

Reflektioner kring nervfysiologen Alan Hodgkins självbiografi

Alan Hodgkin förklarar begreppen "Chance & Design" i sin boktitel¹ såhär: "Jag vill skildra forskararbetet sådant det verkligen är; i en typisk vetenskaplig publikation beskrivs det bakomliggande arbetet som en logisk och väl planerad process, det vill säga något som ligger långt från den verkliga sekvensen av händelser". Författaren till denna text har också i andra sammanhang upplevt Alan Hodgkins negativa reaktion när det gäller svävande formuleringar och luddiga svar på klara frågor. Han kunde alltså vara krävande, och som nedan framgår gällde samma sak hans farmor "Treworgan Granny". Min avsikt med denna text är att försöka redogöra för den kulturella bakgrunden till denna strävan efter ärlighet.

Självbiografen hade just publicerats när jag för nästan trettio år sedan läste den för första gången. Det var under läsåret 1992–1993 då jag arbetade som Clare Hall-stipendiat i Cambridge, England. Jag hade "ärvt" Hodgkins arbetsrum. Själv var han i det skedet rullstolsbunden och kunde inte ta sig ner till källarvåningen där han hade sitt rum och sitt nervfysiologiska laboratorium. Dr Trevor Lamb, som var chef på avdelningen, beslöt att han inte kan placera en student i Hodgkins rum, men en zoolog från Finland gör knappast någon skada. Så där slog jag mig ner, tillsammans med Dr. Cornelia Leibrock, en ung tysk forskare; våra experiment gjorde Cornelia och jag sedan tillsammans i Hodgkins och Lambs angränsande laboratorium (Leibrock, Reuter & Lamb, 1994). Det var inte vilket rum som helst; inte bara Hodgkin utan också fadern till elektrofysiologisk sinnesfysiologi, Lord A.D. Adrian, hade suttit där,

och efter Hodgkin, men före Leibrock och jag kom dit, hade min lärare och mentor från Helsingfors, Kai Otto Donner, arbetat där tillsammans med William Rushton (Donner & Rushton, 1959).

I arbetsrummet var jag omgiven av Hodgkins anteckningsböcker från de många decennier av experiment han gjort tillsammans med sin närmaste kollega, Andrew F. Huxley. Till vänster i rummet hade jag ett väl behövligt elektriskt värmebatteri och buntar av särtryck av Hodgkins artiklar. Jag hade alltså god tid att läsa självbiografen och arbeta i laboratoriet, och min nyfikenhet väcktes; vilken familjebakgrund har denna världsberömda Nobelpristagare vars ögon speglar mycken klokhets och värme, men också bittra upplevelser?

Barndomen

Hodgkin föddes 1914, alltså i första världskrigets skugga. Självbiografen inleds med ett stycke som jag väljer att återge på engelska:

I believe that I had a happy childhood, though I would not want to have my life over again if it involved going away to school, as I did in my ninth year. My father, George, died in Baghdad in 1918, leaving my mother with three boys, aged four (me), two (Robin), and a few weeks old (Keith). My first clear memory is of going into Mother's darkened bedroom and being told by her of Father's death. She seemed calm, and thenceforward for many years was supported by the feeling that George's spirit was still with us. And indeed in a sense it was, because before we said our prayers at night we always had a 'Father talk' in which she would speak of some episode, usually quite a cheerful one, in George's life.

¹ Alan Hodgkin: *Chance & Design. Reminiscences of Science in Peace and War*, 1992.

För att förklara varför fadern George reste till Mellanöstern, och för att förstå den religiösa basen för moderns tillförsikt, krävs en presentation av det kväkarsamhälle som både George och hans hustru Mary tillhörde. Kväkarkulturen, The Quakers, har gamla rötter England och USA, åtminstone sedan mitten av 1700-talet. Kväkarna i England var inte många, men de har haft stor betydelse för sociala reformer, både i England och USA. Man kan sammanfatta deras budskap med några ord: tala sanning och använd inte våld, använd inte vapen, varken i krig eller under jakt, bekämpa slaveri och fysisk bestraffning av barn.

