



AKADEMISKA
SJUKHUSET

Pacemaker + MRT = Klinisk rutin?

Vägen till en lokal riktlinje

Karin Åberg

Sjukhusfysiker

karin.a.aberg@akademiska.se



AKADEMISKA
SJUKHUSET

Pacemaker + MRT =



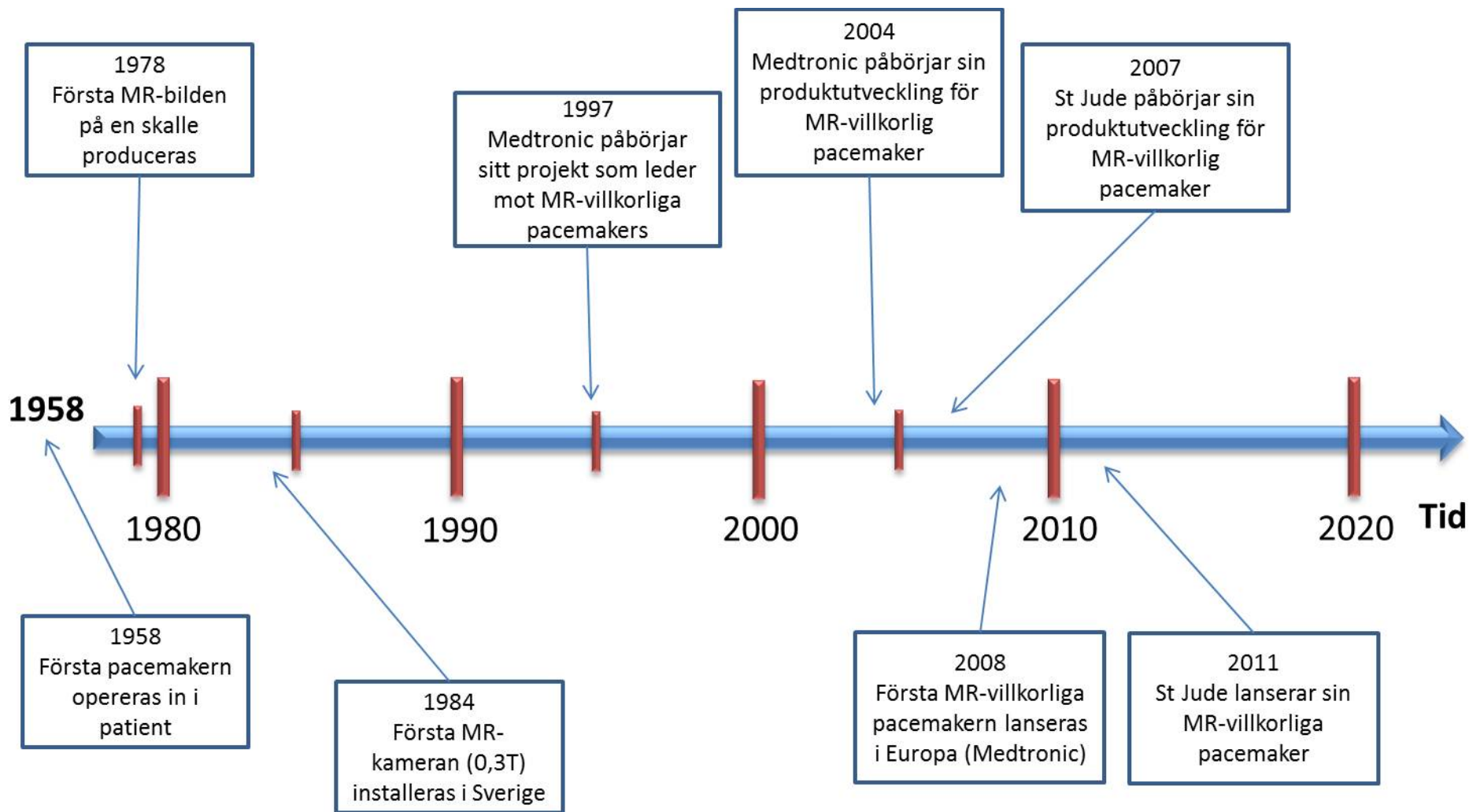
Karin Åberg
Sjukhusfysiker
karin.a.berg@akademiska.se

