

Khảo Sát Chức Năng Tim Bằng MRI

TS.BS TRẦN MINH HOÀNG
BỘ MÔN CHẨN ĐOÁN HÌNH ẢNH
MODULE TIM MẠCH

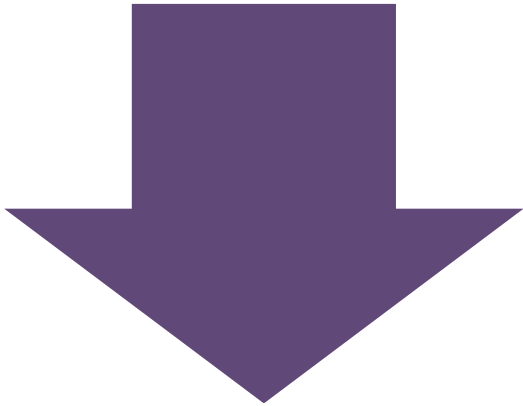
GIỚI THIỆU

- MRI là một kỹ thuật hình ảnh không xâm lấn đưa vào sử dụng lâm sàng vào đầu những năm 1980
- Sự phát triển của MRI tim đã chậm so với MRI cho các cơ quan khác do chuyển động của tim yêu cầu kỹ thuật ghi hình cao hơn.
- Phát triển từ nhiều năm gần đây do sự có mặt của nhiều chuỗi xung mới.
- Nhiều chỉ định
- Bổ sung cho siêu âm tim
- Lựa chọn mặt cắt và các chuỗi xung tùy theo tình trạng bệnh lý
- Cần KTV và BS có nhiều kinh nghiệm

MỤC TIÊU



Hiểu các nguyên lý cơ bản và ứng dụng của các chuỗi xung



Phân tích được các bất thường cấu trúc và chức năng tim

MỤC LỤC



Chỉ định và chống chỉ định



Kỹ thuật



Giải phẫu và các mặt cắt



Đánh giá chức năng tim

1. Chụp MRI tim có thể đánh giá được:

- A. Đánh giá được khối lượng cơ tim và chức năng tim giống như siêu âm tim
- B. Phát hiện vùng nhồi máu cơ tim cấp tính và nhồi máu cơ tim cũ
- C. Phát hiện các bệnh ác tính như u trong tâm nhĩ
- D. Phát hiện các bệnh lý giãn nở và phì đại cơ tim
- E. Tất cả các câu trên đúng

2. Chụp MRI tim đánh giá chính xác hơn so với siêu âm tim trong các bệnh lý sau:

- A. Bệnh thiếu máu cơ tim
- B. Các khối u trong tâm nhĩ
- C. Bệnh lý cơ tim
- D. A-B-C đúng

3. Chụp MRI tim :

- A. Thời gian chụp MRI tim phụ thuộc vào từng loại bệnh lý khác nhau
- B. Không thực hiện trên bệnh nhân có máy tạo nhịp tim
- C. Hạn chế thực hiện trên phụ nữ mang thai
- D. Tất cả các câu đều đúng

4. Chụp MRI tim nhằm phát hiện các bệnh lý sau:

- A. Bệnh tim bẩm sinh
- B. Các bệnh bất thường quai động mạch chủ
- C. Các bệnh lý thất phải gây rối loạn nhịp tim
- D. Tất cả các câu đều đúng

MRI tim trong các bệnh lý van tim

Chỉ định

- Hình thái van: van ĐMC có 2 lá, các van khác, màng sùi.
- Hình thái và chức năng buồng tim.
- Định lượng dòng máu phụt ngược.
 - Định lượng chỗ hẹp.
 - Phát hiện abces cạnh van.
 - Đánh giá van ghép.

Chống chỉ định MRI

➤ Liên quan đến phương pháp

- Các clip mạch máu trong não có tính sắt từ là CCĐ tuyệt đối
- Máy tạo nhịp, máy khử rung tự động cấy vào người vẫn là CCĐ, ngoài các trung tâm khá chuyên khoa.
- Phụ nữ mang thai, các khảo sát phải được giới hạn ở những XN tối cần thiết, có thể chờ đến sau khi sinh.

Chống chỉ định MRI

➤ Liên quan đến chất cản quang

- Suy thận nặng: CCĐ tương đối do nguy cơ xơ hóa hệ thống do thận (fibrose systématique néphrogénique) được mô tả kèm theo 1 vài chất chứa gadolinium.
- Ở PNMT, tiêm chất cản quang không phải là CCĐ ngoại trừ gadobenate de diméglumine (Multibance) và de mangafodipin (Teslascan).
- Ở PNCCB : khuyến cáo ngưng cho con bú trong 24 giờ .

Chống chỉ định MRI

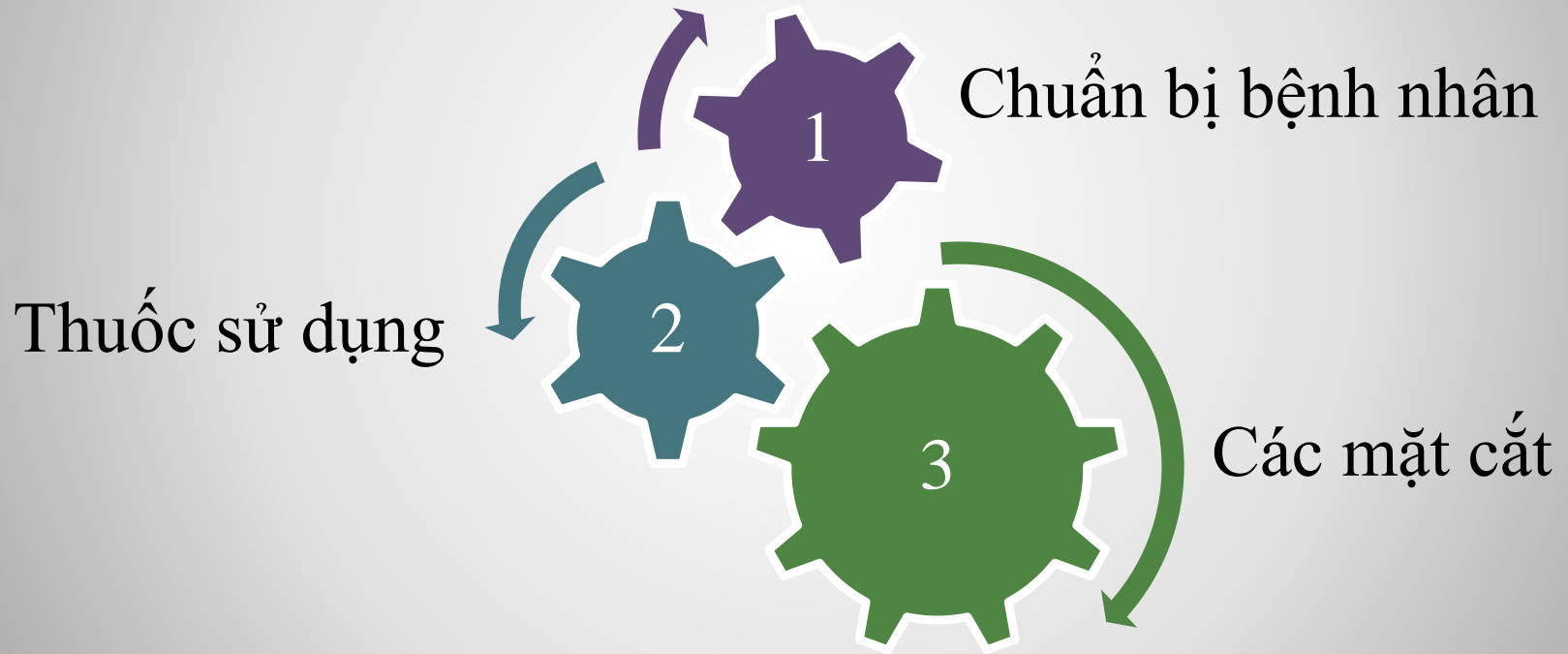
CCĐ Tuyệt đối

- Clip mạch máu nội sọ có tính chất sắt từ
- Máy tạo nhịp
- Máy phá rung tự động gắn vào người

CCĐ tương đối

- Phụ nữ có thai
- Suy thận nặng

Kỹ thuật chụp MRI tim mạch



CHUẨN BỊ

- Gadolinium
- Adenosine
- Máy tiêm thuốc.
- Các bước chuẩn bị khác tương tự MRI
- Thường qui

CHUẨN BỊ

Chuẩn Bị : Antenne chụp tim

Điện cực

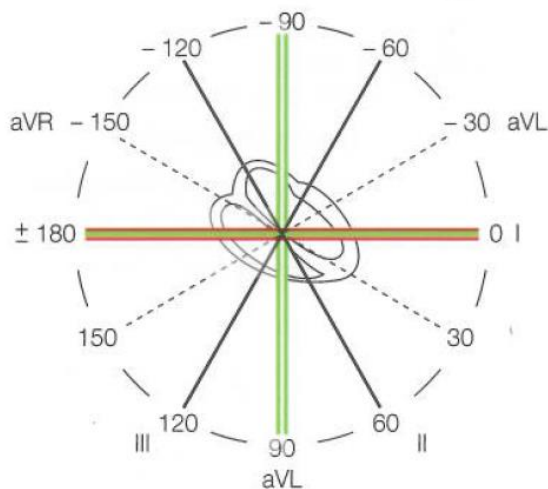
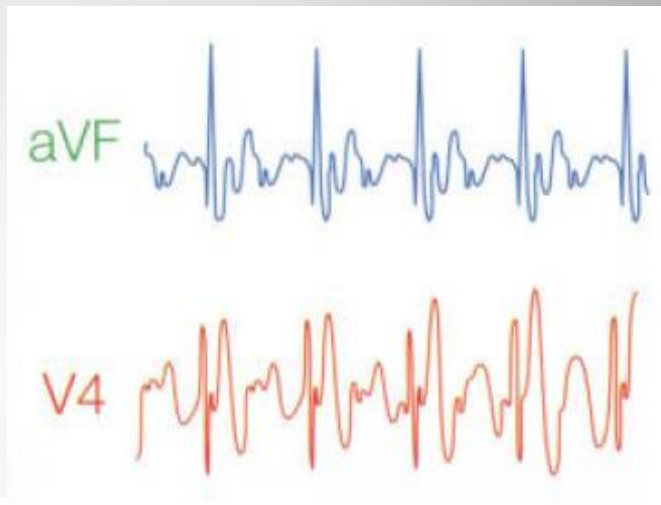
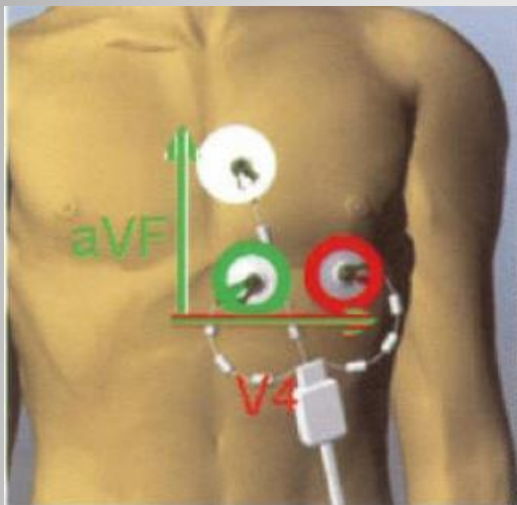
Theo dõi ECG, HA, SpO2

Bơm Tiêm : 30 ml de gadolinium

40 ml de NaCl

Bệnh nhân : không sử dụng các chất kích thích như :
nhóm thuốc ảnh hưởng đến tim : Aminophylline hay
Nitrates, caffeine, trà, chocolate, ... ít nhất trong
vòng 24 h.

Kỹ thuật : ECG



Kỹ thuật : ECG

- Bệnh nhân nằm ngửa
- ĐK tối cần thiết để có hình ảnh chất lượng cao
- Gắn điện cực sao cho sóng R tách rời sóng T
(gắn điện cực gần tim)
- Da bệnh nhân sạch, cạo lông (nếu có)

Synchronisation retrospective

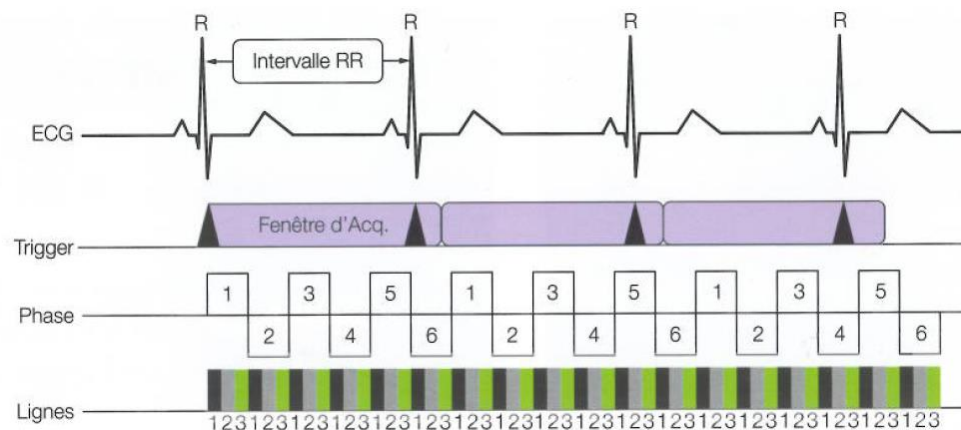
Sử dụng cho chuỗi xung động

Cửa sổ chụp >RR

Ghi tín hiệu liên tục và đồng bộ với ECG

Máy chọn lựa 1 RR chính và xác định chuỗi nhân tín hiệu

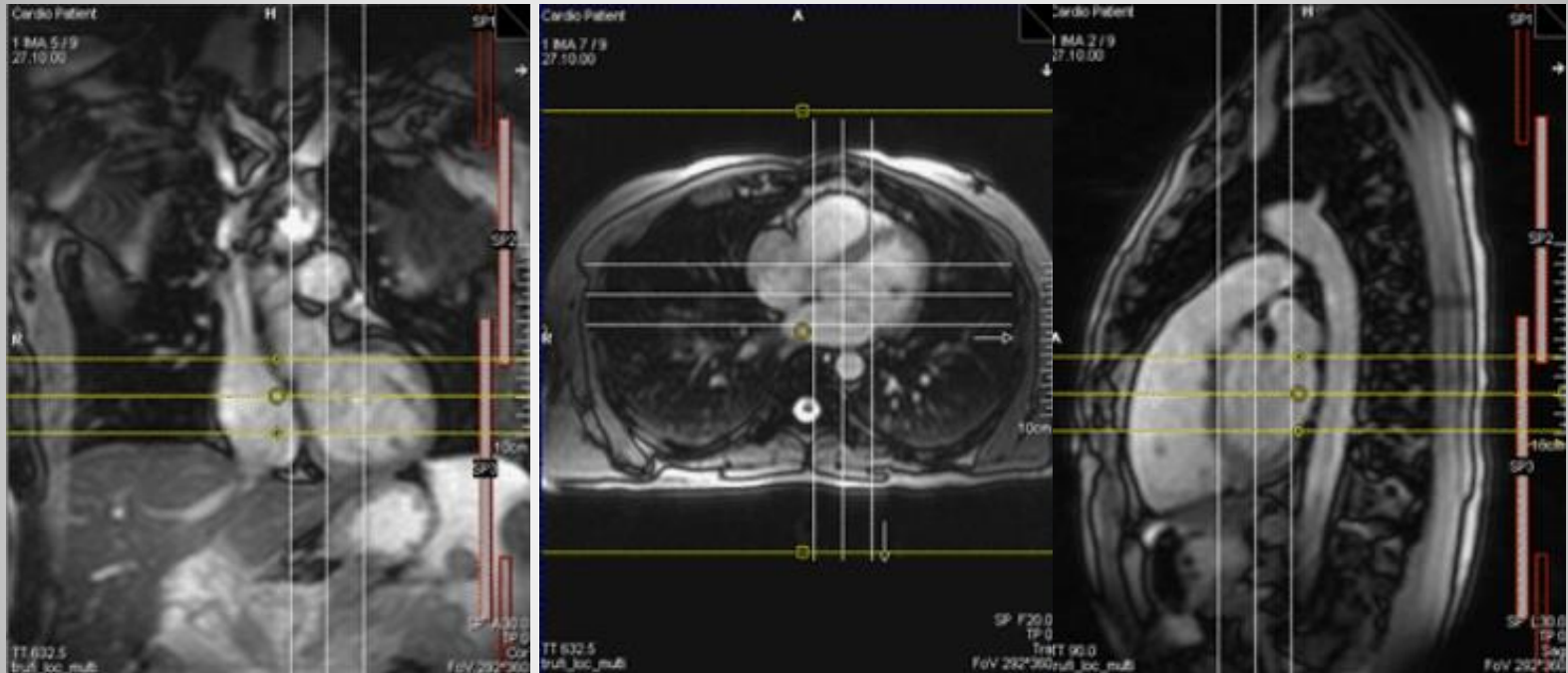
Phân tích hình dựa vào khoảng Fourier theo vị trí của chuỗi thời gian RR



