



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.





NÅGRA TREMATODER OCH DERAS EFFEKT
PÅ VÄRDDJUREN

Av

Jan Thulin

Aug. 1986

ISSN 0374-8030

NÅGRA TREMATODER OCH DERAS EFFEKT PÅ VÄRDDJUREN

av

JAN THULIN

Statens Naturvårdsverk
Kustvattenenheten
Box 584
740 71 Öregrund

Sammanfattning

Detta arbete är en översikt av vår nuvarande kunskap om tre digena trematoder eller sugmaskar och hur de påverkar sina värdjur.

Den längs Sveriges västkust vanligaste fiskparasiten är trematoden Cryptocotyle lingua. Denna parasit kan sterilisera sin första mellanvärd, strandsnäckan Littorina littorea, och på flera sätt negativt påverka överlevnadsförmågan hos sina andra mellanvärdar, fiskarna. Det påträffas emellertid inga vävnadsförändringar i tarmarna, parasitens habitat, hos slutvärdarna, måsfåglarna.

Ett annat vanligt släkte av sugmaskar är Diplostomum, vars representanter har liknande livscyklar som C. lingua. Det förekommer åtminstone två arter längs Sveriges östkust. Återigen är det cercarie- och metacercariestadierna som är mest patogena. Under penetrationen kan cercarien döda fisklarver och påverka beteendet hos äldre fisk, och metacercarien kan orsaka blindhet hos fisk.

Den sista sugmasken, som behandlas, är blodtrematoden Aporocotyle simplex, som lever i plattfisk längs västkusten. Parasitens ägg ansamlas och utvecklas i fiskens gälfilament men återfinnes även i hjärta, lever och njurar. I särskilt de tre sistnämnda organen inkapslas äggen i bindväv. I kraftigt infesterade fiskar kan dessa bindvävsinkapslingar reducera organets kapacitet, vilket kan leda till fiskens död.

Sammanfattningsvis kan konstateras att det ofta är larvstadierna hos trematoderna som är mest patogena för värdjuren, och att detta har sin grund i att parasiten fylogenetiskt har utvecklats till att modifiera värdjurets beteende på ett sätt som ökar parasitens chanser för överlevnad på bekostnad av värdjurets.

Summary

This paper is a review of our present knowledge of three digenean trematodes and their effects on the hosts.

The most common marine fish parasite along the west coast of Sweden is Cryptocotyle lingua. This digenean may sterilize its first intermediate host, Littorina littorea, and in several ways affect the survival capacity of its second intermediate host, the fish. There is no pathological changes, however, in the intestines, its habitat, in the final hosts, seagulls.

Another common genus of digeneans is Diplostomum, representatives of which have similar life-cycles as C. lingua. Two species, at least, occur along the east, brackish water coasts of Sweden. Once again, the cercariae and metacercariae are the most pathogenic stages. While penetrating a fish the cercaria may kill young fish and affect the behaviour of others, and the metacercaria may cause blindness of the fish.

The last digenean dealt with is the blood-fluke Aporocotyle simplex, which lives in flatfish along the west coast of Sweden. The eggs of this parasite are accumulated and developing in the gill filaments, but also in the heart, liver and kidneys of the fish. Especially in the three last-mentioned organs these eggs are encapsulated in connective tissue. In heavily infested fish these encapsulations may reduce the capacity of the organ in question and may cause the death of the host.

In conclusion, it appears that it is the larval forms of the digeneans dealt with, which are most pathogenic to their hosts and that this may favour the success of completing the life-cycle of the parasites.

Detta Meddelande återger i huvudsak en docentföreläsning hållen på Zoologiska institutionen, Uppsala, 19 mars 1986.

Inledning

" Inelfs- eller intestinalmaskarne höra, oaktadt sin låga plats i lifvet, dock i många afseenden till de största märkvärdigheter i skapelsen. Om man förundrar sig redan öfver den oändliga mångfald af djur, som föra ett sjelfständigt lif dels i vattnet, dels i beröring med luften, så måste vår undran stegras till den högsta beundran, då vi besinna, att denna på former så rika djurverld inom sig hyser en annan, som förer ett parasitlif i den förras oftast mest fördolda inre delar."

Ovanstående citat är hämtat ur en naturbok skriven av Hartwig och utgiven år 1865. Med den kunskap vi har idag om de olika parasitiska livsformerna är de citerade åsikterna i hög grad fortfarande berättigade. I själva verket är det ytterst få frilevande djur som inte är parasiterade av någon av de många parasitiska former man känner idag. Bland dem förekommer de i citatet omnämnda maskarna, och en stor sådan parasitgrupp utgöres av trematoderna.

Trematoda har tidigare omfattat de tre plattmaskgrupperna Monogenea, Digenea och den lilla gruppen Aspidogastrea, och denna klassificering var baserad på de adulta parasiternas morfologi. Med den kunskap vi har idag om dessa parasiters livscyklar och larvstadier, anser man emellertid att gruppen Monogenea, dvs de yttre levande "trematoderna", fylogenetiskt står närmare en annan plattmaskgrupp, Cestoda eller bandmaskarna, än vad de gör Digenea, de vi kan kalla de egentliga sugmaskarna. När jag i fortsättningen talar om trematoder eller sugmaskar, syftar jag på digenerna. Denna stora grupp av inre levande parasiter återfinnes hos de flesta djurgrupper.

Många trematoder lever i sina värddjur utan att påtagligt skada eller på annat sätt påverka dem, medan andra är mer eller mindre patogena. Jag kommer i det följande att ge exempel på hur tre arter av trematoder på olika sätt påverkar sina värddjur.

