomma spp. in Rhipicephalus spp.

Anemija,hemoglobinurija,zvišana telesna temperatura,pobitost so poglavitna klinična znamenja bolezni.Pogosti so tudi podkožni edemi na trebuhu in gastrointestinalne motnje.

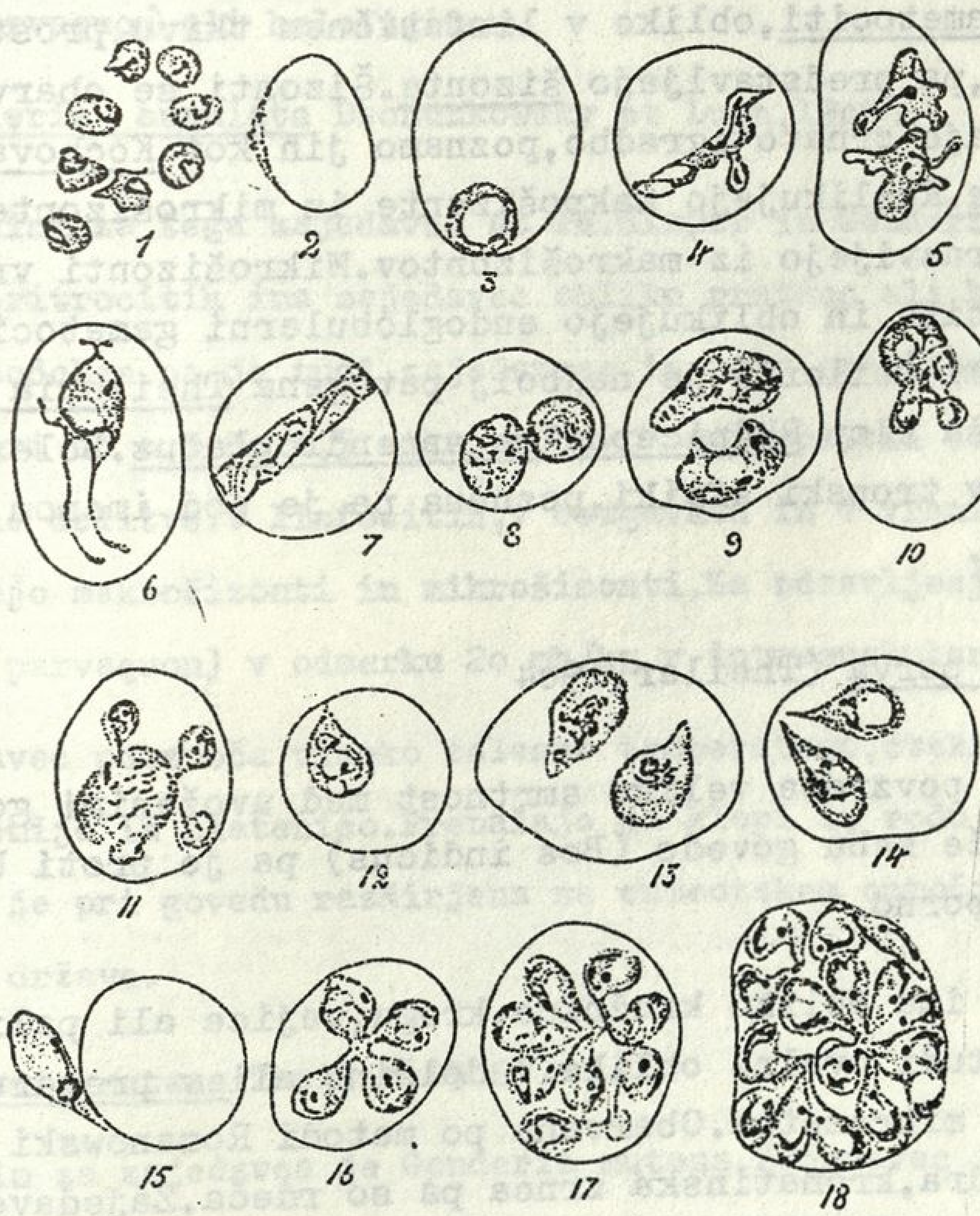
Za zdravljenje se uporablja acriflavin kot 2 % raztopina 10 ml na 100 kg telesne teže,daje se intravenozno.



Slika 68:Babesia equi,različne oblike zajedavca

Babesia canis

Zajedavec je pogost pri psih v Italiji.Omenjajo ga tudi drugod v Južni Evropi.V eritrocitih ima hruškasto obliko, na ožjem delu je zašiljen.Meri 4 do 5 mikrometrov,v sredini je pogosto oblikovana vakuola.Zajedavca prenašata klopa Dermacentor reticulatus in Rhipicephalus sanguineus.Omenjajo tudi klope iz rodu Hyalomma.Po inkubaciji lo do 21 dni postanejo psi otožni,pobitega obnašanja in zaznavna je anemija.Povečana je vranica,pojavlja se zlatenica.Iztrebki postanejo limonaste barve.Večji odstotek mladih psov in mladičev lahko pogine.



Slika 69:Babesia canis,različne oblike zajedavca

Rod T h e i l e r i a

Predstavniki iz rodu Theileria povzročajo pri prežvekovalcih hemosporidiozo,ki jo poznamo pod imenom tejlerioza (Theileriosis).Zajedavci naseljujejo rdeče krvniče in limfatično tkivo.To pa pomeni,da jih najdemo tudi v limfocitih in histiocitih.Bolezen je pri nas razširjena na omejenem območju na jugu naše države.

Zajedavci imajo okroglo ali jajčasto obliko,obliko vejice ali paličke.Praviloma so manjši od babezij in v enem eritrocitu jih najdemo več.Zajedavci ne proizvajajo pigmenta,prenašajo jih klopi,Ixodidae.Endoglobularni stadij predstavljajo gametociti,oblike v limfatičnem tkivu,proste ali v krvničkah,pa predstavljajo šizonte.Šizonti se obarvajo modro in imajo zrnato zgradbo,poznamo jih kot Kochova plazmatska zrnca.Razlikujejo makrošizonte in mikrošizonte. Slednji se razvijejo iz makrošizontov.Mikrošizonti vniknejo v eritrocite in oblikujejo endoglobularni gametocit.Med vsemi vrstami teilerij je najbolj pategena Theileria parva, ki jo prenaša klop Rhipicephalus appendiculatus.Bolezen je razširjena v tropski Afriki,poznana pa je pod imenom East Coast Fever.

Theileria parva (Theiler,1904

Zajedavec povzroča veliko smrtnost med uvoženimi govedi v Afriki,domače zebu govedo (Bos indicus) pa je proti bolezni dokaj odporno.

Zajedavec ima obliko krožnice,kroga,vejice ali paličke. Poznane so tudi ovalne oblike.V dolžino ali v premeru meri od 1,5 do 2 mikrometra.Obarvana po metodi Romanowski je citoplazma modra,kromatinska zrnca pa so rdeča.Zajedavec se

v glavnem razmnožuje v limfocitih in v endotelnih celicah, posebno pa še v bezgavkah in v vranici.Tu ga vidimo v obliki Kochovih plazmatskih zrnc,ki merijo do 8 mikrometrov v premeru.Zajedavca prenašajo klopi Rhipicephalus appendiculatus.

Letaliteta lahko doseže 9o do loo % pri uvoženih govedih. Poglavitna znamenja so otečene bezgavke,levkopenija in izčrpanost.Prebavne motnje se začenjajo z drisko,iztrebki so obloženi s sluzjo,vidi se primes fibrina in tudi krvi.Telesna temperatura je v začetku zelo visoka.

Za zdravljenje služi klortetraciklin (chlortetracyclin),clexon (parvaquon) ali halofuginon.

Theileria annulata Dschunkowsky et Lush,19o4

Sinonimi za tega zajedavca so Th.dispar in Gonderia annulata.V eritrocitih ima zajedavec obliko prstana ali krožnice, vejice,podoben pa je tudi zajedavcem iz rodu anaplazma.Zajedavec meri od o,5 do 1,5 mikrometrov.V eritrocitih so pogoste dvojne delitve.V limfocitih,v bezgavkah in v vranici se oblikujejo makrošizonti in mikrošizonti.Za zdravljenje služi clexon (parvaquon) v odmerku 2o mh/kg v intramuskularni obliki.

Zajedavec povzroča visoko telesno temperaturo,oteklost bezgavk,anemijo in zlatenico.Prenašajo ga klopi iz rodu Hyalomma. Bolezen je pri govedu razširjena na enzootskem območju na jugu naše države.

Theileria mutans Theiler,19o6

Sinonim za zajedavca je Gonderia mutans.Zajedavec ima v rdečih krvničkah okroglo,pretanasto ali ovalno obliko.V premeru meri 1 do 2 mikrometra.Šizonti iz limfatičnega tkiva meri-

jo do 8 mikrometrov.Zajedavca prenašajo klopi iz rodu Rhipicephalus in Haemaphysalis.Pri nas ga prenašajo klopi iz rodu Hyalomma.

Theileria hirci Dschunkowski et Urodschevich,1924

Th.hirci je zelo patogena vrsta.Živi pri ovci in kozi. Razširjena je v Grčiji,Turčiji,Sovjetski zvezi in drugod.

Theileria ovis Rodhain,1916

Zajedavec ni zelo patogen.Prenašajo ga klopi iz rodu Rhipicephalus.

Zdravljenje teilerioze

Endoglobularne stadije zajedavca deloma uničujeta pripravka pirovet in Di-acrid.Šizontov v limfatičnem tkivu zaenkrat ni uspelo uničiti s kemoterapevtiki,zato zdravljenje teilerioze ni učinkovito.Bolezen zatiramo s sitematičnim uničevanjem klopov,s kopanjem ali s škropljenjem pašnih čred.

Plasmodidae

Rod P l a s m o d i u m

V družini Plasmodidae so za veterinarski medicino pomembni rodovi Plasmodium Marchiafeva et Celli,1885,Haemoproteus Krause,1819 in Leucocytozoon Daniliewski,189o.

Predstavniki rodu Plasmodium povzročajo malarijo pri človeku in drugih sesalcih ter pri pticah.Bolezen predstavlja velik medicinski in socialni problem v nekaterih območjih sveta.Pred drugo svetovno vojno je bila bolezen razširjena tudi v Jugoslaviji.V veterinarski medicini so vrste iz rodu Plasmodium pomembne samo za nekatere vrste ptic.

Pri plazmodiju je šizogonija vezana za rdeče krvničke in za endotelialne celice nekaterih notranjih organov.Gametogonija pa je vezana za krvosesne žuželke,ki pri prenašanju zajedavcev na človeka sodijo med komarje iz rodu Anopheles. Pri pticah so to komarji iz rodu Culex in Aëdes.

Pri človeku živijo naslednje vrste plazmodijev:

1.Plasmodium falciparum Welch,1897
2.Plasmodium malariae (Laveran,1881) Grassi et Felletti, 189o
3.Plasmodium ovale Stephens,1922
4.Plasmodium vivax (Grassi et Felletti,189o) Labbé,1899

Plasmodium ovala je afriška vrsta.

Pri pticah omenjamo naslednje vrste plazmodijev:

1.Plasmodium praecox (P.relictum) Grassi et Felletti, 1891 je ugotovljena tudi pri nas v Jugoslaviji.Zajedavec je ugotovljen pri vodni perjadi in pri pticah iz reda Colubriformes.

Razvoj zajedavca

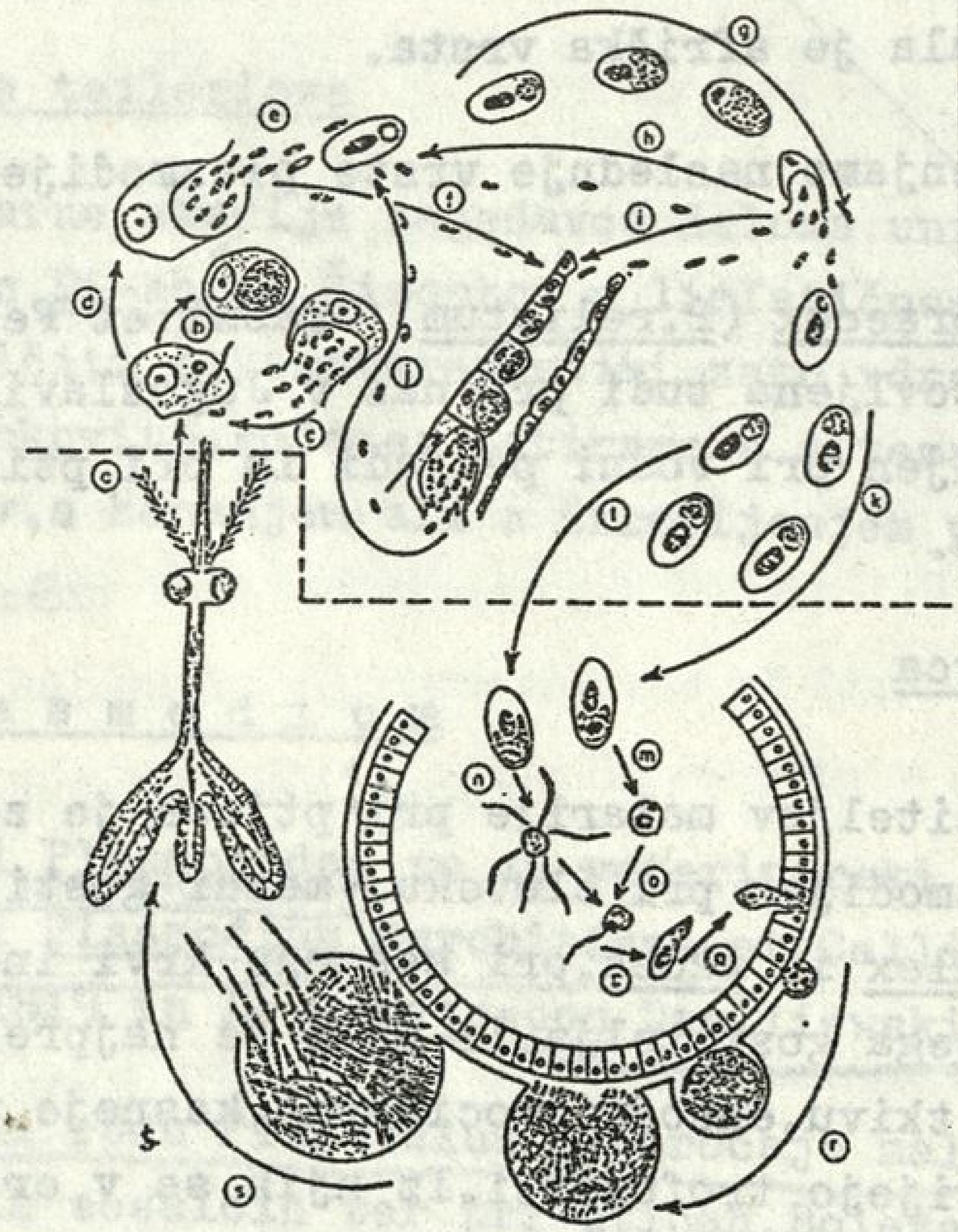
Razvoj povzročiteljev malarije pri pticah je zelo podoben razvoju plazmodijev pri človeku.Vmesni gostitelji,komarji iz rodu Culex in Aëdes,pri sesanju krvi inokulirajo sporozoite v novega gostitelja.Iz njih se najprej v retikuloendotelialnem tkivu,eksoeritrocitarno,kasneje pa tudi v eritrocitih razvijejo trofozoiti.Iz njih se v eritrocitih razvijejo šizonti,ki razpadejo v številne merozoite.Po več zaporednih generacijah šizogonije se oblikujejo gametociti.Za nadaljevanje razvoja zajedavcev so potrebni komarji. V njih steče gametogonija in kopulacija spolnih celic,oblikujejo se zigote ali ookinete,ki se razdelijo na veliko število malih sporozoitov.Za dozorevanje sporozoitov potre-

buje zajedavec v vmesnem gostitelju lo do 2o dni.

Dokazano je,da lahko komarji do konca svojega življenja invadirajo s sporozoiti nove gostitelje.

Patogeneza

V prilagojenih vrstah gostiteljev malarija ne povzroča pri pticah posebnih kliničnih znamenj bolezni.Pri slabo prilagojenih vrstah pa se pojavi hujšanje,slabokrvnost,povečana je vranica,jetra so otečena,posamezni gostitelji lahko poginejo.



Slika 7o:Plasmodium gallinaceum,razvojni krog

Diagnoza

Zajedavca lahko ugotavljamo v eritrocitih,obarvanih po

Giemsi.Za razlikovanje vrst povzročiteljev je pomembno, da gametociti potiskajo jedro eritrocitov ob rob.

2.Plasmodium gallinaceum Brumpt,1935
3.Plasmodium cathemerium Hartman,1927
4.Plasmodium circumflexum in še nekatere druge vrste plazmodijev so opisane pri pticah.

Zdravljenje

Plasmodium gallinaceum se lahko uspešno uničuje s pripravkom chloroquin v odmerku 5 mg/kg telesne teže.Daje se lahko tudi pripravek paludrin v odmerku 7,5 mg/kg in pirimetamin v odmerku o,3 mg/kg

Rod H a e m o p r o t e u s Krause,1819

Predstavniki iz rodu Haemoproteus se naseljujejo v eritrocitih in v endotelnih celicah številnih ptičjih vrst. Zajedavca prenašajo hemofagni dvokrilci iz družine Hippoboscidae. Zajedavec je ugotovljen tudi pri nas,pri golobih,gre za vrsto Haemoproteus columbae Celli et Sanfelice, 1891.

Haemoproteus columbae Celli et Sanfelice,1891

Haemoproteus columbae oblikuje značilne rogljičaste celice,ki se v eritrocitih prislonijo ob jedro in ga deloma objamejo.Šizonti se oblikujejo v endotelijskih celicah,najdemo jih v pljučnih lasnicah ali kapilarah.

Zajedavec napada domačega goloba in njemu sorodne vrste. Ugotovljen je tudi pri grlicah.Prenaša ga pupiparna vrsta krvosesnega dvokrilca Ornithomia avicularia.Malarije,ki jo povzroča H.columbae,ne prištevamo k težkim invazijskim oblikam.Pogini so redki.

Med povzročitelji malarije pri pticah,ki spadajo v rod Haemoproteus,omenjamo še vrste Haemoproteus meleagridis Levine,1961,Hae.nettionis (Johnston et Cleland,1909) Coatney, 1936,Hae.sacharovi Novy et McNeal,1940 in druge.

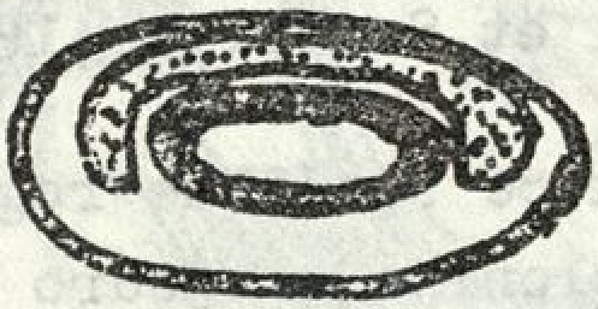
Rod L e u c o c y t o z o o n Daniliewski,1890

Povzročitelji iz rodu Leucocytozoon se v obliki šizontov naseljujejo v endotelijskih celicah in v parenhimu jeter,srca,ledvic in drugih organov.Kot gametociti pa se naseljujejo v rdečih krvničkah,v katerih je zajedavec iztegnjen,oblikuje po dve šilasti konici na vsaki strani.Zajedavci živijo pri vodni perjadi,pri puranu in pri kokoših. Sporogonija je vezana za vmesne gostitelje,ki so krvosesne mušice iz družine Simuliidae.

ni v SLO

Leucocytozoon smithi Laveran et Lucet,1905

Zajedavec oblikuje velike šizonte v endotelnih in paranhimskih celicah jeter,ledvic,vranice,srca in drugih organov. Ne proizvaja pigmenta.Dokaj je patogen za purane.Ugotovljen

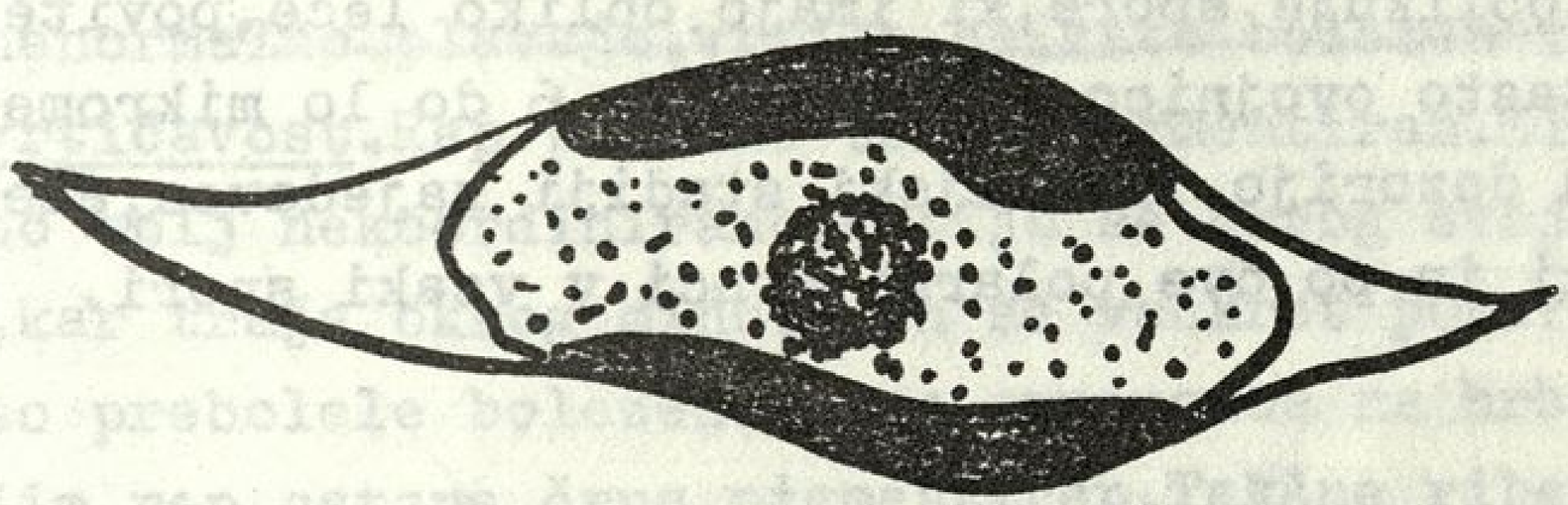


Slika 71:Haemoproteus columbae,gametocit ob jedru eritrocita

je tudi pri nas v Jugoslaviji.Zreli gametociti so dokaj veliki,v dolžino merijo do 22 mikrometrov.Zato napadene eritrocite razpotegnjejo v dolžino in oblikujejo na obeh koncih

šilasta kraka.

Zajedavec je zelo patogen za mlade purane.Okrog 9o % obolelih ptic lahko pogine.Pri obolelih puranih se bolezen vidi kot anoreksija,slabost in pobitost,živali težko hodijo in se spotikajo,po 2 do 3 dnevih poginejo.V kronični obliki je zaznaven še bronhitis.



Slika 72:Leucocytozzon,gametocit v eritrocitu

Med povzročitelji omenjamo še vrste Leucocytozoon simondi Mathis et Leger,živi pri racah in goseh ter pri divjih plojkokljunih,in L.caullervi Mathis et Leger,1905.

Zajedavec L. smithi je pri nas zelo redek.

Družina M y x o b o l i d a e

Rod M y x o b o l u s

Predstavnik trosovcev iz družine Myxobolidae je Myxosoma cerebralis.Zajedavec povzroča miksosomiazo ali lento-

↓ vrtoglavost

sporiazo (Lentosporiasis) pri postrveh in tudi pri nekakaterih drugih vrstah rib.

Zajedavec se naseljuje v hrustančastem tkivu mladih postrvi,povzroča spremembe v skeletu in nastanek pritiska v statičnem organu in na delu centralnega živčevja. Zaradi tega se obolele postrvi v vodi preobračajo,plavajo celo na hrbtu.Nastanejo tudi spremembe na koži v obliki omejene pigmentacije.Pri prebolevnikih je pogosta deformacija skeleta.

Zajedavec oblikuje spore,ki imajo obliko leče,povite pa so s sluzasto ovojnico.Spore merijo 6 do 10 mikrometrov.V sporah dozorijo invazijski stadiji zajedavca,ameboidni osebki in po dve polarni zrnci v vsaki spori.

Razvoj

Postrvi se invadirajo s sporami.V prebavilih se iz spor sproščajo trofozoiti,ki vniknejo skozi črevesno steno in pridejo hematogeno in z limfatičnim obtokom do hrustančastega tkiva na glavi,v hrbtenici in na repu.V hrustancu trofozoiti narastejo v pansporoblaste in sporoblaste,ti pa poškodujejo hrustančasto tkivo in povzročajo žarišča kolikvacijske nekroze.Te spremembe so povezane z regulacijo pigmenta,rep postane črn,s spremembami v hrbtenici in z deformacijami škrg,glave in hrbtenice.Iz žarišč se sproščajo spore bodisi pri živih,bodisi pri poginulih ribah.

Epizootiologija bolezni

Invazijsko stopnjo dosežejo spore šele po 4.mesecu,ko se znajdejo na dnu ribnika ali vodnih zajetij.Spore so zelo odporne,ostanejo žive po več let.Zajedavec pride v ribnik z nakupljenimi postrvmi,z zarodom,lahko pa ga

prinesejo tudi vodni tokovi.Za širjenje lahko služijo tudi komercialne ikre.Za invazijo je dovzetnih okrog 17 salmonoidnih vrst rib,vendar zajedavca lahko prenašajo tudi druge vrste rib.Poznano je,da potočna postrv ni dovzetna za klinično obliko bolezni,vendar zajedavca lahko prenaša.Bolezen je najbolj razširjena pri ameriški postrvi.

Znamenja bolezni

Po inkubaciji,ki traja 4o do 6o dni,mladice odbijajo hrano,nenormalno plavajo,vrtijo se,zato bolezen imenujemo tudi vrtičavost.Rep postane temno pigmentiran.Mladice plavajo vedno bolj nekoordinirano,vrtijo se okrog svoje podolžne osi,kar traja okrog minute in se večkrat ponavlja.Živali, ki so prebolele bolezen,imajo spremembe na hrbtenici,pogosto jim rep ostane črno pigmentiran.Takšne ribe tudi slabo napredujejo.

Diagnoza

Bolezen potrjujemo z ugotovitvijo spor v hrustancu glave pri mrtvicah.Spore lahko najdemo tudi v hrbtenici in na škrgah.

Profilaksa

Bolezen se pri nas zatira na osnovi zakonskih določil.Ker niso poznani zanesljivi kemoterapevtiki za uničevanje zajedavcev,vso skrb za preprečevanje bolezni posvečamo obratoslovju v ribogojnicah.Dno v ribnikih razkužujemo po praznenju s kalcijevim oksidom (1 kg na m^2).Uporabljamo tudi kalcijev cianid,kalijev lug in druge pripravke.Razumljivo je,da moramo ribnike pred razkuževanjem dobro mehanično očistiti.

Najboljše je,če ribogojnice dobivajo vodo,v kateri ni rib, da so ribniki ob večjih izvirih.Ikre in mladice kupujemo samo v zdravih ribogojnicah.

N o s e m a a p i s

Mikrosporidij Nosema apis je razširjen povzročitelj nosemavosti (Nosemosis) pri odraslih čebelah.Bolezen je pogosta tudi pri nas v Sloveniji.Bolezen je kontagiozna,pojavlja se sezonsko.

Zajedavec oblikuje ovalne spore,ki so velike 3 x 6 mikrometrov.Ko čebele dobijo spore v prebavila,se iz njih izlušči ameboidni osebek,ki vnikne v črevesni epitel srednjega dela črevesa.V epitelu se naglo razmnožuje,najprej na nespolni način,nato pa še z gametogonijo.Po 5 dneh se že oblikujejo spore.Epitelne celice črevesja propadejo, spore se sproščajo in z iztrebki pridejo v okolje.Spore so dokaj odporne,ostanejo žive tudi po več mesecev.Žive so tudi v medu in satju.

Epizootiologija

Vir invazije so čebele iz okuženih panjev,njihovi iztrebki,satje in med.Invadirane so predvsem starejše čebele,tiste,ki so prezimile.Z iztrebki onesnažijo neposredno okolje čebeljnjaka,zdrave čebele pa se invadirajo tako,da s hrano in lizanjem dobijo spore.Bolezen je sezonska,pojavlja se spomladi.Delno je odvisna tudi od naglih sprememb v temperaturi,od slabih prehranskih razmer za čebele,od dolge vlažne zime in od drugih dejavnikov.

Bolezenska znamenja

Bolezenska znamenja niso značilna samo za nosemavost.

22.04.05 (3)

Žuželke so manj živahne,imajo povečan zadek zaradi nakopičevanja hrane,večje število čebel ne izleta,iztrebki so rumenorjavi.Pred panji je večje število mrtvic.Med znamenji bolezni je potrebno omeniti,da je v panjih veliko temnejših pikčastih madežev od spremenjenih iztrebkov obolelih žuželk.

Diagnoza

Bolezen je potrebno potrditi z ugotovitvijo spor Nosema apis.Potrebno je pregledati zadke vsaj 30 čebel mrtvic.Ta material prenesemo v tarilnico in ga zdrobimo,dolijemo 1 ml vode in drobir pomešamo.Iz skupnega vzorca odvzamemo manjšo količino materiala in ga prenesemo na predmetnico. Pod mikroskopom lahko nato ugotovimo številne,morfološko značilne spore,ki dobro lomijo svetlobo.

Zdravljenje

Z zdravljenjem moramo zajeti vse invadirane čebelje panje.Za zdravljenje se uporablja fumagilin DCH.Za panj zadostuje 2 g zdravila,ki ga dodamo v 2,5 litra sladkorne raztopine.Takšno raztopino je potrebno razdeliti na 5 obrokov,posamezni obrok pa dajemo obolelim čebelam vsaki tretji ali četrti dan.

Zelo okužene panje je najbolje uničiti.

Profilaksa

Mrtvice okrog panjev so vir invazije,zato jih je potrebno dnevno zbirati in uničevati s sežiganjem.Staro satje je potrebno pretopiti,sveže satje pa se lahko razkužuje z 80 % ocetno kislino,2 ml na 1 dm^2 površine.V jesenskem obdobju dodamo čebelam kvalitetno dodatno hrano, če je to potrebno.

Razred C i l i a t a Perty,1852

M i g e t a l k a r j i

Rod Balantidium Clapèrede et Lachmann,1858

Za predstavnike rodu Balantidium je značilno,da imajo zajedavci ovalno ali eliptično obliko telesa.Oblikovana sta makro in mikronukleus.Migetalke so posute v longitudinalnih vrstah po vsem telesu.Oblikovana so primitivna usteca ali peristom na zoženem delu telesa.Oblikovan je tudi citofarinks.

Iz literature lahko povzamemo,da so povzročitelja poimenovali z vrstami gostiteljev.Danes smo mnenja,da gre za eno samo vrsto,za vrsto Balantidium coli.