KỸ THUẬT: ĐỊNH VỊ



Kỹ thuật: định vị trên nhiều mặt cắt



- Xác định vị trí tim trung tâm
- Các tín hiệu ghi nhận đồng nhất
- Tập nhện thở

Các mặt cắt trên MRI tim mạch

Mặt cắt trục
nhỏ



Mặt cắt 2
buồng trục lớn

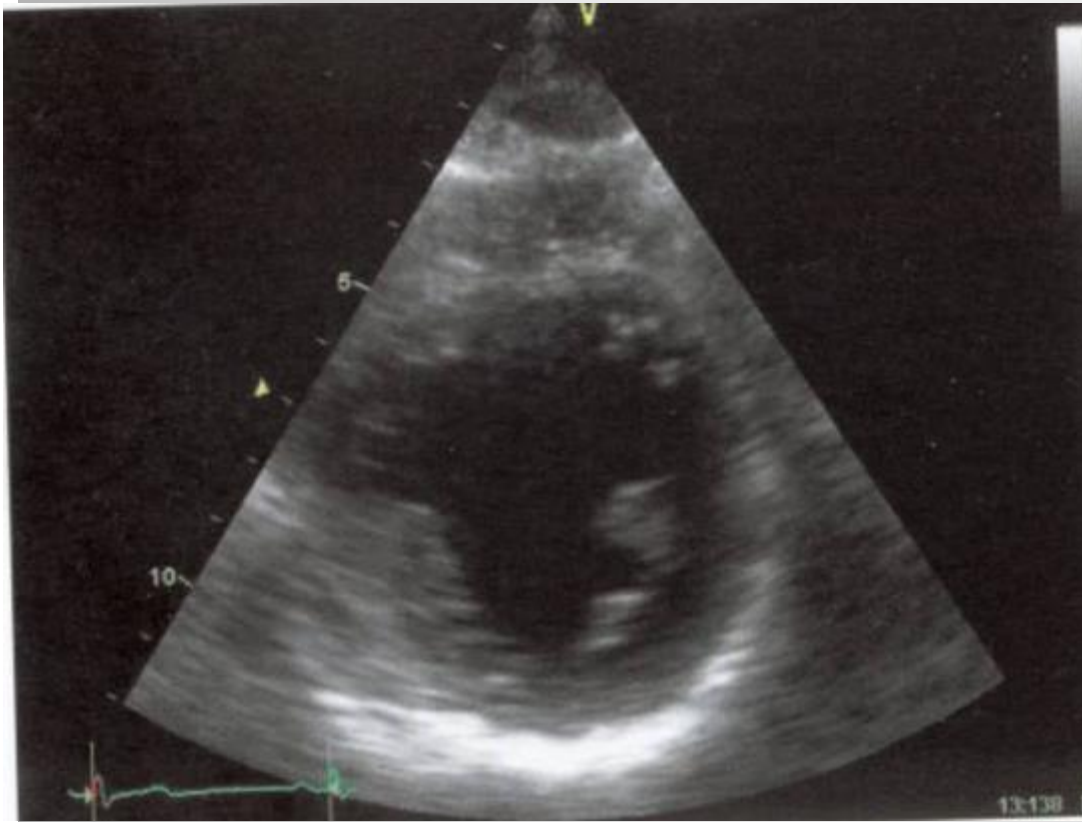


Mặt cắt 4
buồng trục lớn

Các mặt cắt trên MRI tim mạch

- Trục lớn (trục lớn thất trái): giữa vòng van 2 lá và đỉnh thất trái.
- Trục nhỏ: vuông góc với trục lớn

Mặt cắt theo trục nhỏ

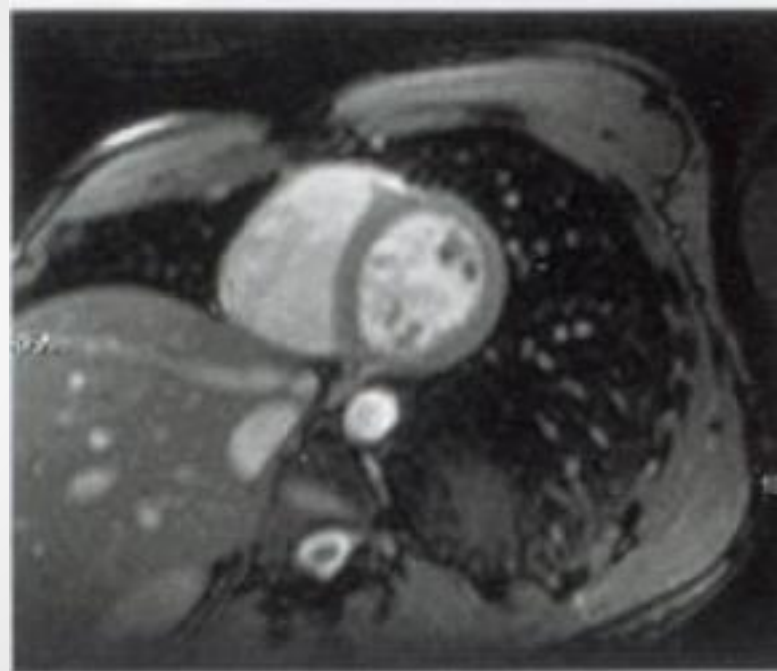
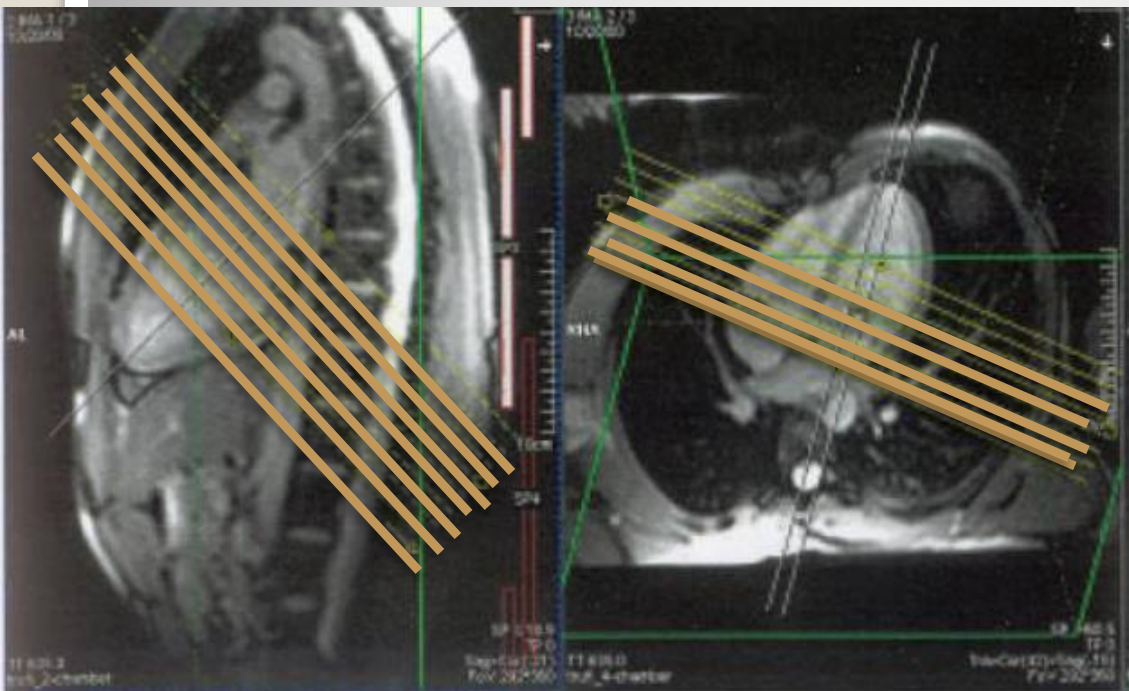


Siêu âm



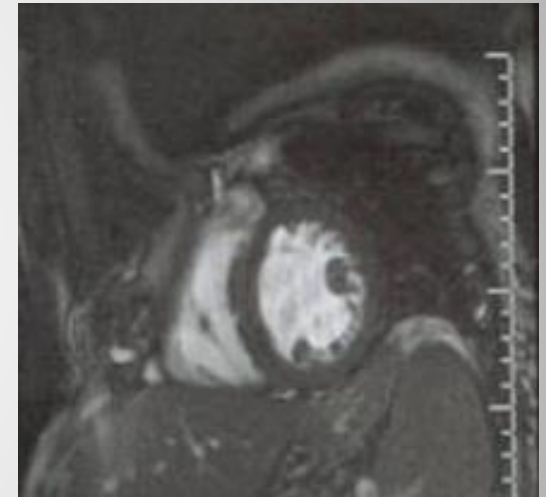
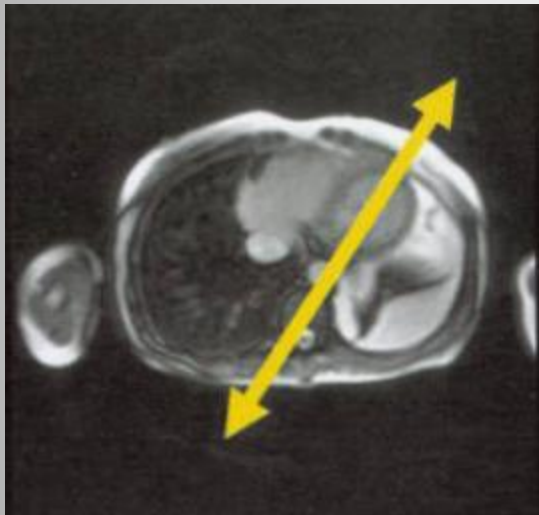
MRI

Mặt cắt theo trục nhỏ



Di chuyển thành định vị theo trục lớn 2 buồng tim
và 4 buồng tim → mặt cắt theo trục nhỏ

Mặt cắt theo trục nhỏ



Mặt cắt theo trục nhỏ

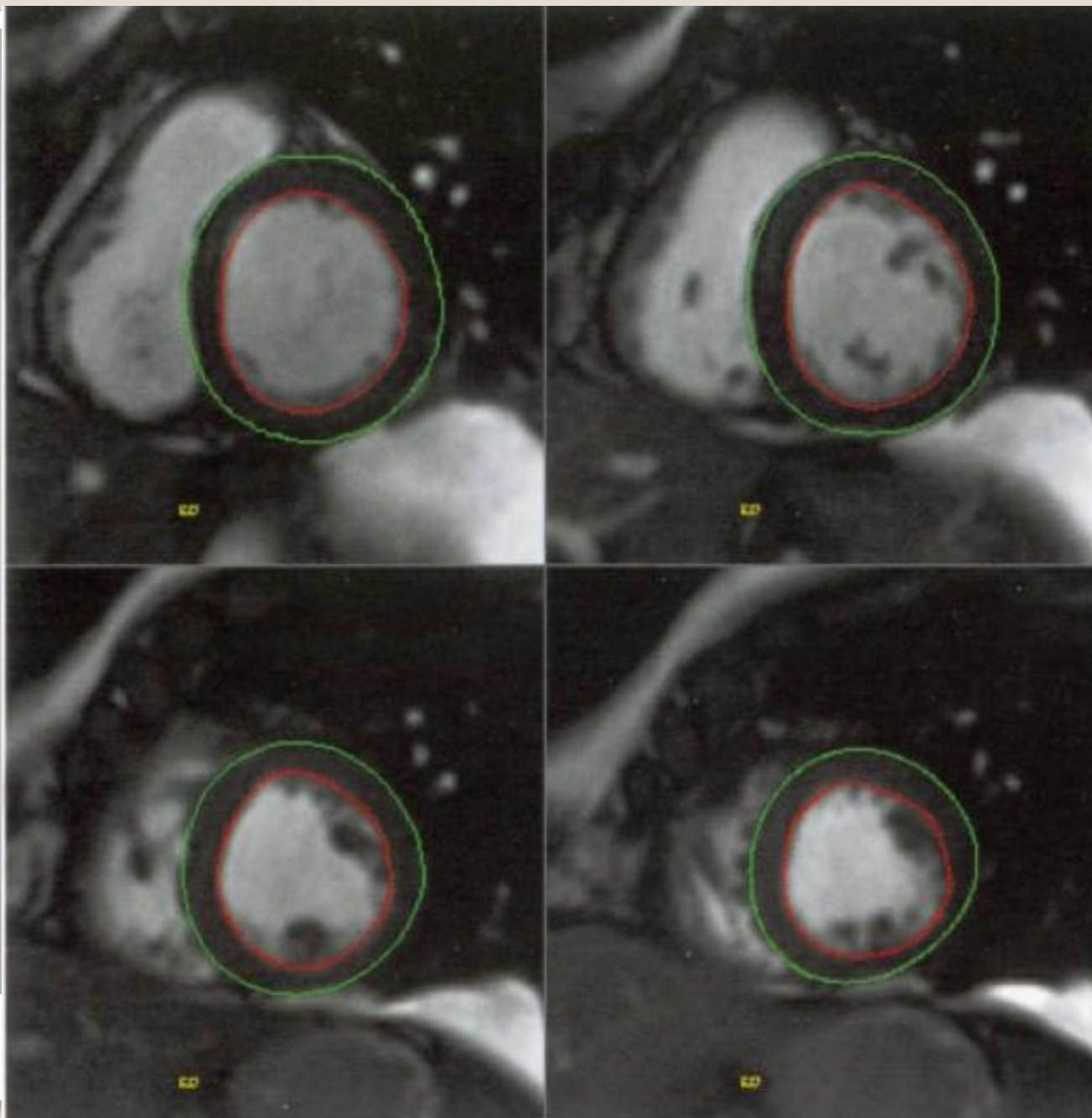
TRÊN MRI

- Thực hiện ít nhất 9 nhất cắt: toàn bộ 2 thất (từ đáy đến mỏm tim)
- Đây cũng là mặt khảo sát động học của 2 thất theo độ dày và sự dịch chuyển của thành cơ tim, sự phụ thuộc lẫn nhau bên trong và gian thất kèm theo phân tích chủ yếu chủ quan, nhìn → Hiện nay đã có các phần mềm để định lượng

Mặt cắt theo trục nhỏ

TRÊN MRI

- **Ưu điểm:** không bị giới hạn bởi cửa sổ trống âm ở các khoảng liên sườn như trên SA → đo đường kính, thể tích, khối lượng cơ tim, vận động 2 tâm thất (độ dày, di chuyển vách tim).
- Mục đích của nhất cắt theo trục nhỏ là phân cắt tâm thất theo phương pháp Simpson.



Mặt cắt 4 buồng theo trục dọc

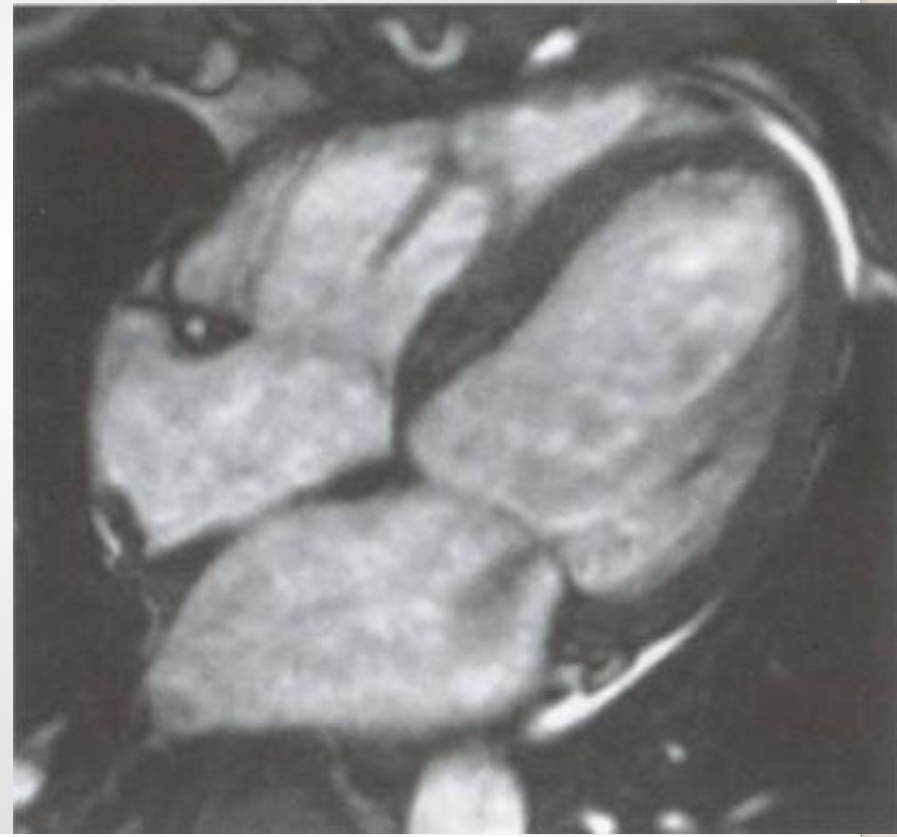
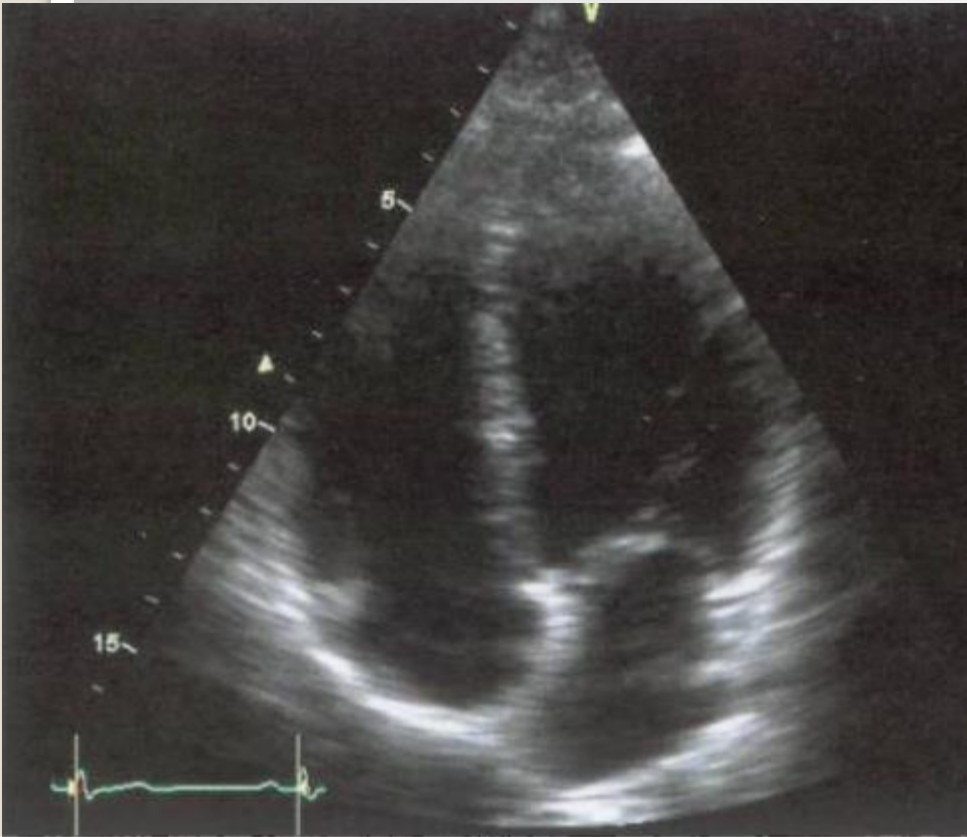
- Song song trục lớn thất trái.
- Khảo sát vận động vùng: vách liên thất, mỏm tim, thành bên.
- Đo phân suất tổng máu thất trái bằng phương pháp Simson (vòng quanh mặt trong thì tâm thu và tâm trương).

