Kan *Toxoplasma gondii* förslava sina värdar till sin fördel?

Mariam Khammari
Populärvetenskaplig sammanfattning av Självständigt arbete i biologi 2017
Institutionen för biologisk grundutbildning, Uppsala universitet

Kan parasiter förslava sina värdar? Studier världen över talar för det. Ett intressant och välstuderat exempel är det morbida samspelet mellan parasiten Toxoplasma gondii, brunråttan och kattdjuren. Med brunråttan som mellanvärd och kattdjuret som slutvärd kan T. gondii inducera en dödlig attraktion för katturin. Detta går tvärt emot brunråttans långa evolutionära historia med sin främsta predator. Hur lyckas den överkomma den tröskeln? Studier visar på en manipulation i form av en kortslutning i brunråttans beteendecentra. Andra studier visar på en testosteronökning i hanråttornas testiklar som gör dem orädda och sexuellt mer attraktiva. Den här extremt geografiskt utbredda parasiten påverkar även människor. Det har visat sig att parasiten stör dopaminnivåerna i hjärnan och att detta kan leda till neurologiska sjukdomar såsom schizofreni. Parasiternas mål med dessa manipulationsmetoder är att sprida sig till flera värdar eller till sina slutvärdar. Men handlar det om specifika manipulationsmekanismer eller en biverkning av infektion? Kan Toxoplasma förändra sin värds beteende till sin fördel?

Manipulation eller biverkning av infektion?

Parasiten *T. gondii* är en exceptionell organism som misstänkts manipulera sin värd. Den kan överföras mellan värdar (sexuell överföring), från moder till foster samt genom näringskedjan (råtta äts upp av katt). Manipulationen har främst påvisats hos brunråttan. Infekterade brunråttor blir märkligt nog attraherade av katt-odör. Detta tros leda till att infekterade råttor äts upp av katter i större grad. Det märkliga beteendet är något som går tvärtemot råttans evolutionära historia. Så varför vill parasiten att råttan ska bli uppäten av katten? Kattens mag-tarmskanal är nämligen sista hållplatsen för parasitens livscykel (figur 1). Kattens avföring blir sedan en stor infektionsportal för andra djur (de sprider miljontals parasit-cystor). Denna upptäckt gjorde att forskare fattade ett enormt intresse och började bedriva studier på infekterade råttor. Man hittade en till eventuell manipulationsrutt, en sexuell sådan. Infekterade hanråttor har förhöjda testosteronvärden. Detta gör att de blir sexuellt mer attraktiva och mer orädda. Det leder i sin tur till fler infekterade råttor och han-råttorna utsätter sig för mer fara och kan bli uppätna av katter. Parasiten kan således klona sig själv genom att sprida sig mellan djur eller använda katten som en enorm spridningsmaskin. Den stora frågan blir således, är allt detta en biverkning som råkar vara fördelaktig för parasiten eller är det en fråga om en subtil manipulation? Mycket talar för att *T. gondii* faktiskt manipulerar brunråttan att bli uppäten av en katt genom att störa en signal-rutt i hjärnan. Förhöjda testosteronnivåer misstänks också vara en manipulation men mer studier krävs för att styrka den teorin. Eftersom parasiten infekterar människor har studier gjorts på infekterade män och kvinnor. Dopaminnivåer har höjts vid infektion och man har hittat kopplingar till depression och schizofreni. Mer omfattande studier behöver göras innan man kan konstatera varför det sker. Men i nuläget tros det vara en biverkning av infektion.

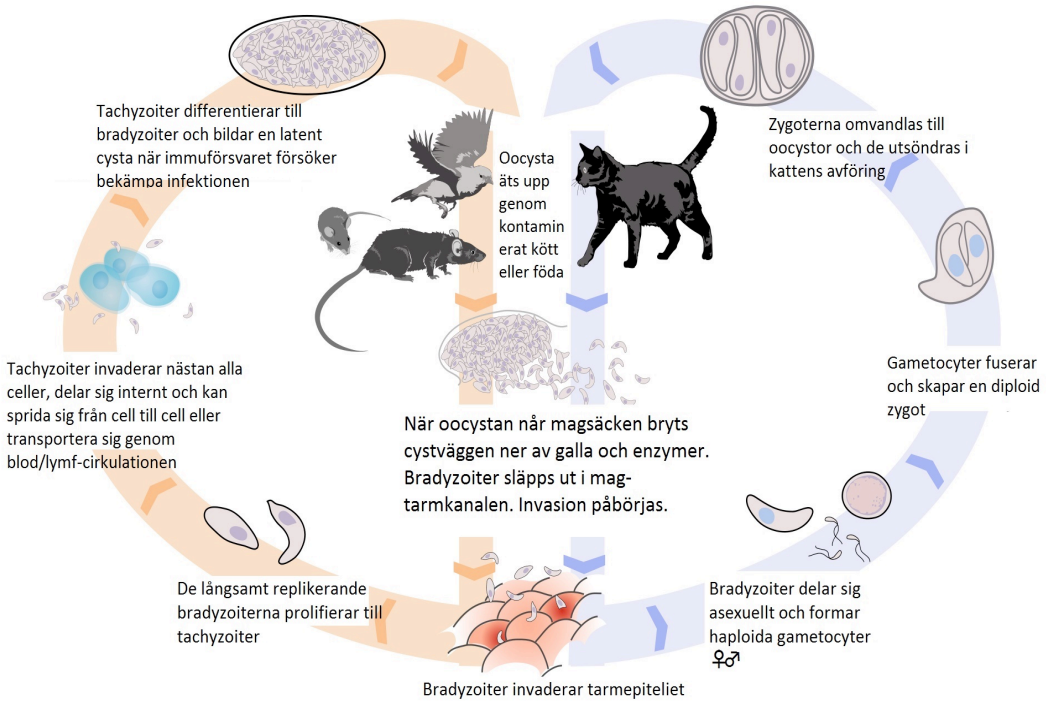

Figure 1. En djupare inblick i *T.gondiis* livscykel, invasion och överföringsmekanism.

Ytterligare fakta och information om T.gondii och parasitisk manipulation:

Bast F. 2015. Extraordinary tales. Parasites Hijacking the Minds of Hosts. Resonance **20**: 893-902.

Khammari M. 2017. Kan *Toxoplasma gondii* förslava sina värdar till sin fördel?