

Innføringen av magnetisk resonanstomografi i Norge var svært omdiskutert. I dag er MR et uunnværlig diagnostisk redskap

Fra prioritet null til nobelpris

6. oktober 2003 besluttet Nobelforsamlingen ved Karolinska Institutet i Stockholm at nobelprisen i fysiologi eller medisin for 2003 skulle tildeles Paul Lauterbur (f. 1929) og Peter Mansfield (f. 1933) for deres oppdagelser vedrørende avbildning med magnetisk resonans. Tildelingen representerer en høyst fortjent anerkjennelse av to pionerer som ved hjelp av hjernekraft fant ut hvordan magnetkraft og radiobølger kan benyttes til å lage snittbilder av menneskets indre. De to prisvinnerne er opphavsmenn til den bildediagnostiske metoden vi i dag kaller magnetisk resonanstomografi eller MR.

De oppdagelser som nå belønnes, ble gjort i begynnelsen av 1970-årene. Blant innvidde var fenomenet magnetisk resonans, eller nukleær magnetisk resonans, som det den gang ble kalt, allerede godt kjent. Det fysiske grunnlag for nukleær magnetisk resonans var beskrevet i 1946 av Felix Bloch og Edward Mills Purcell, som fikk nobelprisen i fysikk i 1952 for dette. Man visste således at visse atomkjerner, for eksempel hydrogenkjerner, er magnetiske og derfor kan avgi et radiosignal dersom kjernene blir plassert i et kraftig magnetfelt og dessuten bestrålt med radiobølger av samme frekvens som atomkjernenes egenfrekvens eller resonansfrekvens. De tidligste anvendelser av atomkjernenes radiosignaler var spektroskopi, som kunne gi detaljert informasjon om molekylstrukturer og stoffers molekylære sammensetning.

At kjernesignalene også kunne brukes til å lage todimensjonale snittbilder, ble først oppdaget av den amerikanske kjemikeren Paul Lauterbur. Han fant ut at radiosignalene fra atomkjernene kunne gis romlig informasjon ved å benytte magnetfeltgradienter, dvs. la magnetfeltet øke jevnt i styrke i én bestemt retning. Radiosignalenes frekvens er nemlig direkte proporsjonale med magnetfeltstyrken, og signalenes frekvens kan dermed gi informasjon om kjernenes romlige plassering i det graderte magnetfeltet. Ved å la det graderte magnetfeltet rotere kunne et todimensjonalt bilde bygges opp. Lauterbur publiserte sine første bilder, av tverrsnitt av vannfylte rør omgitt av tungtvann, i *Nature* i mars 1973.

Den britiske fysikeren Peter Mansfield videreutviklet bruken av magnetfeltgradienter for bildedanning og viste hvordan kjernesignalene kunne bearbeides matematisk og databehandles. I 1976 publiserte Mansfield det teoretiske grunnlaget for en ekstremt rask avbildningsteknikk, ekkoplanar bildedanning, en teknikk som først med dagens datateknologi er kommet til full anvendelse.

Parallelt med – og til dels før – disse to pionerene epokegjørende arbeid hadde den amerikanske legen Raymond Damadian gjort oppdagelser som senere viste seg å få stor betydning for medisinsk bruk av MR. I 1971 publiserte han resultatene av sine in vitro-eksperimenter med nukleær magnetisk resonans på maligne muskeltumorer. Han fant at hydrogenkjernene i tumor og normalt vev hadde svært ulik T1- og T2-relaksasjon (1). Han oppdaget også relaksasjonsforskjeller mellom ulike typer normalt vev. Det er slike relaksasjonsforskjeller som danner grunnlaget også for dagens MR-bilder (1). Det er derfor ikke helt uten grunn at Raymond Damadian mener seg forbigått ved årets nobelpristildeling. Han har endog startet en kampanje med store annonser i Washington Post og New York Times for å bli inkludert som årets tredje prisvinner.

