

# Bild- och funktionsdiagnostiken i hisnande snabb utveckling

**Bild- och funktionsdiagnostiken befinner sig i snabb utveckling. I framtiden kan vi studera människokroppens morfologi och funktion på ett sätt som idag förefaller som science fiction – på det makroskopiska, mikroskopiska och molekylära planet. Här tas möjligheter inom olika organområden upp.**

Under de senaste decennierna har den diagnostiska radiologin genomgått en explosionsartad utveckling, och är

## Författare

HOLGER PETTERSSON

professor, regionöverläkare, region Skåne

ULF ALBRECHTSSON

docent, överläkare, sektionen för lung- och kärldiagnostik

HÅKAN ARHEDEN

docent, bitr överläkare, avdelningen för klinisk fysiologi

STIG HOLTÅS

professor, överläkare, avdelningen för neuroradiologi

OLOF JARLMAN

docent, regionöverläkare, telemedicin, region Skåne

BJÖRN JONSON

professor, överläkare, avdelningen för klinisk fysiologi

KJELL JONSSON

adjungerad professor, överläkare, avdelningen för muskuloskeletal radiologi

SVEN LAURIN

docent, överläkare, avdelningen för barnradiologi

CHRISTER LUNDSTEDT

docent, överläkare, avdelningen för abdominell radiologi

HANS STRIDBECK

docent, överläkare, verksamhetschef; samtliga BFC (Bild- och funktionsdiagnostiskt centrum), Universitetssjukhuset i Lund.

nu mitt inne i en hisnande förändringsperiod med nya tekniker, specialisering och samverkan med närstående discipliner. 1990-talets data-tekniska revolution är en hävstång i utvecklingen. Den pågående utvecklingen rör såväl klassisk röntgendiagnostik som datortomografi (DT), ultraljud, magnetisk resonanstomografi (MRT) samt nuklearmedicin med tomografi baserad på »single photons» (SPECT) och positroner (PET). Därutöver har terapi med kateterbaserad teknik ersatt kirurgiska ingrepp i hjärtats kranskärl, hjärnans kärl, aorta och perifera kärl. Avlastande ingrepp inom olika organ har blivit vanliga under vägledning av röntgen eller ultraljud.

Med denna artikel vill vi förmedla våra visioner kring det tidiga 2000-talets bild- och funktionsdiagnostik, sedd från vår sydsvenska horisont, här vid bron till Europa och världen.

## Teknisk utveckling

Den tekniska utvecklingen kommer att fortsätta snabbare än tidigare inom alla områden. Man talar ofta om att oli-



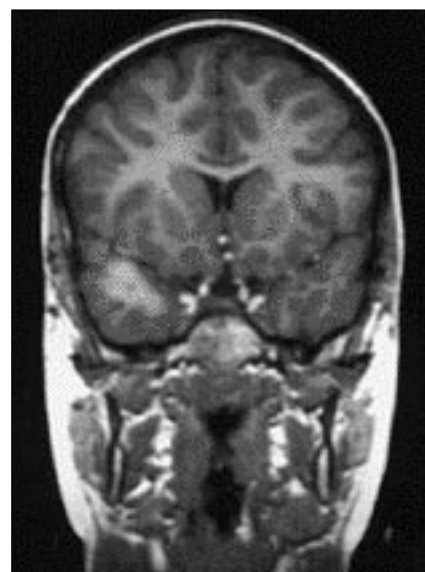
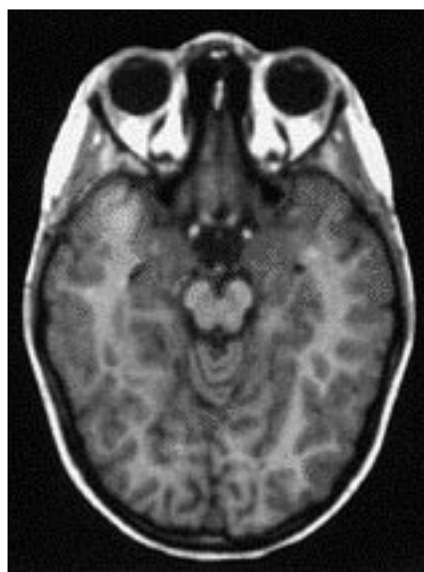
FOTO: SCHUSTER/GREATSHOTS