Balantidium coli (Malmsten,1857) Stein,1862

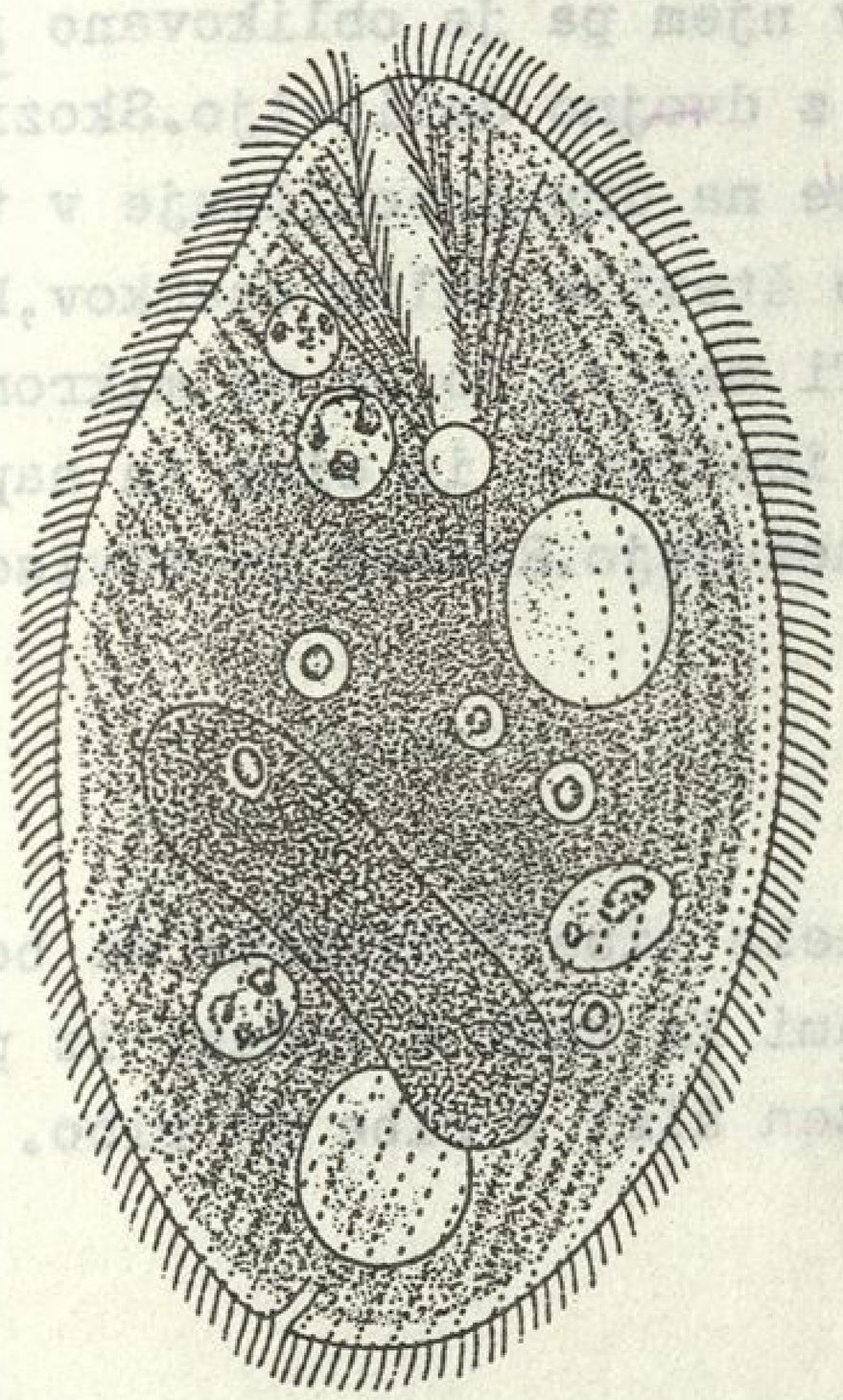
Vegetativna oblika tega migetalkarja meri 5o do 6o mikrometrov v dolžino,opisani so celo primeri osebkov do 15o mikrometrov.Telo je pokrito z longitudinalnimi vrstami migetalk,peristom leži subterminalno,makronukleus ima obliko ledvice.Kontraktivna vakuola je v razširjenem delo telesa.V citoplazmi je več prehranskih vakuol.Ta oblika zajedavca se hitro premika v tekočini in v vsebini debelega črevesa.Ugotovimo jo lahko neposredno po raztelesbi v svežih kadavrih,ko jim še se ni spremenila temperatura.

Cista ima okroglo ali komaj zaznavno ovalno obliko.V premeru meri do 4o mikrometrov.V cistah se dobro vidi makronukelus.

Zajedavec se razmnožuje z dvojno delitvijo,vendar je opisana tudi konjugacija.Prenaša se s cistami,ki so invazijska oblika.Ciste so dokaj odporne.

22.01.05

Balantidium coli povzroča spremembe tudi na črevesju človeka,zato sodi bolezen,ki jo povzroča,med zoonoze.Pri človeku lahko zajedavec povzroča spremembe,ki so podobne tistim,ki jih opisujejo pri amebiazi s Entamoeba histolytica.



Slika 73:Balantidium coli,vegetativna oblika

Ichthyophthirius multifiliis

spremembe na koži toplovodnih rib

Zajedavec povzroča ihtioftiriozo (Ichthyophthiriosis) pri sladkovodnih ribah,bolezen pa je opisana tudi pri nekaterih akvarijskih ribah.Povzročitelj je migetalkar,ki se naseljuje pod epitelom kože,na plavutih,repu,na rožnicah in škrgah,kjer povzroča spremembe,zaradi katerih ribe pogin-

jajo.Bolezen je razširjena pri krapovskih ribah in tudi pri nas povzroča izgube.

Migetalkar Ichthyopthirius multifilis ima obliko krogle ali jajca.V dolžino meri od o,2 do 1 mm,zato se lahko vidi že s prostim očesom.Daje videz belega zrnca.Zajedavec je pokrit z migetalkami,v njem pa je oblikovano jedro v obliki podkove.Razmnožuje se z dvojno delitvijo.Skozi epitel se sprošča v vodo,tu pa se na dnu preoblikuje v trajne ciste. V cistah dozori veliko število malih osebkov,ki jih poznamo pod imenom tomiti.Ti merijo 3o do 6o mikrometrov.S pomočjo migetalk ti osebki izplavajo iz cist in napadejo epitel rib,kjer se tudi razmnožujejo.Razvoj je odvisen od temperature vode.

Epizootiologija

Vir invazije so obolele ribe.V ribnike se bolezen zanaša z nakupljenimi mladicami in tudi z ribami iz prostih voda. V ribnikih pa se bolezen širi z ribe na ribo.

Patogeneza

Pod epitelom zajedavci histro rastejo in se množijo.Prehranjujejo se s tkivnimi sokovi.Povzročajo odmiranje ali nekrozo epitela in vnetje globjih delov kože.Na koži se vidijo bela zrnca.Ko zajedavci izniknejo iz epitela,se na poškodovanih mestih razrastejo bakterije in plesni.Pri močnejših invazijah izločajo obolele ribe večjo količino sluzi.Sluz na škrgah ovira dihanje.

Zdravljenje

Uspešno je samo tisto zdravljenje,s katerim zajamemo ribe v začetku bolezni.Za zdravljenje uporabljamo raztopine

nekaterih barvil,kot so malahitno zelenilo in druga.Za zdravljenje pripravljamo sveže raztopine v razredčitvah 1:2oo do 1:4oo.Pri pripravi raztopine je potrebno vodo najprej segreti na 8o do 9o° C.Za zdravljenje se uporablja tudi raztopina formalina v razredčitvi 1:4.ooo.Med zdravili omenjajo tudi acryflavin,kininov hidroklorid in metilensko modrilo.

22.01.05 ①

H e l m i n t o l o g i j a

U v o d

Grško besedo helmins ali helminthos prevajamo v slovenščini kot črv.V širšem pomenu besede pa pojmujemo pod helminti zajedavske in nezajedavske črve,ki v zoološkem pogledu pripadajo debloma Platyhelminthes in Nemathelminthes. V novejšem času med helminte ne prištevamo kolobarnike ali Annelida.Platihelminti so praviloma dorzoventralno sploščeni osebki,nematelminti pa imajo valjsto obliko telesa. Poznane so tudi mejne oblike.Kasneje bomo spoznali tudi številne druge morfološke in biološke razlike.

Deblo P l a t y h e l m i n t h e s

Platihelminti so dorzoventralno sploščeni osebki brez razvite telesne votline.Največkrat so dvospolniki ali hermafroditi in so praviloma vsi zajedavci.Izjema so samo predstavniki iz razreda Turbellaria.Pri predstavnikih zajedavskih platihelmintov niso razvita obtočila in respiratorni sistem.Telo ni metamerično segmentirano,notranji organi so v telesnem parenhimu.Ekskretorni sistem je razvit.Zajedavci se razvijajo na posredni način,za razvoj so potrebni vmesni gostitelji.

Za naše potrebe bomo spoznali predstavnike naslednjih razredov:

razred T r e m a t o d a ,sesači ali metljaji
Predstavniki imajo razvita prebavila

razred C e s t o d a ,trakulje
Predstavniki nimajo prebavil,prehranjujejo se

22.01.95

skozi povrhnjico. Cestodaria oblikujejo prehodno skupino zajedavcev, podobni so sesačem. Ti zajedavci so pogosti pri ribah.

V nekaterih zooloških pregledih lahko zasledimo, da obe skupini zajedavcev zajemajo v razred Cestoidea, kar pomeni, da so v razredu zajeti tudi zajedavci iz skupine Cestodaria.

NEMATHELMINTHES

razred N e m a t o d a , vljasti črvi ali gliste

Predstavniki tega razreda imajo valjasto obliko telesa. Povrhnjica je največkrat gladka, svetlikajoča se. Pod njo je razvita hipoderma. Pri teh zajedavcih ni metamerne ali obročkaste zgradbe telesa, ki jo ugotavljamo pri kolobarnikih. Od drugih podobnih živali se razlikujejo nematodi tudi po tem, da imajo pod hipodermo razvit mišični sloj. V sredini telesa so razvita valjasta prebavila s požiralnikom in črevesjem z analno režo. Analna reža je položena na repu subterminalno. Med cevastimi prebavili in spolnimi organi je telesna tekočina, ki daje nematodom hidrostatično napetost. Spola sta ločena, spolni dimorfizem je razvit in izrazit.

razred A c a n t h o c e p h a l a, ježerilci

To so nematelminti z razvitim rilcem ali proboscisom, ki je posut s trni. Zajedavci nimajo prebavil. Spola sta ločena, spolni dimorfizem je zaznaven. Razmnožujejo se na posredni način.

Razred T r e m a t o d a , sesači ali metljaji

Še enkrat omenimo, da so sesači ali metljaji dorzoventralno sploščeni osebki, od trakulj pa se razlikujejo po tem, da telo ni razčlenjeno, je celovito. Zajedavci nimajo

oblikovane telesne votline.Prebavila,spolni organi in rumenjačne žleze pa so razvrščeni tako,da so neposredno v tako imenovanem telesnem parenhimu.Prabavila se praviloma ne končujejo z anusom.Osnova ekskrecijskega sistema so posebne celice,povezane z razvejanimi cevčicami,ki se ob koncu telesa odprejo navzven.Vsi sesači,razen družine Schistosomatidae, so hermafroditski osebki,šistosomide pa imajo ločena spola. Sesači iz reda Monogenea se razmnožujejo neposredno,Aspidogastrea in Digenea pa potrebujejo za razvoj vmesne gostitelje.Pri naši obravnavi bomo obravnavali predvsem sesače iz reda Digenea.

Red M o n o g e n e a

Sesači iz reda Monogenea ali monogeni sesači žive kot ektoparaziti na hladnokrvnih vodnih vretenčarjih.Najdemo jih pri številnih vrstah sladkovodnih rib na koži,plavutih,škrgah in repu.Nekatere vrste pažive tudi pri dvoživkah in pri plazilcih.V zadnjem času je opisanoh več vrst pri morskih ribah.

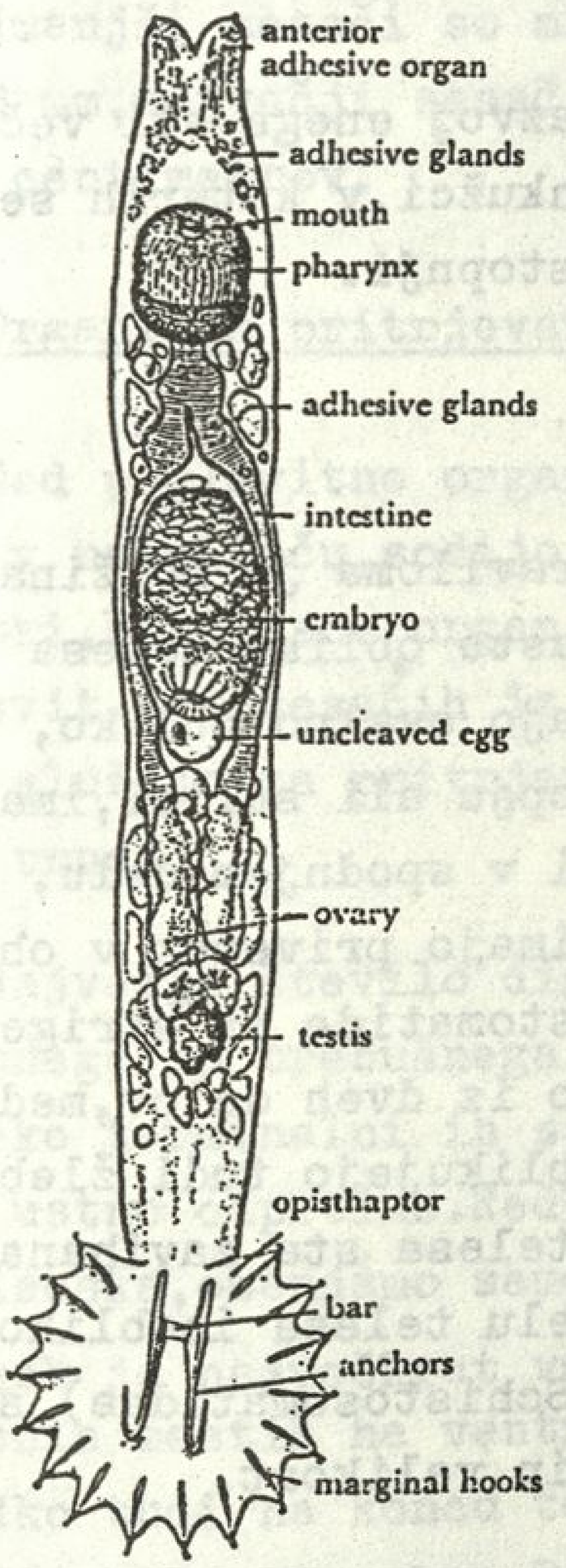
Podrobna morfologija monogenih sesačev in zoološka razvrstitev je prikazana v monografijah,od katerih omenjamo Byhovskajo-Pavlovskajo in sodel. (1963).V Jugoslaviji še doslej ti zajedavci niso podrobneje raziskani.Opisani so samo predstavniki rodov Dactylogyrus,Gyrodactylus,Diplozoon in drugi.

Red A s p i d o g a s t r e a

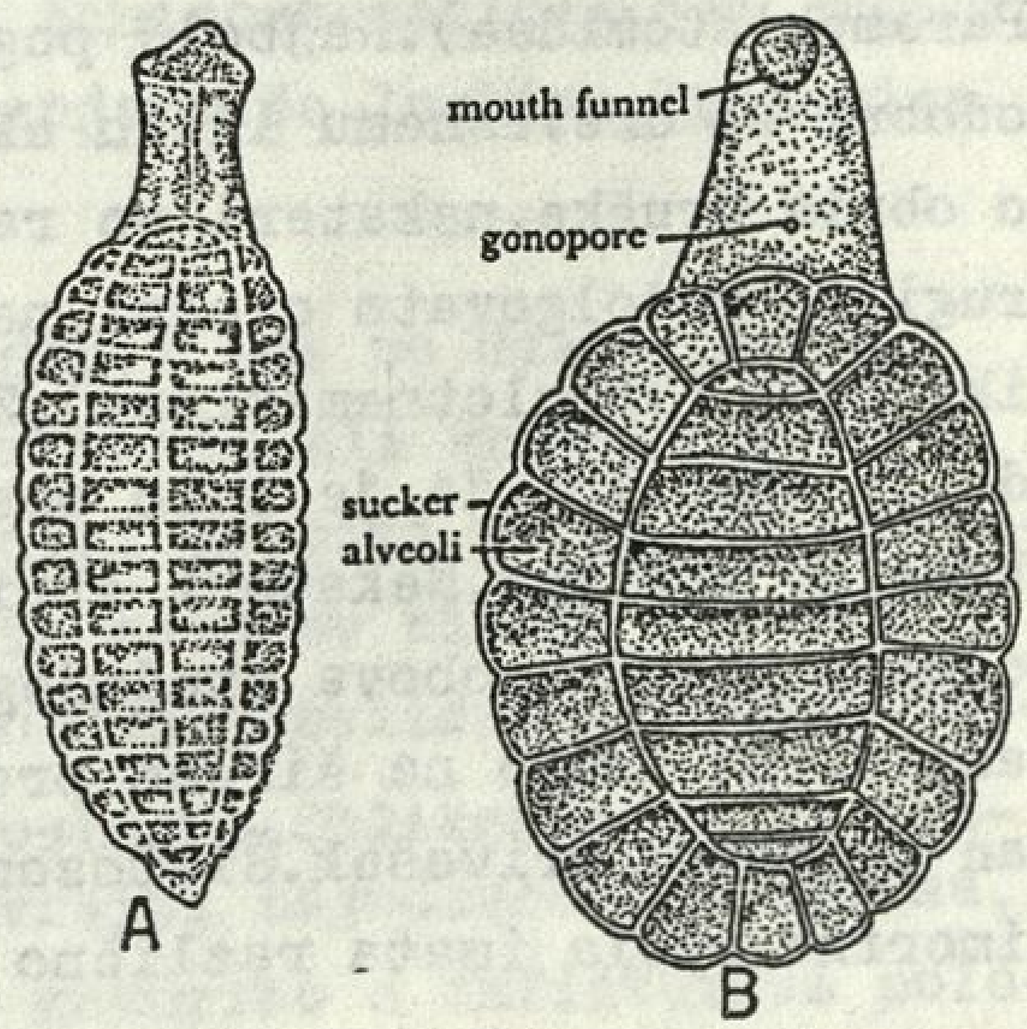
Pri sesačih iz reda Aspidogastrea je poznana ena sama družina.To je družina Aspidogastridae.Ti so endo in ek-

toparaziti pri ribah,želvah,polžih in rakih.

V Jugoslaviji je opisana vrsta iz rodu Aspidogaster.Za zajedavca je značilno,da je ventralna površina razdeljena številna manjša prisesna polja.



Slika 74:Monogeni sesač Gyrodactylus



Slika 75:Aspidogaster conchicola (A),Cotylaspis sp. (B)

Red D i g e n e a

Sesači iz reda Digenea ali digeni sesači so zelo razširjeni zajedavci pri domačih in divjih sesalcih,pri človeku, pticah in ribah.Nekatere vrste teh zajedavcev povzročajo veliko gospodarsko škodo,omenjamo samo velikega metljaja ali Fasciola hepatica.

Digeni sesači potrebujejo za svoj razvoj enega ali več vmesnih gostiteljev.Ti so predvsem mehkužci,v katerih se sesači tudi razmnožujejo na larvalni stopnji.

Oblika in velikost

Digeni sesači so sploščeni osebki,praviloma je dolžina večja od širine.Redko imajo tudi valjasto obliko telesa (Paramphistomidae).Najbolj pogosto imajo ovalno obliko, podobni so drevesnemu listu akacije,kopju ali sulici,imajo obris hruške,nekateri so razširjeni v spodnjem delu, drugi so podolgovato ovalni,nekateri imajo privesek v obliki repa (Troglotrematidae).Za diplostomatide in strigeide je značilno,da je telo sesatvljeno iz dveh delov,med obema je zožitev.Nekateri strigeidi oblikujejo tudi žlebu podobno obliko,robova prednjega dela telesa sta zavihana. Fasciolide imajo na širšem prednjem delu telesa izoblikovan trikotni privesek.Šistosomatide (Schistosomatidae) so dimorfne,spola imata različno obliko in velikost.

Digeni sesači nimajo lastnega pigmenta.Največkrat so prozorni,skozi povrhnjico se vidi notranja telesna zgradba s številnimi organi.Prozorni so sesači iz družine Dicrocoeliidae,Plagiorchidae,Cyclocoelidae in drugih.Veliki metljaj ali Fasciola hepatica ima grobo,s trni posuto povrhnjico,ki ni prozorna.Paramfistomidi (Paramphistomidae) iz vampa prežvekovalcev imajo gladko in neprozorno povrhnjico,ki je rožnate barve.Barva sesačev je pogosto odvis-

na od barve rumenjačnih žlez in rumenjaka v njih,od vsebine črevesja ter barve jajčec v uterusu.Tako je veliki metljaj zelen,rjav in tudi umazano sive barve.Lateralna robova sta v obliki traku temno zelene ali rjave barve,območje uterusa pa je rumene barve zaradi nakopičenih zrelih jajčec.

Digeni sesači ne dosežejo velikosti čez lo centimetrov. Najmanjši sesači so mikroskopskih velikosti,merijo okrog o,2 mm,največji sesač pa je Fasciola gigantica,ki meri do lo centimetrov.

Organi za pritrjevanje

Med poglavitne organe,ki služijo sesačem za pritrjevanje v naselišču,sodijo priseski,ustni in trebušni,parapriseski,Brandesov organ in ovratnik ali adoralni disk,ki je razvit pri sesačih iz družine Echinostomatidae.Med organe, ki služijo za pritrjevanje,omenjamo še luskine,bradavice in trne.

Največje število digenih sesačev ima po dva priseska. ustnega in trebušnega.Ustni prisesek ali acetabulum ima lahko terminalni in subterminalni položaj,praviloma obkroža ustno odprtino.Redke družine sesačev nimajo ustnega priseska,omenjamo samo družino Cyclocoelidae.Trebušni prisesek je največkrat večji od ustnega.Oblikovan je na različnih mestih na ventralni površini zajedavčevega telesa, redko tudi na koncu telesa,ko govorimo o amfistomnem položaju obeh priseskov.Paramfistomidi so predstavniki takšnih sesačev,ki imajo priseske v amfistomnem položaju.Nekaj drugih sesačev nima trebušnega priseska,med njimi omenjamo družini Cyclocoelidae in Notocotylidae.

Pod povrhnjico,ki povija tudi priseske,je najprej oblikovano krožno mišičevje,ki ga sestavljajo slabše razviti snopiči mišičnih vlaken.S krčenjem priseskov se med podlogo

in zajedavci oblikuje nižji tlak,ki omogoča,da se zajedavci s priseski pripnejo na podlogo.

Adoralni disk ali ovratnik je polmesečaste oblike,organ obkroža ustni prisesek,od ostalega dela telesa je ločen z zožitvijo.Praviloma je ovratnik po zunanjem robu nasejan z močnimi hitinskimi trni različne oblike,velikoszi in števila.Nekateri rodovi iz družine Echinostomidae imajo na notranjih robovih adoralnega diska nekaj parov takšnih trnov.Adoralni disk uporabljajo sesači za boljšo pritrditev v naselišču,mehanizem pritrjevanja pa je podoben mehanizmu sidra.

Brandesov organ je razvit pri sesačih iz družine Displostomidae in Strigeidae.Organ je podoben gobastemu prisesku, razvit je pod trebušnim priseskom in je od njega mnogo večji.Strigeide imajo lahko ves prednji del telesa preoblikovan v lijakasto podobo,ki je odprta,iz katere lahko robovi že omenjenega organa izstopajo.Pri nekaterih vrstah pa se lahko vidita tudi zavihana lateralna robova,ki skupaj z ožjim prednjim delom telesa oblikujeta dletu podobno,lopatasto obliko.

Luskine in trni ter bradavice so razvite pri naslednjih vrstah iz družine Echinostomatidae,Microphallidae,Fasciolidae in drugih.Poznano je,da je povrhnjica velikega metljaja posuta s trni.Bodice,luskine,bradavice in druge oblike na povrhnjici,oblikujejo skupaj s krožnomišičnim mehom mehanizem,ki služi zajedavcem,da se lahko v naselišču premikajo,mladim sesačem pa omogoča,da se prevrtajo skozi različna tkiva nekaterih parenhimatoznih organov in skozi serozne ovojnice na poti v končno naselišče.

<u>Telesni parenhim</u> zapolnjuje ves prostor med notranjimi organi in povrhnjico.Sestoji iz mreže veznotkivnih celic,

med njimi pa je nakopičen glikogen in drugi asimilati ter produkti presnove.Praviloma v parenhimu ni pigmenta.

Živčni sistem

Živčni sistem sestoji iz skupka živčnih celic,ki ima funkcijo centralnega živčnega sistema,zapolnjuje pa prostor za ustnim priseskom,in dveh posebnih ganglijev,ki sta povezana s posebno komisuro.Iz teh ganglijev izhajajo po trije poviti pari živcev v kranialno in kavdalno smer. Največ živčnega tkiva je ob ustnem prisesku in ob trebušnih organih.

Prebavila

Ustna votlina leži terminalno ali subterminalno,obkroža jo ustni prisesek.Predžrelo je razvito samo pri redkih vrstah sesačev,zato je najbolj pogosto razvit samo okrogel ali ovalen mišičast organ,žrelo ali farinks.Sledi mu cevasti požiralnik,ki se skoraj praviloma pred trebušnim priseskom razveja na dve slepi črevesni veji.Ti se spuščata ob lateralnih robovih telesa,zelo redko se kasneje združita (Crowcrocoecum) v skupno zaprto cev.Žrelo ni razvito pri paramfistomidah in pri notokotilidah.Pri brahimelidah (Brachylaemidae) se črevesni veji najprej usmerita v kranialno smer, pri fasciolidah je požiralnik in črevo močno razvejano,pri diplostomidah je več črevesnih vej,pri šistosomidah pa se obe črevesni veji združita v eno samo črevo.

Sesači se prehranjujejo s krvjo,krvnim serumom,žolčem, vsebino črevesa,z epitelom,z eksudati in sekreti žlez in z drugo hrano.

Digeni sesači nimajo analne reže.Pri njih je razvit pose-

ben ekskrecijski sistem,ki izloča tekočino z disimilacijskimi produkti.Ta sistem je že dobro razvit pri larvalnih oblikah sesačev,pri cerkarijah.Oblikovan je posebni mešiček z dvema krakoma in sistemom cevčic.

Spolni organi

Praviloma so vsi digeni sesači,z izjemo vrst iz družine Schistosomatidae,dvospolniki ali hermafroditi.Zato so v osebkih razviti moški in ženski spolni organi.

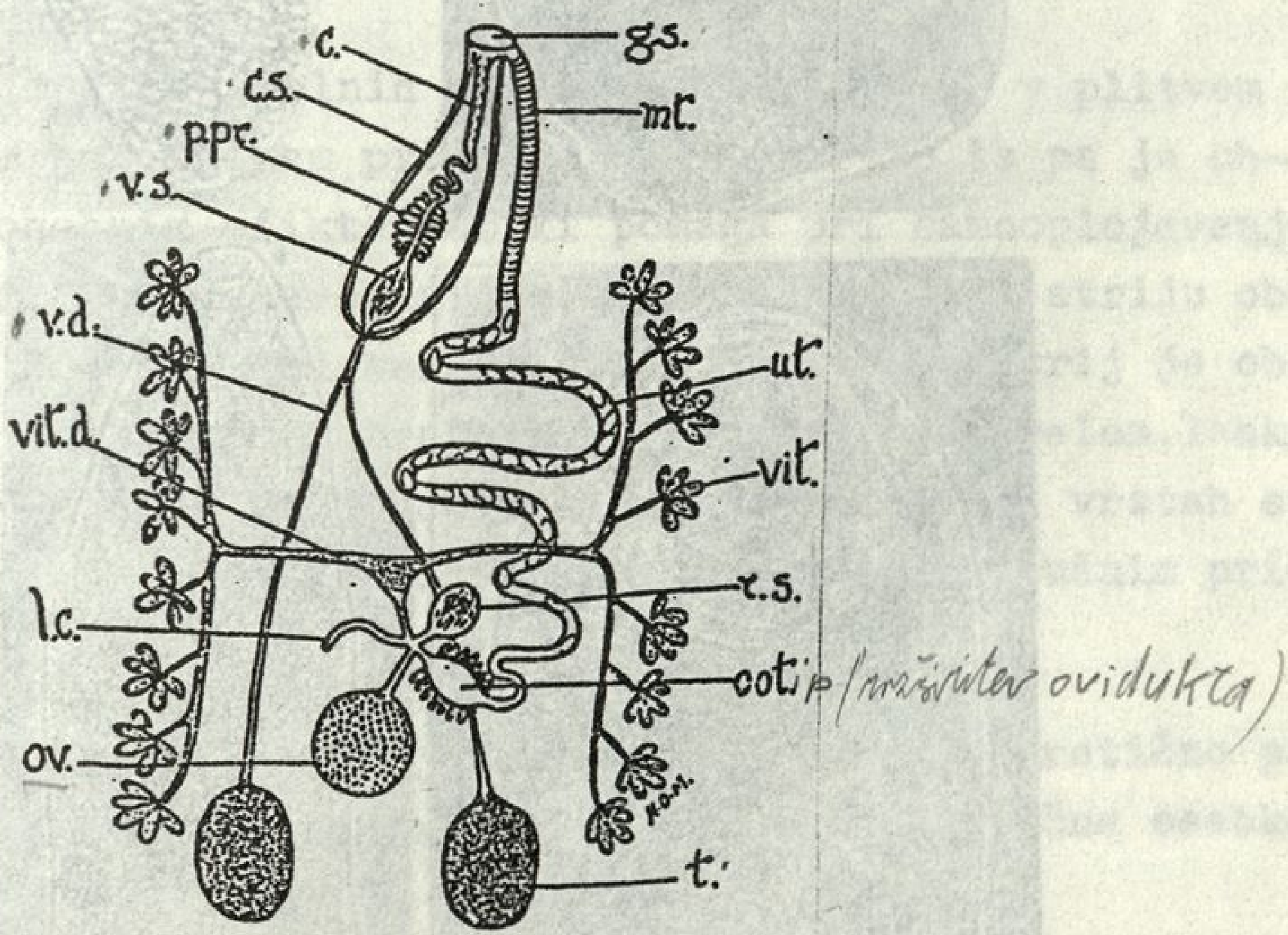
Moški spolni organi sestojijo iz testikulov ali mod,semenovodov,vasa efferentia in skupnega izločila semenovoda,vas deferans,ki se nadaljuje v razširjene semenske mešičke,vesicula seminalia in prostato,pars prostatica.Ductus ejaculatorius je povezan s kopulacijskim organom,ki ga poznamo pod imenom cirus,cirrus.Pogosto je cirus posut z dlačicami.

Skoraj vsi digeni sesači imajo po dva testikula.Njuna oblika je ovalna,okrogla,režnjasta,včasih pa tudi razvejana. Modi sta lahko v isti ravnini,pogosto pa ležita drugo za drugim,po velikosti sta enaki,lahko pa sta tudi neenake velikosti.

Pri največjem številu sesačev sta modi na notranji strani slepih čreves,le pri notokotilidah,Notocotylidae,sta modi na lateralni strani slepih čreves.Nekatere družine sesačev imajo po eno samo modo,omenjamo družino Schistosomatidae.Semenovodi so cevasti.Akcesorne spolne žleze s cirusom zapolnjujejo posebno mišičasto vrečko,ki jo imenujemo cirusova vrečka. Moške spolne žleze se končujejo v genitalnem atriju ali predverju,kamor se iztekajo tudi izvodila ženskih spolnih žlez.