I en schematisk framställning av det allmänna utseendet och förloppet hos en trematods livscykel (fig. 1) framgår att den adulta parasiten, som lever i sin slutvärd, avger ägg som oftast med värdjurets ekskrementer når yttervärlden och vattnet. Här kläckes ägget varefter den cillierade larven, miracidien, tar sig in i en snäcka eller mussla. I denna första mellanvärdets mittarmskörtel omvandlar sig larven till en säcklik bildning, en sporocyst eller redie. Denna "parasitsäck" växer till och bildar nya sporocyster/redier, som i sin tur kommer att partenogenetiskt producera stora mängder av en annan larvtyp, den sk cercarien. Denna larv skall nu i sin tur, vanligen simmande, ta sig fram till en för parasiten lämplig andra mellanvärd. Den tränger in i denna, tappar svansen och övergår i ett vilstadium, en metacercarie. Här inväntar den nu att dess andra mellanvärd skall bli uppäten av en lämplig slutvärd, i vilken parasiten kan bli adult och producera ägg. Livscykeln är sluten.

Cryptocotyle lingua

Den längs Sveriges västkust utan tvekan vanligast förekommande parasiten hos fisk är sugmasken Cryptocotyle lingua (Thulin, 1971). Denna parasit lever som adult i tarmarna på måsfåglar, och med fågelns ekskrementer når ett ägg med miracidiumlarv strandkanten, där den vanliga strandsnäcka, Littorina littorea, lever (fig. 2). Ungefär var tionde strandsnäcka är infesterad med C. lingua, och effekterna på denna mellanvärd av den växande och cercarieproducerande redien är både mekaniska och fysiologiska. Sålunda förstörs ofta stora delar av mittarmskörteln och könsorganen reduceras med resultat att den angripna snäckan ofta blir steril (Lauckner, 1980). Denna effekt gynnar parasiten genom att den energi som normalt går till uppbyggnad av snäckans könsorgan istället utnyttjas för produktion av nya parasitlarver, cercarier. Det räcker att en snäcka blir infesterad med en enda miracidiumlarv för att redier skall kunna leva och producera cercarier i flera år.

Cercarien, som med svansen når en längd av 0,5 mm, är en aktiv simmare, positivt fototaktisk och har två markanta ögonfläckar dorsalt i framkroppen. Då vattnet överstiger 10°C, sker en kontinuerlig produktion och utsvärmning av cercarier från snäckan. Över 3 000 cercarier per dag

kan produceras i en enda snäcka, och antalet utsvärmande cercarier har under en säsong uppmätts till över 1.300 000 (Meyerhof och Rothschild, 1940). Denna parasitproduktion kan pågå i mer än fem år. Men vart tar då alla dessa cercarier vägen? De allra flesta dör inom 2 dygn utan att ha funnit en andra mellanvärd, en fisk. De som lyckas fästa sig på ytan av en fisk tränger in i epidermis på mindre än en timma varvid de släpper svansen. När parasitlarven har kommit in subkutant bildar den medelst sekretion en kapsel som skyddar den mot värdjurets vävnader.

Fiskens vävnader kommer i sin tur under drygt tio dygn att reagera på parasitangreppet och ytterligare kapsla in parasiten. På detta sätt bildas en kraftig, flerskiktad cystvägg runt parasiten, som nu övergått till en metacerkarie. Det som karaktäriserar metacerkarien av C. lingua i underhuden på fisk är att där även sker en mycket markant ansamling av melanin runt cystan. Denna svartpigmentering gör att man lätt för blotta ögat kan se om en fisk är infesterad eller ej (fig. 3,4).

Det sker naturligtvis en rent mekanisk skadegörelse när en cercarie tränger in genom fiskens epidermis, men här sker ingen eller mycket svag inflammatorisk respons. Hos yngel får inträngandet ofta en för både fisk och parasit katastrofal effekt ; en fisklarv dödas mycket snabbt av enstaka cercarier som tränger in i vitala organ (fig. 5). Hos ett lite större yngel kan penetrering av öga, synnerv och andra hjärndelar leda till tillfälliga eller bestående syn- eller nervstörningar, och parasitcystor i gälvävnader hämmar blodgenomströmningen och respirationsförmågan (Rohde, 1984).

En kraftig infestering hos vuxen fisk resulterar oftast i att fiskens dorsalsida blir övertäckt av svarta fläckar. I Musöfjorden söder om Fjällbacka har vi vid de allmänna parasitinventeringar som utföres längs kusterna påträffat enstaka mycket kraftigt infesterade fiskar, där en kombinerad reaktion av de olika hudkromatoforererna istället för den vanliga svartpigmenteringen resulterat i en djupt grönaktig kroppsfärg (Thulin, 1985).

Man har även konstaterat s k exophthalmi, dvs utstående ögon, hos kraftigt infesterade fiskar, men detta symptom är inte orsakat av de i ögat befintliga parasitlarverna utan snarare av en ödembildning i ögat, som i sin tur är en följd av de skador som encystrade parasitlarver har orsakat i njurarna (Rohde, 1984).

En riklig närvaro i ögats hornhinna kan rent mekaniskt även nedsätta fiskens synförmåga och flera forskare har rapporterat blindhet hos ett flertal fiskarter (Rohde, 1984). Detta senare fenomen kan utan tvivel gynna parasitens vidare utveckling, då synskadade fiskar oftare söker sig mot ljuset och därmed lättare faller offer för en måsfågel, som är parasitens slutvärd.

I slutvärdens mag-tarmsystem upplöses parasitcystan och parasiten övergår i adult stadium. Parasiterna orsakar ingen skada i måsfågeln pga att detta värdjur har utvecklat en resistens, som håller parasiteringsintensiteten på en för värdjuret acceptabel nivå. Man har däremot konstaterat skador i tarmepitel hos hund och räv, som tillfälligt kan få en C. lingua-infestering och som inte har utvecklat den nyss nämnda resistensen (Willey och Stunkard, 1942).

