

# Pacemaker/ICD – Utredning inför MR-undersökning

---

## Hitta i dokumentet

[Utredningsgång](#)  
[Akuta undersökningar](#)  
[Utredning av förutsättningar och begränsningar för undersökning \(görs av MR-fysiker eller ansvarig sjuksköterska / radiolog\):](#)

[Förutsättningar för MR-villkorliga system](#)  
[Förutsättningar för konventionella system](#)  
[Checklista MR-undersökning av patient med pacemaker](#)  
[Uppdaterat från föregående version](#)

Antalet patienter med pacemaker ökar och en betydande andel av dessa kommer att vara i behov av en MR-undersökning under sin livstid. Att ha pacemaker har traditionellt varit en närmast absolut kontraindikation mot MR, men så är inte längre fallet. Nya pacemakersystem har tillkommit, och erfarenheten av att undersöka patienter med pacemakers är mycket större idag.

Röntgenavdelningarna i Halmstad och Varberg samarbetar med pacemakernheterna kring dessa undersökningar.

## Utredningsgång

- När det framkommer att patienten har pacemaker, ICD, CRT-D/P eller IRL<sup>1</sup> görs först en bedömning av radiolog om MR är lämpligaste metod (med t.ex. ultraljud eller CT som alternativ). Undersökningen prioriteras, radiologen/MR-bokningen fyller i **formuläret Pacemaker/ICD – Utredning inför MR-undersökning** och detta skickas till Pacemakernheten.
- Pacemakernheten inhämtar aktuell information från pacemakerregistret och journal, och fyller i resterande delar av formuläret **Pacemaker/ICD – Utredning inför MR-undersökning**.
- MR-fysiker eller pacemakeransvarig sjuksköterska/radiolog utreder förutsättningar och begränsningar för MR-undersökning utifrån formuläret **Pacemaker/ICD – Utredning inför MR-undersökning** och i enlighet med rutinen **Pacemaker/ICD – Utredning inför MR-undersökning**, och noterar detta i remissinformationsfältet (se specifik information nedan).
- Radiolog tar sedan, vid behov i samråd med remittent och/eller kardiolog, slutlig ställning till risk/nytta.
- Efter att patienten godkänts för undersökning kontakter röntgenavdelningen pacemakernheten för gemensam bokning av MR-undersökning. Detta för att

---

<sup>1</sup> Det behöver säkerställas att patientens ILR inte har ersatts av en pacemaker, ICD eller CRT-D/P. Detta kontrolleras i pacemakerregistret av kardiolog/sjuksköterska via pacemakernheten alt. av röntgensjuksköterska/radiolog. Är den ersatt följs flödet i denna rutin, är den kvar (ej ersatt) följs flödet för implantat som beskrivs i Säkerhetshandboken för MR-verksamhet.

tid ska finnas före och efter MR-undersökningen för programmering av pacemakern.

## Akuta undersökningar

Ingen skillnad i utredningsgång gällande akuta eller elektiva undersökningar. Viktigt att informera pacemakerenheten om att en undersökning är akut för att få en så snabb bedömning som möjligt.

## Utredning av förutsättningar och begränsningar för undersökning (görs av MR-fysiker eller ansvarig sjuksköterska / radiolog):

- För utredning av MR-villkorliga pacemakers används tillverkarnas web-formulär:  
[SJM/Abbott](#)  
[Medtronic \(Inkl. Vitatron\)](#)  
[Boston Scientific](#)  
[Biotronik](#)  
OBS: Beakta att begränsningar i vissa fall kan variera beroende på elektrodslängd
- I remissinformationsfältet noteras följande
  - MR-villkorligt eller konventionellt system
  - Sammanfattning av relevant information i PM-formulär: Kardiologisk risk, pacemakerberoende, samt ev. kvarlämnade elektroder
  - Tillåten fältstyrka samt operating mode
  - Ev. Övriga begränsningar (MR-villkorliga system):
    - Medtronic: Vid 3T,  $B1_{rms} < 2.8 \mu T$  om isocenter befinner sig inferiort om koda C7)
    - SJM/Abbott: Begränsning av godkänt undersökningsområde för vissa system.
    - Biotronik: Kan finnas begränsning av godkänt undersökningsområde (EXZ) samt ytterligare begränsningar (kontrollera aktuell ProMRI checklista: patientlängd, patientens position i scannern, scantid,...)