Mặt cắt 4 buồng theo trục dọc

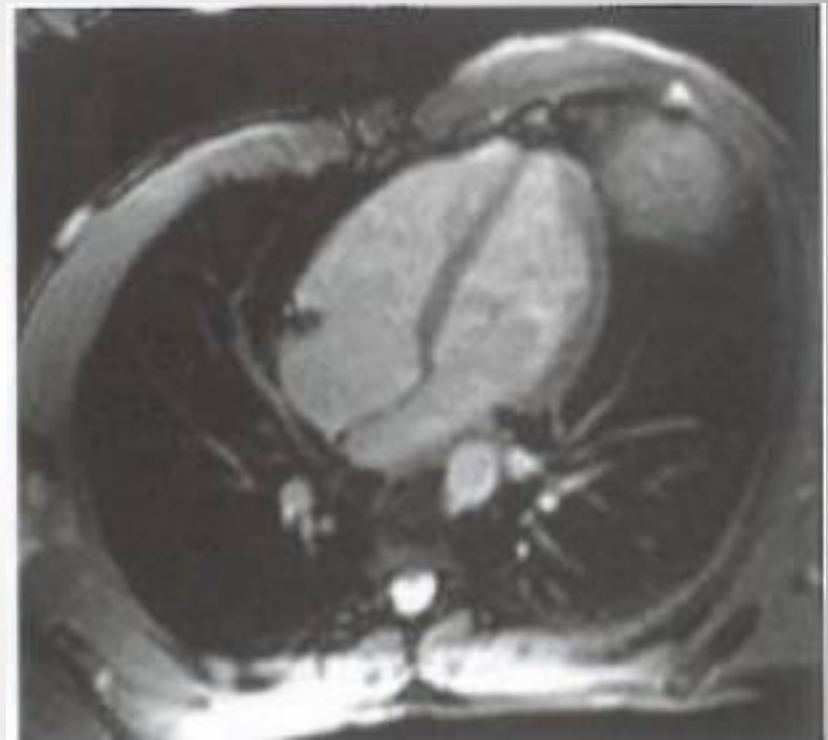
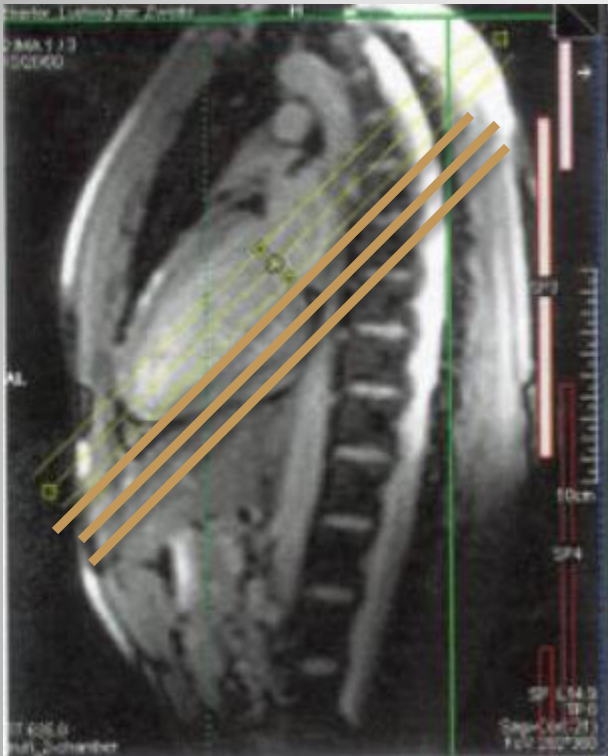
DỰA TRÊN 2 MẶT PHẪNG

- Mặt phẳng trục nhỏ: theo hướng chéo giữa vách liên thất và giữa thành bên thất trái.
- Mặt phẳng 2 hay 3 buồng tim tùy theo hướng song song với trục lớn thất trái.

Mặt cắt 4 buồng theo trục dọc

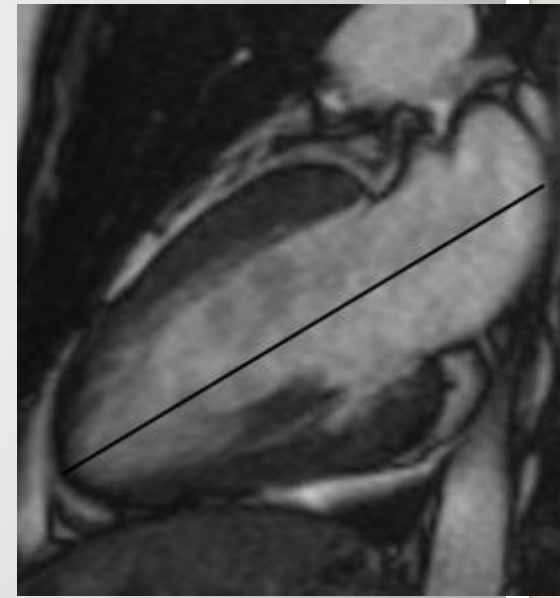
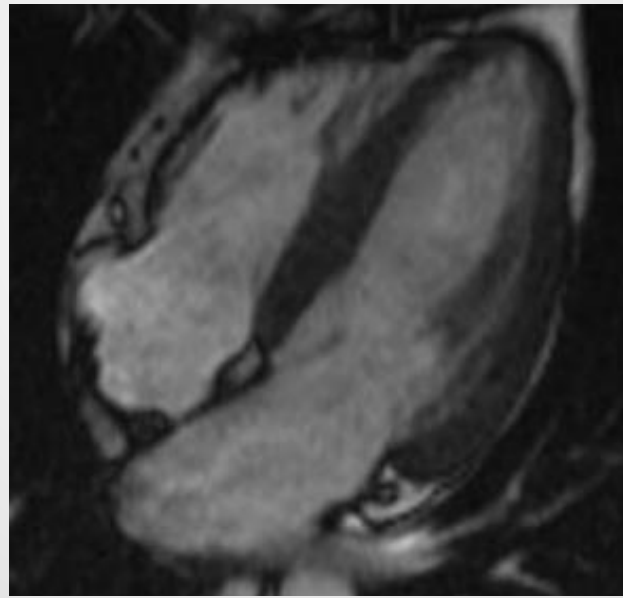
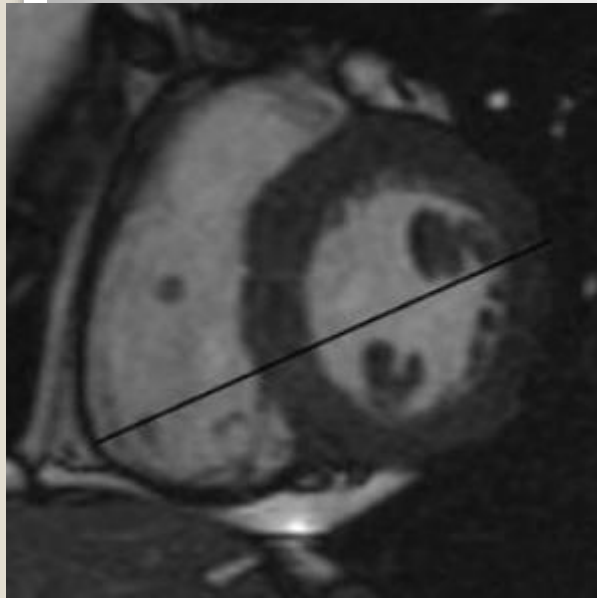


Mặt cắt 4 buồng theo trục dọc



Di chuyển thành định vị theo trục lớn 2 buồng tim trên mặt cắt dọc giữa → mặt cắt 4 buồng theo trục dọc

Mặt cắt 4 buồng theo trục dọc

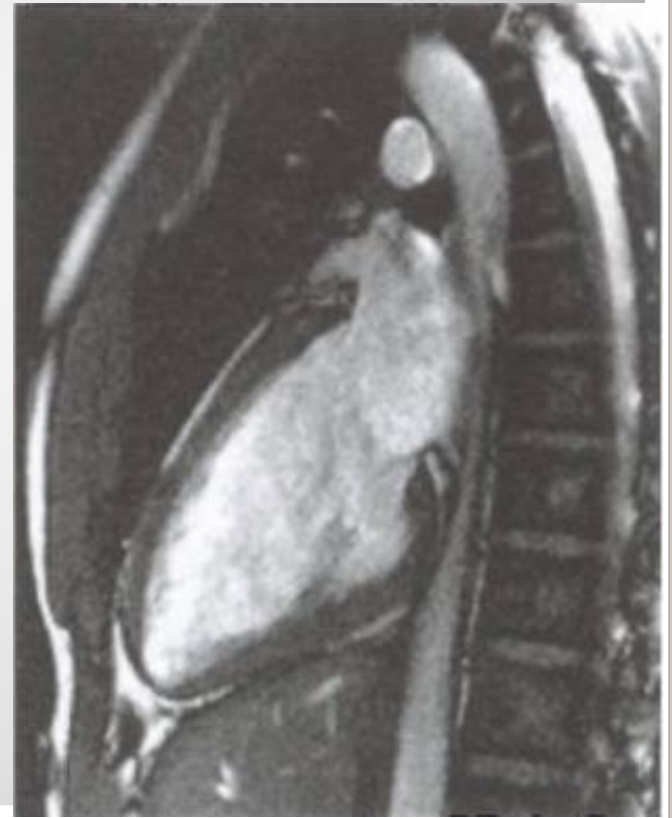
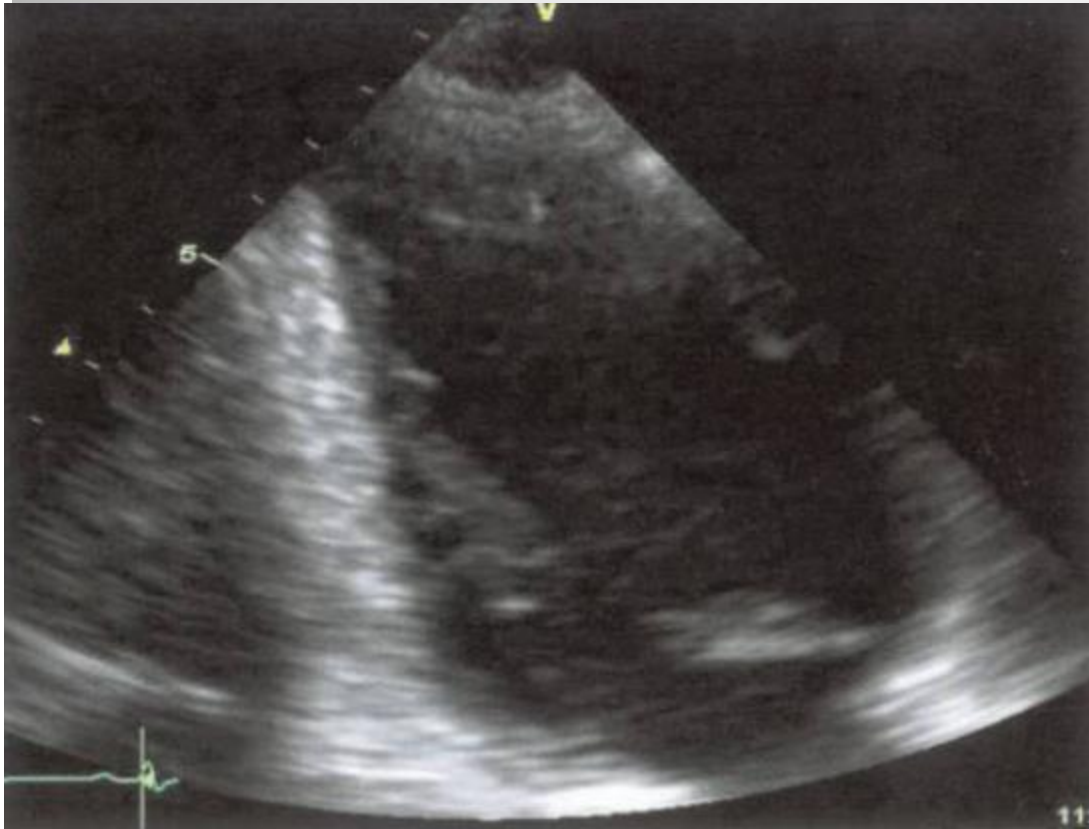


Mặt cắt 2 buồng theo trục dọc

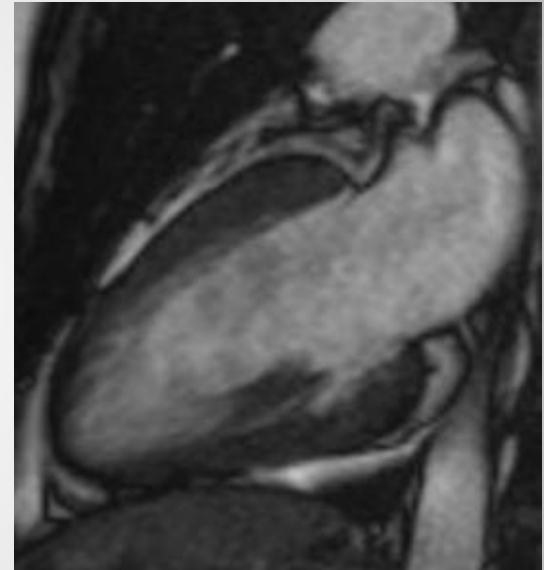
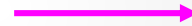
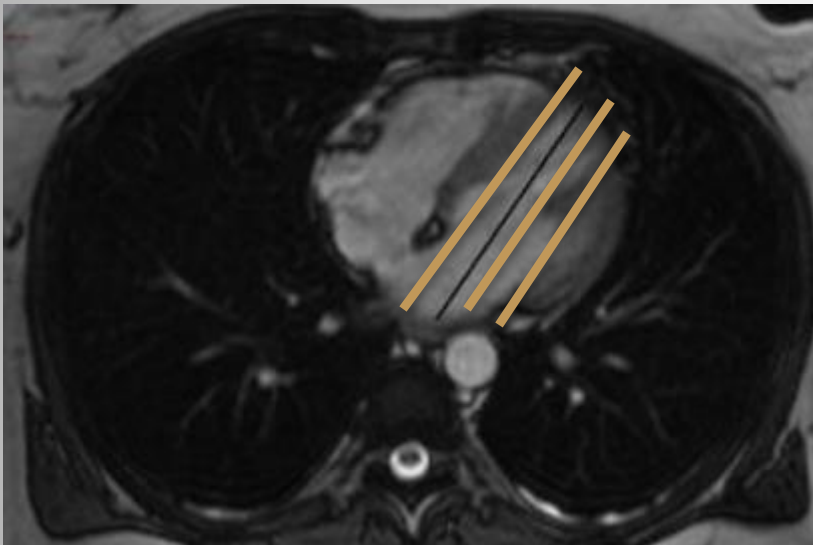
TRÊN MRI

- Mặt cắt trục nhỏ: theo hướng chéo giữa thành và thành dưới thất trái
- Mặt cắt 4 buồng/ 3 buồng theo hướng song song trục lớn thất trái

Mặt cắt 2 buồng theo trục dọc



Mặt cắt 2 buồng theo trục dọc

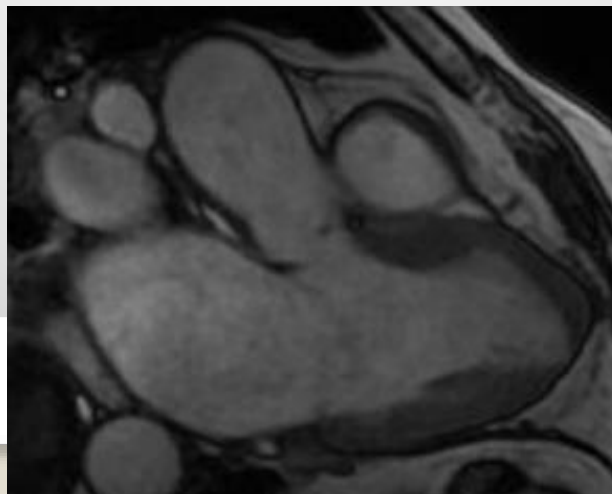
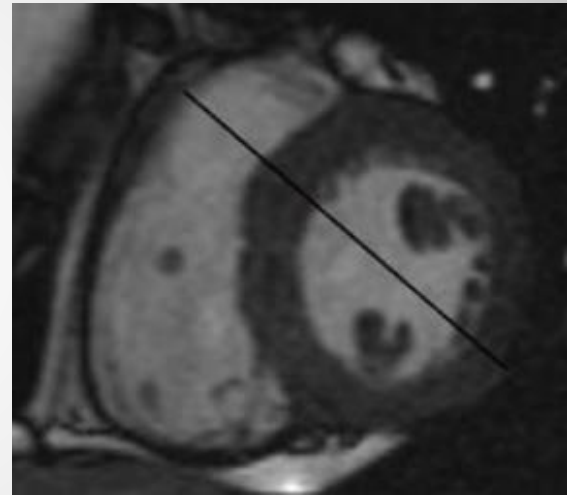
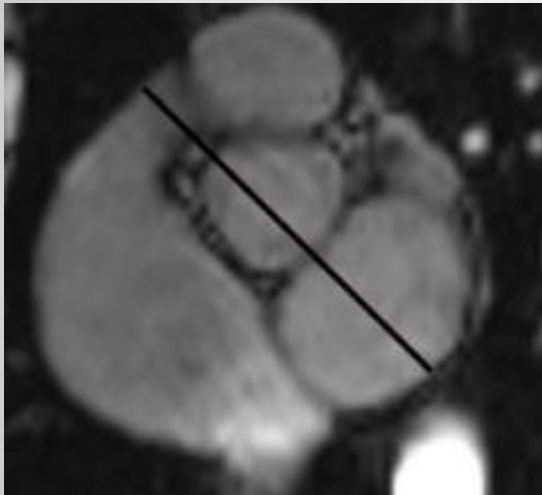


