

At finde vej i hjernens netværk

Af Berit Viuf, journalist

Foto Sofie Amalie Klougart

På Rigshospitalets neurokirurgiske klinik udfører kirurgerne hver uge operationer med vågne patienter. Det er neuropsykologer, der følger patienten undervejs og hjælper kirurgen med at fjerne mest muligt af de tumorer, der ligger dybt filtret ind i hjernevævet. Helst uden tab af funktioner.





Morgen

Klokken er 7:30 en helt almindelig mandag på Rigshospitalet. Over de høje grå bygninger hænger en bleg, spids måne og minder om, at natten kun lige er ved at vige. På niende sal er neuropsykolog Christina Engelmann (foto) lige mødt ind. Formiddagen er sat af til ugens første vågenoperation. En hjerneoperation, hvor patienten er vågen og kan kommunikere, imens kirurgen arbejder i hjernevævet. Det er et indgreb, der kræver en neuropsykologs vejledning undervejs. Og en psykologs kompetence til at bringe patienten gennem hele forløbet så nænsomt som muligt.

Dansen med patienten kalder Christina Engelmann det selv:

– Det er en ny situation hver gang. Så vi skal have afstemt så meget som muligt før operationen. Hvor meget vil patienten selv involveres, og hvor meget skal lægen bestemme? Nogle synes, det er befriende at have kontrol over deres eget forløb, andre synes, det er for stort et ansvar. Alt er en dans.

Christina Engelmann skifter til operationspersonalets uniform: grønne bukser og bluse, trækker den hvide kittel hen over og hopper i træskoene. Op ad trapperne og ind på stuen for at møde patienten og gå igennem forløbet en sidste gang med hende, inden hun bliver kørt ned på operationsstuen og gjort klar.

Rigshospitalets neurokirurgiske klinik er den største i Norden. Her udføres over 3.500

operationer om året. De 50 er vågenoperationer, og ambitionen er at nå de 100 årligt. To neurokirurger og to neuropsykologer står bag. Et lille team, der mailer og taler sammen hele tiden. Spørgsmål, tanker, teorier. Hvordan bliver forløbet bedst for en patient, der i gennemsnit ikke tilbringer mere end fire døgn på klinikken?

– Altså, vi er en operationsfabrik. Vi har nogle mennesker, der skal igennem det her. Jeg skal følges med nogle mennesker, som skal forholde sig til noget, som kan være overvældende, fuldstændig mystisk og surrealistisk langt ude. Det er mit job at gøre det så lidt mystisk og så håndgribeligt som muligt, siger Christina Engelmann.

Ud over dansen og følgeskabet skal hun holde sig opdateret på koblingen mellem psykologiske processer og hjerneprocesser.

Hjernen har omkring 100 milliarder nerveceller. Hver af dem har mellem 2.000 og 20.000 forbindelser. Der sendes konstant beskeder rundt mellem hjerneceller, så hjernen er ustandseligt på arbejde. Uanset om man ligger på sofaen eller er til eksamen. Selv simple handlinger kræver et kompliceret netværk af beskeder fra nervecelle til nervecelle.

Et eksempel: At tegne et kryds på et stykke papir. Man skal kunne se og mærke blyant og papir. Man skal igangsætte og stoppe en bevægelse, så blyanten kan samles op og nå papiret. Fingrene skal klemme fast om blyanten. Når der tegnes, skal blyanten bevæges horisontalt, ikke op og ned. Det skal være et kryds, og ikke en cirkel, så det indre leksikon skal fungere. Hvis der bliver råbt ildebrand ude på gangen, skal opmærksomheden rettes derhen. Og for at modstå impulsen til at sætte krydser over det hele, skal man kunne styre og planlægge handlingen.

