

Cajal: rampegutten som ble den moderne nevrovitenskapens far

Nils Eide-Midtsand
nmidtsa@gmail.com

Hva kan psykologer hente fra livshistorien og utviklingen til nevroanatomen Santiago Ramón y Cajal?

Den spanske nevroanatomen Santiago Ramón y Cajal (1852–1934) mottok i 1906, sammen med Camillo Golgi, nobelprisen i fysiologi/medisin, hovedsakelig for sin oppdagelse av nevronet som den viktigste komponenten i nervesystemet. Han regnes som en av de mest betydningsfulle kartleggerne av nervesystemets anatomi, og oppdagelsene hans danner mye av grunnlaget for nevrovitenskapene slik vi kjenner dem i dag.

Det var ikke gitt at det skulle ende med nobelpris. Cajals barndom var preget av fysisk mishandling, problematferd og mistilpasning. Enkelte av lærerne hans avskrev gutten som et håpløst tilfelle, en som ikke ville drive det til noe, men som sannsynligvis ville ende opp i fengsel eller til og med i galgen (Ehrlich, 2022). I Cajals selvbiografi (1989) møter vi en gutt som nekter å underkaste seg de voksnes mange tåpeligheter. Han nekter å konsentrere seg om informasjon han ikke finner noen mening i. Han nekter å sitte lydig på plassen sin og lytte til en lærer som ikke makter å vekke hans nysgjerrighet, når sinn og muskler «skriker» etter å bevege seg ut i skog og mark for å finne mening på egen hånd.

Mens jeg leste selvbiografien, opplevde jeg stadig vekk at jeg hadde møtt denne gutten mange ganger i løpet av mine år i BUP-systemet. Barn og ungdommer som hadde falt utenfor det stadig snevrere området for godkjent psykisk og motorisk konsentrasjon, og som havnet på kontoret mitt etter å ha blitt kjørt gjennom utrednings- og diagnoseapparatet i behandlingssystemet. De fleste av dem hadde kommet ut på den andre siden som feil- eller mangelvare, utstyrt med en diagnose.

Cajal ser åpenbart en sammenheng mellom sin opprørskhet som barn og den revolusjonerende nytenkeren han ble som voksen. Det er trolig derfor han vier barneårene sine så stor oppmerksomhet i selvbiografien. Han bruker faktisk flere boksider på rampestrekene som guttunge enn på omstendighetene rundt nobelpristildelingen. Jeg undres på hvordan det hadde gått med rampegutten Cajal i dag dersom han hadde blitt underkastet våre moderne behandlingsmetoder. Ville han likevel ha kunnet utvikle seg til en uredd og framfusende opprører på vitenskapens område? Spørsmålet får stå ubesvart, men blir liggende som en undertone videre gjennom essayet, som først og fremst er ment å presentere en viktig og fargerik person vi ellers bare møter som et navn i referanselistene.

Cajals liv startet i relativ fattigdom i en avsidesliggende landsby ved foten av Pyreneene. Barndoms- og ungdomstiden ble tilbragt i forskjellige småbyer i Navarra og Aragóns karrige fjellandskap, der faren virket som barbererkirurg og senere landsbylege. Atten år gammel begynte Cajal på medisinstudiet ved universitetet i Zaragoza, og han ble uteksaminert tre år senere. Etter en kort periode som militærlege på Cuba under frigjøringskrigen vendte han tilbake til Zaragoza, svekket av malaria, dysenteri og sannsynligvis tuberkulose. I denne perioden våknet interessen hans for mikroskopi, og i 1879 ble han utnevnt til direktør for det Anatomiske museum i Zaragoza. I 1883 avanserte Cajal til professor ved universitetet i Valencia, hvor han for alvor ble opptatt av nervesystemets mikroanatomi. Fire år senere forflyttet han seg til Barcelona, der han var blitt utnevnt til professor i histologi (mikroskopisk vevlære) og patologisk anatomi. Det var her, i det han senere

kaller sin gullalder (Cajal, 1989), han gjorde sine mest banebrytende oppdagelser. I 1892, etter å ha høstet internasjonal anerkjennelse, overtok Cajal et professorat i histologisk anatomi ved universitetet i Madrid og ble værende der livet ut.