Under Alans barndom hade hans farmor, "Treworgan Granny", en central position i släkten. Hon var snäll mot barnen, men barnens föräldrar förhöll sig en aning skeptiska. En gång berättade hon om ett kväkarbarn som fick spetsen av tungan avklippt när han ljög. Å andra sidan: samma farmor använde aldrig socker, eftersom socker kommer från länder med slavarbetskraft.

När man läser Hodgkins detaljerade släktutredningar inser man att det var som Svenskförbundet, ett nätverk av släktingar, "kusiner på alla håll" som Alan skriver. Men han säger också att äktenskap mellan kusiner önskade kväkarna undvika.

Fadern Georges vapenvägran

George var en absolut vapenvägrare. Han kunde inte tänka sig att göra civiltjänst om detta innebar att någon annan istället skickades till fronten. Under första världskriget flög tyska zeppelinare in över England och många, också kväkare, krävde brittiska hämndaktioner, något som George år 1917 bestämt motsatte sig.

Vapenvägrare fängslades och hotades med dödsstraff (något som dock aldrig tillämpades). Slutligen öppnades det dock en möjlighet för George; han for i två turer till de läger som upprättats för armenier som fördrivits från Turkiet. Han och hans medresenär Harold Buxton hade med sig ekonomisk hjälp som insamlats av Lord Mayors fond, vilket gjorde att de verkligen kunde uträtta något av betydelse. Den andra resan startade i april 1918 och företogs med båt via Persiska viken, och sedan längs floden Tigris från Basta till Bagdad där George togs in på

sjukhus och dog.

George var inte den enda som insåg att expeditionerna till Mellanöstern var livsfarliga. Innan han for iväg på sin sista expedition skrev han åtta långa brev till sönerna Alan och Robin, brev som i slutna kuvert överläts till modern Mary. De skulle ges åt pojkarna vid deras femte, femtonde och tjugoförsta födelsedagar. I sin bok intygar Alan att så också skedde.

Alans skolgång

Det var Hodgkins mor som valde de skolor Alan sändes till. Det fanns inga lämpliga skolor i Bradbury där familjen bodde, så skolgången innebar inkvartering. Ett viktigt kriterium för mamma Mary var att skolans rektor var kväkare, vilket, som det visade sig, inte garanterade att allt var O.K. När Alan var 9 år gammal skrevs han in vid Downs School, en förberedande pojkskola i Colwall. Angående skolan skriver Hodgkin att den var acceptabel, "att få ett stipendium till Winchester eller Eton var för mig lika omöjligt som att flyga". Rektorn vid Downs, Geoffrey Hoyland, var en pojaktig entusiast som tillsammans med pojkarna byggde hyddor och till och med en modelljärnväg. Rektorns hustru hade en förmögen far som möjliggjorde dessa trevliga lekar.

Men rektorn hade också en mörkare sida. Han läste gärna spökhistorier för sina elever, företrädesvis i ett halvmörkt rum, och han hade sadistiska impulser; han misshandlade till exempel illa en pojke som blev fast för en obetydlig förseelse. Han var homosexuell och hade tydligen förgripit sig på Alans goda vän Geoffrey Redmayne, som efter detta hängde sig i ett vedskjul utanför skolans område. Rektorn hävdade att det måste ha varit en olyckshändelse, och han blev frikänd. Alan skriver att både han eller hans mor ansåg att den frikännande domen var ett misstag.

Följande skola var Gresham's School, en liten "public school", ett kväkarläroverk i Norfolk. Bakgrunden till Marys val var att hon var god vän med hustrun till den berömda nervfysiologen Keith Lucas. Keith hade omkommit år 1917 medan han testade militära flygplan. Liksom Alans far hade Keith vid sin död lämnat en hustru med tre små barn. Det