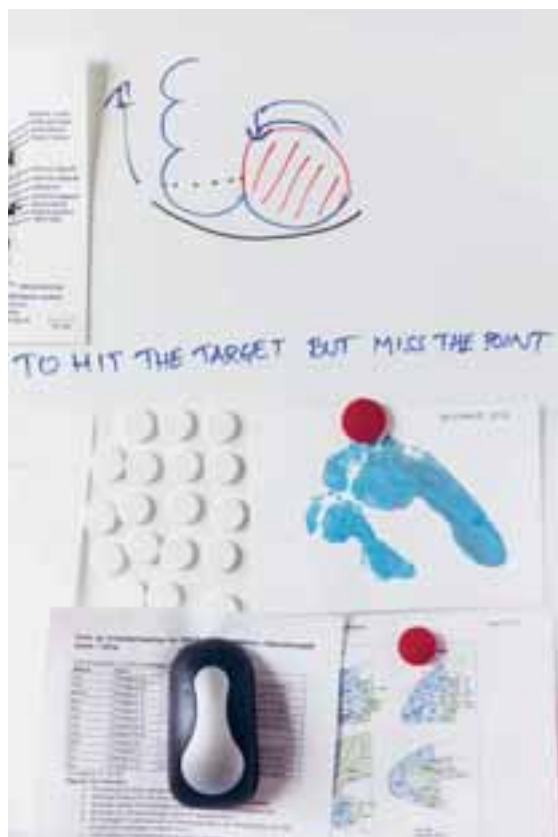
Så hvis et menneske ikke længere kan sætte et kryds på et stykke papir, hvor i hjernen er han så skadet?

Christina Engelmann er den, der skal kunne hjernens topologi og dens hodologi (netværk) til fingerspidserne. Så hun under operationerne kan hjælpe neurokirurgen uden om væv, der har forbindelse med vigtige og, under operationen, målbare funktioner.

Overlægen

På et kontor længere nede ad gangen sidder neurokirurg og klinikchef Jannick Brennum på sit kontor. Jazzstandards flyder ud af højttalerne og overdøver lyden af ventilationssystemet, som dominerer lydbilledet overalt på Rigshospitalet. Han kigger koncentreret på planen over dagens operationer. Der er kommet en ekstra patient ind, som måske kræver akut behandling. Det må han se på, når morgens operation er veloverstået.

Det er Jannick Brennum, der har insisteret på at fastansætte neuropsykologer og øge antallet af vågenoperationer.



– Der er flere grunde til, at jeg ville have neuropsykologer fast her. Vi falder mellem to stole her på afdelingen. Som klinikere tænker vi i grove træk sådan, at hvis bare patienterne kan gå, stå og tale, så har de det nok meget godt. Vi vil gerne nå et andet niveau, hvor der er en fornuftig balance mellem livskvalitet og funktion.

Primum non nocere – lægeløftet. Gør først og fremmest ingen skade. Men er det altid lægerne, der skal bestemme, hvad der er skadeligt? Hvem har ejerskab over den beslutning? Hvad nu, hvis en patient godt kan leve med et taleudfald i bytte for at nå at se sine børn vokse op?

– Vi skal skræddersy behandlingen til patienten. Så vi har brug for folk, der har et ben ovre i psykologien, siger han.

En anden grund er, at på en afdeling, hvor operationer er kerneopgaven, må plejepersonalet have ekspertise i både symptomer og emotionelle reaktioner. Christina Engelmann og hendes kollega, neuropsykolog Johanne Asperud ved, at når en patient vågner med bestemte symptomer eller har særlige reaktionsmønstre, så er der grund til at være ekstra opmærksom. Ved at undervise og være i dialog med personalet, kan faresignaler opfanges hurtigere.

Lægekonsference

Klokken er blevet et par minutter i otte. Turen går til den yderste ende på niende sal til det kvadratiske lokale med mørke træpaneler, hvor det neurokirurgiske team mødes hver morgen. I midten står et stort bord. Bordpladen er af træ, og kigger man efter, vil man se små navneplader med berømte kirurgers navne. Den ene ende af lokalet er domineret af en stor skærm. Christina Engelmann sætter sig på en af stolene langs væggen, og langsomt indtages lokalet af hvide kitler. 30-40 bliver det til. En klokke ringer. Lægekonsferencen er i gang.

De næste 25 minutter går med at gennemgå de patienter, der er kommet ind i løbet af natten. Patienter med kirurgiske behov eller som kræver en neurologisk undersøgelse eller overvågning. Den yngste patient, hvis hjerneskaning toner frem på skærmen, er tre måneder. Den ældste 88 år. Der tales hurtigt. Forskellige teorier med bud på årsagen til symptomer og behandling diskuteres, der byttes rundt

på rækkefølgen af operationer, og det videre forløb aftales.