Diplostomum spp

Larven av en annan trematod med mycket liknande livscykel förekommer hos många söt- och brackvattenfiskar. Det är den sk ögonsugmasken (Diplostomum spp). Liksom hos den ovan nämnda C. lingua förekommer den adulta parasiten i tarmarna hos måsfåglar, men den första mellanvärdet är här lungsnäckor av släktet Lymnaea (fig. 6). De svärmande cercarierna, som produceras av sporocyster i snäckan, tränger in i en fisk och söker sig fram till fiskens öga, som de penetrerar. De inkapslas inte utan övergår här i ett frilevande metacerkariestadium i väntan på att fisken skall bli uppäten av en måsfågel.

Diplostomumsläktet är ett av de mest patogena man känner hos fisk och hundratals arbeten som berör parasitens morfologi, livscykler och patologi har redovisats. Trots detta har man idag förvånansvärt lite kunskap om framför allt metacerkariens tid i och effekt på den andra mellanvärdet, fisken. Släktets taxonomi är fortfarande osäker, och

nyligen har vi efter ett omfattande morfometriskt arbete i samarbete med en engelsman konstaterat att det i Biotestsjön utanför Forsmark förekommer två arter, en som lever i fiskögats lins, och en som lever i dess glaskropp. Man har tidigare uppfattat dessa som en och samma art. Dessa parasiter påträffas i ögon hos de flesta fiskarter längs östersjökusten och i våra insjöar.

Produktion och utsvärmning av cercarier från snäckorna är temperaturberoende och varma, soliga försommar dagar kan upp till 25 000 ca 0,3 mm långa, gaffelsvansade cercarier lämna en enda snäcka (Bylund, 1972). Hos denna parasit produceras emellertid cercarierna bara under en begränsad period på upp till två veckor och inte, som hos C. lingua, i flera års tid.

Cercarierna, som genom sin tudelade svans lätt kan hålla sig svävande i vattnet, följer ofta med fiskens andningsvatten och kan då fästa sig i gälregionen, men penetration kan ske över hela fiskens kroppsytta. Efter ca 10 minuter är cercarien inne i epidermis, svansen är avkastad och den söker sig nu mot fiskens öga. Penetrationen och vandringen i fisken är framför allt för små fiskar mycket kritiska faser. När en fisk attackerats av cercarier påverkas dess beteende och inom några minuter blir den rastlös, utför ryckiga rörelser och skrapar sig mot botten och mot vegetation. Dessa häftiga rörelser alternerar med perioder av lugn och återhämtning.

Massdöd har konstaterats hos framför allt yngel i samband med rikliga cercarieangrepp. Dödsorsaken är då de direkta mekaniska skador som cercarien orsakar vid penetrationen och vandringen mot ögat ; allvarligast är förstörelsen av blodkärl, vilket resulterar i inre blödningar och kärlblockeringar (Shariff et al.1980). De närmaste timmarna efter penetration kan balansstörningar och orienteringssvårigheter iaktas hos fisken, vilka orsakas av vandrande cercarier i hjärnregion, sidolinjesystem och i fiskens öga. Om fisken överlever, återfås vanligen normala funktioner inom 24 timmar, vilket också är den överlevnadstid en vandrande cercarie har i fisken.

Diplostomum spp är emellertid mest känd för de påtagliga patologiska förändringar den i sitt metacerkariestadium orsakar i fiskens öga, och de beteendemässiga förändringar som därav kan bli följden. Vid naturvårdsverkets kustvattenenhet pågår ett flerårigt projekt, som syftar till att undersöka om kylvattenutsläpp med sina förhöjda vattentemperaturer ökar dels parasiteringsintensiteten, dels de för värdjurens negativa effekterna.

Ögonsugmaskar är vanliga i fisk, men det är den art som lever i linsen som har den största patogena effekten och som orsakar den kroniska s.k. diplostomatosen. Vid dissektion av en katarakt, dvs en grumlig eller helt vit lins, påträffas oftast ett stort antal metacerkarier (fig. 7 och 8). Dessa parasiters rörlighet, födointag och utsöndring av exkretionsprodukter i ögats lins orsakar en fortlöpande degenerering av linsen genom att ersätta linsmaterialet med mer visköst material som diffunderar ut från linsen. Detta kan resultera i en mindre och skrynklig lins (Shariff et al. 1980). I extrema fall brister linsen och upplöses helt. Det finns emellertid uppgifter på att även hårt angripna linser kan regenerera och återställas helt.

Den Diplostomum-art som lever i ögats glaskropp kan också orsaka mekaniska skador. Detta inträffar när parasiten har etablerat sig och rör sig inne i retinan mellan dess olika skikt. Resultatet kan bli omfattande näthinneavlossning och förstörelse av tappar och stavar (Shariff et al. 1980).

Det är således ingen tvekan om att båda Diplostomum-arterna kan orsaka synnedsättning eller blindhet hos fisken. En direkt följd av denna blindhet är att fisken får svårigheter vid sitt födosök vilket resulterar i viktminskning och försämrad kondition. En annan är att blind fisk oftast påträffas med mörkare kroppspigmentering än vanligt och att fisken ofta rör sig i ytskiktet, vilket allt gör att fisken lättare kan falla offer för en lämplig slutvärd, en måsfågel.

