


Den minste av alle krigerKRONIKK

 Bergens Tidende - 11.07.2006 - Side: 21 - Emne: Vitenskap og teknologi

De siste få årene har biologer oppdaget at menneskekroppen er et rike i alvorlig strid med seg selv, der ganske store ressurser brukes døgnet rundt på å holde den minste og eldste av alle kriger på et akseptabelt nivå. Og helt ferske undersøkelser tyder på at inntrengerne har økende suksess i

...oss. Det er i år 40 år siden engelske evolusjonsbiologen Richard Dawkins ble berømt for å ha påvist at selv en organisme er full av interne konflikter. Vi er, i hans språkbruk, overlevelsesmaskiner for våre egoistiske gener. Bare på grunn av et utbredt politisystem på cellenivå kan genene lære seg å stole på hverandre, og også å enes om å bygge en organisme sammen. Så verken et menneske eller en tusenfryd er et «in-divid» i ordets opprinnelige forstand. I stedet for å være en «udelelig» helhet så er vi bolig for et fellesskap med både konflikter og felles interesser.

På 1970-tallet var deler av arvestoffet kartlagt, og til forskernes forundring inneholdt det stor mengder søppel. Dette søppelet ble kalt «junk DNA», men mer forsiktige forskere sa at det kan jo hende at også disse DNA-sekvensene er godt for noe, bare at vi ikke forstår det ennå.

Og det er denne forståelsen som nå demrer, og saken viser seg langt verre enn først antatt. Store deler av det som ble oppfattet som søppel, er faktisk fiender inne i oss. Det er ørsmå genetiske elementer som ikke på noen måte bidrar til å bygge en organisme, men som lever av de kjemiske ressursene i cellen. De er våre aller minste parasitter, og våre gener fører en krig mot dem på nanometer-skalaen.

I den nylig utkomne boken *Genes in conflict. The biology of selfish genetic elements* diskuterer Austin Burt og Robert Trivers en lang rekke ulike typer av parasitter på våre gener. De største er på størrelse med kromosomer, de minste er bare en kort rekke av arvestoffets byggesteiner. Våre 20.000-30.000 normale gener finnes fordi de bidrar til å bygge en organisme, og gjennom dens etterkommere dannes det nye kopier av dem også. Konkurransen dem imellom går egentlig ut på å bygge mest mulig effektive kropper som i sin tur danner flest mulig etterkommere. Å forstå mennesket og tusenfryden handler i stor grad om å forstå hva som skal til for å bringe genene inne i oss videre.

Men de parasittiske replikatorerne følger en annen dynamikk. De kan ikke vente noen hjelp eller sympati fra de andre genene, og må helt stole på seg selv. Dersom de blir oppdaget, må de regne med at cellen (etter instruksjon fra genene) vil forsøke å ødelegge dem. Vi har mange gener som koder for proteiner som skal lete opp og ødelegge parasittiske replikatorer. Så parasittene både spiser av maten vår og tvinger oss til å øke politistyrken.

Parasittene sliter også med at deres suksess kan bli deres bane. Dersom de virkelig klarer å bli veldig mange inne i oss, så stopper hele organismen opp, og parasittene får ikke glede av å bli ført over i neste generasjon. Derfor har evolusjonen premiert parasitter som er så små som overhodet mulig. De består så klart bare av arvestoff, og dette inneholder i de fleste tilfeller det korteste mulige budskapet. Stort sett beskjeder om hvordan, når og hvor parasitten skal kopieres. En av de vanligste klassene av genparasitter kalles LINE (lange innskutte nukleinsyre-elementer). Flere av dem inneholder bare oppskrifter på 2-3 proteiner, akkurat nok til å sørge for at de kan flytte seg rundt og lage kopier av seg i cellas DNA. Men LINE-parasitter er selv plaget med leieboere, ettersom enda kortere SINE (der S står for «små») kan smette inn i LINE-koden. SINE er så små at de ikke kan klare å lage kopier av seg selv uten å benytte oppskrifter på LINE. En av de vanligste SINE-parasittene heter Alu, og den alene utgjør omtrent 11 % av vårt DNA. Så vi er heftig infisert!

De agentene vi her snakker om er altså ikke noe annet enn molekyler. De er veldig store, sett fra normal kjemi. Men i forhold til de store biologiske molekylerne er de ganske så beskjedne. Men selv om de bare er molekyler, så oppfører de seg langt på vei som om de var rasjonelle. Det er de jo på ingen måte, men de er utsatt for naturlig seleksjon, og dermed premieres rasjonelle egenskaper. Meningen med eksistensen er å bli belønnet av naturlig seleksjon, og det er stort sett ensbetydende med å komme seg videre til neste generasjon. Og om det finnes mange forskjellige slags parasittiske gener i oss, så har de stort sett funnet frem til en av tre måter å trenge seg videre frem på. Disse kalles interferens, overrepresentasjon og gonotaxi.

