

Các máy điều trị nhịp tim tương ứng cộng hưởng từ Báo cáo và phân tích

Trần Thống, PhD, Fellow IEEE
Oregon Health & Science University
USA

Hội Nghị Tim Mạch Toàn Quốc lần thứ 13
Hạ Long
7/10/2012 19:00-19:20

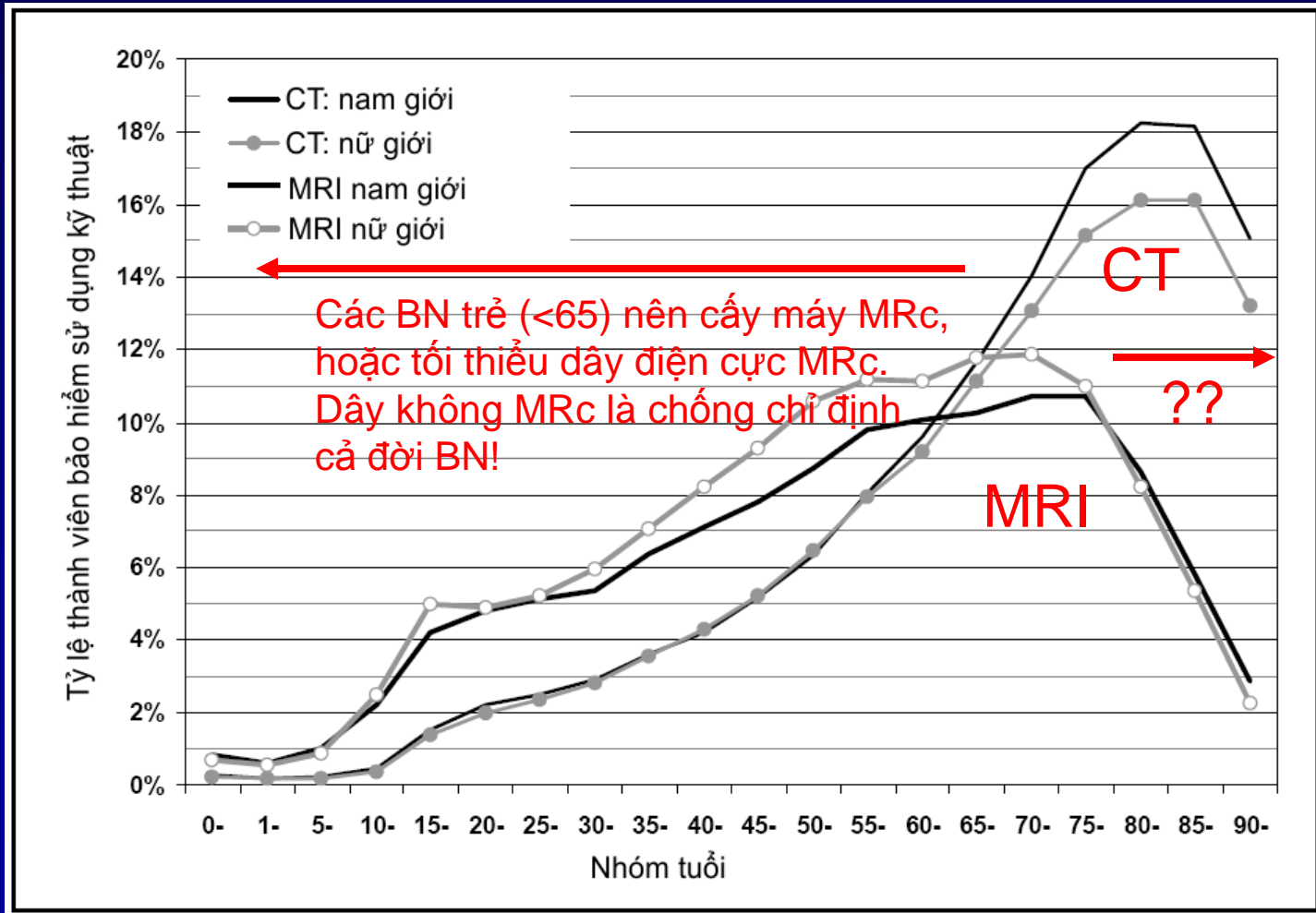


Báo cáo và phân tích?

- Bài báo cáo này xin trình từ khía cạnh một kỹ sư y-sinh, sẽ có phần phân tích/ suy đoán về
 - Yếu tố nào giúp bộ máy Aa đạt MR conditional?
 - Vậy từ phân tích máy Aa, Cty A có thể đạt MRc cho máy Ab không?
 - Đây là những suy đoán của riêng tôi!
- Bài này tiếp theo bài báo cáo ở Hội Nghị Nhịp Hạ Long 2011. Sẽ không bàn nhiều về lý do cần máy tương thích MRI.

MRI

- Nhu cầu chụp MRI tại CHLB Đức năm 2009



MRI ở VN

- Hiện nay các BV lớn ở các thành phố ở VN đều có máy MRI
- Các BV tuyến tỉnh cũng đã bắt đầu trang bị
- Các máy mới đa số là 1,5 Tesla.
 - Còn một số máy <1,5 Tesla đang được sử dụng
- Đã có 2 máy MRI 3 Tesla ở Hà Nội
- Đa số dùng chụp sọ não và cột sống.

MRI ở VN

- Có vài bác sĩ tim mạch thắc mắc với chúng tôi: “có cần phải đáp ứng cộng hưởng từ hay chẳng?” Chúng tôi xin trả lời:
 - Ở các thành phố và tỉnh lớn đều có máy MRI.
 - BS MRI là người quyết định có chụp MRI hay không. Hiện nay BN mang máy điều trị nhịp tim là có chống chỉ định chụp MRI. Các BS MRI sẽ từ chối nếu máy không phải loại tương ứng cộng hưởng từ.
 - Tóm lại: máy chụp MRI đã có sẵn. Với máy điều trị nhịp tim tương ứng, BS MRI sẽ đồng ý chụp. Máy bình thường là chống chỉ định!

