

# Super- magnet- kamera

## *firar 10 år* – ännu vassare efter uppgradering

I över ett decennium har supermagnetkameran levererat ovärderlig information till forskningen. Nu har den genomgått en avancerad uppgradering som gör tekniken både snabbare och mer exakt, vilket skapar nya möjligheter för forskare inom olika områden att utforska och avbilda kroppens strukturer med ännu större precision.

### **Ovärderliga bidrag till forskning**

Det unika med supermagnetkameran, som drivs av Lund Bioimaging Centre (LBIC), Lunds universitet och Skånes universitetssjukhus i Lund, är att den har ett magnetfält på 7 Tesla (den mätenhet som används för att beskriva magnetens styrka). Magnetkameror (MR) som används i vården har en styrka på 1,5 eller 3 Tesla, men starkare magnetfält ger mer högupplösta bilder. Sedan 7 Tesla-kameran togs i bruk för tio år sedan har den gett ovärderliga bidrag till forskning inom olika områden som i många fall utvecklat vården för olika patientgrupper.

– Forskningen handlar ofta om den kliniska nyttan med MR-tekniken och hälften av alla forskningsprojekt

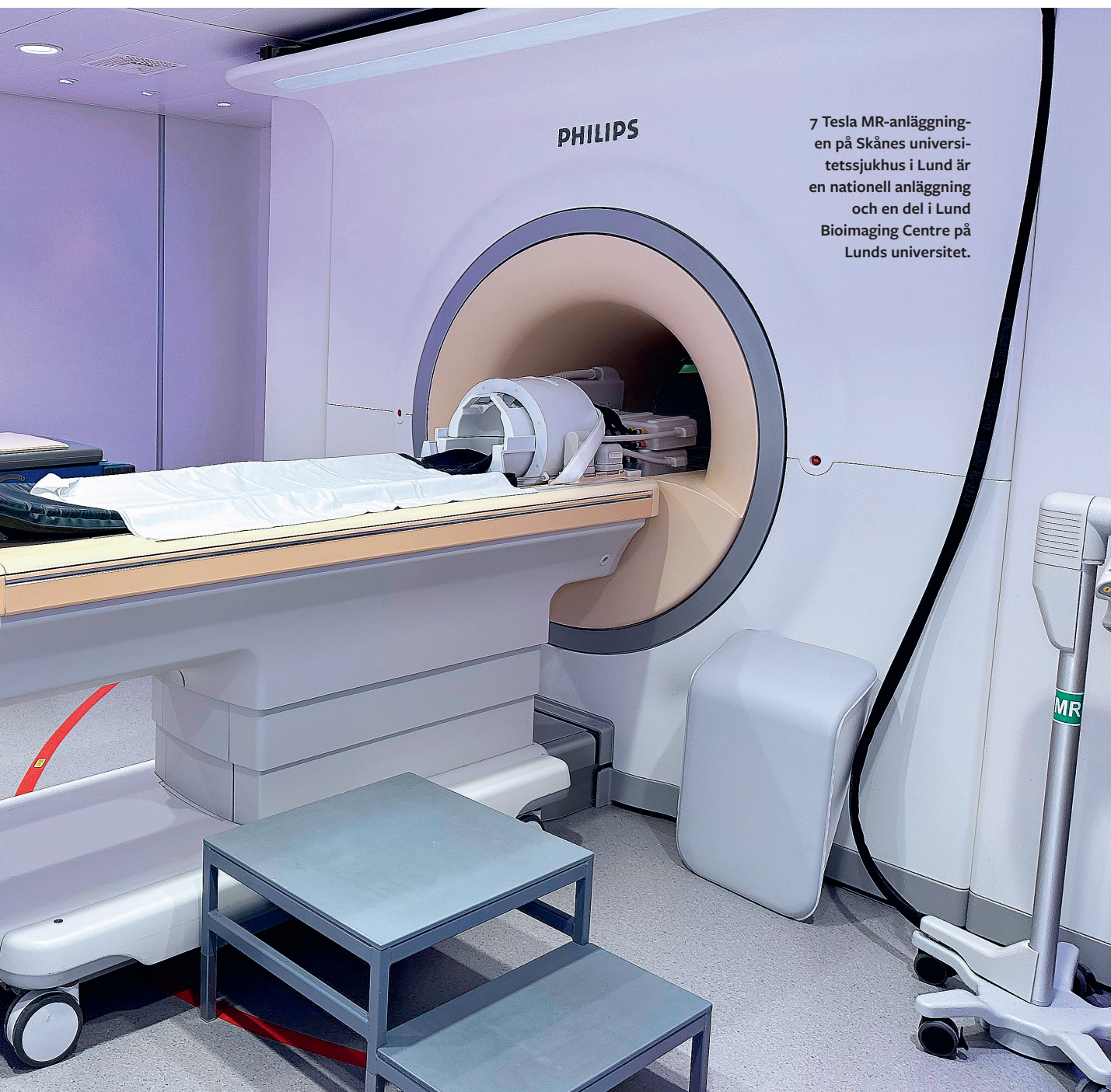


är kliniskt orienterade. Projekten handlar ofta om att förstå mer om olika sjukdomar och tillstånd för att sedan kunna utveckla träffsäkra behandlingar, säger Karin Markenroth Bloch (bilden), föreståndare på den nationella 7 Tesla MR-anläggningen.



