

Varför och när ska man operera in en MRI villkorlig pacemaker

Stefan Lönnerholm

Kardiolog kliniken

Uppsala



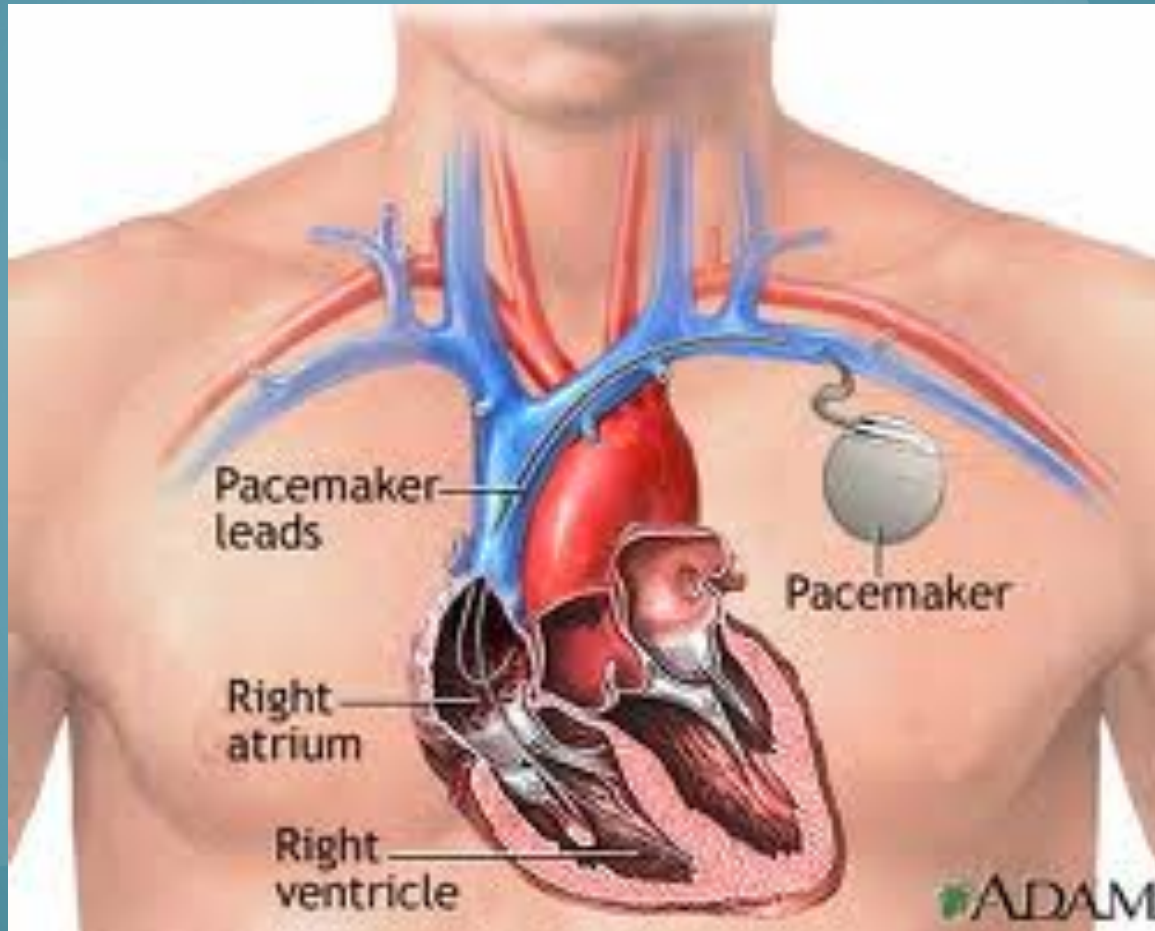
+



=



Pacemakersystem



Varför har MRI ansetts kontraindicerat hos pacemakerbärare

- Uppvärmning av elektroder
- Förflyttning av pacemakern
- Skador på elektroniken i dosan
- Utebliven pacing
- Felaktig pacing
- Induktion av ventrikelflimmer
- Flera dödsfall rapporterade