Các bộ phận máy MRI

Cuộn sóng
cao tần

Radio
Frequency
Coil

Cuộn từ
trường dốc

Gradient
Coils

Nam châm
từ trường
tĩnh

Magnet

Scanner

MRI Scanner Cutaway

Patient


Patient
Table

MRI và máy điều trị nhịp tim

- BN mang máy điều trị nhịp tim có chống chỉ định chụp cộng hưởng từ vì các sự kiện sau đây
 1. Hiện tượng nam châm bất thường ... loạn nhịp
 2. Nhiều đưa đến nhận cảm làm: xung bị ức chế hoặc tạo nhịp cố định (không nhận cảm) ... vô tâm thu, loạn nhịp
 3. Dòng điện cảm ứng do từ trường dốc và sóng RF của máy MRI có thể đưa đến các khử cực bất thường trong các buồng tim .. Loạn nhịp.
 4. Từ trường của sóng RF tạo nhiệt trong các dây điện cực có thể tăng nhiệt độ ở đầu dây điện cực ... tổn hại cơ tim
 5. Trong máy ICD, từ trường tĩnh (1,5 T) có thể bảo hòa máy biến thế trong bộ phận phát sốc, đưa đến chập mạch pin... hư máy.
 6. Từ trường dốc và sóng RF có thể làm máy khởi động lại... hư máy

MR conditional



- Một thiết bị phức tạp như máy điều trị nhịp tim không thể nào hoạt động an toàn vô điều kiện trong môi trường máy MRI (MR safe), mà chỉ có thể đạt an toàn với điều kiện (MR conditional, MRc) 
- Các giới chức trách ở cộng đồng châu Âu và ở Mỹ đã có những chương trình chứng nhận các thiết bị này đạt MRc.

MR conditional



- Máy đạt MRc cần phải khắc phục các sự kiện bên phải
 1. Tắt hiện tượng nam châm
 2. Không tạo nhịp (BN với nhịp nội tại >60 n/p) hoặc tạo nhịp cố định (nhịp nội tại <60 n/p)
 3. Thiết kế máy cảm dòng điện cảm ứng – dòng điện cần chạy từ điện cực đầu đến nhẫn/vỏ máy. Không cho qua máy, dòng điện sẽ không thành.
 - 4. Thiết kế dây điện cực để giữ mức tăng nhiệt độ ở đầu dây ở mức chấp nhận được
 5. Khi chụp MRI, khóa điều trị, cần được BS nhịp theo dõi, và khi cần ngưng MRI
 6. Thiết kế máy kiên cố

Khó

1. Hiện tượng nam châm
2. Nhiều
3. Dòng điện cảm ứng ... khử cực bất thường
4. Từ trường trong sóng RF tạo nhiệt
5. Trong máy ICD, ... bảo hòa máy biến thế
6. máy khởi động lại

MR conditional



- Chúng tôi tin tưởng là hiện nay hầu hết các công ty máy tạo nhịp có thể khắc phục 5 trong các sự kiện trong trang trước.
- Chỉ có nhiệt ở dây điện cực (#4) là sự kiện tạo nhiều vấn đề cho các công ty vì tùy thuộc thiết kế dây điện cực.

1. Hiện tượng nam châm
2. Nhiễm
3. Dòng điện cảm ứng ... khử cực bất thường

4. Từ trường trong sóng RF tạo nhiệt

5. Trong máy ICD, ... bảo hòa máy biến thế
6. máy khởi động lại

MR conditional



- Chứng nhận MRc chỉ có giá trị khi tất cả các điều kiện được áp dụng.
- Hiện nay tất cả các thiết bị chỉ đạt MRc với máy MRI 1,5 Tesla. Dùng thiết bị với máy MRI khác là ngoài chỉ định (off-label use)!
 - Một hiểu lầm của các BS là các máy đạt MRc với máy 1 Tesla!
 - Về phương diện chứng nhận, thì không đạt MRc
 - Thực tế, sử dụng ngoài chỉ định này an toàn, nhưng không thể bảo đảm được
 - Lý do: để đạt chứng nhận, chỉ làm test với sóng RF ở tần số của máy 1,5 Tesla. Các máy khác có tần số Larmor khác.
 - Máy 3 Tesla đương nhiên là ngoài chỉ định. Có thể an toàn khi giảm SAR, giảm thời gian chụp? Nhưng không thể bảo đảm được.
 - Khác biệt chính là tần số sóng RF, tần số Larmor!

Chữ màu
cam là ý
kiến chúng
tôi

MR conditional



- Các máy Medtronic đã bắt đầu với chỉ định giới hạn không chụp vùng ngực + bụng.
 - Biotronik theo bước chân Medtronic để dễ đạt CE (Conformité Européenne, chứng nhận lưu hành cộng đồng châu Âu).
 - Medtronic bây giờ đã xin cho mở rộng chỉ định vị trí, và đã bắt đầu chương trình nghiên cứu lâm sàng
 - Bên châu Âu phải có CE trước khi được làm nghiên cứu lâm sàng! Cần chứng minh qua nghiên cứu với súc vật.
 - Biotronik chưa xin phép mở rộng vì bận đạt CE cho máy phá rung, máy suy tim.
 - Biotronik đã đạt CE MRc cho 13 máy, 19 dây trong thời gian qua. Medtronic 4 máy, 3 dây. St Jude 4 máy, 1 dây.