Innehåll

- Utvecklingen av MR-villkorliga implantat
- Arbetsmodell på Akademiska sjukhuset
- Upplägg på arbetet kring pacemaker
- Resultatet - Lokal riktlinje



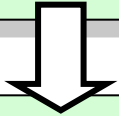
Historik



Arbetsmodell

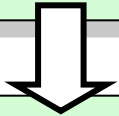
Identifiera

- Problem
- Produkt
- Inblandade enheter/personer



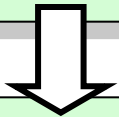
Söka & sammanställa information

- Tillverkarens riktlinjer
- Litteratursökning
- Klinisk erfarenhet



Förankra

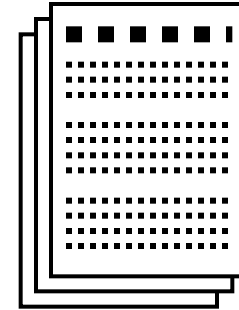
- Alla "med på tåget"
- Signeras



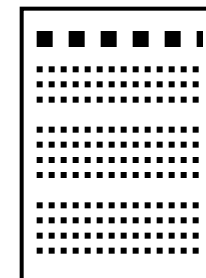
Publicera

- Intranätet

Underlag



Riktlinje



95%



MR-villkorlig



Implantatet innebär en risk i MR-miljö.

Undersökningen ***kan genomföras*** under ***särskilda villkor.***



Arbetsgrupp

Arytmi

Priit Teder, implantatör
Stefan Lönnerholm, ansvarig arytmienheten

BFC - MR

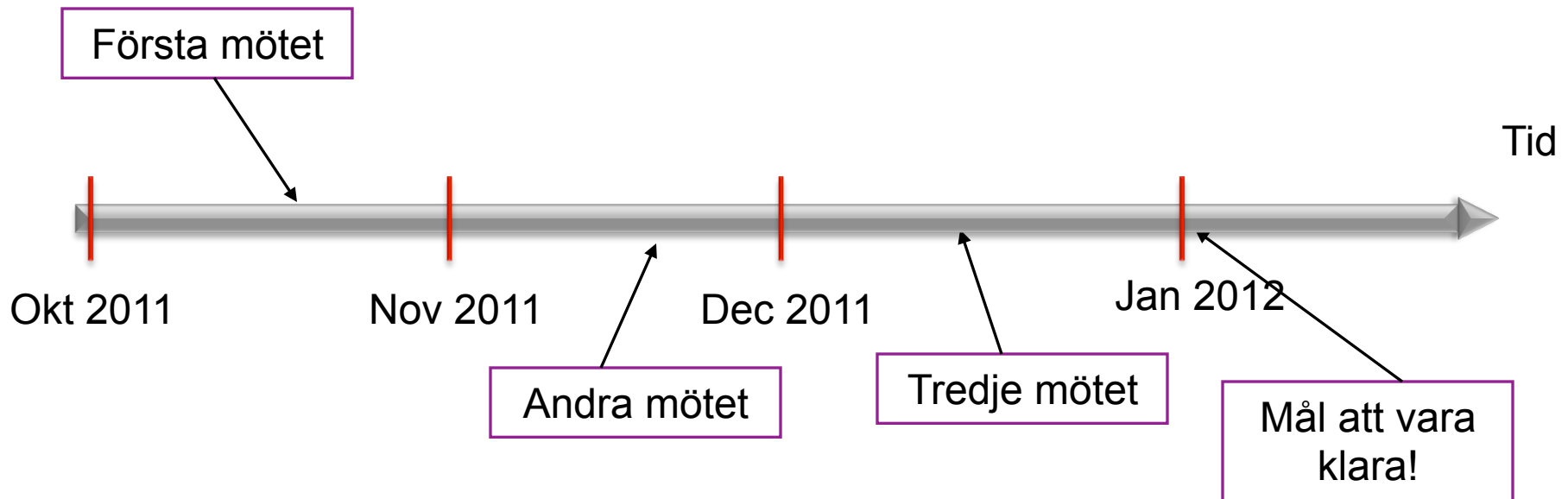
Tomas Bjerner, MR-ansvarig radiolog
Britt-Mari Bolinder, röntgensjuksköterska