MRI allt vanligare

- 75% av alla patienter som har pacemaker får indikation för MRI undersökning
- Ibland har andra undersökningstekniker samma upplösning och möjligheter men ibland ej
- Ett antal pacemakerbärare har genomgått MRI undersökning trots allt

$$\frac{27}{4} \times y \quad f(8)$$

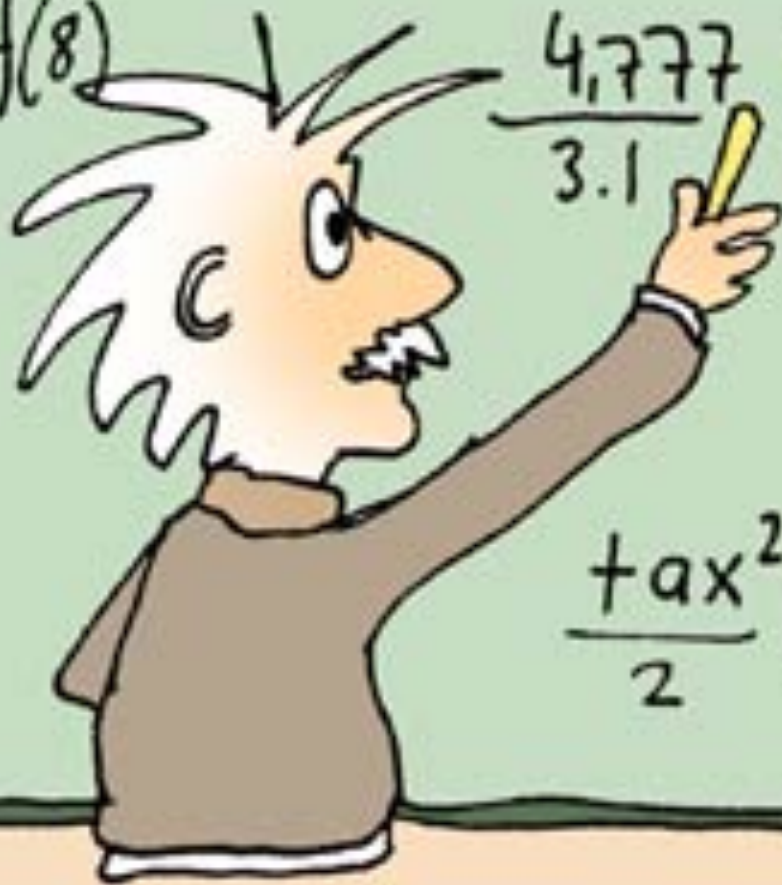
$$\frac{4,777}{3.1}$$

$$\sqrt{42} \quad \text{skull icon}$$

$$\alpha - 90^\circ$$



$$\frac{+ax^2(7,5)b}{2}$$



Utveckling av MRI säkra pacemakersystem

- De första MRI villkorliga pacemakersystemen kommer 2008
- Omfattande utvecklingsprogram
- Datormodeller, djurförsök och randomiserade studier
- Medtronic EnRhythm MRI Sure Scan enda MRI godkända pacemakern av FDA

Vetenskaplig bas

- Wilkoff B et al. **Magnetic resonance imaging in patients with a pacemaker system designed for the magnetic resonance environment.** Heart Rhythm 2011.
 - 464 pat randomiserades till att genomgå MRI 1,5T (ej thorax) eller inte efter PM implantation.
 - Ingen händelser och inga försämring av tekniska värden.
- Gimbel J et al. **Randomized trial of pacemaker and lead system for safe scanning at 1,5 Tesla.** Heart Rhythm 2013.
 - 2:1 randomisering av 263 pat mellan huvud och bröst MRI eller inte 9-12 v efter PM implantation.
 - Ingen händelser och inga försämring av tekniska värden.

Problemet löst?

- Grova, styva elektroder
- Oklar livslängd
- Inte samma prestanda av pacemakrarna
- Högt pris
- Vissa ej godkända för MRI av thorax
- Krävde omprogrammering av kardiolog inför MRI

