

Parasit påvirker torskens hjerterytmer

Torskens røde gælleorm er en parasit, der ser ubehagelig ud, men hvor meget påvirker den egentlig sin vært? Avanceret teknik har afsløret, at parasitten nedsætter hjertets pumpeevne markant og dermed har stor indflydelse på torskens sundhed.

Forfatterne



Jane Behrens er forsker, DTU Aqua
jabeh@aqu.dtu.dk



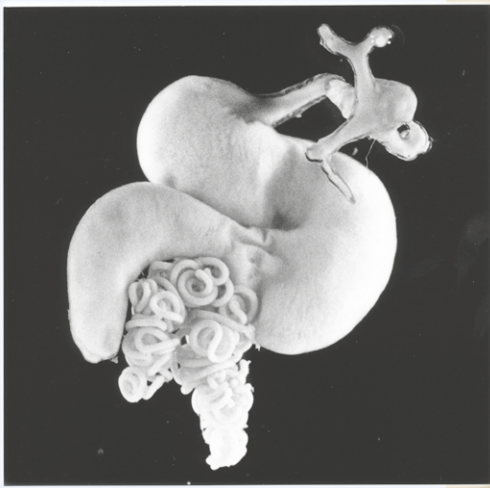
Kurt Buchmann er professor ved Institut for Veterinær Sygdomsbiologi, Københavns Universitet
kub@sund.ku.dk

Videnskabsfolk har i årtier diskuteret, om en velkendt snylter på atlantehavstorskens gæller påvirker fisken negativt. Torskens røde gælleorm *Lernaeocera branchialis* er særdeles iøjnefaldende, når den som en stor blodfyldt blære toner frem under gællelåget på den friskfangede torsk. Den er i virkeligheden et parasitisk krebsdyr, en omdannet vandloppe, der i udviklingens løb har opnået evnen til at snylte på torsken, æde dens blod og i øvrigt blive transporteret afsted over store afstande uden at skulle bruge energi på bevægelse. En strålende udspekuleret og typisk strategi for en sand parasit. Den ser drabelig ud, og for de fleste almindelige mennesker hersker der ikke tvivl i deres sind om, at en sådan parasit må have negative konsekvenser for den befængte torsk. Imidlertid har de lærde diskuteret dette punkt. Nogle undersøgelser har vist, at stærkt inficerede torsk blev afmagrede, mens andre studier ikke viste en specielt udtalt effekt. Da der tilmed ikke tidligere er gennemført grundige eksperimentelle undersøgelser, har flere fiskeforskere ment, at torsken nok kunne vænne sig til en sådan snylter, og effekten på fisken måtte være minimal. Ny forskning, som bringer avancerede teknikker i spil, viser imidlertid nu, at snylteren er en overordentlig stor belastning for torsken. Dens normale hjerterytme forstyrres, pumpeevnen er markant nedsat og dette har afgørende betydning for fiskens evne til at optage ilt og fordøje indtaget føde. Alt dette er blevet blotlagt ved hjælp af en avanceret teknik til at overvåge torskens hjerterytme.

Hjerterytmen hos en torsk

Teknikken er baseret på at operere en sonde rundt om fiskens ventrale aorta. Herved kan torskens hjerterytme aflæses, og mængden af blod, der pumpes ud fra hjertet, kan aflæses. Når man samtidig er i stand til at måle torskens iltoptagelse under forskellige forhold, herunder fodring med kendte mængder af foder, kan man danne sig et rimeligt indtryk af, hvorledes eventuelle hjerteproblemer influerer på fiskens fysiologi, vækst og fysiske formåen.

Vore undersøgelser, lavet i samarbejde med kollegaer fra Göteborg Universitet, har vist, at torsk uden parasitter har en let og ubesværet hjerterytme, mens en eller to parasitter nedsætter pumpeevnen markant (se boks). Snylterens fasthæftning og ændring af karsystemet har tillige en signifikant indflydelse på torskens iltoptagelse. Med andre ord er det øgede iltoptag, som ses efter indtagelse af et måltid, stærkt reduceret. Og det er et problem for fisken, idet dette iltoptag understøtter alle de processer, der er nødvendige, for at en torsk kan opretholde livet (nedbrydning af føden, optagelse af næringsstoffer og opbygning af væv). Parasitterne har en begrænset levetid, måske omkring et år, men mens de snylter på torsken, reagerer fiskens immunsystem mod dette store fremmedlegeme med en kraftig vævreaktion, som søger at indkapsle parasitdelene i fisken. Karsystemet bliver herved tilstoppet og stærkt fortykket og er sandsynligvis hermed årsag til hjerteproblemerne. Det viste sig ligeledes, at selv gamle infektio-