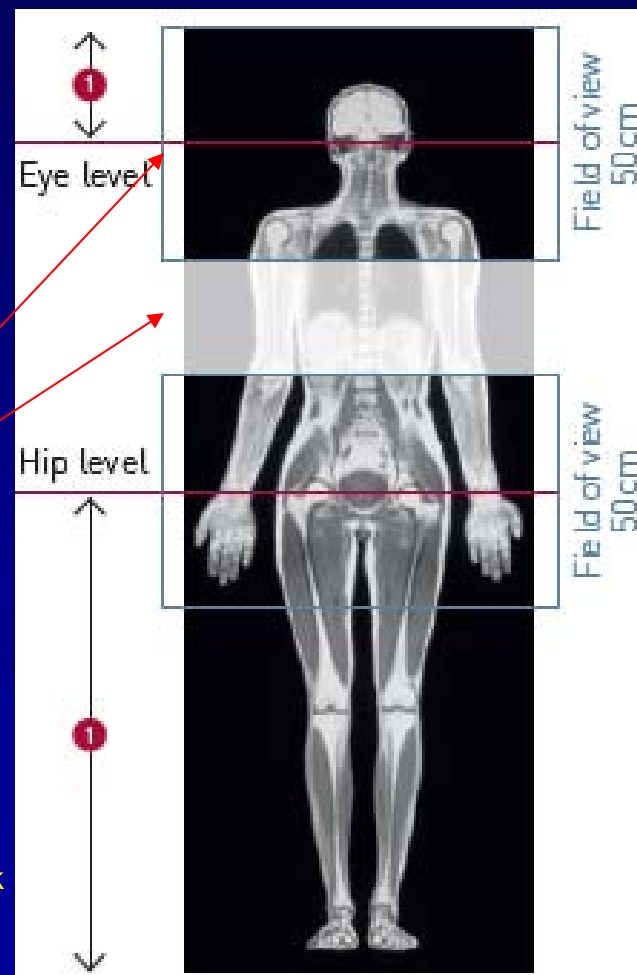
MR conditional

- Các máy St Jude và Boston Scientific, nhờ xuất hiện trễ, có thể dựa theo vết chân của Medtronic để có chỉ định là không có giới hạn chụp trong cơ thể
 - Chỉ cần thêm chương trình nghiên cứu lâm sàng nhỏ với kết quả an toàn trước khi được lưu hành
- Với FDA thì phải có nghiên cứu lâm sàng lớn trước khi chỉ định được chấp thuận và FDA đòi hỏi phải đạt safety (an toàn) và effectiveness (hiệu lực). CE nói chung chỉ quan tâm safety!
 - Có thể đạt CE với MRI vùng ngực vô dụng (mờ vì bóng tạo tác) với 50% BN nhưng an toàn. Với FDA sẽ không được chỉ định vùng ngực!
- Cho tới nay FDA chưa có chấp nhận chụp toàn thân cho máy tạo nhịp nào cả!

MR conditional



- Giữa các chỉ định của 3 công ty có các khác biệt chính sau đây
 - SAR (chỉ số quét) toàn thân: 2 W/Kg (Medtronic, Biotronik), và 4 W/Kg (St Jude)
 - Tuy nhiên, tất cả các máy đều có giới hạn 3,2 W/Kg ở đầu
 - Giới hạn vùng ngực dưới + bụng trên (Biotronik)



Giới hạn SAR



- Về vấn đề whole body SAR 2 W/Kg và 4 W/Kg, 4W/Kg tốt hơn?
- Đúng, nhưng ...

IEC/FDA Limits for Whole Body Heating

Normal mode limit (suitable for all patients) – 0.5 degrees C or 2 W/kg
First level controlled mode (medical supervision) – 1.0 degrees C or 4 W/kg
Second level controlled mode – greater than 1 degree C or 4 W/kg (requires IRB approval)

FDA Guidelines for Magnetic Resonance Equipment Safety

Loren A. Zaremba, Ph.D.
Center for Devices and Radiological Health
Food and Drug Administration

2 W/Kg an toàn

Từ 2 đến 4W/Kg cần có sự giám sát của BS ... nguy hiểm vì mức tăng nhiệt độ! Thường có giới hạn <15 phút.

>4 W/Kg cần được chấp thuận của hội đồng an toàn BV!

- Ngay cả với BN không có mang máy tạo nhịp, chụp với SAR>2W/Kg có nguy cơ tăng nhiệt quá mức chấp nhận được. Nếu có sự cố là trách nhiệm BS MRI! Chụp 4 W/Kg???

Giới hạn SAR

- Ở vùng đầu, giới hạn của tất cả các công ty đều là $3,2\text{W/Kg}$... do não có nhiều mạch máu có thể tản đi nhiệt nhanh hơn là trong cơ thể.
 - Với sọ não, không có first level controlled mode! ... vì hậu quả tổn thương quá nghiêm trọng.
 - MRI sọ não với tất cả các máy tạo nhịp tương đương nhau!

Giới hạn vùng ngực + bụng



- Vùng ngực dưới+bụng trên là vùng có nhiều sự di động (motion), với nhiều dòng máu (blood flow), và trong trường hợp BN mang máy tạo nhịp, nhiều chất kim khí. Do đó sẽ gặp nhiều bóng tạo tác (artifact)
 - Motion artifact: respiratory (hô hấp), cardiac (tim mạch), vascular pulsation (nhịp đập các mạch máu)
 - RF overflow artifact: bóng “chói” do máy và dây điện cực
- Do đó, ngay cả chụp MRI vùng ngực được, có giúp chẩn đoán không? Có hơn CT?