## SERIE Vision 2000

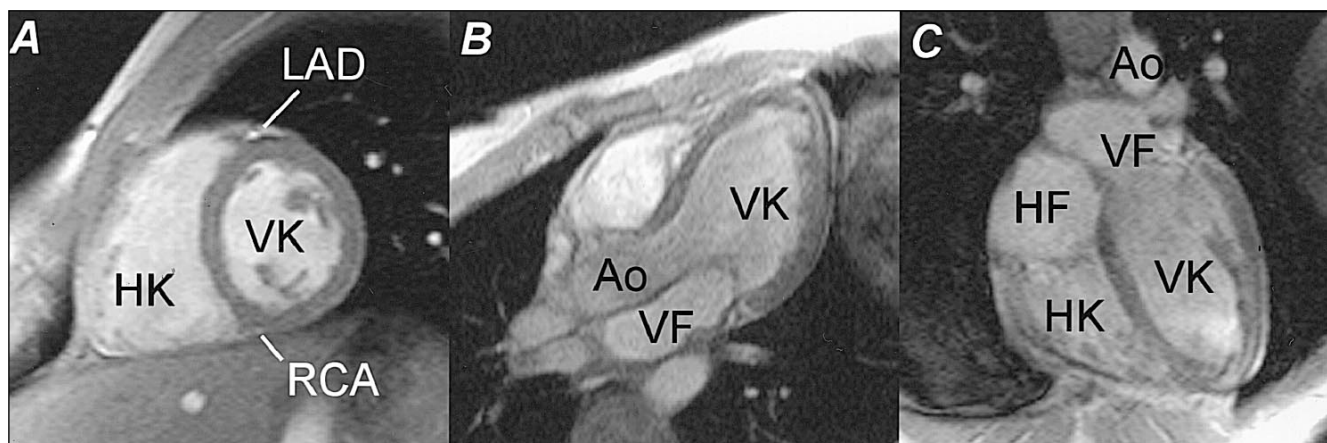
Tidigare artiklar i serien är publicerade i nummer 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46 och 48/99.

ka tekniker kommer att konkurrera med varandra. Viktigare är dock att olika tekniker kan kombineras i ett mönster präglad av synergi. Data erhållna med olika tekniker kommer att samlas i en dator och bearbetas tillsammans.

Ännu längre kommer man när samma apparat kan samla information med



**Figur 1.** Funktionella data överlagrade på morfologibild. Patient med intractabel epilepsi. Blodflödesmätning har utförts med SPECT under och mellan anfall, varefter mätningarna subtraherats från varandra. Denna information har överlagrats på en morfologisk tredimensionell MRT-undersökning. Bilderna i axial (till vänster) och koronar (till höger) projektion lokaliserar flödesökningen till temporallobens spets på höger sida. Ingen av de tre undersökningarna kan separat påvisa och detaljerat lokalisera patientens epileptiska fokus.



**Figur 2.** MRT-undersökning av hjärtcykeln. Rutinsekvenser för att visualisera regional rörlighet och blodflöden. Slutdiastoliska hjärtbilder från rörliga bildsekvenser som visar kortaxelsnitt (A), långaxelsnitt genom vänster kammare och aorta (B), samt fyrekammarbild (C). VK = vänster kammare; HK = höger kammare; VF = vänster förmak; HF = höger förmak; Ao = aorta; LAD = främre nedåstigande kransartär; RCA = höger kransartär.

mer än en teknik. MRT rymmer inom sig möjligheten av mätning av en mängd olika parametrar som avspeglar såväl morfologi som funktion. Inom något år kommer den första tomografen för PET, som samtidigt är en datortomografiapparat. Funktion och morfologi kommer att systematiskt sammanställas med en anatomisk exakthet vi idag bara drömmer om.