SJUKHUSFYSIK - MR

Karin Åberg, Sjukhusfysiker
Arvid Morell, 1:e sjukhusfysiker



Arbetsprocessen



Arbetsprocessen

Arytmi

Arbeta fram en rutin för;

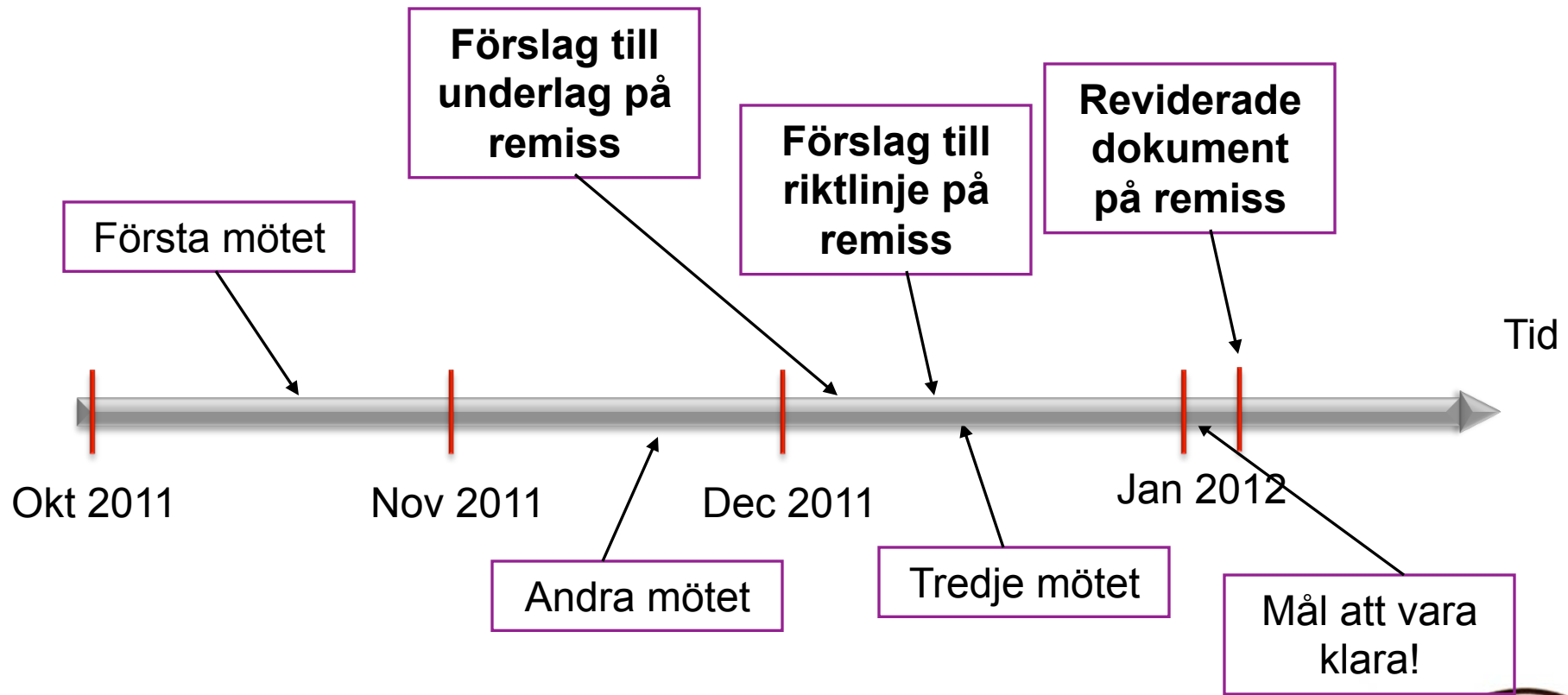
- kontroll av pacemakersystem
- kommunikation med BFC

