

Innehåll

7	Förord
9	Kapitel 1. I hämlarna på den femte revolutionen
31	Kapitel 2. Gud i synapserna
58	Kapitel 3. Moralen som autopilot
95	Kapitel 4. De nya lyckosmederna
130	Kapitel 5. Jag – en social simulator
160	Kapitel 6. Med den osynliga handen i bakhuvudet
195	Kapitel 7. Vi vet vad du köper
224	Kapitel 8. Lögnens anatomi
269	Kapitel 9. Befria oss från oss själva
279	Noter

Till min far
Min "neutrale och helt opartiske läsare"

Förord

Det här är inte den slutgiltiga boken om hjärnan – boken som uttömmande beskriver allt som vi vet om de 1 300 gram vävnad som residerar mellan öronen. Den boken finns inte och kommer säkert heller aldrig att göra det. Däremot är det en ögonblicksbild. Jag har gjort några nedslag i ämnen som berättar något om var framkanten i den moderna hjärnforskningen ligger och var det händer saker.

För många år sedan, som nyutbildad biolog, kom jag i kontakt med hjärnforskningen, och även om jag valde en annan inriktning, har min djupa fascination för ämnet aldrig upphört. Det är den jag gärna vill förmedla genom att gå in i laboratorierna och låta forskarna själva komma till tals. Hjärnforskningen är inte bara spännande och intressant underhållning för oss som står utanför, den bidrar till att forma hur vi tänker och därmed hur vårt samhälle utvecklas. Dess genomgripande betydelse får allt för lite uppmärksamhet – jag hoppas att jag kan bidra till att vända fokus en smula.

Neurorevolutionen har kunnat förverkligas tack vare att välvilliga och entusiastiska människor har stöttat projektet. Jag riktar först och främst ett stort tack till H. Lundbeck A/S och dess vd Claus Bræstrup. Jag är också tacksam för att Konstrådets litteraturval har låtit mig få del av deras Marienborgfond och slutligen tackar jag varmt för stödet från Ulla och Mogens Folmer Andersens Fond.

Lone Frank
Fredriksberg, april 2013

I hälar på den femte revolutionen

Situationen är pinsam. Tårarna rinner ner över mitt ansikte och jag är säker på att den vänlige mannen som står på min högra sida och talar till mig, har lagt märke till dem. Jag försöker blinka bort gråten från ögonen om och om igen utan att det hjälper. Formaldehyden från den vita plasthinken framför mig fortsätter att tåra och reta de känsliga slemhinnorna. Jag känner en desperat lust att komma långt bort från hinken, men det är helt omöjligt. Jag står och håller i en människohjärna – en halv människohjärna för att vara exakt – och försöker samtidigt koncentrera mig på att lyssna på mannen som gestikulerar och förklarar och förväntar sig intresse. Hjärnan, som vilar i min högra handflata, är kluven på längden och blottar sitt inre med hålrum och komplicerade strukturer. Det är något mindervärdigt över hur den halverade lillhjärnan hänger och dinglar ut över min handled.

”Du vill skriva en bok om hjärnan, säger du. Då är det väl lämpligt att börja med att studera en på närmare håll, tycker jag. Kan du din anatomi? Om vi inleder med det lätta, så är det tjocka vita bandet här corpus callosum.” Hjärnbalken, ja. ”Det är dess 200 000 tvärgående nervfibrer som gör det möjligt för de två hjärnhalvorna att kommunicera. Jag kallar det hjärnans Brooklyn Bridge.”

Det är inte första gången som George Tejada har kommit med

den kommentaren, och inte heller är det den första hjärnan som han studerat på nära håll. Som biolog ansvarar han för hanteringen av vävnad här på Harvard Brain Tissue Resource Center, världens största hjärnbank, och han har personligen hand om de runt trehundra människohjärnor som varje år doneras till forskning och hamnar här i Mailman-byggnaden på McLean Hospital i Belmont utanför Boston. George är en spenslig medelålders man, klädd i det oformliga gröna plagg som man känner igen från operationssalarna. Hans kortklippta gråsprängda hår och sparsamma rörelser som utstrålar effektivitet och företagsamhet, men den spanska accenten mildrar intrycket. På det hela taget en man som man tryggt kan anförtro sina efterlämnade organ.

”Här är hippocampus.” George sträcker ut handen och drar med lillfingret längs en rundning nära hjärnans undersida. ”Det är den som ser till att alla dina minnen sparas. Utan hippocampus är du ingen.”

