



Figur 1 Gammakniv med stereotaktisk ramme (sort pil). Bildet viser simulert strålegang, med laserstråler i stedet for gammastråler. Strålene møtes i et «brennpunkt» (bred pil), hvor stråleenergien blir svært høy, mens strålebelastningen lenger ut blir vesentlig mindre. Gjengitt med tillatelse fra Elekta

temet. Dersom disse lesjonene også gav uønskede bieffekter, som pareser eller mentale forandringer, var det lite vi kunne gjøre med det. Nå er denne lesjonskirurgien stort sett erstattet med hjerne-stimulering via implanterte dybdeelektroder. Effekten av denne hjerne-stimuleringen er stort sett den samme som ved lesjonene, men vi løper ikke lenger risikoen for at behandlingen også gir irreversible, uønskede bieffekter.

Gammakniven («strålekniven») har vist seg å være et viktig supplement til «blodig» nevrokirurgi. Med denne teknikken (fig 1) kan man gi stereotaktisk rettet høydosebestråling mot dyptsittende svulster og andre vanskelig tilgjengelige prosesser, med betydelig lavere stråledose til omgivende nervevev. Denne skånsomme metoden er særlig velegnet ved behandling av intracerebrale metastaser, akustikusvulster og arteriovenøse malformasjoner.

Hva kan vi vente oss av fremtiden?

Det er ingen grunn til å tro at den nesten eventyrlige utviklingen vi har sett til nå skal stoppe opp. Med ytterligere raffinement, er det trolig at endovaskulære prosedyrer i løpet av få år helt vil erstatte den nevrokirurgiske aneurismebehandling.

Innen funksjonell nevrokirurgi vil hjerne-stimulering bli et mulig behandlingstilbud for en rekke psykiatriske og nevrologiske tilstander, som for eksempel spiseforstyrrelser, depresjoner og forskjellige former for hodepine.

Spesielle norske forhold

I Norge har vi nå fullverdige nevrokirurgiske avdelinger i Bergen, Oslo (to avdelinger), Trondheim og Tromsø. Fordi nevrokirurgiske

tilstander er forholdsvis sjeldne, trenger en avdeling en populasjon som er stor nok til å gi spesialister og spesialistkandidater en tilstrekkelig erfaring. Fra 1982 til 2005 økte antallet norske nevrokirurger fra 21 til 75, altså en tredobling på de siste 25 årene. Med et stabilt eller endog synkende pasientvolum, innebærer dette begrensede muligheter for den enkelte lege til å utvikle og beholde klinisk og operasjonsteknisk kompetanse.

Internasjonal utvikling og spesialisttetthet

I hele verden er det én nevrokirurg per 230 000 innbyggere, i Europa er det én spesialist per 120 000 og i Norge én per 60 000. Afrika har til sammenlikning én nevrokirurg per 1 350 000 innbyggere og er langt dårligere stilt enn noe annet kontinent. Etiopia, som er blant de aller dårligste stilte landene i Afrika, har bare én spesialist per 24 millioner innbyggere (2)! Mange utviklingsland har i realiteten intet nevrokirurgisk tilbud. Kanskje kan de reduserte muligheter for kompetanseutvikling i Norge løses ved at norske spesialister gis anledning til å hente noe av sin erfaring i utviklingsland, samtidig som de da kan bidra til å utdanne spesialister i disse landene?

Knut Wester

knut.gustav.wester@helse-bergen.no

Seksjon for nevrokirurgi

Institutt for kirurgiske fag

Universitetet i Bergen

og

Nevrokirurgisk avdeling

Haukeland Universitetssjukehus

Litteratur

1. Grønningsæter A, Kleven A, Ommedal S et al. SonoWand, an ultrasound-based neuronavigation system. *Neurosurgery* 2000; 47: 1373–9.
2. El Khamlichi A. African neurosurgery: current situation, priorities and needs. *Neurosurgery* 2001; 48: 1344–7.

Nevrologi

Nevrologi ble tidligere ansett som en diagnostisk spesialitet med få terapeutiske muligheter. Dette er heldigvis ikke lenger korrekt. Faget er i rivende utvikling. Forståelsen av nervesystemets oppbygning, funksjon og plastisitet har økt eksponentielt, vi har fått ny innsikt i patofysiologiske mekanismer, og det er nye muligheter for kurativ og/eller symptomlindrende behandling og nevrorehabilitering.