BFC/SF - MR

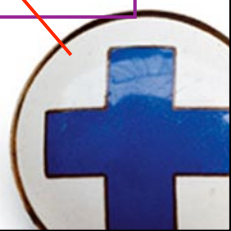
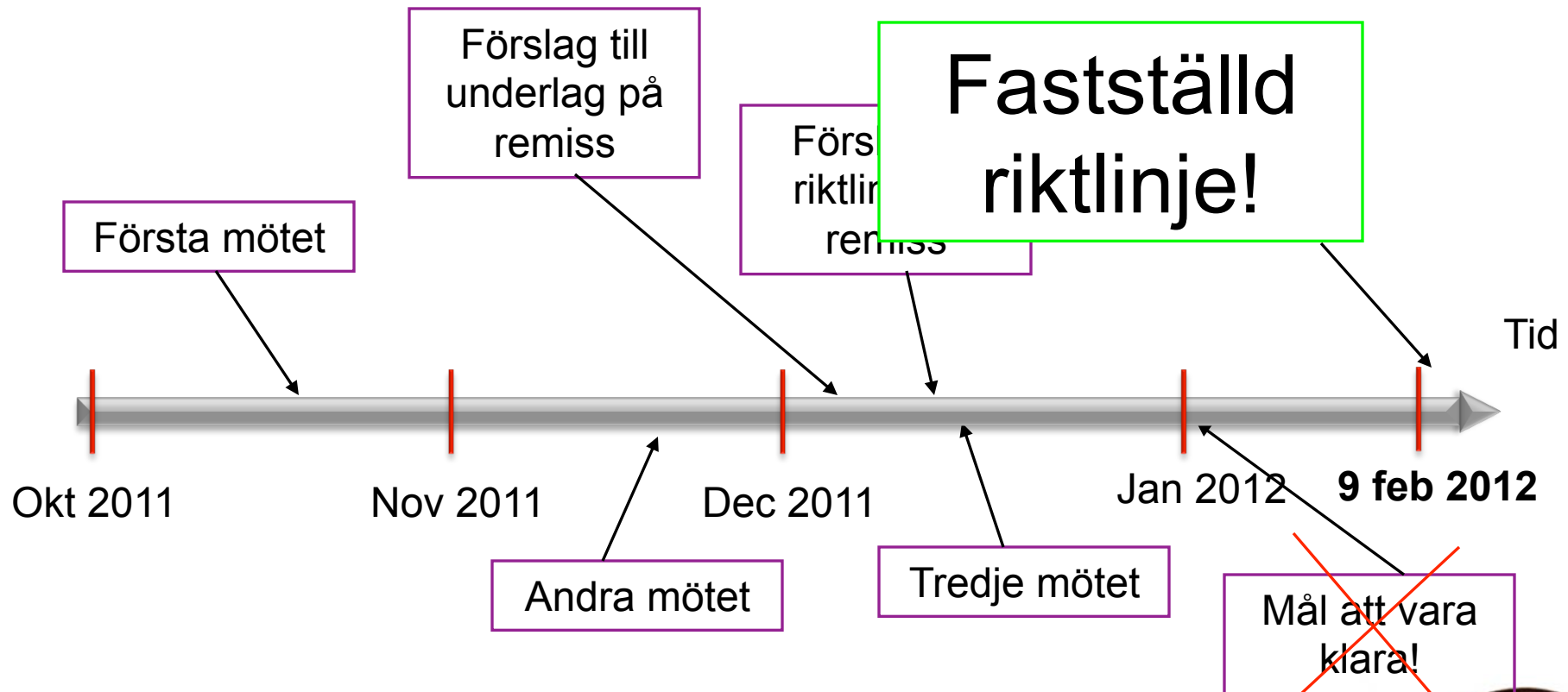
Sammanställ de olika pacemakersystemens MR-villkor.



