



IT-bilder av kroppen i 3D ska ge säkrare diagnos

Journalister från olika medier står i kö just nu för att intervjua Anders Persson, universitetslektor, överläkare och radiolog, tillika chef på Centrum för medicinsk bildvetenskap och visualisering (CMIV) vid Linköpings universitet. Efter Läkartidningen väntar brittiska Nature Medicine, en av världens mest ansedda medicinska tidskrifter.



Intervjun gäller Anders Perssons arbete i klinik och forskning med tredimensionella datoravbildningar av människokroppen. Han och hans forskargrupp på CMIV har länge haft som mål att bli omskrivna av Na-

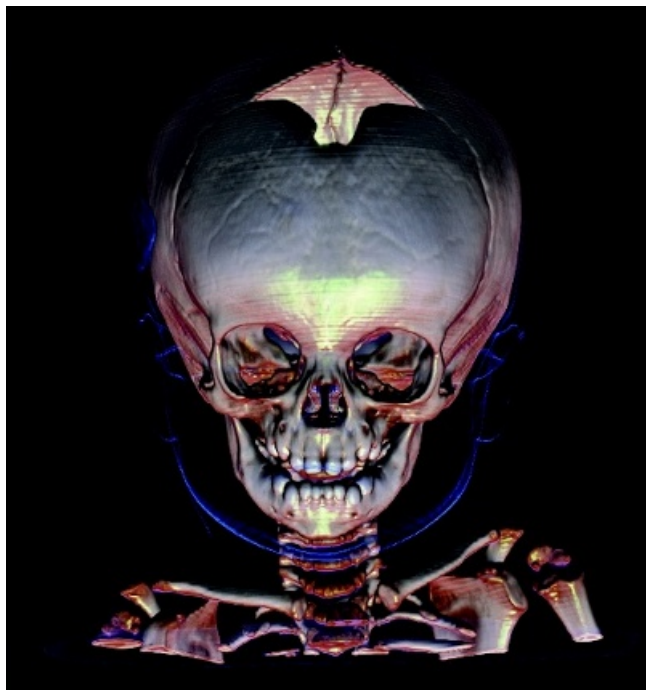
ture och Science och att öppna den medicinska professionens ögon för vad som går att visualisera med hjälp av modern informationsteknik.

Uppmärksamheten i medierna just nu bottenar i Lennart Nilsson-priset, en utmärkelse som i år tilldelas Anders Persson för att han »... kombinerar spjutspetsteknik med pedagogiskt berättande och konstnärligt öga. Han synliggör kroppens inre med unik precision, så att bilderna kan förstås och tolkas av både lekmannen och experten.«

Lennart Nilsson Award är ingen vetenskaplig utmärkelse men administreras av Karolinska institutet, där priset instiftades 1998. Prissumman på 100 000 kronor delas ut till personer som »använder bild-

MER ÄN IN PÅ BARA HUDEN
Tredimensionella datoravbildningar visar människokroppen i minsta detalj, till glädje för såväl forskare som kliniker. Tekniken får allt fler tillämpningar.

Foto: CMIV



FONTANELLEN längst upp på hjässan är fortfarande öppen hos detta barn med kraniet återgivet i silverfärg.

Foto: CMIV

HJÄRTAT kan i dag undersökas på djupet med de nya 3D-teknikerna: kranskärten, klaffarna, ventrikeln och hjärtväggen. Rörliga 3D-bilder visar blodflöde, tryck och töjningsförmåga hos hjärtmuskeln.

Foto: CMIV

LEDER I 3D hjälper reumatologen att se destruktionen i händerna.