Norges første nevrologiske avdeling ble opprettet ved Rikshospitalet i 1895, med Christopher Blom Leegaard som avdelingsoverlege og professor. Professoratet var trolig det nest første i klinisk nevrologi i Europa (etter Charcots i Paris). Men behandling av nervesykdommer hadde allerede en lang historie på Rikshospitalet, bygd på utviklingen av Remaks elektroterapi. Allerede i 1858 fikk sykehuset fast «electrotherapeut», som behandlet sykdommer i nervesystemet. Følgende journal illustrerer nevrologisk behandling på Rikshospitalet for 125 år siden, det året Legeforeningen ble stiftet:

Pasient 1, Jens Ö (28 år), «fik i slutten av februar efter et forsøg på at løfte et tungt las op af en grøft smerte nederst i smalryggen. Næste dags morgen mærkede han, at underextremiteterne var dovn.» Status præsens: «ved plantsfleksion af fodledet optræder rykninger (kloniske) i underextremiteten. ... Patellarreflexen forøget.» Diagnosen ble «myelitis chronica». Behandlingen var «Galvanisation af underextremiteterne, Faradisation, Pil. nitr. argentici (lapispiller) og Varme bad. Behandlingen hjalp neppe, men dessverre forteller journalen ikke hvordan det gikk.

Dagens situasjon er annerledes. Moderne hjerneforskning har gitt oss mye bedre forståelse av patofysiologiske mekanismer, og kunnskap om hjernens plastisitet har gitt nye perspektiver for nevrorehabilitering. En omfattende klinisk nevrologisk undersøkelse er fortsatt grunnsteinen i diagnostikken. Den indikerer hvor-

vidt det er sykdom eller skade i nervesystemet og hvor sykdommen er lokalisert. Men moderne biokjemiske, immunologiske, genetiske og medisinsk-tekniske metoder, spesielt innen bildediagnostikk og klinisk nevrofysiologi, bidrar i dag til sikrere etiologisk diagnose. Vi har behandlingsmuligheter ved de aller fleste neurologiske tilstander – en del kurative, noen sykdomsutsettende/sykdomsmodulerende og mange symptomatiske.

Ett av mange fremskritt er forbedret behandling av akutt hjerneinfarkt. Rask transport til sykehus er vesentlig. Slagpasienter blir de fleste steder akseptert som hastepasienter, men det er fortsatt et stort potensial for å bedre den prehospitalt håndtering av «akutt hjerne». Innen tre timer etter symptomdebut er det nå mulig å gi trombolytisk behandling som begrenser et hjerneinfarkt. Dedikert behandling i slagenhet og umiddelbar start av slagrehabilitering bedrer prognosen. Likeledes er primær og sekundær profylaktisk behandling forbedret, både medikamentelt, kirurgisk og endovaskulært.

Symptomatisk behandling av Parkinsons sykdom har utviklet seg betydelig gjennom de siste årtier. Ved moderne medikamentell kombinasjonsbehandling er utviklingen av motoriske komplikasjoner redusert, og levetiden er tilnærmet normal. Vanskelige tilfeller kan behandles kirurgisk, f.eks. med implantasjon av elektroder for dyp hjernestimulering. Og muligens kan noen midler forsinke sykdomsutviklingen litt. Symptomatisk behandling er blitt tilgjengelig også ved andre neurodegenerative sykdommer. Ved demens av Alzheimers type og lewylegemedemans kan behandlingen redusere kognitiv svikt tilsvarende omtrent ett års sykdomsutvikling. Selv om behandlingseffekten er relativt beskjeden, har den stor sosial betydning og store samfunnsøkonomiske konsekvenser gjennom å redusere pasientens omsorgsbehov.

Når det gjelder epilepsi, har økt kunnskap om hjernens eksitabilitet ført til utviklingen av en rekke nye antiepileptika. Nevrofysiologisk registrering, eventuelt med elektroder rett på hjernebarken, kan lokalisere anfallsutløsende områder meget presist ved fokal epilepsi, og funksjonell hjernekirurgi med reseksjon av epileptogene barkområder kan være et alternativ hos de mest affiserte.

Inflammatoriske tilstander er hyppige i nervesystemet, og immunmodulerende behandling får stadig større betydning, både ved perifere og sentrale neurologiske tilstander. Dette gjelder også ved multippel sklerose. I tillegg til steroidbehandling ved akutte forverringer (shub) har vi nå forebyggende preparater som kan redusere hyppigheten av slike episoder.

Plassen tillater ikke å liste opp alle nyvinninger, f.eks. ved migræne, infeksjoner i nervesystemet, perifere nevropatier, nevro-muskulære sykdommer og andre. Men hele spesialiteten neurologi utvikler seg raskt. Ytterligere forbedring av symptomatiske behandlinger er et viktig mål, men enda viktigere blir det i fremtiden å finne frem til nevroprotektive strategier som kan beskytte nervecellene og begrense akutte skader og som bremser eller helst stopper progredierende sykdommer. Dessuten håper vi å bli i stand til å reparere skader i nervesystemet, kanskje ved hjelp av nevrogene stamceller, eller helst ved stimulering og målrettet styring av nervesystemets egen plastisitet.