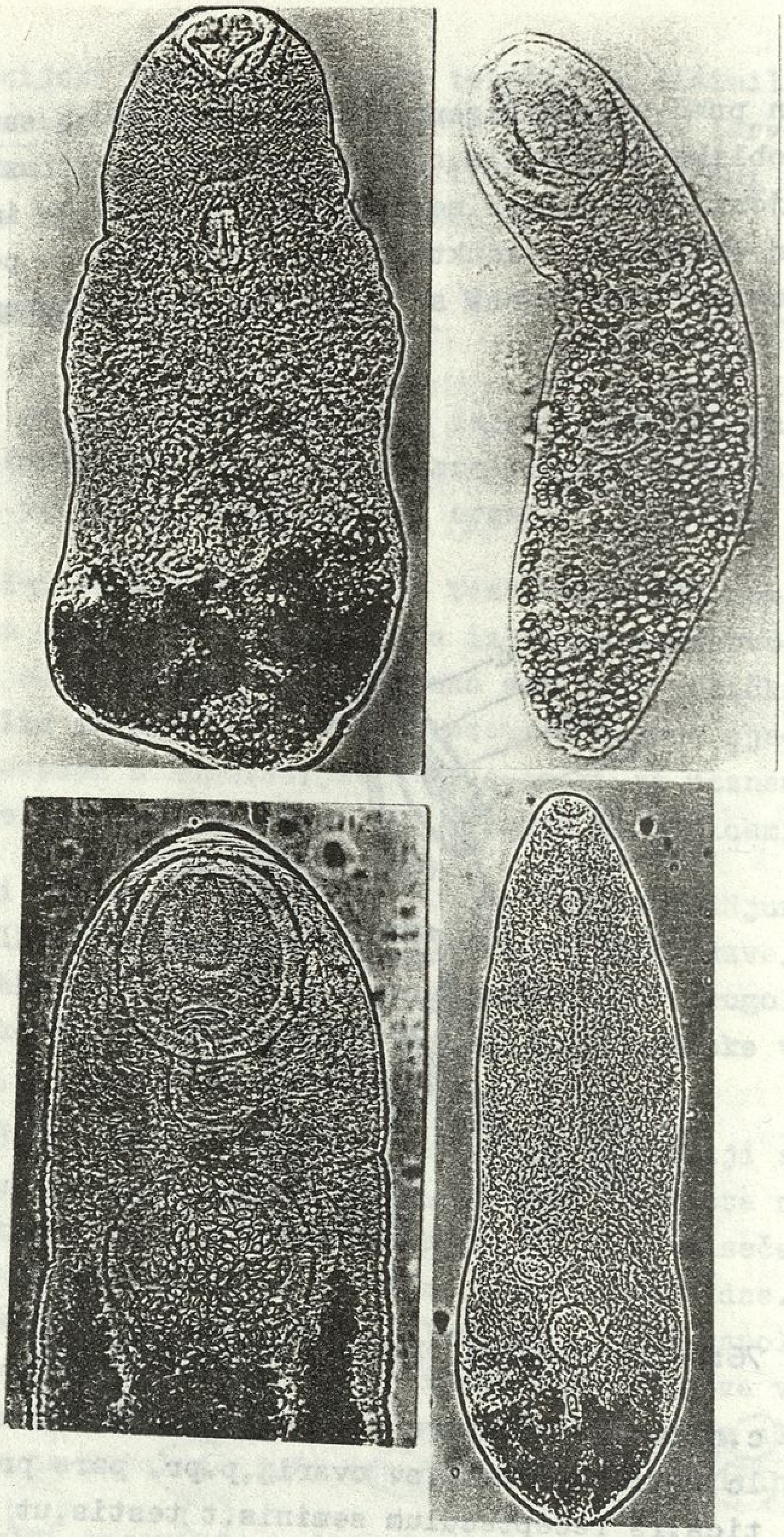
Ženski spolni organi sestojijo iz jajčnika ali ovarija,ovidukta ali jajcevoda,Mehlisove žleze,uterusa ali maternice z metratermom in rumenjačnih žlez.Jajčnik je najbolj pogosto

oblikovan pred modoma.Digeni sesači imajo po en sam jajčnik. Njegova oblika je okrogla,ovalna,režnjasta ali razvejana.Razvejan jajčnik ima veliki metljaj,mali metljaj pa ima jajčnik režnjaste oblike.Na oviduktu je razširitev,ki jo poznamo pod imenom ootip.V tem organu se oplodijo jajčeca.Okrog ootipa



Slika 76:Reproduktivni organi digenih sesačev

c.cirus,cs cirusova vrečka,gs genitalni atrij, lc Laurerov kanal,ov ovarij,p.pr. pars prostatica,rs receptaculum seminis,t testis,ut uterus, vd vas deferens,vs vesicula seminalia,vit vitelaria ali rumenjačne žleze, vit.d izvodila rumenjačnih žlez



Slika 77: Nekatere oblike digenih sesačev

ali ob njem je posebna žleza,Mehlisova žleza,kjer se oblikuje jajčna ovojnica.Izločila te žleze zapolnjujejo tudi del cevastega uterusa.Metraterm je ravni,končni del uterusa.Ta skrbi,da se iz uterusa izločajo samo zrela jajčeca. Vitelarij ali rumenjačne žleze so parni organi,zgrajeni iz večjega števila mešičkov,oblikovanih na obeh lateralnih straneh telesa.Mešički so med seboj povezani z izvodili, končni skupni izvodili iz vsake skupine mešičkov pa v sredini oblikujeta razširitev v obliki revervnega mešička,kjer se zbira rumenjak.Končni del metraterma je pravzaprav funkcionalna vagina.

Izvodila moških spolnih organov se končujejo v plitvem ali globjem genitalnem preddverju ali atriju,ta pa je obkrožen s posebnim sfikterjem,ki pomaga pri samooplojevanju. Pri heterofiidah,Heterophyidae,je ob genitalnem atriju oblikovan še poseben dodatni prisesek.Genitalni atrij je oblikovan največkrat med trebušnim priseskom in žrelom,lahko pa ga najdemo tudi na koncu telesa pri nekaterih vrstah strigeid.Pri brahilemidah,Brachylaemidae,je za trebušnim priseskom.

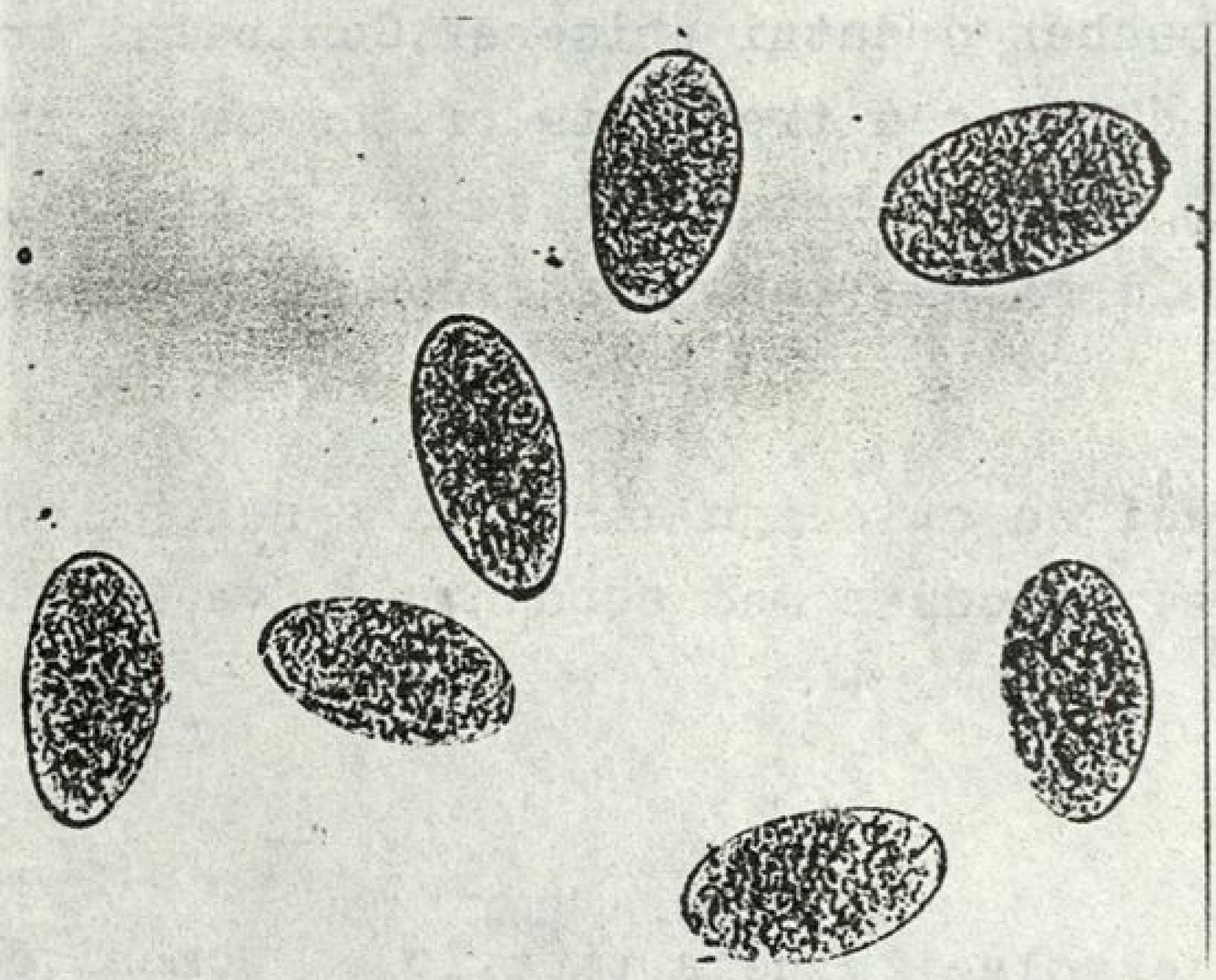
Digeni sesači se oplodijo kar sami s seboj,teoretično pa je možno,da se oplodita med seboj tudi dva različna osebka.

Jajčeca

Jajčeca so ektolecitalnega tipa.To pa pomeni,da je oplojena jajčna celica potopljena v rumenjak.Oblika jajčec je jajčasta,ovalna,okrogla,asimetrična,podolgovato ovalna,poznane pa so tudi druge različne oblike.Večina jajčec ima na zoženem delu pokrovček,operculum,zato govorimo o jajčecih operkulatnega tipa.Glede na barvo so lahko jajčeca prosojna (Paramphistomidae),zlato rumena (Fasciolidae),temnorja-

va (Dicrocoeliidae),lahko pa so tudi zelene in drugih barv. Pri nekaterih vrstah(Notocotylidae,Echinostomatidae) imajo jajčeca na polih oblikovane dolge bičke.Zaradi njih lahko voda jajčeca raznaša na večje oddaljenosti.Najmanjša jajčeca sesačev merijo okrog 1o mikrometrov,največja pa celo do 4oo mikrometrov.Bilharziella polonica iz krvnih žil okrog prebavil vodne perjadi ima velika jajčeca z bičkom ali trnom.Pljučni sesači Paragonimus imajo na jajčecih izražene trne.

Invadirani gostitelji najbolj pogosto posredujejo jajčeca s svojimi iztrebki.Redke vrste izločajo jajčeca tudi z urinom (Schistosoma sp.),sputumom (Paragonimus),iz kože (Collyriclum faba).Jajčeca velikega metljaja pridejo v tanko črevo z žolčem .Jajčeca Paragonimus spp.se lahko znajdejo tudi v iztrebkih,kar je pri živalih pogosto.



Slika 78: Fasciola hepatica,jajčeca

Embrionalni razvoj

Pri velikem številu sesačev je v svežih jajčecih oplojena jajčna celica potopljena v rumenjak.Delitev,embrio-

niranje,blastula,morula in miracidij so vezani za temperaturo,vlago,potreben pa je tudi kisik.Praviloma se jajčeca sesačev embrionirajo šele potem,ko se iz iztrebkov osamijo (Fasciola hepatica,Paramphistomum spp.).Pri nekaterih vrstah sesačev pa je miracidij razvit že v jajčecih,ki jih z iztrebki živali izločajo iz telesa (Dicrocoelium dendriticum).Za velikega metljaj vemo,da je spodnja temperaturna meja,ki je potrebna za embriniranje,okrog 9,5^{0} C.

Za larvalni razvoj digenih sesačev je značilno,da se zajedavci na teh stopnjah tudi razmnožujejo.Pri tem razvoju potrebujejo enega ali več vmesnih gostiteljev,v katerih se menjujejo pokolenja larvalnih stopenj.V morfološkem pogledu lahko med larvalnimi stopnjami teh sesačev razlikujemo miracidij,sporocisto,redijo,cerkarijo in metacerkarijo.

Miracidij je vretenaste oblike,povrhnjica je pokrita z migetalkami.Pod epitelom je nežna mreža podolžnih in krožnih mišičnih snopičev.V ustnem delu je lahko oblikovana bodica,ustna odprtina pa je neposredno povezana z vrečastim črevesom.Praviloma sta pri miracidiju razviti dve očesni pegi,ki ju vidimo skozi jajčno ovojnico.Ob črevesu so oblikovane ožigalne žleze.Njihov izloček pomaga pri vnikanju v vmesnega gostitelja,v razne vrste polžev,mehkužcev. Pri miracidiji je že razvit ekskrecijski sistem,vidimo ga v obliki dveh cevčic.V sredini telesa je primarna telesna votlina,v njej pa je skupek embrionalnih celic,ki so osnova za razvoj naslednjega pokolenja.

Sporocista nastane z regresivno metamorfozo iz miracidija.Predstavlja mešiček ovalne,črvičaste ali drugih oblik. Pod povrhnjico je oblikovan večskladni epitel in tudi druge celice,v telesni votlini pa je zopet skupek embrionalnih celic.Dokazano je,da so te celice deloma nasledek miracidija,deloma pa jih oblikuje sama sporocista.Sporocista sama

lahko neposredno oblikuje novo generacijo sporocist,največkrat pa generacijo redij,zelo redko pa tudi neposredno celo cerkarije.

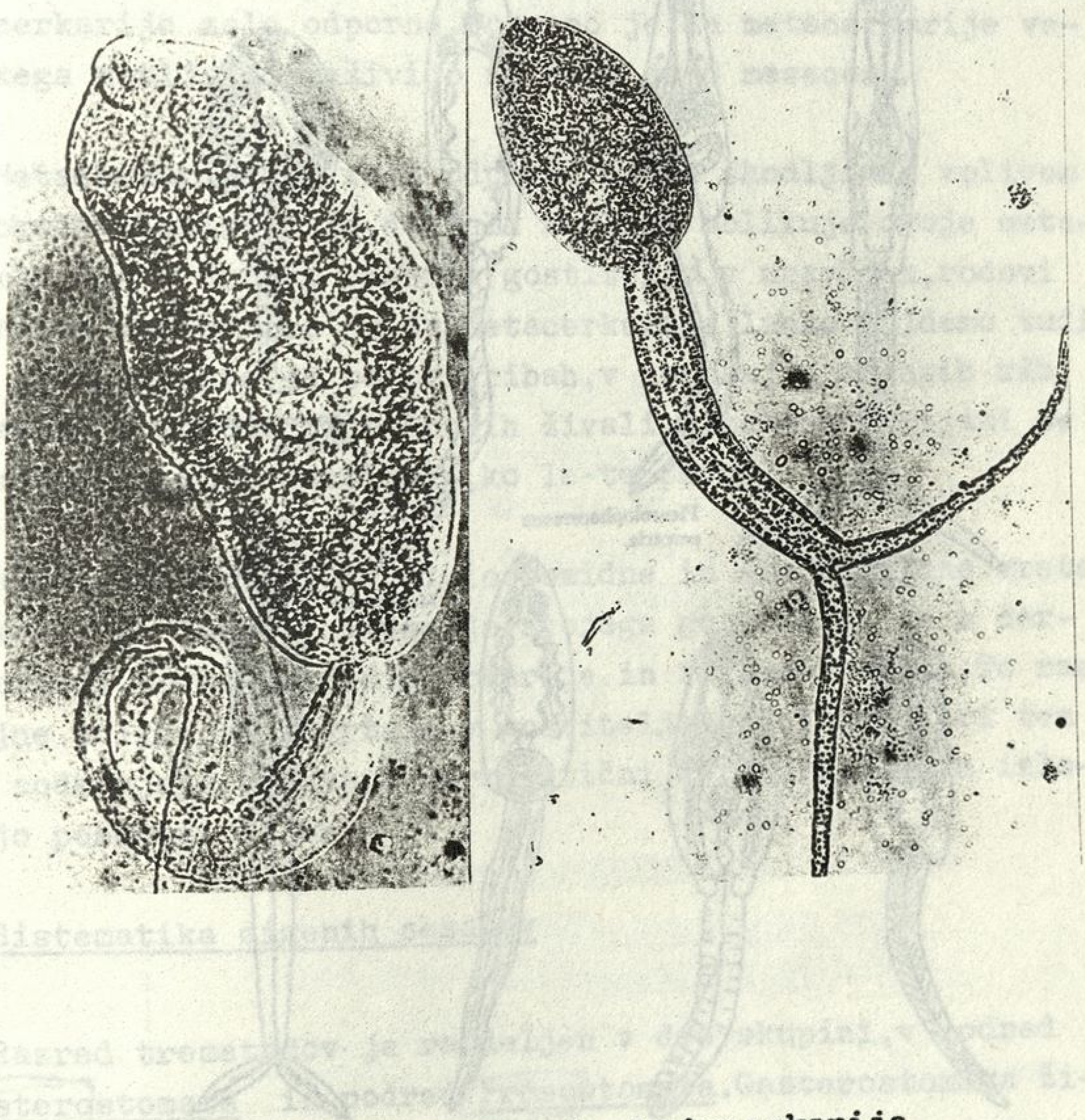
Pri redijah ni oblikovan ustni prisesek,dobro pa je razvito žrelo.Razvito je tudi vrečasto črevo,v telesni votlini pa je zopet skupek embrionalnih celic,iz katerih se lahko oblikujejo redije druge generacije,lahko pa neposredno tudi cerkarije.Pri nekaterih vrstah redij je v prednjem delu telesa oblikovana posebna odprtina,skozi katero se sproščajo zrele cerkarije.Na spodnjem delu telesa je pri veliki večini redij lahko opaziti dvoje izboklin v obliki panožic,ki redijam služita za premikanje. Ko redije dozorijo,njihova ovojnica poči,osvobodi pa se praviloma večje število cerkarij.

Druga generacija redij nastopi predvsem v manj ugodnih temperaturnih razmerah v okolju,kjer žive vmesni gostitelji.Poznano je,da se pri nižjih temperaturah v jesenskem času v malem blatnem polžu oblikujejo redije druge generacije velikega metljaja,kar podvoji število cerkarij (do 4.ooo).

Cerkarije so v morfološkem pogledu že zelo podobne spolno zrelim sesačem.Oblikovani so že priseski in prebavila, zelo dobro pa je razvit tudi ekskrecijski sistem.Cerkarije imajo ovalno podolgovato telesno obliko,večina cerkarij ima tudi rep.Pri nekaterih vrstah je ta rep tudi viličasto razklan.Te cerkarije imenujemo furkocerkarije,razlikujemo pa longifurkatne in brevifurkatne oblike.Po repu so lahko razporejeni tudi bički,zato takšne cerkarije imenujemo trihocerkarije,če pa je oblikovan mešiček,pa jih imenujemo cistocerkarije.Najdemo pa tudi druge oblike.

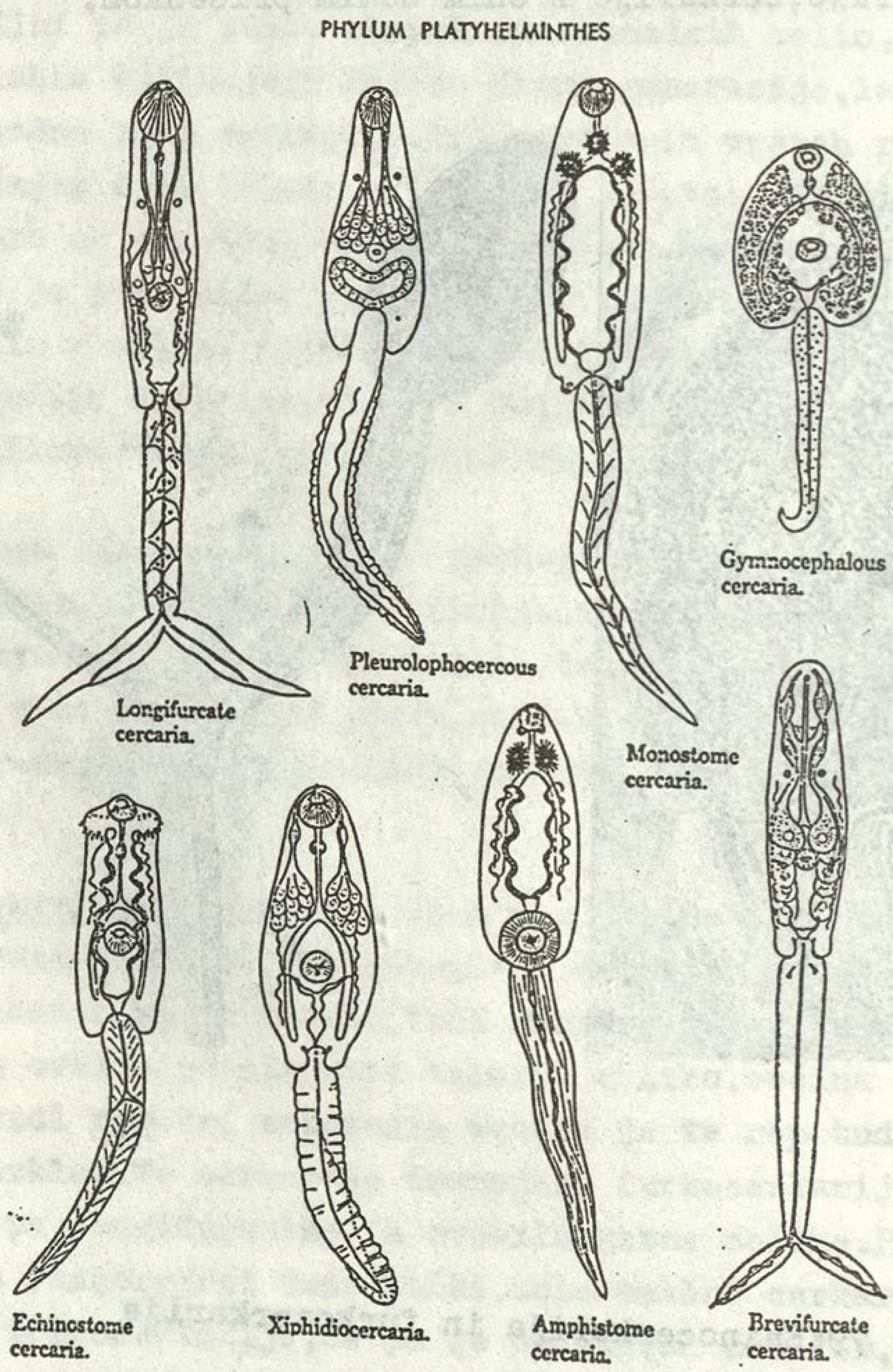
V prednjem delu telesa je pri cerkarijah lahko obliko-

van ovratnik ali adoralni disk,cerkarije tega tipa imenujemo ehinocerkarije,ob ustnem prisesku je lahko oblikovana zaznavna bodica v obliki želja,cerkarije pa imenujemo ksifidiocerkarije.Pri nekaterih cerkarija lahko najdemo razvite pigmentne pege,ocelatne cerkarije.Razlikujemo diocelatne in triocelatne cerkarije.Pogoste so tudi monostomne cerkarije,cerkarije z enim samim priseskom.



Slika 79:Ehinocerkarija in furkocerkarija

Podrobno morfološko klasifikacijo cerkarij je podal Lühe že leta 1909,v novejšem času pa so jo dopolnili še Silverman (1965),Read (1966),Kagan (1966) in drugi.Cerkarije imajo lahko večjo diagnostično vrednost,pomembne so v diagnostičnem pogledu tudi zato,ker lahko ugotavljamo dinamiko razvoja posameznih zajedavcev.



Slika 80:Pregled nekaterih tipov cerkarij

Cerkarije se lahko preoblikujejo v invazijsko obliko digenih sesačev,v metacerkarijo,že v istem vmesnem gostitelju.Največkrat pa se iz polža cerkarije osamijo in se v zelo kratkem času,ko se oprimejo vegetacije ali druge podloge,preoblikujejo v metacerkarije.Pri tem cerkarije odvržejo rep,z izločki tako imenovanih cistogenih žlez pa oblikujejo ovojnico okrog juvenilnega sesača.Ta ovojnica je lahko zelo čvrsta,sesatvljena je iz več kožic,zato so metacerkarije zelo odporne.Poznano je,da metacerkarije velikega metljaja preživijo na senu do 8 mesecev.

Metacerkarije so zelo odporne proti škodljivim vplivom v okolju.Zanimivo je,da mali metljaj oblikuje svoje metacerkarije v drugem vmesnem gostitelju,v mravljah,rodovi Formica,Proformica in dr.Metacerkarije lahko najdemo tudi na koži,pogosto je to pri ribah,v notranjih organih rib, plazilcev in ptic ter drugih živali.Z metacerkarijami se invadira končni gostitelj,ko le-te požre.

Nekatere strigeidne,diplostomidne in šistosomidne vrste sesačev pa lahko invadirajo svojega gostitelja že s cerkarijami,to so ksifidiocerkarije in furkocerkarije.Te razvojne oblike se zavrtajo v gostitelja skozi kožo,pri tem pa sodelujejo nekateri dermolitični fermenti,ki jih izločajo posebne žleze.

Sistematika digenih sesačev

Razred trematodov je razdeljen v dve skupini,v podred Gasterostomata in podred Prosostomata.Gasterostomata živijo pri ribah in tudi pri drugih skupinah živali,prosostomata pa so pomembni za obravnavo zajedavskih bolezni pri domačih in divjih sesalcih in pri pticah.Iz zoološke sistematike povzemamo,da so sesači iz drugega podreda razdel-

jeni na okrog 6o družin,v njih pa je zvrščeno nad 6o različnih rodov.

Za naše potrebe bomo obravnavali samo sesače iz družin Paramphistomidae,Dicrocoeliidae,Fasciolidae,Echinostomatidae,Plagiorchidae in Heterophyidae.Predstavnike družin Opistorchidae,Troglotrematidae,Cyclocoeliidae,Notocotylidae,Strigeidae,Brachylaemidae in Schistosomidae pa bomo samo bežno omenili.

R a z r e d

T r e m a t o d a

Red Aspidogastrea

Red Monogenea

Monogenea so ektoparaziti pri sladkovodnih in morskih ribah.Imajo oblikovan plosnat,podkvi podoben organ,oborožen z značilnimi trni,služi jim za pritrjevanje.Razmnožujejo se neposredno,brez vmesnega gostitelja.

Družina Polystomidae

Rod Diplozoon

Družina Gyrodactylidae

Rod Gyrodactylus

Rod Dactylogyrus

Red Digenea

Družina Dicrocoeliidae

Družina Fasciolidae

Družina Leptodermatidae

Rod Prosthogonimus

Družina Troglotrematidae

Rod Troglotrema

Rod Paragonimus

Rod Collyriclum

Družina Echinostomatidae

Rod Echinostoma

Rod Echinoparyphium

Rod Echinochasmus

Družina Cyclocoeliidae

Rod Cyclocoelium

Rod Typhlocoelium

Rod Hypthiasmus

Družina Opistorchiidae

Rod Opistorchis

Rod Metorchis

Družina Paramphistomidae

Rod Paramphistomum

Rod Calicophoron

Rod Cotylophoron

Rod Fischoederius

Družina Schistosomatidae

Rod Schistosoma

Rod Trichobilharzia

Rod Ornithobilharzia

Rod Bilharziella

Družina Strigeidae

Rod Apatemon

Rod Cotylurus

Družina Notocotylidae
Rod Notocotylus
Rod Paramonostomum
Rod Catatropis

Medicinski pomen trematodoz

Zajedavske bolezni,ki jih pri domačih živalih povzročajo digeni sesači,lahko povezujemo z občutno gospodarsko škodo in s številnimi zdravstvenimi problemi pri teh gostiteljih v naših rejah.Bolezni so pomembne tudi pri pticah in ribah, nekateri zajedavci iz te skupine helmintov pa so ponekod razširjeni tudi pri človeku.Fascioloza,dikrocelioza,paramfistomoza in druge bolezni sodijo med najbolj razširjene pri naših prežvekovalcih.Nobenega dvoma ni o tem,da prav fascioloza prinaša največ izgub v prireji mleka in mesa,posredno pa povzroča probleme pri razmnoževanju govedi in ovac.Zdravstveno je zaznavna tudi akutna oblika paramfistomoze,ko mladi sesači povzročajo krvavitve in poškodbe na sluznici duodenuma.Ugotavljamo ulceracije,fibrinske obloge in krvavitve s klinično zaznavnimi prebavnimi motnjami.

V nekaterih geografskih območjih Afrike in Azije je razširjena pri prežvekovalcih metljavost,ki jo povzroča Fasciola gigantica ali orjaški metljaj,ki tudi naseljuje žolčevode.

Pri domači perjadi in tudi pri divjih plojkokljunih nastanejo škode in pride do poginov zaradi ehinostomoze,notokotiloze,prostogonimoze in drugih trematodoz.Ehinostomatide povzročajo krvavitve v črevesju perjadi,zlasti še pri vodni perjadi.Prostogonimidi se naeljujejo v Fabricijevi burzi,kjer povzročajo vnetje in izlivanje jajc.V krvnih žilah živi pri plojkokljunih Bilharziella polonica.Povzroča spremembe na žilah.

Paragonimoza je razširjena zajedavska bolezen človeka in domačih živali na nekaterih razširjenih območjih Azije.Zajedavci se naseljujejo v pljučih,kjer povzročajo zajedavske pljučnice.Veliko invalidnost povzročajo krvni sesači pri človeku iz družine Schistosomatidae.Živijo v žilah ob urinarnem in prebavnem traktu.Šistosomiaza ali bilharcioza je razširjena zajedavska bolezen človeka in živali v Afriin in nekaterih območjih Azije.

Heterokseni sesači iz družine Heterophyidae naseljujejo prebavila ihtiofagnih vrst ptičev,zajedavce pa čez ribe prehajajo tudi na psa,mačko in na človeka.Iz te družine omenjamo sesača Metagonimus yokogawai,ki je ugotovljen tudi pri nas.Pri pticah smo ugotovili čez lo vrst teh sesačev.

Povedati je treba,da je med epizootiološkimi in epidemiološkimi dejavniki,ki so neposredno povezani s širjenjem tramatodoz,potrebno poznati življenje vmesnih gostiteljev, mehkužcev,polžev,podnebne,hidrografske in druge ekološke vplive,ki so potrebni za razvoj larvalnih oblik sesačev v teh vmesnih gostiteljih.

Družina Dicrocoeliidae Odhner,1911

Sesači iz družine Dicrocoeliidae sodijo med manjše do srednje velike zajedavce,ki se na spolno zreli stopnji naseljujejo v žolčevodih,v izvodilih trebušne slinavke in tudi drugod pri amfibijah,plazilcih,pticah in pri sesalcih.Dokaj so razširjeni.Njihovo telo je podolgovato,sploščeno,suličaste oblike.Povrhnjica je gladka in je prozorna. Mišičasti snopiči so slabo razviti,telesnega parenhima ni, priseska sta blizu drug drugemu.Pri sesačih je razvito žrelo,požiralnik je dolg,črevesni veji sta cevasti,ne do-

sežeta spodnjega roba telesa.Modi zapolnjujeta prostor za trebušnim priseskom,ovarij je za njima.Spolna izvodila se odpirajo v sredini telesa ob trebušnem prisesku.Rumenjačne žleze so zbite v dveh podolgovatih skupkih ob obeh lateralnih straneh telesa.Jajčeca so rjave barve,pogosto asimetrična.Pri večini rodov se na larvalnih stopnjah ne razvijejo redije,cerkarije dozorijo kar v sporocistah.V jajčecih je že razvit miracidij.

Najvažnejši rodovi v družini Dicrocoeliidae so:Dicrocoelium (Dujardin,1845),Platinosomum Looss,19o7,Eurytrema Looss,19o7,Corrigia Strom,194o,Lyporosomum Looss,1899, Brachylecithum Strom,194o in drugi.