Jeg skal komme tilbake til forskeren Cajal etter først å ha rettet søkelyset mot barndom og tidlig ungdomstid – slik Cajal selv gjør i sin selvbiografi.

Gutten Cajal – Santiagüé

Santiagüé ville vært et svært interessant bekjentskap! Nysgjerrig, vitebegjærlig, opprørsk, ulydig, uredd og antiautoritær framstår han som selve inkarnasjonen av positiv gutteenergi. Cajal beskriver med en viss fryd sine eskapader i barndommen og tidlig ungdomstid, der han gjorde alt annet enn det foreldre og lærere forventet av ham. I stedet for å konsentrere seg om skolearbeidet streifet han omkring i skog og mark, studerte insekter, planter og fugler og tegnet det han så. Når han innimellom møtte opp på skolen, var det for å forstyrre undervisningen ved å skravle, klovne, sabotere og tegne lite flatterende karikaturer av lærere han mislikte. Santiagüé rømte stadig hjemmefra og var involvert i slåsskamper, plyndring av frukthager og skadeverk. Hvor enn han kom, ble han raskt betraktet som den lokale pøbelgjengens leder, en gutt som foreldre ikke ønsket at barna deres skulle omgås.

Det hele toppet seg da Santiagüé som elleveåring konstruerte en hjemmelaget kanon. Hverken han eller kompisene trodde vel helt på at den ville fungere, men de ble enige om å teste den ut på naboens nye hageport, som ble fullstendig smadret i et øredøvende drønn. Cajal gir en malende beskrivelse av en illsint hageeier der han strever med å forsere skadeverket som hindrer ham i å innhente guttebandens forsprang. Det endte med at borgermesteren i samråd med Santiagüés far kastet gutten i fengsel, der den senere nobelprisvinneren tilbragte tre døgn blant veggedyr, rotter og annet utøy.

I sin selvbiografi gir Cajal sin far æren for å ha lært ham utholdenhet og viljestyrke. Men hvis en går til andre kilder, virker det som han underkommuniserer farens brutalitet. Han sier riktig nok at han ventet på farens straffereaksjoner med «absolutt skrekk». Forståelig nok, ettersom han ble pisket til blods, slått med stokker, kløpet med oppvarmede tenger og paradert bastet og bundet gjennom byens gater til spott og spe. «Slagene bedøver meg, slik at jeg ikke kjenner smerte», skal Santiagüé ha sagt, ifølge broren Pedro (Ehrlich, 2022, s. 26). Flere år senere våget ikke den samme Pedro å konfrontere sin far etter å ha strøket til eksamen. I stedet rømte han hjemmefra – til Argentina (!) og deretter til Uruguay, der han sluttet seg til en revolusjonær opprørshær og med nød og neppe unngikk å bli henrettet (Triarhou & del Cerro, 2008).

Farens tyranni begrenset seg ikke til reaksjoner på sønnens problematferd. Etter som han nærmet seg ungdomsalderen, ble Santiagüé fast bestemt på at han ville bli kunstner, noe faren forbød. Sønnen skulle bli lege som ham selv. Han ødela guttens tegninger, beslagla tegneutstyr og «unyttig» litteratur som Greven av Monte Cristo og Robinson Crusoe, satte gutten i barberlære og senere, etter at Santiagüé hadde uteblitt til en eksamen, i skomakerlære, for å kurere ham for «kunst-galskapen». Allerede da Santiagüé var ti, hadde faren forvist ham midlertidig til en religiøs kostskole i Jaca, der den minste forseelse ble straffet med slag, utsulting og isolasjon.

Farens bestrebelse hjalp imidlertid lite. Santiagüé gjemte seg bort og fortsatte å tegne og å «bade sjelen» i naturens «hemmeligheter, mysterier og undre» (Cajal, 1989, s. 47). Han leste romantisk litteratur i smug, med moren som medsammensvoren, og han fortsatte å leke røft og uvørent med never, slynge og pil og bue, der han ved en anledning såret en politikonstabel. Fjorten år gammel skrev den senere nobelprisvinneren sin første lærebok: *Lapidarisk strategi*, en sprettertmanual der han gir

råd om valg av prosjektiler, avfyringsstrategier og kamplaner, det hele illustrert med egne tegninger (Ehrlich, 2022).