Aporocotyle simplex

Hos plattfisk längs västkusten förekommer en annan typ av sugmask, blodtrematoden Aporocotyle simplex. Denna upp till 10 mm långa digen lever som adult i fiskens blodkärllssystem (Thulin, 1980). Den har till skillnad mot de tidigare nämnda trematoderna bara en mellanvärd, som unikt nog är en sedentär polychaet, Artacama probiscidea, i vars kroppshåla cercarier produceras från redier (Køie, 1982). Under rediernas tillväxt i polychaeten förtvinar dennas gonader med sterilisering som följd. Likaså påverkar redierna polychaetens fr.a. längsgående kroppsmuskulatur, som förtvinar med resultat att kroppsväggen hos värdjur med gamla infestationer är avsevärt förtunnad (Køie, 1982).

Cerkarierna, som penetrerar plattfisken över hela dess kroppsyta, etablerar sig den första tiden i fiskens muskulatur och lymfkärllssystem. Vid ungefär en millimeters längd, som parasiten når drygt fyra månader efter infestering, påträffas parasiterna även i fiskens blodkärllssystem (Køie, 1982). Trots att mekaniska skador inte kan undvikas vid cercariens penetration, har varken denna eller cercariens tillväxt någon synbar effekt på plattfisken.

De adulta sugmaskarna, som ofta påträffas i fiskens hjärta och gälbågsartärer, kan förekomma i hundratals exemplar, och det är uppenbart att en sådan parasitbörda rent fysiskt påverkar fiskens blodcirkulation. Döda och disintegrerande parasiter har påträffats i gälbågskrökarna, och vid sådana tillfällen har dessa parasitresten ofta täppt till blodkärlen till gälfilamenten, som då varit gråvita och förkrympta (Thulin, 1980).

Det är emellertid parasitens ägg, som läggs i blodkärllsystemet, som är mest patogena för fisken. De 100 µm långa äggen (fig. 9) förs med blodströmmen oftast ut i gälfilamenten och fastnar i gällamellerna, där de börjar utvecklas och därvid fördubblar sin storlek.

Denna ansamling och utveckling av parasitägg utlöser en mycket kraftig vävnadsreaktion från värddjuret; ägget inkapslas oftast i bindväv, och riklig förekomst av sådana bindvävskapslar i gällamellerna orsakar blockering av kapillär och större blodkärl, vilket ger fisken respirationssvårigheter. Inkapslade parasitägg har påträffats även i fiskens hjärta, njurar, lever och tarmmesenterier.

Hos rikligt infesterade fiskar påträffas ofta hjärtan, där kammarens yttre vägg är helt vitprickig av bindvävsknutor (Thulin, 1975). Dessa knutor eller inkapslingar, som är hjärtmuskelnens reaktion på ansamlingar av parasitägg, utstöts kontinuerligt från hjärtytan och kan ibland medelst ett tunnt bindvävsstråk ses hängande ut i hjärtsäcken (fig.10). Vid ett snitt genom ett sådant hjärta framgår att bindvävsinkapslade äggansamlingar kan uppta mer än 30 % av den totala snittytan av hjärtat (fig. 11). Ett så bindvävsfyllt hjärta har uppenbart en mycket nedsatt funktionsförmåga, och det är vanligt att kraftigt infesterad fisk vid fångstillfället är död redan vid ankomsten till ytan, och att måttligt infesterad fisk dör ganska snart i akvarium (Thulin, opubl.).

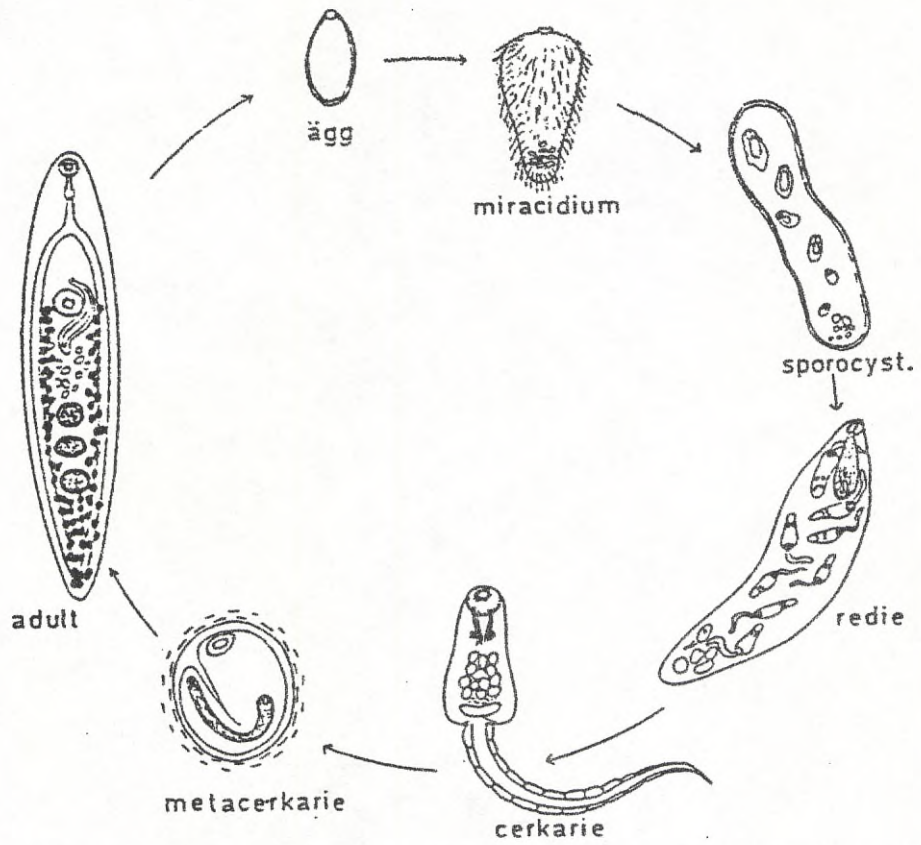
Normalt bör blodtrematodens miracidiumlarver kunna kläckas och ta sig ut från gälvävnaderna kontinuerligt under infesteringsperioden, men i ett parasit/värdförhållande som detta, är det även troligt att en stor mängd larver frigöres från vävnader även i en död, disintegrerande fisk.