I teorin känner jag väl till funktionen hos den lilla vridna korvaktiga strukturen, men jag har aldrig sett den i verkligheten så jag böjer mig längre ner över hjärnan. Jag är inte riktigt i stånd att urskilja något i den ljusa brunaktiga massan utan kan bara tänka på hur mycket hjärnvävnad påminner om konserverade champinjoner. Dessutom får de starka ångorna mig att falla en tår ner på hjärnstammen. George upptäcker det inte eller låtsas som ingenting, han vänder bara på hjärnan och ber mig lägga märke till hur vindlingarna i yttersidans hjärnbark är betydligt mindre fylliga än de borde vara. I stället för att vara hårt pumpade och ha en nästan slät yta har den djupa dalar kors och tvärs som på en förtorkad valnöt.

”Svår atrofi.”

”Alzheimers?”

George nickar, och jag känner mig som en duktig elev. Det är obönhörliga demensprocesser som har upplöst den dyrbara vävnaden och lämnat kvar ett skrumpnat och förstört organ. Från att ha varit en välfungerande människa har denna – ”kvinna, hjärnan tillhörde en äldre kvinna” – rört sig allt djupare in i mörkret utan

minnen, utan språk och till slut i stort sett utan medvetande. Det är på grund av sjukdomen som hon slutade här i en vit plasthink utan någon annan identitet än numret B6782. Hjärnbanken samlar på sjuka hjärnor för att kunna skicka vävnadsprover till forskare världen runt. Ur kunskap ska det komma ett botemedel, står det på framsidan av hjärnbankens små pamfletter. Forskarna studerar förändringarna i vävnaden för att förstå vad som sker vid sjukdomar som Alzheimers, Parkinsons, schizofreni och bipolär sjukdom eller manodepressivitet, som det hette tidigare.

”Jag har inte det exakta beloppet i huvudet, men det kostar tusentals dollar att få en enda hjärna igenom alla standardförfaranden”, säger George. Det finns en professionell stolthet i hans minutiösa förklaring av hur det känsliga organet ska avlägsnas från dess tidigare ägare strax efter döden och befinna sig i hjärnbankens förvar innan ett dygn har förflutit.

”Vi har alltid någon på jour, alltid.”

Ring till hjärnbanken innan hjärnan avlägsnas, föreskriver protokollen som skickas ut till de vårdhem och sjukhusavdelningar som hyser en donator. Vänta med att balsamera den avlidne tills hjärnan har tagits ur, och var snäll och sätt den avlidne på kylning så snart som möjligt inom sex timmar efter dödens inträde. Hjärnbanken skickar det nödvändiga försändelsematerialet till er.

När de nedkylda hjärnorna anländer till McLean delas de omedelbart i två halvor. I laboratoriet finns bilder av den unge medarbetaren Lou som med plexiglasskärm för ansiktet och ett stort leende mot fotografen skär igenom en ännu blodig hjärna. ”Lägg märke till att han för kniven nerifrån och upp”, anmärker George. ”Det ger en så snygg hjärnstam.” Den ena halvan åker direkt i frysen, medan den andra bevaras i formaldehyd. Här ligger de sedan och flyter i den tjocka vätskan i vita plasthinkar, tills de plockas upp och delas i skivor på längden och tvären för att skickas ut som vävnadsprover till forskare som har ansökt och blivit godkända av banken. Hjärnorna hamnar dessutom i skickliga patologhänder, så att man kan försäkra sig om att rätt diagnos ställs och färgning av snitt och

beskrivningar utförs. Det anländer i stort sett en hjärna varje dag – i dag har man nästan sjutusen i lager. Banken har funnits sedan 1978 och den bidrar ständigt till att leverera ny kunskap. Vävnadsprover härifrån hjälpte till att identifiera det genetiska fel som får bärarna att utveckla Huntingtons sjukdom, en obotlig degenerativ sjukdom som orsakas av vissa hjärncellers död. De senaste åren har hjärnbankens chef, Francine Benes, särskilt fokuserat forskningen på McLean på schizofreni och bipolär sjukdom. Genom att granska donerade hjärnor har hon avvisat en hypotes om att de två sjukdomarna hänger samman med degeneration och celldöd och pekat på att de snarare orsakas av felaktiga förbindelser i hjärnan.

”Jag forskar inte själv”, säger George, men det är också mycket arbete med att leda de rutinmässiga arbetsuppgifterna. Det har han gjort i sex år och ändå blir hanteringen av den döda vävnaden aldrig rutin och grå vardag. Han slår ut med armarna i rummet.

”Jag älskar mitt arbete och tröttnar aldrig på att berätta om det. Hjärnorna utövar en djup fascination på människor, och jag känner den själv fortfarande lika starkt. Man kan inte vara oberörd när man vet att det är en person, själva det som var denna människa, som man har i handen.”