Når han innimellom møtte opp på skolen, var det for å forstyrre undervisningen

I de neste to årene oppdaget ungdommen Cajal skolefag som interesserte ham, og lærere som maktet å engasjere ham. Forholdet til faren ble også noe lettere etter at de fant sammen ved disseksjonsbenken, der Cajals tegneferdigheter endelig kom til sin rett, selv i farens øyne. Tilnærmingen mellom de to startet da far og sønn klatret over kirkegårdsmuren i ly av mørket for å samle sammen knokler og andre levninger som de kunne dissekere. Etter å ha kommet over avskyreaksjonene han hadde i starten, oppdaget femtenåringen Cajal menneskekroppens mange underer – først skjelettet, senere, da de anatomiske studiene var kommet inn i mer ordnede former, muskler og indre organer. Og da syttenåringen ved hjelp av mikroskopet fikk det første glimtet av blodlegemenes strøm gjennom årene, var det som en åpenbaring, som om et slør plutselig ble løftet fra sjelen (Cajal, 1999).

Til tross for en felles fascinasjon for menneskekroppens anatomi ble forholdet til faren aldri nært. Cajal benyttet primært morens slektsnavn (Cajal) framfor farens (Ramón); han nevner ham sjelden i siste halvdel av selvbiografien, og da han som voksen besøkte sin mor i Aragón, unnlot han etter sigende å oppsøke faren.

Vitenskapsmannen

Som vitenskapsmann gjorde Cajal seg først bemerket som mikrobiolog. De fire årene hans i Valencia falt sammen med en voldsom og dødelig koleraepidemi, og Cajal ble raskt rekruttert for å delta i bekjempelsen av sykdommen. Den vedtatte sannheten i datidens medisin gikk ut på at sykdom smittet gjennom vonde dunster fra forråtneseprosesser i vann, jord og lignende – den såkalte *miasmeteorien*. Til tross for stor motstand insisterte den antiautoritære Cajal på at sykdommen ble overført av en nylig oppdaget bakterie, *Vibrio cholerae*, og han bidro sterkt til utviklingen av en vaksine der døde bakterier ble injisert for å utløse produksjon av antistoffer. Cajal publiserte sine funn på spansk i 1885, ett år før amerikanerne Salmon og Smith, som har fått æren for den samme oppdagelsen (Ramón y Cajal Junquera, 2000).

Som takk for sin innsats forærte hjembyen Zaragoza Cajal et topp moderne mikroskop. Han innrømmer at han en stund var fristet til å forske videre innen det nye, revolusjonerende og atskillig mer innbringende feltet bakteriologi, men valgte å fortsette på den smale sti, histologien, der han snart skulle utløse en enda større revolusjon. På ny måtte han kjempe mot inngrodde sannheter, denne gang når det gjaldt nervesystemets anatomi. Den vedtatte sannheten gikk ut på at nervesystemet består av et sammenhengende flettverk av nervefibre der impulsene kan gå i alle retninger, og der cellelegemet (soma) spiller en relativt ubetydelig rolle.

Da Cajal rettet sitt nye Zeiss-mikroskop inn på nervesystemet, hadde enkelte unge forskere, blant annet vår egen Fritjof Nansen (1887), allerede begynt å tvile på den rådende *retikulærteorien*. Ved hjelp av en ny histologisk fargemetode som fikk enkeltcellen til å framstå klarere og mer detaljert enn før, oppdaget Cajal at nerveimpulsene beveget seg gjennom en kjede av nerveceller som var forbundet med hverandre uten å være i direkte fysisk kontakt. Han beskrev synapsespalten og antok at en form for kjemisk reaksjon befordret den elektriske impulsen fra én nervecelle til den neste. Hva

disse kjemiske prosessene besto i, ble først avdekket flere tiår etter Cajals død, med oppfinnelsen av elektron-mikroskopien (Rapport, 2005). Cajal fastslo videre at nerveimpulsene ledes i en fast retning – fra nervecellens dendritter til dens akson, som deretter sender impulsene videre til dendrittene i andre nerveceller gjennom det han ved en anledning beskriver som et «protoplasmisk kyss» (Cajal, 1989, s, 373). Dermed var *nevrodoktrinen* født, og de neste tiårene ble preget av bitre stridigheter mellom nevrionistene og de mer tradisjonsbundne retikularistene.