Slutord

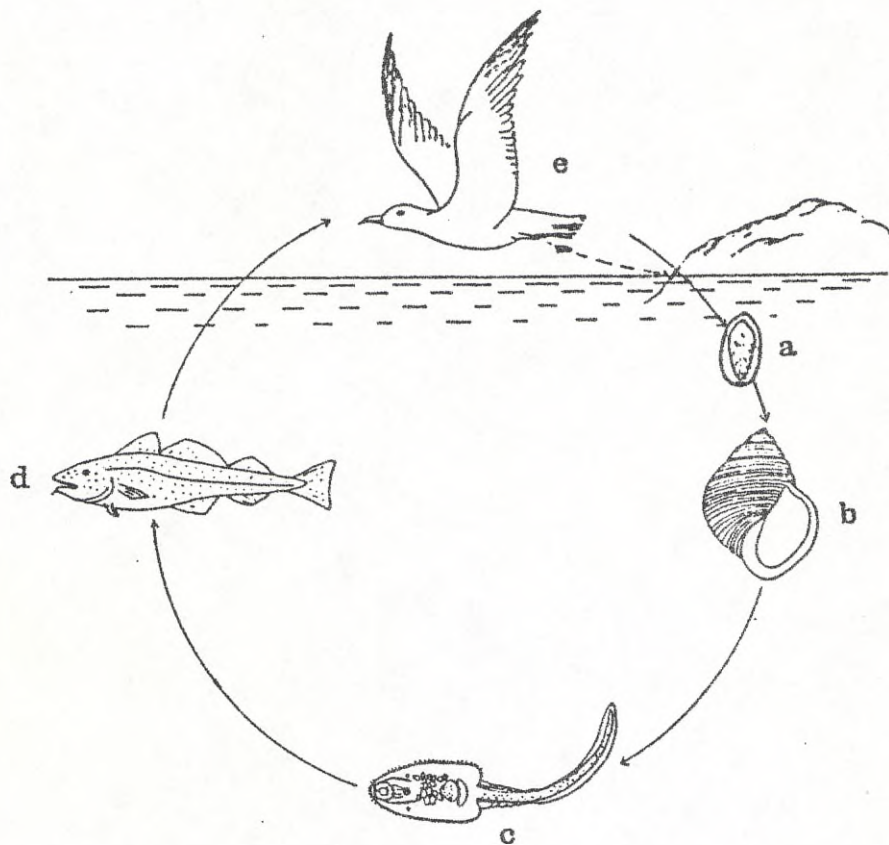
Med vår ständigt ökande kunskap om trematodernas livscyklar framgår att många av dessa parasiter inte är fullt så harmlösa, som man tidigare antagit. Man kan även konstatera att det oftast är larvstadierna hos digenerna som är mest patogena för värddjuren, och att detta har sin grund i att parasiten fylogenetiskt har utvecklats till att modifiera värddjurets beteende på ett sätt som ökar parasitens chanser för överlevnad på bekostnad av värddjurets.

Referenser

- Bylund, G. 1972. Diplostomatos hos fisk. Information 13:27-38.
- Hartwig, G. 1865. Gud uppenbarad i naturen, eller, Skapelseplanens enhet. Örebro, N.M. Lindh. 447s.
- Køie, M. 1982. The redia, cercaria and early stages of Aporocotyle simplex Odhner, 1900 (Sanguinicolidae) - a digenetic trematode which has a polychaete annelid as the only intermediate host. Ophelia 21:115-145.
- Lauckner, G. 1980. Diseases of Mollusca: Gastropoda. In: Diseases of marine animals. Ed. by O. Kinne. Wiley, Chichester, 1:311-424.
- Lauckner, G. 1984. Impact of trematode parasitism on the fauna of a North Sea tidal flat. Helgoländer Meeresunters. 37:185-199.
- Meyerhof, E. och Rothschild, M. 1940. A prolific trematode. Nature 146:367.
- Rohde, K. 1984. Diseases caused by Metazoans: Helminths. In: Diseases of marine animals. Vol. IV, Part 1. Ed. by O. Kinne. Biol. Anst. Helgoland, Hamburg, FRG. 193-320.
- Shariff, M., Richards, R.H. och Sommerville, C. 1980. The histopathology of acute and chronic infections of rainbow trout Salmo gairdneri Richardson with eye flukes, Diplostomum spp. Journ. Fish Diseases 3:455-465.
- Thulin, J. 1971. Parasitiska plattmaskar hos torsk. Zool. Revy 33:76-84.
- Thulin, J. 1975. A preliminary report on the egg and miracidium of Aporocotyle simplex, Odhner, 1900 (Trematoda: Sanguinicolidae). Proc. Scand. Soc. Parasitol., Norw. J. Zool. 23:200.
- Thulin, J. 1980. A redescription of the fish blood-fluke Aporocotyle simplex Odhner, 1900 (Digenea, Sanguinicolidae) with some comments on its biology. Sarsia 65:35-48.
- Thulin, J. 1985. An abnormal colouration of cod, Gadus morhua, heavily infested with Cryptocotyle lingua. (Proc. 12th Scand. Symp. Parasitol.). Information 18:38-39. Inst. Parasitol. Åbo Akademi, Finland.
- Willey, C.H. och Stunkard, H.W. 1942. Studies on pathology and resistance in terns and dogs infected with the heterophyid trematode, Cryptocotyle lingua. Trans. Am. microsc. Soc. 61:236-253.