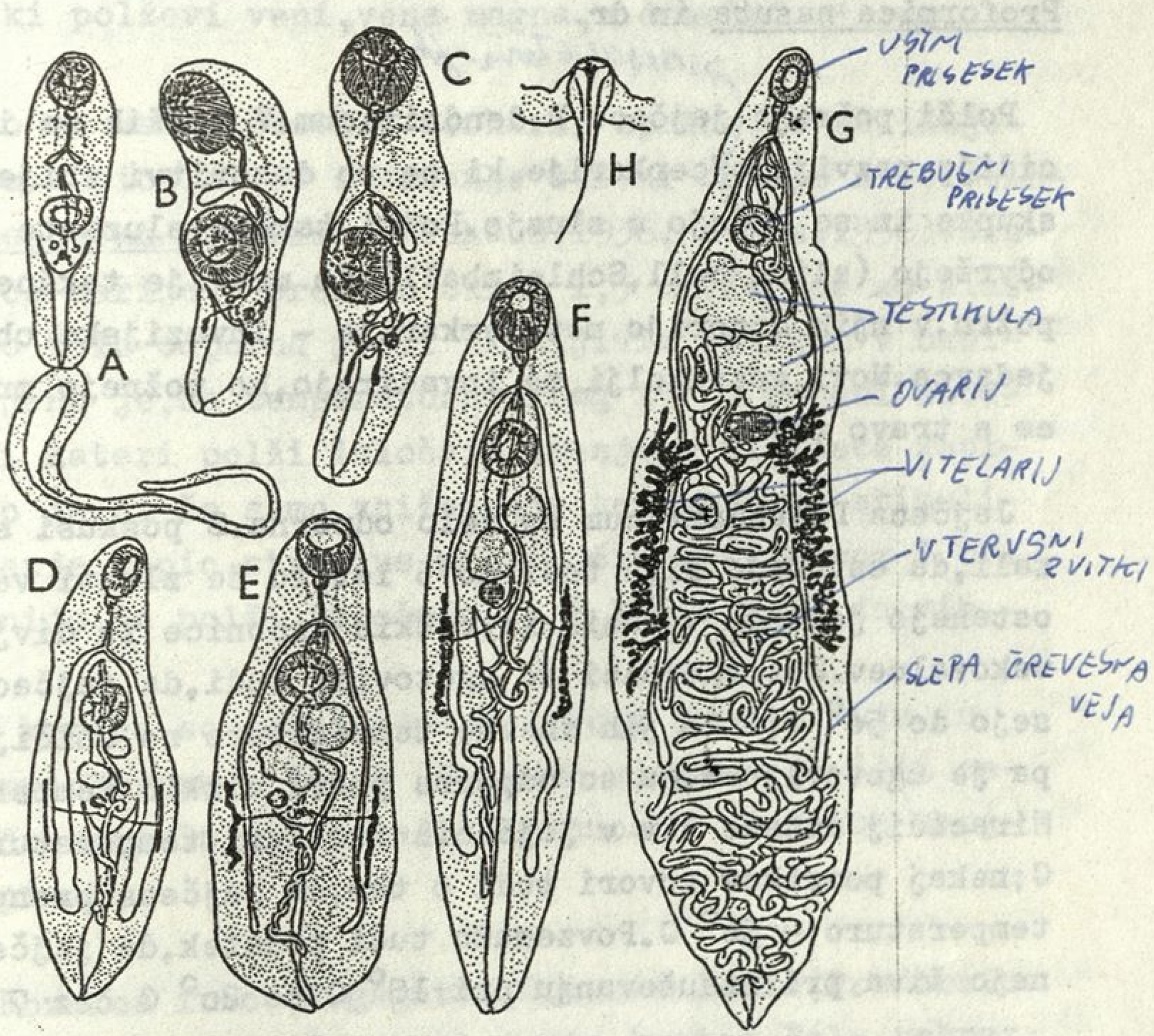
Dicrocoelium dendriticum (Rudolphi,1819) Looss,1899

Syn.D.lanceatum,mali metljaj

Dicrocoelium dendriticum meri 6 do 1o mm v dolžino,v sredini telesa pa je širok od 1,5 do 2,5 mm.Zajedavec ima suličasto obliko telesa,velikost pa je odvisna od vrste gostitelja.Telo je zoženo v smeri ustnega priseska,na spodnjem delu je zožitev manj zaznavna.Priseska sta skoraj enake velikosti,oba priseska sta v prvi tretjini telesa. Modi sta režnjaste oblike,ležita drug za drugim pred ovarijem.Slednji se oblikuje neposredno za spodnjim modom.Rumenjačne žleze s svojimi pecljastimi,zbitimi mešički,oblikujejo ob obeh straneh telesa dva krajša traka,ki sta zelene barve.

Ves prostor za testikuli in ovarijem ter rumenjačnimi žlezami zapolnjujejo zvitki uterusa.Ta del sesača je temnorjave barve zaradi velikega števila zrelih jajčec.Jajčeca

so asimetrična,temnorjave barve,imajo komaj zaznaven pokrovček.Za jajčeca je tudi značilno,da se skozi jajčno lupino vidita dve očesni pegi že razvitega miracidija.Jajčeca merijo 38 do 45 x 22 do 30 mikrometrov.Pri invadirani živali najdemo veliko število jajčec po sedimentacijski metodi.



Slika 81:Dicrocoelium dendriticum,spolno zrel sesač in juvenilne oblike in cerkarija
A cercaria vitrina, B juvenilni sesač po invaziji,C D E F juvenilne oblike,H bradavica ob prisesku,G spolno zreli mali metljaj

Razvoj zajedavca

Krull in Mapes (1951,1952) sta dokončno podrobneje osvetlila razvoj malega metljaja.Ugotovila sta,da sta za razvoj potrebna dva različna vmesna gostitelja.Med prve vmesne gostitelje sodijo številne vrste suhozemskih polžev iz rodov Helicella,Zebrina,Helix,Ena in dr.Opisanih je veliko število najrazličnejših vrst takšnih gostiteljev.Drugi vmesni gostitelj pa so mravlje iz rodov Formica,Proformica in dr., najbolj pogoste vrste pa so F.fusca,F.cunicularia,F.gagatis, Proformica nasuta in dr.

Polži požrejo jajčeca D.dendriticum.V polžih se iz miracidija razvijejo cerkarije,ki se po dozoritvi zbijejo v skupke in se obdajo s sluzjo.Polži takšne sluzaste kepice odvržejo (slime ball,Schleimball).Ko mravlje takšne kepice požro,v njih dozorijo metacerkarije - invazijske oblike zajedavca.Novi gostitelji se invadirajo,ko požrejo mravljince s travo vred.

Jajčeca D.dendriticum so zelo odporna.S poskusi so dokazali,da ostanejo živa tudi do 5 let.To še zlasti velja,če ostanejo jajčeca v suhih iztrebkih drobnice in divjih prežvekovalcev.Raziskovalci so ugotovili tudi,da jajčeca prenesejo do 5o° C,zato jih dnevne temperature ne uničijo,hkrati pa je ugotovljeno,da so odporna proti nizkim temperaturam. Miracidij ostane živ v jajčecih tudi pri temperaturi - 2o° C;nekaj podatkov govori tudi o tem,da jajčeca prenesejo tudi temperaturo - 5o° C.Povzemamo tudi podatek,da jajčeca ostanejo živa pri izsuševanju pri 18° C do 2o° C čez 7 dni.

V polžih se sporociste razvijejo v mezenterialnih žlezah. V razvoju ni stopnje redije,zato se cerkarije razvijejo kar v sporocistah.Za takšen razvoj je potrebno 1o5 do 138 dni. To velja za tisto skupino polžev,ki so najbolj pogosti vmesni gostitelji.Med njimi omenjajo vrste iz rodu Zebrina.Ti so v Evropi najbolj razširjeni.Krull in Mapes sta ugotovi-

la,da se iz enega samega miracidija razvije večje število sporocist.Raziskovalca menita,da se pri prirodnih razmerah lahko uspešno invadirajo samo mladi polži.Računata, da se v njih razvije do 300 sporocist.Zanimivo je,da se iz sporocist razvije še druga generacija sporocist,kar podvoji število cerkarij.Za razvoj cerkarij v sporocistah je potrebno vsaj 3 mesece,v vsaki sporocisti pa dozori približno do 40 cerkarij.Ko cerkarije dozorijo,se sprimejo v skupke po 200 do 400 po številu,pred tem še potujejo po veliki polževi veni,vena magna,v dihalni sistem.

Medtem,ko se večje število cerkarij sprime,se oblikujejo sluzaste kepice,ki se z zunanje strani obdajo z želatinsko in rumenjačno ovojnico (Neuhaus,1936,Mattes,1936).Sluzaste kepice merijo v premeru okrog 1,5 mm.Kepice so elastične in so zelo odporne proti škodljivim vplivom v okolju.Ugotovljeno je,da temperatura okrog 15° C pomeni spodjo mejo,pri kateri polži izločajo omenjene sluzaste kepice.Zanimivo je,da že samo zniževanje temperature stimulira izločevanje kepic,stimulus pa je učinkovit okrog 5 ur. Avtorji menijo,da polži izločajo po 5 kepic v 23 dnevih.

Sluzaste kepice so dokaj odporne proti izsuševanju in visokim temperaturam,uničuje jih samo vlaga ob večjih padavinah.Voda spreminja fizikalne lastnosti sluzaste ovojnice na kepicah.

Mravlje,Formica fusca,F.gagatis,F.cunicularia,Proformica nasuta in druge vrste požrejo sluzaste kepice šele takrat, ko jih zanesejo v mravljišče.Ko se v prebavilih mravelj osamijo cerkarije,se v njih po 26 do 56 dnevih pri temperaturi med 28° do 32° C oblikujejo metacerkarije.Pri nižjih temperaturah je potrebno za razvoj metacerkarij tudi 60 dni in več.Ugotovili so,da v posamezni mravlji lahko

dozori do 128 metacerkarij.Metacerkarije merijo v premeru do 465 mikrometrov.Ovojnica je debela lo do 14 mikrometrov, glede na sestavo pa je hialinska.Menijo,da živijo metacerkarije tako dolgo kot invadirane mravlje.

Zanimivo je,da metacerkarije oblikujejo v mravljah tudi spremembe v živčnem sistemu.Tu se namreč tudi naselijo.Takšne mravlje so zato občutljive za nizke temperature.Žuželke se težko premikajo,zaostanejo na rastlinah in jih zato prežvekovalci na paši zjutraj in proti večeru,ko so temperature nižje,pojedo skupaj s travo.

Po invaziji prežvekovalcev in tudi drugih gostiteljev pridejo juvenilni metljaji v jetra s portalnim krvotokom. Ugotovljeno je,da metljaji dozorijo v žolčevodih do spolne zrelosti ob koncu sedmega tedna po invaziji.Največje število jajčec pa metljaji izločajo do tretjega meseca po invaziji.

Gostitelji,geografska razširjenost

Zajedavci se naseljujejo v žolčevodih drobnice,ovac in koz,prašičev,divjih prežvekovalcev,izjemoma tudi pri psu, kuncu,zajcu,konju in nekaterih poskusnih laboratorijskih živalih.V Sloveniji smo zajedavca ugotovili pri medvedu.

Pri nas je Dicrocoelium dendriticum razširjen pri ovcah, srni,gamsu in redko tudi pri govedu na Primorskem,v Vipavski dolini,Goriškem,v Gornji Savinjski dolini in tudi drugod.

Po svetu je zajedavec zelo razširjen na sveh celinah.

Patogeneza dikrocelioze (Dicrocoeliosis)

Mali metljaj pride v jetra s portalnim krvotokom.Juve-

venilni metljaji naseljujejo v začetku najmanjše žolčevode in jetrni parenhim.V začetku ta parenhim ni močneje prizadet,prizadeta je centralna vena v režnjih in jetrne celice ob njej.Histološko se vidi takrat samo proliferacija fibroblastov okrog najmanjših žolčevodov,kasneje žolčevodi odebelijo in se srečujemo v odebelelimi žolčevodi in jetrno cirozo,podobno kot pri fasciolozi.Žolčevodi se razraščajo. Histološka preiskava rezin poškodovanega tkiva v začetku invazije pokaže infiltracijo z mononuklearnimi celicami in fagociti,z limfociti,eozinofilci,plazmatskimi celicami in fibroblasti.

Praviloma manjše število sesačev ne poškoduje jeter v tako zaznavni podobi kot veliki metlja.Vendar so pri invazijah z več tisoč metljaji spremembe na žolčevodih prav tako obsežne kot pri fasciolozi.Zanimivo je,da pri dikroceliozi lahko ugotavljamo tudi obsežne spremembe,ki so neposredno vezane za veje vene porte,istočasno pa se razvije tudi obsežna biliarna ciroza.Pri prvi obliki fibrotično tkivo zamenjuje poškodbe jetrnega tkiva,ki je v začetku izraženo v nekrozah.Mapes (1951) meni,da zajedavec izloča toksične snovi,ki so neposredno odgovorne za večje spremembe in brst žolčevodov.Avtor meni,da mehanični dražljaji sesačev niso tako močni,da bi jim lahko pripisali takšen vpliv na brstenje veznega tkiva.

Epizootiologija dikrocelioze

Dikrocelioza je pri nas v Sloveniji razširjena na kraškem,suhem in toplem področju in v nekaterih rejskih območjih predalpskega sredogorja.Na teh območjih morajo živeti suhozemski polži iz že naštetih rodov,med njimi pa je za širjenje najbolj pomembna vrsta Zebrina dedrita.Za razvoj so potrebni tudi drugi vmesni gostitelji,mravlje iz rodov Formica,Proformica in dr.

Pri dikroceliozi moramo upoštevati,da so jajčeca povzročitelja zelo odporna in da sesač lahko prezimi tudi na larvalnih stopnja v mravljah in v polžih.Upoštevati tudi moramo dejstvo,da se iz enega miracidija razvije veliko število metacerkarij.Trop ovac se lahko invadira že ob prvi pomaldanski paši in nato celo pašno sezono.Po podatkih,ki jih povzemamo iz literature,je lahko na nekaterih rejskih območjih invadiranih okrog 5o % vseh polžev in okrog 43,3 % mravelj.Divji prežvekovalci zanašajo z iztrebki jajčeca na pašnike,ki so namenjeni za drobnico.

Pri obravnavi epizootioloških dejavnikov,ki so povezani s širjenjem dikrocelioze,omenjamo,da prepatentna doba ni enaka za vse invadirane vrste gostiteljev.Pri teletu je prepatentna doba 5o dni,pri ovci 47,pri kozi 52 itd.

Dokazano je,da ležejo sesači pri naših ekoloških in rejskih razmerah največje število jajčec v jeseni,največ živali pa se invadira v aprilu ali maju.Računati moramo,da živijo polži,vmesni gostitelji malemu metljaju,okrog 3 leta, v njih pa lahko cerkarije tudi prezimijo.

Za invazijo so bolj dovzetne prvopašne živali.Bolezen ne zapušča zaznavne imunosti,zato so reinvazije pogoste

Klinična znamenja

Dikrocelioza se kaže v manj zaznavnih kliničnih znamenjih kot fascioloza.Kljub temu pa močneje invadirane živali kožejo znamenja prebavnih motenj,napredujoče slabokrnosti,hirajo in tudi poginejo.Zaznavna je tudi vodenica. Breje živali zvržejo v poznem obdobju brejosti.Opisana je tudi akutna oblika dikrocelioze,ki se kaže v znamenjih peritonitisa.

Z laboratorijskimi poskusi so dokazali,da pokaže zlati hrček bolezenska znamenja dikrocelioze že po invaziji s 25 metacerkarijami,za kunca pa je potrebno okrog 1.ooo metacerkarij.

Diagnoza

Zajedavca ugotavljamo s koprološko preiskavo po sedimentacijski metodi.Pri razteleseni živalih moramo jetra,razrezana na številne rezine,preliti s toplo fiziološko raztopino.Šele v sedimentu lahko nato vidimo številne sesače,ki so rjave barve.

Zdravljenje

V preteklosti so za zdravljenje uporabljali carboneum tetrachlorid.Živalim so dajali ponavljajoče odmerke od 1 do 5 ml intramuskularno.Kaplan in Sakellariou (1947) sta priporočala hexachlorethan v bentonitni suspenziji.Med antihelmintiki omenjajo tudi pripravek fuaudin,ki so ga dajali dva dni zapored v odmerku 2o ml intramuskularno.

Hetolin je razvila farmacevtska industrija Hoechst AG v Frankfurtu.Ovcam priporočajo hetolin,ki ga pripravijo iz 1oo g učinkovine,razredčenega v 1,5 l vode,posameznim živalim pa je potrebno dati po 2o do 4o ml takšne tekočine.Govedim priporočajo 2 g hetolina na 5o kg žive teže živali.

Omenjenih pripravkov danes ne uporabljamo več.

Danes priporočajo prvo zdravljenje ovac ob koncu junija in v začetku julija.Učinkovito zdravilo je thiabendazol ali thibenzol,ki ga dajemo v odmerku 15o do 2oo mg/kg telesne teže.Priporočajo tudi cambendazol v odmerku 2o do 3o mg/kg. Med učinkovitimi antihelmintiki se omenja tudi dirian (sa-

lizylanilid) v odmerku 7,5 do 1o ml.

Rod Platynosomum Looss,19o7

Vrsta P.concinnum (Braun,19o1) živi v jetrih mačke na Malajskem polutoku,v Braziliji in drugod.

Rod Eurytrema Looss,19o9

Vrsta E.pancreaticum (Janson,1889) živi v izvodilih trebušne slinavke in žolčevodov pri ovci,kozi in govedu v Aziji in Braziliji.

RodoviCorrigia Strom,194o,Lyperosomum Looss,1899 in Brachylecithum Strom,194o živijo pri številnih vrstah ptičev. Več vrst teh zajedavcev je bilo ugotovljenih tudi pri naših pticah.

Družina Fasciolidae

Sesači iz družine Fasciolidae sodijo med največje digene sesače.Imajo plosnato telo,ki je podobno listu akacije.Povrhnjica je groba,posejana s trni.Priseska sta blizu drug drugemu,razvita sta na krpičastem privesku prednjega dela telesa.Žrelo je razvito,požiralnik je dolg,črevesje je razvejano.Tudi ekskretorni sistem in prebavila so razvejani. Spolna izvodila so pred trebušnim priseskom,modi sta drugo za drugim,praviloma razvejani ali režnjasti.

Mešički rumenjačnih žlez so zelo razviti,zapolnjujejo lateralne robove telesa.Pri sesačih ni razvit organ,ki ga poznamo kot semenski mešiček,receptaculum seminis.

Jajčeca so operkulatnega tipa.

Predstavniki iz rodu Fasciola Linnaeus,1758 povzročajo občutni gospodarsko škodo v govedoreji in ovčereji.

V družini omenjamo rodove Fasciola Linnaeus,1758,Fascioloides Ward,1917,Fasciolopsis Looss,1899.

Zajedavci iz družine Fasciolidae se naseljujejo v žolčevodih prežvekovalcev,vsejedov in drugih živali.

Rod Fasciola Linnaeus,1758

Vrsta Fasciola hepatica Linnaeus,1758

Veliki metljaj

Veliki metljaj ali Fasciola hepatica ima obliko lista akacije.Na prednjem delu je oblikovan trikotni privesek.Povrhnjica je groba,posuta s trni.Na trikotnem izrastku sta razvita oba priseska,ustni in trebušni.Trebušni prisesek je večji od ustnega,oblikovan pa je na osnovi krpastega priveska. Odrasli parazit meri 2 do 3 cm v dolžino.Zajedavec je najbolj širok v prvi tretjini telesa,kjer za izrastkom zaznavamo razširitev v obliki "ramen".Telo se nato počasi zožuje.

Zajedavec je obarvan zeleno,rjavo ali sivo,izrazito je obarvano območje rumenjačnih žlez.

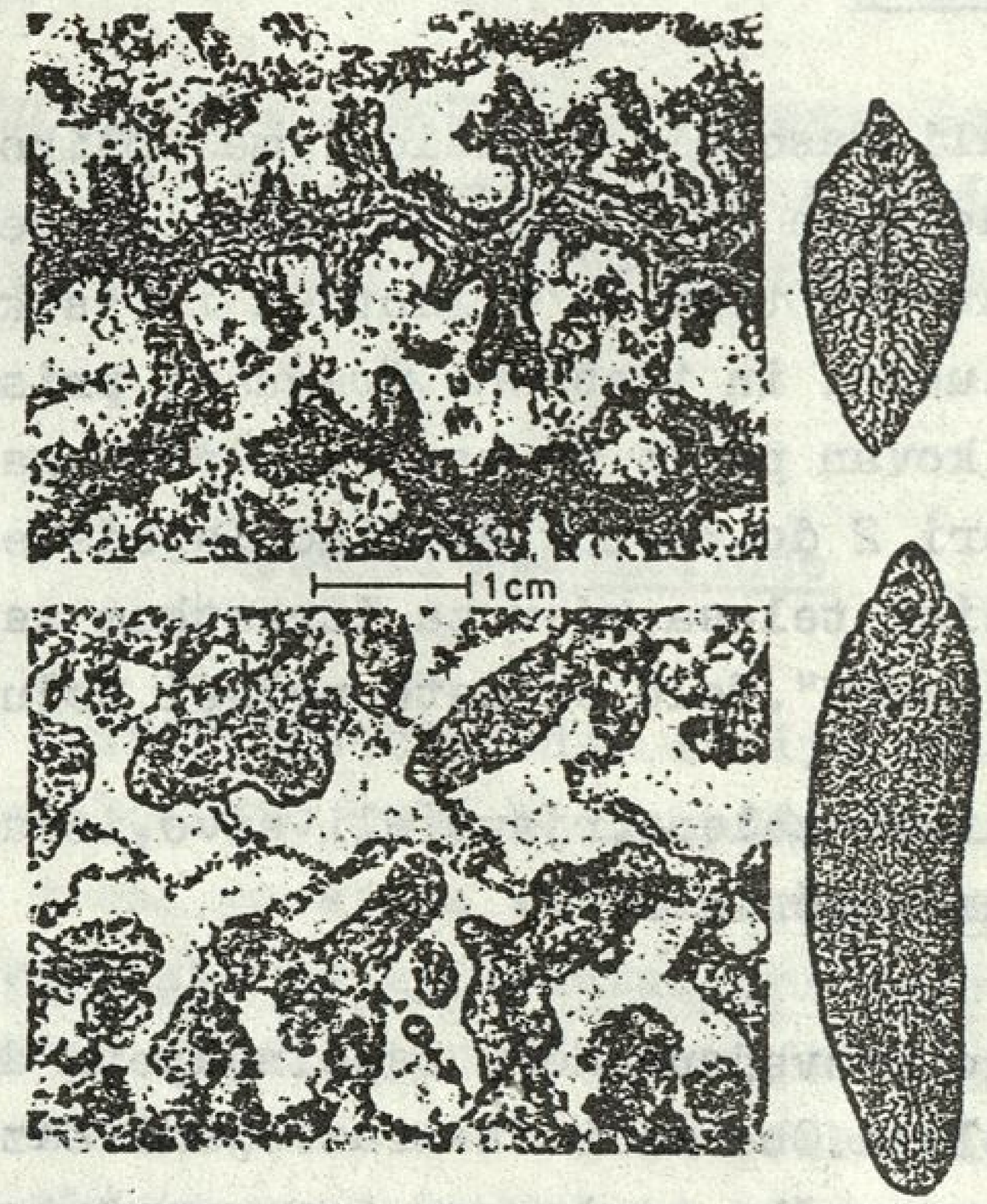
Prebavila so zelo razvejana.Modi zapolnjujeta drugo in tretjo četrtino telesa.Obe modi sta razvejani.Zaznavno je tudi razvita cirusova vrečka s cirusom ter prostata in seminalne žleze.Jajčnik je v sredini telesa.Tudi ta organ je razvejan,veje pa se izprepletajo z vejami črevesa in mod.

Zelo razvite rumenjačne žleze oblikujejo skupna izvodila z rezervnim mešičkom.Iz tega mešička vodi izvodilu h ootipu.

Jajčeca imajo pravilno jajčasto obliko,pokrovček je dobro razvit.Jajčeca merijo 13o do 15o x 63 do 9o mikrometrov.

Doslej je bilo več poskusov,da bi prikazali,na osnovi ne-

katerih morfoloških podrobnosti,več vrst velikega metljaja. Po današnjih kriterijih pa razlikujemo samo dve vrsti,F.hepatica in F.gigantica.Zajedavca se med seboj razlikujeta po velikosti in po zgradbi in obliki črevesnih vej.



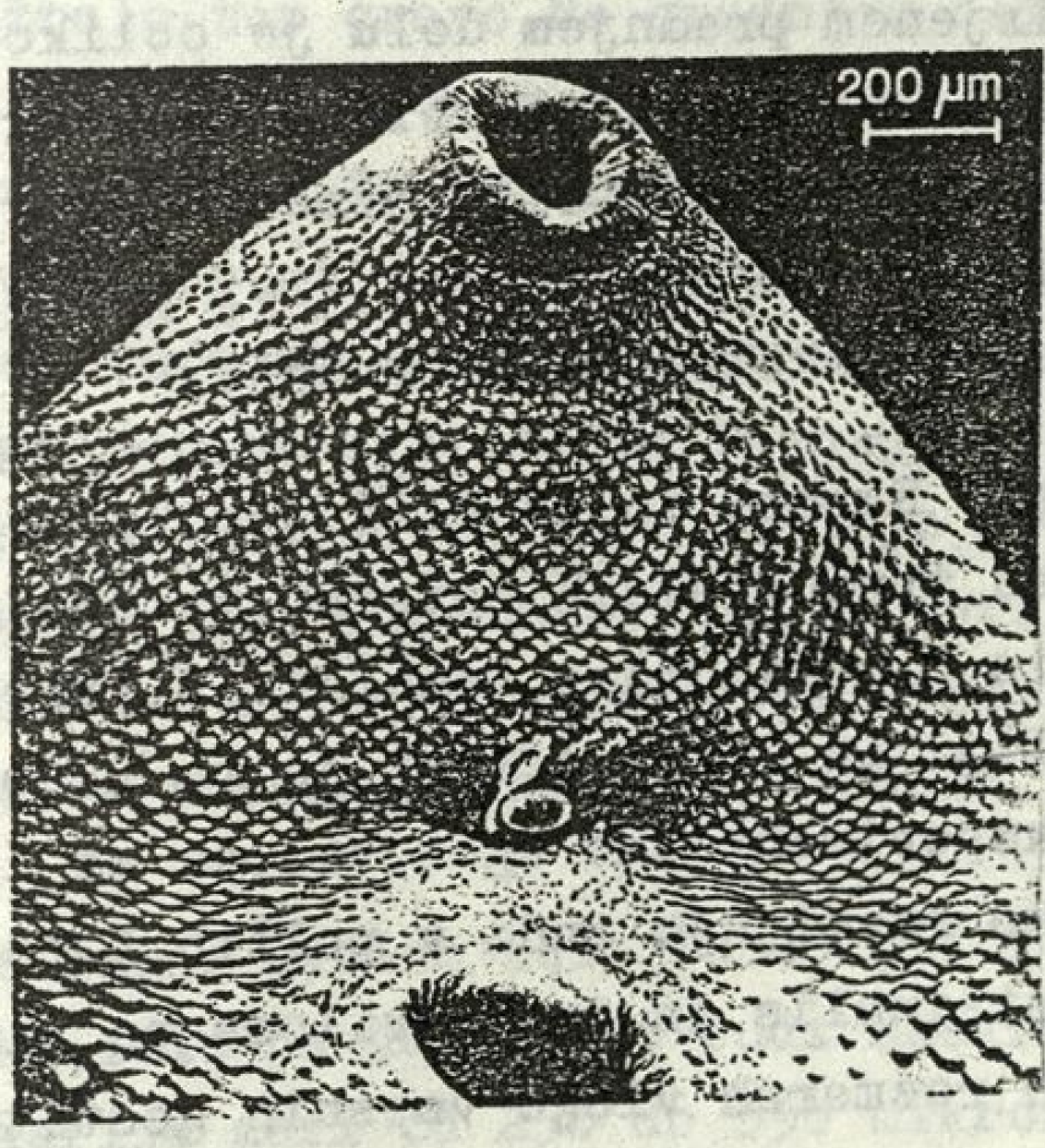
Slika 82:Fasciola hepatica in F.gigantica

levo struktura razvejanosti slepih čreves

Fasciola hepatica je razširjena skoraj povsod po svetu. F.gigantica je razširjena tudi v tropski Afriki,Fascioloides magna pa v srednjem delu Kanade.

Razvoj zajedavca

V svežih jajčecih je embrionalna osnova omejena,večji del notranjosti v jajčecu pa zapolnjujejo rumenjačna zrnca.Za razvoj miracidija v jajčecu je potrebno,da se jajčeca iz iztrebkov osamijo,morajo pa priti tudi v vodo.Pri laboratorijskih raziskavah so ugotovili,da se miracidij razvije v jajčecu tudi takrat,če je jajčece vsaj deloma vlažno.Rowan (1956) je ugotovil,da je za embrioniranje miracidija potrebna temperatura med 9,5° do 26° C.Pri teh temperaturah se miracidij razvije med tremi tedni in 9 dnevi.Zanimivo je,da se v jajčecih ohranja sposobnost za razvoj miracidija pri nižjih temperaturah celo 5 mesecev in tudi več.



gen. atrij?

Slika 83:Fasciola hepatica,prednji del zajedavca
(zelo povečano)

Ko miracidij v jajčecu dozori,ga lahko nekateri dejavniki v okolju,med njimi tudi svetloba in drugi,vzpodbudijo ń aktivnosti.Pri tej aktivnosti se aktivira povrhnjica z migetalkami,zviša se pritisk v jajčecu,zato se pokrovček odpre in miracidij zaplava v vodi.

Za razvoj larvalnih oblik velikega metljaja je potreben vmesni gostitelj.V naših geografskih in ekoloških razmerah in tudi drugje v Evropi je to polž Galba truncatula ali Limnea truncatula,imenujemo ga tudi mali blatni polž ali mlakar.

Miracidij zaznava bližino mlakarja,pritrdi se na njegove mehke dele,odvrže povrhnjico in se zavleče v njegovo notranjost.Miracidij meri do 13o mikrometrov.Ima valjasto obliko telesa.Na prednjem delu je razširjen.Povrhnjica je pokrita z migetalkami.Na razširjenem prednjem delu je oblikovan brstiču podoben izrastek,ki tej larvalni obliki velikega metljaja služi pri vdoru v vmesnega gostitelja.Miracidij praviloma najde vmesnega gostitelja že po nekaj urah,živi pa največ 24 ur, vendar je takrat njegova aktivnost že manjša.

Rekli smo že,da je v Evropi in na Bližnjem Vzhodu vmesni gostitelj samo Limnea truncatula.V Severni in Sredni Ameriki je to Limnea cubensis,L.bulimoides techella,L.ferruginea in L. bogotensis,v Avstraliji in Južni Afriki je to L.tomentosa. Kendall (1949) je eksperimentalno ugotovil,da se larvalne oblike F.hepatica lahko razvijejo tudi v polžih L.palustris,L. pereger.L.glabra,L.stagnalis in dr.Praviloma pa ti polže ne igrajo pri prirodnih razmerah vlogo vmesnih gostiteljev.

Neuhaus (1953) je ugotovil,da miracidij F.hepatica zaznava prisotnost malega mlakarja na razdaljo 15 cm.Miracidij polža najprej obkroži,nato pa se vanj aktivno zavrta.Dawes (196o) meni,da se pravzaprav v polža zavrta že sporocista,ciliarni

aparat miracidija ostane zunaj polža.Podroben mehanizem tako imenovanega "citolitičnega efekta" je opisal Dawes.Ugotovljeno je,da pri vnikanju miracidija v polža sodelujejo tudi fermenti.Neposredno po vnikanju miracidija se le-ta znajde v krvnih obtočilih in limfatičnih precepih polža,nato pa se naseli v digestivnem traktu in hepatopankreasu.

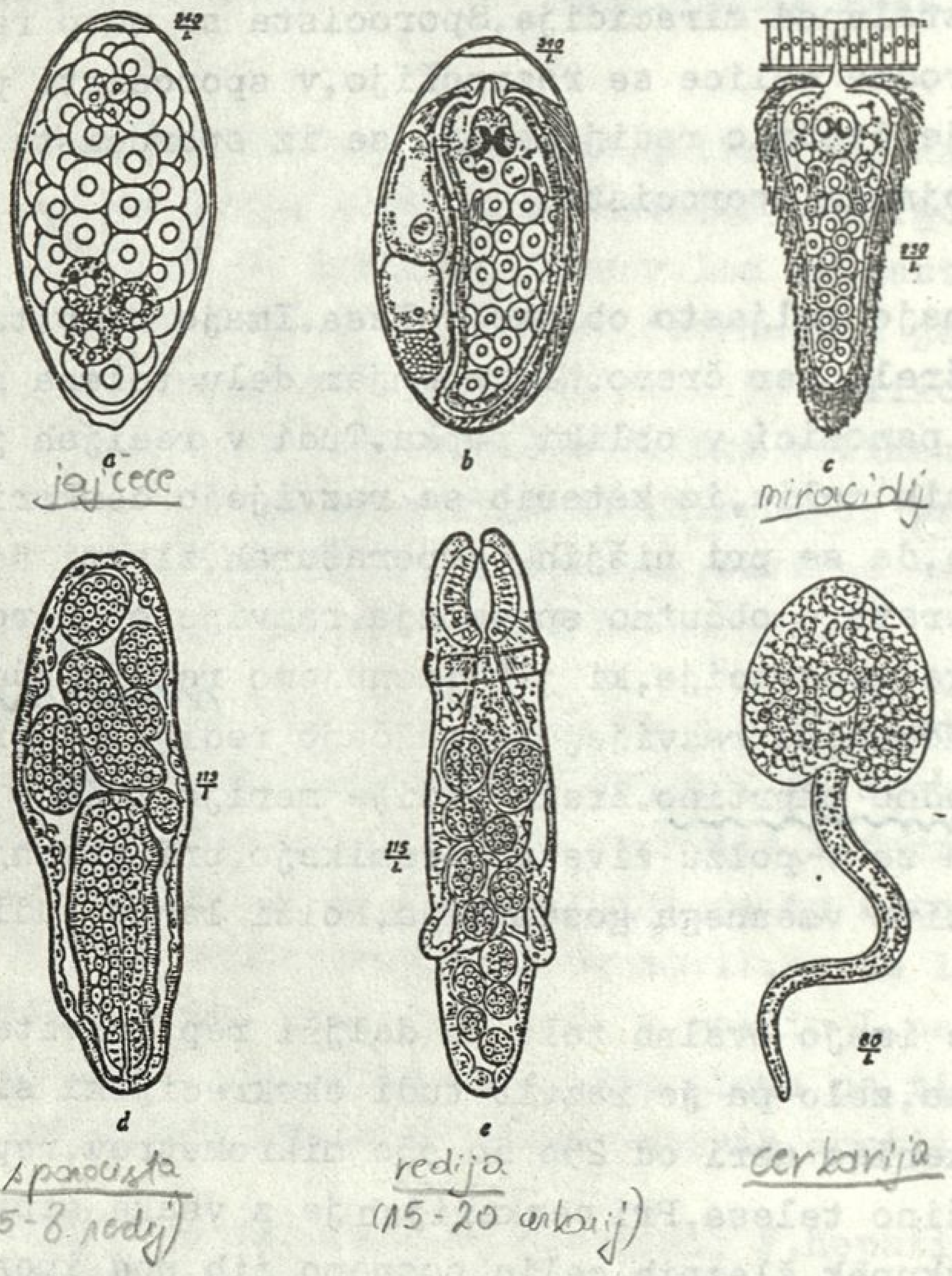
Sporocista najprej sestoji iz skupka germinativnih celic, v tem skupku pa se še vidijo črne pege senzorija za svetlobo,ki so ostale od miracidija.Sporocista se nato razvije v mešiček,zarodne celice se razmnožijo,v sporocisti pa se oblikuje večje število redij.Redije se iz sporociste osamijo, ko poči ovojnica sporociste.