Di chuyển thành định vị theo trục lớn 2 buồng tim trên mặt cắt ngang → mặt cắt 2 buồng theo trục dọc

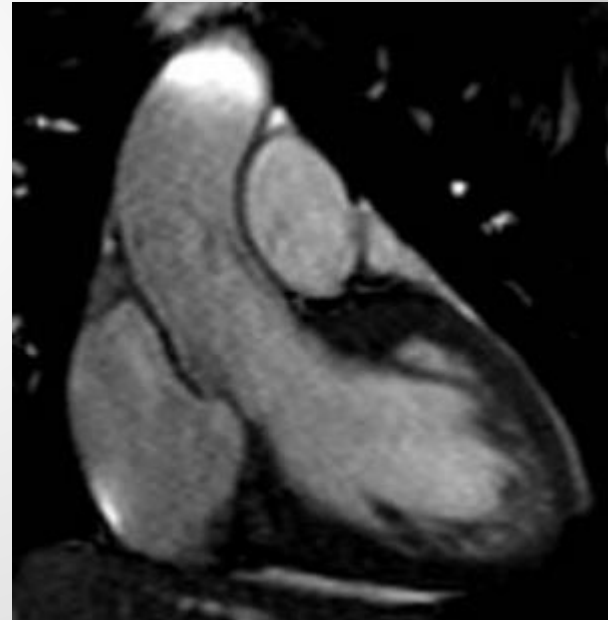
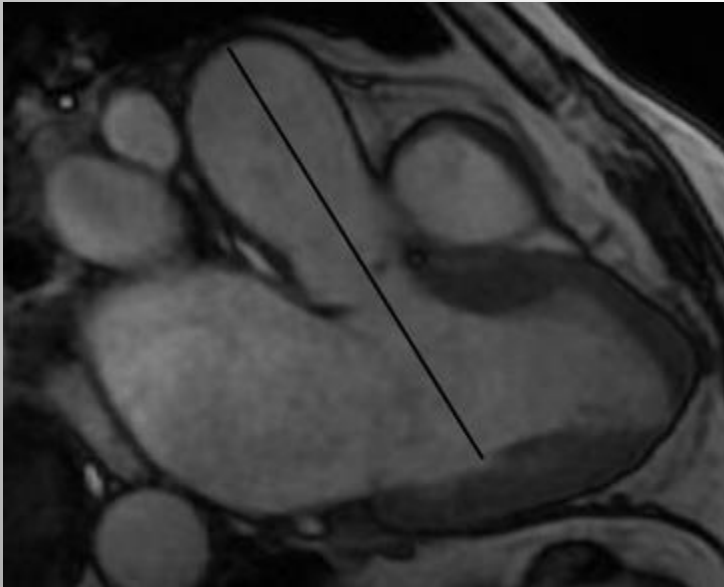
Hai buồng thất phải



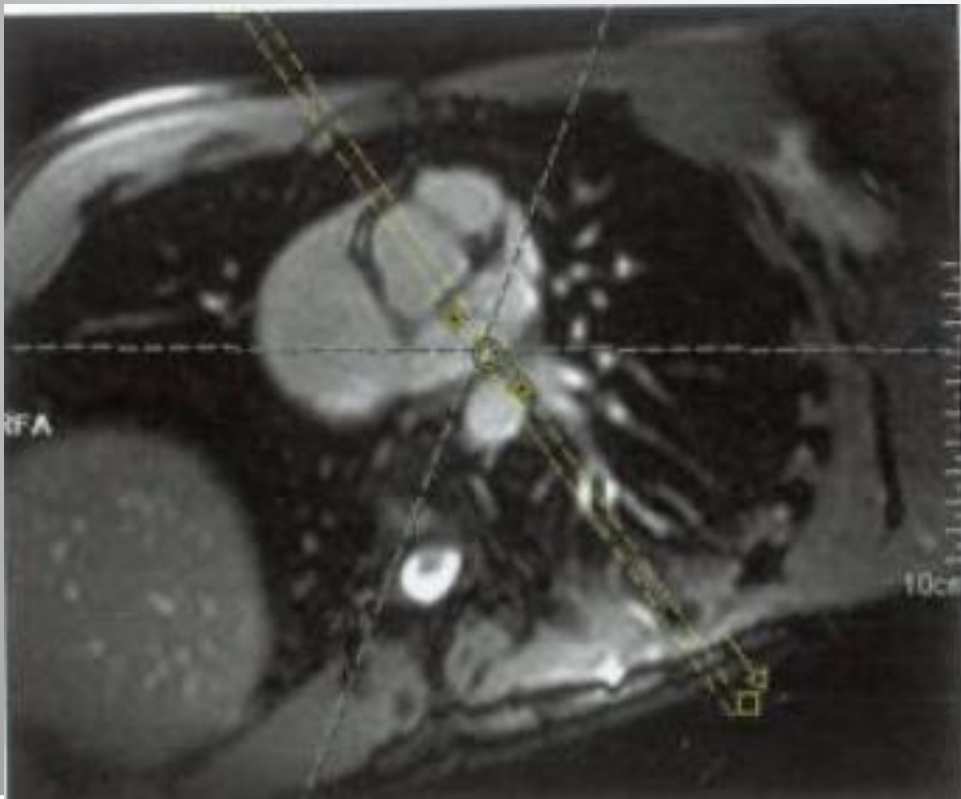
Mặt cắt ba buồng qua buồng tổng của thất trái



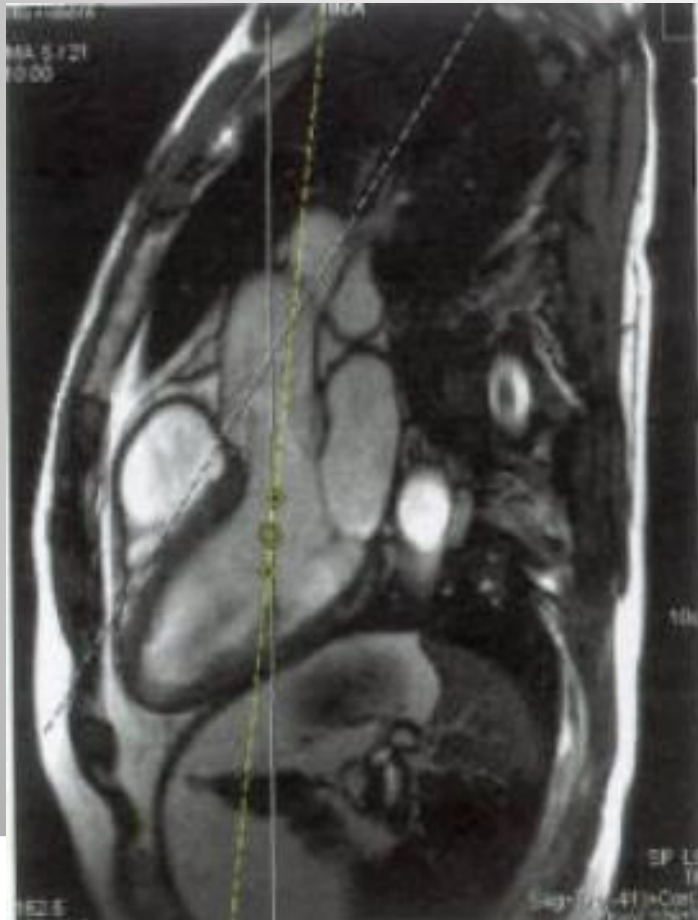
Mặt cắt coronal 2 buồng qua Buồng tổng của thất trái



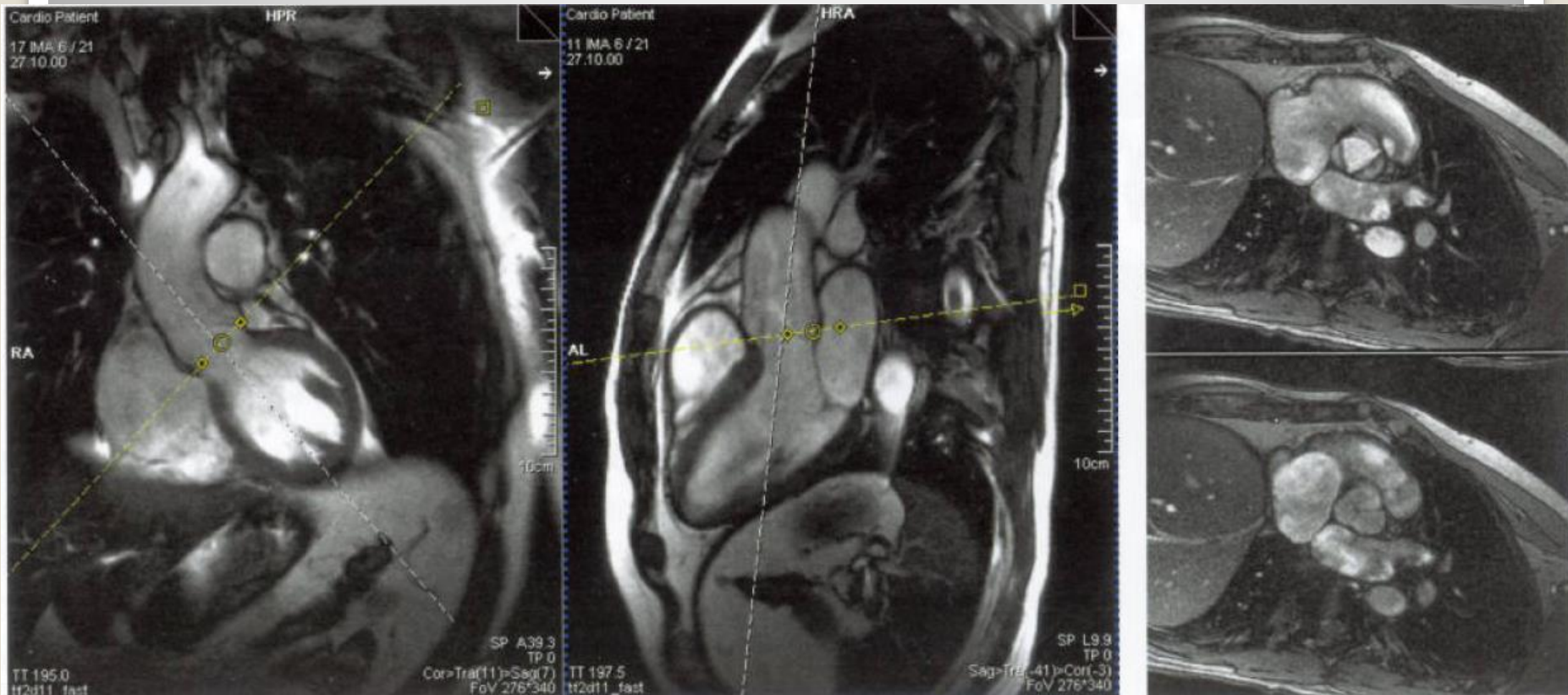
Mặt cắt 2 buồng qua buồng tổng của thất trái



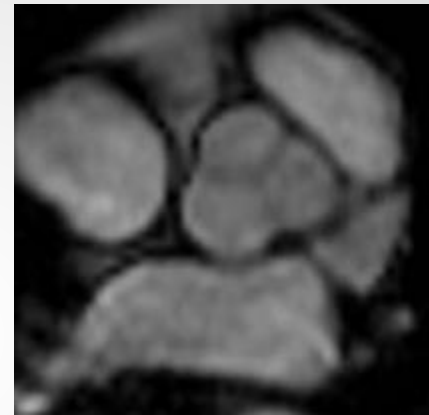
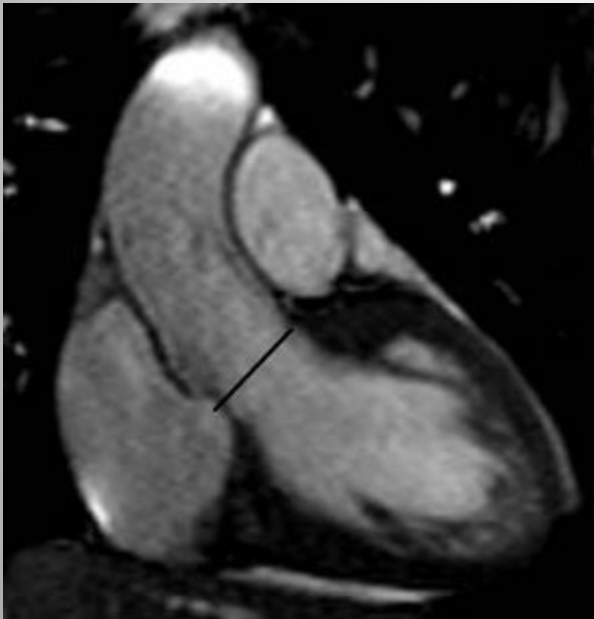
Mặt cắt 2 buồng qua buồng tổng của thất trái



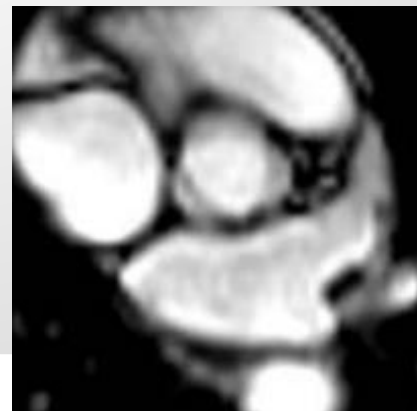
Mặt cắt qua van động mạch chủ



Mặt cắt qua van động mạch chủ

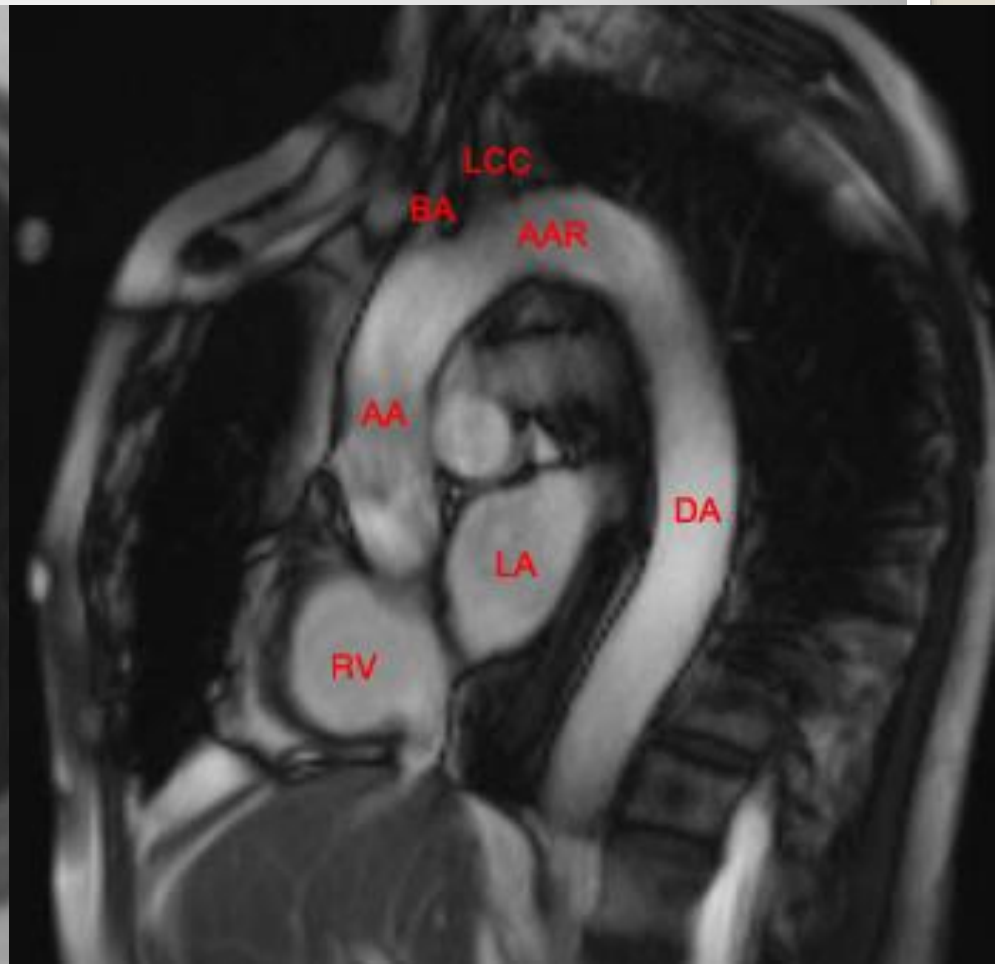


Tâm trương



Tâm thu

Mặt cắt động mạch chủ ngực



Giải phẫu 17 vùng thất trái

Thất trái được chia thành 3 phần

- 1/3 đáy: từ vòng van 2 lá đến trụ cơ (không bao gồm trụ cơ)
 - 1/3 giữa: các trụ cơ
 - 1/3 mỏm: nơi bám của trụ cơ (không bao gồm trụ cơ) cho đến mỏm tim.
- mỗi phần được chia thành các vùng khác nhau.