Arbetsprocessen



Arbetsprocessen



Lärdomar ur arbetet

Det finns ett nationellt pacemakerregister!

Med initiala *personliga* möten kommer man längre än mail!

OBS!

Det är långt ifrån aldrig det går så här bra!



Vår riktlinje

- Berättigad undersökning? (Radiolog)

- Pacemakerutredning (Arytmilab)

- Tidsbokas – samordning med PM-personal (Tidsbokare)



Vår riktlinje, forts.

- Kontroll och omprogrammering av pacemaker inför us (Arytmilab)

- MR-us (St Jude- & Medtronicssystem)
 - 1,5T
 - SAR-gräns: varierar beroende på PM-leverantör



Vår riktlinje, forts.

- Övervakning av patient (pox, EKG, blodtryck) (Arytmilab)



- Kontroll och omprogrammering av pacemaker (Arytmilab)



MEDICINSK TEKNIK,
SJKHUSFYSIK OCH IT

Kundinformation >

Driftinformation för IT-samordnare

Våra avdelningar >

- Medicinsk teknik

- Sjukhusfysik >

- Nuklearmedicin

- Radiologi

- Strålbildning

- IT >

Vi som arbetar på MSI >

Fakta om verksamheten

Medarbetarinformation >























MSI dokument >

Utbildning

Riktlinjer för implantat i MR-miljö vid BFC

VÄLJ OMRÅDE ELLER SÖK I TABELLEN

Hjärta Neuro Ortopedi Övrigt

Hjärta	Bedömning 1,5T	Bedömning 3T	Dokumentation
Coronarstent			Riktlinje Underlag
Implanterbar hjärtmonitor			Riktlinje Underlag
Pacemaker MR villkorlig			Riktlinje Underlag
Neuro	Bedömning 1,5T	Bedömning 3T	Dokumentation
Neurovaskulära coils			Riktlinje Underlag
Neurovaskulära stent			Riktlinje Underlag
Aneurysmklämmor (clips)			PM
DeepBrainStimulator			Riktlinje Underlag
AuditoryBrainstemimplant (ABI)			Riktlinje
Tryckmätare ICP Codman			Riktlinje Underlag
Vagusstimulator			Riktlinje Underlag
Baklofenpump Infusionspump SyncroMed			Riktlinje Underlag
Reglerbara shuntar			Riktlinje Underlag
Ortopedi	Bedömning	Bedömning	Dokumentation

KONTAKTUPPGIFTER

Arvid Morell, 1:e sjukhusfysiker
Akademiska sjukhuset, Medicinsk teknik
sjukhusfysik och it, Sjukhusfysik
018-611 48 03
[Mer kontaktinformation](#)

Karin Aberg, Sjukhusfysiker
Akademiska sjukhuset, Medicinsk teknik
sjukhusfysik och it, Sjukhusfysik
018-611 55 41
[Mer kontaktinformation](#)

INFORMATION

Giltighet

Klassificeringar och riskvärderingar är gjorda utifrån "normalfallet". I allvarliga fall skall alltid risk-nytta värderingen göras på individuell grund.

Omfattning

Endast en mindre del av det enorma utbudet av implantat finns med i denna lista. Arbetet md att utöka denna lista pågår kontinuerligt och urvalet görs löpande i samråd mellan representanter för BFC och Sjukhusfysik.