Redije imajo valjasto obliko telesa.Imajo razvita usta in mišičasto žrelo ter črevo.Na spodnjem delu telesa sta oblikovani dve panožici v obliki popka.Tudi v redijah je skupek germinativnih celic,iz katerih se razvijejo cerkarije.Ugotovljeno je,da se pri nižjih temperaturah,zlasti še tedaj, če se temperatura občutno spreminja,razvijejo iz redij tudi redije druge generacije,ki jih imenujemo redije hčerke.Ko se cerkarije dokončno razvijejo,zapuščajo redije skozi posebno odprtino,rodno odprtino.Zrele redije merijo 1 do 3 mm.Ugotovljeno je,da se v polžu živahno premikajo,pri gibanju pa poškodujejo tkiva vmesnega gostitelja.Polži lahko tudi poginejo.

Cerkarije imajo ovalno telo in daljši rep.Razvita sta že oba priseska,zelo pa je razvit tudi ekskrecijski sistem.Ovalni del cerkarije meri od 25o do 35o mikrometrov,rep pa ima dvojno dolžino telesa.Pri cerkarijah je z vsake strani žrela oblikovan skupek žleznih celic,poznamo jih pod imenom cistogene žleze.Izločki teh žlez oblikujejo lupino metacerkarij.

Miracidij se v jajčecih razvije od osem dni do tri mesece,

razvoj je odvisen od temperature.V sporocistah se razvijejo redije po dveh do štirih tednih,v redijah pa dozorijo cerkarije po štirih do šestih tednih.V Sporocistah dozori 5 do 8 redij,v redijah pa po 15 do 2o cerkarij.



Slika 83:Razvojne stopnje velikega metljaja. a jajčece, b jajčece z miracidijem,c miracidij,d sporocista, e redija in cerkarija

Kendall in McCollough (1951) sta ugotovila,da cerkarije ne zapuščajo polžev pod temperaturo 9° C.Ugotovila sta tudi, da sveža voda stimulira cerkarije pri zapuščanju polžev.Cerkarije so v vodi zelo živahne.Že ponekaj minutah do največ dveh urah cerkarije odvržejo rep,izločki cistogenih žlez pa oblikujejo čvrsto lupino okrog juvenilnega sesača.Tako se na travi in tudi drugod pod površino vode oblikujejo metacerkarije,ki predstavljajo invazijsko obliko zajedavca. Metacerkarije merijo okrog 2oo mikronov v premeru,obarvane so temno rjavo.

Iz enega jajčeca se lahko pri razmnoževanju na larvalni stopnji oblikuje od 1.5oo do 4.ooo metacerkarij.

Živali se invadirajo,ko požrejo metacerkarije.

Gostitelji.razširjenost zajedavca

Fasciola hepatica živi v žolčevodih,redko tudi v pljučih in nekaterih drugih organih pri domačih in divjih prežvekovalcih,nekaterih vrst vsejedov in tudi kopitarjev ter pri nekaterih laboratorijskih živalih.Ugotovljena je tudi pri človeku.

V Sloveniji je zajedavec razširjen pri okrog 4o do 7o % vseh govedi,starejših od enega leta.Zajedavca smo našli celo pri teletu,staremo okrog 5 mesecev.Največ govedi je invadirano na rejskih območjih ob velikih rekah: ob Muri, Dravi,Dravinji,v Spodnjem Posavju,ob Sotli,Krki,Vipavi in drugod.Zajedavec je zelo pogost tudi pri ovcah.Ugotovljen je tudi pri prašiču,konju,kuncu in zajcu ter budri.

Patogeneza metljavosti ali fascioloze (Fasciolosis)

Neposredno po invaziji se juvenilni sesač osami iz meta-

cerkarije v tankem črevesu gostitelja.Že dve uri po invaziji se znajdejo prvi sesači že v abdominalni votlini.Dokazano je, da je največje število teh oblik v trebušni votlini že 24 ur po invaziji.V naslednjih 24 urah se sesači zavrtajo v jetrni parenhim,kjer se zadržujejo 5 do 6 tednov.Šele nato se naselijo v žolčevode,kjer spolno dozorijo dva meseca po invaziji. Durbin (1953) poroča,da veliki metljaj leže jajčeca lahko celih 11 let.Po drugih podatkih pa ta zajedavec živi 3 do 5 let.Če juvenilni sesači pridejo v krvotok,jih lahko kasneje najdemo v pljučih in celo v fetusu invadiranih mater.Pljučna oblika fascioloze je pogosta v endemskih žariščih bolezni tudi pri nas.

Marek poroča o velikosti juvenilnih sesačev glede na ugotovljeno starost.Po 3 do 4 tednih merijo sesači od o,1 do o,4 cm,s sedmimi tedni so veliki centimeter,po osmem tednu pa merijo od o,7 do 2,3 centimetre.

Dawes (1963) poroča,da se juvenilni sesači v jetrnem parenhimu prehranjujejo z epitelnimi celicami,vendar je v njihovih prebavilih ugotovljena tudi kri.Sesači oblikujejo v jetrih obsežne vrtine in jetra poškodujejo.Obseg sprememb na jetrih in tudi na drugih organih je odvisen od števila sasačev.Raziskovalci so ugotovili,da goved požre okrog 1o.ooo metacerkarij,pri tem pa se razvije do spolne zrelosti samo okrog 2oo metljajev.

Akutna oblika metljavosti

Akutno obliko metljavosti lahko opišemo kot travmatski hepatitis (Hepatitis traumatica).Za to obliko bolezni lahko pogine do 6o % ovac in višji odstotek govedi.Zaradi številnih vrtin v jetrih,ki jih povzročajo juvenilni sesači do sta-

rosti 6 tednov,jetra otečejo na večkratno velikost.Pri raztelešenih živalih pogosto ugotovimo,da je Glissonijeva ovojnica na jetrih počila.Pri akutni obliki metljavosti je zaznaven difuzni peritonitis,v trebušni votlini je večja količina eksudata s fibrinskimi trakovi.V jetrih so vrtine z nekrotičnim tkivom in jetrnimi celicami.Vrtine so zapolnjene s krvjo,v njih pa lahko ugotavljamo mladostne sesače.

Pri histoloških preiskavah rezin poškodovanega tkiva se vidi celični detritus z nekrotičnimi jetrnimi celicami in razpadajočimi jedri.Ugotavljajo se lahko krvavitve z začetki progresivnih procesov.Med belimi krvničkami se vidijo polimorfonuklearni levkociti,kasneje mononuklearne bele krvničke, limfociti,eozinofilci,histiociti,fibroblasti in brstenje endotela lasnic ter veznega tkiva.

Dawes in Stephenson (1947) menita,da se zajedavci v tem času prehranjujejo skoraj izključno s krvjo.S spektroskopskimi analizami,zlasti pa z radioizotopi je dokazano,da konzumira posamezni sesač na dan čez o,3 ml krvi.Največji del ostanka v pepelu sesačev gre na račun železa.

Za akutno obliko metljavosti je značilno,da se naglo stopnjuje zaznavna anemija,pridružijo pa se ji edematozna stanja, ki se pri prežvekovalcih vidijo na spodnji čeljusti in tudi drugod.

S preiskavo krvnega seruma in krvi pri akutni obliki metljavosti je Sinclair (1962) ugotovil progresivno eozinofilijo, zmanjševanje serumskega magnezija in naraščanje vrednosti serumskih globulinov.Ko zajedavci dosežejo žolčevode,se pojavlja hipoalbuminemija.V krvnem serumu se zaznavno zmanjša vrednost kalcija.Te vrednosti so najvišje prav v obdobju,ko zajedavci spolno dozorijo.Magnezij pa doseže najnižjo vrednost v migracijskem odbobju zajedavcev po jetrnem parenhimu.

Kronična oblika metljavosti

Za kronično obliko metljavosti je značilno brstenje veznega tkiva in širjenje žolčevodov.Žolčevodi odebelijo na premer dveh centimetrov in tudi več.Vezno tkivo se v jetrih razrašča na račun jetrnega tkiva.Pri prerezu takšnih jeter so žolčevodi odebeleli,na prerezu je njihova vsebina sluzasta, temnozelena ali rjava,najdemo večje število zajedavcev,pogosto pa tudi kalcificirane otočke na sluznici.Žolčnik je povečan,žolč je gost,sluzast in smrdljiv,v žolčniku so navadno tudi sesači.

Pri kronični metljavosti so živali shirane,slabo produktivne,kažejo se tudi odstopanja pri reprodukciji.

Klinična znamenja bolezni

Klinična znamenja akutne fascioloze so v začetku podobna kužnim boleznim.Šesti do sedmi teden po večjih ekspozicijah na invazijo se dvigne telesna temperatura predvsem pri mladih živalih.Pojavijo se prebavne motnje in prva znamenja akutnega vnetja trebušne mrene.Zelo prizadete živali poginejo,pred poginom so pobitega videza,klinično je zaznavna slabokrvnost.Pri punkciji abdomena dobimo moten eksudat,pogosto v njem najdemo kosme fibrina in tudi juvenilne sesače.

Pri hematoloških preiskavah ugotavljamo večje število eozinofilcev.

Za akutno fasciolozo pogine večji odstotek ovac.

Akutna oblika fascioloze je v naših podnebnih in rejskih razmerah bolj pogosta po poletnem deževju,pojavlja pa se od

oktobra do januarja.Ugotovljeno je,da se akutna fascioloza pri nas lahko pojavi tudi pri vhlevljenih živalih,ki smo jih krmili z drugim odkosom trave,lahko tudi s slabo suho otavo.

Pri akutni obliki fascioloze lahko zvržejo plemenice v drugi polovici brejosti,pogosteje pa zvržejo plemenice z dvojčki. Pri akutni obliki bolezni se pojavijo edemi,redko tudi zlatenica in kronična driska.

Pri kronični metljavosti se znižuje telesna teža.Pri pitancih se telesna teža lahko zniža za 10 %,mlečne živali pa dajejo približno 1,5 litra manj mleka na dan.Ugotovljeno je,da dajejo metljave molznice v drugi laktaciji za 450 litrov manj mleka na leto kot tiste,ki niso invadirane,rejske razmere pa so enake.

Metljave živali shirajo,dlaka izgubi lest,pogosto pride do alopecije,koža ni elastična.Velike škode,ki jih kronična metljavost povzroča rejcem je tudi v tem,da bolezen povzroča težave pri razmnoževanju.Tiha gonjenja,atrofični jajčniki in podaljšano obdobje med dvema telitvama so pogoste posledice bolezni.

Zaradi metljavosti ponekod niso uspešne reje ovac na nižinskih pašnikih.Pri invadiranih živalih je pogosta tako imenova na enterotoksemija,ki jo povzročajo strupi anaerobnih mikrobov Clostridium spp.,mikrobe pa v jetra zanesejo mladi metlja jl.

Epizootiologija fascioloze

Pri širjenju fascioloze so zelo pomembni nekateri epizootiološki dejavniki.Ti dejavniki so značilni za posamezna rejska območja.Pri programiranju ukrepov za zatiranja in preprečevanje bolezni moramo upoštevati prav te dejavnike,ki so pogosto

za posamezna geografska področja specifični.Poznati moramo vplive podnebnih in hidrografskih ter limnoloških dejavnikov pri dozorevanju larvalnih oblik v vmesnih gostiteljih.Ti dejavniki so tudi neposredno povezani z življenjem in razmnoževanjem vmesnih gostiteljev,povezani pa so hkrati tudi z rejskimi rešitvami.

Jajčeca F.hepatica so zelo občutljiva za izsuševanje,vendar v iztrebkih ostanejo živa po več mesecev.Miracidij se v jajčecih razvije samo takrat,če se jajčeca znajdejo v vodi, temperatura pa mora biti višja kot 9,5° C.Pri naših povprečnih pomladanskih temperaturah je potrebno okrog 21 dni,da v jajčecu dozori miracidij.

Galba truncatula živi in se razmnožuje v stoječi vodi do globine 10 centimetrov.Značilni galbini biotopi so nižinska območja ob rekah,depresije,jarki,drenežni sistemi in stoječa voda.Polži potrebujejo čisto,s kisikom bogato vodo,pH podloge je 7 do 8.Polži lahko živijo leto dni,izležejo pa lahko okrog 3.000 jajčec.Pri naših razmerah lahko računamo na 6 generacij polžev na leto.V poletnem sušnem obdobju lahko pogine do 75 % polžev,po prvih jesenskih padavinah pa se polži razmnožijo in ob deževju tudi horizontalno migrirajo.Galba ni izključno vezana za vodo,govorimo,da je to semiakvatičen polž.Najdemo jo tudi na ovlaženi prsti,na rastlinah in v obrobju stoječe vode.Polži se prehranjujejo z algami.Ob deževju in ob poplavah polžek oblikuje ob odprtini ali peristomu hišice mehurček zraka,zato ga lahko voda zanese več kilometrov daleč.

Za vmesne gostitelje so zlasti primerni mladi polži.Število cerkarij v vmesnem gostitelju je odvisno od velikosti polža in od prehranskih razmer ter od števila polžev v biotopu.

Galbo prepoznamo po globokih brazdah na hišici,premer pe-

ristoma je manjši od dolžine hišice.Mehki deli polža so temnosive barve,tentakuli sta trikotne oblike.

Polži so lahko aktivni že meseca februarja,v jeseni pa vse do zmrzali.Pri nas smo prve cerkarije v galbah ugotovili že proti koncu maja.Največja ekspozicija pašnih živali na metljavost pa je v septembru in oktobru.Jesensko deževje in nižja temperatura vode podražita zrele in nakopičene cerkarije, zato le-te v večjem številu zapustijo vmesne gostitelje.V Sloveniji se srečujemo tudi z možnostjo,da larvalne oblike F.hepatica prezimijo v polžih (v Vipavski dolini in na Koprskem). Ugotovili smo,da se goved pri nas invadira tudi pri hlevski reji s travo ali senom.Pogosto se teleta invadirajo s tretjim, posušenim odkosom.

Soulsby (1965) je zbral nekatere podatke o zdržljivosti metacerkarij F.hepatica.Na posušeni travi ostanejo metacerkarije žive do 8 mesecev.V vodi preživijo do 80 dni.Sončni žarki jih uničijo po 2 do 3 urah,izsuševanje pri dnevni svetlobi pa po 24 urah.Na rastlinah v vodi ostanejo žive 22 dni,42 dni pa, če so vodne rastline izpostavljene sončnim žarkom.Ugotovljeno je,da so metacerkarije vitalne,če so pripete na vodne rastline v tekoči vodi celih 122 dni.V silirani travi metacerkarije poginejo po 35 dnevih.

Glede na nekatere rejske in obratoslovne rešitve je potrebno vedeti,da se z gnojevko raznašajo vitalna jajčeca na senožeti in pašnike ob gnojenju,ugotovljeno pa je,da se jajčeca uničijo v gnoju med tako imenovanem biotermičnem procesu zorenja gnoja po 3 mesecih.

Diagnoza

Fasciolozo ugotavljamo na osnovi značilnih jačec zlatorumene

barve pri preiskavi iztrebkov.Uporabljamo sedimentacijsko metodo.V prepatentnem obdobju zajedavce lahko vidimo pri raztelešenih živalih v spremenjenih jetrih.Pogosto nam lahko abdominalna punkcija pomaga pri ugotavljanju bolezni.V punktatu lahko najdemo juvenilne sesače.

Pri ugotavljanju bolezni nam lahko pomagajo epizootiološki podatki,klavnične ugotovitve pri zaklanih živalih z določenega rejskega območja,sezonski značaj bolezni in drugo.

Malakološke in parazitološke preiskave polžev na larvalne oblike F.hepatica nam pomagajo,da bolezen lahko predvidevamo.

Zatiranje metljavosti

Zatiranje metljavosti pri domačih prežvekovalcih zahteva izvajanje obširnega programa,ki zajema zdravljenje invadiranih živali,omejevanje in spreminjanje biotopov vmesnih gostiteljev in njihovo uničevanje ter upoštevanje nekaterih preventivnih načel pri obratoslovju s čredami prežvekovalcev. Vsako zdravljenje invadiranih živali naj ima predvsem preventivni značaj,to pa pomeni,da se z zdravljenjem zmanjšuje število jajčec velikega metljaja.Razumljivo je zato,da so za učinkovit program zatiranja najbolj primerni tisti fasciclicidni pripravki,ki uničujejo zajedavce že pred njihovo spolno dozoritvijo.Zdravljenje invadiranih živali neposredno po invazijah pa tudi pomeni,da z zdravljenjem zavarujemo proizvodne in reproduktivne lastnosti tašnih živali.V novejšem času je na trgu nekaj antihelmintikov,ki uničujejo juvenilne sesače,stare okrog 6 tednov.

Na pašnih in senokosnih površinah je potrebno opraviti hidromelioracije.Praviloma so takšni programi obsežni,izvajanje zajema širša področja ob nekaterih rekah.Hidromelioracijski sistem sestoji iz drenažnih jarkov,krtic,dovodnih in odvod-

24.01.05

nih jarkov,vse pa je funkcionalno povezano tako,da se voda na omejenih pašnih površinah ne zadržuje.Če so sistemi učinkoviti,se življenjske razmere za vmesne gostitelje spremenijo in zožijo.Tako se trajno zmanjša možnost za razmnoževanje polžev.Izvajanje hidromelioracijskih programov je zahtevno delo, ki obenem zahteva velika družbena sredstva.

Pogosto so pri nas v Sloveniji takšne razmere,da lahko rejci nekatere pašnike in senokosne površine izsušijo sami z manjšimi posegi,s kopanjem odvodnih jarkov,oranjem globjih brazd in zasipanjem omejenih površin s stoječo vodo z navažanjem zemlje.

Polže lahko uničujemo z nekaterimi učinkovitimi kemičnimi pripravki.Vse te pripravke poznamo pod skupnim imenom moluskocidi.Nekateri med temi pripravki so zelo učinkoviti,učinek je zaznaven že pri razredčitvah 1:1,000.000.

Invazijo živali lahko preptečimo s siliranjem trave,odkošene na ogroženih površinah.Jajčeca zajedavcev lahko uničujemo s pravilnim zorenjem gnoja.Poznamo pa tudi druge obratoslovne rešitve,ki zagotavljajo,da se živali ne invadirajo.

Zdravljenje fascioloze

Med starejšimi fasciolicidnimi pripravki,ki jih danes ne uporabljamo več,omenjamo carboneum tetrachlorid,ki so ga dajali ovcam v odmerku od 1 do 10 ml.Pripravek so aplicirali intramuskularno.Ugotovljeno je bilo,da odmerek v količini 1 ml zanesljivo uničuje zajedavce,ki so stari vsaj 10 do 11 tednov.V Avstraliji so omenjeni pripravek zmešali s parafinskim oljem v razmerju 1:4.S takšnim pripravkom so do nedavnega zdravili več milijonov ovac tudi drugod po svetu.Po zdravljenju

so se pogosto pokazala znamenja zastrupitve,ki so se kazala v slabši mlečnosti,v spremembah serumskega kalcija,v živčnih znamenjih,komatoznem stanju in v drugih prehodnih simptomih.

Hexachlorethan se je pokazal kot manj toksičen pripravek.Z njim so zdravili drobnico in goved.Pripravek sta preizkušala pri zdravljenju govedi Nöller in Schmidt (1927).Olsen je učinkovini dodal bentonit v posebni suspenziji.Ovcam so dajali do 15 g hexachloethana od 27 do 45 kg tečesne teže.Uspeh zdravljenja so ocenjevali od 94 do loo %.

Hexachlorophen / Bis (2-hydroxy-3,5,6,-trichlorophenyl)methan/ smo pogosto uporabljali tudi pri nas v Sloveniji.Antihelmintik je prvi predstavil Federmann (1959).Pripravek so dajali peroralno ovcam v odmerku lo do 2o mg/kg telesne teže.Osinga (196o) je predlagal oljno suspenzijo pripravka,uporabljal je olivno olje.

Froen 112 (Difluorotetrachlorethan)Arcton

Pripravek so dajali tudi intraruminalno pri ovcah v odmerkih od o,3 do o,6 ml na kilogram telesne teže.V odmerkih 22o mg do 1.65o mg/kg je pripravek zelo učinkovit.Pripravka niso uporabljali za zdravljenje fascioloze pri govedu.

Hetol (1,4-bis-trichloromethyl-benzol) je učinkovit pri zdravljenju fascioloze ovac v odmerku 14o mg/kg.Z enakim odmerkom so zdravili tudi fasciolozo pri govedu.

V novejšem času se uporabljajo naslednji fasciolicidni pripravki iz skupine salicilamidov,oksiklozanidov,nitrofenolov in drugih.

Meniclopholan (Niclofolan),Bilevon

Bilevon R je namenjen za zdravljenje fascioloze govedi.Pri-

pravek je v obliki tablet,odmerek pa je 3 mg/kg telesne teže.

Bilevon M je namenjen za zdravljenje fascioloze ovac.Pripravek je v obliki tablet,daje pa se v odmerku 4 do 6 mg/kg telesne teže.

Oxyclozanid,Zanil,Metiljin in v kombinaciji Nilzan

Pripravek poznamo tudi pri nas.Odmerek 3o ml/1oo kg telesne teže,pomeni 1o do 15 mg/kg telesne teže.Povzemamo podatek, da je pripravek učinkovit okrog 95 %.Pri zdravljenih živalih se lahko pokaže inapetenca in prehodne druge prebavne motnje.

Oxyclozanid,Diplin je namenjen za zdravljenje fascioloze pri ovcah.Odmerek,ki ga uporabljajo,je 7,5 do 2o ml na ovco.

Brotianid,Dirian je namenjen za zdravljenje akutne fascioloze pri ovcah.Pripravek je na trgu kot 4 % tekočina.Ovcam do teže 13 kg se daje 2,5 ml,od 14 do 25 kg se daje 5,o ml, od 26 do 4o kg pa 7,5 ml.Ovcam,ki so težje od 41 kg se daje 1o,o ml pripravka.

Nitroxynil se daje govedu v odmerku od 3 do 75 mg/kg.Najnižji odmerek za peroralno aplikacijo je 5o mg/kg in 8 mg na kilogram telesne teže,če pripravek dajemo subkutano ali intramuskularno.Pripravek je poznan tudi pod imenom Trodax in Dovenix

Clioxanid se daje govedu v odmerku 12,5 mg/kg telesne teže.

Rafoxanid,Ranid imamo tudi na našem trgu.Poznano je,da je pripravek učinkovit pri uničevanju sesačev,ki sp stari 6 tednov ali več.Ranid dajemo v odmerku 7,5 do 1o mg/kg pri gove-

du in 5 do 1o mg/kg pri ovci.Pripravek so dajali tudi srnam in jelenom z zooloških vrtovih.Povzemamo podatke,da je zdravilo učinkovito do 96 %,učinek proti spolno zrelim zajedavcem pa je celo boljši.

Med nitrofenoli smo že omenili pripravek nitroxynil.Dodajmo še,da se pripravek dovenix daje v odmerku 1 ml/25 kg.Apliciramo ga subkutano.

Diamphenitid Coriban se daje v odmerku od 1oo do 15o mg na kilogram telesne teže.

Med bromfenofosfornimi pripravki je najbolj piznan pripravek Acedist.Tableto (1,2 g učinkovine) dajemo na 1oo kg telesne teže govedi.Ovcam dajemo pripravek v odmerku od 2o do 25 mg/kg telesne teže.

Fasinex (triclabendazol) je zelo učinkovit fasciolicidni pripravek.Najvišji odmerek za ovco in goved je do 2oo mg/kg, vendar odmerki za rutinsko zdravljenje zadostujejo že v količini 1o mg/kg.Priporočajo tudi 12 mg/kg.Od doslej znanih zdravil fasinex uničuje tudi začetne stadije juvenilnih sesačev.

Albendazol se daje v odmerku 1o mg/kg telesne teže.

Pri nas dobimo na trgu pripravek Clevamisol,ki je sestavljen iz učinkovine closantel in levamisol chlorida.Pripravek je v obliki bolusov in tablet.Tableto dajemo na 2o kg telesne teže ovac,bolus pa na 1oo kg telesne teže pri govedu.Clevamizol učinkuje proti velikemu metljaju in proti gastro-intestinalnim nematodom.

Fascoverm vsebuje 5o mg closantel hidroxyda v mililitru pripravka za intramuskularno aplikacijo.

24.01.05 D

Pregled in učinek moluskocidnih pripravkov

Med najbolj učinkovitimi moluskocidi,ki jih uporabljamo pri rutinskem uničevanju polžev z namenom,da preprečujemo širjenje metljavosti,omenjamo modro galico,preventol in frescon.

Modro galico raztopimo v vodi in škropimo pašne in senokosne površine.Na hektar porabimo vsaj 6 kg galice.Drenažne jarke,po površini manjše depresije s stoječo vodo je najbolje z moluskocidi zajeti tako,da kose modre galice povijemo z jutasto vrečo,to položimo na opeko ali drugo podlago v vodi in jih obtežimo s kamnom.Modra galica se počasi v vodi topi,njen učinek na polže pa je podaljšan.Galica zavira dihanje polžev.

Preventol je natrijev pentaklorfenolat.Pripravek je učinkovit,če da dajemo v količini 2 g na m^2 pašne ali senokosne površine.Za drenažne jarke je potrebno količino povečati na 10 g na m^2.Poznano je,da pripravek uničuje tudi polžja jajčeca.

Frescon (N.Tritylmorpholin) prihaja na trg kot 16 % emulzija.V tej koncentraciji je pripravek eksploziven,zaposleni pa morajo biti primerno zavarovani tudi pred škodljivim učinkom na njihovo kožo.Rabijo zaščitno obleko in rokavice. Pripravek je potrebno razredčitiz vodo,vendar naj bo razredčitev takšna,da pride na hektar površine vsaj 300 do 400 g pripravka.Za frescon je poznano,da je učinkovit že pri razredčitvi 1:1,000.000.Njegovo aktivnost zmanjšujejo organske snovi v vodi,učinkovit pa je samo v vodi.Pri uporabi omenjenega pripravka mora biti temperatura zraka vsaj 9° C.

Iz literature povzemamo,da je pripravek učinkovit vsaj 3 do 4 mesece po skrbnem škropljenju.Pripravek lahko škropimo tudi z molekulatroji ali razpršilniki.V drenažne kanale lahko moluskocid nalijemo v manjših količinah.

Pri uporabi moluskocidov moramo paziti,da z njimi ne onesnažimo voda,v katerih živijo ribe.Praviloma moluskocidi niso fitotoksični.

Malakocidna škropljenja opravimo v marcu ali v začetku aprila,neposredno pred začetkom vegetacije.V tem obdobju je najmanjše število polžev,njihovi biotopi so največji zaradi večje količine voda po deževju.

Družina Paramphistomidae

Za predstavnike sesačev iz družine Paramphistomidae je v morfološkem pogledu značilno,da je njihovo telo valjaste oblike,povrhnjica je gladka in ni prozorna,razvita pa sta po dva priseska,manjši ustni in večji trebušni.Oba priseska sta zelo razvita in imata zaznavno razvito žarkasto mišičevje. Ustni prisesek je na zoženem delu telesa,trebušni pa na spodnjem,razširjenem polu.Za priseska govorimo,da sta v amfistomnem položaju.Zajedavci nimajo žrela,črevesni veji sta cevaste oblike.Modi sta režnjasti,manjši ovarij leži za njima.Rumenjačne žleze zapolnjujejo prostor ob lateralnih straneh sesačevega telesa.

Jajčeca so operkulatnega tipa,jajčaste oblike.

Sesači se naseljujejo v prebavilih rib,dvoživk,vretenčarjev,plazilcev, ptic in sesalcev.Za veterinarsko medicino je najbolj zanimiv rod Paramphistomum Fischoeder,1901 s številnimi vrstami,ki

24.01.05 D

se naseljujejo v vampu in v tankem črevesu prežvekovalcev. Poznani so še rodovi Cotylophoron Stiles et Goldberger,1910 iz vampa in retikuluma prežvekovalcev v Indiji in Južni Afriki,Calicophoron Näsmark,1937 pri prežbekovalcih v Avstraliji in Indiji,Ceylonocotyle Näsmark,1957 pri govedu,drobnici in antilopah,Gastrothylax Poirier,1883,Fischoederius Stiles et Goldberger,1910,Gastrodiscus Leuckart,1877 in nekateri drugi.

Zajedavci iz rodu Paramphistomum povzročajo pri nas in tudi v svetu zelo razširjeno paramfistomozo,Paramphistomosis. Bolezen prinaša občutne izgube v govedoreji.V zdravstvenem pogledu je še zlasti pomembna akutna oblika bolezni,ki zajema obdobje,ko se juvenilni sesači naseljujejo na sluznici duodenuma neposredno po invaziji.

Rod Paramphistomum Fischoeder,1901

Predstavniki rodu Paramphistomum so sesači valjaste oblike,zoženi na prednjem delu telesa,razširjeni in pristriženi v območju trebušnega priseska,ki ga lahko vidimo s prostim očesom.Zajedavci merijo v dolžino do 13 mm,široki pa so od 2 do 5 mm.V naselišču so zajedavci rožnate barve.Naseljujejo se na kutani sluznici vampa in tudi v retikulumu,pred spolno zrelostjo pa živijo na sluznici duodenuma.