### Organisatoriska förändringar

Den tekniska utvecklingen som rör både diagnostiska och terapeutiska metoder innebär att traditionella former för organisation och samverkan ter sig allt mer otidsenliga. En diagnostisk/terapeutisk vårdkedja ställer allt större krav på kunskapens bredd och djup. Enda möjligheten är därför att fördjupa och bredda samarbetet mellan olika discipliner. Detta gäller diagnostisk radiologi, klinisk fysiologi och neurofysiologi, men också många andra kliniska discipliner. Formerna för detta samarbete kan variera. I Lund har vi valt att sammanföra diagnostisk radiologi och klinisk fysiologi till ett Bild- och funktionsdiagnostiskt centrum. Samtidigt måste vi vara vidöppna för samverkan med många andra discipliner.

I framtiden kommer all bildinformation, tillsammans med all annan information kring patienten och hans/hennes sjukdom, att hanteras via datorer. Detta kommer successivt att förändra yrkesrollerna inom disciplinen, relationen till andra kliniska verksamheter och samarbetet mellan olika sjukvårdsnivåer. Denna genomgripande strukturförändring i sjukvården bör diskuteras separat, och tas därför ej mera upp här.

En teknisk utveckling och organisatoriska förändringar som formas så att de stöder en optimering av hälso- och sjukvården är viktiga hörnstenar för vår disciplin. Kärnverksamheten är dock det diagnostiska och terapeutiska arbe-

tet. Med följande exposé genom de olika organområdena vill vi därför illustrera var vi står idag och vad vi har framför oss.

### Centrala nervsystemet

Datortomografi och MRT har redan medfört en revolution inom morfologisk diagnostik av neurologiska sjukdomar och skador. I snabbt ökande utsträckning kan vi koppla olika aspekter på regional funktion direkt till morfologiska korrelat (Figur 1). MRT blir allt snabbare, ger bättre bilder och belyser allt fler fysiologiska funktioner. I realtid kommer man att kunna studera genomblödning, diffusion och var i hjärnbarken ett visst stimulus medför aktivitet. Regional kemisk analys med hjälp av MR-spektroskopi kommer snart att vara möjlig inom stora vävnadsvolymer med god upplösning. Genom tillkomsten av allt fler ligander som binder sig specifikt till väl definierade receptorer kommer SPECT och PET att utvecklas snabbare vad avser det centrala nervsystemet än inom andra områden. Vi kommer därigenom att kunna studera, förstå och ställa mera specifika diagnoser vad avser neurologiska och psykiska sjukdomar [1].

Utvecklingen mot en alltmer omfattande terapeutisk verksamhet på neuro-röntgen kommer att fortsätta. MRT-genomlysning utvecklas så att tekniken kan brukas under operationer och andra ingrepp. Angiografi baserad på kateterisering och injektion av röntgenkontrast ersätts i allt högre grad av angiografi baserad på MRT och datortomografi. Samtidigt utvecklas och införs terapeutiska tekniker baserade på katetertechnik för allt flera patientgrupper inom neurologi och neurokirurgi med drastiskt förbättrade möjligheter till bot och bättring.

**Stroke** illustrerar väl utvecklingen. Med urakut MR-undersökning kan vi bedöma om orsaken är ischemi, blöd-

ning eller annan skada. Rör det sig om ischemi studeras sedan regional diffusion och perfusion för att identifiera en eventuell så kallad penumbrazon, där ischemin fortfarande är reversibel. Efter en MR-angiografi bedöms om det finns ocklusioner av stora kärl. Akut trombolys med intravenös eller intraarteriell injektion kan bli aktuell.

**Trauma** studeras även i framtiden primärt med datortomografi. Uppföljning av patienten inom intensivvården kommer däremot att ske med MRT, som medger bedömning av ödemutveckling, vävnadsundergång och perfusion. Vid ryggetrauma kommer datortomografi-teknik att användas för 3D-visualisering av skelettet, medan mjukdelarna liksom nu studeras med MRT.