Giải phẫu 17 vùng thất trái

❖ Lợi ích của việc định danh này góp cho mỗi động mạch vành những vùng tưới máu mà các vùng tưới máu này tập trung lại thành 1 vùng của thất trái

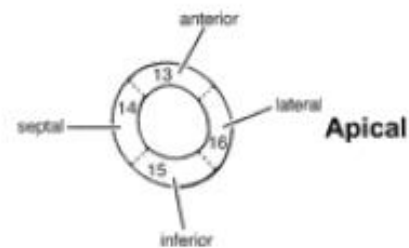
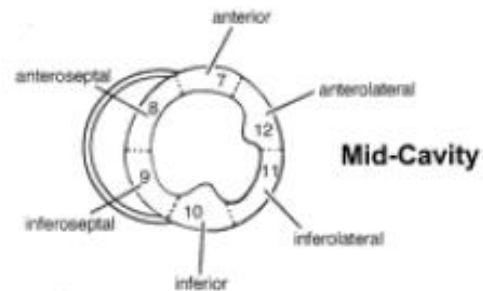
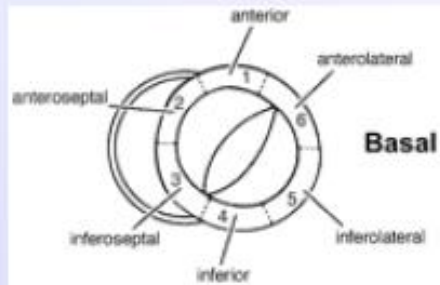
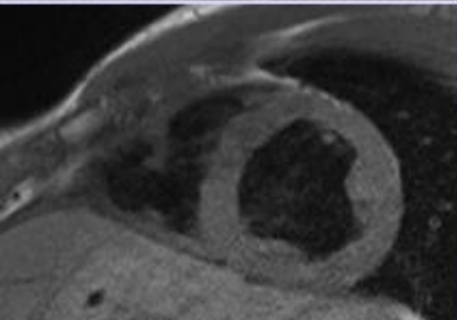
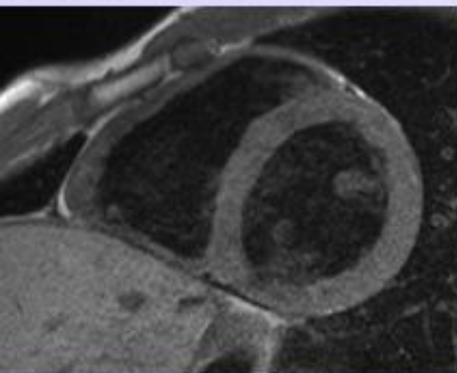
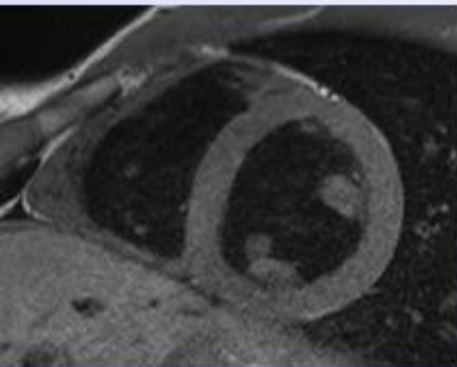
➤ ĐMV trái

- ĐM gian thất trước : vùng trước, trước vách, vách-mỏm, mỏm (7/17)
- ĐM mũ và các nhánh bờ: vùng bên (5/17)

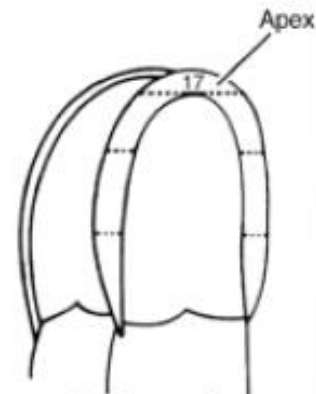
➤ ĐMV phải: vùng dưới, dưới vách (5/17)

Phân vùng cơ tim

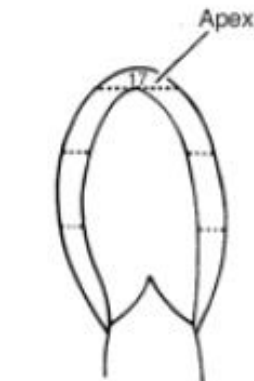
AHA 17-segment model



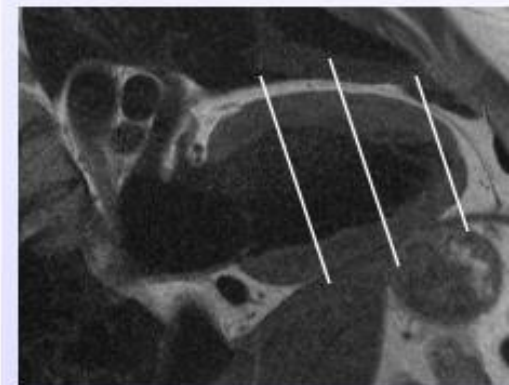
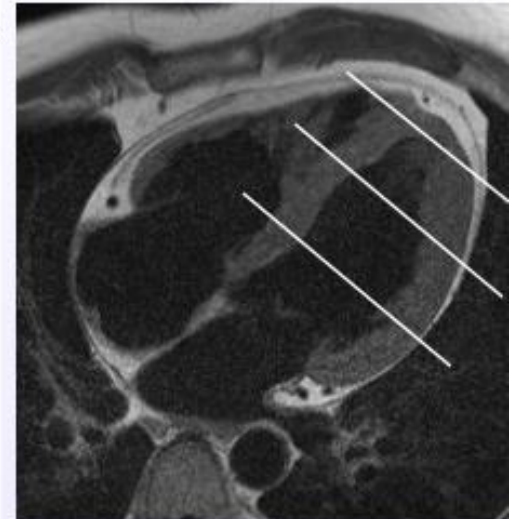
Short Axis (SA)



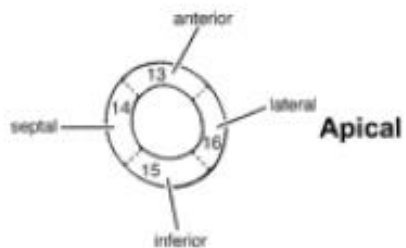
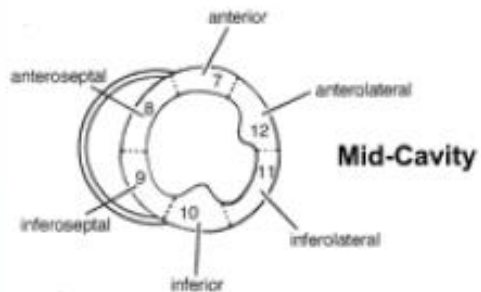
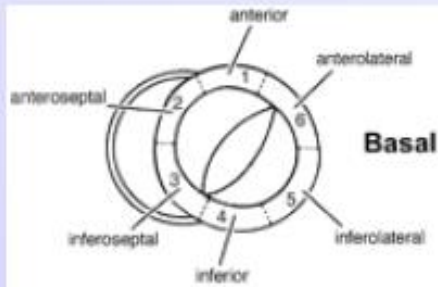
Horizontal
Long Axis (HLA)
(4 Chamber)



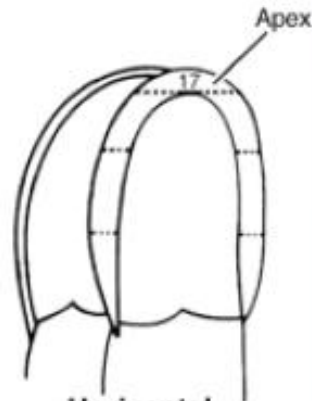
Vertical
Long Axis (VLA)
(2 Chamber)



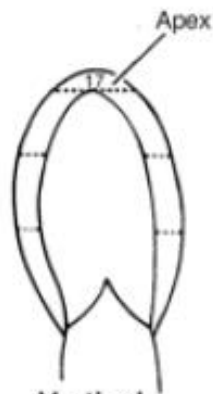
AHA 17-segment model



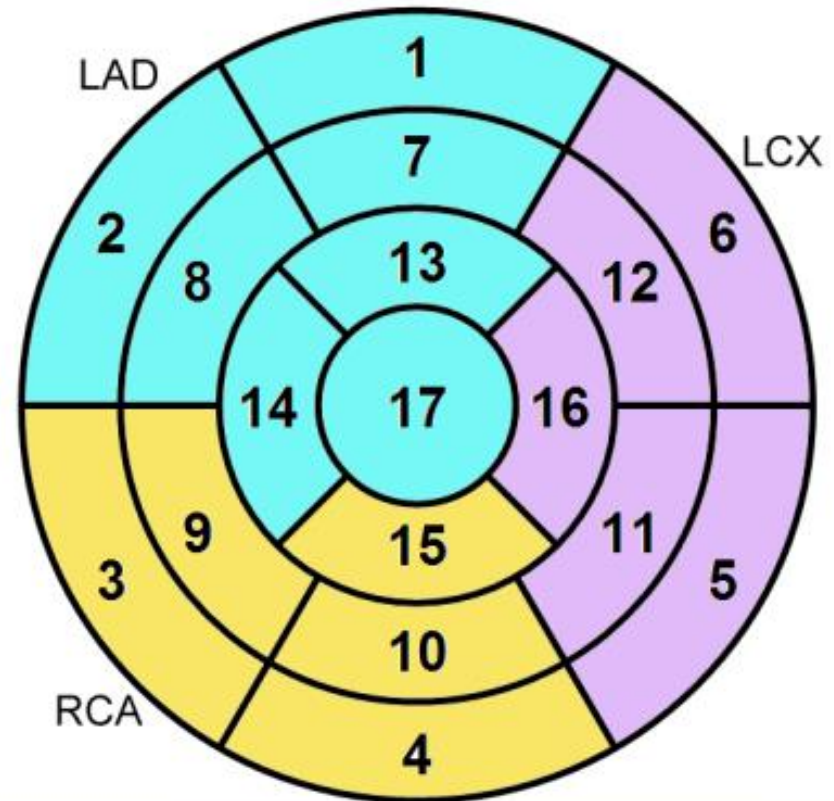
Short Axis (SA)



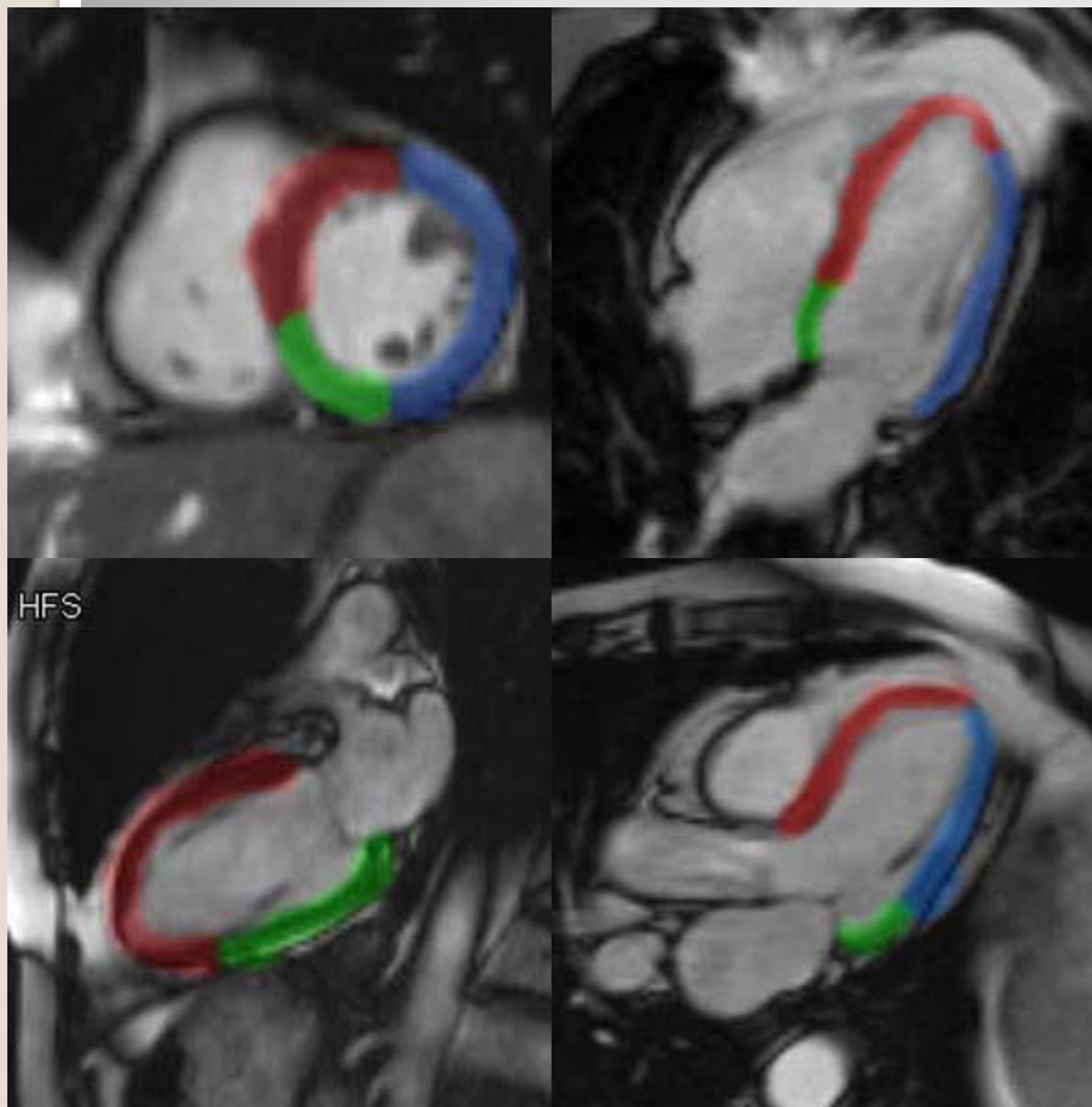
Horizontal Long Axis (HLA)
(4 Chamber)



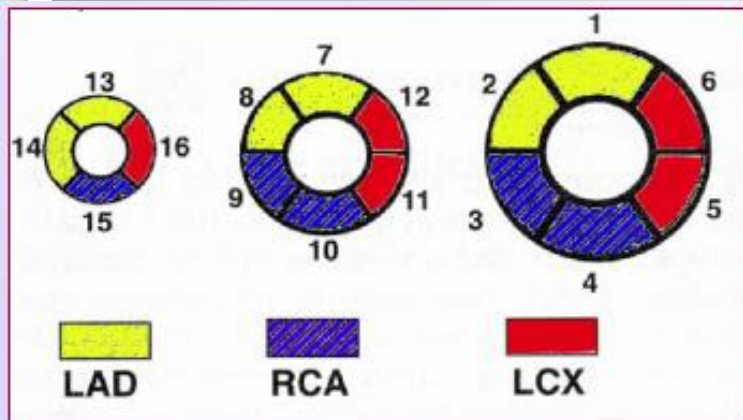
Vertical Long Axis (VLA)
(2 Chamber)



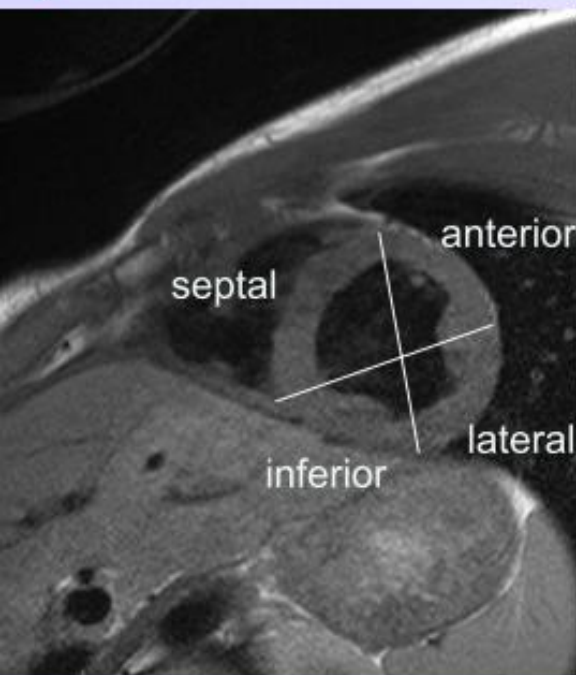
Phân vùng tưới máu cơ tim



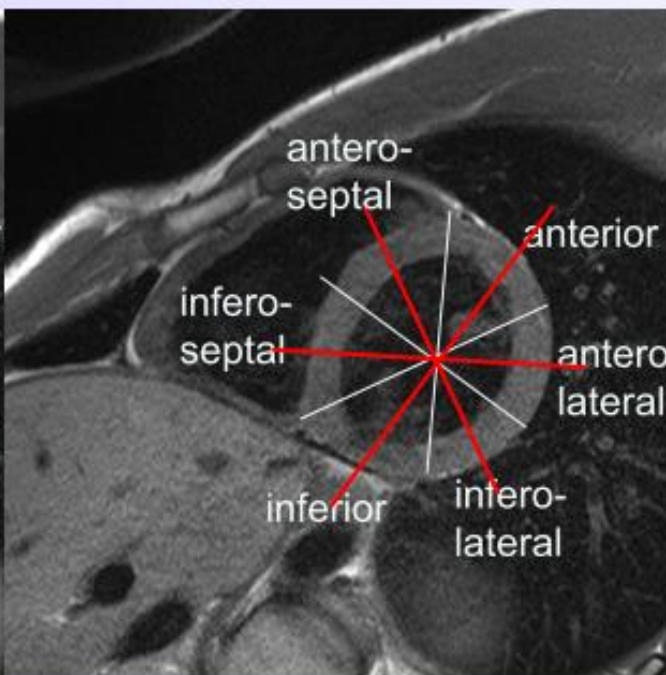
- Left anterior descending artery (LAD)
- Left circumflex artery (LCx)
- Right coronary artery (RCA)