Afdelingen beskæftiger sig kun med hjernekirurgi. Blødninger, cyster, tumorer. Den almindeligste form for tumorer i hjernen er gliomer. Det er gliaceller – støtteceller – der er løbet løbsk. Gliaceller kommer ud i alle hjernens kroge. Men hos nogle mennesker begynder de at vokse så voldsomt, at de danner svulster. Flettet ind i hjernevævet som et stykke tyggegummi i en hårtot. Sidder de uheldigt placeret i de såkaldte elokvente områder, kan kirurgi forvolde skader. Sådanne patienter har traditionelt fået beskeden: desværre, vi kan ikke operere dig.

Men så kom vågenoperationerne. Baseret på en række forsøg gjort allerede i 1930'erne af lægen Wilder Penfield, men som først for alvor blev taget op igen langt senere. Med vågenoperationer kan man operere og samtidig følge med i patientens funktionsniveau. På Rigshospitalet har man udført vågenoperationer i 20 år, men først for fire år siden så systematisk, at en neuropsykolog blev fast tilknyttet.

Oplevelsen

Patienten i dag er en *sleep/awake/awake patient*. Hun er lagt i fuld narkose, mens der åbnes op til hjernen. Derefter bliver hun vækket, så Christina Engelmann kan udføre en række test, mens hun er vågen. Hun forbliver også ved bevidsthed, når såret lukkes.

Når en patient er vågen under en operation, kan man gå mere aggressivt til værks over for tumorer og andet skadeligt væv. Huden omkring kraniet og de tre hinder,

der er mellem kranium og hjernebark, kan registrere smerte og skal lokalbedøves. Inde i selve hjernen findes ingen smertereceptorer, så det gør ikke umiddelbart ondt, når kirurgen rydder op mellem de krøllede hjernevindinger. Men i mange tilfælde er det bedst, hvis patienten er vågen under hele operationen. Så er vedkommende ikke sløvet af restbedøvelsen. For nogle er det for grænseoverskridende. For andre giver det at være vågen en følelse af stadig at have en vis kontrol over en ukontrollabel situation.

– Nogle synes, det er den værste oplevelse nogensinde. Andre bliver helt høje af oplevelsen. Det er ikke til at forudsige, og det er heller ikke stationært. Måske er en patient helt rolig og tilfreds med oplevelsen umiddelbart efter,







men efter et par uger kommer der en reaktion, andre gange er det omvendt, forklarer Christina Engelmann.

Ikke to patienter er ens. Ved hver eneste operation må neuropsykologen indstille sig på, at reaktionerne undervejs i forløbet er uforudsigelige.

Operationsstuen

På operationsstuen er patienten ved at blive gjort klar. Respiratorslangen placeres korrekt i halsen, og alt det elektroniske udstyr, der holder øje med patientens tilstand, rigges til.

Christina Engelmann gør sig også klar. Lægger sin mappe med testmateriale på et metalrullebord. Finder laminerede ark med ord frem og starter computeren op.

En neuropsykolog bruger gerne timer med sin patient for at teste alle kognitive funktioner. Under en operation har man ikke tid til det. Det

skal være korte, simple test, der giver en indikation på, at alt er, som det skal være. På Neurokirurgisk Klinik har neuropsykologerne og kirurgerne godt styr på at teste mange vigtige funktioner undervejs. Motorik, syn, sprog og regneegenskaber. Men hvordan de mere avancerede kognitive systemer kan testes i løbet af minutter er tricky. Hvor sidder empatien? Og humoren? På afdelingen er man bevidste om at holde sig opdaterede på ny viden og udvikle nye test, der kan bruges i operationsrummet.

– Det er ikke sjældent, at vi opdager, at der er uoverensstemmelser mellem det, vi ser, og det, der står i bøgerne, fortæller Christina Engelmann.

Da neurologien var ung, var man meget optaget af at få inddelt hjernen i centre for de forskellige funktioner. Siden er det blevet tydeligt, at netværkene mellem de forskellige centre og områder er afgørende for, hvilke funktioner, der kan trænes op igen. Selvom kirurgen skærer en af hjernesignalernes motorveje over, kan nye stier dannes, så signalerne skal lære at finde en anden rute – eller rettere: det er ikke nok, at der dannes nye stier; eksisterende stier skal overtage tabte funktioner. Derfor kan en person, der måske ikke kan tale efter fjernelsen af en svulst, ofte få evnen igen via genoptræning.