**Tumörer** inom rygg och hjärna kommer att studeras med MRT. MR-spektroskopi och perfusionsstudier blir viktiga för differentialdiagnostik och övervakning. Optimal tumörresektion kommer att utföras med stereotaktisk kirurgi med datorstyrda instrument, med ledning av data kring morfologi och funktion, inklusive spektroskopi.

**Epilepsipatienter** kommer att utredas med MRT, bland annat för att lokalisera fokus. Sammankoppling med information från EEG är härvid viktig.

**Infektiösa och inflammatoriska** tillstånd kommer liksom tidigare att utredas med morfologisk MRT, men patienten kommer också att genomgå spektroskopi för kemisk diagnostik, till exempel för att differentiera mellan hjärnabscesser och cystiska tumörer.

Den morfologiska utredningen av **degenerativa ryggsjukdomar** kommer huvudsakligen att utföras med MRT, men ingrepp för differentialdiagnostik och terapi i form av rotblockader och lokal injektion av olika farmaka kommer att behövas i ökande omfattning. 3D-visualisering av skelett och mjukdelar kommer att användas i ökan-

de omfattning i diagnostik och för styrning av terapi.

**Aneurysm** behandlas redan idag på många ställen mestadels med endovaskulär teknik. Användningen kommer att öka i och med förbättrade kateteriserings- och emboliseringsmaterial. **Arteriovenösa missbildningar** kommer liksom tidigare att behandlas med en kombination av endovaskulär teknik, stereotaktisk strålbehandling och kirurgi [2].

### Torax

De moderna digitala detektorsystemen ger idag en bildkvalitet som är helt jämförbar med de bästa konventionella filmbaserade systemen, och dessa kommer efter hand att till största delen ersättas av digitala filmlösa system. Med modern datateknik kommer det att bli möjligt att redigera bort skymmande strukturer såsom revben, och tomografisk teknik kommer att möjliggöra tredimensionella holografiska avbildningar av lungparenkymet för ytterligare förbättrad diagnostik. Redan idag finns till exempel system för datorstyrd detektion av rundhårdar i lungorna.

Datortomografi har framför allt under 1990-talet utvecklats snabbt med tillkomst av spiralatortomografi och högupplösande datortomografi (HRCT). Den korta ackquisitionstiden hos spiralteknologin har medfört att en toraxundersökning kan genomföras under ett andetag. Detta gör att artefakter på grund av andningsrörelser kan undvikas. Det går att genomföra exakta volymeräkningar av exempelvis andelen destruerat lungparenkym och tumörvolym. Med spiralteknik går det idag att rekonstruera två- eller tredimensionella bilder av lungornas och mediastinums kärl vid till exempel lungbembolism, trauma eller missbildningar i torakalaorta. Med förbättringar i den spatiala upplösningen finns möjligheter att avbilda allt mer perifera kärl och bronker. Den virtuella bronkoskopin, som innebär att man på en skärm kan efterlikna vad man ser i ett bronkoskop, blir verklighet.

Elektronstråledatortomografi i kombination med synkronisering till EKG och andning kommer att göra såväl statiska som dynamiska regionala lungfysiologiska undersökningar möjliga. När detta kombineras med nya kontrastmedel kan lungperfusion och luftvägsinfektioner bedömas bättre.

MRT för studier av kardiovaskulära strukturer har idag nått en nivå som föranlett de större producenterna av MR-utrustning att satsa på hjärtdedicerade MR-kameror, vilka förväntas bli kommersiellt tillgäng-

liga inom något år. Med EKG-triggning kan man samla in en rörlig bildsekvens av hela hjärtcykeln på cirka 15 sekunder under det att patienten håller andan (Figur 2). I framtiden kommer tidsåtgången att bli ännu mindre. Blodflöden kan kvantifieras med en avvikelse på några få procent. En unik förmåga att generera mjukdelskontrast möjliggör avbildning av hjärtats samtliga makroskopiska strukturer, med differentiering av fett, muskelvävnad, blod, trombmassa och tumör. Med kontrastmedel kan vaskularisering och perfusion bedömas, kärlträdet avbildas i tre dimensioner och myokardviabilitet bedömas.