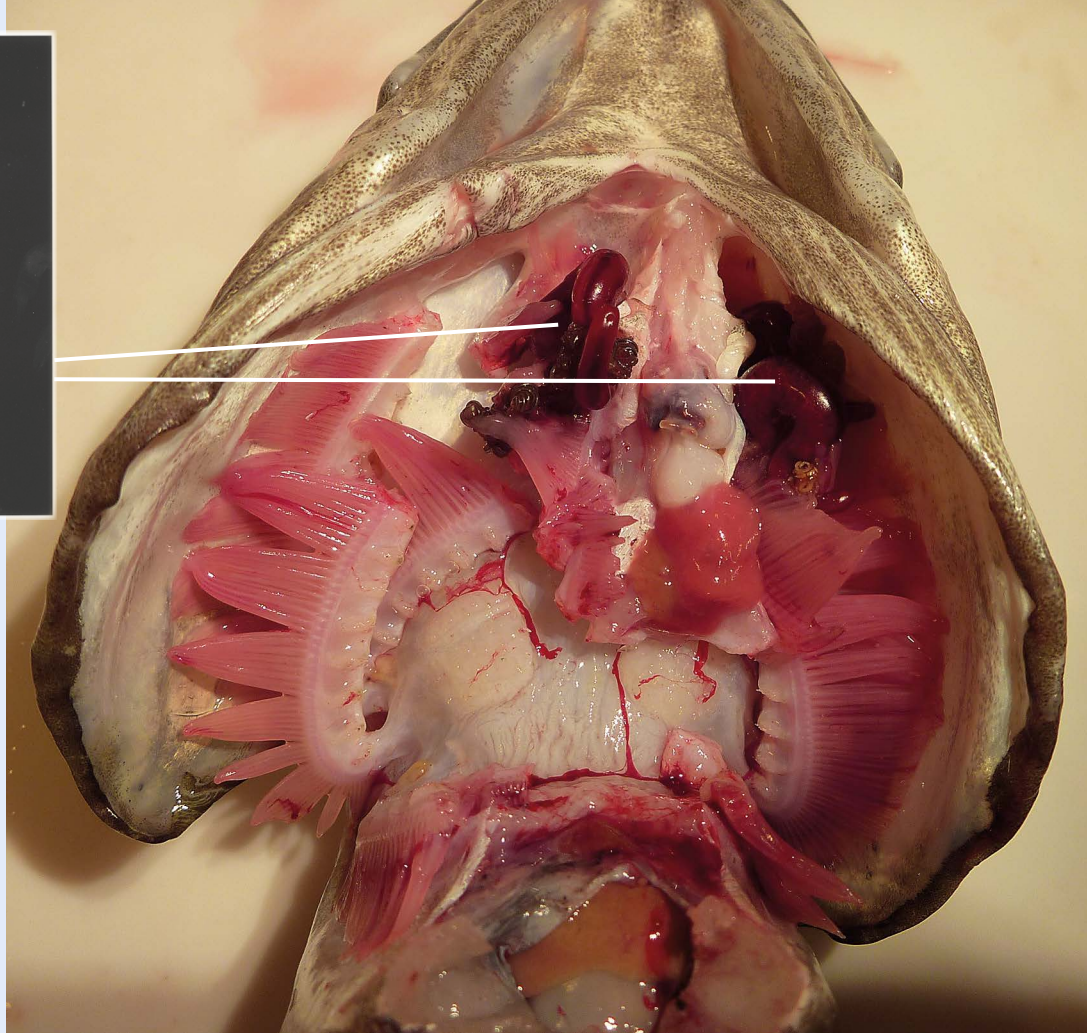


↑ Foto af torskens gælleorm (*Lernaeocera branchialis*) isoleret fra torskens gæller. Parasittens forgrenede forende med mund gennemtrænger gællerne og kan trænge ind i den ventrale aorta og til tider fasthæfte sig i hjertet. Den lever af torskens blod, som fordøjes i kroppen og utallige æg produceres i æggestokkene, som er placeret på bagkroppen.