Spania ble på 1800-tallet regnet som et vitenskapens u-land, og publikasjoner derfra ble sjelden lest utenfor landets grenser. Så Cajal skjønte at han aktivt og personlig måtte misjonere for sine revolusjonerende funn. Gjennom de neste årene oppsøkte han kjente forskere og læresentra over hele Europa. Han hadde med seg mikroskopet og preparatene sine og omvendte stadig flere til nevrodoktrinen, ikke gjennom teoretiske argumenter, men ved å la forskerne observere med egne øyne hva han hadde funnet. Cajal benevner disse årene som sin palmesøndag.

Cajal mottok etter hvert nobelprisen for sine beskrivelser av nervesystemets anatomi. Likevel mener nevroviteren Rudolfo Llinás (2003) at det er Cajals tanker omkring de funksjonelle implikasjonene av oppdagelsene sine som gjør ham til et virkelig geni på det biologiske feltet. Cajal spekulerte blant annet over hvordan mentale funksjoner kunne forankres i den stadig mer detaljerte kunnskapen som vokste fram om nervesystemets funksjon og anatomi. Han forfattet flere *Conjecturas* (spekulasjoner), der han undrer seg over hvordan bevissthet oppstår, og hvordan oppmerksomhet, hukommelse, læring, søvn og våkenhet med mer kan forstås ut ifra hjerneprosesser.

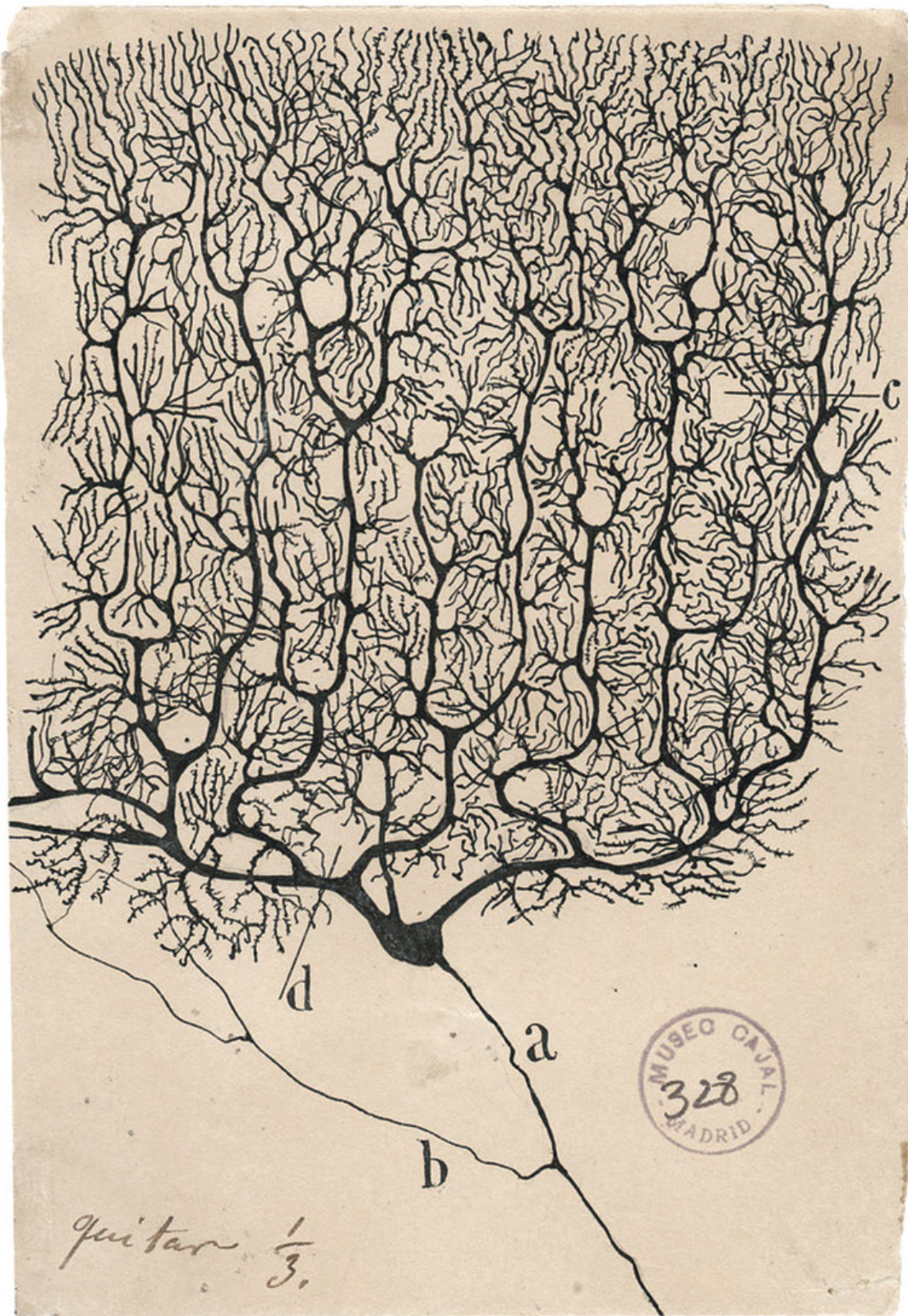
Cajal framstår i sine vitenskapelige arbeider, og i tråd med tidsånden, som positivist og reduksjonist. Samtidig innses han at hjernen er plastisk, og at den tilpasser seg til de problemer den står overfor (Cajal, 1999), det vil si at et menneskes opplevelser også former hjernen. I tillegg til nevroplastisitet var nervecellens evolusjon og de regenerative og nevroτροφiske egenskapene til nervesystemet viktige forskningsområder for Cajal i årene som fulgte etter nobelpristildelingen (Ehrlich, 2022).