Kranskärlsdiagnostik med MR genomgår för närvarande en snabb utveckling och kommer att bli rutin. Även om MR-tekniken mestadels utvecklats fortare än man anat, och nu kan försvara sin position väl vid kliniska frågeställningar som berör bland annat congenitala hjärtfel, aortasjukdom, tumördiagnostik och förvärvade klaffsjukdomar, befinner den sig fortfarande i sin linda. Den närmsta utvecklingen förväntas ske inom diagnostik av ischemisk hjärtsjukdom och omfatta bland annat koronarkärlsdiagnostik samt bedömning och kvantifiering av myokardviabilitet, och man kommer i ännu högre grad än idag att kunna kombinera anatomi, funktion och vävnadskaraktäristik i en och samma undersökning [3].

Det har hittills inte varit möjligt att differentiera mellan maligna och benigna lungtumörer även om de morfologiska förändringarna vid datortomografi och MR gett utökad och noggrannare information än lungröntgen ensamt. Fluoro-2-deoxy-D-glykos (FDG)-PET har visats kunna differentiera mellan maligna och benigna lungtumörer och underlätta stagingen av lungtumö-

rer, och nya föreningar håller på att utvecklas för att även kunna differentiera mellan olika metaboliska sjukdomar. Inom de närmaste åren kommer också mer specifika kontrastmedel för MR att utvecklas, och förbättringar inom MR-spektroskopin kommer att göra det möjligt att differentiera mellan olika former av tumörer och metaboliska lungsjukdomar.

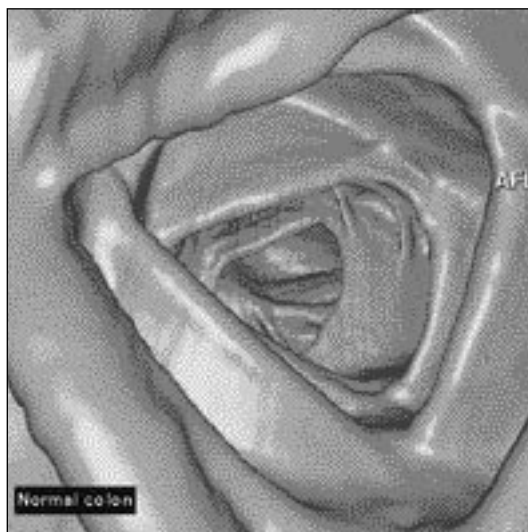
Interventioner med kateterburen teknik för behandling av hjärtsjukdomar och speciellt koronarkärlssjukdom har idag världen över en mycket stor utbredning. Denna verksamhet har vid de flesta stora sjukhus koncentrerats och avknoppats till självständiga sektioner, där radiologer och kardiologer samarbetar, oftast organiserat av den kardiologiska kliniken. Den framtida utvecklingen inom detta område tas därför ej upp här.

### Bukorganen

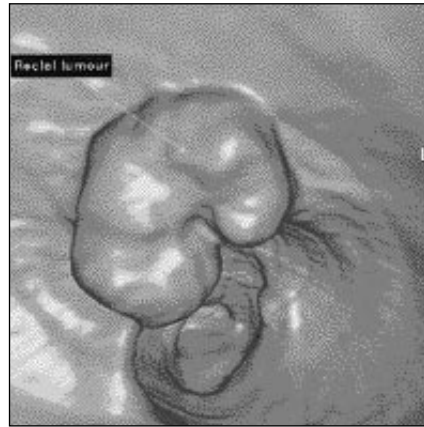
Tredimensionella rekonstruktioner av datortomografi- och MR-undersökningar kan effektivt användas för preoperativ kartläggning inför kirurgisk eller kombinerad kirurgisk/interventionell behandling av aortaaneurysm samt inför operativa ingrepp i de parenkymatösa bukorganen. Allt snabbare bildgenererande utrustningar tillsammans med kortare rekonstruktionstider kommer i framtiden att ytterligare förenkla och förbättra diagnostiken och den information som förmedlas till de kliniskt verksamma kollegerna. MR-tekniken kommer att allt mer förfinas och ersätta många interventionella diagnostiska undersökningar inom de stora kärlen och bukorganen. Ett aktuellt exempel på detta är MR-kolangiopankreatikografi, där tredimensionella rekonstruktioner, kanske med användande av holografiska tekniker, kommer att ytterligare minska behovet av diagnostisk ERCP (endoskopisk retrograd kolangiopankreatikografi) och därmed reducera risken för allvarliga komplikationer, som pankreatit.