Kunsten er at balancere mellem det sikre og forsigtige og at fjerne mest muligt af det syge væv.

Klargøring

Jannick Brennum, der skal udføre operationen, har sat sig i en stol. En operation over flere timer er anstrengende, så han sidder på en stol med hjul. I loftet hænger et mikroskop fra en kæmpe-mæssig metalarm, som kan vrides i alle vinkler. Mikroskopet gør det både lettere for ham at arbejde med de fine hjernevindinger og er understyret med et kamera, der projekterer operationsområdet op på to monitører, så alle i rummet kan følge med.

– Hvad siger du, Christina. Ser det rigtigt ud?

– Ja, det er *fasciculus longitudinalis superior*, du har markeret der, ikke?

Christina Engelmann og Jannick Brennum gennemgår skanningsbilleder af patienten. Et område er markeret med grønt. Det afmærker alt det, Jannick Brennum gerne vil fjerne. Et rødt område afmærker, hvor han kan risikere at ramme et bestemt netværk. Svulsten, som denne patient deler hjerneskal med, sidder et sted,

hvor man kan skade evnen til at finde ord, eller at der kommer en træghed i talen.

Patientens hår bliver klistret fast til hovedet med papirplastret englehud. Jannick Brennum undgår helst at barbere håret af. Det betyder noget for patienterne, at de ikke går rundt med en skaldet plet i lang tid bagefter, men så hurtigt som muligt ser ud, som de plejer. Så går han i gang med at skrabe huden løs over kraniet og sætter den i spænd med en tang. Kraniet ligger nu frit.

Christina Engelmann står ved patientens side og følger med. Var patienten vågen under denne del, ville hun allerede nu være i fuld gang med at tale med patienten.

Det er som regel en fordel, at patienten er vågen igennem hele operationen. Narkosen

kan risikere at påvirke reaktionerne, og det gør det sværere at være sikker på, om patienten reagerer normalt.

Metoden, Christina Engelmann og Jannick Brennum gerne vil bruge, kaldes *mapping*. I sin neuropsykologiske forundersøgelse tester neuropsykologen sine patienters *baseline*. Hvor hurtige de er til at udføre ting, deres arbejdshukommelse og opmærksomhed ved komplekse opgaver og meget mere.

Under operationen stimulerer kirurgen hjernevævet omkring svulsten med små elektriske stød, som blokerer for en funktion kortvarigt. Hvis det fx er i et område eller netværk relateret til tale, vil patienten måske ikke kunne udtale et ord eller tale meget langsomt. Så har kirurgen ramt et område med en funktion. Området markeres med små mærker. Efter kortlægningen ved kirurgen, hvor han kan fjerne risikofrit.

Operation

Dagens patient har været opereret før, og derfor kan Jannick Brennum bruge det samme sted i kraniet til at få adgang til det bløde væv. En kirurgs redskaber minder om små forfinede versioner af en tømrers. Med en slags mejsel kan han forsigtigt løsne et stykke hjerneskal på cirka syv gange syv centimeter. Det lægges i en lille skål og får et stykke fugtigt grønt klæde over sig. Han baner sig forsigtigt vej mellem hjernehinder ind til det område, hvor han skal fjerne det syge væv.

– Du må godt begynde at vække.

Imens Christina Engelmann stryger patientens arm og kinder, lukkes der ned for bedøvelsen, og hun får kontakt til patienten.

– Hej Lotte. Kan du prøve at åbne øjnene? Tak. Hvor er det fint.

– Kan du se, hvad det her er?

– Kan du høre, at Jannick laver pivelyde?

Jannick Brennum har fået gang i en lille suger, der suger overskydende blod væk, og den giver lyd fra sig. I første omgang skal Christina Engelmann vurdere, hvornår patienten er klar nok til, at operationen for alvor kan gå i gang. Alt, hvad hun siger, er lige så meget henvendt til kirurgen og narkosesygeplejersken, som til patienten.

– Kan du se herover på skærmen, Lotte? Kan du se, hvad det er?

