

Hur hjärnan arbetar

DAVID H INGVAR, NIELS A LASSEN (eds): Brain Work. The coupling of function, metabolism and blood flow in the brain. 523 sid. Köpenhamn: Munksgaard 1975. Pris: ca 275 kr.

Denna bok är resultatet av ett brett anlagt internationellt symposium i Köpenhamn (Alfred Benzon Symposium VIII) med 45 deltagare och 38 enskilda föredrag åtföljda av diskussion. Arbetet är försett med index över författare och uppslagsord. Presentationen är överskådlig och föreligger i vackert tryck. Symposiet ger en utomordentlig översikt på specialistnivå inom det område titeln omfattar, såväl i experimentellt hänseende som i tolkningar. Härför borgar uppådet av ledande forskare från tio olika länder med S S Kety (Boston) i spetsen, den man vars matematiska analys på 50-talet av Fick-principens användbarhet betytt så mycket för att förnya intresset för flödesmätning, inte minst i hjärnan.

Det är, som bekant, fråga om en clearanceteknik men i sin ursprungliga form gav den blott ett totalvärde över 10 min för blodflödet genom hjärnan. Vad som nu lett till en livskraftig expansion av hela arbetsområdet är ¹³³Xenon-metodiken på vars utveckling Niels Lassen i Köpenhamn och David Ingvar i Lund, gemensamt och var för sig med egna medarbetare, inlagt så stora förtjänster. Med denna teknik kan det regionala blodflödet mätas. I dess senaste variant injiceras i carotis interna på människa stötvis 15 små doser av Xenon-isotopen med 1 min intervaller. Endera hemisfären täcks av 32 detektorer vilka mäter den mängd isotop som därvid når varje region. Resultaten matas in i en dator och utfaller som initialt flöde (2 min flödesindex) och medelflöde (10 min index). Noggrannheten anges till 4 proc. Det regionala initialvärdet, vars temporala upplösningsförmåga sannolikt yttermera kan förbättras, är den stora vinning man därmed erhållit.

Den nya metodiken har aktualiserat ett otal jämförelser med sådant vetande om hjärnan som bygger på andra erfarenheter och ingrepp. En del är gjort och redovisas här, mycket återstår att göra. De många frågeställningarna berör dynamiken i blodfördelningen vid olika sinnesretningar, olika motoriska åtgärder, meditation och viljeakter, sömn och vaka, patologiska tillstånd som hypoxi, koma och demens, effekten av narkosedel, farmaka etc. Undersökningarna kräver för det mesta medvetna tillstånd när flödesregulationen är störd i narkos. Särskilt har Ingvar bearbetat de neuropsykologiska problemen. Resultaten bär raka vägen in i kliniken.

Även grundläggande fysiologiska och biokemiska frågor har tagits upp till behandling och för många ändamål har krävts andra metoder; tex autoradiografi på snabbt nedfrusna preparat (möss), jonspecifika elektroder lokalt i hjärnan, kemisk analys av hjärnvävnad etc. Endast några stora principfrågor kan här beröras. De gäller korrelationen mellan metabolism och flöde och arten av de förlopp som ansvarar för hjärnans stora energiförbrukning, som bekant i största laget jämförd med andra organs.

Vilket är det arbete som kräver så mycket energi? Glukos är näringsmedlet och dess reaktion med ATP och enzymatiska nedbrytning under den neuronal aktiviteten behandlas bl a av Lowry, som i likhet med flera andra deltagare i symposiet kommer till uppfattningen att det energikrävande arbetet ligger i jonpumpen. Ringa energi åtgår till impulsbildningen som sådan och inte heller tycks det sannolikt att alstringen av transmittorer eller proteinsyntes kunde

taga mycken energi i anspråk. Sannolikast är därför att Na-K-jonpumparna, som håller membranpotentialerna inom normalvärden, står för det största energibehovet. Sedan länge vet man att pumpningsmekanismerna i nervsystemet är metaboliskt förankrade.

I stort sett sker blodflödets anpassning till metabolismen genom den sänkning av pH-värdet som förorsakas av bildningen av kolsyra och mjölksyra under aktiviteten. Det blir därvid en direkt kemisk retning av kapillärväggarna som leder till kärlutvidgning (Betz). En bidragande viktig faktor, som ivrigt diskuteras i symposiet, är en påvisad frisättning av kalium med liknande effekt. Gliacellerna är fritt permeabla för kalium och deras utskott ligger kring kärlen. Hela sanningen om hur flödet är kopplat till behovet är dock knappast angiven genom dessa två faktorer. Flera deltagare diskuterar även direkt neurogen kontroll av flödet, måhända genom transmittorer. Man skulle vänta sig att det återstår att upptäcka ett antal lokala återkopplingsmekanismer för finkontroll.

Det är inte här möjligt att referera resultaten av de många specialundersökningar som föreligger i symposiet. Hypoxi, vissa farmakologiska effekter och kramper skildras i uppsatser av kliniskt intresse. Utan att behöva fördjupa sig i bokens fysiologiska och kemiska detaljer kan klinikern lätt välja ut uppsatser av omedelbart praktiskt intresse. De handlar tex om flödet vid epilepsi (Kap III), vid aktivering av hjärnan (Kap VI), under inflytandet av psykofarmaka och vid psykopatologiska tillstånd (Kap VII).

Ragnar Granit