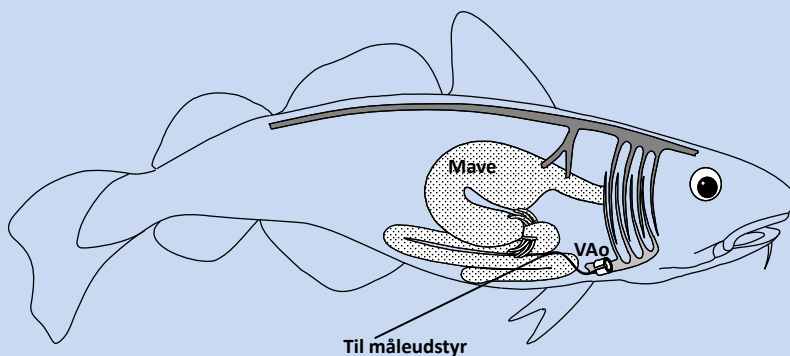
Foto: K. Buchmann.

Foto af parasitten fasthæftet i torskens gæller. I denne fisk ses to snyltere som ydre blodfyldte blærer. I midten den ventrale aorta med en indre rest af parasit.

Foto: Jane Behrens.

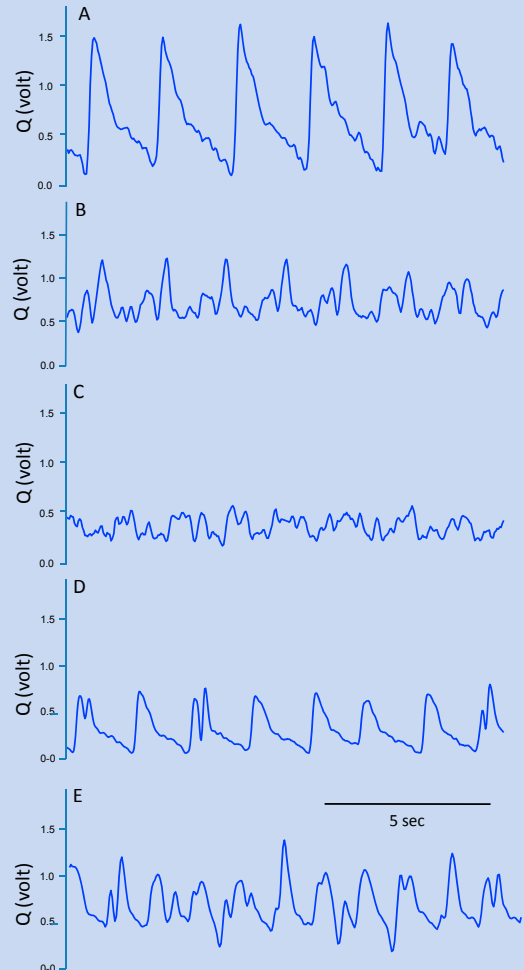


Torskens hjerterytme



Skematisk figur af en torsk, som viser placeringen af en sonde omkring den ventrale aorta (VAo) samt kablet fra sonde, som går til måleudstyret.

Hjerterytmen fra A) en torsk uden parasitter og fra B, C og E) torsk med rester af en eller flere parasitter i den ventrale aorta samt D) en torsk med en levende parasit i den ene gælle. Ikke-inficerede torsk har en regelmæssig hjerterytme med ensartet amplitude, hvorimod hjerterytmen hos fisk, som har eller har haft parasitter er uregelmæssig og med en betydeligt reduceret amplitude.



