



FRA KRANIEBULER TIL HJERNEFUNKTION

Af Albert Gjedde

Der har været international hjernekonference i København 1. til 6. juli. Kongressen hedder FENS Forum, Federation of European Neuroscience Societies Forum, som har fundet sted hvert andet år i snart 20 år. Som et af elementerne ved FENS Forum optræder Hjerneforskningens Historie, og her medvirkede HjerneForum med en oversigt over udforskningen af hjernen fra frenologiens begyndelse til vor tid. Hjerner har været gådefulde og uforståelige organer siden tidernes morgen, lige indtil for 220 år siden, da en omhyggelig hjerneanatom ved navn Franz Joseph Gall kiggede nærmere på hjernen og påstod at have løst gåden. Han opdagede, at hjerner har en bestemt struktur, i

modsætning til tidligere tiders beskrivelse af hjerner som uformelige masser af blød substans, som slet ikke svarede til de høje forventninger, som filosoffer, teologer og datidens forskere havde til det menneskelige men af Gud skabte legeme.

Gall opdagede, at strukturen går igen hos alle mennesker og derfor måtte have en betydning for de opgaver, som hjerner løser. Når noget har en bestemt opbygning, så er det fordi, det virker på en bestemt måde, tænkte han. Hvordan bruger man så strukturen til at finde ud af, hvordan hjerner virker? Det var det næste spørgsmål, han må have stillet sig selv, og

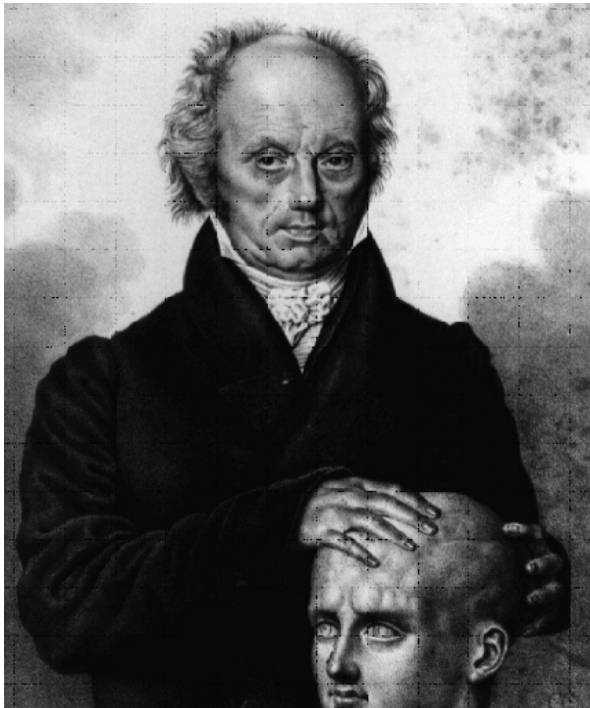
... klummen fortsættes på side 2



HjerneForums stand under FENS Forum i København 1. - 6. juli 2016

HjerneForum Landsforeningen til bekæmpelse af hjernesygdomme

c/o Albert Gjedde Institut for Neurovidenskab og Farmakologi,
Blegdamsvej 3, rum 33.4.95, 2200 København N



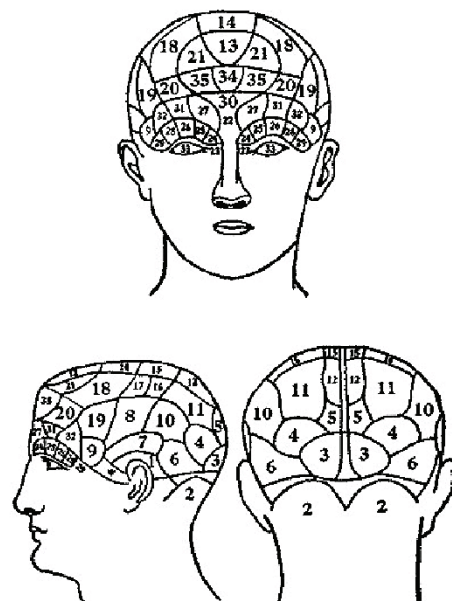
Figur 1: Franz Joseph Gall (1758 - 1828). Samtidigt stik med frenologisk buste med de karakteristiske buler

her fik han en idé, som stadig giver genklang i nutidens hjerneforskning: Han gættede på, at hjernen er opbygget af selvstændige enheder, som man nu om dage kalder moduler eller regioner, men som man dengang kaldte »organer«. Hjerner er ens, fordi de samme opgaver udføres de samme steder i hjernen hos alle mennesker. Han nedfældede sin indsigt i fire teser, som den danske læge Carl Otto oversatte til dansk og siden afprøvede på forskellige levende og døde i København.