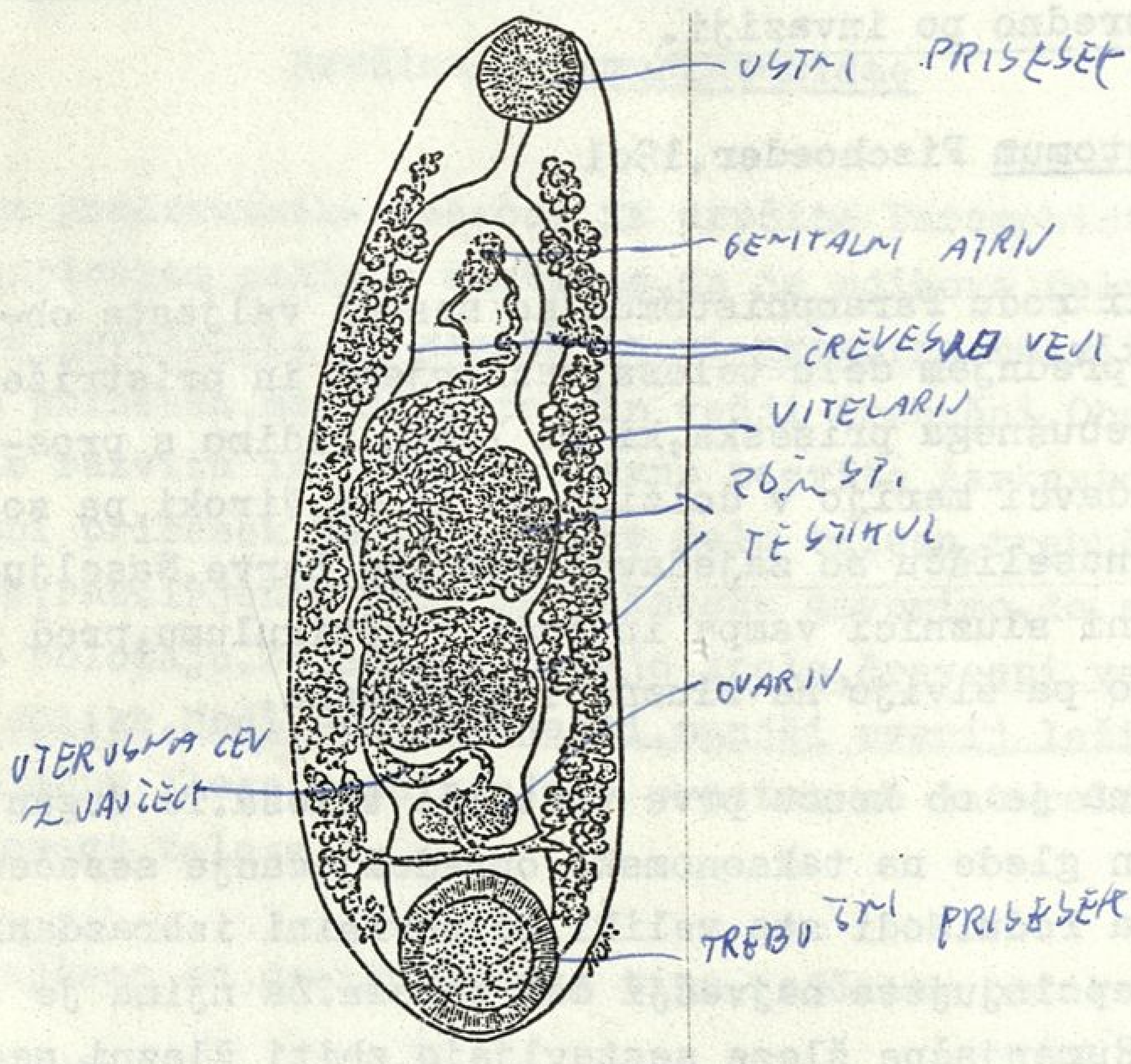
Spolna odprtina je ob koncu prve tretjine telesa.Ta organ je zelo pomemben glede na taksonomsko opredeljevanje sesačev iz že omenjenega rodu.Modi sta veliki,na površini izbrazdani v režnje.Modi zapolnjujeta največji del telesa.Za njima je manjši jajčnik.Rumenjačne žleze sestavljajo zbiti žlezni mešički,ki zapolnjujejo prostor na obeh lateralnih straneh telesa.

Jajčeca imajo pravilno jajčasto obliko.Od jajčec velikega

metljaja jih razlikujemo po tem,da niso obarvana,rumenjačne celice so grobo zrnate.Jajčeca merijo od 114 do 176 x 73 do 1oo mikrometrov.

V Jugoslaviji so doslej ugotovljene naslednje vrsteparamfistomid:

Paramphistomum cervi Schrank,179o,sin.Amhistomum conicum
Paramphistomum ichikawai (Fukui,1922)
Paramphistomum microbothrium
Paramphistomum microbothrinoides Price et McIntosh,1944
Paramphistomum daubneyi



Slika 84:Paramphistomum sp.

Drugod v Evropi so opisane še druge vrste paramfistomid. Omenili smo že,da vrste med seboj razlikujemo na osnovi ob-

24.01.05

like genitalnega atrija in njegovega mišičastega sfinkterja. Ključ za razlikovanje je pripravil Näsmark.

Razširjenost zajedavcev,vrste vmesnih gostiteljev

Predstavniki paramfistomid so razširjeni povsod po svetu. V Jugoslaviji so najbolj invadirana goveda,15 do 7o %,nato ovce,koze,bivoli in divjad,srna in jelen.V Sloveniji je zajedavec pogost na Primorskem,v Vipavski dolini in v severovzhodni Sloveniji.Na območju občine Ormož je invadiranih okrog 7o % vseh govedi.V Sloveniji sta doslej potrjeni samo vrsti P.cervi in P.microbothrium.

Biološki krog posameznih vrst paramfistomid je skoraj enak.Vsi ti amfistomni sesači potrebujejo za svoj razvoj vmesne gostitelje,polže iz rodov Bulinus,Planorbis,Anisus, Hippeutis in Limnea.Vassiliev in Samnaliev (1974) sta dokazala,da je lahko vmesni gostitelj omenjenim zajedavcem tudi mali blatni polž,Limnea truncatula.

Razvoj zajedavca

V svežih jajčecih je oplojena jajčna celica,ki sestoji iz 4 do 8 celic.Ostali del notranjosti jajčeca zapolnjuje okrog 5o rumenjačnih celic,ki so prozorne,grobo zrnate strukture. Ko se jajčeca osamijo v vodi,se razvije miracidij po 11 dnevih pri temperaturi 25 do 28° C.Poročajo,da živi miracidij v vodi okrog 11 ur.V vmesnih gostiteljih se po 6 do 7 tednih razvijejo sporociste in redije,pri nekaterih vrstah so ugotovili tudi hčerke redije.Zadnja larvalna oblika v polžih so cerkarije,ki imajo značilno telesno obliko.Iz njih se oblikujejo metacerkarije,ki se pritrjujejo na rastline tik pod površino vode.Poročajo,da so metacerkarije vitalne okrog 5 mesecev.

Podrobno preučevanje dinamike razvoja zajedavcev je pokazalo,da se iz polžev sproščajo cerkarije v največjem številu v juliju in avgustu.To velja za akvatične vrste polžev,za Planorbis in Bulinus.Cerkarije,ki so se razvile v malem mlakarju,pa se,podobno kot cerkarije velikega metljaja, sproščajo šele v drugi polovici septembra po prvem obilnejšem deževju.

Iz literature povzemamo podatke,da miracidiji vniknejo v polže skozi plašč ali nogo,tipalnice in glavo.Raziskovalci so tudi dokazali,da cerkarije,ki zapuščajo svojega vmesnega gostitelja,še niso dokončno razvite.Za dozoritev je potrebno okrog 13 dni.Zrele cerkarije so temnorjave barve, telo meri 35o x 2oo mikrometrov,rep pa je dolg okrog 45o mikrometrov.

Pri temperaturi 27° C se cerkarije v polžih razvijejo po 34 dnevih,pri 2o° C pa razvoj zakasni,potrebno je 63 dni.

Gostitelji se invadirajo na paši in z odkošeno travo ter suho krmo.Juvenilni sesači se po invaziji sproščajo iz ovojnice v duodenumu.Tu se najprej pritrdijo na sluznico z močnimi priseski,prehranjujejo pa se z epitelijem in pri tem sluznico poškodujejo.V duodenumu se po sporočilu LeRouxa zadržujejo 8 tednov,nato migrirajo v retikulum in rumen,kjer spolno dozorijo po nadaljih dveh mesecih.

Patogeneza paramfistomoze

Večina raziskovalcev meni,da spolno zreli sesaču v vampu in retikulumu ne povzročajo občutne škode,čeprav je njihovo število lahko zelo visoko.Tudi pri nas lahko v omenjenih naseliščih naštejemo do 7.ooo osebkov pri enem

24.01.05

samem govedu.Pri podrobnih preiskavah pa se kljub temu lahko najdejo poškobne in spremembe na kutani sluznici predželodcev.

Juvenilni sesači na sluznici duodenuma povzročajo razširjene in zaznavne spremembe,zaradi njih lahko živali kažejo tudi klinična znamenja bolezni.

Na sluznici prve tretjine duodenuma zajedavci povzročajo krvavitve,poškodbe na sluznici,ki se kasneje razvijejo v hemoragični,fibrinozni in celo nekrotični enteritis.Na spremenjenih mestih lahko pri raztelešenih živalih ugotovimo številne,okrog milimeter velike sesače,ki se čvrsto držijo sluznice s svojimi priseski.

Pri obolelih živalih je pogost tudi hidroperikard,hidrotoraks,difuzni peritonitis in druga stanja,pojavlja pa se tudi slabokrvnost in oligocitemija.

Povzemamo podatek,da so v Indiji poznali akutno obliko paramfistomoze pod imenom "gillar" pri ovcah.Bolezen se je pojavila,ko so velike trope ovac z višinskih območjih pripeljali na zamočvirjena območja ob velikih rekah na pašo.Poročajo o velikih izgubah zaradi poginov.

Akutno obliko paramfistomoze pri govedu so opisali tudi pri nas na območju Pančevskega Rita in tudi drugod v Srbiji.

Klinična znamenja paramfistomoze

Paramfistomoza se lahko pokaže v klinični podobi pri močneje invadiranih govedih in ovcah.Po 4o.dnevu paše na pašnikih z večjo možnostjo za ekspozicijo na bolezen postanejo živali pobitega obnašanja.Pojavi se driska,živali zgubljajo na telesni teži.Ugotovili so,da izgubi goved v nekaj mesecih v pov-

prečju do 3o kg na telesni teži.Pri ovcah pride do poginov po 4o.dnevu od začetka večjih ekspozicij na bolezen.Povzemamo podatke,da so pri govedu ugotovili do 4o.ooo zajedavcev,pri takšnih živalih so bila znamenja bolezni izrazita. Živali so driskale,postale so slabokrvne,posamezne živali so poginile.

Akutna oblika paramfistomoze se lahko prekriva z znamenji akutne fascioloze.Pogosto se na osnovi kliničnih znamenj na rejskih področjih,kjer je fascioloza pogosta,odločajo za napačno zdravljenje,če ne opravijo koprroloških preiskav.

Diagnoza

Epizootiološka diagnoza nas lahko usmerja h podrobnim parazitološkim pregledom tankega črevesa in predželodcev pri raztelešenih živalih.S koprrološkimi preiskavami ugotavljamo jajčeca šele po 4.mesecu po invaziji.Paziti moramo,da ne pridо do zamenjave jajčec Paramphistomum spp. z jajčeci Fascioha hepatica.

Epizootiologija paramfistomoze

Paramfistomoza je praviloma vezana za tista rejska območja, kjer so senožeti in pašniki izbrazdani z globokimi strugami potokov,v katerih je stoječa voda.Po drugi strani pa se bolezen širi povsod tam,kjer je razširjena fascioloza,saj je vmesni gostitelj za oba zajedavca isti.Značilno rejsko območje,kjer je paramfistomoza pri nas zelo razširjena,so deli Slovenskih goric.Miocenske plasti iz dobe sarmata in tortona so izdobli globji potoki v smeri sever-jug,oblikovale so se ozke doline s sedimentom iz nepropustne gline,glinastih laporjev

24.01.05 (1)

in konglomeratov.V stoječih vodah so biotopi polžev iz rodov Planorbis,Bulinus in dr.Epizootiološke dejavnike paramfistomoze je podrobneje pri nas raziskal Bešvir (198o),nanašajo pa se na severovzhodno Slovenijo.

Pri širjenju bolezni moramo računati na veliko število jajčec Paramphistomum spp.Njihovo število je lahko 1o do 2o krat višje v gramu iztrebkov kot pri invazijah z velikim metljajem.

Pašni prežvekovalci se pri nas invadirajo tudi poleti, druge epizootiološke značilnosti paramfistomoze pa so skupne s fasciolozo.

Zatiranje paramfistomoze

Z moluskocidnimi pripravki (Bayluscid) lahko uničujemo vmesne gostitelje.Omenili smo že,da hidromelioracije omejujejo biotope vmesnih gostiteljev.Pri paramfistomozi so poskušali tudi z imunizacijami zaščititi črede pred novimi invazijami.V ta namen so zapored dajali govedu do 4o.ooo metacerkarij,šest tednov po takšnem postopku pa so živali spustili na ogrožene pašnike.

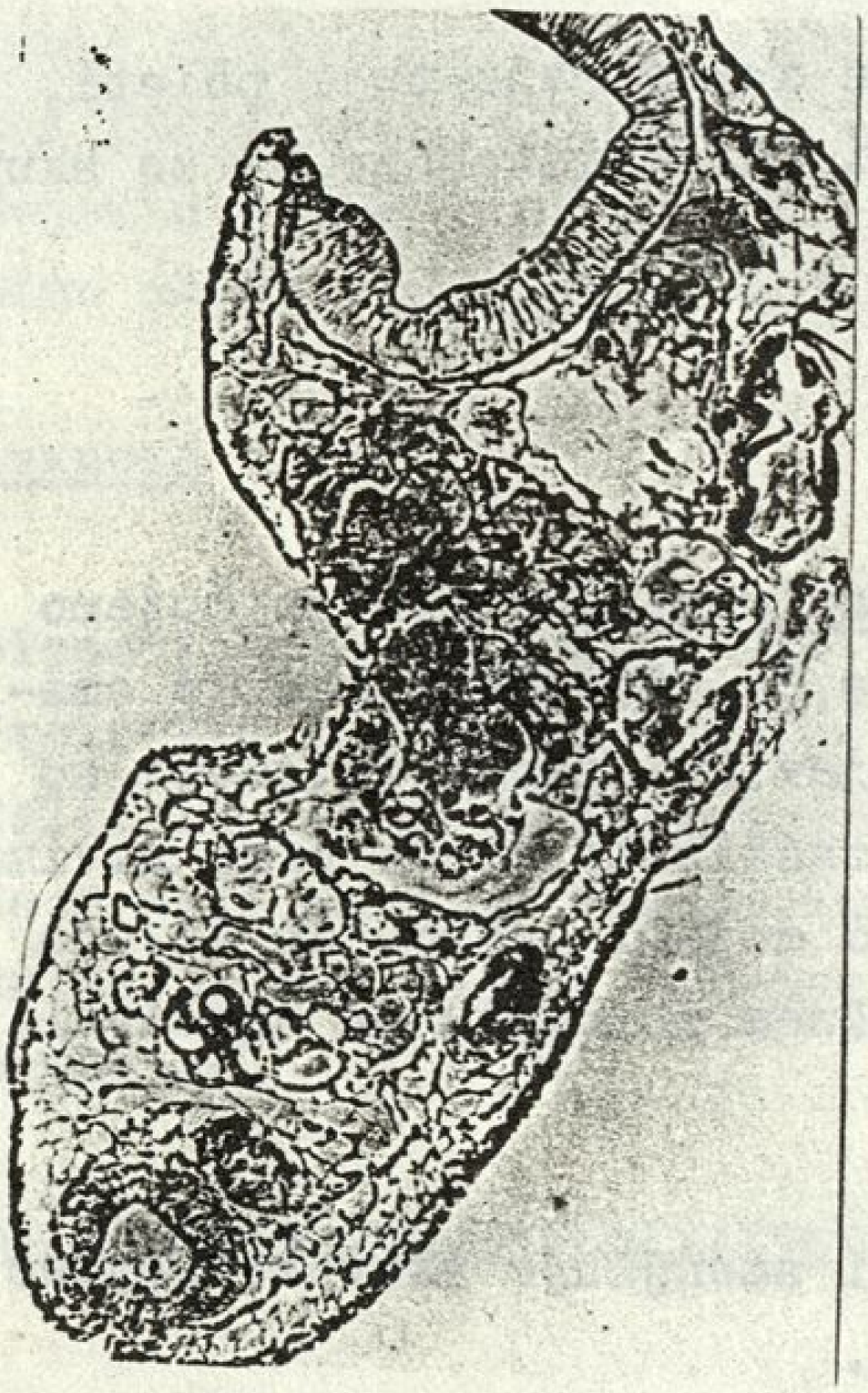
Zdravljenje invadiranih živali zmanjšuje število jajčec Paramphistomum spp. na pašnikih.

Zdravljenje

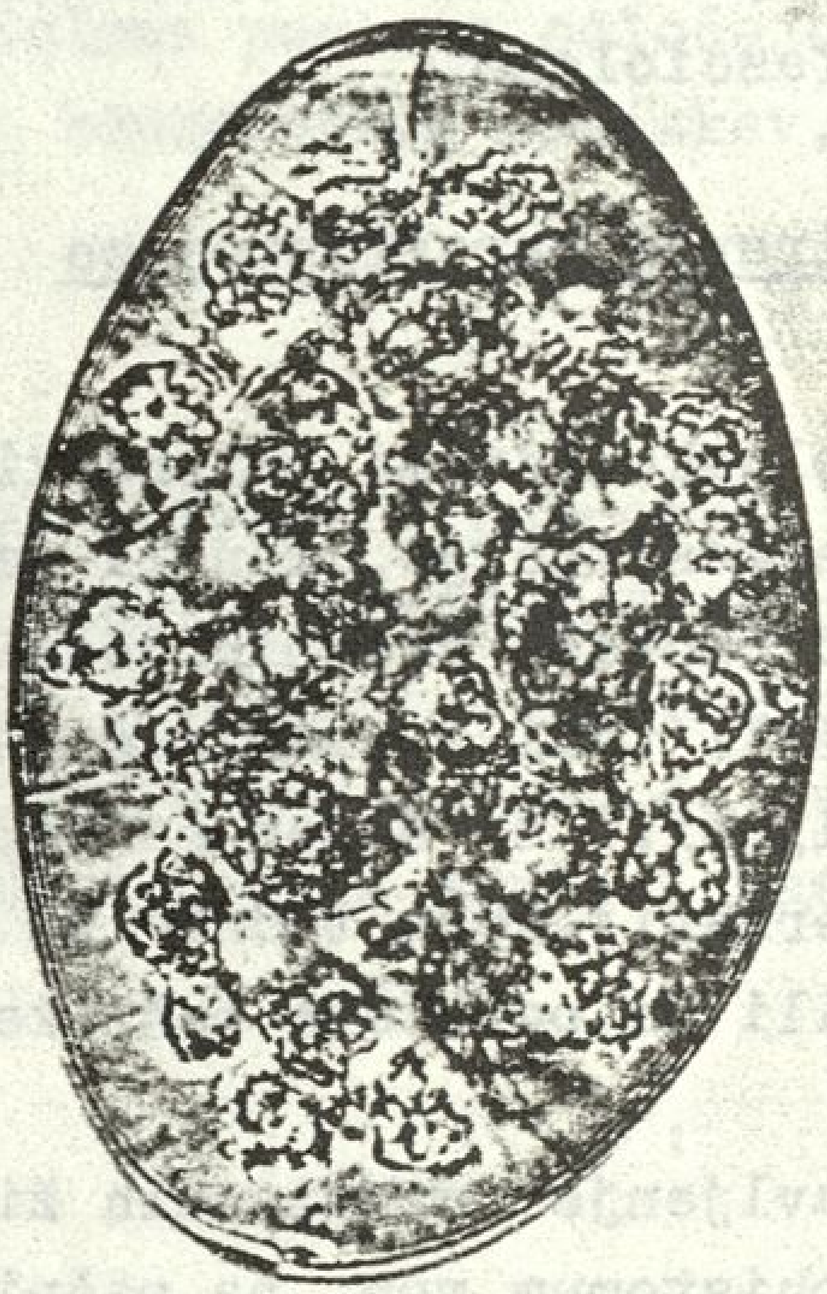
Ugotoviti je potrebno,da za zdaj ne poznamo zelo uspešnih antihelmintikov za uničevanje vampovega metljaja.Večina antihelmintikov uničuje le določen odstotek spolno zrelih zajedavcev.

Mansonil,ki je namenjen za zdravljenje trakuljavosti pri prežvekovalcih,dajemo govedu in ovcam v odmerku 5o mg/kg te-

lesne teže.Pripravek uničuje spolno zrele sesače v vampu govedi,pri ovcah pa tudi osebke,ki so starejši od 7 do 2o dni.To pomeni,da pri ovcah lahko z mansonilom zdravimo tudi akutno obliko paramfistomoze.



Slika 85:Paramhistomum sp., histološka rezina



Slika 86:Paramhistomum sp., jajčece

Resorantel,Terenol dajemo v odmerku 65 mg/kg pri zdravljenju akutne oblike bolezni pri govedu in pri ovci.

Bithionol se daje v odmerku 35 mg/kg.Poročajo,da je u-

24.01.05

činkovit tudi proti juvenilnim sesačem pri ovci in govedu.

Brothionid,Dirian v 15 % raztopini dajemo 1o ml na 1oo kg telesne teže,najvišji odmerek ne sme biti večji kot 4o ml.Doslej so Dirian dajali samo govedu.

V strokovni literaturi je več podatkov o zdravljenju paramphistomoze pri prežvekovalcih tudi z drugimi pripravki.

Družina Echinostomatidae Dietz,1909

V družino Echinostomatidae so razvrščeni srednje veliki sploščeni sesači,ki imajo okrog ustnega priseska razvit ovratnik ali adoralni disk.Ta organ je po obodu nasajen s številnimi hitinskimi trni.Povrhnjica je pogosto posuta s trni.Oba priseska sta največkrat blizu drug drugemu,najdemo ju v prvi tretjini telesa.Prebavila sestavljajo žrelo,požiralnik in enostavni cevasti črevesni veji.Slepi črevesi se spuščata v zadnjo četrtino telesa.

Modi sta drugo za drugim,pravimo,da sta v tandenskem položaju.Lahko pa ležita diagonalno.Jajčnik je pred modoma.Genitalno predverje je pred trebušnim priseskom.Cirusova vrečka je dobro oblikovana.Uterus zapolnjuje s svojimi zvitki prostor med ovarijem in spodnjim robom trebušnega priseska.Število jajčec variira,odvisno je od vrste in od starosti osebkov.

Ehinostomatidi se naseljujejo v prebavilih,redko tudi v žolčevodih pri pticah in pri sesalcih.V naših rejskih razmerah so zajedavci razširjeni pri domači perjadi,pri divjih pticah in tudi pri prašiču.

Med ehinostomidi omenjamo rodove Echinostoma Rudolphi,1809, Echinoparyphium Dietz,1909,Hypoderaeum Dietz,1909,Echinochasmus Dietz,1909,Euparyphium Dietz,1909,Longicolia Bychowskaja-Pawlowskaja,1953 in Petasiger Dietz,1909.

Rod Echinostoma Rudolphi,1809

Vrsta Echinostoma revolutum (Fröhlich,1802)

Vrsta E.revolutum se naseljuje v slepih črevesih in v rektumu rac,gosi,golobamjerebice in nekaterih drugih ptic.Zajedavca so ugotovili tudi pri človeku.

Sesač meri lo do 22 mm v dolžino,širok pa je do 2,2 mm.Na ovratniku je 37 trnov,od tega po 5 na vsaki mediani strani na spodnjem delu ovratnika.Jajčeca merijo 9o do 126 x 59 do 71 mikrometrov.

Vmesni gostitelji so polži iz različnih rodov.Med njimi omenjajo vrsto Stagnicola palustris,Helisoma trivolvis,Physa occidentalis,Planorbis tenuis,Limnaea stagnalis,Radix pereger in druge.

Cerkarije se v polžih oblikujejo po treh tednih,encistirajo se kar v polžih,tudi pri tistih,ki niso vezani za razvoj.Omenjajo Viviparus viviparus,Sphaerium corneum,Fossaria spp. in druge.Prepatentna doba je 15 do 19 dni.

Zajedavec lahko povzroča hemoragični enteritis.

Rod Echinoparyphium Dietz,1909

Vrsta Echinoparyphium recurvatum (v.Linstow,1873)

Vrsta Echinoparyphium recurvatum se naseljuje v tankem črevesu rac in drugih plojkokljunov,Anseriformes.Zajedavec

meri do 4,5 mm v dolžino,širok pa je od o,5 do o,8 mm.Na ovratniku je 45 trnov,po štirje trni pa so na robu obeh medianih režnjev ovratnika.Tudi ta sesač je pokrit s trni po povrhnjici.

Trebušni prisesek je večji od ustnega.V premeru meri do o,36 mm.Zapolnjuje prostor ob koncu prve četrtine telesa. Modi sta režnjasti.Jajčeca merijo 1o8 do 11o x 84 mikrometrov.

Vmesni gostitelji so naslednje vrste polžev:Limnaea ovata,L.auricularis,L.palustris,L.stagnalis,Planorbis planorbis,P.corneus,Viviparus viviparus in drugi.Nekatere žabe in tudi polži služijo kot transportni gostitelji.

Zajedavec povzroča spremembe na črevesni sluznici.

Rod Hypoderaeum Dietz,19o9

Vrsta Hypoderaeum conoideum (Bloch,1872)

Omenjeni sesač se naseljuje v spodnjem delu tankega črevesa rac,gosi,kokoši,goloba in številnih drugih vrst ptičev, zlasti še akvatičnih.

Zajedavec meri 5 do 12 mm v dolžino,širok pa je okrog 2 mm. Telo je enakomerno široko,zožuje se k ustnemu prisesku in k spodnjemu delu.Priseska sta blizu drug drugemu,trebušni prisesek je zelo razvit,njegov premer je petkrat večji od ustnega.Na ovratniku je 47 do 53 tenov.Prednji del telesa je posut s trni.Požiralnik je zelo kratek.Cirusova vrečka je dobro razvita,jajčeca pa merijo 95 do 1oo x 68 mikrometrov.

Vmesni gostitelji so polži Limnaea stagnalis,L.pereger,L. ovata,Planorbis planorbis in dr.Ugotovili so,da se metacerkarije oblikujejo v paglavcih žabe Rana esculenta.Naselišče metacerkarij je ledvično tkivo.

Vevers (1923) poroča,da zajedavec povzroča omejeno vnetje sluznice prebavil pri invadiranih plojkokljunih.

Rod Echinochasmus Dietz,19o9

Vrsta Echinochasmus perfoliatus (v.Ratz,19o9)

Zajedavec se naseljuje v črevesju psa,mačke,lisice,prašiča in tudi drugih gostiteljev v Evropi in Aziji.V Jugoslaviji so zajedavca ugotovili pri prašiču in podgani.

Zajedavec meri 2 do 4 mm v dolžino,širok pa je okrog o,4 mm.Ovratnik je oborožen s 24 trni,prednji del telesa je posut z majhnimi trni.Trebušni prisesek ima dvojno velikost ustnega.

Jajčeca merijo 85 do 1o5 x 6o do 75 mikrometrov,obarvana so rumeno.Vmesni gostitelji so polži iz rodu Bulinus.Transportni gostitelji so sladkovodne ribe iz rodov Abramis, Esox,Idus,Aspius,Scardinius in dr.Prašiči in drugi gostitelji se invadirajo z ribami po poplavah,ko le-te zaostanejo v jarkih in vodnih zajetjih.Za ehinohazmozo zbolijo prašiči iz ekstenzivnih rej.

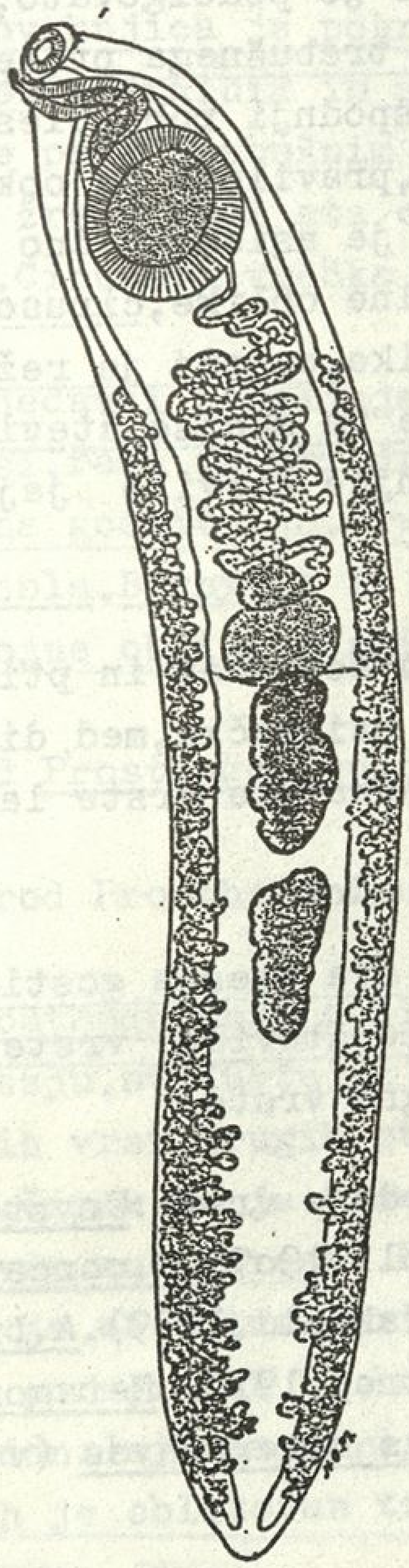
Zajedavec povzroča močno vnetje na črevesni sluznici.

Rod Euparyphium Dietz,19o9

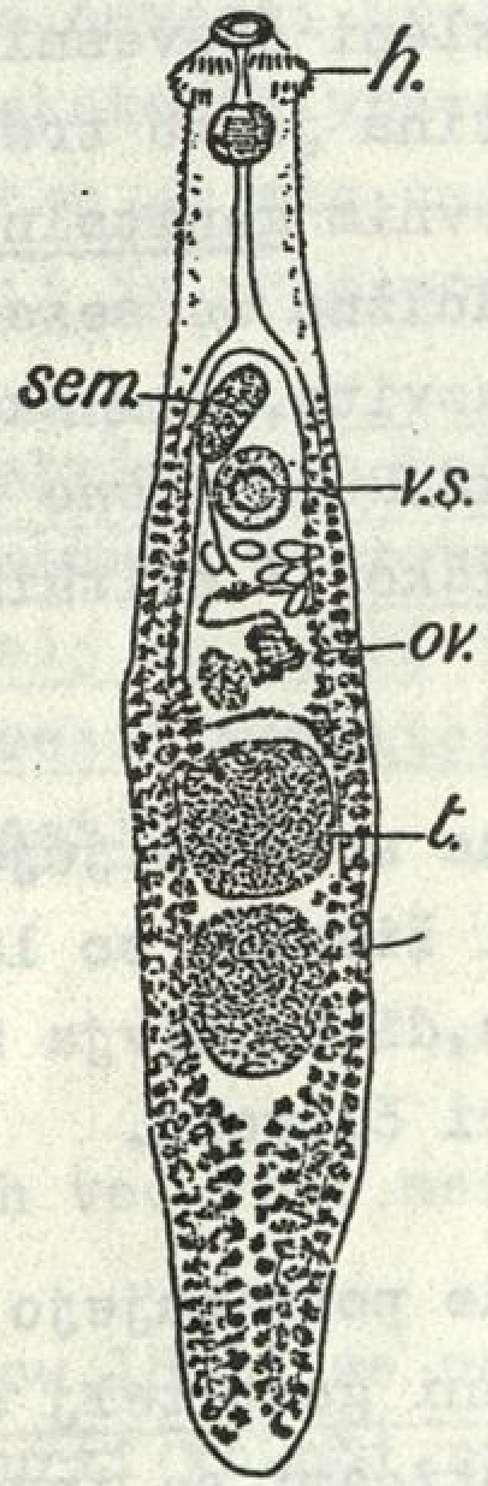
Vrsta Euparyphium melis (Schrank,1788) se naeljuje na sluznici tankega črevesa mačke,lisice,dihurja,jazbeca in kune.Našli so ga tudi pri ježu.V Evropi je pogost.

Zdravljenje ehinostomatidoz

Ehinostomatidoze pri domači perjadi lahko zdravimo s pri-ravkom carboneum tetrachlorid in tetrachlorethilen.Na trgu sta antihelmintika v želatinskih kapsulah.



Slika 87:Hypoderaeum conoideum



Slika 88:Echinochasmus perfoliatus
h adoralni disk,ov ovarij,
sem cirusova vrečka,t modo,
v.s. trebušni prisesek

Družina Heterophyidae Odhner,1914

Heterophyidae so nežni trematodi,v dolžino merijo do 2 mm.Povrhnjica je navadno pokrita z nežnimi trni,ustni prisesek je majhen,trebušni je nekajkrat večji,praviloma je v sredini telesa.Razvito je predžrelo,žrelo je podolgovato, požiralnik je dolg.Nekatere vrste nimajo trebušnega priseska.Cevasti slepi črevesni veji dosežeta spodnji rob telesa. Spolna odprtina je ob trebušnem prisesku,praviloma je obkoljena z zaznavnim genitalnim priseskom,ki je asismetrično položen na podolžno os sesača.Modi sta ovalne oblike,cirusova vrečka ni razvita,semenska vrečka je velika,ovarij je režnjaste oblike.Rumenjačne žleze so omejene na manjše število žleznih mešičkov.V zvitkih uterusa je manjše število jajčec.