Foto: CMIV

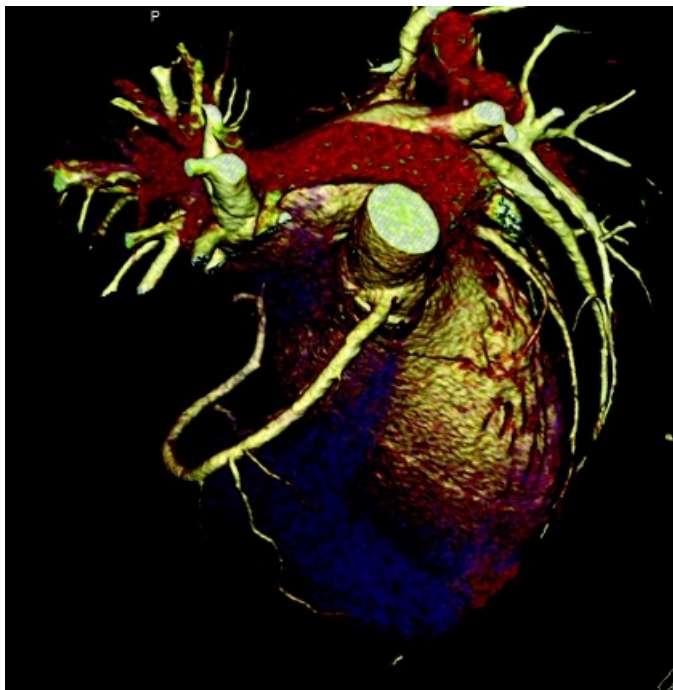
framställningen som informationshjälpmedel«. Pristagarnas arbete bedöms ur estetiska, pedagogiska och tekniska aspekter.

Anders Perssons medicinska IT-bilder påminner vid första anblicken om surrealistisk datakonst, i grälla färger, alltid med människan eller någon del av människokroppen som motiv. Man ser detaljer från organismens mest undagömda skrymslen: hjärnans blodkärl, kranskärten kring hjärtat, bukhålans gytter av organ och ådror, skelettets beståndsdelar och lederna ...

Men utöver att likna rena konstverk är bilderna till stor nytta för kliniken i det vardagliga arbetet inom en rad specialiteter. Den nya visuella informationen används redan inom toraxkirurgi, rättsmedicin, invärtesmedicin, reumatologi och inom ett växande antal andra specialiteter. Några gränser för vad som kan gestaltas med informationsteknikens hjälp verkar inte finnas. Redan i dag är det möjligt att i 3D på bildskärmen följa processer i människokroppen, till exempel sjukdomsförlopp eller terapieffekter.

– Vi utvärderar kontinuerligt vårt kliniska arbete med de nya IT-metoderna, berättar Anders Persson. Flera doktorsavhandlingar skrivna av forskare här vid CMIV redovisar data från studier på medicinsk visualisering.

En studie på 400 hjärtpatienter som undersökts i kranskärten med den nya DT-tekniken »osäkerhetsvisualisering« visat till exempel att 84 procent av patienterna kunde gå vidare till kirurgisk behandling utan att undersökningen av deras kranskärl måste göras om med någon katetermetod. Anders Persson presenterar resultaten i sammandrag vid utbildningsseminariet »Hjärtat i bild«, som hålls i Stockholm den 21



oktober 2008, arrangerat av bland andra Läkartidningen.

Anders Persson anade att visualiseringsteknikerna skulle utvecklas explosionsartat redan på 1980-talet när datorer fortfarande var lite mystiska, och framför allt tröga, och han själv stod i ett mörkrum i Bollnäs laborerande med kemikalier och celluloidplåtar för att tillgodose sjukhusets behov av röntgenbilder.

Han började sin karriär som röntgenfotobiträde efter gymnasiet och trivdes så bra att han avböjde en studieplats på KTH i Stockholm. I stället utbildade han sig till röntgensjuksköterska, avancerade till vårdlärare på Karolinska institutet inom utbildningen för röntgenassistenter och vidareutbildade sig sedermera till röntgenläkare. Under ett antal år fungerade han som överläkare respektive chefsöverläkare i Hudiksvall och därefter som chef för röntgenverksamheten i hela Hälsingland.

Sedan 2002 är Anders Persson chef för CMIV vid Linköpings universitet, ett kompetenscentrum som han själv startade och som nu är ett internationellt nav i modern medicinsk bildhantering. CMIVs verksamhet omfattar i dag 70 forskare och 30 doktorander som arbetar i centrets lokaler vägg i vägg med röntgenavdelningen på Universitetssjukhuset i Linköping.