Tildelingen av årets nobelpris i fysiologi eller medisin er altså til en viss grad kontroversiell. Innføringen av MR i Norge på midten av 1980-årene var også omdiskutert. De sentrale helsemyndigheter, datidens Sosialdepartement og Helsedirektorat, ønsket at man først skulle vinne erfaring med bare én maskin, men takket være stor iver og dypt engasjement, både fra medisinske miljøer, leverandører og private initiativtakere, ble fem MR-maskiner installert i perioden fra mai 1986 til november 1987 (1, 2). Denne storstilte innføringen av ny teknologi falt mange tungt for brystet. Det hevet seg sterke røster om at dette var bortkastede penger og ubrukelige maskiner. Det regjeringsoppnevnte Lønning-utvalget, hvis mandat var å gi prioritet til ulike typer helsetjenester, gav den nye teknologien prioritet null, definert som «helsetjenester som er etterspurte, men som verken er nødvendige eller har klart dokumentert nytteverdi» (3). Lønning-utvalgets mening fikk stor innvirkning på politiske beslutninger, og i flere år var det nesten full stopp i anskaffelse av ny MR-apparatur. Kun universitets- og regionsykehus fikk tillatelse til å kjøpe MR-maskiner. Disse restriksjonene ble opphevet først i 1993.

Det er i dag bred enighet også her i landet om at MR er et uunnværlig diagnostisk redskap. Tildelingen av nobelprisen til Lauterbur og Mansfield er således også en anerkjennelse av hvilken stor betydning MR har fått som bildediagnostisk metode. I 1983 var det knapt 200 MR-maskiner i verden, 20 år senere er tallet over 22 000. MR spiller i dag en sentral diagnostisk rolle for praktisk talt alle kroppens organsystemer, det være seg sentralnervesystemet, øre-nese-hals-organer, hjerte og kar, muskel- og skjelettsystemet, intraabdominale organer, genitalia interna og mammae. MR gir detaljerte snittbilder og projeksjonsbilder uten bruk av ioniserende stråler og kan gi verdifull funksjonell informasjon om blodstrøms hastighet, hjertemuskelens kontraksjonsevne og viabilitet, kvantitering av perfusjon og vanddifusjon i vev og kartlegging av hjernens funksjonelle områder (4).

Årets tildeling av nobelprisen i fysiologi eller medisin viser hvor viktig det er å satse på grunnforskning og hvor vanskelig det er å forutsi hvilken verdi pågående grunnforskning vil ha i fremtiden. Lite ante Lauterbur og Mansfield – og for den del Damadian – hvilken enorm medisinsk betydning deres oppdagelser skulle få. Utallige pasienter og den medisinske profesjon er disse pionerene stor takk skyldig.

Hans-Jørgen Smith
h.j.smith@klinmed.uio.no

Hans-Jørgen Smith (f. 1948) er seksjonsoverlege ved MR-seksjonen, Radiologisk avdeling, Rikshospitalet, og professor i radiologi ved Det medisinske fakultet, Universitetet i Oslo. Han har arbeidet med MR siden 1986 og utgitt lærebøker om de fysiske prinsipper for metoden.

Litteratur

1. Smith H-J, Gjesdal K-I. Magnetisk resonans – historikk og teoretisk grunnlag. Tidsskr Nor Lægeforen 2000; 120: 931–5.
2. Bratt C. Lokale initiativ og sentral plan. Hvordan innføringen av magnettomografer i norsk sykehusvesen brøt med statens planer. Helsetjenesteforskning rapport nr. 6/1990. Oslo: Statens institutt for folkehelse, 1990.
3. Norges offentlige utredninger. Retningslinjer for prioriteringer innen norsk helsevesen. NOU 1987: 23. Oslo: Universitetsforlaget, 1987.
4. Gjesdal K-I, Smith H-J. Magnettomografi – nyere teknikker og fremstidsperspektiver. Tidsskr Nor Lægeforen 2000; 120: 1562–6.