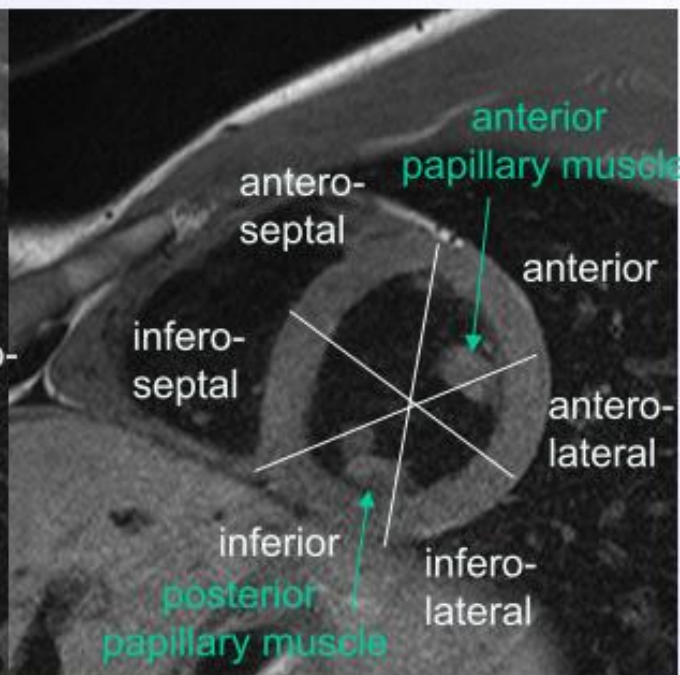
Short Axis



apical



medial



basal

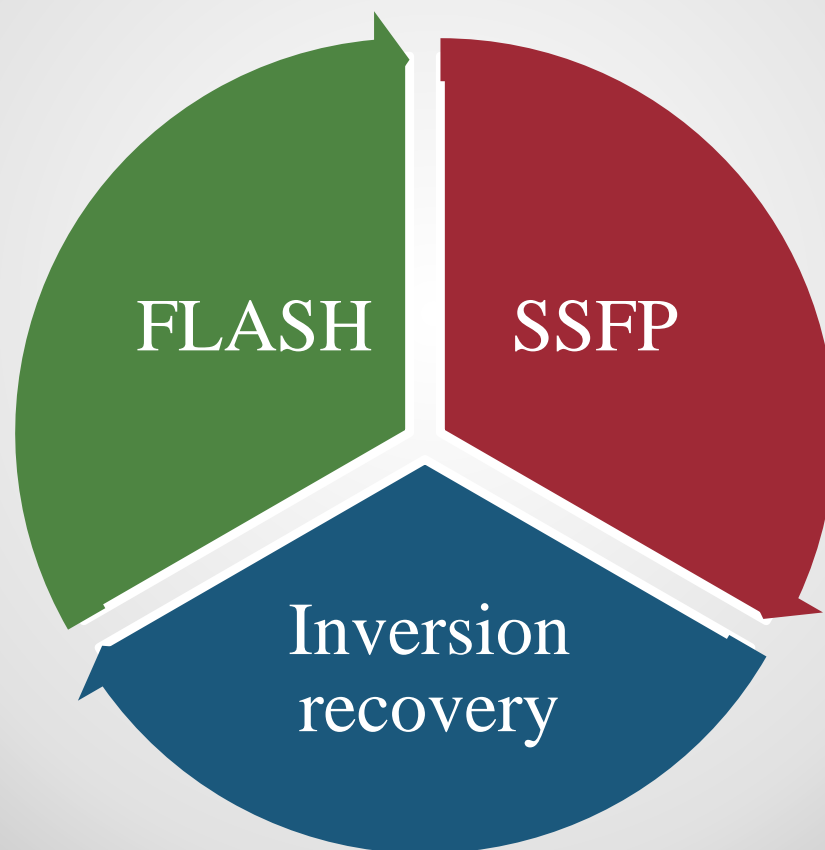
Các chuỗi xung

- Các chuỗi xung khác nhau phù hợp với các bệnh lý cần tìm
- Các chuỗi xung khảo sát về hình thái (tính chất của mô viêm , phù và thâm nhiễm mỡ ghi tín hiệu cuối tâm trương do tim cử động ít nhất
- Các hình ảnh tương phản : máu đen, trắng tùy theo kỹ thuật ghi hình
- Xung động : đánh giá về động học và dòng chảy

CÁC CHUỖI XUNG KỸ THUẬT MÁU ĐEN

- Turbo spin Echo (TSE)
- TIRM (turbo spin Echo Inversion Recuperation Magnitude)
- Kỹ thuật máu đen + FAT SAT
- Kỹ thuật máu đen + hồi phục đảo nghịch

CÁC CHUỖI XUNG KỸ THUẬT MÀU TRẮNG



SSFP (fast imaging with steady state free precession)

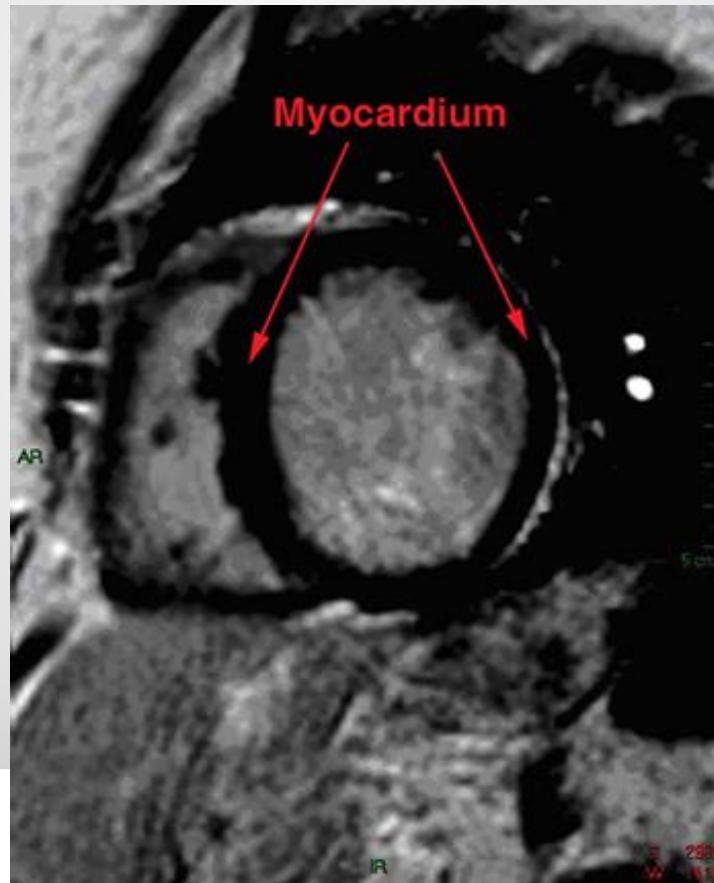
- Quan trọng trong hình cine MRI tim.
- Gradient echo tạo ra hình ảnh máu sáng với độ tương phản tốt giữa cơ tim và máu trong tim.
- Ghi hình nhanh.
- Chất lượng hình ảnh phụ thuộc vào sự đồng nhất của từ trường.
- Đánh giá vận động cơ tim và đo thể tích.

Inversion Recovery

phục hồi đảo ngược

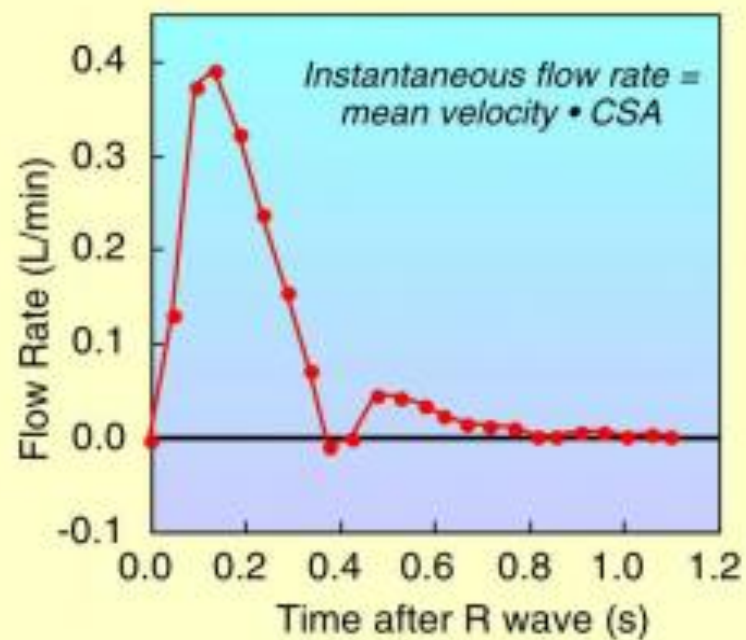
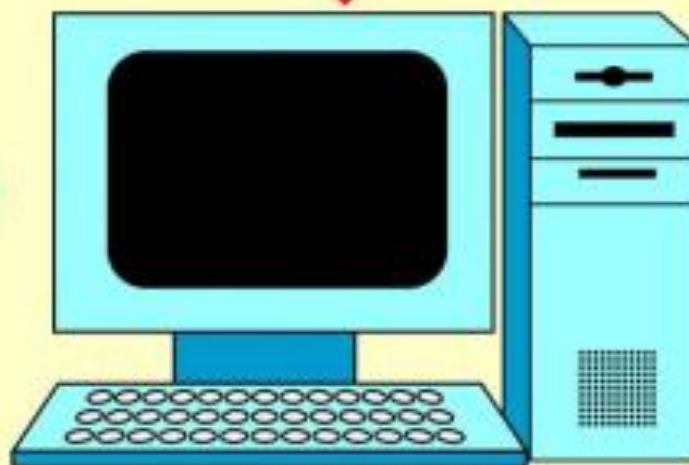
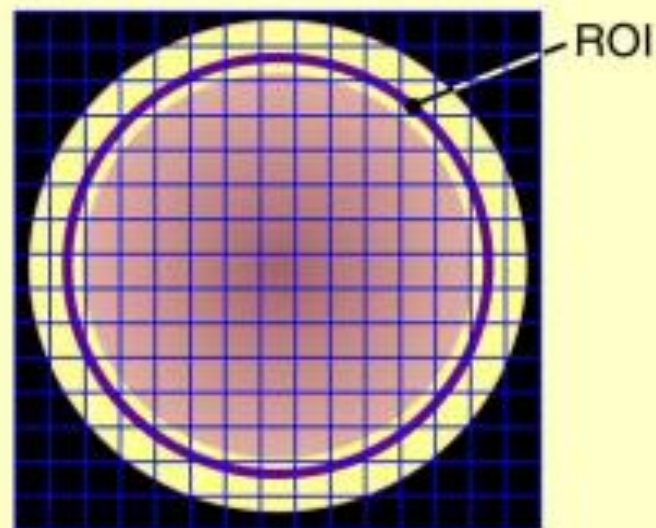
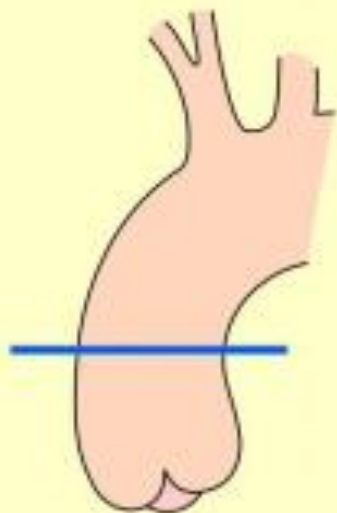
- Inversion Recovery (IR) xung được sử dụng để khử tín hiệu từ một mô mong muốn làm nổi bật xung quanh bệnh lý.
- Khử tín hiệu từ cơ tim bình thường trong hình ảnh tăng quang muộn

Inversion Recovery phục hồi đảo ngược



Khảo sát dòng chảy (Flowing Blood)

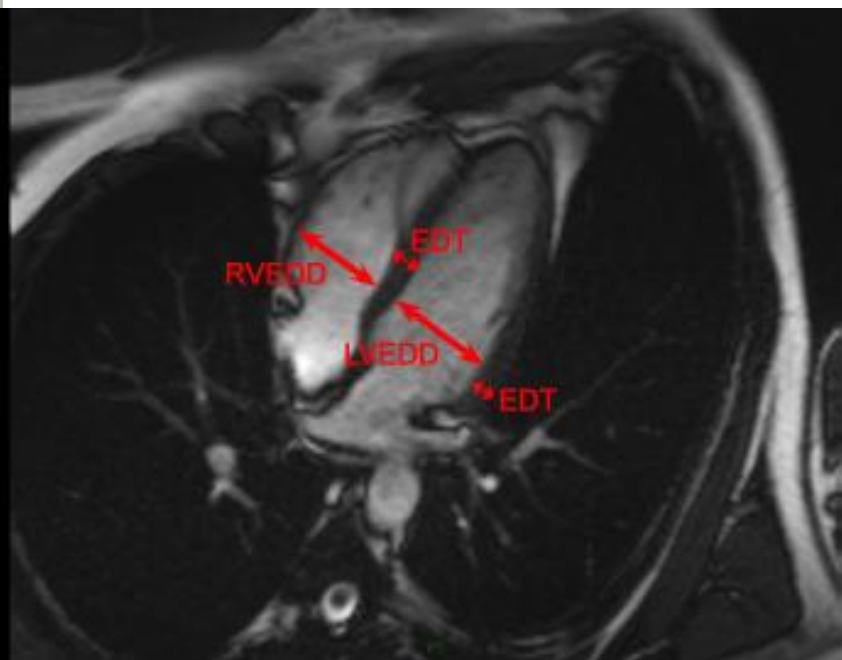
- Hình ảnh gradient echo mã hóa vận tốc (Velocity encoded gradient echo imaging-*VENC*), còn được gọi là hình ảnh tương phản pha (phase contrast imaging), là kỹ thuật MR để định lượng dòng máu chảy
- Mặt phẳng khảo sát được lựa chọn vuông góc với hướng dòng máu
- Vận tốc dòng (cm/s) và lưu lượng (ml /giây).



Đánh giá chức năng tim và thể tích

Đánh giá định tính

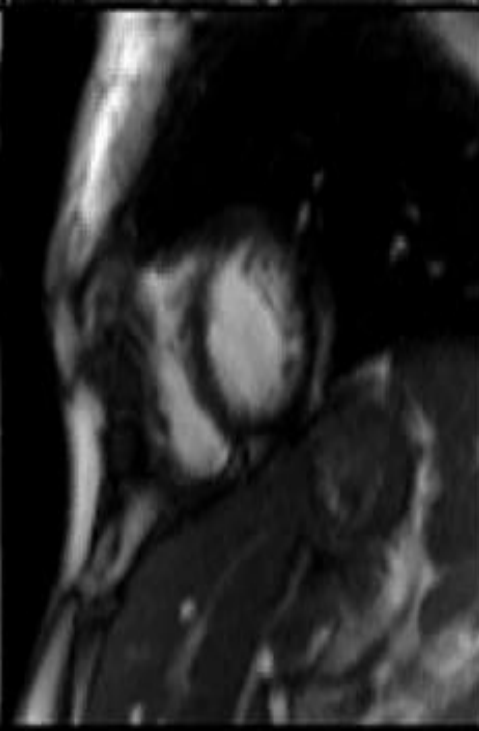
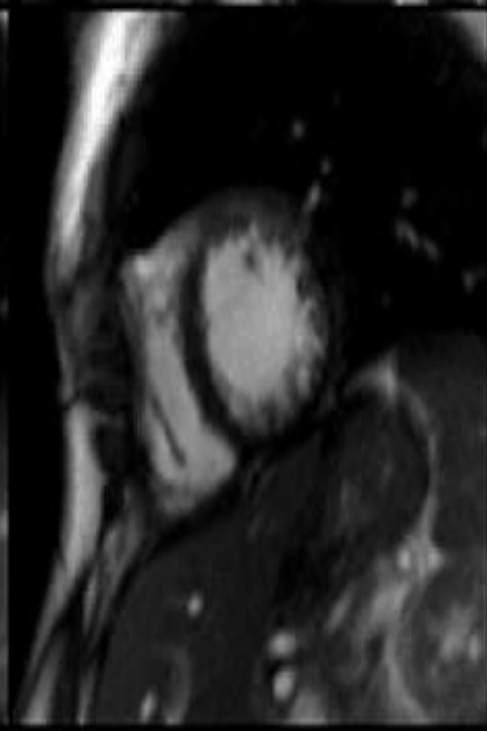
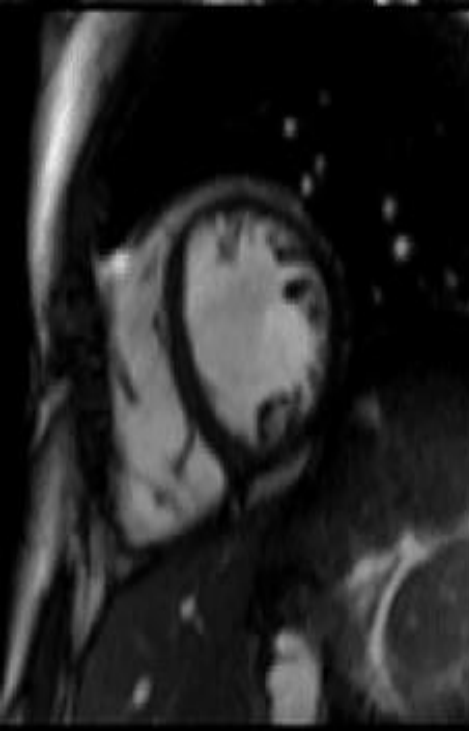
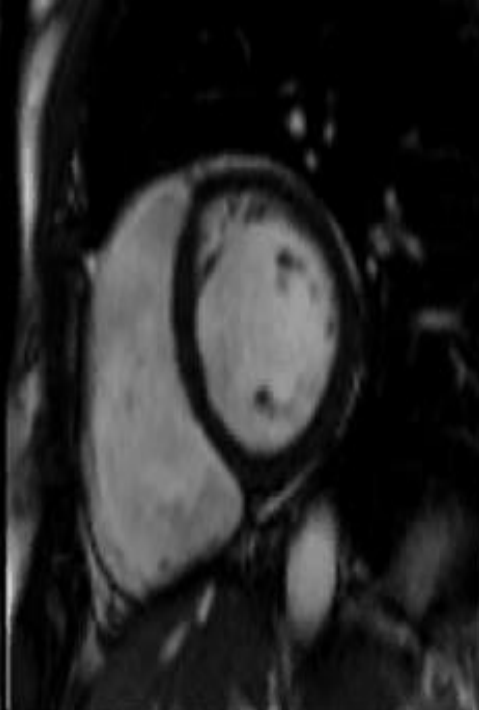
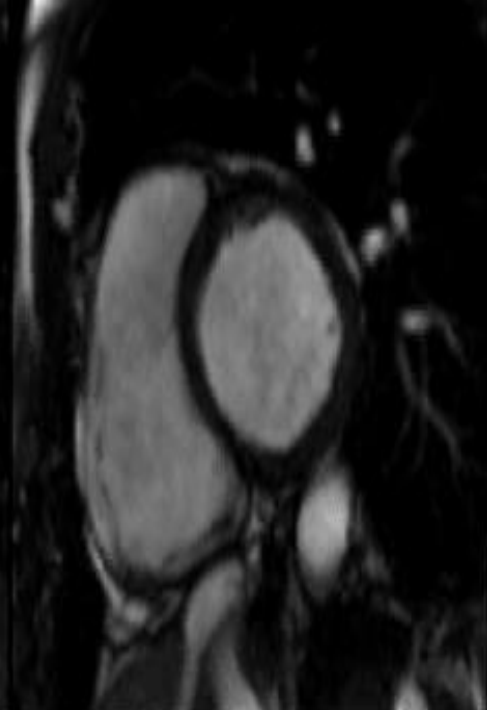
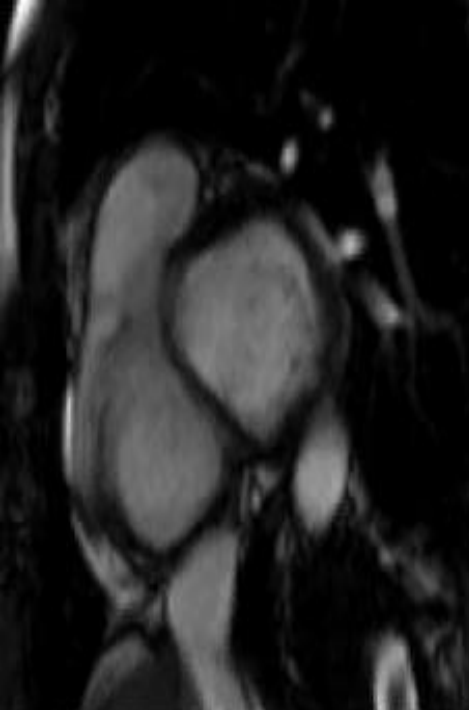
Chỉ số	Giá trị bình thường
Đk thất trái cuối tâm trương (LVEDD)	<5.6 cm
Đk thất phải cuối tâm trương Diameter (RVEDD)	<LVEDD
Độ dày thành thất cuối tâm trương (EDT)	<1.1 cm
Đk nhĩ phải cuối tâm thu (RAESD)	<4.0 cm
Đk nhĩ trái cuối tâm thu (LAESD)	<4.0 cm