Tidigare såg man resultatet av Anders Perssons arbete bara som »vackra bilder« – spännande att titta på. I dag inser de flesta kliniker att de nya bildmedicinska teknikerna kan bidra till snabbare, säkrare och billigare diagnoser med mindre risk för patienterna. Och lidandet

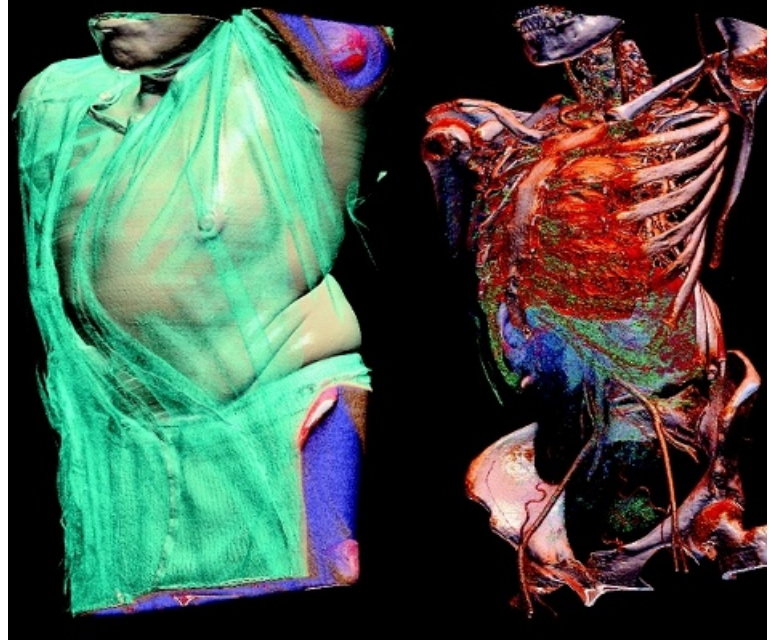


minskar självklart om bästa möjliga behandling kan ges snabbare. Tidiga diagnoser minskar även sjukvårdens utgifter för behandling och rehabilitering.

Anders Persson kallar det som har hänt inom röntgenområdet under de senaste åren för en revolution. De traditionella teknikerna finns kvar och används men har nu fått konkurrens av nya tekniker som kan generera tredimensionella bilder på datorskärmen. Anders Persson och medarbetarna på CMIV arbetar med flera olika avbildningstekniker, såsom datortomografi, magnetresonans, ultraljud och positronemissionstomografi.

– Den stora skillnaden mellan animerade medicinska bilder och medicinsk visualisering är att den förra metoden inte är verklig medan den senare återger exakt det som finns inne i kroppen. Det är en förutsättning för användbarheten. Utan precision skulle risken för felbehandling öka, förklarar Anders Persson.

Det nya sättet att skapa tredimensionella bilder bygger på flera olika fysikaliska principer. Teknikerna som används mest är magnetkamera (MR) och skikt-röntgen med hjälp av datortomografi (DT). Datortomografen använder röntgenstrålning för att bygga upp de mycket detaljerade 3D-bilderna, medan magnetkameran utnyttjar magnetfält och elektromagnetisk strålning inom radiovågornas frekvensområde. MR-tekniken kan dessutom användas för att avbilda processer i organismen, till exempel organens funktion eller kroppens reaktion på en terapi. Informationen lagras och bearbetas i datorer vars mjukvara omvandlar data till tredimensionella rörliga färgbilder på klinikernas datorskärmar.



BROTTSOFFER
Rättsmedicinsk undersökning med datortomografi visar tydligt kniven som mördaren lämnat kvar i sitt offer.

Foto: CMIV

KRAFTIG SKOLIOS
Patienten har undersökts med datortomografi. Huden, kroppens mjukdelar och kläderna har gjorts transparenta i olika tagningar.

Foto: CMIV

Bilderna färgsätts av användaren, och det görs godtyckligt beroende på vad man för tillfället vill framhäva eller studera.

– Färgerna i bilderna stämmer inte med verkligheten, men de representerar olika delar av kroppens inre, förklarar Anders Persson. Genom att blanda färg, genomskinlighet och ljussättning får man fram en tredimensionell effekt.

CMIVs teknik har exempelvis gett rättsläkare helt nya möjligheter att utföra obduktioner virtuellt, mycket snabbare och enklare än vid konventionella obduktioner. Virtuella obduktioner av brottsoffer, drunknade och avlidna barn genomförs i dag på rutin vid CMIV på uppdrag av rättsmedicinska enheten i Östergötland. Resultaten jämförs med det som framkommer vid den konventionella obduktionen senare.