Giới hạn vùng ngực + bụng



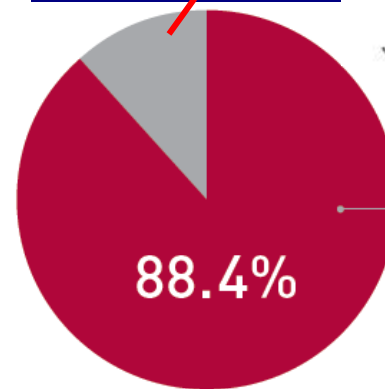
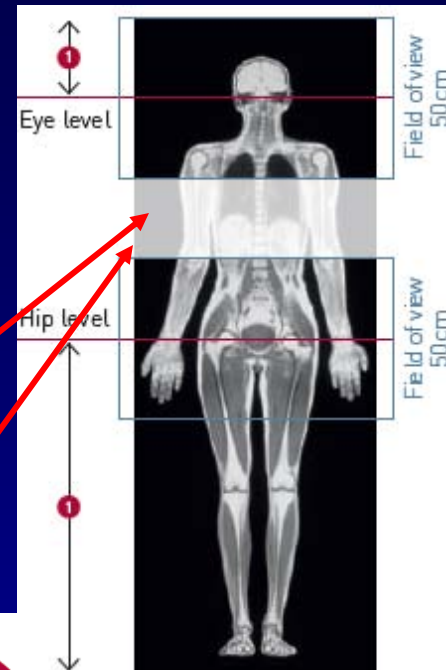
- Tỷ lệ MRI chụp các vùng trong cơ thể

MR examinations in Germany in 2009

Head and neck	28.3%
Cervical spine	7.6%
Chest	1.8%
Thoracic spine	1.5%
Abdomen	4.5%
Lumbar spine (L1-2)	2.1%
Lumbar spine (L3-5)	19.1%
Hip	3.2%
Extremities	30.2%
Others	1.7%

Đa số khám
nghiệm bằng
CT

Nhu cầu thấp vì công hiệu không cao??



88,4% chụp MRI
được với giới hạn
vùng ngực!

Giới hạn vùng ngực + bụng



- Tóm lại, giới hạn chỉ định (tạm thời) về các vùng cơ thể có thể chụp MRI an toàn được, thật sự không phải là giới hạn cho BN!

Giới hạn



- Kết luận của chúng tôi là: thực tế, các máy đạt chứng nhận CE MR conditional đều tương tự nhau về phương diện chụp cộng hưởng từ.
 - Sự khác biệt chỉ là specmanship?

Chương trình MRI

- Hầu như tất cả các chương trình MRI tương tự nhau. Chúng tôi dùng chương trình Biotronik làm thí dụ