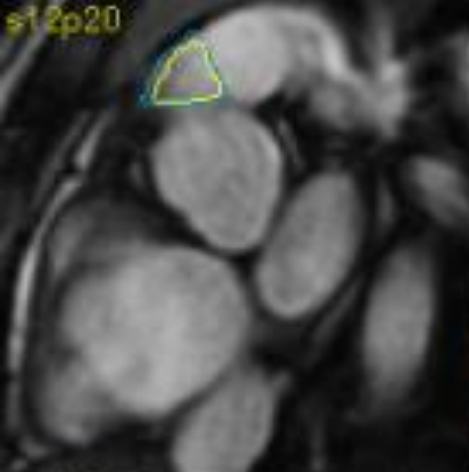
- **Đánh giá định lượng thất trái**

- Thể tích cuối tâm trương (End-Diastolic Volume (EDV))
- Thể tích cuối tâm thu (End-Systolic Volume (ESV))
- Thể tích tổng máu (Stroke Volume (SV))
- Phân suất tổng máu (Ejection Fraction (EF))
- Khối lượng cơ tim (Ventricular Mass)

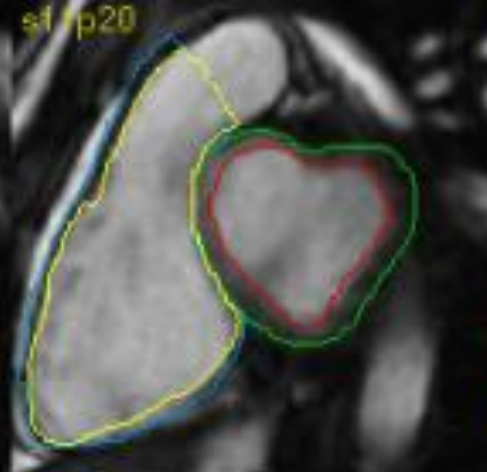
- **Đánh giá định lượng thất phải**



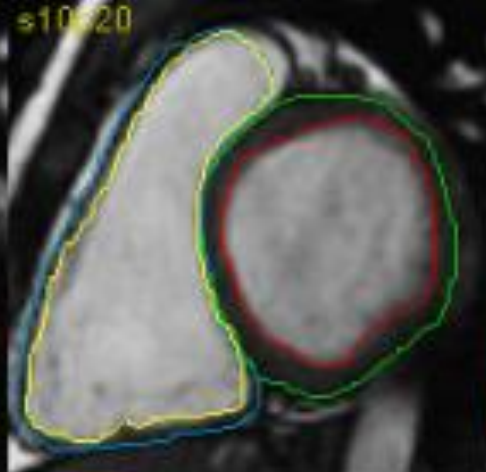
s12p20



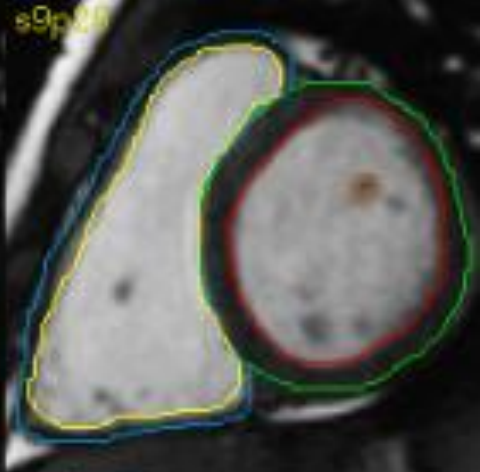
s11p20



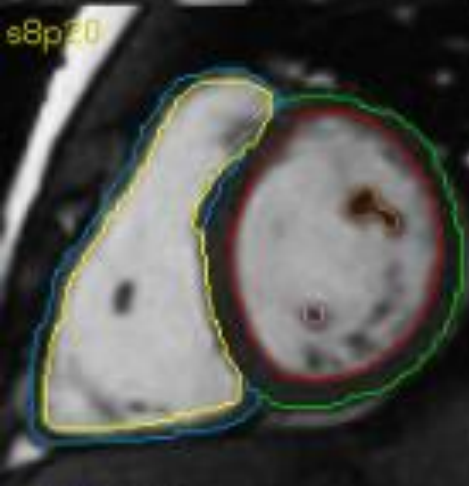
s10p20



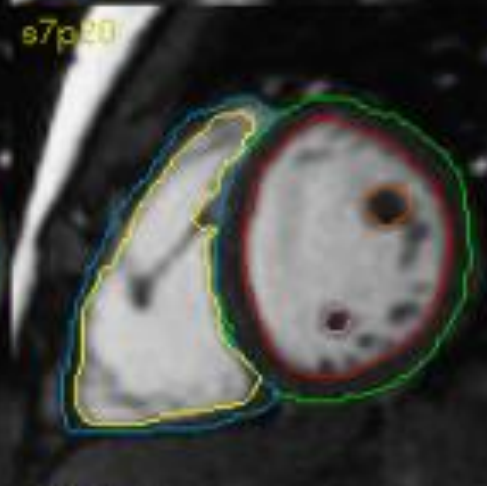
s9p20



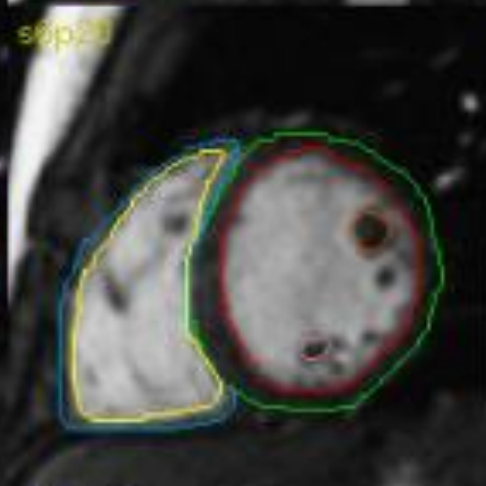
s8p20



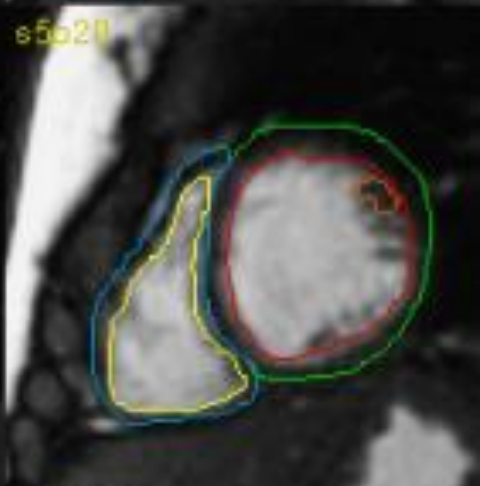
s7p20



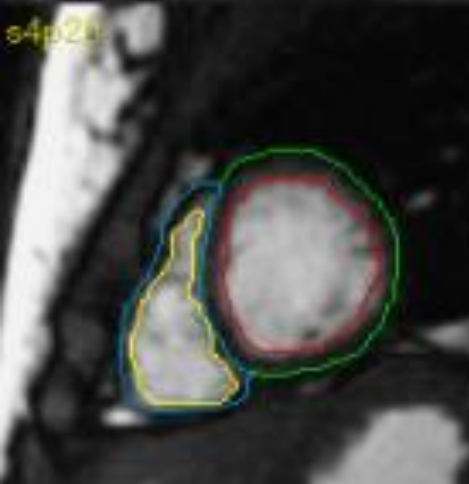
s6p20



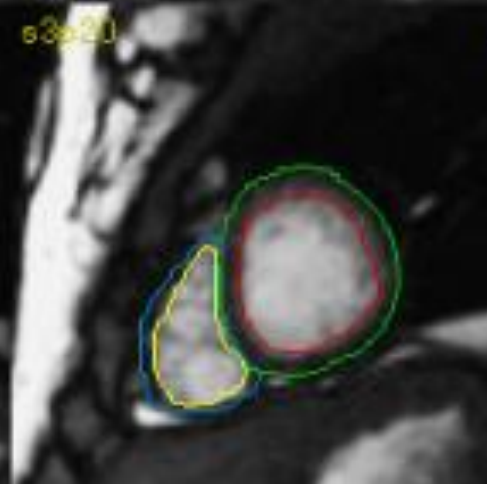
s5p20



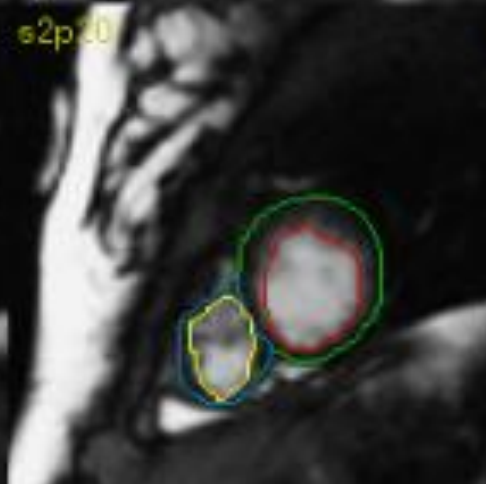
s4p20



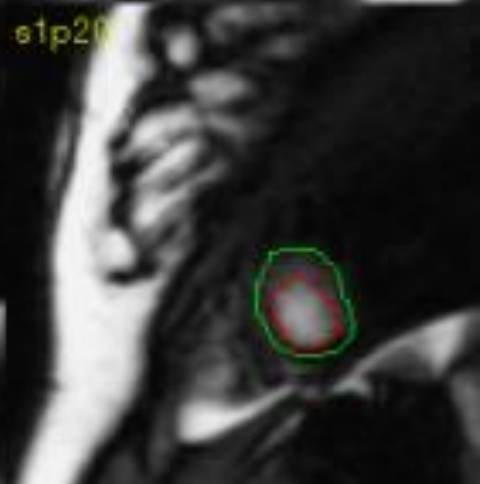
s3p20



s2p20

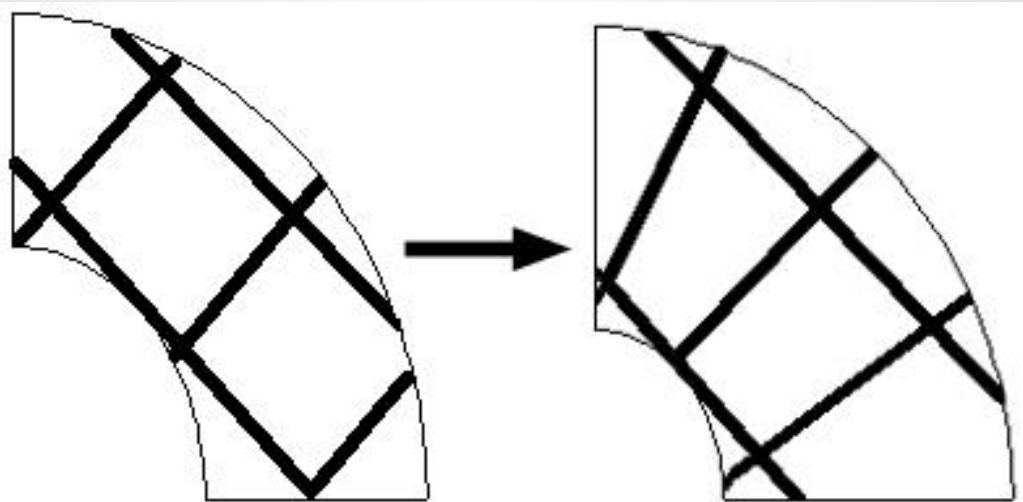


s1p20



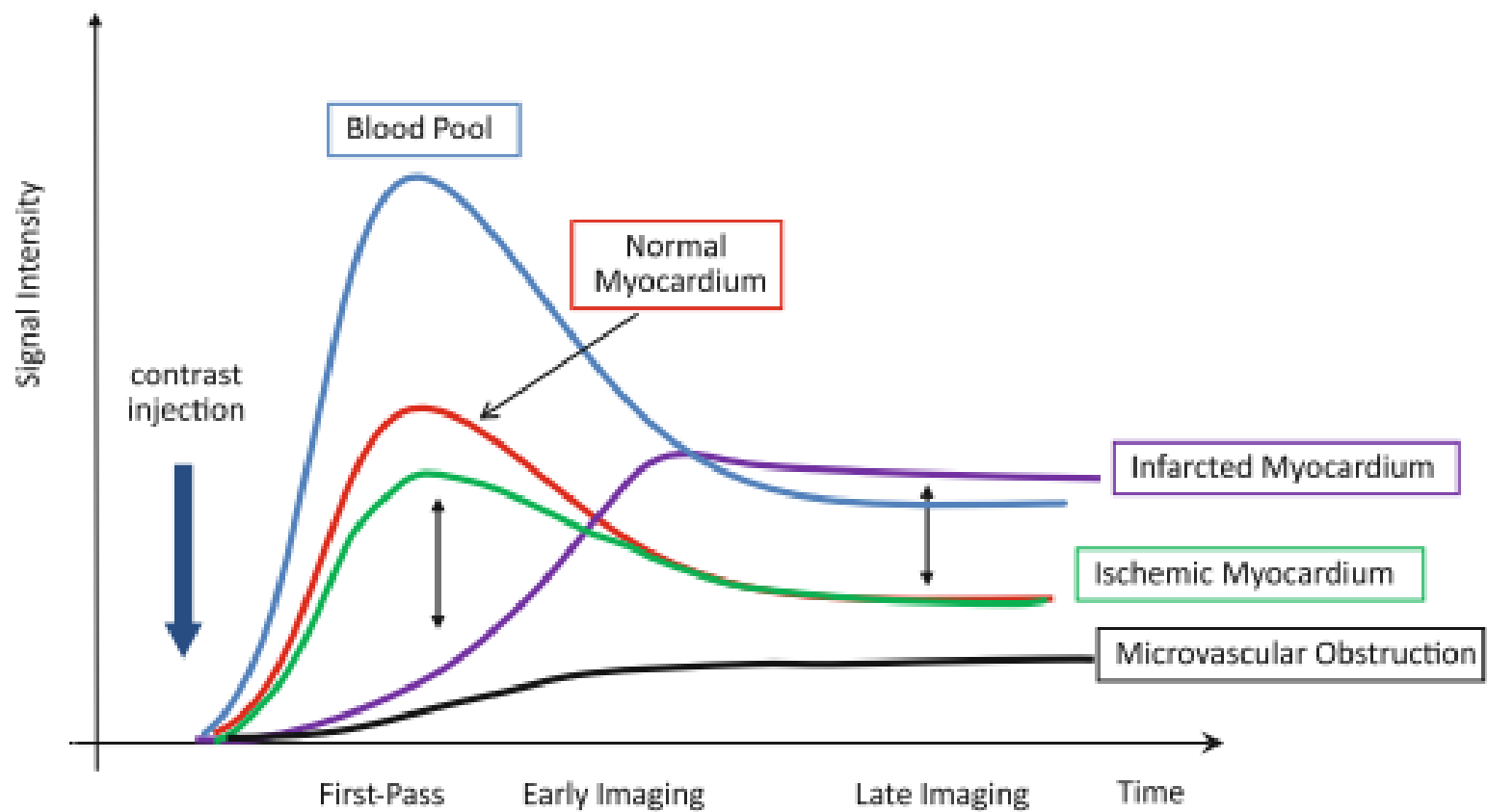
- **Đánh giá vận động vùng**

- Quan sát đánh giá
- Đánh giá định lượng
 - Đo tường độ dày
 - Tính độ co dãn trên hình đánh dấu cơ tim