Övriga informationskällor

www.mrisafety.com

Film från Sahlgrenska om syrgasflaska i MR-lab


Film från Sahlgrenska om patientsäng i MR-lab


MR-info från Cook Medical


MR-info från Medtronic

SYMBOLER

Symbol Förklaring




 Objektet medför ingen kliniskt relevant risk vid 1,5T

 Objektet medför ingen kliniskt relevant risk vid 3T

 Objektet innebär en kliniskt relevant risk i MR-miljön och ska hanteras enligt särskilda villkor

Objektet innebär en



Titel: Riktlinjer vid MR: MR Villkorlig pacemaker		Dokumenttyp: Instruktion MR
Godkänt av:  Tomas Bjerner Metodansvarig läkare MR, BFC/  Stefan Lönerholm Ansvarig läkare, Arytmilab/  Arvid Morell 1:e Sjukhusfysiker MR, Sjukhusfysik/	Godkänt den: 2012-02-09	
Kategori: Säkerhet	Skapat av: Karin Åberg	Skapat den: 2012-02-09
Reviderat av:	Reviderat den:	Reviderat den:
Granskat av: Arvid Morell	Granskat den: 2012-02-09	

Utrustning

Benämning:	MR Villkorlig pacemaker eller pulsgenerator med elektroder
Leverantörer:	St Jude Medical, Medtronic & Biotronik (OBS, villkoren skiljer mellan leverantörerna, se riktlinje)
Funktion:	Stimulerar hjärtat att slå vid otillräcklig självaktivitet
Används vid:	Arytmisektionen & Thoraxkirurgen



MR villkorlig pacemakerdosa och del av elektrod från St Jude Medical.

Beskrivning

En pacemaker opereras in i patienter vars hjärta slår för långsamt, med symptom som följd. Pacemakern är ett system som består av två komponenter, en dosa som innehåller elektroniken för övervakning och pulsgenerering och en eller flera elektroder. Dosan opereras rutinmässigt in under huden strax nedanför höger eller vänster nyckelben, dock finns sällsynta undantag i placering. Från dosan går sedan en eller flera elektroder som fästs i hjärtmuskeln. Pacemakern lyssnar ständigt på hjärtats aktivitet och om hjärtrytmen blir för långsam sänder den en elektrisk impuls till hjärtat som på så vis stimuleras att slå.

Risker

Den största risken med en pacemaker är att elektriska pulser genereras i elektroderna av magnetkamerans varierande elektromagnetiska fält och på så vis stimulerar hjärtat okontrollerat. Om detta inträffar ur fas med hjärtats egenrytm kan olika tillstånd av rubbad hjärtrytm uppstå. Det finns också en risk att elektroden fungerar som en antenn för magnetkamerans radiovåg. Det kan leda till kraftig uppvärmning vid elektrodens spets som kan resultera i lokal brännskada med efterföljande ärrbildning. En sådan skada kan ha till följd att känsligheten för stimulering och avkänning minskar. En MR Villkorlig pacemaker är speciellt utformad för att minimera de risker som finns med att undersöka patienter med pacemaker i en magnetkamera. Det innebär att materialval och konstruktion är anpassade för att fungera väl i MR miljö.

Nedan redogörs för de olika riskerna med implantatet i MR-miljö.