## Förutsättningar för MR-villkorliga system

- Undersökningarna skall göras på MR-kamera med fältstyrka 1,5T.
- Undersökningen körs alltid på "Normal operating mode".
- **Samtliga komponenter och kombinationer av komponenter** ska vara godkända för MR och för thoraxområdet om tillämpligt.
- Pacemakerkunnig personal (sjuksköterska, BMA eller läkare) ska finnas på sjukhuset under undersökningen och vara tillgänglig med kort varsel men behöver inte finnas på MR-avdelningen.
- Pacemakerdosan måste vara implanterad i höger eller vänster bröstmuskelregion.
- Pacemakersystemet får inte vara trasigt eller taget ur bruk, och inga kvarlämnade gamla elektroder m.m. får finnas.
- MR-undersökning tidigare än 6 veckor efter pacemakeroperation rekommenderas inte.
- Pacemakersystemet ska kontrolleras innan och efter undersökning enligt instruktioner givna i implantatets tekniska manual, via pacemakerenheten.
- Pacemakersystemet ska inför MR-undersökning programmeras om till MR-läge, och återställas efter undersökningen, via pacemakerenheten.
- Övervakning (minst pulsoximeter) skall användas.
- Patienten instrueras att meddela obehag. Kommunicera med och observera patienten kontinuerligt.
- Defibrillator skall finnas tillgänglig **utanför** MR-rummet<sup>2</sup>.
- Förberedelse skall göras för att snabbt kunna ta ut patienten från MR-rummet.
- Programmeringsenhet eller patientmonitor får inte tas in i MR-rummet.
- Patienten skall vara feberfri.
- Patienten får inte ligga på mage eller på sidan i MR-kameran.
- Inga generella restriktioner för hur patienten får ta sig in och ur kameran.

---

<sup>2</sup> Defibrillatort ska ha möjlighet till transkutan pacing, alternativt ska defibrillator med möjlighet till transkutan pacing vara tillgänglig via hjärtlarm

## Förutsättningar för konventionella system

- Undersökningarna skall göras på MR-kamera med fältstyrka 1,5T.
- Undersökningen körs alltid på "Normal operating mode".
- Pacemakerkunnig personal (sjuksköterska, BMA eller läkare) ska finnas på sjukhuset under undersökningen och vara tillgänglig med kort varsel men behöver inte finnas på MR-avdelningen.
- MR-läkare ska specificera nödvändiga sekvenser samt fortlöpande granska/godkänna under MR-undersökningen.
- MR-fysiker ska vid behov förbereda protokoll som minimerar SAR och dB/dt. Vid undersökning av hjärnan bör lokalt sändande (Tx/Rx) spole övervägas.
- Pacemakerdosan måste vara implanterad i höger eller vänster bröstmuskelregion.
- Ett pacemakersystem som är trasigt eller taget ur bruk, eller om det finns kvarlämnade gamla elektroder, är en stark relativ kontraindikation till MR-undersökning. Detta måste särskilt beaktas innan eventuell undersökning genomförs.
- MR-undersökning tidigare än 6 veckor efter pacemakeroperation rekommenderas inte.
- Pacemakersystemet ska kontrolleras innan och efter undersökning enligt instruktioner givna i implantatets tekniska manual, via pacemakernheten.
- Pacemakersystemet ska inför MR-undersökning programmeras om till MR-läge om det finns, eller till så lämpliga inställningar som möjligt, via pacemakernheten.
- Övervakning (pulsoximeter **och** EKG) skall användas.
- Patienten instrueras att meddela obehag. Kommunicera med och observera patienten kontinuerligt.
- Defibrillator skall finnas tillgänglig **utanför** MR-rummet<sup>3</sup>.
- Förberedelse skall göras för att snabbt kunna ta ut patienten från MR-rummet.
- Programmeringsenhet eller patientmonitor får inte tas in i MR-rummet.
- Patienten skall vara feberfri.
- Patienten får inte ligga på mage eller på sidan i MR-kameran.
- Inga generella restriktioner för hur patienten får ta sig in och ur kameran.

---

<sup>3</sup> Defibrillatören ska ha möjlighet till transkutan pacing, alternativt ska defibrillator med möjlighet till transkutan pacing vara tillgänglig via hjärtlarm

## Checklista MR-undersökning av patient med pacemaker

### MR-tidsbokningen – vid planering av undersökning

- Är formuläret **Pacemaker/ICD – utredning inför MR-undersökning** färdigifyllt?
- Är remissen slutprioriterad av radiolog?
- Är undersökningen sambokad med pacemakerenheten?
- Har patienten fått hemskickat **Pacemaker-brev**?

### MR-avdelningen – när patienten är på plats inför undersökningen

- Är pacemakersjuksköterska enkelt tillgänglig på telefon?
- Är pacemakern omprogrammerad till MR-läge?
- Kontrollera att defibrillator finns tillgänglig **utanför** MR-rummet och är redo.
- Är vi förberedda på att vid behov snabbt kunna ta ut patienten ut ur MR-rummet?
- Finns MR-läkare lätt tillgänglig?

### MR-avdelningen – när patienten har genomfört sin undersökning

- Dokumentera hur undersökningen förlöpte i RIS:et

#### **Uppdaterat från föregående version**

Frida Truedsson, sjukhusfysiker, Peder Wiklund, överläkare samt Överläkare Tomas Andersson har gjort en ändring i rutinen 2023-09-27/Uppdaterad 2023-10-20 av Frida Truedsson, Sjukhusfysiker