Diagnostiken av fokal och diffus leversjukdom har förbättrats så tillvida att de moderna teknikerna har hög sensitivitet för fokala förändringar. Specificiteten är dock fortfarande ganska låg. En sannolik framkomstsväg är att kombinera funktionella nuklearmedicinska metoder, i form av märkta antikroppar, med högupplösande bildgivande tekniker, som datortomografi, MRT och ultraljud.

Cancer i kolon och rektum är en av de vanligaste tumörformerna. Det är sannolikt att screening av kolon kommer att införas om några år. Virtuell koloskopi med användande



**Figur 3.** Virtuell koloskopi. Inga patologiska förändringar. (Från Rogalla P. Virtual endoscopy: an application snapshot. Medicamundi, Philips Medical Systems, 1999; 43: 17-23.)



**Figur 4.** Virtuell koloskopi. 63-årig kvinna med upprepade ockulta blödningar i rektum. Vänstra bilden: Datortomografi (axialsnitt) visar en två cm stor polypoid tumör i rektum, utan tecken till genomväxt. Högra bilden: Virtuell endoskopi (datortomografi) visar exakt tumörens form. (Från Rogalla P. Virtual endoscopy: an application snapshot. Medicamundi, Philips Medical Systems, 1999; 43: 17-23.)

av datortomografi eller MRT har en mycket hög sensitivitet för att upptäcka polyper och andra tumörer i kolon, och kommer sannolikt att användas i framtida kolontumörsscreening (Figur 3, 4).

Man kan förvänta sig att bruket av MRT i bukdiagnostiken ytterligare kommer att öka i framtiden och att MRT blir en alltmer dominerande metod, både för bildgivande och funktionell diagnostik inom såväl buken som lilla bäckenet [4].

Det fortsatta utvecklandet av snabba, öppna MR-apparater kommer dessutom att medge punktioner och andra perkutana invasiva ingrepp i realtid under MR-vägledning. Det är sannolikt att vi det närmaste decenniet kommer att se ett större antal perkutana tumörbehandlingar. Avancerad MRT, datortomografi- och ultraljudsteknologi kommer att öka precisionen i dessa behandlingar och också medge en bättre utvärdering av behandlingsresultatet [5].

### Rörelseorganen

Den konventionella röntgenundersökningen kommer med stor sannolikhet att förbli den primära undersökningsmetoden vid muskuloskeletala sjukdomar inom överskådlig tid. Dock kommer man att generellt övergå till digital teknik och PACS, med alla dess möjligheter till bildbearbetning och snabbt informationsutbyte.

Inom en snar framtid kommer ultraljudsundersökningar att användas mer frekvent inom muskuloskeletala sjukdomar. Detta gäller naturligtvis främst vid frågeställningar avseende mjukdelar, som tumörer, senor och leder, men ultraljud kan även användas för att konstatera eller utesluta många frakturer, till exempel i os scaphoideum eller revben, samt för att följa läkning av frakturer.

Med hjälp av data från datortomografi

och MRT kan tredimensionella rekonstruktioner hjälpa klinikerna att till exempel se ett fraktursystem preoperativt så som de sedan ser det i operationssåret. Man kommer även att kunna framställa äkta tredimensionella bilder med holografiteknik, och härigenom framställa datorgenererade modeller av ett sjukdomstillstånd. Detta gör att man kan provoperera i »virtual reality» innan den verkliga operationen utförs [6].