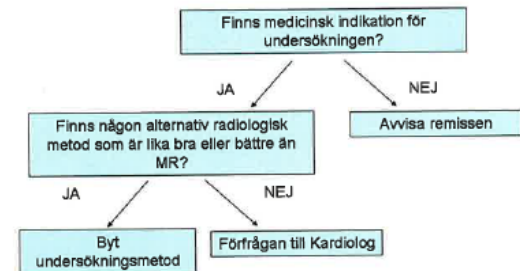
Värmeinducering	Är en risk då implantatet innehåller elektroder som kan fungera som antenn och effektivt absorbera energi som blir till en kraftig värmeutveckling i elektrodens spets. Detta kan leda till brännskada av vävnad vilket i sin tur kan leda till förändrade trösklar i avkänning och stimulering. De MR villkorliga pacemakerna är speciellt utformade för att minimera denna effekt.
Inducerade strömmar	På grund av det växlande magnetfältet induceras strömmar i ledande material som befinner sig i magnetkameran vid bildtagning. För pacemakersystemets elektroder kan det få till följd att stimulerande pulser induceras, eller att inducerade strömmar felaktigt tolkas som hjärtslag.
Funktionsstörning	Viss risk för dels förändrade inställningar och dels interna mekaniska problem i enheten finns vilket kan leda till att kommunikationen för extern programmering inte fungerar.
Rotation/translation	Magnetiskt material förekommer i implantaten, men de MR villkorliga systemen är utformade för att minimera riskerna för förflyttning av implantat. En viss risk för att patienten känner en vibrerade känsla eller lätt dragning vid implantatet finns.
Artefakter	Eftersom dosa och elektroder innehåller metaller finns en uppenbar risk att artefakter uppstår och kan vara diagnostiskt begränsande om intresseområdet är identiskt eller ligger nära implantatets position. Elektroderna ger betydligt mindre förvrängningar i bilden än vad pacemakerdosa gör.

Riktlinjer

Riktlinjerna nedan är baserade på *Underlag för riskbedömning: MR villkorlig pacemaker*.

Ej joutid

- *Prioriterande radiolog*



I samtliga fall ska den väntande remissen åter till bokningsansvarig med skreven dokumentation i RIS om utfallet

- *Tidsbokningen*

- Om förfrågan till kardiolog, ring arytmilabs sekreterare 127 80 alternativt koordinatör 12736 och be om bedömning inför MR. (Bedömningen kan i akuta fall utföras inom 24 h) (Bedömning inför MR innebär bland annat kontroll av pacemaker- och elektrodmodell, att inga övergivna elektroder finns, att systemet är komplett och fungerande och att dosan är placerad i pektoralarområdet.)

- Om OK för MR – boka in patienten, meddela sedan undersökningstiden till pacemakerassistent på telefon 127 37 (normalt telefonsvarare). Pacemakerassistent måste bekräfta till MR-tidsbokaren (19752 alternativt 14772) att undersökningen kan bemannas adekvat på önskad tid.
 - Om ej OK – meddela prioriterande radiolog för svarsskrivning till remittent alternativt omprioritering till annan modalitet.
- *Inför MR-undersökningen*
 - Pacemakern kontrolleras och programmeras till MR mode av pacemakerkunnig personal.
 - Personal med kunskap om pacemakrar närvarar vid hela MR undersökningen och övervakar patient.
- *Magnetkameran (Medtronic- och St Jude-system)*
 - B₀: Endast 1,5T
 - RF-spolar: Ej sändande spolar över hjärtat (i dagsläget har vi inga sådana)
 - SAR: Helkropp 2W/kg, Skalle 3,2 W/kg (Om ett St Jude-system är det okej att gå upp i SAR till Helkropp: 4 W/kg, om protokollet så kräver)
 - Övrigt: Patienten får INTE ligga i sidoläge
 - Övrigt: Patienten ska övervakas med minst en av följande metoder: pulsoximeter, EKG eller blodtryck.
 - *Magnetkameran (Biotroniksystem)*
 - Positionering: Endast skall- och nedre extremitetsundersökningar
 - B₀: Endast 1,5T
 - RF-spolar: Ej sändande spolar
 - SAR: Helkropp 2W/kg, skalle 3,2 W/kg
 - Övrigt: Endast dorsal position.
 - Övrigt: Patienten ska övervakas med minst en av följande metoder: pulsoximeter, EKG eller blodtryck.
 - Övrigt: Patienten ska vara längre än 140 cm.
- *Efter MR-undersökningen*
 - Pacemakern kontrolleras och programmeras tillbaka till sin ordinarie funktion av pacemakerkunnig.