Norsk neurologisk forening ble stiftet i 1920. Foreningen har drøyt 350 medlemmer, hvorav to tredeler er spesialister i neurologi. Foreningens medlemsblad, *Axonet*, bringer fagpolitiske og fagkulturelle innlegg, de siste ofte fra grenselandet mellom neurologi, kunst og historie. Norsk neurologisk forening har særlig utmerket seg gjennom publikumsrettede informasjonskampanjer som Hjernens År (1995), senere den årlige Hjerneuken.

Espen Dietrichs

espen.dietrichs@medisin.uio.no
Neurologisk avdeling
Rikshospitalet-Radiumhospitalet

Nevroradiologi

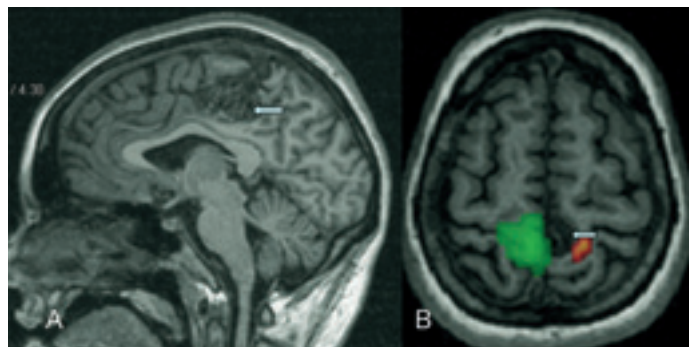
Nevroradiologi omhandler bildediagnostikk av og bildeveiledet intervensjon i sentralnervesystemet. Pasientene er i alle aldersgrupper, og flere av sykdommene er kroniske. Kunnskap om barnenevroradiologi er vesentlig for forståelsen av mange lidelser hos voksne. De viktigste bildediagnostiske hjelpemidlene (modalitetene) er CT, MR og angiografi, i tillegg til vanlig røntgen, myelografi, ultralyd, scintigrafi og positronemisjonstomografi (PET). Faget er en naturlig subspecialisering fra generell radiologi, med bakgrunn i behovet for oppbygging av kompetanse om og utvikling av høyspesialiserte undersøkelser og prosedyrer hos det store antall pasienter med lidelser i sentralnervesystemet.

De første nevreradiologiske enhetene i Norge kom ved Rikshospitalet og Ullevål sykehus i begynnelsen av 1960-årene, under ledelse av henholdsvis Arne Engeset og Per Amundsen. De gjorde skjelett-røntgen, luftencefalografi, myelografi og angiografi. Undersøkelsene var dels tidkrevende, ubehagelige og risikofylte for pasientene. Særlig innen angiografi utmerket norske nevreradiologer seg, og Per Amundsen er internasjonalt anerkjent som den første som rutinemessig kateteriserte alle halskarene via punksjon av a. femoralis. De første ikke-ioniske kontrastmidlene ble utviklet i her i landet, og norske nevreradiologer deltok i denne utviklingen. Flere viktige doktorgrader innen kontrastmiddelforskning omhandlet nevreradiologiske emner. Arbeidene resulterte i tryggere kontrastmidler med færre komplikasjoner enn tidligere og med mindre ubehag for pasienten.

Samtidig med de nye kontrastmidlene kom computertomografien (CT). Ullevål fikk den første CT-maskinen i Norge i 1975, og i 1977 kom det CT-maskiner til Rikshospitalet og sykehusene i Tromsø og Trondheim. De for pasientene plagsomme luftencefalografiundersøkelsene forsvant helt med innføringen av CT. Metoden spredte seg raskt – i dag er det CT-maskiner ved alle sykehus.

MR-undersøkelser (magnetisk resonans) ble introdusert som billedannede teknikk i siste halvdel av 1970-årene. MR var kostnads-krevende, innføringen av metoden ble turbulent, og utstyret ble blant annet beskrevet som «kostbart leketøy for leger». En innsamlingsaksjon førte til at den første maskinen ble installert ved Sentralsykehuset i Rogaland i 1986. Først i 1987 ble MR tatt i bruk ved Rikshospitalet, Radiumhospitalet og Regionsykehuset i Trondheim.

MR er i dag den viktigste billedannende teknikken innen nevro-radiologi. Metoden kan med uovertruffen detaljrikdom fremstille anatomen, og har gjort lokalisering av patologiske prosesser intrakranielt og i columna fremragende. I dag tar en MR-undersøkelse 20–60 minutter. Bruk av tredimensjonale volumsekvenser (CT og MR) kan koble pasientens anatomiske bilde til kirurgiske stereotaktiske rammer, og operasjoner kan derfor gjennomføres under



Figur 1 a) Arteriovenøs malformasjon vist i sagittalt T1-vektet MR-bilde (pil) beliggende omkring sentralfuren. b) Funksjonell MR (fMRI) med tåbevegelse viser hvordan malformasjonen (pil) ligger opp mot motorisk område, rødt på venstre side, grønt på høyre