Có chương trình MRI

Figure 5: To open the MRI program select: Follow-up→MRI

Chương trình MRI

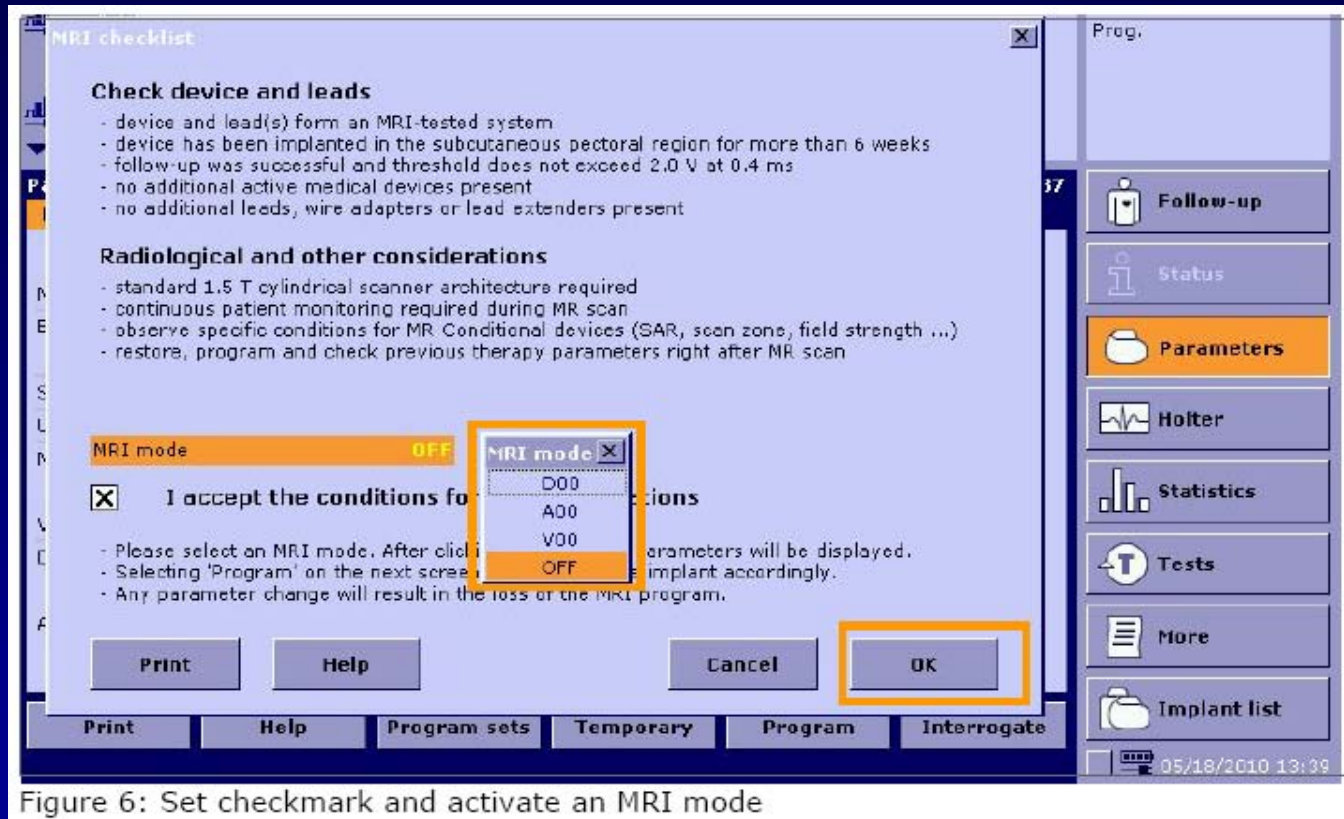


Figure 6: Set checkmark and activate an MRI mode

Chọn phương cách tạo nhịp

Chương trình MRI

Parameters (edited) Smith, Tom Evia DR-T 66000737

Bradycardia Home Monitoring/Diagnostics Patient

			A	V
Mode	OFF	Pulse amplitude [V]		
Basic rate/Night rate [ppm]		Pulse width [ms]		
Sensor/Rate fading [ppm]		Capture control		
Upper rate response [ppm]		Sensitivity [mV]	7.5	7.5
Mode switching		Refractory period/Blanking	Standard	
Vp suppression		Pacing polarity		
AV delay [ms]		Sensing polarity	BIPL	BIPL
Atrial overdrive		Calculated ERI	18 Y, 3 Mo.	

Print Help Program sets Temporary **Program** Interrogate

MRI parameters loaded, select 'Program'.

Follow-up Status Parameters Holter Statistics Tests More Implant list

05/18/2010 13:4

Figure 7: Transmission of the MRI program to the pacemaker

Kiểm tra chương trình, rồi truyền xuống máy!
Xong!

Vỏ máy không phải là điện cực

Chương trình MRI

- Sau khi chụp MRI xong, lập lại chương trình.

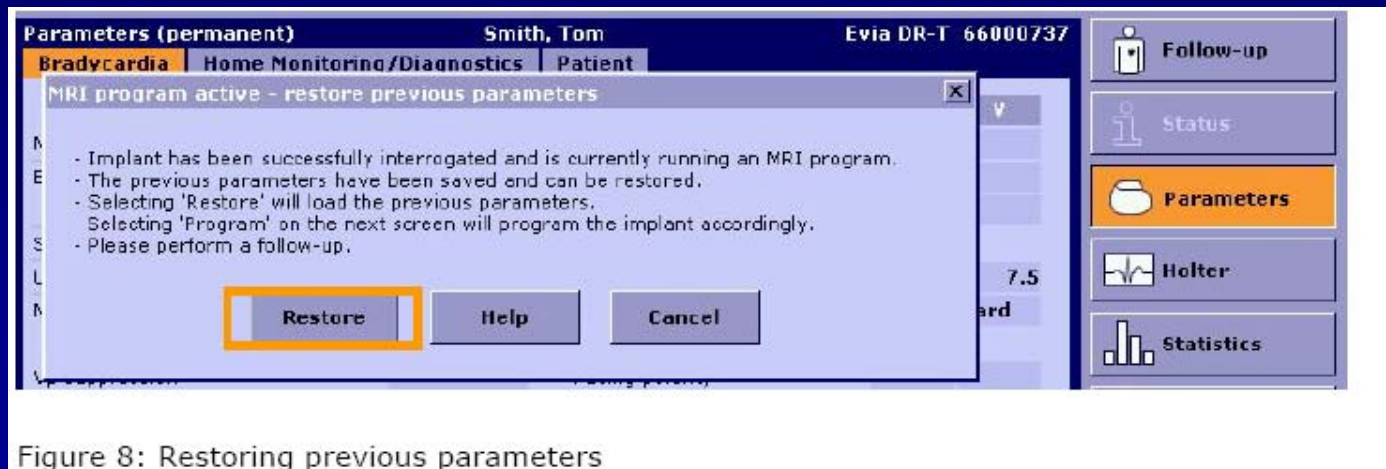


Figure 8: Restoring previous parameters

Bộ máy tạo nhịp tương ứng cộng hưởng từ



Các bộ máy tạo nhịp MRc

- Tiên phong là công ty Medtronic
 - Surescan EnRhythm MRI (2008): máy điều trị loạn nhịp nhĩ, không phải là máy tạo nhịp cao cấp
 - chức năng điều trị loạn nhịp nhĩ với đợt xung nhanh
 - với hiệu quả 54%, nhưng thời gian rung nhĩ tăng từ 1,1 giờ/tháng (OFF) lên 4,2 giờ/tháng (điều trị ON) ... Lee, *JACC*, 2003
 - thiếu điều chỉnh biên độ xung,
 - Bộ lọc điện tim của máy phá rung, không phải của máy tạo nhịp
 - Điện tim ghi lại rất dài, không cần thiết trong một PM
 - Ở Mỹ là Revo với pin mới.
 - Surescan Advisa DR (2009): máy tạo nhịp cao cấp thế EnRhythm
 - Surescan Ensura DR (2010): máy Advisa không có điều trị loạn nhịp nhĩ.
 - Thời gian hoạt động: 9,9 năm (với 50% tạo nhịp)

Các bộ máy tạo nhịp MRc

- Về dây điện cực thì công ty Medtronic cung cấp dây SureScan CapsureFix 5086MRI (2008), vít xoắn (4,2 mm²), dùng kim 8F.
 - Đạt MRc bằng cách giảm số dây đồng ở cuộn bên trong từ 4 sợi xuống 2 sợi và tăng kích cỡ dây đồng hầu giảm số vòng, tăng khối lượng chia nhiệt... giảm độ tăng nhiệt độ điện cực đầu
 - Vì dùng 2 sợi to,
 - Kim 8F
 - dây cứng – có báo cáo sút dây hơn thường lệ (Gohn, HRS2012)
 - Trở kháng dây dẫn tăng (5076: 61,4 Ω → 5086: 105 Ω) => ngưỡng tạo nhịp tăng, hao pin!