De fire teser var i al deres enkelthed påstandene om, at hjernens funktioner, som han kaldte »evner«, er medfødte men påvirkes af opvækst og erfaring, samt at bestemte funktioner er knyttet til bestemte områder eller »organer« på hjernens overflade. Som den fjerde tese påstod han, at bestemte evners udfoldelse kan aflæses af den pågældende regions størrelse.

Ganske som senere generationer af hjerneforskere måtte Gall nu tænke på den bed-

ste metode til at afprøvning af hypotesen om de specifikke »organer« i hver sin del af storhjernebarken. Gall gav »organerne« numre og overvejede, hvordan han skulle tildele hvert af disse numre en bestemt »evne« fra den lange liste over menneskers mulige evner. Problemet har bestået lige siden, og et utal af metoder er blevet foreslået. Galls metode blev genstand for voldsom kritik, for han foreslog, at meget veludviklede evner udøves i særligt store »organer«. Hvis det er rigtigt, konkluderede han, så må størrelsen af en hjerneregion kunne bruges som mål for en bestemt evnes udviklingsgrad. Hvis evnens udtryk tilsvarende kan aflæses af individets adfærd som en særlig kompetence, så må adfærd og omfang af hjerneregioner kunne sammenlignes og bruges til bestemmelse af hvilken adfærd og hvilke evner, der hører til hvilke »organer«. Her var der så behov for en metode, for hvordan måler man omfanget af en hjerneregion hos et levende menneske, med en hjerne, der godt beskyttet



Figur 2: Karakteristisk frenologisk buste med 35 regionsnumre.

... klummen fortsættes på side 3



bag sit kranieskjold? Nu om dage findes flere forskellige metoder til bestemmelse af hjernevævets omfang og dets aktivitet eller arbejde ved målinger af gennemblødning, druesukkerforbrug, iltforbrug, elektriske spændinger og magnetfelter hos levende mennesker, men dengang var udtagelse af hjernen efter døden den eneste mulighed for direkte undersøgelse af hjernevæv. Gall fik nu den fantasifulde idé, at kraniets form til en vis grad måtte svare til hjernevindingernes form. Derfor måtte kraniet også give mere plads til særligt store hjerneregioner, som samtidigt måtte være dem, der er mest aktive og ansvarlige for den mest udtalte adfærd. Det var selvfølgelig ikke rigtigt, men ræsonnementet overbeviste mange dengang, og det er stadig et ræsonnement, som i let revideret form bruges af mange af nutidens hjerneforskere, som er beskæftiget med kortlægning af storhjernebarken.

Psykologien er en videnskab, hvis udøvere prøver at forklare sjælelivets oprindelse og indhold. Mange psykologer opgav i 1960'erne at bruge hjernen som mål for denne udforskning, fordi de mente, at en beskrivelse af en maskine og dens arbejde ikke kan afsløre, hvordan den virker. Det kan diskuteres, men resultatet var, at en række fysiologer med viden om kredsløbet i kroppen kastede sig over hjernen som genstand, fordi de til gengæld mente, at udforskning og udmåling af hjernens gennemblødning og omsætning af druesukker og ilt forskellige steder i hjernevævet netop

er den måde, hvorpå man kan vise, hvordan hjernen virker. Det er af visse forfattere blevet betegnet som en fejlslutning, at man ved at undersøge en maskine i alle detaljer ikke skulle kunne slutte sig til det arbejde, den er bygget til at udføre.

Filosoffen Jerry Fodor fra Berkeley har gennemgået alle skridt på vejen fra en uhæmmet tro på den modulopbyggede hjernes frenologi (i 1983), via en mistanke om, at den alligevel ikke fungerer på den måde (i 2000), til erkendelsen, at det overhovedet ikke er muligt at slutte sig til bevidsthedens oprindelse og indhold (i 2015). Det efterlader hjerneforskningen med en meget vanskelig opgave, fordi fremskridt ikke kan ventes, før der er ryddet op i alle de såkaldte »metaforer«, som bruges om hjernens arbejde, ord som »mening« og »information« og »beslutning« og »forudsigelse« og »kærlighed« og mange flere. Især metaforen »mening« angribes af Fodor som en falsk og ubegrundet betegnelse for et aktivitetsmønster i hjernen, som er uoversætteligt.