Interferens må sies å være den mest «ondsinnede» måte disse molekylerne kommer seg videre på. Den går stort sett ut på å ta livet av sidemannen. Dette er en svært vanlig metode blant parasittiske replikatorer. De ødelegger kromosomer som de selv ikke sitter på, slik at det blir deres eget kromosom som blir trukket ut i lotteriet om å danne neste generasjon. Noen ødelegger også naboindivider (på fosterstadiet) dersom dette ikke er bærer av samme parasitt som de selv er. På denne måten blir individer som er bærere av slike parasitter mer og mer vanlige, selv om parasitten bare er til skade for verten. Å ha parasitten i seg blir den samme type livsforsikring som mafiaen kan tilby.

Overrepresentasjon er for så vidt det motsatte av drap. Cellene har sterkt utbygd forsvar mot at gener skal kopiere seg selv oftere enn det som er til fordel for fellesskapet. Dette er hovedårsaken til at genene for 3-4 milliarder år siden ble samlet på kromosomer. Dermed blir alle kopiert, og ingen blir kopiert oftere enn andre. Men noen av parasittene har funnet ut egne måter å få laget dobbelt sett av seg selv hver gang kromosomet skal kopieres. Dermed sikrer de seg langt større sannsynlighet for at noen av deres egne kopier blir med i kjønncellene som skal bli til neste generasjon. Disse stjeler og fusker, men de dreper ikke.

De som driver med gonotaxi er også fuskere. Taxi betyr vandring, og disse parasittene har funnet ut måter å vandre fra celle til celle helt til de finner frem til gonadene, kjønncellene til neste generasjon. I mange livsformer vil den befruktede zygoten raskt dele seg til fire celler. Tre av dem blir til hjelpeceller mens den fjerde blir opphavet til organismen. På dette stadiet vandrer gonotaktiske parasitter fra sine evolusjonært sett døende hjelpeceller og over i den som har fremtiden foran seg, og deretter vil de i celledeling etter celledeling gjøre sitt beste for å sitte i celler som skal bli til neste generasjon.

De mange SINE, LINE og andre interne parasitter i vårt genom kan til dels studeres som arter i et økosystem. Her er mange «arter» som konkurrerer om ressurser, og som også er utsatt for parasittisme fra hverandre og drap fra cellens DNA-politi. Dette politiet viser også at den minste krigen har mange likhetstrekk med et menneskelig samfunn. Genene våre er alle seg selv nærmest, og bare gjennom overvåking har de lært seg å samarbeide «rettferdig» om å bygge organismen. De er «moralister» som investerer i egne politistyrker for å kontrollere lurere fra andre. Samtidig er de også dobbeltmoralister, ettersom de vil gjøre sitt beste for å lure politiet og tilrane seg en større enn rettferdig del av både cellas ressurser og fremtidige kjønnceller. Dette er et eksempel på «allmenningens tragedie», som også gjelder for konflikter mellom fiskere og mellom reineiere. Hadde genene kunnet snakke, ville de fortalt om all urettferdighet og illojalitet de er utsatt for hele tiden. Den minste av alle kriger har dermed klare likhetstrekk med søskenkrangel og med internasjonale konflikter.

Det er beregnet at over halvparten av alle artene på jorden er parasittiske. Nå vet vi også at over halvparten av arvestoffet til både disse parasittene og alle andre arter er parasittiske på organismen de lever i. Og en betydelig del er faktisk også parasitter på våre egne parasitter. Til syvende og siste er det jo oss de lever av. Det er lite vi kan gjøre med det. Helt ferske undersøkelser, offentliggjort i det amerikanske tidsskriftet PNAS nå i juni, tyder på at LINE-parasitter i mennesket fører til lavere reproduktiv suksess for verten, det vil si en eller flere av leserne. Undersøkelsen tyder samtidig på at denne typen av LINE-parasitter for tiden er på fremmarsj gjennom menneskeheten. Det klarer det vet at selv om vertene deres får færre avkom enn andre, så blir det stadig flere LINER i hver av oss.

Men det kan jo være trøst i å vite at et hus som er i strid med seg selv faktisk kan bestå i millioner av år.

ARKIV: MARVIN HALLERAKER

© Bergens Tidende

Version 5.5.7 - Retriever AB - ret-web05.retriever.no - 04.02.2011 13:59:20 - w00888 - supportnorge@retriever.no / +47 22 91 03 50