Figur 1. Schematisk framställning av en trematods livscykel. (från Thulin, 1971).



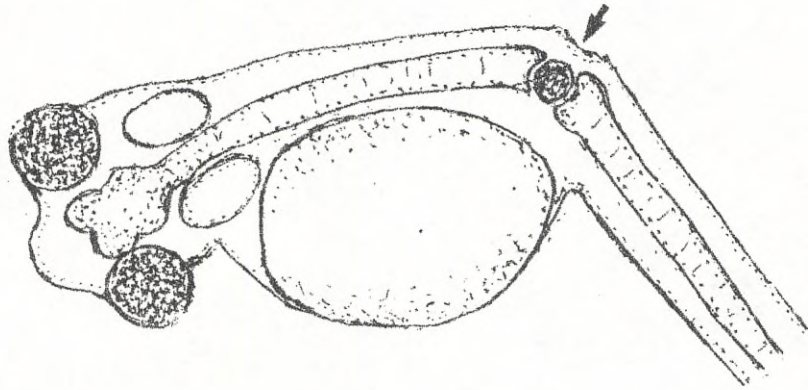
Figur 2. Schematisk framställning av livscykeln hos *Cryptocotyle lingua*. a, ägg med miracidiumlarv, b, strandsnäckan, *Littorina littorea*, c, cercarie, d, torsk, e, måsfågel. (från Thulin, 1971).



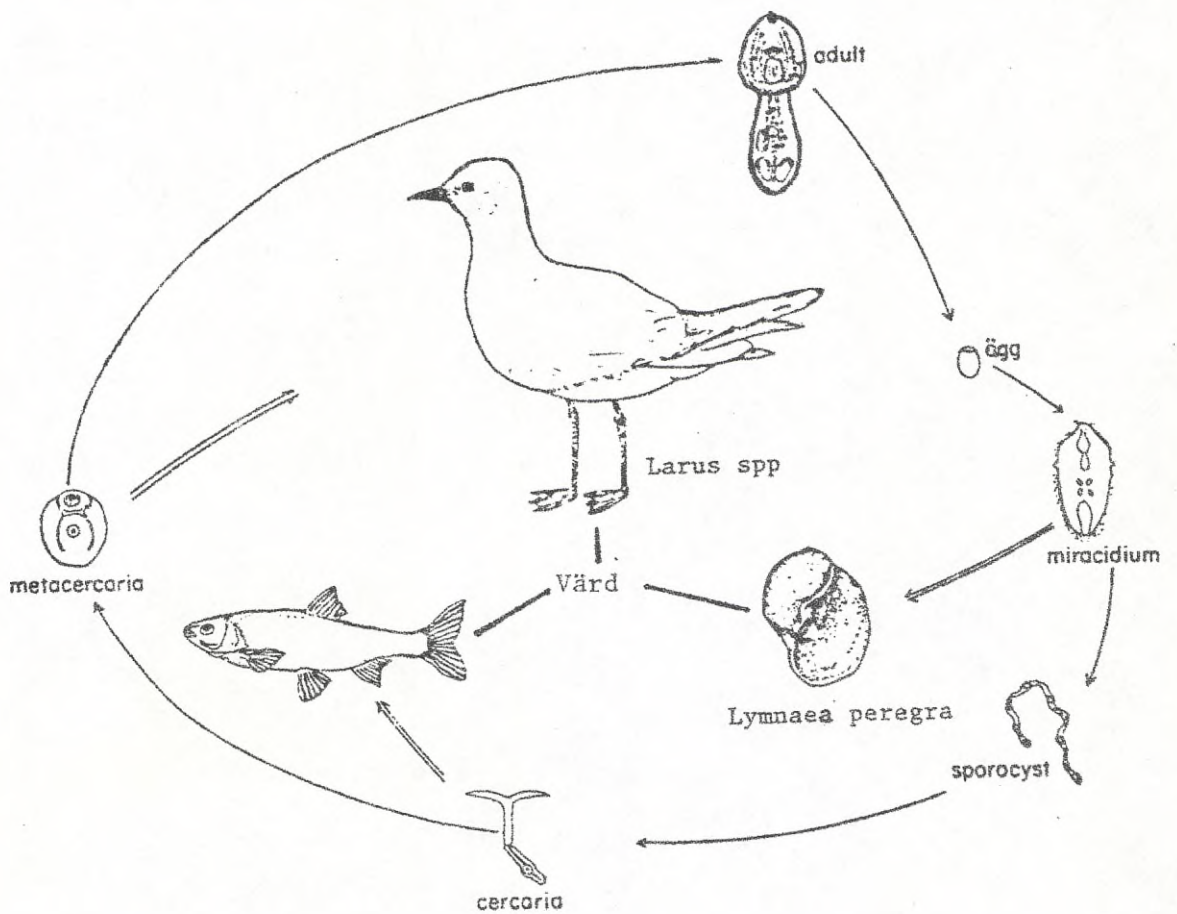
Figur 3. Huvud av torsk med kraftig infestering med *Cryptocotyle lingua* i hud och öga.