Han har rätt. Det är mycket svårt att vara oberörd. Visserligen är det ett par gummihandskar mellan mig och den avlidna kvinnans högra hjärnhalva, men man kunde tro att de 700 grammen kall vävnad var strömförande. Det är en besynnerlig och bävande känsla, omskakande och egentligen ganska obehaglig. Fullständigt oväntat.

”Du är biolog”, säger jag till mig själv. ”Du har dissekerat allt från dagmaskar till kaniner utan att knysta. I årtal arbetade du med att skära itu råttor för att odla deras hjärnceller och du darrade aldrig på handen. Du kände i alla fall aldrig något särskilt.”

Men nu är mitt kyliga akademiska intresse som bortblåst. Att stå här med resterna av B6782 ger mig nästan lust att gråta – tårar som inte beror på formaldehyd. Det går kalla kårar längs ryggraden och djupt inne i magen utlöses små klotblixtar av nervositet. Det

är precis som George Tejada säger: Jag håller själva essensen av en person i min hand. Denna massiva suddgummiliknande klump var för bara en vecka sedan och under ett helt liv en annan människas innersta kärna. Alla denna människas tankar, känslor och omedvetna begär utgjordes av de elektriska impulser som oupphörligt hoppade mellan de enskilda cellernas fint förgrenade nätverk. Det är som om jag gör något tabubelagt, något förbjudet. Ögonblicket är fruktansvärt intimt.

Samtidigt är omgivningarna och omständigheterna så oändligt all-dagliga. Rummet vi befinner oss i är klätt i grå linoleum och upplyst av vit neon, det är renskurat och anonymt och påminner om väntrummet på en veterinärmottagning sedan kunderna gått hem. Från taket hänger en stålvikt som hos en slaktare, längs väggarna står ett antal skåp med glasluckor och på en av bordskivorna ligger en kulspetspenna bredvid ett block gult papper. Allt är praktiskt och ändamålsenligt och utan krusiduller. Detta är ett arbetsrum. Och George klarar av att vända tankarna tillbaka till verkligheten.

”Titta här. Det här är vad som händer, när man äter för mycket skräpmat.”

Han drar fram en bit av en artär från den blottade hjärnans undersida, och den är lysande gul och passar liksom inte ihop med det bleka och urvattnade färgschema som resten går i.

”Känn hur hård den är.”

Jag klämmer pliktskyldigt med två fingrar på det tjocka kärlet och känner en nästan markerad hårdhet. Som plast. George vänder sig plötsligt om, går iväg och hämtar ännu en vit hink från hörnet och öppnar den med ett knäppande ljud. Han sticker raskt ner händerna i vätskan och tar upp en halv hjärna, som han håller bredvid min, så att man kan se att den är större och fylligare till formen.

”Titta, så här ska en kontrollhjärna se ut.”

En kontrollhjärna. Alltså ett någorlunda normalt organ som det som George och jag ännu går omkring med. Jag lägger tillbaka den sjukdomshärdade B6782 i dess trögflytande vätska och känner att

jag har befriat mig från en börda. George ser ut som om han tänkte säga något, men det rycker bara i mungipan.

”Världen kan uppenbarligen inte få nog av hjärnan.” Kommentaren kommer bortifrån dörröppningen. ”Vi har alltid någon på besök. Du kommer från Danmark, nästa tisdag kommer det en grupp forskare från Karolinska institutet i Stockholm och veckan efter får vi besök av tysk tv.”

Timothy Wheelock räcker fram handen, och jag tar av min blöta handske. Doktor Wheelock, som han heter, är klädd i en karnariegul skjorta och är för övrigt till förväxling lik Bill Clinton. Dock innan det pojaktiga utseendet fårades av sexskandaler och undersökningskommissioner. Doktorn är emellertid chef för hjärnbankens histopatologiavdelning. Det är han som ser till att man skär mikrometertunna skivor av särskilt viktiga delar från inkomna hjärnor, så att de kan undersökas och en korrekt karakterisering och diagnos kan ställas. Wheelock visar också gärna runt.

”Folk kommer i stora grupper. Det är naturligtvis diverse medier som springer här hela tiden, men det är också grupper av sjuksköterskestudenter samt en ändlös rad av gymnasieklasser och bibliotekarier.”

”Bibliotekarier?”

”Ja, dem har vi haft en del av. Fråga mig inte varför. Men gymnasieeleverna är mina favoriter. De där ungarna älskar att se allt vi har, de tycker att alltsammans är häftigt och lite läskigt. De slickar i sig allt när jag visar alla mina färgade skivor för dem och det bästa av allt är när de får komma in i lagerrummet.”