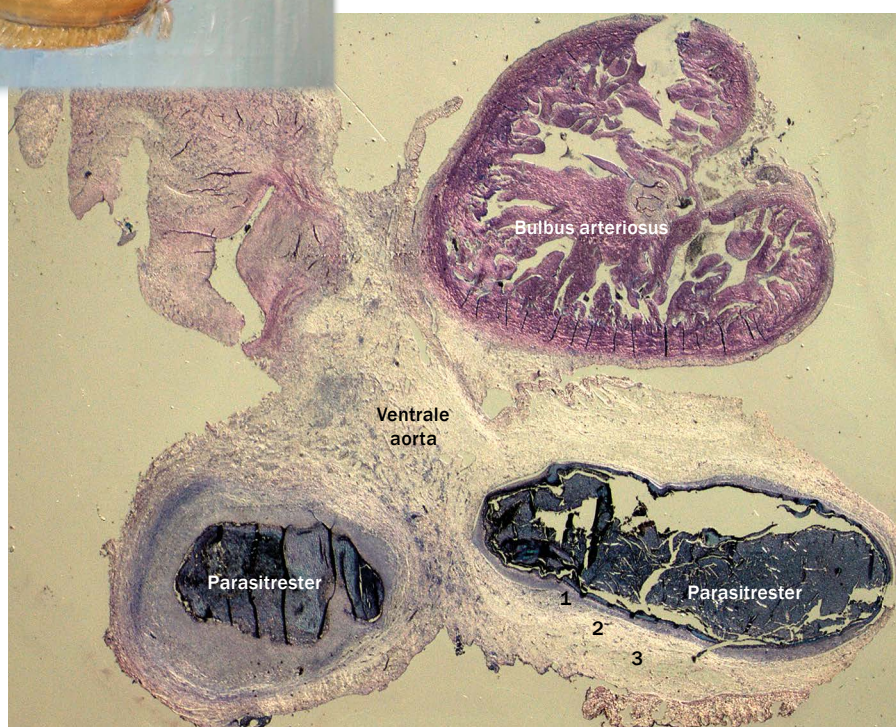


Parasittens livscyklus

Illustrationen viser livscyklus for torskens røde gælleorm *Lernaeocera branchialis*, som i virkeligheden ikke er en orm, men derimod et krebsdyr – en vandloppe tilhørende familien Penellidae. Den voksne, kønsmodne hun afgiver æg til vandmiljøet. Disse klækkes og udtrænger en naupliuslarve, der skifter skal og udvikler sig til et nyt vandloppestadium (det såkaldte copepoditstadium). Hanner og hunner finder hinanden på en skrubbets gæller, hvor de parrer sig. Den befrugtede hun svømmer dernæst ud i havet og opsøger en torsk, som den fasthæfter sig til, gennemtrænger gællévævet og søger med hoved og mund op i den ventrale aorta. Hunnen færdigudvikles på torskens og påbegynder produktion af æg baseret på torskens blod som proteinkilde.

Illustration: Kurt Buchmann

Snit af et inficeret torsk hjerte stærkt forstørret → Man ser rester af en parasit, som optager pladsen i den ventrale aorta. Fra bulbus arteriosus pumpes blodet frem til gællerne gennem den ventrale aorta. Tallene 1) angiver krebsdyrets overflade, 2) angiver immuncellereaktionen fra fiskens side og 3) angiver aortavæggens generelle fortykkelse.



ner påvirkede hjertet. I tilfælde, hvor hovedparten af parasitten (de ydre dele) var bortfaldet, kunne man finde rester af parasittens forende i aorta og hjertevæv. Og disse gamle skader var nok til at skabe mislyde i hjertet.

Sandfærdige fiskeribiologiske modeller

Undersøgelserne bidrager til vor forståelse af, hvorledes parasitter på godt og ondt indgår i det marine økosystem og kæder de forskellige trofiske niveauer sammen. Snylterens livscyklus er i sig selv et udtryk for denne sammenhæng. Den voksne parasits påvirkning af en rovfisk kan påvirke populationsstørrelsen af både rovfisk og byttedyr, parasittens forskellige stadier indgår som en del af plankton og snylterens parring sker på en anden fiskeart (skrubbet), som optager en særlig niche i det marine økosystem.

Fiskeribiologiske modeller opererer ikke med det meget dynamiske samspil, der eksisterer mellem fiskene og deres parasitter. Nogle parasitter er fx meget sygdomsfremkaldende under visse forhold, mens de under andre miljøforhold vil have mindre effekt. Desuden eksisterer der en rigdom af forskellige fiskeparasitter. Nogle er meget specifikke mht. valg af vært (fiskearten), mens andre er knap så kræsne. Nogle snyltere vil kun være til stede i fiskepopulationen, hvis andre dyr (fx sæler, hvaler, fugle) også forekommer i miljøet, og som nævnt får torskene kun gælleorm, hvis der er skrubbet i farvandet. Beskrivelsen af det økologiske system i havet vil således blive meget kompliceret, hvis parasit-elementet tilføjes, men til gengæld vil en sådan beskrivelse blive langt mere sandfærdig.