Bilden visar Alan Hodgkin vid apparaturen i laboratoriet i Cambridge, sannolikt år 1976. Det är samma apparatur som Cornelia Leibrock, jag och Trevor Lamb använde under mitt stipendieår vid Clare Hall. I apparaturen hade Hodgkin infört en finess som var av helt avgörande betydelse för vårt arbete: det preparat man arbetade med – i vårt fall var det en enskild stav från en paddnäthinna – befann sig i en kammare genom vilken man lät en fysiologisk saltlösning rinna. Finessen var att man blixtnabbt kunde byta från en saltlösning till en annan – vi bytte för några sekunder till en saltlösning innehållande hydroxylamin, en giftig substans med dramatisk effekt på stavens biokemi.

förenade de två ”krigsänkorna”. Mrs Lucas var en driftig dam som var intresserad av naturvetenskaper och moderna undervisningsmetoder, och hon rekommenderade Gresham’s School. Men Alan skriver att det för hans del råkade bli ett mindre lyckat val.

Det som tilltalade den övertygade pacifisten Mary var att Gresham’s School inte hade obligatorisk officersträning. Men det blev en olycka för Alan som anmäldes till skolan med förbehållet att han inte skulle delta i officersträning. Skolans elevhem råkade ha en föreståndare, överste Foster, som varje år måste kämpa för att den lilla skolan skulle få ihop en kontingent elever för den årliga officerssträningen, och när de övriga eleverna tågade iväg, iklädda fina uniformer, blev Alan kvar bland vecklingarna, pacifisterna. Det skulle ha varit bättre att

delta i träningen och med egna ögon se vad det gick ut på, skriver Hodgkin. Med tanke på Alans senare upplevelser som assistent för stridsflygare fanns kanske denna upplevelse någonstans i bakhuvudet.

Faster Katie och Farbror Edward beredde vägen till en forskarbana

Hodgkin berättar att han som pojke var allmänt naturintresserad, men att detta intresse fick en vetenskaplig inriktning först i och med att påskloven firades hos faster Katie i hennes villa vid Budle Bay nära Bamburgh i Northumberland. Faster Katie var syster till Alans farfar, men var också gift med Alans farbror Edward Hodgkin; hon var således både ”aunt” och ”great-aunt”. Katie var en entusiastisk ornitolog, och hon uppmanade Alan att föra bok över sina fågeliakttagelser och illustrera dem med teckningar. Tidsmässigt var detta tydligen under Alans tonår, kanske kring år 1930. Författaren till dessa rader kan intyga att Alans intresse höll i sig; sextio år senare, när jag träffade Hodgkin i Cambridge, var hans första fråga

om jag hunnit göra några intressanta fågeliakttagelser i trakten kring Clare Hall.

I sin bok framhåller Hodgkin att Katie lärde honom betydelsen av systematiska och noggranna iakttagelser, men också att hennes äkta man kom att få en avgörande betydelse för hans framtid. Alans farbror Edward Hodgkin var bankman men dog redan år 1921, vilket inte hindrade att han i sitt testamente reserverade avsevärda summor för sina brorsöners utbildning. Hodgkin skriver att han utan detta bidrag på 300 pund per år knappast hade vågat välja att studera fysiologi utan att kvalificera sig som läkare. Han tillägger att hans lärare på det bestämdaste avrådde honom från att lämna bort läkaralternativet.

Hodgkin valde först att studera zoologi och fy-

siologi, men då det visade sig att arbetsmarknaden för zoologer var usel, valde han att följa studierådgivarens anvisning att studerade enbart fysiologi

Redan 1936, när Alan var 22 år gammal, skrev han en Fellowship dissertation vid Trinity College i Cambridge. Den var rubricerad "The electrical basis of nervous conduction". Det var ett lärdomsprov, kanske på nivå med en finländsk licentiatavhandling. Den följdes år 1937 av tre artiklar i den auktoritativa tidskriften *Journal of Physiology*. Det var en god början men inte ännu ett genombrott; nervsignalernas elektriska natur hade påvisats långt tidigare av tyska forskare som E. Overton år 1902 och J. Bernstein år 1912.