Renessansemennesket

Som nevnt var Cajal en dyktig tegner allerede som barn. Som voksen tegnet han det han så i mikroskopet – så detaljert og virkelighetstro at tegningene hans fortsatt benyttes som illustrasjoner i lærebøker; de er blitt utstilt i kunstgallerier og presentert i billedbøker (De Felipe, 2010; Swanson et al., 2017). Cajal opplyser i sin selvbiografi at han har dårlig verbal hukommelse, men husker desto bedre det han ser og sanser. Det er følgelig naturlig at han allerede som barn ble sterkt interessert i fotografering, og etter hvert i selve den kjemiske prosessen fra motiv til framkalt bilde. Han utga flere publikasjoner om fotografi, blant annet en bok om fargefotografi i 1912, visstnok den første på spansk. Motivene på bildene hans spenner fra naturskildringer via stilleben og portretter til mikroskopi. Og framfor alt må han, takket være fjernutløseren, regnes som en selfie-pioner. Fonografi var et annet interessefelt. Cajal var misfornøyd med lydgjengivelsen fra de roterende sylindere i fonografen og mente at et spor inngravert i en roterende horisontal plate av krystall eller metall ville bedre lydgjengivelsen. Han fikk konstruert en prototype i 1886, men denne fungerte så dårlig at han ikke gikk videre med idéen, den samme som ligger til grunn for den moderne grammofonen (Alonso & de Carlos, 2018).

Men det var først og fremst som skrivende menneske Cajal gjorde seg bemerket. Allerede som barn skrev og tegnet han historier, og som voksen utga han en rekke populærvitenskapelige skrifter under pseudonymet Doktor Bakteria. Det var maktpåliggende for ham å gjøre vitenskapens

funn tilgjengelig for et større publikum. Han ønsket å preke «cellenes religion» for dem, åpenbare skjønnheten i de «sjelens mystiske sommerfugler» som han kunne observere i mikroskopet, vekke folks nysgjerrighet på «den rastløse bikuben» av celler og mikrober vi alle har inni oss (Cajal, 1989).