To hơn để giảm số vòng



Các bộ máy tạo nhịp MRc

- Năm 2012, Cty Medtronic khám phá ra là các dây mỏ neo 4074 (2002) và 4574 (2002) hầu như MRc, và từ đó ra bộ SureScan CapsureSense 4074/4574 MRI.
- 4074/4574: 7F, có lớp phủ (fractal?) TiN, diện tích điện cực đầu 2,5 mm². Dây mềm.
 - Đạt MRc nhờ TiN và, thiết kế nhấn ở đầu giúp phân tán nhiệt?
- Tóm lại, với dây vít xoắn, đã phải giảm số dây đồng ở cuộn bên trong, với dây mỏ neo, hầu như đã có thể dùng dây ngay.



Các bộ máy tạo nhịp MRc

- Biotronik là công ty thứ nhì có máy tạo nhịp MRc
 - 2009/2010: Evia SR, SR-T, DR, DR-T ProMRI .. –T là có Home Monitoring. Ở VN cung cấp DR và theo nhu cầu DR-T
 - Máy cao cấp với nhịp thích ứng sinh lý CLS.
 - 2010: Estella SR, SR-T, DR, DR-T ProMRI. Ở VN không có cung cấp máy –T.
 - Sự khác biệt chính với Evia là không có CLS.

Các bộ máy tạo nhịp MRc

- Ngoài ra còn có dòng Effecta (S/SR/D/DR) là máy cơ bản. Ở VN hiện cung cấp S và D.
 - Có chứng nhận CE MRc, nhưng không có chương trình MRI trong programmer, cần BS/KTV điều chỉnh chi tiết.
 - Đây là chiến lược Marketing.
- Thời gian hoạt động (với 50% tạo nhịp):
1 buồng >15 năm, 2 buồng 12,1 năm.

Các bộ máy tạo nhịp MRc

- Về dây thì Cty Biotronik cung cấp dây với lớp phủ fractal Iridium
 - ProMRI Safio S (2010): vít xoắn, 7F, đầu mềm, 4,5 mm².
 - ProMRI Solia S (2010): vít xoắn, 6F, đầu mềm với Soft Tip, 4,5 mm².
 - ProMRI Solia T (2010): mỏ neo, 6F, đầu mềm, 2,1 mm².
- Các dây này chỉ có thay đổi đôi chút từ dây Setrox S, 7F, Siello S và Siello T, 6F.
- Đạt MRc nhờ chất phủ fractal Ir,
 - diện tích giao diện lớn ... mức tăng nhiệt độ chấp nhận được.

Các bộ máy tạo nhịp MRc

- Kể đến là Cty St Jude với dòng máy Accent MRI năm 2011: Accent MRI DR, Accent MRI RF DR, Accent MRI SR, Accent MRI RF SR. Ở VN không có các máy RF.
 - Về chức năng thì máy 2 buồng tương tự Medtronic Ensura, Biotronik Estella.
 - Thời gian hoạt động (100% tạo nhịp): 1 buồng 14,2 năm, 2 buồng 9,4 năm.

Các bộ máy tạo nhịp MRc

- Dây MRc của St Jude là dây Tendril MRI, dùng introducer 8F, với chất phủ fractal TiN trên các điện cực, với silicone tip, vỏ Optim, – Hơi cứng hơn các dây trước đây của St Jude (Prenner, HRS2012)

Safe MRI Scanning Capability

The Tendril MRI lead features a coaxial design and IS-1 connector, plus important design innovations to ensure safe MRI conditional scanning.

Special filter to prevent tissue heating and unintended cardiac stimulation

Standard inner and outer coils for proven reliability and performance



6.6 F lead body for ease of implant (8 F minimum introducer)

Silicone inner tubing for protection of coils

Optim™ insulation for long-term reliability

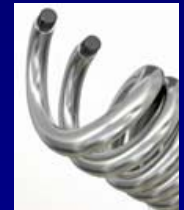
Lọc sóng cao tần



Các bộ máy tạo nhịp MRc

- Tháng 7, 2012, Cty Boston Scientific đạt CE MRc với bộ máy Ingenio và Advantio, khi dùng với dây Finesline II (2000).

- Đây là 2 dòng máy dùng Minute Ventilation. Ingenio thêm thống kê Respiratory Rate Trend.
- Dây Finesline II là một thế hệ dây cũ, có từ năm 2000. Dây dùng introducer 7F. Điện cực 5 mm² có lớp phủ Iridium Oxide (Irox), một lớp phủ dạng fractal. Dây dùng thiết kế coradial với các sợi DFT nên mềm như dây đơn cực.