HÌNH ẢNH TƯỚI MÁU CƠ TIM

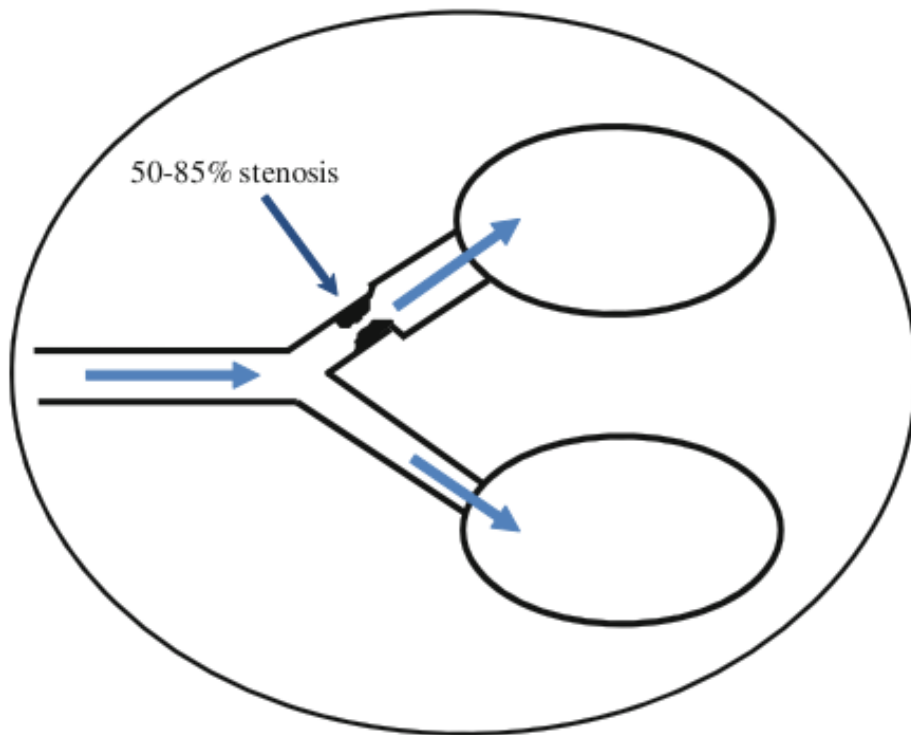
- Để phát hiện vùng cơ tim thiếu máu cục bộ
- Độ phân giải thời tốt cho hình ảnh first-pass khi chất tương phản đi qua cơ tim
- Tương phản tốt giữa vùng cơ tim lành và vùng cơ tim thiếu máu
- Bảo đảm lấy đủ từ đỉnh tới đáy của trái tim (trục ngắn)



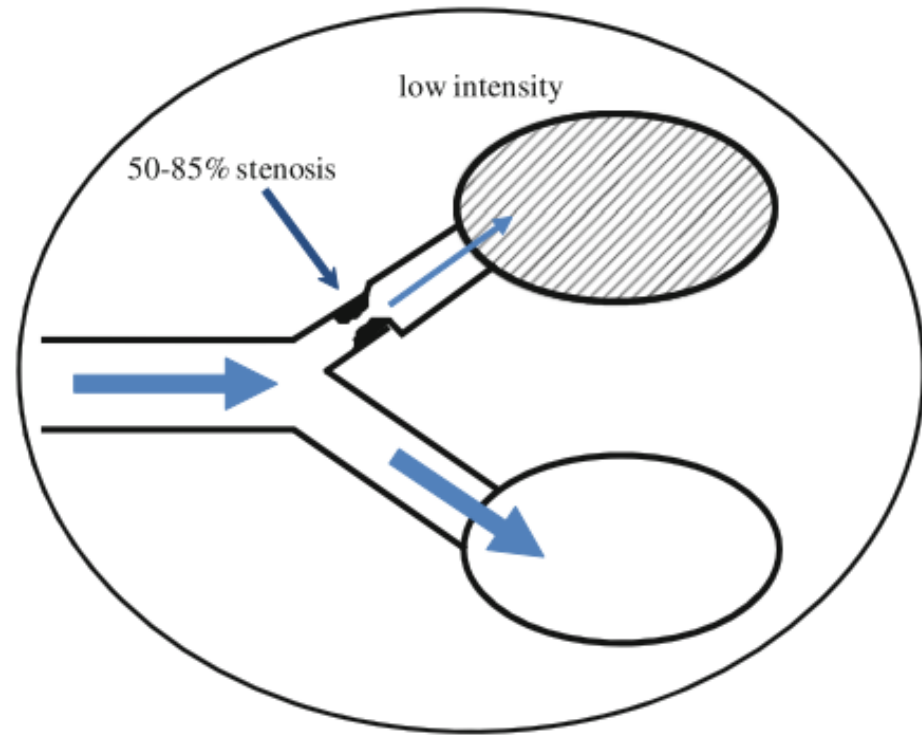
TƯỚI MÁU CƠ TIM

- Do chức năng tự động điều tiết của giềng mạch máu, những mạch máu hẹp sẽ dẫn mạch để duy trì nguồn cung cấp máu đầy đủ cho cơ tim
- Động mạch vành hẹp thường có tưới máu cơ tim bình thường lúc nghỉ ngơi
- First-pass tưới máu cơ tim trong tình trạng gắng sức (stress) là cần thiết để phát hiện vùng cơ tim khiếm khuyết tưới máu

Rest - Stress MPI



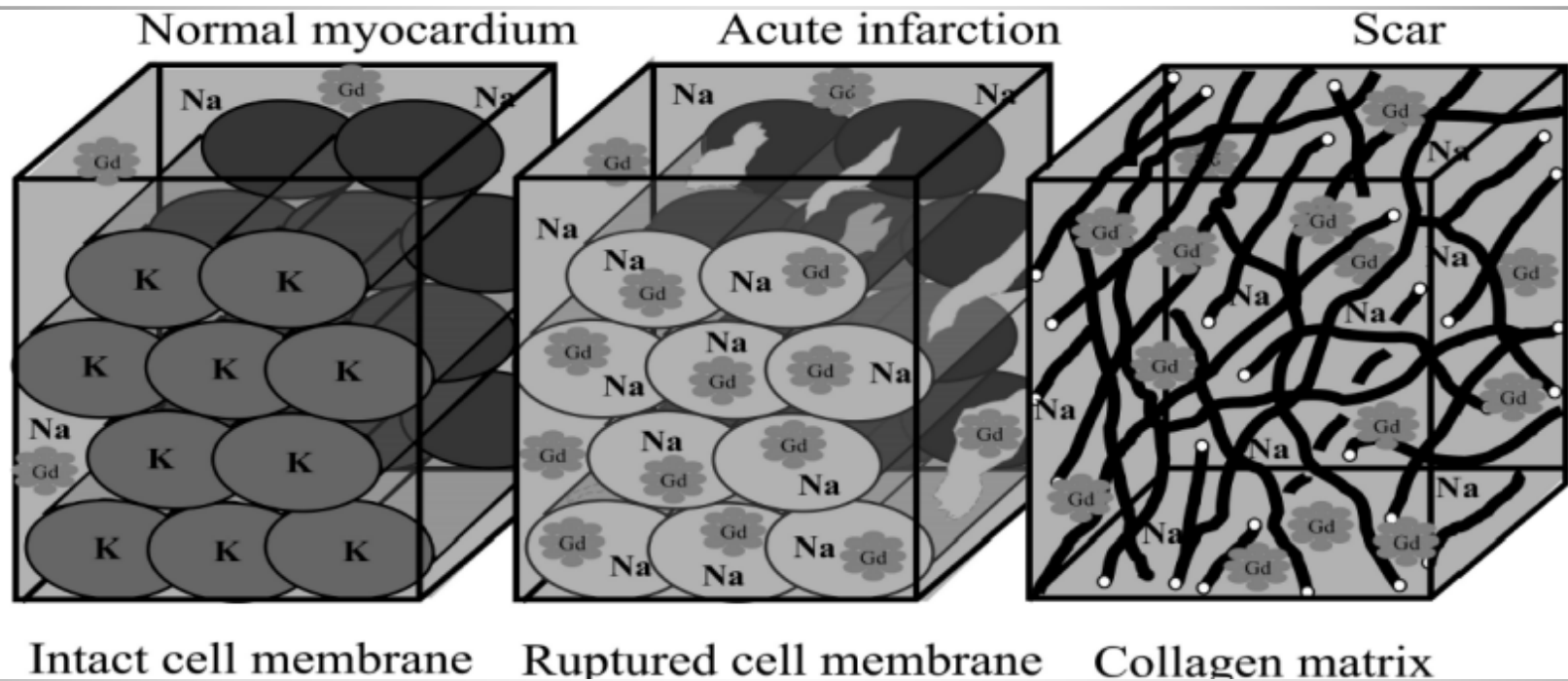
Rest MPI



Stress MPI

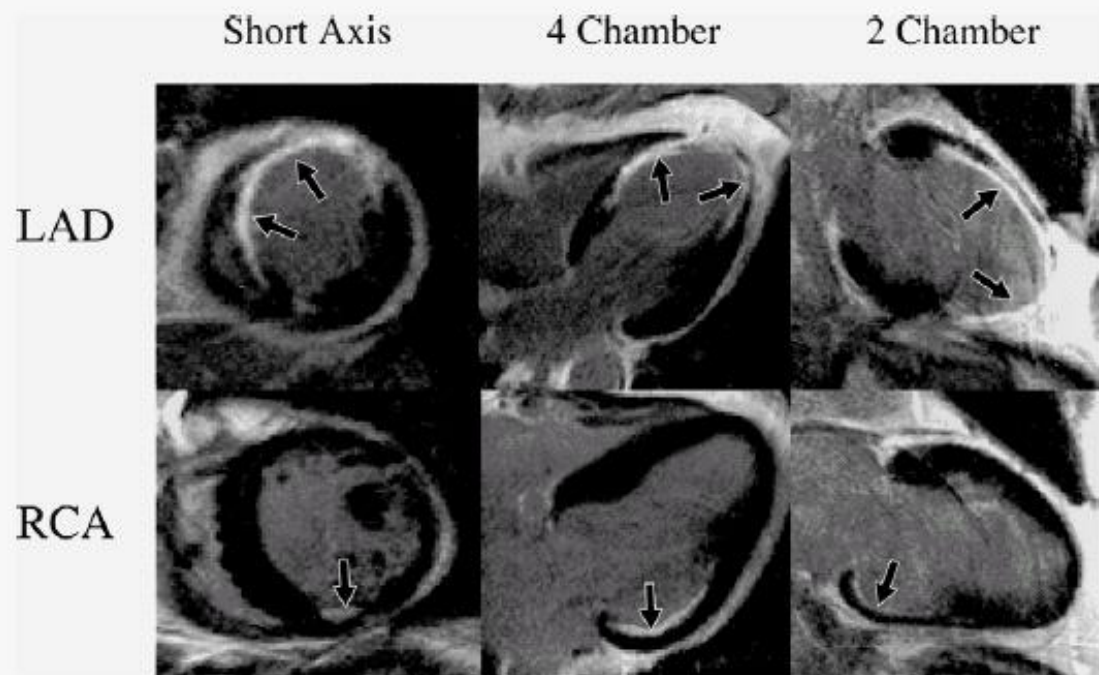
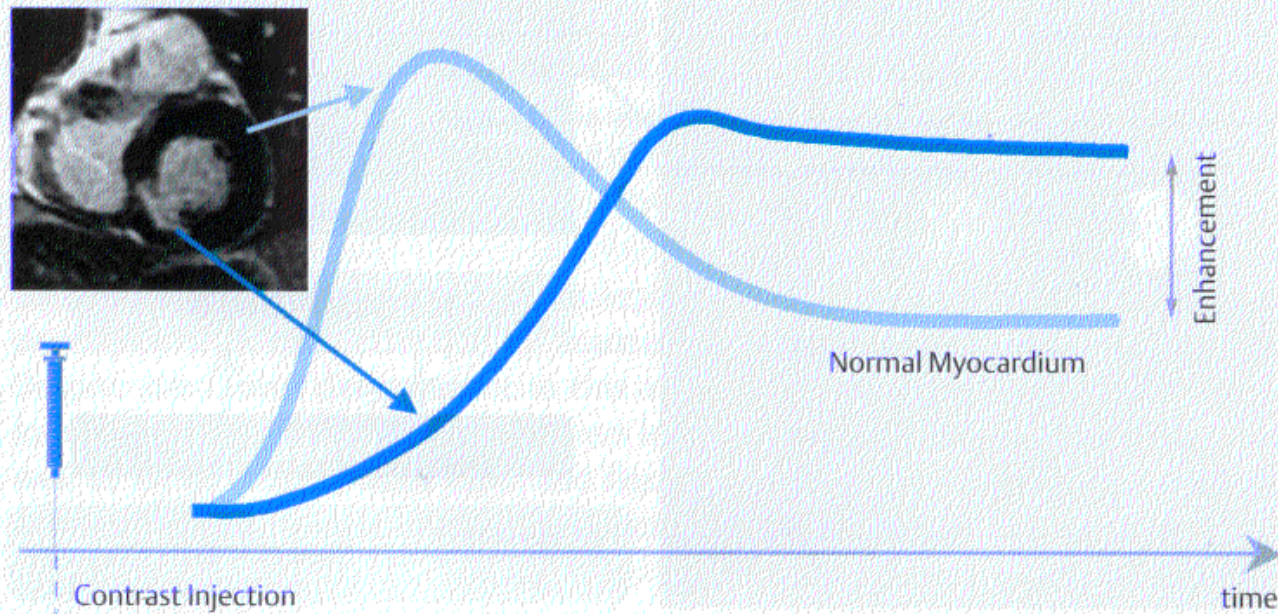
NHỒI MÁU CƠ TIM CẤP VÀ MẠN

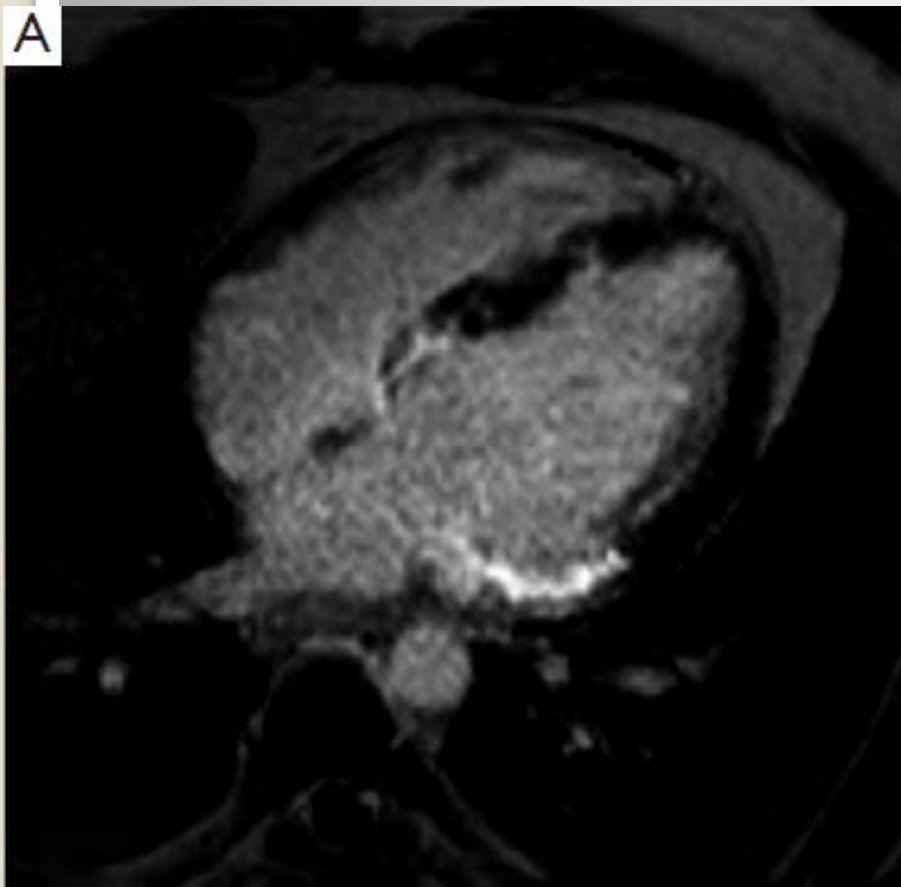
- **Tăng quang muện** (DHE) là do chậm thoát lưu (wash-out) của thuốc tương phản từ khỏi mô cơ tim
- **Ở cơ tim bình thường**, chất tương phản từ đi vào (wash-in) và ra (wash-out) khoảng mô kẽ cơ tim nhanh chóng
- **Ở cơ tim bất thường**, chất tương phản từ tương phản đã được chứng minh bị giữ lại lâu hơn tạo nên hiện tượng tăng quang muện



- Cơ tim bị tổn thương có bất thường trong động học ngấm và thải Gd-DTPA .
 - **Ngấm chậm**, vùng hồi máu sẽ có nồng độ Gd thấp và tương phản thấp mô thấp hơn ở thì sớm
 - **Thải chậm**, nồng độ Gd cao hơn so với các mô bình thường ở thì muộn

- Hình ảnh tăng quang muộn được thực hiện **10-15 phút** sau khi tiêm tĩnh mạch **0,15-0,2 mmol / kg gadolinium**
- Xung hồi đảo ngược được sử dụng để khử tín hiệu cơ tim bình thường, làm nổi bật vùng tăng quang
- Hình ảnh tăng quang muộn có thể được nhìn thấy trong **nhồi máu mãn tính cũng như cấp tính**





KHẢ NĂNG SỐNG CÒN CƠ TIM

- Tái thông mạch máu
 - Mổ bắc cầu động mạch vành (Coronary artery bypass grafting -CABG)
 - Nong mạch xuyên ống qua da (Percutaneous transluminal angioplasty -PTA)
- ??????
 - Cơ tim còn sống
 - Cơ tim nhồi máu hoàn toàn và sẹo

LIVE OR DIE ?

- Cơ tim ngủ đông: phục hồi chức năng sau khi tái thông mạch máu
- 25% - 50% tăng quang xuyên thành có thể phục hồi chức năng
- 50% - 100% tăng quang xuyên thành không có khả năng phục hồi chức năng



KẾT LUẬN

- MRI tim đánh giá chức năng tim (chính xác EF) và các bệnh lý van tim
- MRI tim đánh giá sự bất thường về mặt cấu trúc : bệnh CIA, CIV, phì đại cơ tim...
- MRI tim khảo sát được sự sống còn của cơ tim sau nhồi máu
- MRI tim đánh có thể làm gắng sức để phát hiện các vùng thiếu máu.

Tài Liệu Tham Khảo:

1. RAYMOND Y. K WONG , P ETER L IBBY .
CARDIOVASCULAR MAGNETIC RESONANCE IMAGING,
Humana Press Inc.2008.
2. Laurence Monier Cholley, Atlas MRI cardiaque. Elsevier
Masson ASA.2009.
3. Torsten B. Moeller, . Normal Findings in CT and MRI,
Georg Thieme Verlag.2000.
4. Manfred Thelen, Cardiac imaging. Thieme Stuttgart .
New York 2009.