Vetenskapligt genombrott

Hodgkins vetenskapliga genombrott kom i hans samarbete med Andrew F. Huxley och deras gemensamma *Nature*-artikel från 1939: "Action potentials from inside a nerve fibre". Tidigare elektrofysiologer, som E. Overton i Tyskland och Adrian i England, hade använt sig av relativt tunna nervfibrer hos grodor och kräftor, men Hodgkin och Huxley insåg att jämfört med grodor och kräftor har bläckfiskar, som de hade tillgång till vid fältstationen i Plymouth i sydvästra England, jättelika nervceller. Använder man dem, kan man sticka in en elektrod i en nervfiber, placera en annan elektrod utanför fibern, och på så sätt undersöka själva cellmembranens elektriska egenskaper. Det ledde småningom till en modell för hur nervimpulsen, eller aktionspotentialen, byggs upp av inströmmande natriumjoner och utströmmande kaliumjoner. Trevor Lamb (1999) har i sin nekrolog över Alan Hodgkin presenterat en god sammanfattning av dennes och Huxleys arbete. Se också den sammanfattande artikel som Hodgkin och Huxley, tillsammans med Bernard Katz, publicerade år 1952. Den är så väl skriven att den kan ha varit av betydelse för det Nobelpris Hodgkin och Huxley delade med John C. Eccles år 1963.

Politik under 1930-talet

Redan 1932 hade Alan insett att det var nödvändigt att lära sig tyska för att kunna bekanta sig med den tyskspråkiga forskningslitteraturen. Han for till

familjen Wirth i Frankfurt och tog lektioner hos Fräulein Burnitz, som tillhörde en liten grupp tyska kväkare. Förutom tyska lärde han sig också att umgängesformerna i en tysk familj radikalt skiljer sig från umgänget bland brittiska kväkare, och efter att ha sett några militärparader förstod han att Hitlers politik utgjorde en verklig fara för Europa. Den tyska högerpolitiken var kanske en av orsakerna till en vänstervåg inom de brittiska universiteten.

Intressant nog förde Alan Hodgkin aldrig dagbok, men han skrev regelbundet brev till sin mor och han säger att mycket i boken baserar sig på dessa brev som han fick efter moderns frånfälle. Brevskrivandet var speciellt aktivt medan Alan studerade och bodde i Trinity College i Cambridge. Där blev han utsatt för en skur av marxistiska argument. Kommunisternas propaganda genomsyrade universitetet; nu skulle en vänsterpolitiker aktivera de intellektuella, universitetsfolket. Som kväkare ville Alan förstas hjälpa de arbetslösa, men i praktiken var det svårt. Han reste till Wigan, en kolgruveort, och diskuterade med en sympatisk arbetslös gruvarbetare, Joe Banks, och hans hustru och lilla dotter, men kände att han ingenting kunde göra för att hjälpa dem.

En av de dominerande vänsteraktivisterna var John Cornford. Alan skriver, kanske lite naivt, att det är märkligt att två så kulturella föräldrar som filosofen Francis Cornford och hans hustru, poeten Frances som var barnbarn till Charles Darwin, kunde få en så oförståndig son. Men det är förvisso av ett visst intresse att kretsarna kring Alan Hodgkin och hans närmaste medarbetare Andrew F. Huxley var små. Andrew F. Huxley var sonson till Thomas Huxley, som på 1800-talet var Charles Darwins främsta försvarare.

Betydelsefull roll under kriget 1939–1945

Men detta, att söner kan komma att göra andra val än föräldrar, gällde också Alan själv. Orsaken, som var Adolf Hitler, är begriplig. Parallellt med kommunistpropagandan under 1930-talet byggde Hitler på andra sidan kanalen upp projektet Världsherravälde. Alan uttrycker det såhär: även om jag hade en kväkarbakgrund, förvann all min tro på ett pacifistalternativ under den kontakt jag år 1932 hade med Nazier i Tyskland.

En grupp ingenjörer och fysiker, inkluderande Alan Hodgkin, började redan i juni 1940 arbeta på ett radarsystem som kunde appliceras på ett flygplan. Det skulle göra det möjligt för brittiska flygare att skjuta ner de tyska bombplan som hotade London. För andra gången i denna text frestas jag citera ett stycke på engelska:

For some time in May and June 1940 I was not sure whom I was working for or what I was supposed to be doing, except in the general sense that I should design a scanning system for a 10 centimetre Air Interception set.