Lagerrummet är som en modern vision om evigheten. Från golv till tak ligger här hjärnor från alla år i genomskinliga tupperwareburkar i skivor och mindre bitar. För en stund sedan förklarade George hur viktigt det är för hjärnbankens integritet och för förtroendet för hela verksamheten att samtliga donatorer är fullständigt anonyma. Att ingen någonsin kan spåra en enskild hjärnas identitet. Här på hyllorna lägger jag märke till att det står Watson på nummer B870 och att B967 bär namnet Crause, Willie. Doktor

Wheelock sätter sig på huk och tar på sig ett par halvglasögon.

”Ja, det har du rätt i. Detta är inte helt reglementsenligt. Men de där är kanske 30 år gamla, och på den tiden skrev de ibland lite mer än de borde.”

Vi kommer snabbt ut från lagerrummet för Wheelock har kommit att tänka på att han vill dela ut lite reklamrylar. Inne vid den mikrotom som han skär sina skivor på, sticker han ner huvudet i en papperskasse och hittar en handfull röda kulspetspennor med hjärnbankens telefonnummer på. Det finns också ett par klistermärken och en liten vit gummihjärna med logo.

”Ha. Precis ovanför den mediala frontala cortex, va.”

Ordet Harvard försvinner delvis ner i färan mellan de två halvorna. En utmärkt leksak för en katt, kunde man tänka sig.

”Ja, jag vet inte riktigt ... det är nog meningen att man ska klämma på den, om man är stressad eller så. En stresshjärna.”

De små broschyrerna om donation skyltar tydligare med sitt budskap.

En hjärndonation är en värdefull gåva till det neurovetenskapliga forskarsamfundet, slår en av dem fast. Och i en glansig folder i förtroendeingivande ljusbrunt behandlas de religiösa aspekterna av en post mortem-donation.

Många tycker att det är ett svårt och komplicerat beslut. Det är ett beslut som får många att fundera över sina innersta tankar kring döden; om det finns ett liv efter döden, och vad som utgör själen.

Lyckligtvis kan man både som protestant, katolik, grekisk-ortodox, muslim, jude och buddhist finna stöd i religionen för att förära vetenskapen sin hjärna. Påven Pius XII var en tidig förespråkare av vävnadsdonation och hans efterföljare håller fanan högt. Den ortodoxa rabbinen Moses Tendler har sagt att organdonation är en plikt under vissa omständigheter. Kan man rädda liv, så är det bara att hosta upp. Hjärnbanken känner dock att det är på sin plats att nämna att Jehovas vittnen inte uppmuntrar sina medlemmar till att donera organ.

Psykiatriska och degenerativa sjukdomar har var sin broschyr

och det finns också en för normala kontrollhjärnor, där man längst bak finner en blankett på vilken man preliminärt kan anmäla sitt intresse. Om ni är intresserade av hjärndonation, rekommenderar vi följande steg: 1) Ta en diskussion i familjen och underrätta er läkare. 2) Fyll i och returnera det medföljande frågeformuläret.

Det framgår att portot är betalt. Ändå är det inte lätt att få fram donatorer, i synnerhet de normala kontrollpersonerna vägrar att skiljas från sina hjärnor. De sjuka är inte lika besvärliga, eftersom banken har goda kontakter med patientföreningar som upplyser och lockar. De flesta kontrollhjärnor får man från makar eller makor till sjuka donatorer. Jag föreställer mig naturligtvis att hjärnbankens medarbetare har anmält sig för länge sedan, men både George och Wheelock blir tysta när jag frågar. De två herrarna ler snett och tittar först på varandra och sedan ner i bordskivan. De har inte riktigt tänkt över det, säger de, och Wheelocks röst är underligt osäker.

”Om jag nu fick Parkinsons, skulle det säkert inte kännas så konstigt, men jag är ju helt frisk. Och du George?”

”Jag låter min familj bestämma. Det är ju trots allt de som ska leva med beslutet.”

Hjärnbanken tar inte emot donationer från utlandet, transporttiden är för lång. Men om de tillät danska hjärnor, skulle jag då ge dem min egen? Jag går redan omkring med ett allmänt donatorkort i plånboken, så att man kan ta för sig av funktionsdugliga reservdelar om jag skulle råka ut för en olycka. Men det känns liksom anorlunda med hjärnan. Att tänka sig att Timothy Wheelock skulle inspektera dess minsta delar och George Tejada skära den i småbitar, förvara den i en syltburk och ställa den i lagerrummet. Eller ännu värre: Att någon hårdhudad journalist skulle fumla med den och skildra upplevelsen i sin undermåliga publikation.

Ta min lever, mina njurar, mitt hjärta, det är okej, de är ju bara organ. Men min hjärna – det är ju jag! Jag håller nästan med Sherlock Holmes, när han säger: *I am a brain, my dear Watson, and the rest of me is a mere appendage.*