Jeg har selv brugt mottoet »Minds Make Molecules, Molecules Make Sense« om mit instituts arbejde, hvor »sense« betyder »mening«, men det er muligt, at det nu må forlades, hvis Fodor har ret i, at hjerneforskere ikke ved, hvad de taler om, når de bruger disse mange metaforer om hjernens arbejde. Det er et af livets helt store spørgsmål: Hvordan kan signalstoffer, der er molekyler i hjernen, give hjernevævet mening?

Referencer:

2015 *Minds without Meanings: An Essay on the Content of Concepts*. Jerry A. Fodor and Zenon W. Pylyshyn, MIT Press, 2015, ISBN 9780262027908.

2000: *The Mind Doesn't Work That Way: The Scope and Limits of Computational Psychology*. Jerry A. Fodor, MIT Press, 2000, ISBN 0-262-56146-8.

1983: *The Modularity of Mind: An Essay on Faculty Psychology*. Jerry A. Fodor, MIT Press, 1983, ISBN 0-262-56025-9.



Hjernens »mørke energi«

Videnskabsjournalisten og neurobiologen Lone Frank brugte FENS Forum som anledning til at interviewe den internationalt kendte hjerneforsker Marcus E. Raichle fra St. Louis, MO, USA, til Weekendavisen. Raichle udforsker noget, som Lone Frank kalder »Hjernens gådefulde indre liv«. Hjernens arbejde er nu ikke så gådefuldt, som det antydes af denne overskrift. Raichles forestillinger om det, han kalder hjernens »mørke energi«, skyldes måske hans tilhørsforhold til den gruppe af forskere, som oprindeligt troede, at hjernen kun arbejdede, når sanserne bliver påvirket og musklerne bevæger sig, lidt ligesom frenologerne, der er omtalt andetsteds her i nyhedsbrevet.

Sanserne bliver påvirkede og musklerne bevæger sig typisk i forbindelse med de mange forsøg på kortlægning af hjernens funktionelle »moduler«, der er et delvist levn fra frenologiens kort over kraniets buler. Frenologiske kort blev som nævnt oprindeligt brugt til at forsøge at afsløre hvilke opgaver, der bliver løst hvilke steder i hjernen. Erkendelsen af, at hele hjernen medvirker ved alle hjernens opgaver, kom desværre først sent til visse hjerneforskere. Illusionen om, at det kun er 10% af hjernen, der er aktiv på et givet tidspunkt, er en variant af denne frenologiske tankegang.

Kortlægningerne med moderne metoder tog fart i USA i 90'erne med de såkaldt »funktionelle« MR-skanninger, men man overså i første omgang, at kortlægninger af hjernens aktivitet var udført længe før af skandinaviske forskere med Niels A. Lassen i Køben-

havn og David H. Ingvar i Lund i spidsen. Disse skandinaviske forskere havde forlængst vist, at de funktionelle aktiveringer af hjernen kun øger hjernens arbejde med ganske få procent. Forskerne havde vist, at den levende og bevidste hjerne netop ikke bruger det meste af sin energi til at bevæge kroppen og reagere på ydre påvirkninger af sanseapparatet, men først og fremmest til at holde nervecellerne aktive og parate til handling. De mere frenologisk orienterede forskere, hvortil Raichles gruppe hørte, fik nu behov for at indbygge denne viden i deres beskrivelse af hjernens arbejde, og desværre faldt de over den ikke særligt relevante metafor om verdensrummets »mørke energi«.

Andre amerikanske forskere med Robert G. Shulman i spidsen har vist, at hjernens arbejde er direkte proportionalt med graden af kommunikation mellem nerveceller, og dansk-belgiske forskere har fornyligt bekræftet, at omtrent halvdelen af energiforbruget går til at holde hjernen bevidst. Bevidstheden er den energikrævende arbejdsform i hjernen, uanset hvor påvirket udefra eller dag- eller natdrømmende indefra, den er. Energien går til at flytte salt og vand ind og ud af cellerne, lidt som pumpearbejdet, der går til at holde et skib flydende, når det har huller i skroget. Jo flere huller, jo mere pumpearbejde. Bevidstheden er selvfølgelig i sig selv en gåde, men der er ingen virkelig tvivl om, hvad hjernens energiforbrug går til.

Vidste du, at HjerneForum er startet af en kreds af forskere, behandlere og formidlere, som ønsker at gøre en fælles frivillig indsats for at informere omkring de nye forskningsresultater, der fremkommer i dette område, og hvordan de evt. kan benyttes i behandlingen af hjernesygdomme? Læs mere om HjerneForum på: <http://www.hjerneforum.dk/om-hjerneforum-2/>