

# Intraoperativ magnetisk resonans-skanning i neurokirurgien

Claus Andersen

## STATUSARTIKEL

Dansk Neurokirurgisk Selskab

Intraoperativ magnetisk resonans (MR)-skanning (iMRI) i neurokirurgien, dvs. MR-skanning, der udføres, mens en patient gennemgår en intrakranial operation, blev etableret i Boston, USA, i 1994 med en 0,5 teslaskanner [1]. Hele systemet inkl. umagnetiske kirurgiske instrumenter måtte fremstilles fra bunden. Siden da er teknikken udviklet betydeligt, da der er et indlysende behov for peroperativ visualisering af den intracerebrale (pato)anatom, og nu findes der således kommercielt tilgængelige intraoperative MR-skannere af både højfelts- (1,5-3,0 T) og lavfelstypen (0,15 T). På verdensplan er der foretaget ca. 110 installationer.

På Neurokirurgisk Afdeling, Odense Universitetshospital, har man nu taget en lavfeltskanner i brug efter installation i løbet af 2011. Skanneren er indtil videre den eneste af sin art i Skandinavien.

Behovet for hjælpemidler til neuronavigation (NeuN) har i sagens natur altid været stort, men mulighederne har været få. Før opfindelsen af digital billeddannelse fandtes der alene konventionel røntgen, evt. med arteriografi, stereotaktisk ramme og i løbet af 1980'erne intraoperativ ultralyd. Egentlig billedbaseret NeuN (bNeuN) uden stereotaktisk ramme blev udbredt i løbet af 1990'erne og er i dag en uundværlig del af alle neurokirurgiske afdelingers almindelige instrumentarium. Teknikken har bl.a. medført en betydelig forøgelse af den kirurgiske træfsikkerhed til

patienternes utvetydige gavn. bNeuN baseres imidlertid på MR-skanninger eller sjældnere computertomografier, som er udført før operationen (typisk dagen før), hvorved metoden er statisk, dvs. at der ikke kan finde opdatering sted i takt med, at operationen skrider frem. Da den intrakranielle anatomi imidlertid ofte ændrer sig betydeligt i løbet af operationen, brydes den stereotaktiske korrelation mellem billeder og kirurgisk virkelighed, hvorved navigationen bliver vanskeliggjort. Samtidig må det tages i betragtning, at kirurgen opererer f.eks. tumorer, som kun vanskeligt kan erkendes med det blotte øje eller operationsmikroskopet, hvorved resektionsgraden naturligvis bliver lavere end intenderet.

Den i Odense installerede iMRI-skanner («Polestar» n30, Medtronic, 0,15 T) er fuldt integreret med bNeuN og kan anvendes til løbende opdatering af billederne til navigation. Systemet fungerer i en fuldskærmet operationsstue (Faradays bur), således at elektronisk støj ikke interfererer med MR-skannerens radiobølgeaktivitet. Der anvendes MR-kompatibelt anæstesiudstyr, men pga. den lave feltstyrke kræves der ingen større nyinvestering i kirurgiske instrumenter, om end dissektion kun kan foretages med instrumenter uden ferromagnetiske egenskaber.

Foruden systemets elegante integration med bNeuN, anvendes iMRI til successiv resektionskontrol under hjernetumoroperationer, og der er på Odense Universitetshospital nu blevet opereret over 100 patienter under anvendelse af iMRI. Patienternes lidelser var fordelt på glioblastomer (**Figur 1**), lavgrads gliomer og hypofyseadenomer; teknikken giver fremragende visualisering af de transsfenoidale forhold, herunder chiasma opticums successive dekompression. Det er i et prospektivt, randomiseret studie blevet påvist, at brugen af iMRI optimerer resektionsgraden af maligne gliomer [2].

**KORRESPONDANCE:** Claus Andersen, Neurokirurgisk Afdeling U, Odense Universitetshospital, Sdr. Boulevard 29, 5000 Odense C.  
E-mail: c.andersen@ouh.regionyddanmark.dk

**INTERESSEKONFLIKTER:** Forfatterens ICMJE-formular er tilgængelig sammen med artiklen på Ugeskriftet.dk

## LITTERATUR

- Black P, Moriarty T, Alexander E et al. Development and implementation of intraoperative MRI and its neurosurgical applications. *Neurosurgery* 1997;41:831-45.
- Senft C, Bink A, Franz K et al. Intraoperative MRI guidance and extent of resection in glioma surgery: a randomised, controlled trial. *Lancet Oncol* 2011;12:997-1003.

FIGUR 1

Intraoperative magnetisk resonans (MR)-billeder optaget på Odense Universitetshospital. Der er anvendt successiv intraoperativ MR-skanning under fjernelse af et basofrontalt malignt gliom. Makroradikal resektion.