KUNSTNEREN CAJAL Purkinjecellens forgreninger vakkert og nøyaktig tegnet av Cajal. Illustrasjon: Wikimedia.

Doktor Bakteria skrev også noveller og science fiction. I tjuårsalderen forfattet han en «biologisk roman» hvor helten seiler rundt i kroppen til en kjempe på en blodplate, og han blir blant annet vitne til episke slag mellom leukocytter og parasitter. I alderdommen resulterte Cajals fascinasjon for insekter i en fortelling der en speider-maur rapporterer hjem til sin dronning etter å ha utforsket menneskenes verden i jakt på ny arbeidskraft. «Mennesker lever nesten som maur», kan han rapportere. «Den eneste forskjellen er at de dreper av lyst og elsker ødeleggelse mer enn noe annet» (Ehrlich, 2022, s. 271).

Cajals litterære produksjoner er gjennomsyret av en til tider burlesk humor. Ved å uttrykke seg på denne måten fikk han åpenbart et kjærkomment utløp for fantasier, følelser og sprø innfall som han måtte holde i sjakk i sitt arbeid i laboratoriet. Samtidig passet han alltid på å flette inn informasjon om hva som foregikk i vitenskapenes verden. Jeg skal bare nevne én av disse historiene, novellen om den aldrende bakteriologen Dr. Max von Forschung (Cajal, 2001). Professoren gifter seg med sin 25 år yngre assistent, Emma, og alt er velstand inntil en ny preparatør blir ansatt ved instituttet. Dette er en ung mann med mørke lokker og velpleiet bart, som snart innleder et forhold til professorens kone. Dr. Forschung aner uråd, men for å være sikker i sin sak konstruerer han et apparat som han monterer under divanen der han mistenker at stevnemøtene finner sted. Apparatet registrerer og lagrer alle bevegelser og bevegelsesmønstre oppe på divanen. Den ærverdige professoren får bekreftet sine bange anelser, og som hevn smitter han rivalen med tuberkulosebakterier fra kveg. Dermed får han også bevist at bakterier fra kveg smitter over på mennesker, noe som gjør det mulig å lage en effektiv vaksine. Hustruens elsker får ingen glede av dette; han dør på et sanatorium etter måneder med store lidelser.

Cajal mottok etter hvert nobelprisen for sine beskrivelser av nervesystemets anatomi

Hypnose og drømmer

Med unntak av oppholdet på Cuba praktiserte Cajal aldri som lege. En kort tid praktiserte han derimot som hypnotisør. I Valencia tok han initiativet til å danne en psykologisk komité som først og fremst skulle utforske dette nye og revolusjonerende feltet. Cajal tok imot pasienter i sitt hjem og rapporterte om positive resultater på depresjon, anoreksi og kroniske lammelser (Cajal, 1989). I motsetning til Charcot mente han at også normale personer lot seg hypnotisere og ikke bare hysterikere og mentalt syke. Han snakket begeistret om å benytte hypnose som anestesi ved operasjoner. Og han framstår som en foregangsmann for moderne «hypnobirthing», noe hans kone kunne nyte godt av da hun fødte deres femte barn. Cajals artikkel om hypnose ved fødsler er gjengitt i Stefanidou et al. (2007). Dessverre kunne fenomenet også ha uheldige sider, ifølge Cajal, som mente at psyken er sårbar for suggesjoner, slik kroppen er sårbar for bakterier. Han mistenkte at dette blant annet gjorde seg gjeldende blant tilhengerne av retikulærteorien, som suggerert av autoriteter og tradisjon nektet å akseptere det som åpenbarte seg foran øynene på dem i mikroskopet.

I forskjellige faser av livet forfattet Cajal en rekke skrifter om psykologi, men de fleste gikk dessverre tapt under den spanske borgerkrigen. Ved siden av suggesjon var han spesielt interessert i drømmer. I motsetning til Freud mente han at drømmer ikke har noen dypere mening. Som sekstiåring begynte han å skrive ned drømmene sine, noe han fortsatte med helt fram til sin død, nettopp for å kunne argumentere mot Freuds spekulative idé om at drømmer representerer en oppfyllelse av ubevisste ønsker. Cajal mente at svært få av hans egne drømmer kunne tolkes i den

retningen. Han drømmer for eksempel gjentatte ganger at han mister buksene på et offentlig sted, og spør: «Er det et ønske?» (Ehrlich, 2017, s. 90).