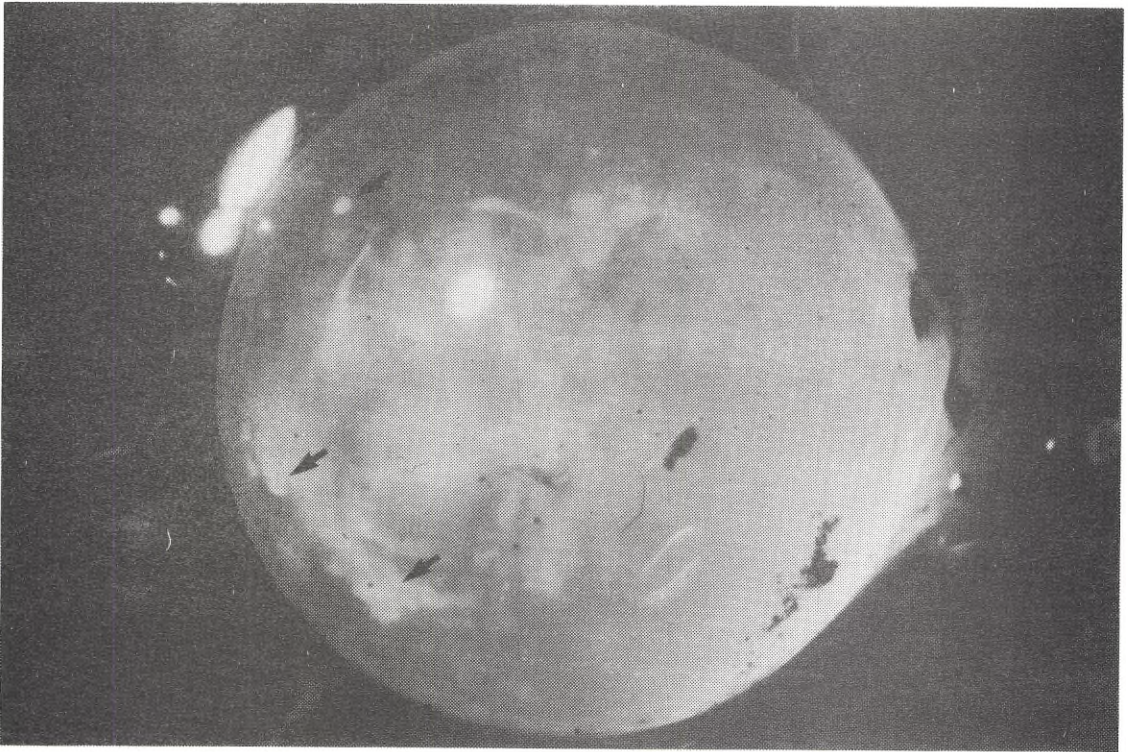
Figur 4. Närbild av metacerkariocysta av *Cryptocotyle lingua* med omgivande melaninpigmentering. Metacerkariens exkretionsblåsa syns som ett mörkt fält i cystan.



Figur 5. Skiss av framkropp av fisklarv, som dött av *Cryptocotyle*-infestering (pil) i ryggraden. (efter Lauckner, 1984).

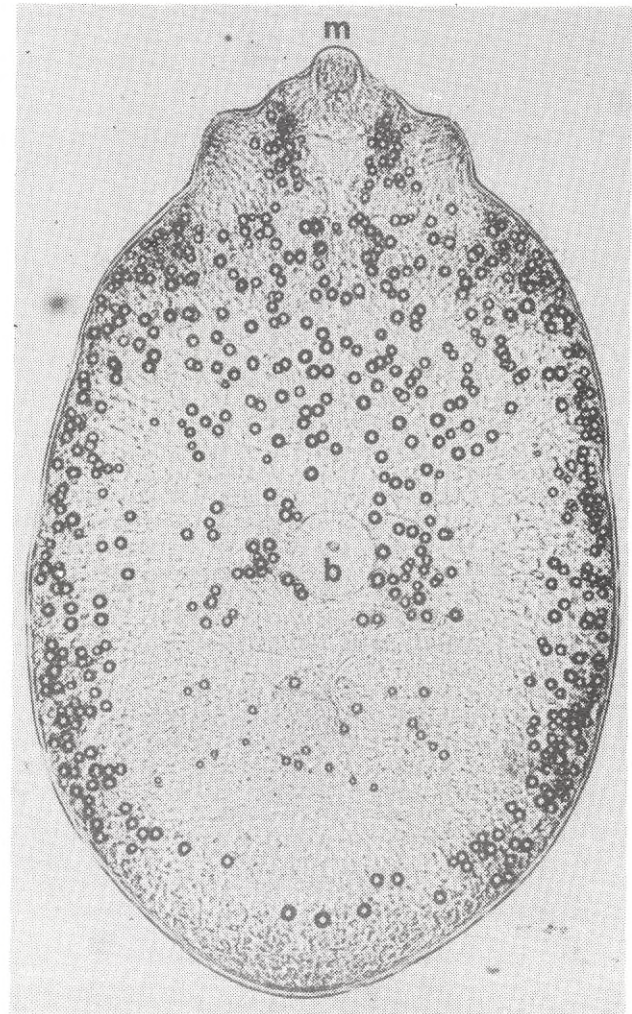


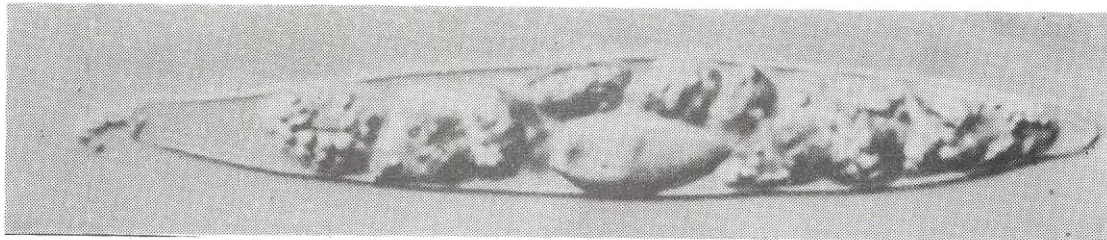
Figur 6. Schematisk framställning av livscykeln hos *Diplostomum* sp.