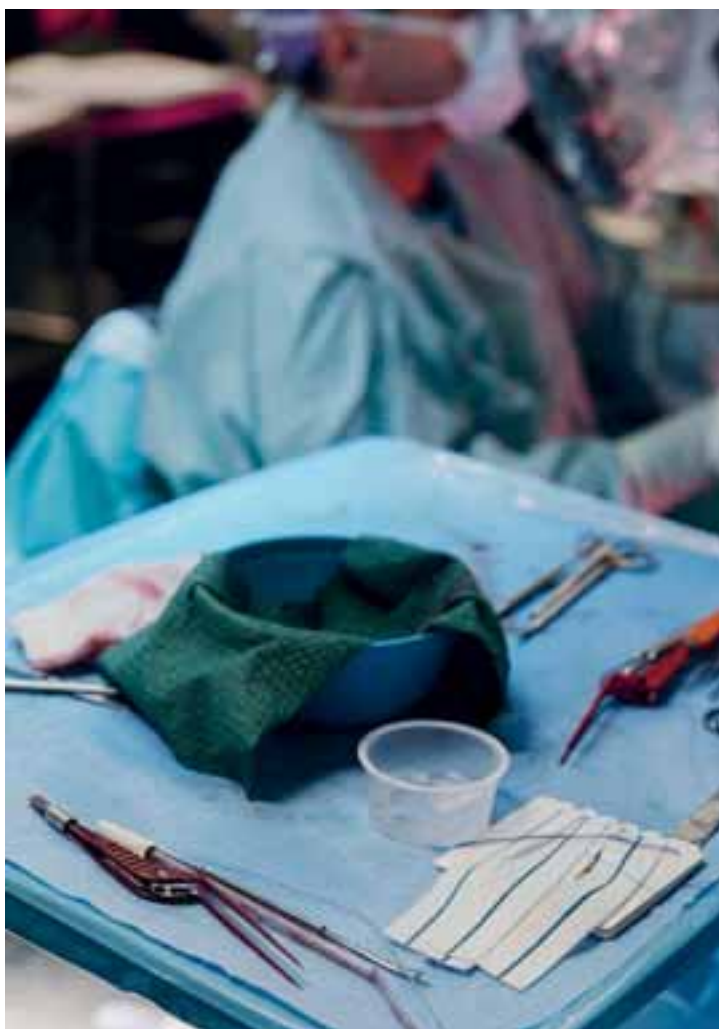
Christina Engelmann holder sin bærbare computer foran patienten, hvor billeder af forskellige



objekter vises. Billedskiftene går hurtigere og hurtigere. Patienten svarer med en lillebitte stemme. Hendes tempo er langsomt. Det kan være træthed, eller det kan være afasi – nedsat evne til at anvende sprog.

- Prøv at åbne venstre øje.
- Tæl fra ti ned til nul.
- Sig ugedagene bagfra. Søndag, lørdag ...
- Peg op mod loftet.
- Prøv at vise mig din lillefinger.
- Prøv at række tunge.
- Jeg kan se, du er træt, men du gør alt, hvad jeg beder dig om. Det er meget fint, Lotte.

Patienten er ikke så frisk, som Christina Engelmänn gerne vil have. Jannick Brennum er gået i gang med at fjerne det syge hjernevæv. Med et lillebitte spidst ultralydsinstrument – den fungerer nærmest som en miniature rystepudser – sliber han forsigtigt vævet fra tumoren ud af patientens hjerne. Instrumentet har sug, og blod og væv suges direkte ind i en gennemsigtig plastikslange, der snor sig som en rød tråd gennem



operationstuen og hen i hjørnet, hvor det samles i en beholder.

- Har du kvalme? Nej? Heller ikke ondt?
- Prøv at klemme min hånd. Endnu hårdere.
- Sig ta-ta. Sig ka-ka. Sig pa-pa.
- Hvor er det fint. Du artikulerer rigtig fint. Du er bare mægtræt, hva'? Du klarer det bare så flot.
- Jeg kan se, du er rigtig træt. Det er mig, der styrer din arm nu.

Jannick Brennum har rejst sig op og følger med i neuropsykologens test. Patienten reagerer motorisk ok, men langt fra så energisk som ønsket. Det kræver mange ansigtsmuskler at udtale ord, så det kan være tegn på lammelser, hvis artikulationen ikke er god. Nu følger test, der skal teste det grammatiske.