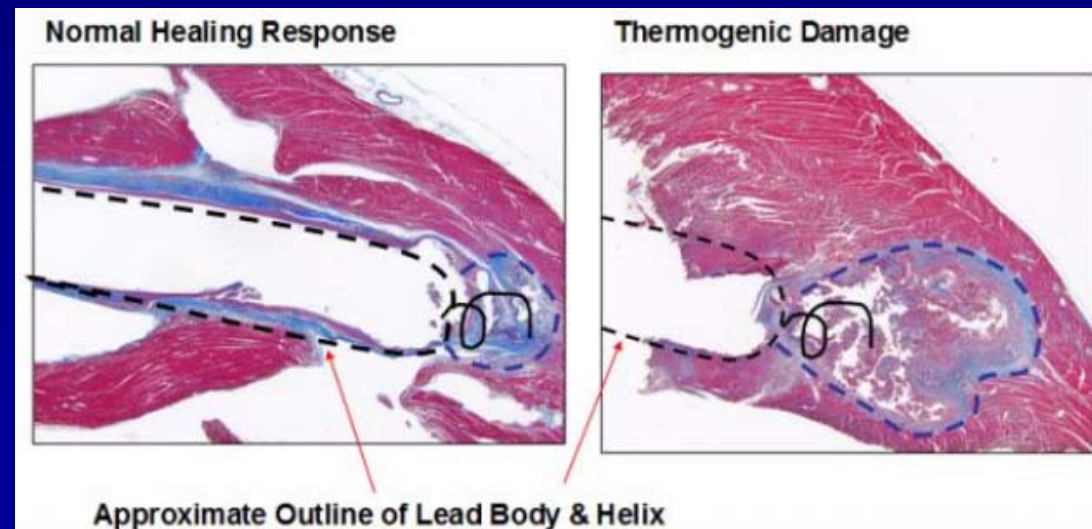
- Với thiết kế coradial, nhiệt ở hệ thống điện cực đầu sẽ là 1/2 của một dây unipolar, vì chỉ 1/2 số dây dẫn điện nối với điện cực đầu!
- Nhờ điện cực được khía làm 6, tăng thêm diện tích giao diện?
- Irox cũng tương tự fractal Iridium tăng diện tích giao diện
- Vít trong dây Finesline II không dẫn điện, nên không khác điện cực dây mổ neo với 6 khía.

Các bộ máy tạo nhịp MRc

- Độ tăng nhiệt độ ở điện cực đầu là sự kiện cản trở sự phát triển các máy tạo nhịp MRc. Đã có 2 hướng giải quyết
 - Thiết kế dây và nhất là cấu tạo điện cực đầu không có mức tăng nhiệt độ cao – các dây MRc chỉ cần thay đổi đôi chút: trường hợp Biotronik, Boston Scientific, Medtronic dây mỏ neo.
 - Cần thay đổi thiết kế
 - Thay đổi cuộn dây trong: Medtronic dây vít xoắn
 - Thêm lớp hút sóng RF: St Jude

Các bộ máy tạo nhịp MRc

- Chúng tôi tin tưởng là tất cả các công ty máy CRM đều có thể thiết kế máy CRM tương thích MRI.
- Điều khó là dây điện cực có mức tăng nhiệt độ khi chụp MRI ở mức chấp nhận được.



Wilkoff, *TheHeart.org*, 2011

Tương thích máy và dây

- Trên nguyên tắc, chứng nhân MRc chỉ áp dụng cho bộ máy và dây đã được chứng nhận chung.
- Hiện nay các công ty cung cấp nguyên bộ.
- Nhưng đến kỳ thay máy sau 9-15 năm, khi dây đã được cố định tốt, có thể thay máy từ công ty khác hay không?
 - Cho BN sự chọn lựa.
- Như đã bàn ở trên, đây là dùng máy ngoài chỉ định. Vậy có an toàn không?

Tương thích máy và dây

- Năm đầu tiên tôi học cao học điện, các giáo sư nhồi sọ chúng tôi 2 nguyên tắc cơ bản của thiết kế: observability (quan sát được) và controllability (điều chỉnh được).
- Với các dây tạo nhịp, chúng ta có 5 số liệu đo/nhận xét được: trở kháng tạo nhịp, ngưỡng tạo nhịp, biên độ sóng, mức nhiễu, hình x-quang.
- Với các dây điện cực bình thường, chúng ta có thể đánh giá một dây điện cực đã được cấy >9 năm bằng các số liệu trên... như vậy là các dây điện cực observable!

Tương thích máy và dây

- Với dây MRc của Biotronik, Medtronic và Boston Scientific, 5 số liệu đó đủ để đánh giá chức năng MRc của dây, vì dây theo thiết kế kinh điển (traditional design).
- Do đó, mặc dù ngoài chỉ định, có thể chấp nhận thay đổi máy.
- Với dây MRc St Jude, vì bộ lọc cản nhiều không observable với 5 số liệu trên, bộ lọc sau 300-450 triệu chu kỳ có bóp của tim có hư (nứt, đứt ... vô hiệu hóa chức năng hút nhiệt) chúng ta cũng không biết được!
- Do đó, các nhà cung cấp các máy Biotronik và Medtronic, có thể sẽ không đồng ý cung cấp máy để nối với dây St Jude!
 - Tốt đối với Cty St Jude, không tốt đối với BN.

Tương thích máy và dây

- Dây MRc B/M có thể nối với máy S MRc?
- Chúng tôi không có đủ thông tin về lớp hút nhiệt. Ngoài giảm nhiệt được truyền vào dây, lớp này có tác dụng nào khác?
- Đây là yếu tố controllability. Các máy B/M được thiết kế để từ trường dọc và sóng RF không chi phối máy qua dây được.
- Không có bộ lọc cản nhiễu, không biết 2 sóng trên có chi phối máy S không?
- Do đó câu trả lời: không có đủ thông tin để quyết định!