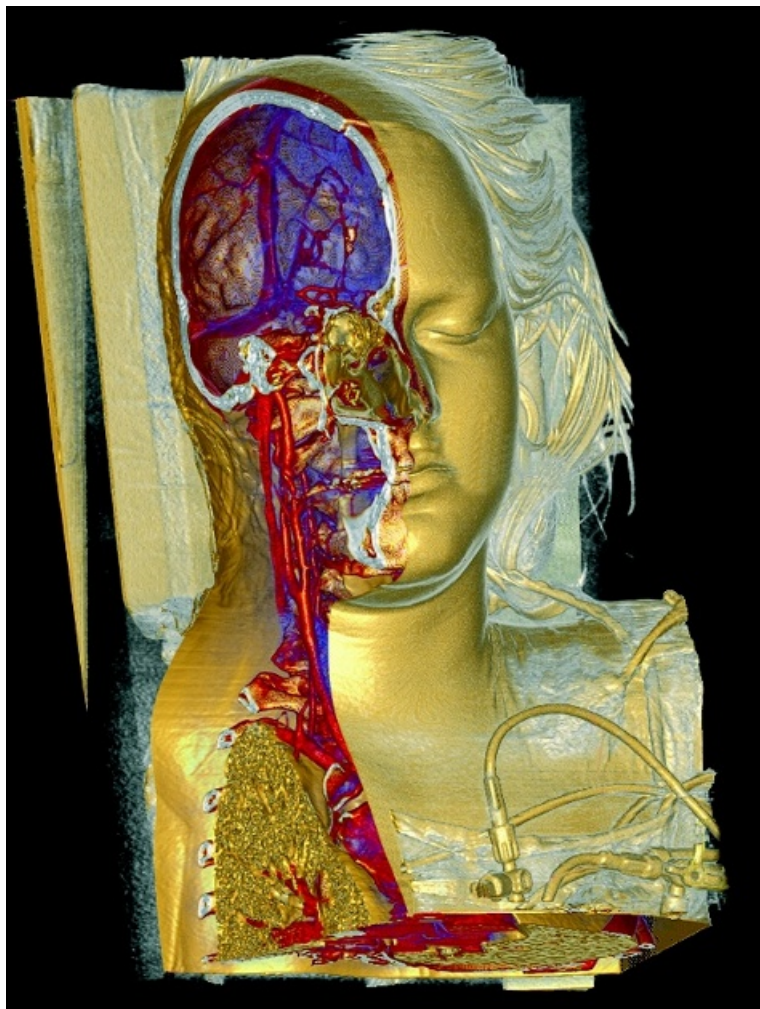
Behovet av tillförlitliga avbildningar ökar hela tiden inom sjukvården i takt med att kravet på kvalitetssäkring blir större. MR- och DT-tekniken befinner sig redan i en ny fas, enligt Anders Persson.

Inom MR går utvecklingen mot en apparatur – så kallad syntetisk MR-kamera – som kan lagra stora mängder information från avbildningarna och räkna fram alla de bilder som användaren vill ha – även sedan patienten gått hem. Metoden är framtagen på CMIV.

– Tack vare den möjligheten kan vi i dag skapa rörliga 3D-bilder i våra datorer, i upp till 8 dimensioner, berättar Anders Persson. Metoden kan användas för att ta funktionsbilder, till exempel vid hjärtundersökningar där vi i en och samma bild kan illustrera blodtryck, hjärtväggs töjning, blodflöde och annat.

Den senaste DT-metoden kallas »dual source« eller »spectral CT« och innebär möjlighet att ta fram »energiupplösta« bilder. Apparaturen arbetar med två energinivåer samtidigt, som efter samjämkning ger helt andra avbildningsmöjligheter än tidigare. Med denna metod kan man »se« kroppens mjukdelar, bestämma den kemiska sammansättningen i gallsten, mäta kärlens omfång eller tilltäppning på insidan, kärlväggs tjocklek och en rad andra undersökningar.

Metoden är ny, och CMIV var bland de första att



börja använda denna teknik. Den övriga maskinparken på Anders Perssons framtidslaboratorium består av datorer för storskalig simulering och visualisering av stora datamängder. Vid sidan av det arbete som redan kan användas i kliniken bedrivs en rad forskningsprojekt vars resultat sannolikt kommer att påverka stora patientgrupper.

Individer med sjukdomar i hjärtats och hjärnans blodkärl är de två största patientgrupperna i samhället som kan få säkra diagnoser genom de nya tredimensionella avbildningsmetoderna. Förändringar i kranskärlets väggar kan redan i dag kartläggas med skiktröntgen som framställer bilder med den nya dual source-metoden. Samma metod kan också användas för att kartlägga fettinlagringar i kärlväggen och undersöka bröstna plack.