Den senaste generationen av datortomografi- och MR-utrustning medger realtidsuppfattning av det undersökta området, och högupplösande system gör det möjligt att utnyttja datortomografi- eller MR-artrografi för virtuell artroskopi. Öppna MR-system medger möjlighet till dynamiska undersökningar inom ryggrad och leder. De öppna MR-systemen gör det också möjligt att utföra interventionella ingrepp under MR-kontroll, till exempel punktion av leder eller biopsi av tumörer.

I det något längre perspektivet kan man se utveckling av MR-enheter med mycket hög fältstyrka, vilket kommer att ge ökande detaljupplösningar av strukturer inom det muskuloskeletala systemet. Sannolikt kommer även patofysiologiska data att kunna registreras avseende skelett-, muskel- och tumörmetabolism.

### Radiologisk bröstdiagnostik

De nuvarande undersökningsmetoderna kommer att fortsätta att spela en stor roll för den radiologiska bröstdiagnostiken, även om lovande försök görs med metoder baserade på icke-joniserande strålning, såsom impedanstomografi och förfinad diafanografi med laserserteknik.

Övergången till digitaliserad hantering av mammografibilder öppnar nya möjligheter. Den ökade spatiella upplösningen, tillsammans med kontrastupplösningen, kommer att göra det

möjligt att upptäcka strukturer i bröstet som vi inte kan se med nuvarande teknik. I kombination med avancerad bildbearbetning och framför allt automatiserade bildanalyssystem, baserade på olika typer av artificiell intelligens, kommer tumörer att kunna hittas på ett tidigare stadium, och därmed förbättras patientens prognos. Den digitala bildhanteringen kommer att göra screeningprogrammen billigare, och de kommer också att minska risken för ofrivilliga avbrott på grund av sjukdom och bristande bemanning eftersom kommunikationstekniken kommer att göra det möjligt att distribuera bilder dit där kompetensen finns för tillfället.

Den tredimensionella tekniken vid ultraljudsundersökning öppnar nya perspektiv vad gäller den preoperativa bedömningen av tumörernas utbredning. I kombination med förfinad dopplertechnik och olika typer av kontrastmedel kommer man att bättre än idag diskriminera mellan benigna och maligna förändringar. Fokuserat ultraljud kommer att användas för att behandla bröstcancer med hypertermi.

Nya MR-utrustningar specialanpassade för bröstdiagnostik kommer att reducera priset per undersökning och förbättra kostnad-nyttarelationen. Med hjälp av nya undersökningsprotokoll och nya kontrastmedel kommer det att bli möjligt att ytterligare förfina samspillet mellan morfologiska förändringar och dynamiska förlopp. En förhoppning är att det med MR-tekniken skall bli möjligt att urskilja de peristromala förändringar som utgör ett förstadium till invasiv bröstcancer. Liksom för ultraljud pågår en intressant utveckling av MR-hypertermi, som skulle kunna ersätta en del kirurgiska ingrepp.

### Pediatrik diagnostik

Den snabba vetenskapliga och tekniska utvecklingen inom radiologin kommer även barnen till del. I denna åldersgrupp är det särskilt viktigt att minimera dosen av joniserande strålning, och MRT, som inte ger någon joniserande strålning, används i ständigt ökande utsträckning. Metoden är överlägsen för diagnostik av sjukdomar inom centrala nervsystemet både hos vuxna och barn, som beskrivits ovan. Kortare undersökningstider kommer att göra metoden mindre känslig för rörelseartefakter, och därmed minskas behovet av att undersöka barn i narkos.

Tekniken för ultraljudsundersökning kommer att förfinas med intravenös kontrast och med tredimensionell avbildning. Ultraljud kan vara diagnostiskt vid så olika tillstånd som testistorsion, frakturer som ej kan avbildas med traditionell röntgendiagnostik och vid malrotation av tarmen. Appendicit-

**ANNONS**

diagnostiken förfinas med hjälp av ultraljud och datortomografi, så att onödiga operationer undviks. Vårdbehovet för »misstänkt» appendicit minskar [7].