Heterofiide se naseljujejo v prebavilih sesalcev in ptičev. Med domačimi živalmi so lahko invadirani psi,mačke,med divjimi pa lisica,dihur,divja mačka in druge.Nekatere vrste lahko žive tudi pri človeku.

Heterofiide potrebujejo za svoj razvoj dva vmesna gostitelja.Prvi vmesni gostitelj so polži,drugi pa številne vrste rib in žab.Med pticami se invadirajo ihtiofagne vrste.

Iz družine Heterophyidae omenjamo naslednje vrste:Cryptocotyle lingua (Creplin,1825),C.jejuna (Nicoll.19o7),C.concavum (Creplin,1825),Apophallus mühlingi (Jägerskiold,1899),A.brevis ali Rossicitrema donicum Skjabin et Lindtrop,1919, Metagonimus yokogawai (Katsurada,1912),Heterophyes heterophyes (v.Siebold,1852 in dr.

V epizootiološkem pogledu igarjo pri invazijah pomembno vlogo sladkovodne in tudi morske ribe.Povzemamo samo podatek,da so pri sladkovodnih ribah ponekod ugotovili metacerkarije Me-

tagonimus yokogawai pri 9o % pregledanih rib.To velja tudi za ribe iz bazena Donave.

Družina Plagiorchidae Lühe,19o1

Sesači iz družine Plagiorchidae so srednje veliki zajedavci.Povrhnjica je pokrita s trni.Imajo razvit kratek prefarinks.Požiralnik in slepi črevesi sta cevasti.Spolna odprtina je pred trebušnim priseskom,pri nekaterih vrstah doseže celo žrelo.Modi sta ovalne oblike,lahko pa sta tudi razbrazdani.Cirusova vrečka je razvita,ovarij je pred modoma.

Zajedavci naseljujejo ovidukt in Fabricijevo košarico pri kokoši,raci in pri drugih pticah.Za razvoj potrebujejo dva vmesna gostitelja.Prvi vmesni gostitelj so polži iz rodov Amnicola,Bithynia in Gyralus.Drugi vmesni gostitelji pa so razvojne oblike raznih vrst kačjih pastirjev.

Rod Prosthogonimus Lühe,1899

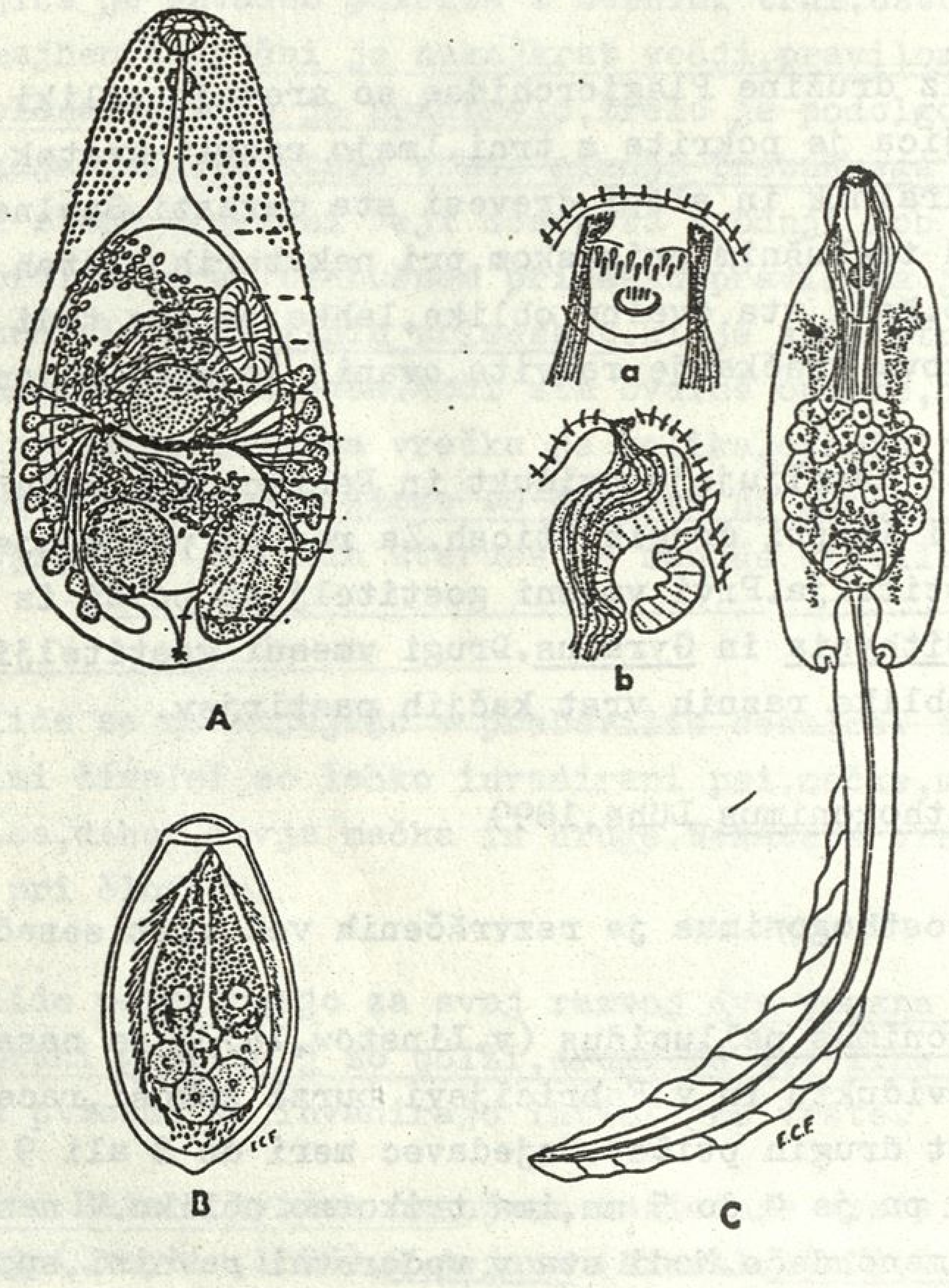
V rod Prosthogonimus je razvrščenih več vrst sesačev.

Prosthogonimus pellucidus (v.Linstow,1873) se naseljuje v črevesju,oviduktu in v Fabricijevi burzi kokoši,race in številnih vrst drugih ptičev.Zajedavec meri do 8 ali 9 mm v dolžino,širok pa je 4 do 5 mm,ima trikotno obliko.V naselišču je obarvan rumenordeče.Modi sta v vodoravni ravnini,spolna odprtina je ob ustnem prisesku,cirusova vračka s svojim dnom doseže gornji rob trebušnega priseska.Ovarij je po površini razbrazdan.Jajčeca merijo 26 do 32 x 1o do 15 mikrometrov.Na jajčecih je oblikovan trn na nasprotni strani pokrovčka.

samo omenit

P.ovatus (Rudolphi,18o3) Lühe,1899 živi v oviduktu in v Fabricijevi košarici pri kokoši,raci in drugih pticah.V Evropi je zelo pogost.Ugotovljen je tudi pri nas.Pri nas je ugotov-

ljena tudi vrsta P.cuneatus (Rudolphi,18o9) Braun,19o1,opisane pa so še vrste P.oviformis Strom,194o,P.anatinus Markov,19o2 in druge.



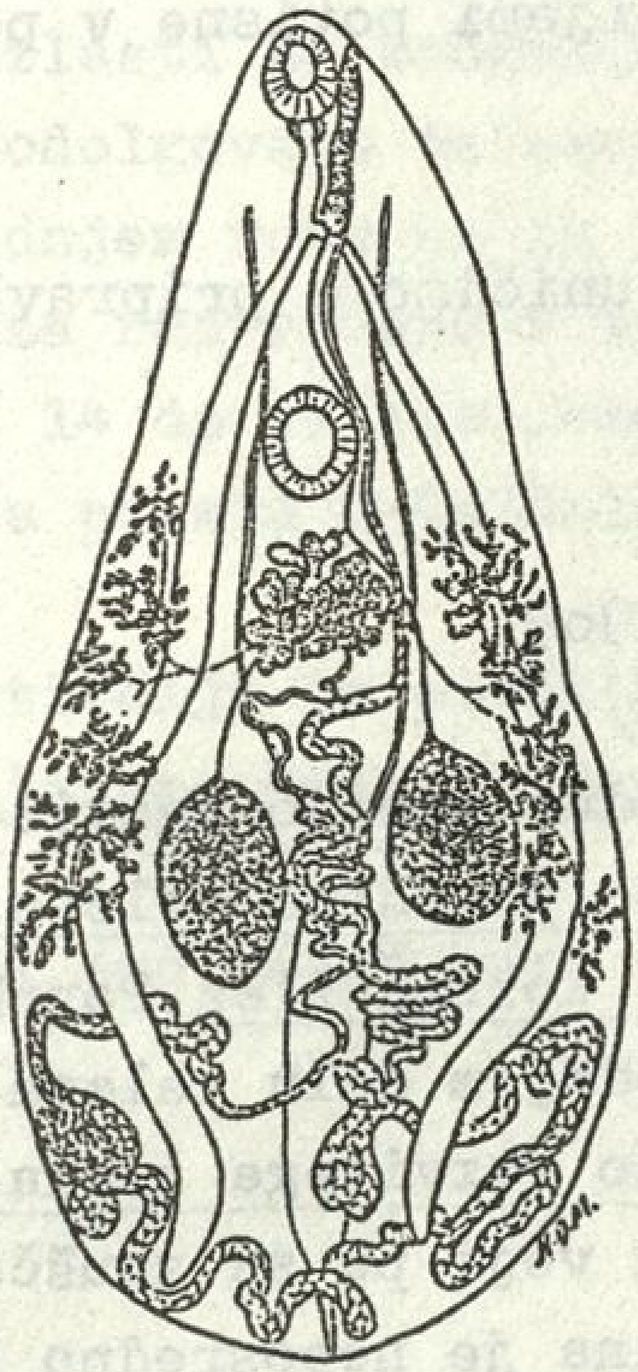
Slika 89:Metagonimus yokogawai (Heterophyidae)

A spolno zreli sesač B jajčece
C cerkarija a,b trebušni in genitalni prisesek

Prostogonimidi potrebujejo za svoj razvoj dva vmesna

gostitelja.Prvi vmesni gostitelj so polži,drugi pa nimfe kačjih pastirejv.Vrsta P.pellucidus potrebuje za prvega vmesnega gostitelja polža Bithynia tentaculata.B.leachi,Gyraulus albus in G.gradleri pa so vmesni gostitelji za vrsto P.ovatus. G.gredleri je vmesni gostitelj za druge prostogonimide.

V polžih se oblikujejo sporociste,v njih pa neposredno cerkarije.Redij ni.Zanimiv je način invazije razvojnih stopenj kačjih pastirejev.Cerkarije se namreč živahno premikajo v vodi,nimfe kačjih pastirjev pa pri dihanju to obliko vsesajo skozi analno odprtino.Rep cerkarij ostane v dišni komorici,meta-



Slika 9o:Prosthogonimus pellucidus

cerkarije pa se nato oblikujejo v dišni kletki ličink,v njihovem hemicelu in mezgi ter v mišičnih snopičih.Zanimivo je, da metacerkarije preživijo metamorfozo.Ptice se invadirajo z nimfami in adulti kačjih pastirjev (Odonata).Ugotovljeno je, da v Evropi služijo vmesni gostitelji kačjih pastirjev iz ro-

dov Libellula,Platycnemis in Epicordulia.O tem poroča Panin (1957).

Pri gostiteljih mladi metljaji najprej migrirajo v kloako, od tod pa v Fabricijevo košarico.

Prostogonimidi so dokaj patogeni sesači,povzročajo lahko pri domači perjadi občutne izgube.Kokoši so najbolj dovzetne za bolezen.Zelo verjetno je,da krčenje ovidukta pomaga sesačem,da se v njem naselijo.Steno ovidukta poškodujejo,zato lahko pride do izlivanja jajc.Retroperistaltično gibanje ovidukta lahko vsebino z bakterijami potisne v peritonealno votlino,ptice neto poginejo.

Zajedavce v prebavilih lahko uničimo s pripravkom carboneum tetrachlorid.

Družina Notocotylidae Lühe,1909

(rodovi površno dokumentovani)

Sesači iz družine Notocotylidae nimajo razvitega trebušnega priseska.Ventralna površina površina telesa je obrobljena s tremi ali petimi vrsticami kožnih žlez.Povrhnjica je oborožena z nežnimi trni na prednjem delu telesa in na ventralni površini.Zajedavci nimajo razvitega žrela,požiralnik je kratek,cevasti ozki črevesni veji pa se spuščata do spodnjega roba telesa.Spolna odprtina je neposredno za ustnim priseskom,cirusova vrečka je zelo dolga.Obe razbrazdani modi ležita vzporedno v horizontalni ravnini na spodnjem robu telesa.Med njima je razbrazdan jajčnik.Spodnji del slepih črevesa je vrinjen med obe modi in jajčnik.Rumenjačne žleze so na lateralni strani telesa ob obeh robovih zadnje tretjine telesa.Zvitki uterusa so razvrščeni pravilno v vodoravni ravnini med jajčnikom in spodnjim robom cirusove vrečke.Jajčeca imajo na polih razvit dolg biček ali filament.

Zajedavci se naseljujejo v prebavilih pri pticah ~~in pri sesalcih~~.

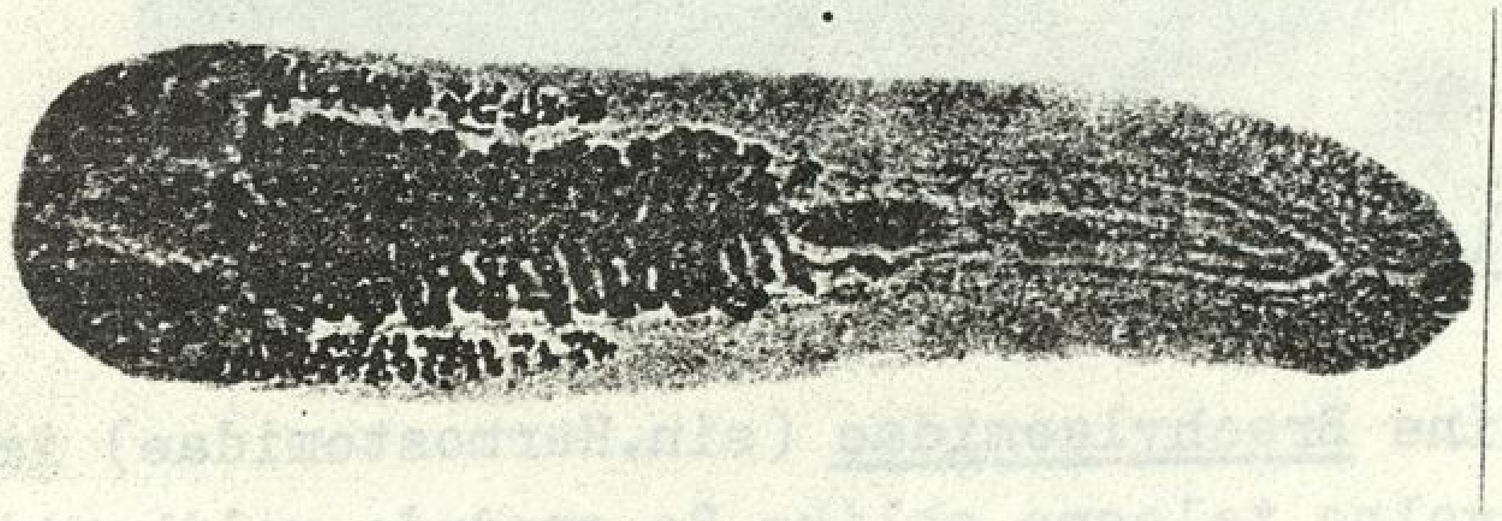
Najbolj poznani so zajedavci iz rodov Notocotylus Diesing, 1839, Catatropis Odhner, 1905, Cymbiforma Yamaguti, 1933, Paramonostomum Lühe, 1909 in drugi.

Rod Notocotylus Diesing, 1839

Vrsta Notocotylus attenuatus (Rudolphi, 1809) je pogost zajedavec na sluznici slepih črevesa kokoši, race, gosi in drugih vrst ptičev, zlasti še vodnih. Zajedavec meri 2 do 5 x 0,6 do 1,5 mm. Ima podolgovato telesno obliko, zožen je ob ustnem prisesku, na spodnjem robu pa je zaokrožen. Na ventralni strani so kožne žleze razvrščene v treh vrsticah. V obeh lateralnih vrstah je po 14 do 17 žlez. Sama jajčeca merijo 20 mikrometrov, filamenta pa sta zelo dolga.

Vmesni gostitelji so polži Planorbis rotundatus, Limnaea palustris, L. limosa, Bulinus japonicus in drugi.

V Sloveniji smo nekaj vrst teh sesačev ugotovili pri vodni perjadi.



Slika 91: Notocotylus sp.

Rod Catatropis Odhner,19o5

Vrsta Catatropis verrucosa (Fröhlich,1789) se naseljuje v slepih črevesih kokoši,race,gosi in številnih vrst drugih ptičev.Zajedavec meri 1 do 6 x o,75 do 2 mm.V naselišču je rožnate barve.Telo je podolgovato ovalno,zaokroženo v ustnem in spodnjem delu.Tudi ta zajedavec ima po tri vrstice trnov, vendar je njihovo število manjše od predstavnikov notokotilus. Eliptična jajčeca merijo 18 do 28 mikrometrov,filamenta pa merita do 2oo mikrometrov.

Vmesni gostitelje je polž Planorbis (Coretus) corneus.Cerkarije imajo enostaven kratek rep,oblikovane pa so po tri skupine pigmentnih peg,govorimo o triocelatnih cerkarijah.Metacerkarije se oblikujejo na vodnih rastlinah in tudi drugod.

Notokotilidoza je pogosta zajedavska bolezen pri pernati divjadi in tudi pri domačih pticah.

Rod Paramonostomum Lühe,19o9

Vrsta Paramonostomum alveatum (Mehlis,1846) se naseljuje v črevesju domače race,gosi in številnih vrst divjih plojkokljunov.Zajedavec ima jezičasto ali trikotno obliko telesa.V dolžino meri o,8 do o,9 mm.

Družina Brachylaemidae Stiles et Hassal,1898

Sesači iz družine Brachylaemidae (sin.Harmostomidae) imajo podolgovato ovalno telesno obliko.So srednje velikosti. pred žrelom je razvito predžrelo,cevasti črevesi pa dosežeta zadnji rob telesa.Modi sta razviti v zadnji četrtini telesa,

med modoma je jajčnik.Mešički rumenjačnih žlez oblikujejo skupke ob obeh lateralnih straneh telesa.V cirusovi vrečki niso razvite seminalne žleze,te so izven vrečke,oblikovan pa je cirus.

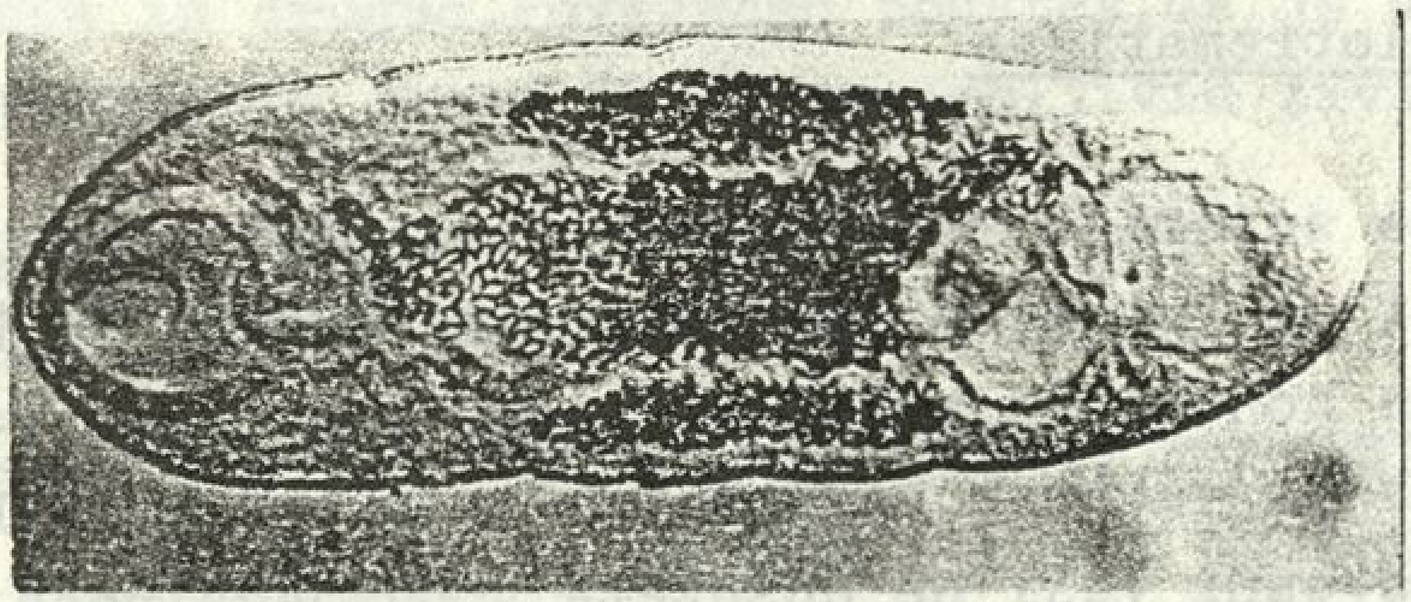
Zajedavci se naseljujejo pri vretenčarjih v prebavilih.

Za našo obravnavo so pomembni naslednji rodovi:Brachylaemus Dujardin,1843 (sin.Harmostomum),Postharmostomum Witenberg,Skrjabinotrema Orlov,Erschov et Banadin,1934 in drugi.

Rod Brachylaemus Dujardin,1843

Vrsta Brachylaemus commutatus (Diesing,1858) se naseljuje v slepih črevesih kokoši,fazana,purana,goloba,pegatke in drugih vrst ptičev.Vmesni gostitelji so polži iz rodov Eulota, Subulina,Euhadra in Philomycus.

Poznamo še vrste B.arcuatus,B.fuscatus,B.mesostomum in druge.



Slika 92:Brachylaemus fuscatus

Rod Postharmostomum Witenberg,1923

Vrsta Postharmostomum gallinum Witenberg,1923 se naseljuje pri številnih vrstah ptic,med njimi tudi pri kokoši,golobu,puranu,vranah,pri pevcih,škorcih,muharjih,poljskih in gozdnih kurah.Zajedavec je v Sloveniji pogost.

Razvoj zajedavca je razvozlal Alicata (194o).Ugotovil je, da so vmesni gostitelji polži Euharda peliomphala,Philomacus bilineatus in Cathaica similaris.Sprehn in Maskar (1936) sta ugotovila,da povzroča zajedavec pri domači perutnini na sluznici krvavitve.

Rod Skrjabinotrema Orlov,Erschov et Banadin,1934

Vrsta Skrjabinotrema ovis Orlov,Erschov et Banadin,1934 se naseljuje v debelem črevesu ovac na Kitajskem in v nekaterih stepskih območjih Sovjetske zveze.Zajedavec meri od o,79 do 1,12 x o,32 do o,7 mm.Modi imata ovalno obliko in ležita diagonalno.

Zajedavec povzroča kataralni enteritis.

Družina Troglotrematidae

Troglotrematide zajemajo večje število sesačev srednjih velikosti.Zajedavci so sploščeni,na ventralni strani so konkavno,na dorzalni pa konveksno zviti.Priseska sta slabo razvita, trebušni prisesek največkrat manjka.Žrelo in požiralnik sta razvita,slepi črevesni veji ne dosežeta spodnjega roba telesa. Modi ležita v vodoravni ravnini,na površini sta globoko izbrazdani.Jajčnik je pred desnim modom.Tudi ta organ je globoko izbrazdan.Rumenjačne žleze so številne in zapolnjujejo največji del telesa.

Zajedavci se naseljujejo praviloma v parih in oblikujejo

ciste ali mešičke.Te najdemo v pljučih,možganih,v hrbteničnem kanalu,v koži in drugod.

Omenjamo rodove:Paragonimus Braun,1899,Collyriclum Ward, 1917,Troglotrema Odhner,1914 in Nanophyetus Chapin,1927.

Za naše ekološke in rejske razmere je pomembno,da smo pri nas ugotovili vrsto Collyriclum faba (Bremser,1831) v koži pri vrabcu.Zajedavec lahko napade tudi kokoš in purana.

Rod Paragonimus Braun,1899

Vrsta Paragonimus westermanii (Kebert,1878) se imenuje tudi pljučni sesač.Zajedavec se naseljuje v pljučih,hrbteničnem kanalu,možganih in tudi drugod pri človeku,prašiču,psu, mački,kozi,govedu,številnih vrstah mesojedov,kunah in drugih živalih.

Zajedavec meri od 7,5 do 16 x 4 do 8 mm.Povrhnjica je posuta s trni.Razvita sta oba priseska.Zajedavec je zelo pogost v južnih območjih Azije,v Južni Afriki,na Japonskem in Kitajskem,v ZDA in drugod.Povzemamo podatek,da je v zvezni državi Ohio invadiranih okrog 35 % sprejemljivih živali.

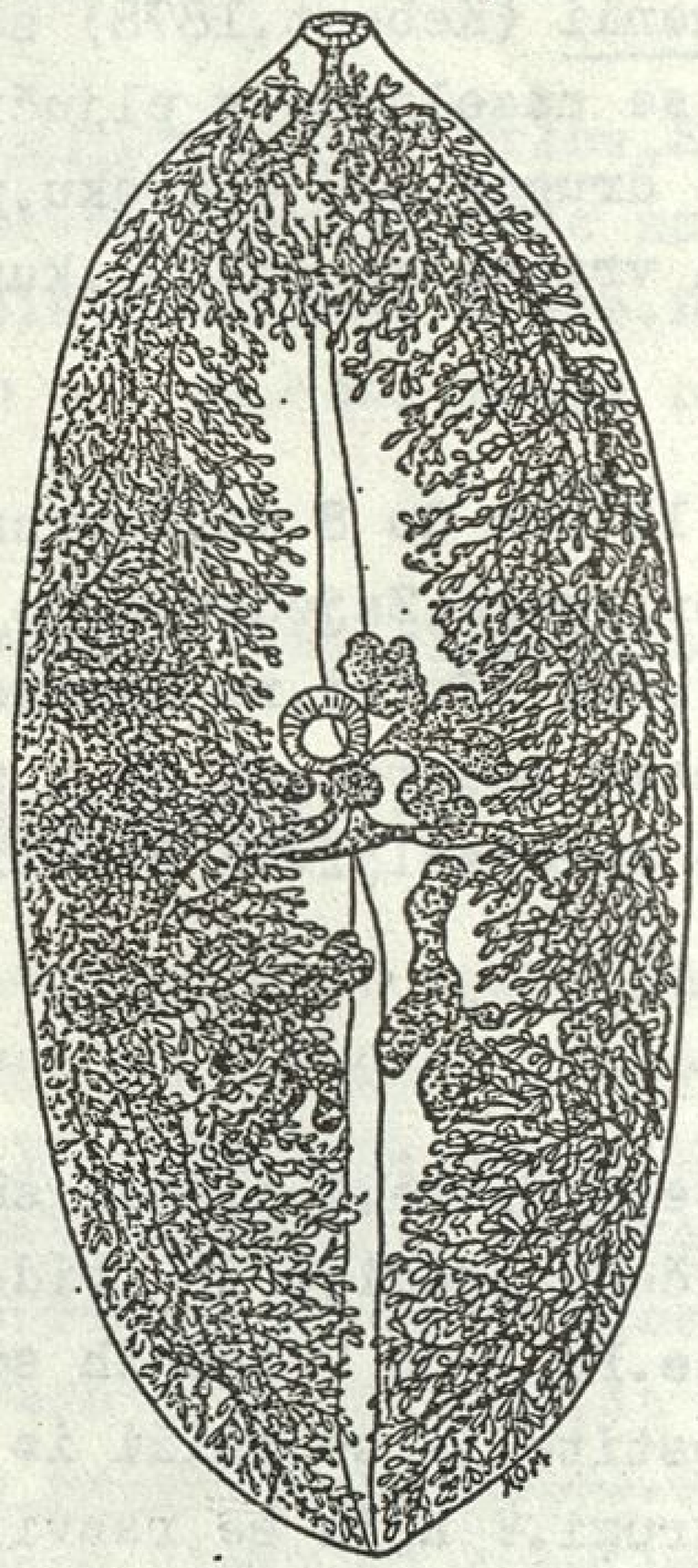
Razvoj zajedavca

Zajedavci v parih oblikujejo ciste.V cistah se kopičijo jajčeca.Ko ciste počijo,se jajčeca osamijo in pridejo s sputumom in iztrebki v zunanje okolje.Po 2 do 7 tednih se v jajčecih razvije miracidij.Vmesni gostitelji so polži iz rodov Melania, Ampullaria,Pomatiopsis in drugi.V njih se razvijejo sporociste,redije in cerkarije.Cerkarije imajo kratek rep.Cerkarije nato poiščejo drugega vmesnega gostitelja,razne vrste rakov.

V njih se preoblikujejo v metacerkarije.Na Japonskem in Kitajskem so to raki Astacus dauricus,A.japonicus,A.similis, Eriocheir japonicus,E.sinensis,Potamon dahaani in številni drugi.Zanimivo je,da se iz rakov lahko metacerkarije osamijo,ko rak pogine.Metacerkarije se iz rakov osamijo celo po 3 do 4 tednih.

Gostitelji se invadirajo s presnimi ali slabo kuhanimi ali pečenimi raki in tudi s pitno vodo,v kateri so metacerkarije.

Paragonimoza (Paragonimosis) se kaže v razširjeni pljučnici,razraščanjem veznega tjiva v pljučih,v infiltraciji levkocitov in celic velikank.Oblikujejo se psevdotuberkuli.Spremembe so lahko tudi na koži,v hrbtenici in drugod.



Slika 93:Paragonimus westermanii,dorzalna površina

X Rod Collyriclum Ward,1917

Vrsta Collyriclum faba oblikuje podkožne in kožne ciste pri kokoši,puranu in pri številnih drugih pticah,zlasti še pri pevcih.Pogosto se invadirajo vrabci.Zajedavec meri 3 do 5 x 4,5 do 5,5 mm.Povrhnjica je pokrita s trni.Razvit je samo ustni prisesek.Ovarij ima tri večje režnje.Rumenjačne žleze sestojijo iz 7 žleznih mešičkov.

Razvoj zajedavca še ni dokončno raziskan.Zelo je verjetno, da je prvi del larvalnega razvoja vezan za polže,drugi vmesni gostitelji pa so kačji pastirji (Odonata),v katerih dozorijo metacerkarije.Ptiči se invadirajo s kačjimi pastirji,v katerih so oblikovane metacerkarije.

Ciste imajo 4 do 6 mm v premeru.Na izbočenem delu cist je odprtina,skozi katero zajedavci posredujejo jajčeca v zunanje okolje.Pri vrabcih se ciste oblikujejo na koži ekstremitet,pri kokoši in pri puranu pa okrog kloake in na spodnjem delu trebuha.