Alltnog, i företalet till sin bok tackar Hodgkin G.W. Edwards från The General Electric Company's Research Laboratories, en person som han inte träffat sedan kriget. Edwards gav honom en redogörelse för 170 flygningar mellan mars 1941 och våren 1943. I Tabell 1 i Hodgkins bok framgår att ungefär 800 tyska flygplan sköts ner. Ingenting sägs om hur många brittiska plan tyskarna lyckades skjuta ner.

När detta försvarssystem utvecklades, flög man med en pilot och en ingenjör som skötte radartekniken; många gånger skötte Hodgkin ingenjörsuppgiften.

Hodgkins tid som synfysiolog, näthinneforskare

Hösten 1970 blev Hodgkin President för Royal Society i London, en utnämning som var logisk med tanke på att han länge arbetat för Societeten, och en utnämning man inte säger nej till. I praktiken innebär det här att han inte kunde pendla mellan London och fältstationen i Plymouth, där han arbetat med bläckfiskneuroner. Men det var möjligt att pendla mellan London och laboratoriet i Cambridge.

Sedan en tid hade Alan intresserat sig för Hartlines synfysiologiska arbeten med *Limulus*, en krabba med facettögon med stora nervceller. Alan hade redan år 1938 sammanträffat med Hartline i hans laboratorium på USA:s östkust och blivit intresserad av dessa stora synsinnesceller. Det var inkörsporten till ett samarbete med amerikanska ögonforskare, som Denis Baylor, en kollega vars noggranna mätningar från enskilda synsinnesceller säkerligen uppskattades av Alan. År 1973 publicerade Baylor och Hodgkin en klassisk artikel rörande sköldpad-

ans synsinnesceller, en artikel som också tangerar färgseendet. Själv kunde jag notera att dessa arbeten satte klara spår i Cambridge-laboratoriets registreringssystem. Denis Baylor (2019) har senare, i en artikel i *Journal of Comparative Physiology*, beskrivit sitt samarbete med Alan Hodgkin.

Slutligen några ord om personen Alan Hodgkin och om min relation till honom.

Som experimentell forskare var Hodgkin perfektionist, och han valde sina nära medarbetare med yttersta omsorg. När fysiologen Denis Baylor från Stanford, USA, arbetade med Alan i England, var de två mästare på samma nivå. Men den typen av förtrolig relation hade varken Trevor Lamb eller jag med Hodgkin. Alan uppskattade mej som biolog och som elev till Kai Otto Donner, men han verkade blyg; han visste att jag med stort intresse läst hans självbiografi som innehåller många personliga detaljer; kanske ville han undvika en närmare diskussion om biografien?

TOM REUTER

Ett varmt tack till Cita Reuter och Kristian Donner för goda råd och uppmuntran.

Litteratur

- Baylor, D.A. (2019). Mentors: "Doing science with Alan Hodgkin". *J. Comp. Physiol.* Published online 21. March 2019.
- Baylor, D.A. and Hodgkin, A.L. (1973). "Detection and resolution of visual stimuli by turtle photoreceptors." *J. Physiol.* 234:163–198.
- Donner, K.O. and Rushton, W.A.H. (1959). "Rod-Cone interaction in the frog's retina analysed by the Stiles-Crawford effect and dark adaptation". *J. Physiol.* 149:303–317.
- Hodgkin, A. (1992). *Chance&Design. Reminiscences of Science in Peace and War.* Cambridge University Press, ISBN 0 521 40099 6.
- Hodgkin, A.L. and Huxley, A.F. (1939). "Action potentials recorded from inside a nerve fibre". *Nature* 144:710–711.
- Hodgkin, A., Huxley, A. Katz (1952). *J. Physiol.* 117, 500–544.
- Lamb, T. (1999). "Alan Hodgkin (1914–98). Neurophysiologist". *Nature* 397:112.
- Leibrock, C.S., Reuter, T., Lamb, T.D. (1998). "Molecular basis of dark adaptation in rod photoreceptors". *Eye.* 12:511–520.