- Prøv at sige efter mig: 'Hatten ligger på bordet'.
- 'Den rødhårede pige kan løbe stærkt'.
- 'I går var der ildebrand ved siden af'.

Det er svært for patienten at gentage. Ikke fordi ordene og rytterne i sig selv volder problemer, men fordi hun har fået et anfald af *shivering*. Kæbe og krop ryster. Det er en helt almindelig reaktion under en operation, og det er helt ufarligt. Christina Engelmänn har talt med patienten om dette inden operationen, har fortalt, at det kan ske, og hun husker hende på, at det er normalt. Det er også normalt at få kvalme, kaste op og få krampe. Eller pludselig at begynde at grine.

Stemningen er rolig, alle er fokuserede på deres opgaver. Kirurgen filer, neuropsykologen holder hånd og taler kontinuerligt, og sygeplejersker holder øje med hjertelyd, temperatur og blodprøver. Christina Engelmänn giver en status:

- Lotte gør alt, hvad jeg beder hende om, men hun har svært ved at holde sig vågen.
- Ok. Det kan godt være, at vi skal holde her, for jeg er snart nede ved, hvor det bliver kritisk, svarer Jannick Brennum.

Christina Engelmänn nikker. Der er gået 35 minutter, siden hun vækkede patienten. De havde håbet, at hun ville vågne mere op undervejs, men netop denne patient er for påvirket af den indledende narkose til, at der kan gøres brug af mapping denne gang. Hun er ikke tæt nok på sin vågne baseline.

Jannick Brennum tager fat i nål og tråd. Hinderne omkring hjernebarken sys fint sammen. Christina Engelmänn holder patienten underrettet.

- Du er så sej, Lotte. Nu er operationen slut. Jannick lukker nu.



Operationssygeplejersken rækker skålen frem, der indeholder det lille stykke kranieplade, der har ligget og ventet. Christina Engelmann er lænet ind over patienten og holder hende i hånden. Hun taler konstant til hende.

– Nu begynder det måske at larme lidt. Men alt går fuldstændig normalt.

Jannick Brennum lægger kraniepladen på plads som en puslespilsbrik. Nu skal den fæstnes med titaniumskrue, som skal klippes til.

– Nu kommer der nogle høje lyde. Og nu kommer der nogle kliklyde.

Huden lægges ind over og sys. Christina Engelmann spørger ind til kvalme, svimmelhed, og om det gør ondt. Patienten svarer med enstavelser. Puls er oppe på 94. Benene ryster stadig lidt. Men alt er normalt. Det er nu halvanden time siden, at operationen gik i gang. Patienten har været vågen i en time. Hovedet løsnes fra den skruestik, der har holdt det stille undervejs. Slinger og drop fjernes. Hun lempes af operationsbriksen og over i en hospitalsseng. Lidt efter lidt forvandles hun til en helt almindelig træt kvinde i en seng.

– Tak fordi du holdt dig vågen. Det var supergodt gået, siger Christina Engelmann til patienten, inden portørerne kører hende ud af operationsstuen og hen på opvågningsstuen.

Efter

Nu venter journalskrivningen. Det er dagens rolige øjeblik, hvor Christina Engelmann snupper et sukker-cola-boost, inden hun skal ind på opvågningsstuen, hvor operationen gennemgås med patienten og de pårørende. I morgen skal hun og Jannick Brennum tage stilling til, hvornår hun kan udskrives til eget hjem. Fjorten dage senere bliver Lotte opereret igen, hvor hun er vågen hele vejen igennem. Denne gang er mapping muligt, og der fjernes det væv, som er planlagt.

Egentlig var det meningen, at eftermiddagen skulle bruges på at forberede undervisning af intensivsygeplejersker dagen efter, men der er kommet en akut opgave ind. En yngre mand har fået fjernet en cyste tæt på fornix, hvor man risikerer at miste evnen til at lære nyt. Kirurgen vil gerne have Christina Engelmann til at lave en neuropsykologisk test af ham.

Skæbner forsegles. Nogle patientforløb er tunge og svære, andre ender som solstrålehistorier. Og sådan er det på Neurokirurgisk Klinik. Man ved aldrig helt, hvad dagen vil bringe. ●

Patienten Lottes navn er ændret i artiklen.