MR-diagnostik av stroke görs också allt träffsäkrare, och hjärnans kvarvarande funktion kartläggs allt noggrannare efter slaganfallet. En beprövad metod som funktionell MR är i dag färdig att användas kliniskt inom strokerehabiliteringen. I ett patientnära forskningsprojekt i Linköping dokumenteras strokepatienter som skadat hjärnans språkcentrum till följd av slaganfallet. Genom att ta MR-bilder i 3D av det skadade området får forskarna en beskrivning av skadans omfattning. De kan sedan med samma avbildningsmetod följa resultatet av träningsprogram som sätts in och dokumentera hur språkfunktionen tas över av intakt nervvävnad i närliggande

GYLLENE HUD
Patienten avbildad med hjälp av dator-tomografi och en teknik kallad »volume-rendering 3D«. Huden har fått guld-färg, och blod-kärlen inne i huvudet syns tydligt.

Foto: CMIV

områden av hjärnan. MR-uppföljningen görs ofta i samarbete med patienten, som därigenom också kan följa sin egen utveckling.

– Klinikern kan alltså bilda sig en objektiv uppfattning om hur bra eller dåligt rehabiliteringen av språkcentrum fungerar, och ompröva sina strategier om resultaten skulle utebli, förklarar Anders Persson.

Ett annat forskningsprojekt i framskridet stadium vid CMIV handlar om att använda syntetisk MR-teknik för att visualisera neurodegenerativa sjukdomar, till exempel multipel skleros, Alzheimers sjukdom och ALS. Det fungerar tack vare att forskarna på CMIV har lyckats utveckla en ny metod att samla in och lagra MR-data.

Genom att använda syntetisk MR-teknik på ett nytt sätt kan man i dag visualisera till exempel MS genom att mäta MS-plack i nervvävnaden och följa deras eventuella tillväxt. Metoden underlättar för specialisten att ställa diagnos.

Samma metod används redan i klinisk forskning på flera håll. På Astrid Lindgrens barnsjukhus i Stockholm följer man barnhjärnors utveckling genom magnetkameran, och på Akademiska sjukhuset i Uppsala visualiserar man tillväxt av hjärntumörer. Ytterligare ett sätt att använda syntetisk MR-teknik är att avbilda hjärnatrofi hos äldre. Atrofin kan valideras genom att exakt i milliliter mäta volymen av både vit och grå substans.

Anders Persson framhåller att det finns fallgropar i den nya avbildningstekniken, även om den ser enkel ut. Sammanställningen av de olika bildkomponenterna vid en undersökning måste fortfarande göras manuellt, om resultatet ska vara till någon nytta. Den nya 3D-tekniken kräver fortfarande mycket av operatören, som måste vara både skicklig och erfaren. En dåligt komponerad bild som behandlande läkare följer kan till och med utsätta patienten för fara.

Det finns i dag ingen bra allmän utbildning som lär ut tredimensionell visualisering. Det säkraste sättet att förkovra sig är att göra som Anders Persson: gå den långa vägen. Han är i dag en eftersökt föreläsare i ämnet, såväl hemma i Sverige som ute i världen.

Redan under sin tid i Hudiksvall anordnade han med jämna mellanrum »Europa-kurser«, som samlade folk från världens alla hörn.

– Men IT-tekniken var inte utvecklad på den tiden, berättar Anders Persson. Det tog 6 timmar för datorn att räkna om bilden även om man gjorde ganska små ändringar i parametrarna. I dag tar samma operation nästan ingen tid alls.

Anders Persson tar emot det prestigefyllda Lenart Nilsson-priset den 28 oktober i Berwaldhallen i Stockholm. Ett smakprov på hans 3D-bilder av människokroppens inre presenteras på sidorna här intill.

Gabor Hont

3D-tekniken på seminariet »Hjärtat i bild«

Anders Persson från CMIV berättar om kliniska erfarenheter inom sjukvården i Östergötland när det gäller undersökning och diagnostik i 3D av hjärtats kranskärl. Han är en av de inbjudna föreläsarna vid utbildningsseminariet »Hjärtat i bild«, arrangerat av bland andra Läkartidningen, på Karolinska Universitetssjukhuset Solna den 21 oktober 2008, kl 15–19.