Rod Troglotrema Odhner,1914

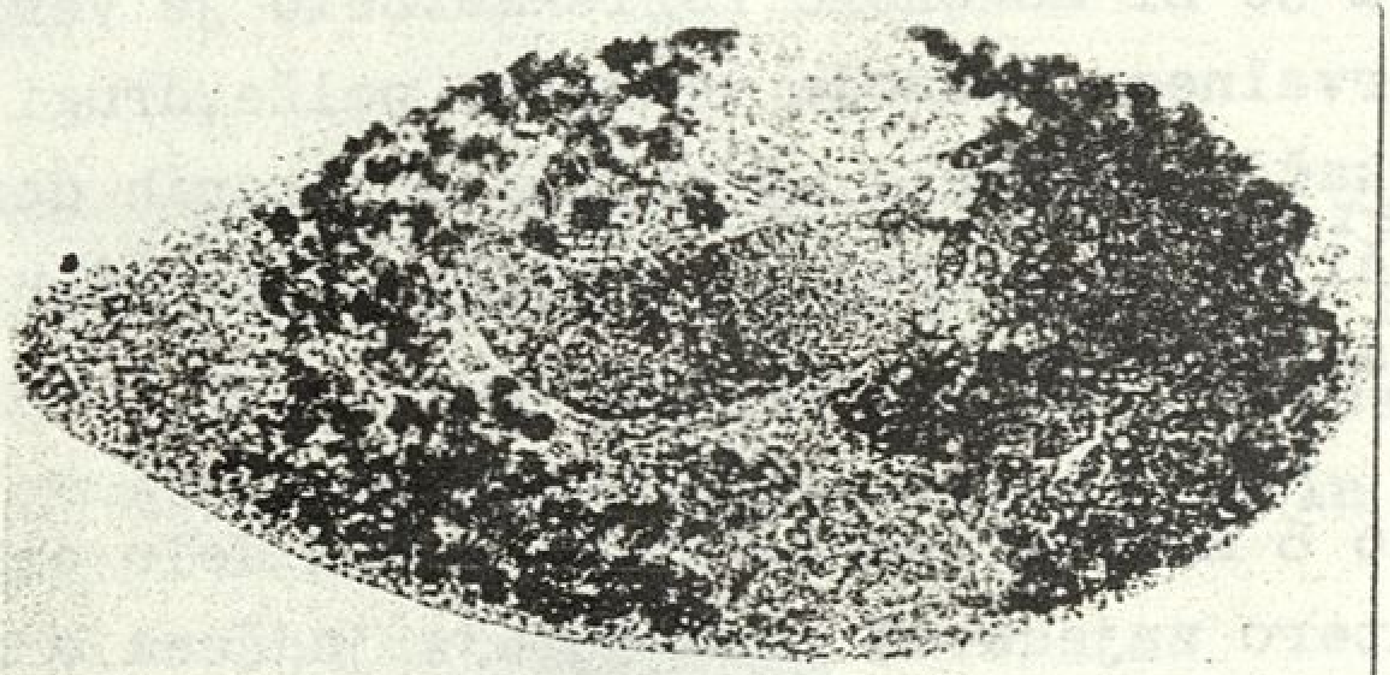
Vrsta Troglotrema acutum (Leuckart,1842) se naseljuje v v čelnem in etmoidalnem sinusu lisice,dihurja,jazbeca in drugih vrst nekaterih gozdnih živali.Zajedavec je pogost pri lisicah v Evropi.Ima hruškasto obliko telesa,meri 3,27 mm v dolžino,širok pa je okrog 2,25 mm.

Doslej je poznano samo to,da so drugi vmesni gostitelji žabe.Zajedavec povzroča dekalcifikacijo lobanjskih kosti.Ciste pa so ugotovili tudi v možganih.

Rod Nanophyetus Chapin,1927

Vrsta Nanophyetus salminicola (Chapin,1926),sin.Troglo-

trema salminicola, se naseljuje v tankem črevesu psa,rakuna,risa in nekaterih drugih živali.Vmesni gostitelji so polži iz rodu Goniobasis.Drugi vmesni gostitelj pa so številne salmonoidne ribe,med njimi Salmo clarkii,Salvelinus fontinalis in druge.



Slika 94:Troglotrema acutum

Družina Strigeidae

Sesači Strigeidida (La Rue,1962) Sudarikov,1959 predstavljajo veliko skupino zajedavcev.Za vse te sesače je značilno, da imajo telo sesatavljeno iz dveh delov.V prednjem delu sta razvita oba priseska,pogosto tudi Brandesov organ in redko tudi rumenjačne žleze.Pri nekaterih rodovih strigeid je prednji segment podoben odprti čaši,trebušni prisesek je slabo razvit,lahko tudi manjka. V uterusu je manjše število jajčec.

Strigeidi se naseljujejo v prebavilih ptičev,redki so pri

sesalcih.Večina strigeidov potrebuje za razvoj dva vmesna gostitelja.Prvi vmesni gostitelji so različne vrste polžev, drugi pa so ribe,dvoživke,plazilci in celo ptice.

Rod Apatemon Szidat,1929

Vrsta Apatemon gracilis (Rudolphi,1819) se naseljuje v črevesu goloba,domače race in številnih drugih vrst plojkokljunov (Ansriformes).Zajedavec je ugotovljen tudi pri nas. Sesač meri 1,5 do 2,5 mm,širok pa je okrog o,4 mm.Prednji segment je podoben čaši,razvita sta oba priseska in še posebni prisesek,ki lahko izstopa iz odprtine prednjega segmenta.Cirus in cirusova vrečka nista razvita.Vitelariji so razviti v drugem segmentu,prekrivajo del mod in ovarij.

Miracidij se v jajčecu razvije po 3 tednih.Cerkarije se v polžih razvijejo brez stopnje redije,drugi vmesni gostitelji so pijavke,Haemonis sanguisuga in Herpobdela atomaria.

Rod Cotylurus Szidat,1928

Vrsta Cotylurus cornutus (Rudolphi,1809) se naseljuje pri golobu,domači raci in gosi in pri številnih drugih vrstah plojkokljunov,viharnikov,pobrežnikov in drugih ptičev.Zajedavec meri 1,2 do 1,5 mm v dolžino,širok pa je okrog o,5 mm.Na prvi pogled je zelo podoben vrsti Apatemon gracilis.

Vmesni gostitelji so polži Limnaea stagnalis,L.palustris in drugi.V jajčecih se razvije miracidij po 6 do 8 dnevih.V polžih dozorijo velike sporociste,v njih pa neposredno velike furkocerkarije.Te cerkarije se prebijejo v druge vmesne gostitelje,zopet v polže Limnaea spp. in Planorbis spp.

Družina Diplostomatidae (Poirier,1886)

→Rod Diplostomum Nordmann,1832

Vrsta Diplostomum spathaceum (Rudolphi,1819) Olsson,1876 se naseljuje v prebavilih raznih vrst tonovščic ali galebov, ugotovljen pa je tudi pri čapljah.Zajedavec meri 2 do 4 mm.Ob ustnem prisesku sta razvita po dva psevdopriseska.Del mešičkov rumenjačnih žlez je razvit tudi v prednjem segmentu.

Zajedavec je pomemben zaradi tega,ker se njegove metacerkarije lahko zadržujejo v očesnem bulbusu številnih vrst sladkovodnih rib in povzročajo tako imenovani zajedavski ketatitis. Izgube zaradi te bolezni so ponekod na severu Evrope zelo občutne.Poginejo lahko številne mlade postrvi in tudi krapovske ribe v ribogojnicah.

→Rod Alaria Schrank,1788

Vrsta Alaria alata (goeze,1782) Ball et Wigdor,1918 se naseljuje v prebavilih psa,mačke,lisice in nekaterih drugih vrst kožuharjev.Zajedavec je v Evropi zelo pogost.Meri 2 do 6 mm.

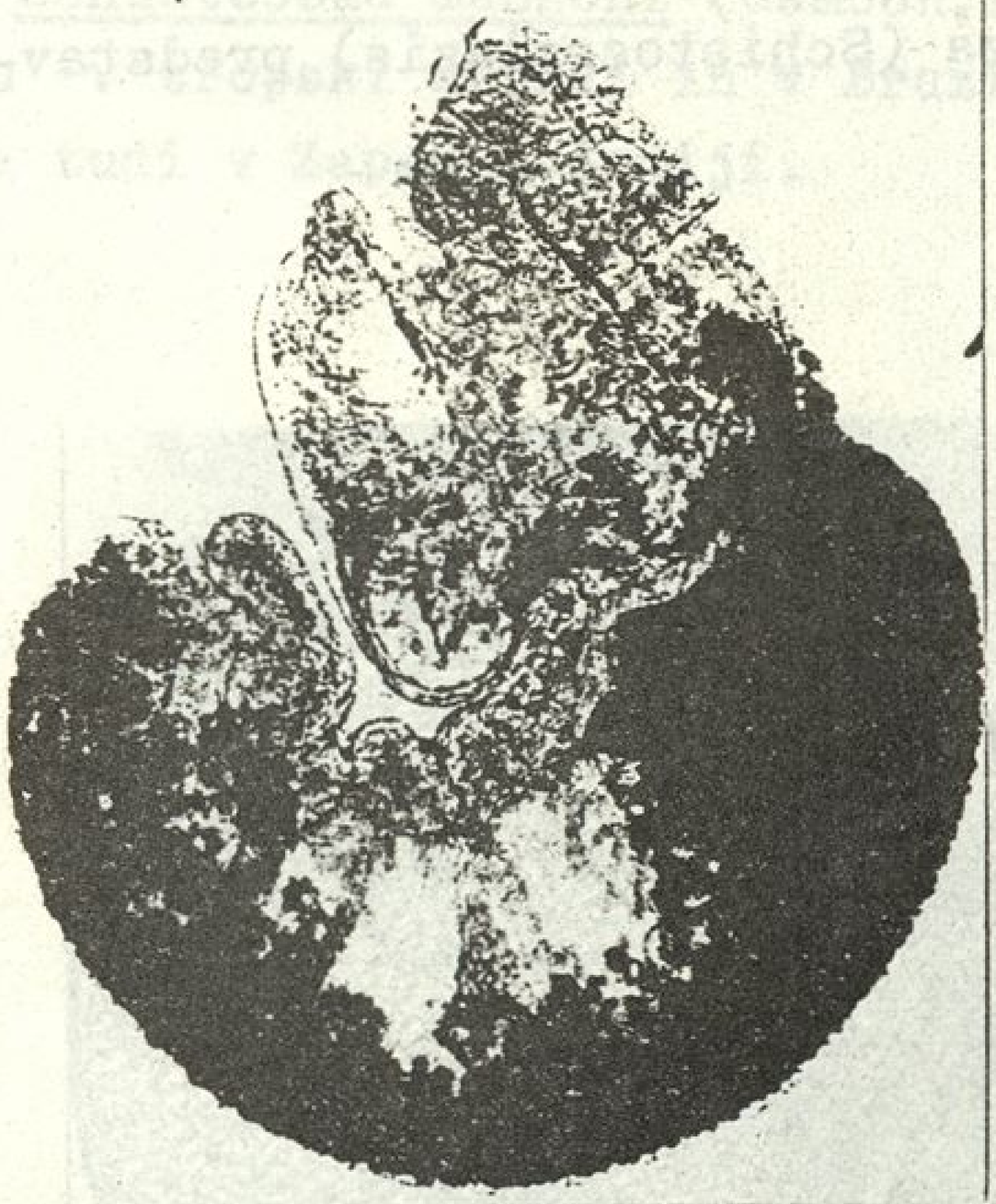
Med polži so vmesni gostitelji Planorbis vortex,P.planorbis votex pla orbis in drugi.Zelo verjetno je,da so drugi vmesni gostitelji žabe.

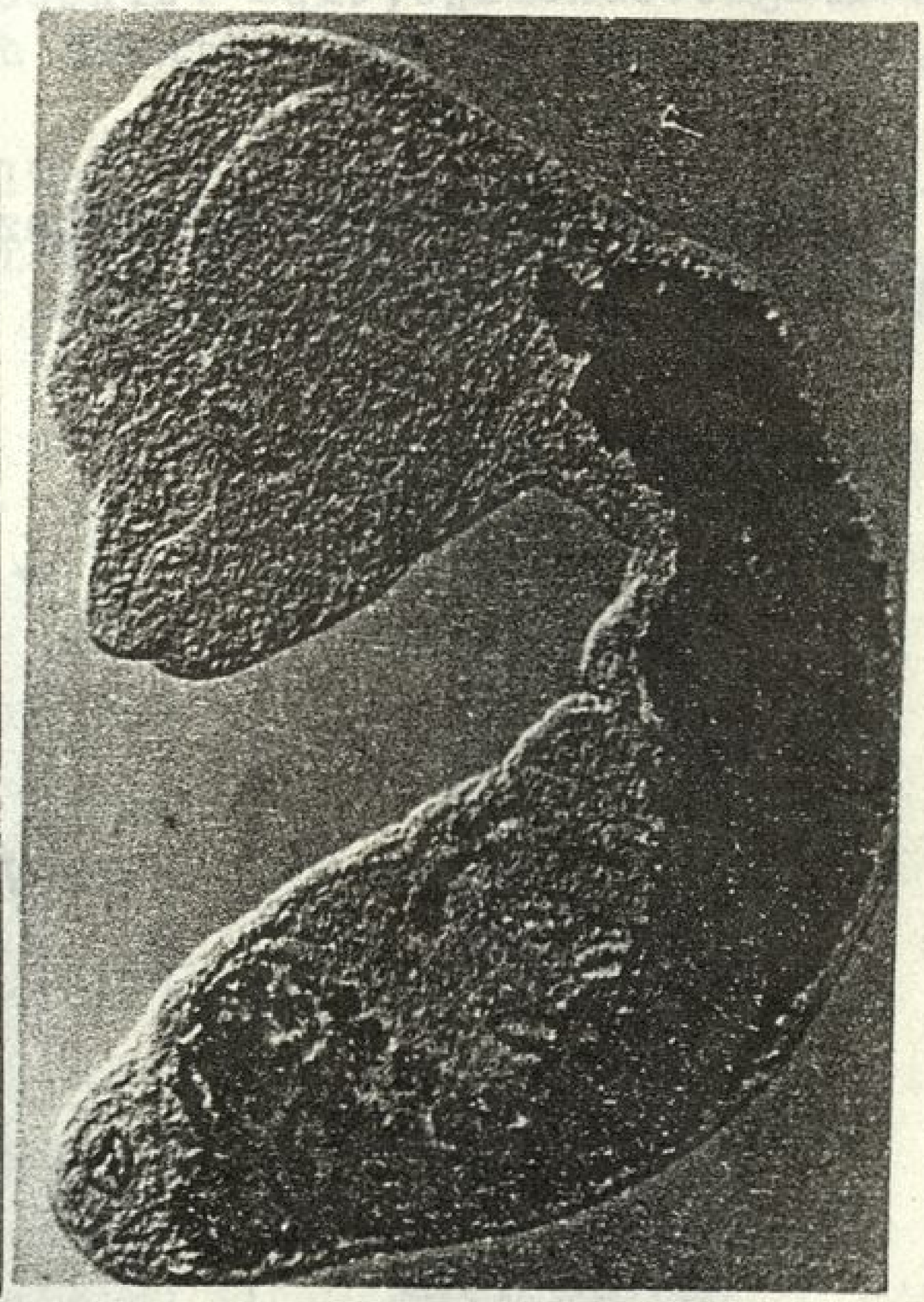
Zajedavec povzroča kataralni enteritis.

Družina Schistosomatidae Looss,1899

Sesači iz družine Schistosomatidae so enospolniki podolgovatega,sploščenega telesa.Naseljujejo se v krvnih žilah svojega gostitelja.Samica je tanjša od samca,vendar je daljša.Pri njih je razvita na ventralni površini posebna kožna guba,ki jo ime-

nujemo canalis gynecophoris.Priseska sta slabo razvita,pri nekaterih vrstah manjkata.Žrelo ni razvito,črevesni veji se združujeta v pentljo,nato pa se nadaljujeta v združeni,enojni veji.





Slika 95:Cotylurus cirnustus Slika 96:Apatemon gracilis

Jajčeca imajo razvit trn.Samice ležejo jajčeca v krvnih žilah,jajčeca se zabodejo ~~se zabodejo~~ v steno krvnih žil črevesa ali urogenitalnega trakta.Zaradi progresivnega vnetja in sprememb na steni črevesa se jajčeca prebijejo v črevesni lumen ali v sečni mehur,pri tem pa povzročajo spremembe na steni krvnih žil.

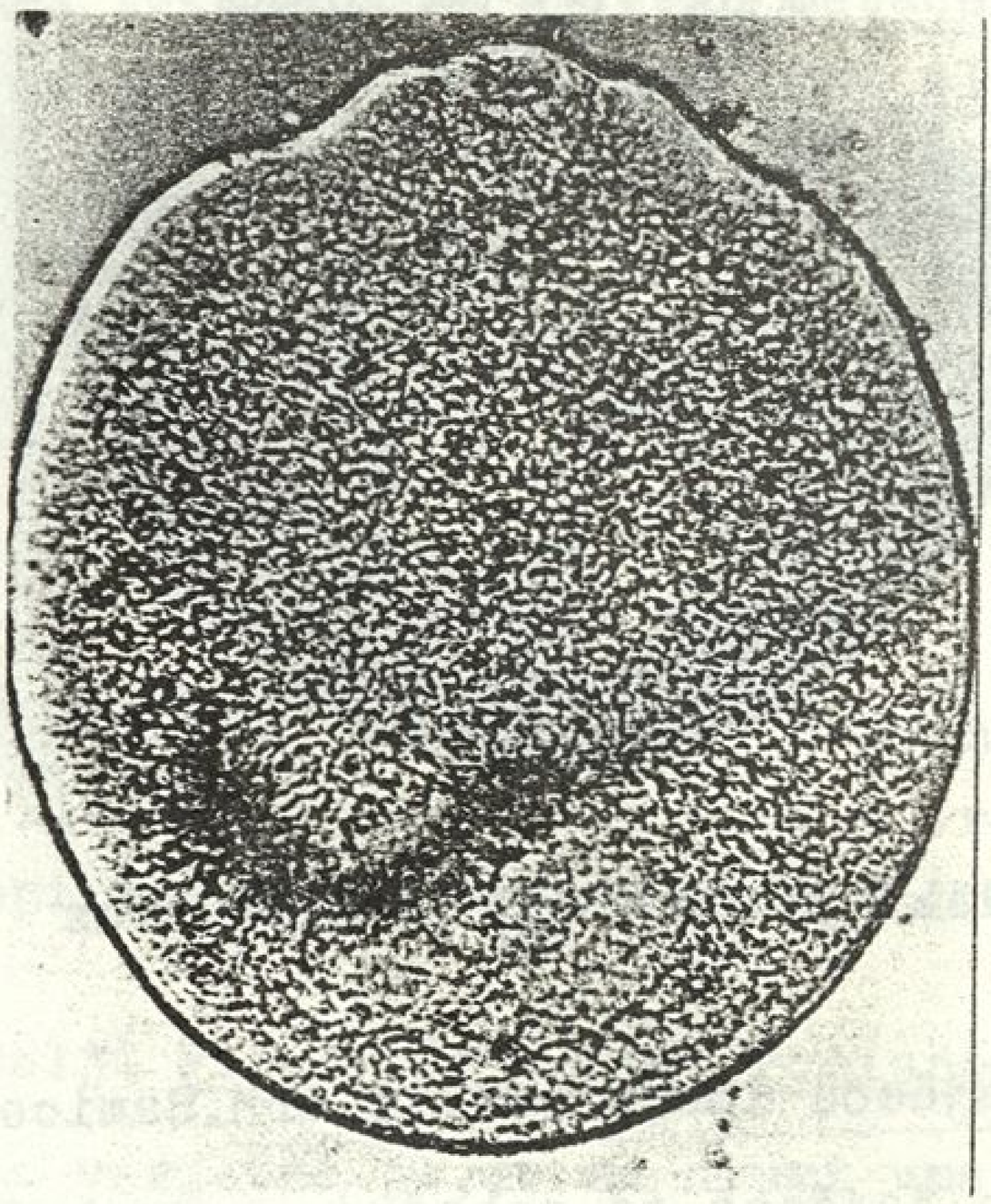
Rod Schistosoma Weinland,1858

Vrsta Schistosoma japonicum (Katsurada,1904) se naseljuje

v krvnih žilah mezenterija in portalnega krvotoka pri človeku,ovci,kozi,kuncu in prašiču na Dalnjem Vzodu.Vmesni gostitelji so polži Onchomelania nosophora,O.formosana,O.hupensis in drugi.Cerkarije,tipa furkocerkarije,se zavrtajo v kožo novega gostitelja v vodi.

Bilharzioza ali schistosomiaza (Schistosomiasis) predstavlja težko zajedavsko bolezen.

Slika 97:Diplostomum spathaceum



Slika 98: Diplostomum spathaceum,metacerkarija

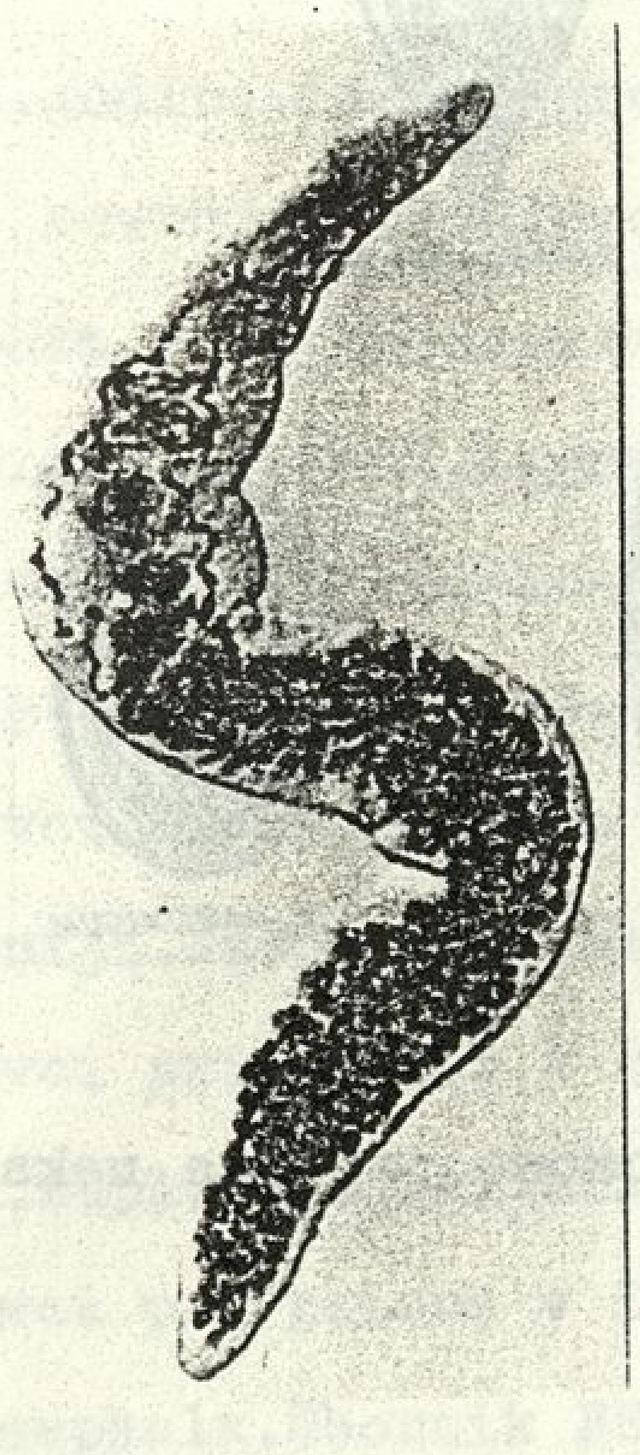
Schistosoma bovis (Sonsino,1876) se naseljuje v mezentarialnih žilah in v portalnem krvotoku pri govedi,ovci,kozi,redko tudi pri konju na Sardiniji in tudi drugod v Južni Evropi,Aziji in Afriki.

Zajedavec meri 9 do 12 mm.Samice lahko dosežejo velikost do

28 mm.Vmesni gostitelji so polži Bulinus contortus,B.truncatus,Physopsis africana,P.globosa in drugi.

Med kliničnimi znamenji je pogosta hematurija,zaznavna pa je tudi slabokrvnost prizadetih živali.

Schistosoma mansoni (Sambon,19o7) je razširjena pri človeku v tropski Afriki in v Braziliji ter Venezueli.Ugotovljena je tudi v Zapadni Indiji.



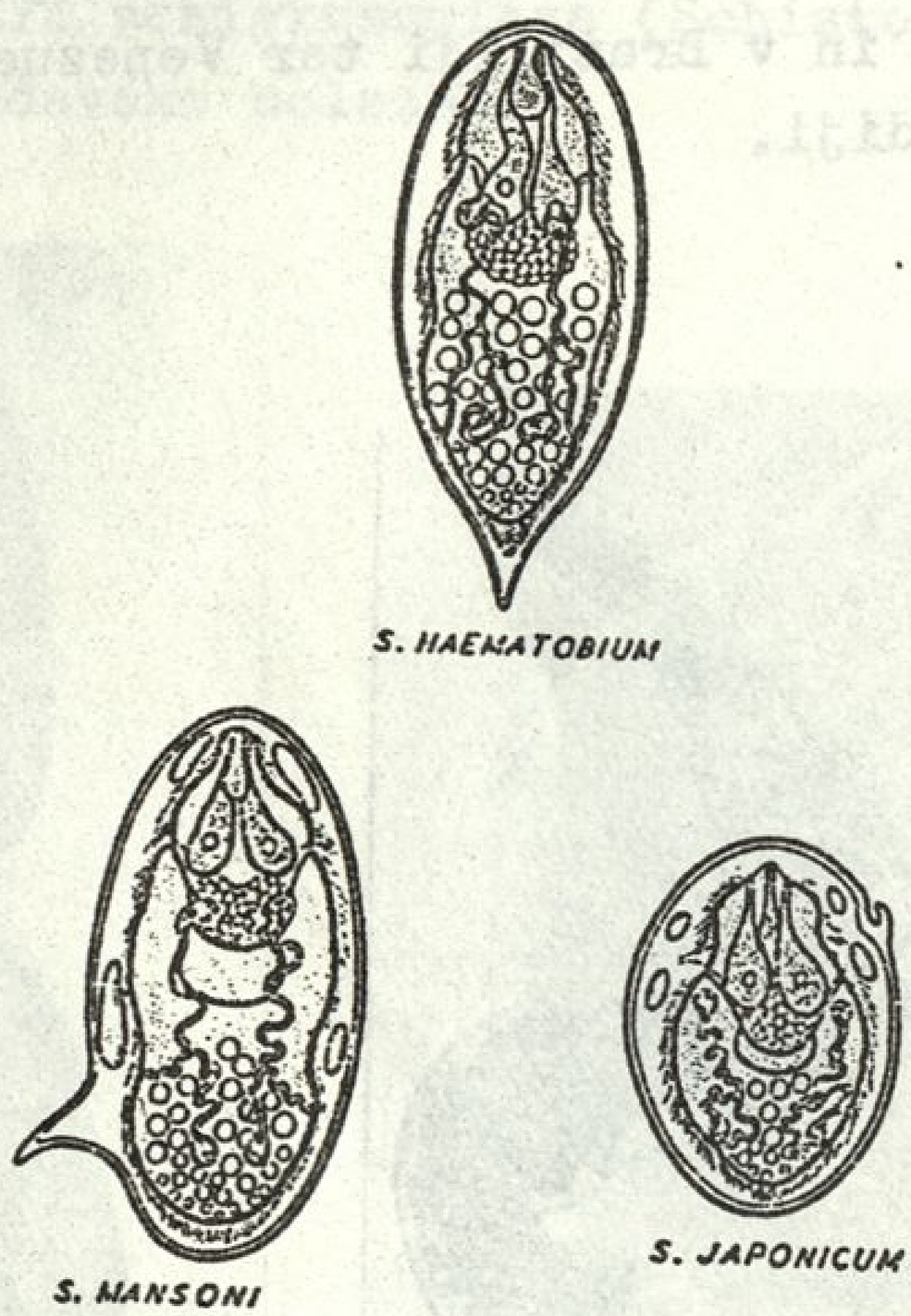
Slika 99:Bilharziella polonica

Rod Bilharziella Looss,1899

Vrsta Bilharziella polonica (Kowalewski,1896) se naseljuje v mezenterialnih žilah in v žilah pelvisa pri domačih in divjih plojkokljunih in tudi pri drugih vodnih pticah.Zajedavca

smo v Sloveniji ugotovili pri domači raci in pri divjih plojkokljunih ter pri čapljah.

Samec meri v dolžino do 4 mm,samica pa do 2,1 mm.Vmesni gostitelji so polži Planorbis (Coretus) corneus.



Slika 100:Schistosoma,jajčeca nekaterih vrst

Literatura

1. Adam K.M.G.,Zaman V.:Medical and veterinary Protozoology. Churchill Livingstone,Edinburgh-London,1971.
2. Babić I.,Delak M.,Mikačić D.:Nametnici i nametničke bolesti domaće perađi.JAZU,Zagreb,1965.
3. Babić J.:Pregled razvoja jugoslavenske medicinske (humanomedicinske i veterinarske) parasitologije do godine 196o. i njeni dalji zadaci.JAZU,Zagreb,1965.
4. Babić I.:Pregled razvoja jugoslavenske medicinske (humanomedicinske i veterinarske) parasitologije od 1961. do 1965.godine.JAZU,Zagreb,197o.
5. Babić I.:Pregled razvoja jugoslavenske medicinske (humanomediconske i veterinarske) parasitologije od 1966. do 197o.godine.JAZU,Zagreb,1972 (1974).
6. Benbrook E.A.,Sloss M.W.:Veterinary Clinical Parasitology. Iowa State College Press,Ames,1955.
7. Brglez J.:Zajedavci in zajedavske bolezni sladkovodnih rib v Sloveniji.Zbornik BF,Vet.,supl.1.Ljubljana,1973.
8. Brglez J.:Zajedavci pri pticah v Sloveniji.Trematoda.Zbornik BF,Vet.,supl.3.,Ljubljana,1977.
9. Brglez J.:Zajedavci pri pticah v Sloveniji.Cestoda,Nematoda, Acanthocephala.Zbornik BF,Vet.supl.6,Ljubljana, 1981.
10. Brglez J.:Zajedavske bolezni prašičev.Vet.oddelek BF in Vet. zavod Slovenije,Ljubljana,1975.

11.Brglez J.:Zajedavci domačih živali.DZS,Ljubljana,1977.

12.Boch J.,Supperer R.:Veterinärmedizinische Parasitologie. Paul Parey,Berlin-Hamburg,1983.

13.Euzéby J.:Les maladies vermineuses des animaux domestiques. II.Maladies dues eux Plathelminthes.Vigot frères éditeurs,Paris,1975

14.Euzéby J.:Diagnostic expérimental des helminthoses animales.I.Informations Techniques des Services Vétérinaires,Paris,1981.

15.Frank W.:Parasitologie.Eugen Ulmer,Stuttgart,1976.

16.Georgy J.R.:Parasitology for Veterinarians.Saunders Company,Philadelphia-London - Toronto,1974.

17.Gibson T.E.:Veterinary Anthelmintic Medication.CAB,St. Albans,1975.

18.Kelly J.D.;Canine Parasitology.University of Sydney,Sydney, 1977.

19.Lapage G.:Veterinary Helminthology and Entomology.Bailliére Tindall and Cox.,London,1962.

20.Noble E.R.,Noble A.G.:Parasitology.The Biology of Animal Parasites.Lea & Febiger,Philadelphia,1971.

21.Pellérdy L.:Coccidia and Coccidiosis.Akadémiai Kiadó, Budapest,1974.

22.Weber M.:Preučevanje kokcidioze prašičev iz Savinjske doline.Magistrsko delo,Ljubljana,1974.

23.Whitlock J.H.:Diagnosis of Veterinary Parasitism.Lea & Febiger,1960,Philadelphia.

24.Suvi Pohjola-Stenroos:Diagnostic and epidemiological aspects of Cryptosporidium infection,a protozoan infection of increasing veterinary public health

importance.Department of Food and Environmental Hygiene,College of Veterinary Medicine,Helsinki,1986.

25.Šibalić S.,Cvetković Lj.:Parazitske bolesti domaćih životinja.Univerzitet,Beograd,1985.

26.Urquhart G.M.,Armour J.,Duncan J.L.,Dun A.M.,Jennings F. W.:Veterinary Parasitology.Longman Sci.&Techn.,Glasgow,1987.

27.Wikerhauser T.,Džakula N.:Ilustrirani kompendij iz veterinarske protozoologije.Praxis vet.,23 (1975) 6, 271-32o.

28. Bibliografija sodelavcev Veterinarskega zavoda Slovenije in Veterinarskega oddelka BF.Vet.zavod Slovenije in Vet.oddelek BF,Ljubljana,1971.

29. Slovenska veterinarska bibliografija.Veterinarski zavod Slovenije,Ljubljana,1978.

3o. Manual of Veterinary Parasitological Laboratory Techiques.Technical Bulletin No. 18,London,Stationery Office.

31.Soulsby E.J.L.:Texbook of Veterinary Clinical Parasitology.Blackwell,Oxford,1965.

32.Soulsby E.J.L.:Helminths,Arthropods and Protozoa of Domestic Animals.Baillière,Tindall and Cassell,London,1968.

33. Advances in Parasitology.3.Academic Press,London-New York,1965. (Edited by Ben Dawes).