$$\frac{27}{4} \times y \quad f(8)$$

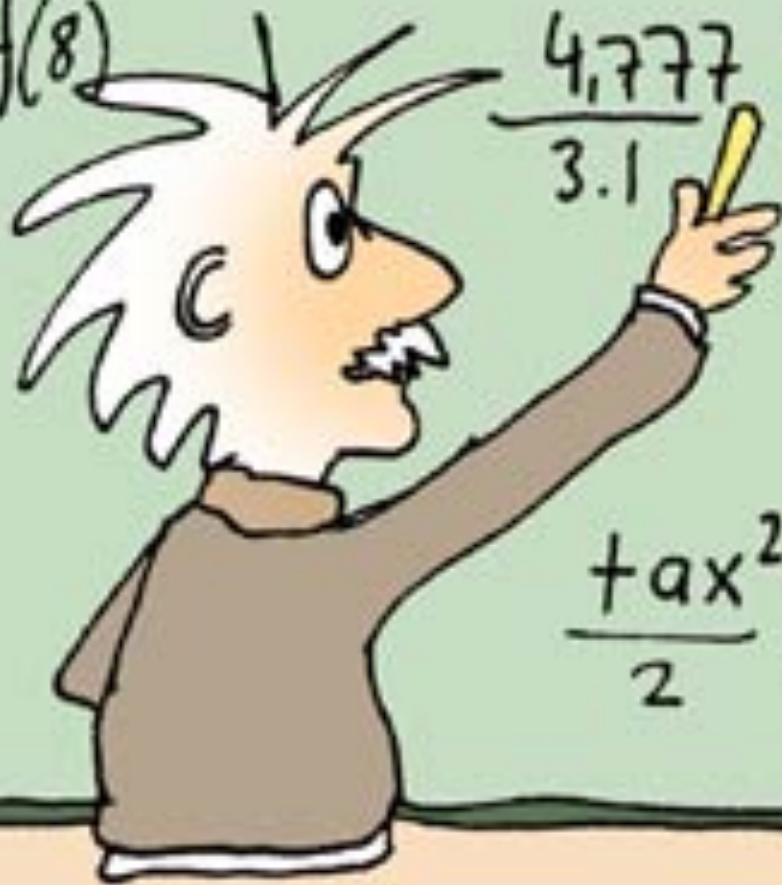
$$\frac{4,777}{3.1}$$

$$\sqrt{42} \quad \text{skull icon}$$

$$\alpha - 90^\circ$$



$$\frac{+ax^2(7,5)b}{2}$$



Situationen september 2013

- Flera tillverkare av MRI-villkorliga pacemakersystem
- Pacemakerdosorna har samma prestanda som standard pacemakrar
- Godkända för MRI av hela kroppen
- Bättre elektroder
- Obetydligt dyrare än standardsystem

Varför och när ska man
operera in en MRI
villkorlig pacemaker?

Varför inte MRI-villkorligt
system till alla?

Begränsningar för MRI-villkorliga pacemakersystem

- Hela PM-systemet måste vara MRI-villkorligt
- Max 1,5 T
- SAR max 2W/kg
- Systemet måste varit implanterat minst 6v
- Omprogrammering till "MRI mode"

Vad göra med gamla pacemakersystem?





Vad göra om ej MRI villkorligt system?

- Generellt inte tillåtet med MRI!
- Kan ändå övervägas vid mycket stark indikation för MRI
- Kräver samarbete mellan kardiolog och radiolog med speciallösningar för programmering och övervakning

2013 ESC guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy

Europace Aug 2013

- "When MRI is necessary for clinical management of serious diseases, the benefit of MRI might outweigh the risk of performing MRI."
- "A consultation with the EP specialist is warranted"
- "No information exist for MRI performed at $> 1,5T$ "

Vetenskaplig evidens

- Nazarian S et al. **A prospective evaluation of a protocol for magnetic resonance imaging of patients with implantable cardiac devices.** Ann Intern Med 2011
 - 438 patienter (54% PM / 46% ICD) genomgick 555 MRI
 - 94% undersökta på John Hopkins i Baltimore, övriga i Israel
 - Ej vid övergivna elektroder, kortare än 6v efter implantation
 - Omprogrammering till A00/D00mode eller VVI/DDI mode hos pacemakerberoende patienter
 - Bara 1,5 T MRI
- **Resultat**
 - Tre device programmerades om till power-on reset med plötslig inhibering av pacing
 - En insulationsskada på en elektrod vilken fick bytas efter 2 mån
 - Ingen omprogrammering av systemen f.ö.
 - Inga signifikanta förändringar av trösklar, sensing eller batteristatus

Vetenskaplig evidens II

- Friedman HL et al. **Magnetic resonance imaging in patients with recently implanted pacemakers.** PACE. Epub jul 2013.
 - 171 patienter gjorde 219 MRI
 - 8 MRI på system inlagda 7-36 dagar tidigare och 211 u.s. på äldre system.
 - 1,5T
 - Inga akuta arytmier och inga tekniska problem med systemen.

Vad göra om ej MRI villkorligt system idag

- MRI u.s. bara på strikt indikation
- Undvik MRI av thorax
- Undvik u.s. av PM beroende patient
- Programmera till A00/D00 eller möjligen AAI/VVI om PM beroende patient
- Alltid kardiolog med under hela u.s.
- Kontroll av PM systemet direkt efter u.s.
- Bör utföras på högspecialiserat centra



+



=