Men enkelte av drømmene hans uttrykker muligens ubevisste ønsker, selv om Cajal selv ikke ser det slik. Nærmere sytti, fysisk svekket og plaget av sykdom, rapporterer han for eksempel om en drøm der han (slik han ofte gjorde som barn) klatrer over muren til en frukthage. Der møter han en kvinne som virker forskrekket over å støte på en gammel mann i frukthagen. Han unnskylder seg med at han har mistet brillene sine, og måtte ned for å hente dem. Cajal kommenterer blant annet at muren var ekstremt høy, minst like høy som et hus (slik det fortonte seg da han var barn?), og sier videre: «Det var vinter. Det var ingen frukt.» Drømmen danner en skarp kontrast til selvbiografiens varme sommerfortellinger om den livsbejaende gutten Santiagué på slang i frukthager bugnende av druer, epler, aprikoser og fersken; en gutt «som hoppet som en gresshoppe, klatret som en ape katt, løp som en bukk og forserte murer med en firfises hurtighet uten å bli svimmel ...» (Cajal, 1989, s. 32). Man kan i det minste ane en lengsel etter noe som ikke lenger er.

Ulydighet og mistro til autoriteter

Med utgangspunkt i egne barndomsminner understreker Cajal barns behov for lek og motorisk utfoldelse, eller «spontan gymnastikk», som han kaller det. Å være i ro er den verste tortur for et barn, slår han fast; å få bevege seg fritt er en absolutt forutsetning for et godt liv, det utvikler muskler, sanser, sosiale og kognitive evner. Like klart ser han barns behov for spenning, risikotaking og fare, et behov han selv og kameratene fikk utløp for ved å raide andres frukthager, selv om de fritt kunne forsyne seg hjemme i sine egne hager.

Han lar seg heller ikke opprøre over barns ulydighet, som han mener er en positiv egenskap. Som gammel tilbrakte han mye tid sammen med barnebarna sine. Men han bekymret seg over at de var altfor veloppdragne, og oppfordret dem til å være mer rampete (Ehrlich, 2022, s. 321). Her er han på linje med Donald Winnicott (1970), som hevder at det motsatte av lek ikke er arbeid, men lydighet. Mens lek gir god grobunn for det sanne selvet, danner lydighet grunnlaget for å utvikle et falskt selv, bygd opp av andres forventninger framfor av egne ressurser, ferdigheter og behov.

På sett og vis forble Cajal den viljesterke og kreative gutten Santiagué gjennom hele livet. Den antiautoritære holdningen hans kommer klart til uttrykk både i hans vitenskapelige virke så vel som i livet ellers. Han jaktet utrettelig på autoriteter og vedtatte sannheter han kunne filleriste, og innrømmet i ettertid at kampanjen hans for den frittstående nervecellen i bunn og grunn var en opprørshandling (Ehrlich, 2022). Da han som ung kom hjem fra Cuba, syk av noe som kan ha vært tuberkulose, bestemmer han seg for å gjøre det stikk motsatte av det legene ved sanatoriet forordnet: ikke hvile og kildevann, men derimot fysisk utfoldelse i form av lange, utmattende fjellturer. Han sier et sted at dersom det skulle være noe guddommelig i oss, så må det være viljen (Cajal, 1999).

Å være i ro er den verste tortur for et barn, slår han fast

Politisk var Cajal motstander både av kirke og monarki, noe som ble sett på som svært radikalt i datidens Spania. Han langet også ut mot kapitalismen, som han så som en forbannelse. Han var republikaner, fritenker og liberal, og delte også enkelte synspunkter med sine sosialistiske venner og kollegaer (Cajal, 2015). Cajal følte seg mer hjemme blant vanlige folk enn blant eliten og foretrakk å bosette seg i arbeiderstrøk. Han ville frigjøre de undertrykte – ikke gjennom våpen og vold, men gjennom opplysning, vitenskap og kunst. Både i selvbiografien og i annet han forfattet, kommer han

stadig med stikk til de rike – de som har arvet rikdom, eller de som lever på andres arbeid: de late og overflødige, snylterne som «ser fram til evig hvile etter en åtti år lang siesta» (Cajal, 2021, s.141).