### **7 T MR bryter ny mark i hjärnan**

Psykiatri är ett exempel på ett forskningsområde där man använder 7T-kameran för att undersöka hur hjärnan aktiveras vid bland annat depression och OCD (tvångssyndrom). Johannes Björkstrand, lektor i psykiologi vid Lunds universitet och fMRI-expert, deltar i ett



7 Tesla MR-anläggningen på Skånes universitetssjukhus i Lund är en nationell anläggning och en del i Lund Bioimaging Centre på Lunds universitet.

flera pågående studier med avdelningen för psykiatri vid Medicinska fakulteten.

– Genom att använda 7T-kameran tittar vi på de delar av hjärnan där belöningssystemet är beläget. En teori är att den här delen av hjärnan försvagat hos deprimerade personer. Vi vill undersöka om man kan se ökad aktivitet i de här områdena efter läkemedelsbehandling, berättar Johannes Björkstrand (bilden).

I ett annat projekt som leds av Matti Cervin, postdoktor vid Lunds universitet i samarbete med barn- och ungdomspsykiatri vid Region Skåne, används supermagnetkameran för att undersöka effekten av psykologisk behandling, den vedertaget



mest effektiva behandlingen vid OCD. De som ingår i studien är barn och ungdomar som får behandling i den reguljära vården.

När studiepersonen blir undersökt i kameran avbildas hjärnan under tiden personen växelsvis visas obehagliga bilder och mindre obehagliga bilder. Förutom att utvärdera behandlingseffekten vill projektet även titta på om man utifrån hjärnbildningarna kan projicera vilka patienter som är mottagliga för behandling.

– Vi vet ännu inte om det går att förutspå vilka patienterna som blir hjälpta av psykologisk behandling. Det är en av forskningsfrågorna vi vill undersöka i den här studien, säger Johannes Björkstrand.



Pia Maly Sundgren, Karin Markenroth Bloch och Boel Hansson arbetar med den nationella 7 Tesla MR-anläggningen på Skånes universitetssjukhus i Lund. MR-kameran har genomgått en avancerad uppgradering som gör tekniken både snabbare och mer exakt.

De områden i hjärnan man är intresserad av att undersöka vid depression och OCD är mycket små men tack vare kamerans höga upplösning kan man mäta aktiviteten och därmed utvärdera till exempel läkemedels- och psykologisk behandling.

#### Forskning på många områden

Ett annat område där 7 Tesla-undersökningar haft betydelse är vid forskning om milda traumatiska hjärnskador som uppstår vid slag eller smällar mot huvudet. Skadorna syns inte på vanliga MR-bilder, men genom att använda speciella tekniker vid 7 Tesla har skadorna kunnat upptäckas. Tillsammans med forskning vid LBIC:s andra instrument har resultaten bidragit till nya insikter om komplikationer efter hjärnskakningar.

Magnetkameran har även använts i undersökningar av kognitiva förmågor i ett tidigt skede av Alzheimers sjukdom, för att studera förändringar i strukturer på mikronivå och inflammation i hjärnan hos patienter med autoimmun sjukdom samt vid undersökningar av hjärntumörer innan operation för att underlätta ingreppet.

I en pågående studie samarbetar forskare i ljusdesign och fysiker från Lunds tekniska högskola med psykologer och läkare från Lunds universitet för att undersöka hur ljusflimmer, som ofta finns i dagens LED-lampor, påverkar hjärnan och kan orsaka migrän.

#### Uppgradering med AI-teknik förbättrar bilderna

I somras gjordes en omfattande uppgradering av 7T-kamerans hård- och mjukvara. Uppgraderingen innebär att tekniken både blir snabbare och mer exakt och innehåller även AI-teknik (artificiell intelligens) för att förbättra bilderna.

– Vi får betydligt mindre elektroniskt brus i bilderna och bättre skärpa och kontrast. Uppgraderingen innehåller även ny teknik som gör att vi kan se fler molekyler än tidigare. Tekniken gör också att vi kan ändra mätningen i realtid utifrån det vi ser vid en undersökning, säger Karin Markenroth Bloch.

Uppgraderingen innebär att undersökningstiderna kan kortas. Till exempel tog det tidigare 8,5 minuter att göra en 3D-bild av hjärnan. Nu tar det bara 2,5 minuter.

Undersökningar av delar av kroppen som tidigare varit svåra att undersöka i 7T-kameran förbättras också efter uppgraderingen.

– Till exempel kan vi nu börja undersöka buken mer noggrant. Det har tidigare varit svårt då det är mycket rörelse i buken. Det kommer att få betydelse för forskning kring sjukdomar som till exempel prostatacancer, leverfibros, levercancer och som led i utredning innan och efter transplantationer, säger Pia Maly Sundgren.

7T-anläggningen medverkar under de kommande fyra åren i ett stort EU-projekt som ska undersöka effekter vid olika behandlingar mot prostatacancer, något som inte varit möjligt utan uppgraderingen.

Källa: Lunds universitet

### Faktaruta: 7 Tesla MR

- MR-tekniken använder ett starkt magnetfält för att registrera signaler från väteatomer som finns i vattnet i våra kroppar. Kraftfulla datorer omvandlar sedan informationen till detaljrika bilder. Metoden är snabb och det behövs ingen röntgenstrålning.
- Tesla (T) är en enhet som anger magnetisk flödestätthet, vilken är relaterad till signalstyrkan in i MR-kameran.
- Ett sjuttioal forskningsprojekt har hittills använt 7T-anläggningen i Lund. Anläggningen har användare från nästan alla fakulteter vid Lunds universitet, och även från landets övriga universitet.
- Här finns information om vetenskapliga artiklar där den nationella 7T-anläggningen på Skånes universitetssjukhus i Lund bidragit: Publications - National 7T facility | LBIC (lu.se)