Jourtid

Rutinmässigt finns ingen resurs för detta. Om tjänstgörande kardiologjour är pacemakerkompetent kan eventuellt berörd jour på BFC och kardiologjournen lösa enstaka mycket angelägna fall.

Översikt av magnetkameror inom Akademiska sjukhuset.

Tabell 1. Översikt över magnetkamerorna inom Akademiska.

Lab	MR Villkorlig Pacemaker	Magnetfält	Maximal dB/dx	Typ	Modell
10	Ja	1,5 T	8,0 T/m	Helkropp tunnel	Philips Achieva
31	Ja	1,5 T	5,6 T/m	Helkropp tunnel	Siemens Avanto
Ing 24	Ja	1,5T	8,0T/m	Helkropp tunnel	Philips Achieva
3T	Nej	3 T	17 T/m	Helkropp tunnel	Philips Achieva

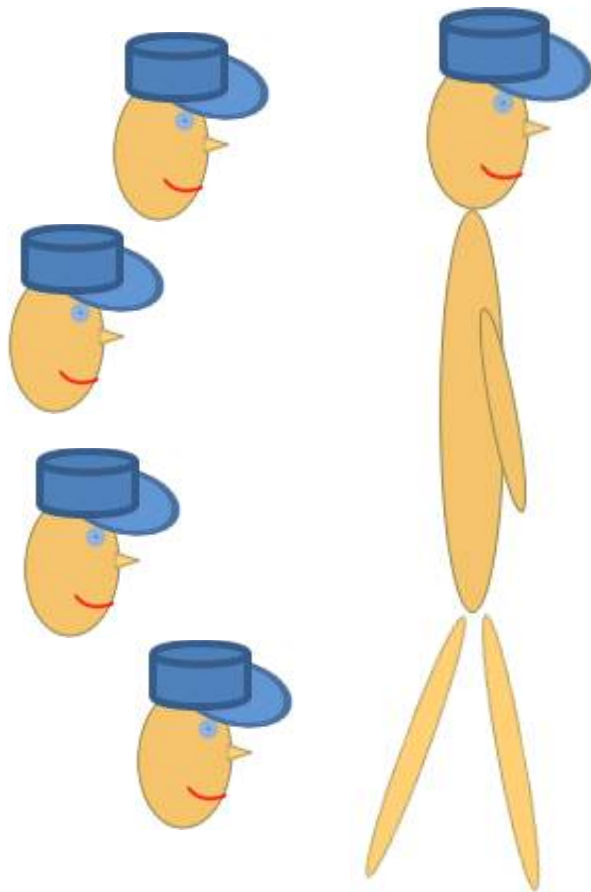


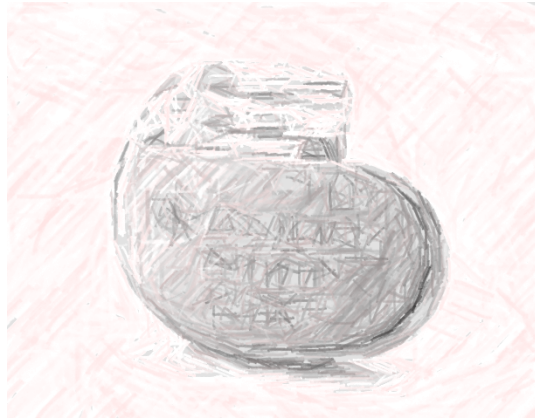
PROGRAMTIPS

Hur har det gått?

Utbredning av artefakter från
en MRT-villkorlig pacemaker
Onsdag 13:30 – 15:00, Sal K1

Hjärtat i Uppsala – CT och MR
Idag 13:30 – 15:00, Utställningssalen





+



=

En klinisk möjlighet

Med en fastslagen rutin