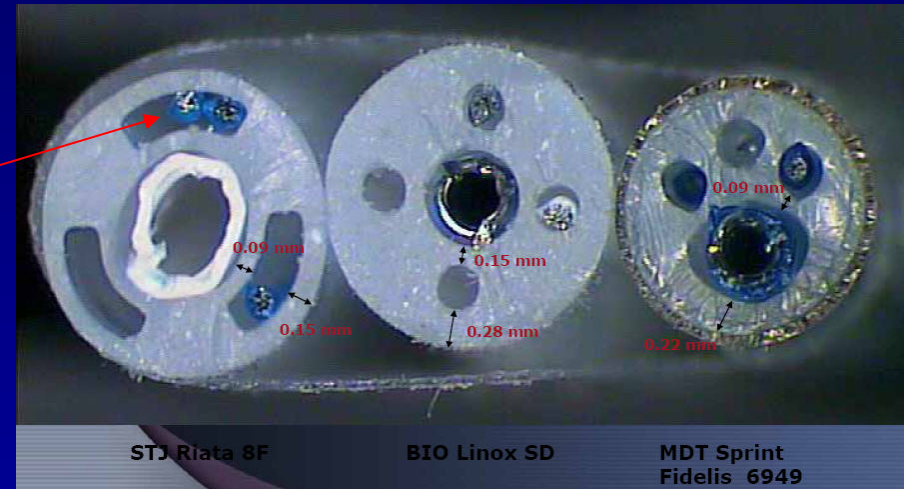
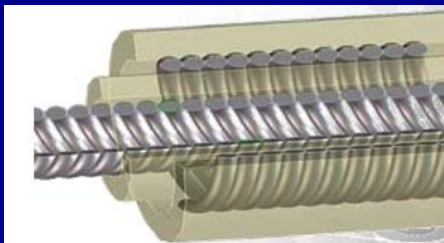
Bộ máy phá rung tương ứng cộng hưởng từ



Các bộ máy phá rung MRc

- Sau máy tạo nhịp là máy phá rung
 - Vần đề tăng nhiệt độ cũng tương tự như với dây tạo nhịp, tuy nhiên giống dây unipolar hơn

Các dây không che cuộn dây giữa nhiều. Tình trạng giống dây unipolar hơn.



Với các dây điện cực tạo nhịp bipolar, cuộn trong được cuộn ngoài che.

Các bộ máy phá rung MRc

1. Cách đạt MRc sớm nhất là có thể dùng một dây điện cực sốc đã/đang sử dụng với kết quả thử nghiệm là dây có mức độ tăng nhiệt chấp nhận được khi chụp MRI
2. Nếu phải thiết kế dây mới, thì nếu dây mới dựa trên thiết kế dây đạt MRc, thì sẽ mất thời gian thử nghiệm an toàn.
3. Nếu phải dùng một thiết kế hoàn toàn mới, thì phải cần rất nhiều thời gian. Trong bài này chúng tôi không bàn đến các dây này!

Các bộ máy phá rung MRc

- Đến nay chỉ có Cty Biotronik là có dây Linox smart ProMRI S/ SD/ S DX, là dây Linox smart S/SD/S DX với đôi chút thay đổi!
 - Tuy nhiên chỉ có dây vít xoắn, với diện tích điện cực đầu 4,5 mm², đạt MRc.
 - Dây mỏ neo với diện tích 1,8 mm² không đạt được? Điện cực quá nhỏ nên độ tăng nhiệt độ cao quá?
- Dòng máy Lumax 740 VR-T / VR-T DX /DR-T ProMRI đạt CE MRc năm 2011.
 - Máy VR-T DX tạo nhịp VDDR chỉ cần 1 dây điện cực Linox smart ProMRI S DX.
 - Lumax 740 DR-T đạt MRc với dây Linox smart ProMRI S/SD và dây Solia S.

Bộ máy điều trị suy tim tương ứng cộng hưởng từ



Các bộ máy CRT MRc

- Năm 2012 máy Evia HF-T ProMRI với dây Corox ProMRI OTW/ OTW-S/ OTW-L 5,8F, + Safio/Solia đã đạt CE MRc.
- Máy Lumax 740 HF-T ProMRI cũng đạt CE MRc với dây Corox ProMRI + Linoc smart ProMRI + Solia.
- Nhờ lớp phủ fractal Iridium, dây Corox ProMRI chỉ có đôi chút thay đổi.

Các bộ máy MRc

- Chúng tôi tin tưởng là tất cả các công ty máy tạo nhịp đều có thể thiết kế máy đạt tiêu chuẩn MRc. Điều khó là có được dây điện cực đạt MRc!
- Trong cuộc đua đạt một bộ máy điều trị nhịp tim đầy đủ với MRc, Cty Biotronik, mặc dù bắt đầu sau, đã đến đích trước tiên nhờ lớp phủ fractal Iridium!
- Giai đoạn kế tiếp của Biotronik là mở rộng chỉ định trên các bộ phận của BN.

Các bộ máy MRc ở VN

- Hiện nay hầu hết các BV đều đã có máy tạo nhịp MRc trong các hợp đồng cung cấp cho năm 2012-2013.
- Các máy ICD, CRT-P, CRT-D đạt MRc còn quá mới nên chưa có trong các hợp đồng này.

Các bộ máy MRc ở VN

- Hội Tim Mạch Học Việt Nam nên khuyến khích các BS và BV chấp nhận sớm kỹ thuật mới này.
 - Sự khác biệt có thể là một bệnh nhân mang máy điều trị nhịp tim sau một tai nạn giao thông được điều chỉnh chuẩn nhờ MRI sọ não, hoặc trở thành một người liệt do chống chỉ định chụp MRI.
 - Đa số các BN VN có thể cấy ICD hoặc CRT là những người có phương tiện tài chính tương đối khá. Không được cung cấp máy tân tiến tại BV ở VN, các BN này sẽ sang Singapore cấy máy, mất đi một dịp để BS VN học hỏi!

- Xin cảm ơn quý vị đã quan tâm theo dõi.



Ở trạm khám
an ninh phi trường:
Tôi mang máy tạo
nhịp tương thích
MRI, nhưng bảo
hiểm không chịu
chi trả MRI toàn
thân!