Digital radiologi troddes från början kunna sänka stråldosen generellt. Så var inte fallet, men med digital teknik kan stråldosen individuellt anpassas till frågeställningen. Hos barn kan den i vissa fall därmed sänkas till tiondelen med bibehållen diagnostisk kvalitet.

### Naturligt slå ihop diagnostisk radiologi med klinisk fysiologi

Den hisnande snabba utvecklingen av bild- och funktionsdiagnostiken som vi befinner oss i kommer i framtiden att ge hittills oanade möjligheter för studier av kroppens anatomi och funktion i hälsa och sjukdom. Hantering och tolkning av data som samtidigt rör både makromorfologiska och funktionella förändringar, liksom mikroskopisk morfologi och metabolism, innebär ett närmande över disciplinränserna. Ett samgående mellan diagnostisk radiologi och klinisk fysiologi blir helt naturligt och är redan delvis genomfört. Digitaliseringen medför nya roller för läkare, sköterskor och andra yrkeskategorier involverade i bilddiagnostiken, och ger nya möjligheter till effektiv organisation av sjukvården som helhet.

### Referenser

1. Latchard RF. Neuroradiology research: the opportunities and the challenges. *Radiology* 1998; 209: 3-7.
2. Jolesz FA. Image-guided procedures and the operating room of the future. *Radiology* 1997; 204: 601-12.
3. Nagel E, Underwood R, Pennell D, Sechtem UP, Neubauer S, Wicklines S et al. New developments in non-invasive cardiac imaging: critical assessment of the clinical role of cardiac magnetic resonance imaging. *Eur Heart J* 1998; 19: 1286-93.
4. Balfé DM, Ekman RL. Research in CT and MR Imaging: 2000 and beyond. *Radiology* 1998; 207: 561-4.
5. Krunkan FW, Merritt CRB, Carson PL, Needleman L, Nelson TR, Pretorius DH et al. Future directions in diagnostic US. *Radiology* 1998; 209: 305-11.
6. Pettersson H, Resnick D. Future directions of imaging research: subspecialty society messages. The International Skeletal Society. *Musculoskeletal imaging* [editorial], *Radiology* 1998; 208: 561-2.
7. Hesser U, Jorulf H. Value of combined ultrasound and CT for diagnosis of appendicitis in childhood. *Pediatric Radiology* 1998; 28: 369.

*Se även medicinsk kommentar i detta nummer.*

## SÄRTRYCK ur LÄKARTIDNINGEN

### ■ TILLVÄXTFAKTORER

Alla kroppens celler reagerar på olika signalämnen i omgivningen. De kallas tillväxtfaktorer. 12 artiklar speglar forskning och tillämpning. 56 sidor. 90 kr.

### ■ MISSÖDEN, MISSTAG, MISSBRUK

Hur löser man konflikter vid missöden i vården? 21 artiklar om problemläkare, läkarproblem, ansvarsfrågor och patientförsäkringen. 80 sidor. 75 kr.

### ■ VÅLD OCH AGGRESSIVITET

Våldet möter läkare på skilda nivåer inom vården. Det kan också drabba dem själva. 26 artiklar ger ett brett perspektiv på våld och aggressivitet. 84 sidor. 95 kr.

### ■ ENLIGT MIN ERFARENHET

32 korta, praktiskt inriktade artiklar med anknytning till vårdens vardag. Diagnostik, terapi, exempel på prevention och ledningsfrågor. 48 sidor. 55 kr.

### ■ LUNGCANCER

Kunskaperna om lungcancers biologi har ökat väsentligt på senare år, vilket innebär nya möjligheter för både prevention och behandling. Kombinationen av flera terapeutiska principer innebär bot, eller lindring, för fler patienter. Sex artiklar ger överblick över möjligheter och begränsningar med dagens terapimetoder. 36 sidor. 60 kr.

Härmed beställs

..... ex Tillväxtfaktorer ..... ex Missöden, misstag, missbruk  
..... ex Våld och aggressivitet ..... ex Lungcancer  
..... ex Enligt min erfarenhet

Namn .....

Adress .....

Insändes till Läkartidningen, Box 5603, 114 86 Stockholm. Telefax 08 - 20 76 19