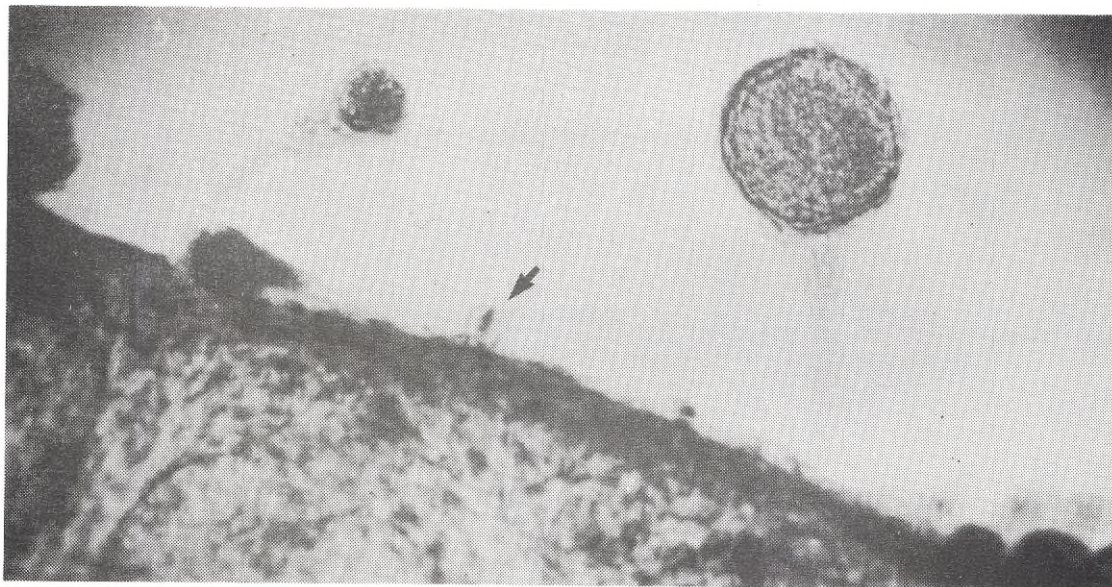
Figur 7 (ovan). Frieparerad ögonlins av mört med ett femtiotal metacerkarier (pil) av Diplostomum sp. Lägga märke till linsens mjölkvita grumlighet.

Figur 8 (t.h.). Framdissekerad metacerkarié av Diplostomum sp. från ögonlins hos mört. m, munsugsåål, b, bukåugsåål.

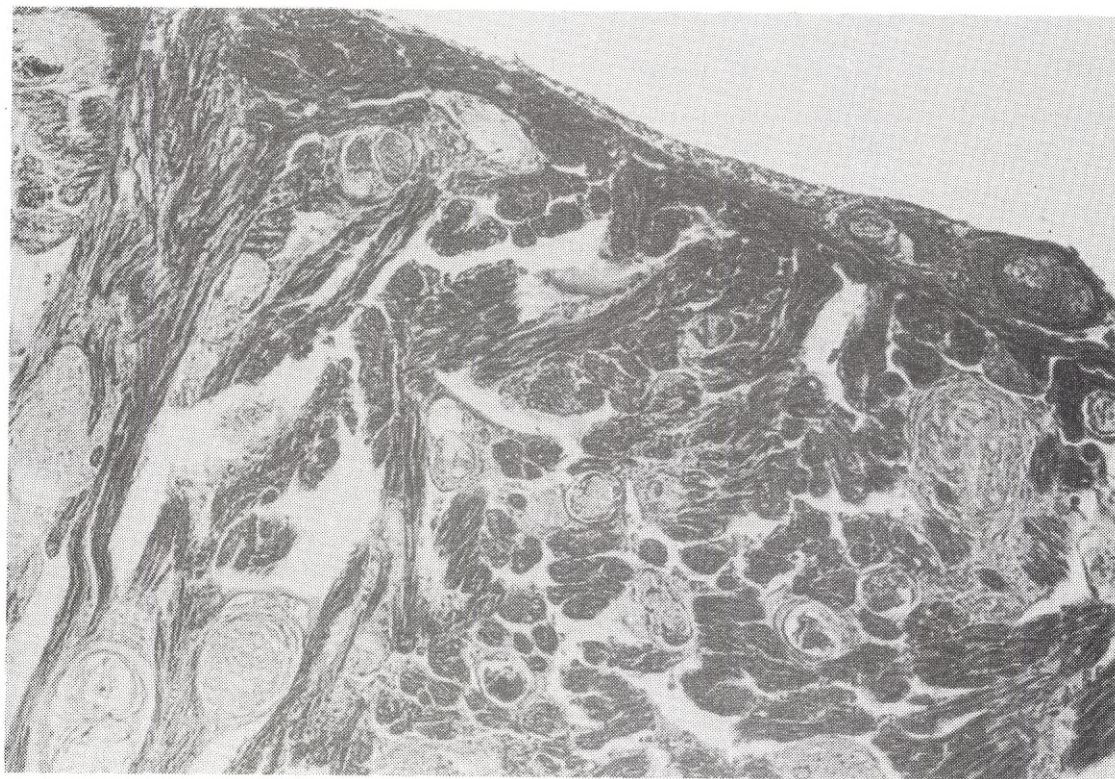




Figur 9. Ett 100 μm långt ägg av Aporocotyle simplex.



Figur 10. Yttervägg av hjärta från lerskädda med inkapslade ägg av Aporocotyle simplex hängande ut i hjärtsäcken. Pilen pekar på ett enstaka, inkapslat ägg.



Figur 11. Bindvävsinkapslade äggansamlingar av Aporocotyle simplex i snitt av hjärta från kraftigt infesterad lerskädda.