Dersom den viljesterke og opprørske gutten Santiagué hadde havnet i et av våre moderne behandlingsapparater, ville han høyst sannsynlig blitt utstyrt med en diagnose og fått sin livsbejende gutte-energi bragt under terapeutisk kontroll. Han klarte imidlertid å legge problemene bak seg uten slik hjelp. Et viktig omslag ser ut til å ha kommet i det han møtte lærere og andre voksne som viste ham respekt, og som maktet å vekke nysgjerrigheten og entusiasmen hans. Det var åpenbart «medisin» like god som noen. God nok også, tror jeg, for mange av de sunt opprørske barna vi møter i våre konsultasjonsrom. Når alt kommer til alt, var Santiagués tre døgn i kasjotten som elleveåring kanskje langt mindre skadelig enn det en hel barndom innestengt og isolert i en diagnose ville vært.

Referanser

- Alonso, J.R. & de Carlos, J.A. (2018). *Cajal: Un grito por la ciencia*. Next Door Publishers.
- Cajal, R.S. (1989). *Recollections of my life*. MIT Press. (Opprinnelig publisert som Recuerdos de mi vida, 1901–1917.)
- Cajal, R.S. (1999). *Advice for a young investigator*. MIT Press. (Opprinnelig publisert som Reglas y consejos sobre investigaci3n cientifica: Los t3nicos de la voluntad, 1916.)
- Cajal, R.S. (2001). *Vacation stories: Five science fiction tales*. University of Illinois Press. (Opprinnelig publisert som Cuentos de vacaciones: Narraciones seudocientificas, 1905.)
- Cajal, R.S. (2015). Preface to Enrique Luria's «Superorganic Evolution: Nature and the Social Problem». I L.C. Triarhou (red.), *Cajal beyond the brain: Don Santiago contemplates the mind and its education* (s. 97–103). Corpus Callosum.
- Cajal, R.S. (2021). *Charlas de Caf3* (Caf3 passiarer). Balloons. (Opprinnelig utgitt i 1922.)
- De Felipe, J. (2010). *Cajal's butterflies of the soul: Science and art*. Oxford University Press.
- Ehrlich, B. (2017). *The dreams of Santiago Ram3n y Cajal*. Oxford University Press.
- Ehrlich, B. (2022). *The Brain in search of itself: Santiago Ram3n y Cajal and the story of the neuron*. Ferrar, Straus & Giroux.
- Llin3s, R.R. (2003). The contribution of Santiago Ram3n y Cajal to functional neuroscience. *Nature Reviews*, 4, 77–80. <https://doi.org/10.1038/nrn1011>
- Nansen, F. (1887). *The structure and combination of the histological elements of the central nervous system*. John Griegs Forlag.
- Ram3n y Cajal Junquera, S. (2000). Ram3n y Cajal, microbiologist. *International Microbiology*, 3, 59–61.
- Rapport, R. (2005). *Nerve endings: The discovery of the synapse*. W.W. Norton.
- Stefanidou, M., Sol3, C., Kuvelas, E., del Cerro, M. & Triarhou, L.C. (2007). Cajal's brief experimentation with hypnotic suggestion. *Journal of the History of the Neurosciences*, 16, 351–361. <https://doi.org/10.1080/09647040600653915>
- Swanson, L., Newman, E. & Araque, A. (2017). *The beautiful brain: The drawings of Santiago Ram3n y Cajal*. Abrams.
- Triarhou, L.C. (Red.) (2015). *Cajal beyond the brain: don Santiago contemplates the mind and its education*. Corpus Callosum.
- Triarhou, L.C. & del Cerro, M. (2008). Pedro Ram3n (Cajal's brother) and his pivotal contributions to evolutionary neuroscience. *Schweizer Archiv f3r Neurologie und Psychiatrie*, 159, 419–428. <https://doi.org/10.4414/sanp.2008.01993>
- Winnicott, D.W. (1970). *Playing and reality*. Routledge.